

(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
2013年12月19日(19.12.2013)



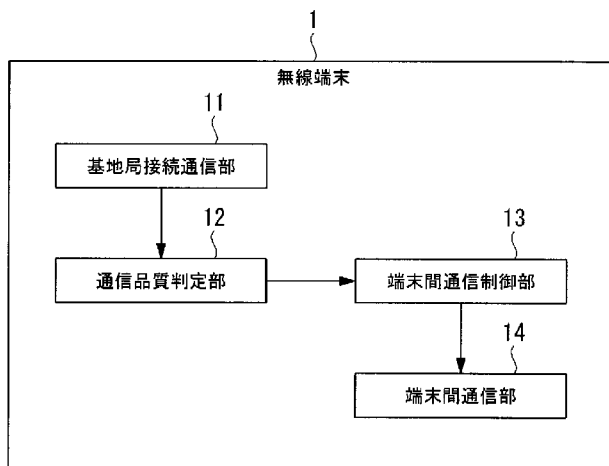
(10) 国際公開番号
WO 2013/187504 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/14 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)
H04W 72/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066474
- (22) 国際出願日: 2013年6月14日(14.06.2013)
- (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 2012-134935 2012年6月14日(14.06.2012) JP
- (71) 出願人: K D D I 株式会社 (KDDI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 畑川 養幸 (HATAKAWA Yasuyuki); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社K D D I 研究所内 Saitama (JP). 北川 幸一郎 (KITAGAWA Koichiro); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社K D D I 研究所内 Saitama (JP). 松本 知子 (MATSUMOTO Tomoko); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社K D D I 研究所内 Saitama (JP). 小西 聡 (KONISHI Satoshi); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原2丁目1番15号 株式会社K D D I 研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: RADIO TERMINAL, BASE STATION APPARATUS, RADIO COMMUNICATION SYSTEM, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 無線端末、基地局装置、無線通信システム、及びコンピュータプログラム



- 1 Radio terminal
- 11 Base station connection/communication unit
- 12 Communication quality determination unit
- 13 Inter-terminal communication control unit
- 14 Inter-terminal communication unit

(57) Abstract: A radio terminal comprises: a base station connection/communication unit that performs base station connection/communication with a base station; a communication quality determination unit that determines a communication quality of the base station connection/communication and acquires a determination result of the communication quality; an inter-terminal communication control unit that determines, on the basis of the determination result of the communication quality, among the radio resources used by the base station, a radio resource to be used for inter-terminal communication; and an inter-terminal communication unit that performs the inter-terminal communication with another radio terminal by use of the radio resource determined by the inter-terminal communication control unit.

(57) 要約: 無線端末は、基地局と基地局接続通信を行う基地局接続通信部と、前記基地局接続通信の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、前記通信品質の判定結果に基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する端末間通信制御部と、前記端末間通信制御部が決定した無線リソースを用いて、他の無線端末と端末間通信を行う端末間通信部と、を備える。

WO 2013/187504 A1

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

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：

無線端末、基地局装置、無線通信システム、及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、無線端末、基地局装置、無線通信システム、及びコンピュータプログラムに関する。

本願は、2012年6月14日に、日本に出願された特願2012-134935号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、セルラシステムにおいて、無線端末同士が当該セルラシステムの無線リソースを使用して直接通信する端末間通信が検討されている。図9は、セルラシステム300の概念図である。図9において、セルラシステム300は無線端末100と基地局200を有する。無線端末100は、基地局接続通信を行う機能と、端末間通信を行う機能と、を有する。基地局接続通信では、無線端末100は、セルラシステム300の無線リソースを使用して基地局200と通信する。端末間通信では、無線端末100は、セルラシステム300の無線リソースを使用して他の無線端末100と通信する。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：M. Belleschi, G. Fodor, A. Abardo, "Performance Analysis of a Distributed Resource Allocation Scheme for D2D Communications", IEEE Globecom 2011.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したセルラシステムでは、基地局接続通信と端末間通信で同じ無線リソースを使用することにより電波干渉が発生する可能性がある。

[0005] 本発明は、このような事情を考慮してなされた。本発明の目的は、基地局

接続通信と端末間通信で同じ無線リソースを使用することにより発生する電波干渉の影響を軽減することができる、無線端末、基地局装置、無線通信システム、及びコンピュータプログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の実施態様に係る無線端末は、基地局と基地局接続通信を行う基地局接続通信部と、前記基地局接続通信の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、前記通信品質の判定結果に基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する端末間通信制御部と、前記端末間通信制御部が決定した無線リソースを用いて、他の無線端末と端末間通信を行う端末間通信部と、を備える。
- [0007] 本発明の実施態様に係る無線端末において、前記端末間通信制御部は、端末間通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に下りリソースを用いると決定してもよい。
- [0008] 本発明の実施態様に係る無線端末において、前記端末間通信制御部は、端末間通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以上であると判断したときには、端末間通信に上りリソースを用いると決定してもよい。
- [0009] 本発明の実施態様に係る無線端末において、前記端末間通信制御部は、基地局接続通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に上りリソースを用いると決定してもよい。
- [0010] 本発明の実施態様に係る無線端末において、前記端末間通信制御部は、基地局接続通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以上であると判断したときには、端末間通信に下りリソースを用いると決定してもよい。
- [0011] 本発明の実施態様に係る無線端末は、前記基地局と他の無線端末との間の通信品質の判定結果に基づいた端末間通信用リソース情報を受信するリソー

ス情報受信部をさらに備えてもよい。前記端末間通信制御部は、前記通信品質判定部による通信品質の判定結果と前記端末間通信用リソース情報とに基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定してもよい。

[0012] 本発明の実施態様に係る無線端末において、前記リソース情報受信部は、下り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末が使用する下りリソースを示す端末間通信用リソース情報を受信し、前記端末間通信制御部は、端末間通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に前記端末間通信用リソース情報が示す下りリソースを用いると決定してもよい。

[0013] 本発明の実施態様に係る無線端末において、前記リソース情報受信部は、上り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末が使用する上りリソースを示す端末間通信用リソース情報を受信し、前記端末間通信制御部は、基地局接続通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に前記端末間通信用リソース情報が示す上りリソースを用いると決定してもよい。

本発明の実施態様に係る無線端末において、前記端末間通信制御部は、端末間通信と基地局接続通信とのいずれを優先するか判断し、前記端末間通信制御部は、基地局接続通信の通信品質と所定の通信品質とを比較して、無線リソースを決定してもよい。

[0014] 本発明の実施態様に係る基地局装置は、無線端末と通信を行う通信部と、前記通信部と前記無線端末との間の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、前記通信品質の判定結果に基づいて、端末間通信用リソース情報を無線端末に報知するリソース情報報知部と、を備える。

[0015] 本発明の実施態様に係る基地局装置において、前記通信品質判定部は、各無線端末について下り通信品質を判定し、前記リソース情報報知部は、下り通信品質が所定の通信品質以上である無線端末が使用する下りリソースを示す端末間通信用リソース情報を報知してもよい。

- [0016] 本発明の実施態様に係る基地局装置において、前記通信品質判定部は、各無線端末について上り通信品質を判定し、前記リソース情報報知部は、上り通信品質が所定の通信品質以上である無線端末が使用する上りリソースを示す端末間通信用リソース情報を報知してもよい。
- [0017] 本発明の実施態様に係る無線通信システムは、少なくとも一つの基地局と複数の無線端末を有する。前記基地局は、前記複数の無線端末各々と通信を行う通信部と、前記通信部と前記複数の無線端末各々との間の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、前記通信品質の判定結果に基づいて端末間通信用リソース情報を前記複数の無線端末各々に報知するリソース情報報知部と、を備える。前記複数の無線端末各々は、前記基地局と基地局接続通信を行う基地局接続通信部と、前記基地局接続通信の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、前記端末間通信用リソース情報を受信するリソース情報受信部と、前記基地局接続通信の通信品質の判定結果と前記端末間通信用リソース情報とに基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する端末間通信制御部と、前記端末間通信制御部が決定した無線リソースを用いて、他の無線端末と端末間通信を行う端末間通信部と、を備える。
- [0018] 本発明の実施態様に係るコンピュータプログラムは、基地局と基地局接続通信を行い、前記基地局接続通信の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得て、前記通信品質の判定結果に基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定し、前記決定した無線リソースを用いて、他の無線端末と端末間通信を行う、ことをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムである。
- [0019] 本発明の実施態様に係るコンピュータプログラムは、前記基地局と他の無線端末との間の通信品質の判定結果に基づいた端末間通信用リソース情報を受信することをさらにコンピュータに実行させてもよい。前記無線リソースを決定することは、前記通信品質の判定結果と前記端末間通信用リソース情報とに基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で

使用する無線リソースを決定することを含んでもよい。

[0020] 本発明の別の実施態様に係るコンピュータプログラムは、無線端末と通信を行い、前記無線端末との間の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得て、前記通信品質の判定結果に基づいて、端末間通信用リソース情報を無線端末に報知する、ことをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムである。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、基地局接続通信と端末間通信で同じ無線リソースを使用することにより発生する電波干渉の影響を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第一の実施形態に係る無線端末の構成例である。

[図2]本発明の第一の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。

[図3]本発明の第二の実施形態に係る基地局装置の構成例である。

[図4]本発明の第二の実施形態に係る無線端末の構成例である。

[図5]本発明の第二の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。

[図6]本発明の第二の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。

[図7]本発明の第三の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。

[図8]本発明の第三の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。

[図9]セルラシステム概念図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

[第一の実施形態]

[0024] 図1は、本発明の第一の実施形態に係る無線端末1の構成例である。本実

施形態では、無線端末 1 は、セルラシステムの無線端末である。図 1 において、無線端末 1 は、基地局接続通信部 1 1 と通信品質判定部 1 2 と端末間通信制御部 1 3 と端末間通信部 1 4 を有する。

[0025] 基地局接続通信部 1 1 は、セルラシステムの基地局との間で基地局接続通信を行う。

[0026] 通信品質判定部 1 2 は、基地局接続通信の通信品質を判定する。この通信品質判定方法の例「A-1、A-2、A-3」を以下に示す。

[0027] (例 A-1) 通信品質判定部 1 2 は、下り方向(基地局から無線端末へ)の S I N R (Signal to Interference and Noise power Ratio) についての所定の時間の平均値(平均 S I N R) を用いて、通信品質を判定する。例えば、通信品質判定部 1 2 は、平均 S I N R を所定の閾値と比較し、平均 S I N R が閾値を満たすか否かを判定する。

[0028] (例 A-2) 通信品質判定部 1 2 は、自無線端末 1 が接続できる基地局の数(接続可能基地局数)を用いて、通信品質を判定する。例えば、通信品質判定部 1 2 は、接続可能基地局数を所定の閾値と比較し、接続可能基地局数が閾値を満たすか否かを判定する。

[0029] (例 A-3) 通信品質判定部 1 2 は、自無線端末 1 の位置情報を用いて、通信品質を判定する。例えば、通信品質判定部 1 2 は、自無線端末 1 と基地局間の距離の逆数を所定の閾値と比較し、該距離の逆数が閾値を満たすか否かを判定する。

[0030] 端末間通信制御部 1 3 は端末間通信を制御する。端末間通信制御部 1 3 は、通信品質判定部 1 2 による通信品質の判定結果に基づいて、セルラシステムの無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する。

[0031] 端末間通信部 1 4 は、端末間通信制御部 1 3 が決定した無線リソースを用いて、他の無線端末 1 との間で端末間通信を行う。

[0032] 図 2 は、第一の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。以下、図 2 を参照して、第一の実施形態に係る無線端末 1 の動作を説明する。

- [0033] ステップS 1 : 端末間通信制御部 1 3 は、端末間通信と基地局接続通信のうち、どちらの通信形態を優先するのかを判断する。この判断は、予め設定された通信形態優先制御パラメータに従う。通信形態優先制御パラメータは、端末間通信と基地局接続通信のうち、どちらの通信形態を優先するのかを示す。通信形態優先制御パラメータは、例えば、無線端末 1 の製造時もしくは販売時、又は、基地局からの通信（制御チャネル等）により、任意に設定可能とする。端末間通信を優先する場合には処理がステップS 2 へ進む。基地局接続通信を優先する場合には処理がステップS 5 へ進む。
- [0034] ステップS 2 : 端末間通信制御部 1 3 は、通信品質判定部 1 2 による通信品質の判定結果を判断する。この結果、通信品質が、所定の閾値 'a' 以下である場合には処理がステップS 3 へ進む。通信品質が、所定の閾値 'b' 以上である場合には処理がステップS 4 へ進む。
- [0035] ステップS 3 : 端末間通信制御部 1 3 は、セルラシステムの下り方向のリンクの無線リソース（下りリソース）を用いて端末間通信を行うように、端末間通信部 1 4 へ指示する。これにより、端末間通信部 1 4 は、下りリソースを用いて端末間通信を行う。
- [0036] ステップS 4 : 端末間通信制御部 1 3 は、セルラシステムの上り方向（無線端末から基地局への方向）のリンクの無線リソース（上りリソース）を用いて端末間通信を行うように、端末間通信部 1 4 へ指示する。これにより、端末間通信部 1 4 は、上りリソースを用いて端末間通信を行う。
- [0037] ステップS 5 : 端末間通信制御部 1 3 は、通信品質判定部 1 2 による通信品質の判定結果を判断する。この結果、通信品質が、所定の閾値 'c' 以下である場合には処理がステップS 6 へ進む。通信品質が、所定の閾値 'd' 以上である場合には処理がステップS 7 へ進む。
- [0038] ステップS 6 : 端末間通信制御部 1 3 は、上りリソースを用いて端末間通信を行うように、端末間通信部 1 4 へ指示する。これにより、端末間通信部 1 4 は、上りリソースを用いて端末間通信を行う。
- [0039] ステップS 7 : 端末間通信制御部 1 3 は、下りリソースを用いて端末間通

信を行うように、端末間通信部 14 へ指示する。これにより、端末間通信部 14 は、下りリソースを用いて端末間通信を行う。

[0040] なお、基地局接続通信の通信品質を判定するための閾値 'a'、'b'、'c'、'd' は、例えば、無線端末 1 の製造時もしくは販売時、又は、基地局からの通信（制御チャネル等）により、任意に設定可能とする。

[0041] 本第一の実施形態によれば、端末間通信を優先する場合において、無線端末 1 は、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であるときには、下りリソースを用いて端末間通信を行う。これにより、例えば、端末間通信を行う無線端末 1 がセルエッジ付近に在る場合に、セルエッジ付近に在って基地局接続通信を行う他の無線端末 1 が比較的大きい電力で送信する上り方向のリンクの電波による電波干渉を回避できる。一方、端末間通信を優先する場合において、無線端末 1 は、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以上であるときには、上りリソースを用いて端末間通信を行う。これにより、例えば、端末間通信を行う無線端末 1 がセルセンタ付近に在る場合に、基地局からの比較的大きい電力を有する下り方向のリンクの電波による電波干渉を回避できる。

[0042] また、基地局接続通信を優先する場合において、無線端末 1 は、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であるときには、上りリソースを用いて端末間通信を行う。これにより、例えば、端末間通信を行う無線端末 1 がセルエッジ付近に在る場合に、セルエッジ付近に在って基地局接続通信を行う他の無線端末 1 が比較的小さい電力で受信する下り方向のリンクの電波に与える電波干渉を回避できる。一方、基地局接続通信を優先する場合において、無線端末 1 は、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以上であるときには、下りリソースを用いて端末間通信を行う。これにより、例えば、端末間通信を行う無線端末 1 がセルセンタ付近に在る場合に、基地局が比較的小さい電力で受信する上り方向のリンクの電波に与える電波干渉を回避できる。

[0043] 上述したように第一の実施形態によれば、基地局接続通信と端末間通信で

同じ無線リソースを使用することにより発生する電波干渉の影響を軽減することができる。

[第二の実施形態]

- [0044] 第二の実施形態は第一の実施形態の変形例である。図3は本発明の第二の実施形態に係る基地局装置2の構成例である。図4は本発明の第二の実施形態に係る無線端末1の構成例である。本実施形態では、無線端末1および基地局装置2はセルラシステムに含まれる。図3において、基地局装置2は、通信部21と通信品質判定部22とリソース情報報知部23を有する。図4において、無線端末1は、図1の構成に対してさらにリソース情報受信部31を有する。
- [0045] 図3に示す基地局装置2において、通信部21は無線端末1との間で通信を行う。通信品質判定部22は、自基地局装置2と無線端末1との間の通信品質を判定する。リソース情報報知部23は、通信品質判定部22による通信品質の判定結果に基づいて、端末間通信で使用される無線リソースの情報（端末間通信用リソース情報）を、無線端末1に報知する。
- [0046] 図4に示す無線端末1において、リソース情報受信部31は、基地局装置2から報知される端末間通信用リソース情報を受信する。リソース情報受信部31は、受信した端末間通信用リソース情報を端末間通信制御部13へ出力する。
- [0047] 端末間通信制御部13は、通信品質判定部12による通信品質の判定結果と端末間通信用リソース情報とに基づいて、セルラシステムの無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する。
- [0048] 図5、図6は、第二の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。まず、図5を参照して、第二の実施形態に係る基地局装置2の動作を説明する。
- [0049] ステップS11：通信品質判定部22は、各無線端末1について、下り方向のリンクの通信品質（下り通信品質）を判定する。この下り通信品質判定方法の例「B-1、B-2」を以下に示す。

- [0050] (例B-1) 通信品質判定部22は、無線端末1から自基地局装置2に送られてくる、下り通信品質を示す情報(例えば、SINR、又はCQI(Channel Quality Indicator))を用いて、通信品質を判定する。例えば、通信品質判定部22は、SINRを所定の閾値と比較し、SINRが閾値を満たすか否かを判定する。
- [0051] (例B-2) 通信品質判定部22は、無線端末1から自基地局装置2に送られてくる、無線端末1の位置情報を用いて、通信品質を判定する。例えば、通信品質判定部22は、無線端末1と基地局間の距離の逆数を所定の閾値と比較し、該距離の逆数が閾値を満たすか否かを判定する。
- [0052] ステップS12:リソース情報報知部23は、下り通信品質が閾値'e'以上である無線端末1が使用する下りリソースを示す端末間通信用リソース情報を、無線端末1に報知する。
- [0053] 次に、図6を参照して、第二の実施形態に係る無線端末1の動作を説明する。図6において、第一の実施形態の図2に対応するステップには同じ符号を付している。第二の実施形態では、第一の実施形態に対して図2のステップS3のみが異なり、他のステップは第一の実施形態と同じである。
- [0054] 図6のステップS2において、端末間通信制御部13が通信品質判定部12による通信品質の判定結果を判断し、この結果、通信品質が、所定の閾値'a'以下である場合には処理がステップS21に進む。
- [0055] ステップS21:端末間通信制御部13は、基地局装置2から報知された端末間通信用リソース情報が示す下りリソースを用いて端末間通信を行うように、端末間通信部14へ指示する。これにより、端末間通信部14は、下り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末1が使用する下りリソースを用いて、端末間通信を行うことになる。
- [0056] 本第二の実施形態によれば、端末間通信を優先する場合において、無線端末1は、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であるときには、下り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末1が使用する下りリソースを用いて、端末間通信を行う。これにより、例えば、端末間通信を行

う無線端末1がセルエッジ付近に在る場合に、セルエッジ付近に在って基地局接続通信を行う他の無線端末1が比較的大きい電力で送信する上り方向のリンクの電波による電波干渉を回避できる。さらに、セルエッジ付近に在って基地局接続通信を行う他の無線端末1であって下り通信品質が所定の通信品質未満である無線端末1に与える電波干渉を回避できる。

[0057] 上述したように第二の実施形態によれば、基地局接続通信と端末間通信で同じ無線リソースを使用することにより発生する電波干渉の影響を軽減することができる。

[第三の実施形態]

[0058] 第三の実施形態は第一の実施形態の変形例である。第三の実施形態に係る基地局装置2の構成例は、図3と同様である。第三の実施形態に係る無線端末1の構成例は、図4と同様である。

[0059] 図7、図8は、第三の実施形態に係る端末間通信制御方法のフローチャートである。まず、図7を参照して、第三の実施形態に係る基地局装置2の動作を説明する。

[0060] ステップS31：通信品質判定部22は、各無線端末1について、上り方向のリンクの通信品質（上り通信品質）を判定する。この上り通信品質判定方法の例「C-1、C-2」を以下に示す。

[0061] （例C-1）通信品質判定部22は、上り方向のSINRを用いて、通信品質を判定する。例えば、通信品質判定部22は、SINRを所定の閾値と比較し、SINRが閾値を満たすか否かを判定する。

[0062] （例C-2）通信品質判定部22は、無線端末1から自基地局装置2に送られてくる、無線端末1の位置情報を用いて、通信品質を判定する。例えば、通信品質判定部22は、無線端末1と基地局間の距離の逆数を所定の閾値と比較し、該距離の逆数が閾値を満たすか否かを判定する。

[0063] ステップS32：リソース情報報知部23は、上り通信品質が閾値‘f’以上である無線端末1が使用する上りリソースを示す端末間通信用リソース情報を、無線端末1に報知する。

- [0064] 次に、図8を参照して、第三の実施形態に係る無線端末1の動作を説明する。図8において、第一の実施形態の図2に対応するステップには同じ符号を付している。第三の実施形態では、第一の実施形態に対して図2のステップS6のみが異なり、他のステップは第一の実施形態と同じである。
- [0065] 図8のステップS5において、端末間通信制御部13が通信品質判定部12による通信品質の判定結果を判断する。この結果、通信品質が、所定の閾値‘c’以下である場合には処理がステップS41に進む。
- [0066] ステップS41：端末間通信制御部13は、基地局装置2から報知された端末間通信用リソース情報が示す上りリソースを用いて端末間通信を行うように、端末間通信部14へ指示する。これにより、端末間通信部14は、上り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末1が使用する上りリソースを用いて、端末間通信を行うことになる。
- [0067] 本第三の実施形態によれば、基地局接続通信を優先する場合において、無線端末1は、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であるときには、上り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末1が使用する上りリソースを用いて、端末間通信を行う。これにより、例えば、端末間通信を行う無線端末1がセルエッジ付近に在る場合に、セルエッジ付近に在って基地局接続通信を行う他の無線端末1が比較的小さい電力で受信する下り方向のリンクの電波に与える電波干渉を回避できる。さらに、セルエッジ付近に在って基地局接続通信を行う他の無線端末1であって上り通信品質が所定の通信品質未満である無線端末1に与える電波干渉を回避できる。
- [0068] 上述したように第三の実施形態によれば、基地局接続通信と端末間通信で同じ無線リソースを使用することにより発生する電波干渉の影響を軽減することができる。
- [0069] 上述した第二の実施形態と第三の実施形態を組み合わせてもよい。
- [0070] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

[0071] 例えば、上述した実施形態では、無線通信システムとしてセルラシステムを例に挙げたが、本発明に係る無線通信システムはセルラシステムに限定されない。本発明に係る無線通信システムとしては、少なくとも一つの基地局と複数の無線端末を有し、同じ無線リソースを使用して基地局接続通信と端末間通信を行うものであればよい。

[0072] また、無線リソースとしては、時間領域のリソース、又は周波数領域のリソースが利用できる。時間領域のリソースと周波数領域のリソースを組み合わせた無線リソースであってもよい。

[0073] また、上述した各実施例に示す各ステップを実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、端末間通信制御処理を行ってもよい。ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものであってもよい。

「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、フラッシュメモリ等の書き込み可能な不揮発性メモリ、DVD (Digital Versatile Disk) 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

[0074] 「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（例えばDRAM (Dynamic Random Access Memory)）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含む。

上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても

良い。

上記プログラムは、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明は、無線端末、基地局装置、無線通信システム、及びコンピュータプログラムに適用することができる。本発明を適用することにより、基地局接続通信と端末間通信で同じ無線リソースを使用することにより発生する電波干渉の影響を軽減することができる。

符号の説明

[0076] 1…無線端末
2…基地局装置
1 1…基地局接続通信部
1 2…通信品質判定部
1 3…端末間通信制御部
1 4…端末間通信部
2 1…通信部
2 2…通信品質判定部
2 3…リソース情報報知部
3 1…リソース情報受信部

請求の範囲

- [請求項1] 基地局と基地局接続通信を行う基地局接続通信部と、
前記基地局接続通信の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、
前記通信品質の判定結果に基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する端末間通信制御部と、
前記端末間通信制御部が決定した無線リソースを用いて、他の無線端末と端末間通信を行う端末間通信部と、
を備える無線端末。
- [請求項2] 前記端末間通信制御部は、端末間通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に下りリソースを用いると決定する請求項1に記載の無線端末。
- [請求項3] 前記端末間通信制御部は、端末間通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以上であると判断したときには、端末間通信に上りリソースを用いると決定する請求項1又は2に記載の無線端末。
- [請求項4] 前記端末間通信制御部は、基地局接続通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に上りリソースを用いると決定する請求項1から3のいずれか1項に記載の無線端末。
- [請求項5] 前記端末間通信制御部は、基地局接続通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以上であると判断したときには、端末間通信に下りリソースを用いると決定する請求項1から4のいずれか1項に記載の無線端末。
- [請求項6] 前記基地局と他の無線端末との間の通信品質の判定結果に基づいた端末間通信用リソース情報を受信するリソース情報受信部をさらに備

え、

前記端末間通信制御部は、前記通信品質判定部による通信品質の判定結果と前記端末間通信用リソース情報とに基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

[請求項7]

前記リソース情報受信部は、下り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末が使用する下りリソースを示す端末間通信用リソース情報を受信し、

前記端末間通信制御部は、端末間通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に前記端末間通信用リソース情報が示す下りリソースを用いると決定する請求項 6 に記載の無線端末。

[請求項8]

前記リソース情報受信部は、上り通信品質が所定の通信品質以上である他の無線端末が使用する上りリソースを示す端末間通信用リソース情報を受信し、

前記端末間通信制御部は、基地局接続通信を優先する場合において、基地局接続通信の通信品質が所定の通信品質以下であると判断したときには、端末間通信に前記端末間通信用リソース情報が示す上りリソースを用いると決定する請求項 6 又は 7 に記載の無線端末。

[請求項9]

前記端末間通信制御部は、端末間通信と基地局接続通信とのいずれを優先するか判断し、

前記端末間通信制御部は、基地局接続通信の通信品質と所定の通信品質とを比較して、無線リソースを決定する請求項 1 に記載の無線端末。

[請求項10]

無線端末と通信を行う通信部と、

前記通信部と前記無線端末との間の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、

前記通信品質の判定結果に基づいて、端末間通信用リソース情報を無線端末に報知するリソース情報報知部と、
を備える基地局装置。

[請求項11] 前記通信品質判定部は、各無線端末について下り通信品質を判定し、
前記リソース情報報知部は、下り通信品質が所定の通信品質以上である無線端末が使用する下りリソースを示す端末間通信用リソース情報を報知する、
請求項10に記載の基地局装置。

[請求項12] 前記通信品質判定部は、各無線端末について上り通信品質を判定し、
前記リソース情報報知部は、上り通信品質が所定の通信品質以上である無線端末が使用する上りリソースを示す端末間通信用リソース情報を報知する、
請求項10又は11に記載の基地局装置。

[請求項13] 少なくとも一つの基地局と複数の無線端末を有する無線通信システムであって、
前記基地局は、
前記複数の無線端末各々と通信を行う通信部と、
前記通信部と前記複数の無線端末各々との間の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、
前記通信品質の判定結果に基づいて端末間通信用リソース情報を前記複数の無線端末各々に報知するリソース情報報知部と、を備え、
前記複数の無線端末各々は、
前記基地局と基地局接続通信を行う基地局接続通信部と、
前記基地局接続通信の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得る通信品質判定部と、
前記端末間通信用リソース情報を受信するリソース情報受信部と、

前記基地局接続通信の通信品質の判定結果と前記端末間通信用リソース情報とに基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定する端末間通信制御部と、前記端末間通信制御部が決定した無線リソースを用いて、他の無線端末と端末間通信を行う端末間通信部と、を備える、無線通信システム。

[請求項14]

基地局と基地局接続通信を行い、前記基地局接続通信の通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得て、前記通信品質の判定結果に基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定し、前記決定した無線リソースを用いて、他の無線端末と端末間通信を行う、ことをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

[請求項15]

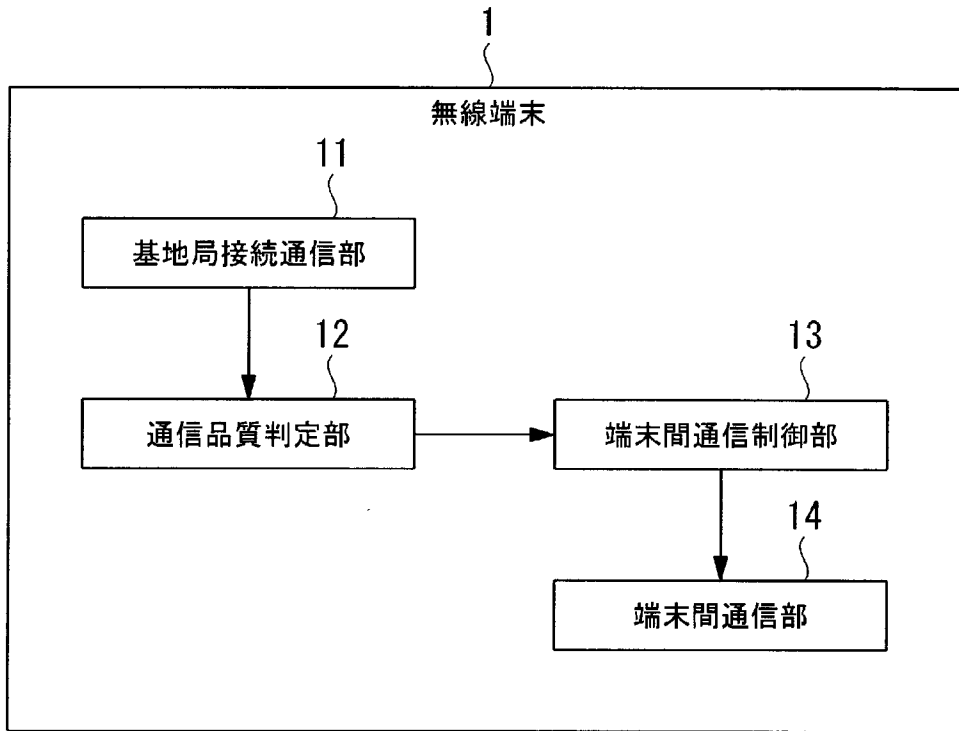
前記基地局と他の無線端末との間の通信品質の判定結果に基づいた端末間通信用リソース情報を受信することをさらにコンピュータに実行させ、前記無線リソースを決定することは、前記通信品質の判定結果と前記端末間通信用リソース情報とに基づいて、前記基地局が使用する無線リソースの中から端末間通信で使用する無線リソースを決定することを含む、

請求項14に記載のコンピュータプログラム。

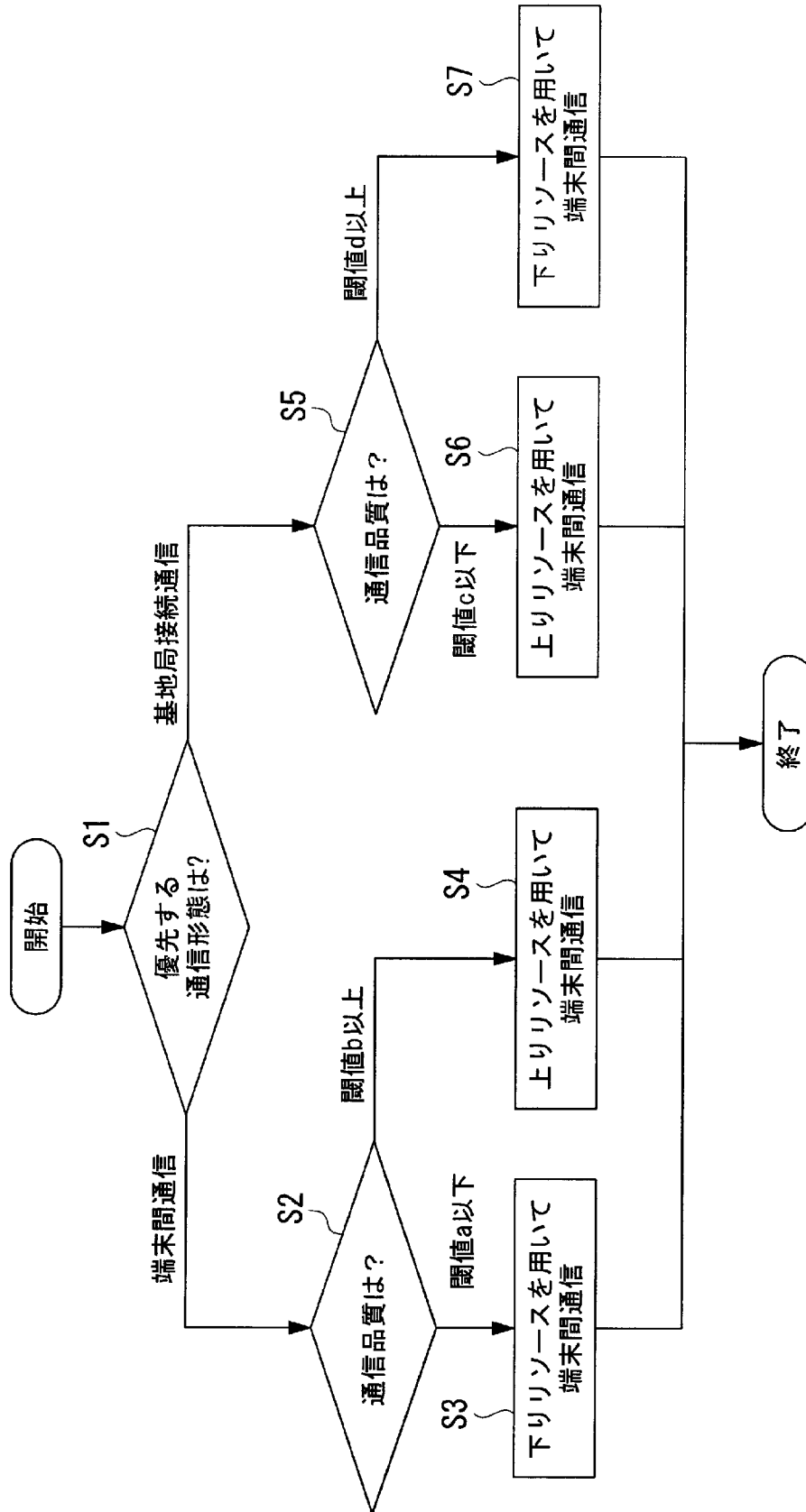
[請求項16]

無線端末と通信を行い、前記無線端末との通信品質を判定し、通信品質の判定結果を得て、前記通信品質の判定結果に基づいて、端末間通信用リソース情報を無線端末に報知する、ことをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

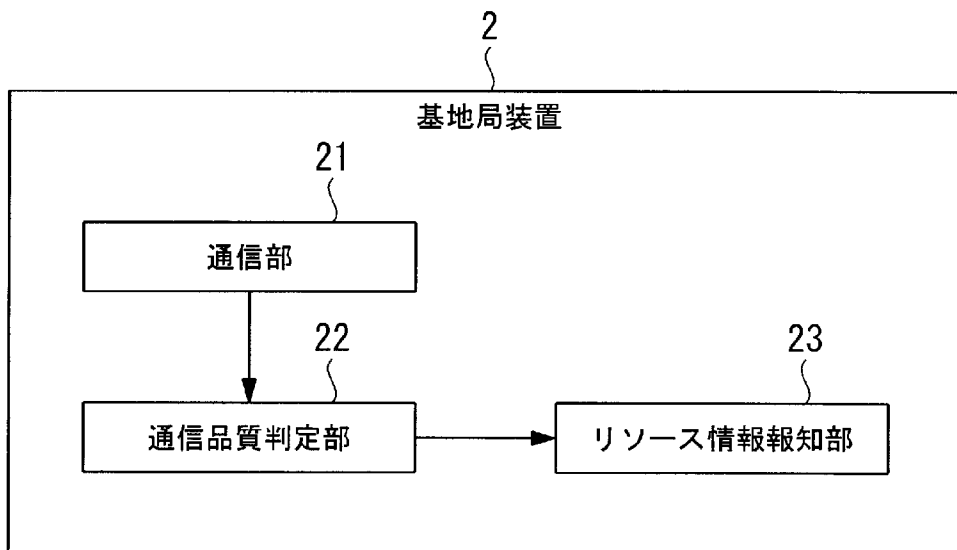
[図1]



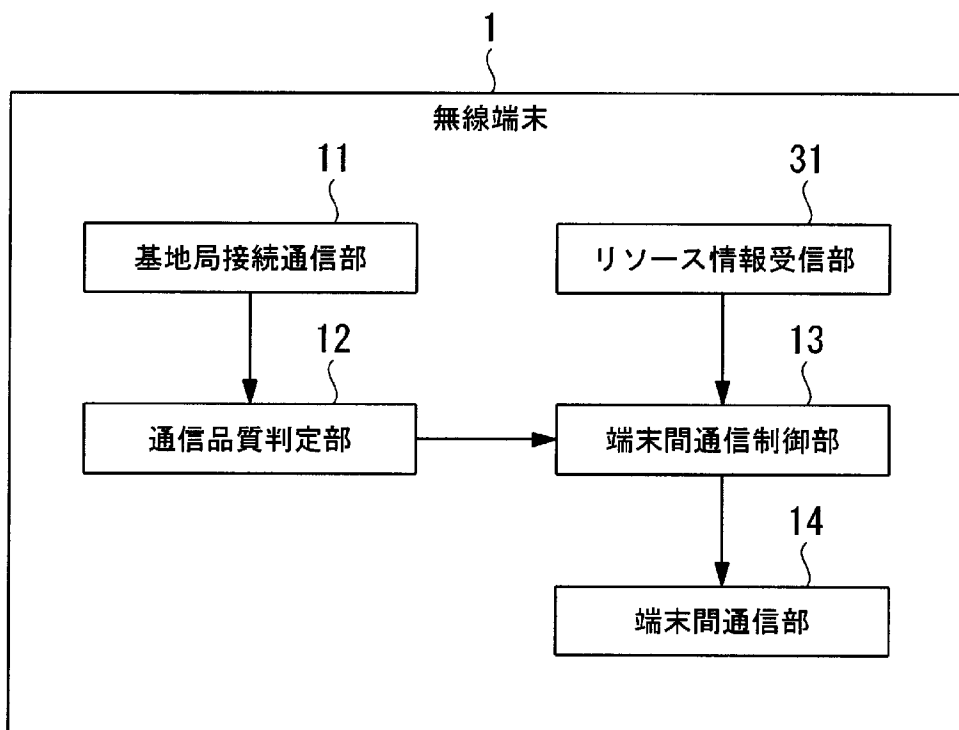
[図2]



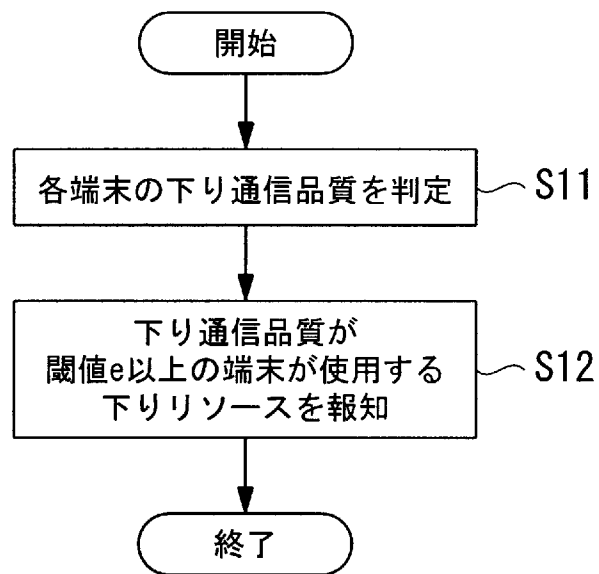
[図3]



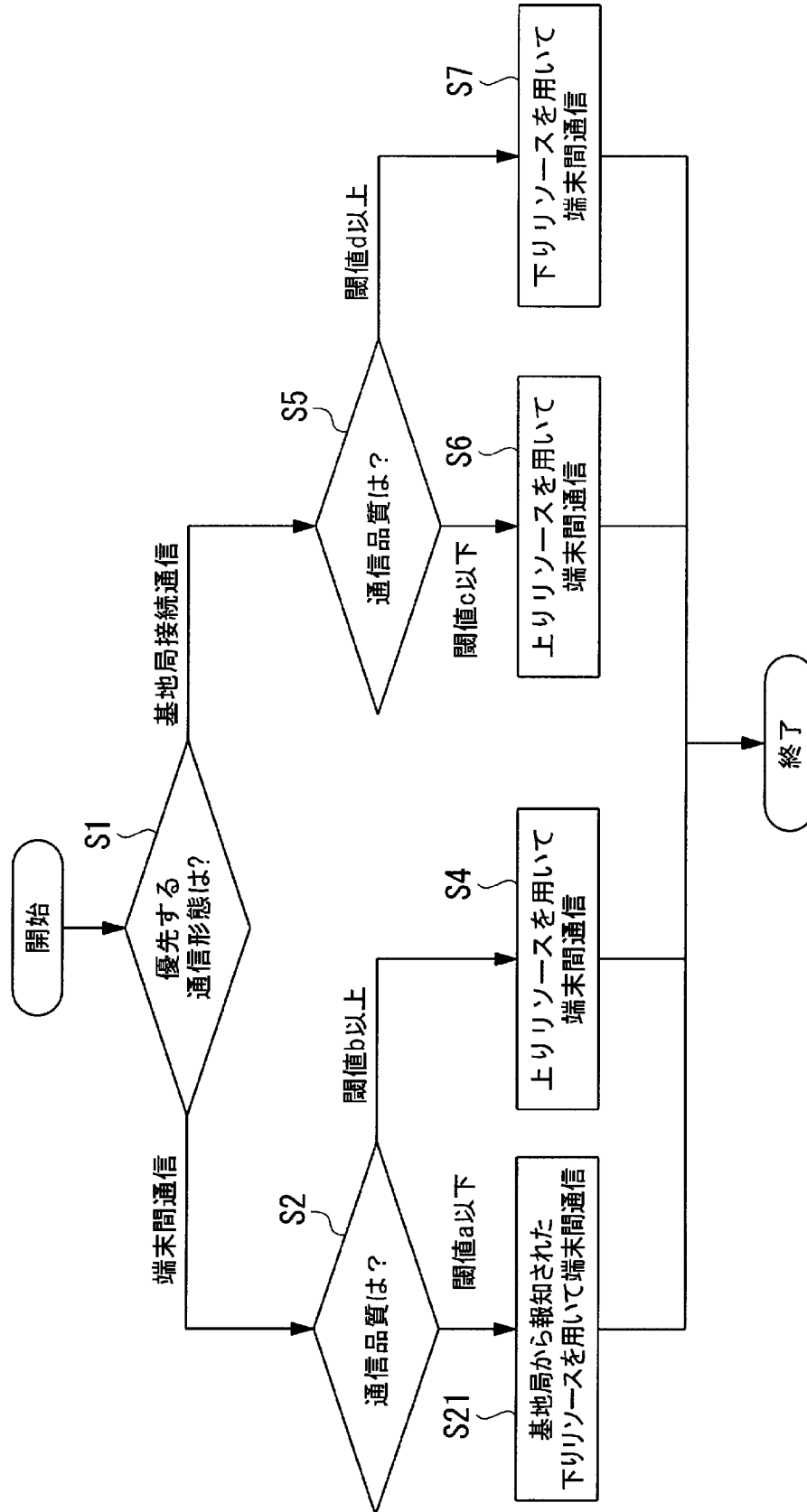
[図4]



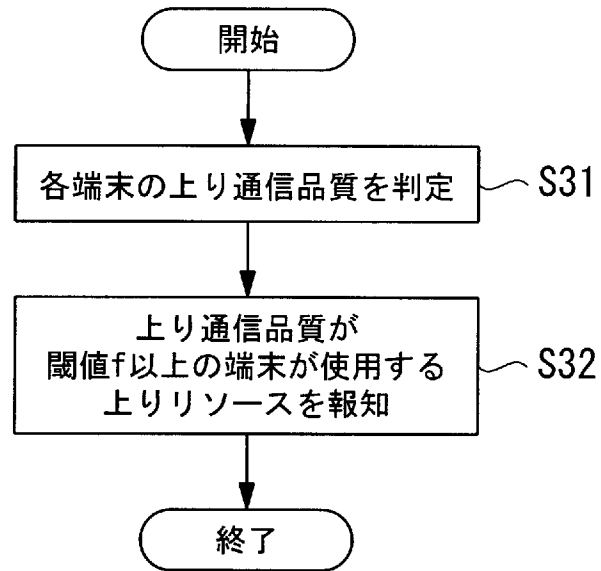
[図5]



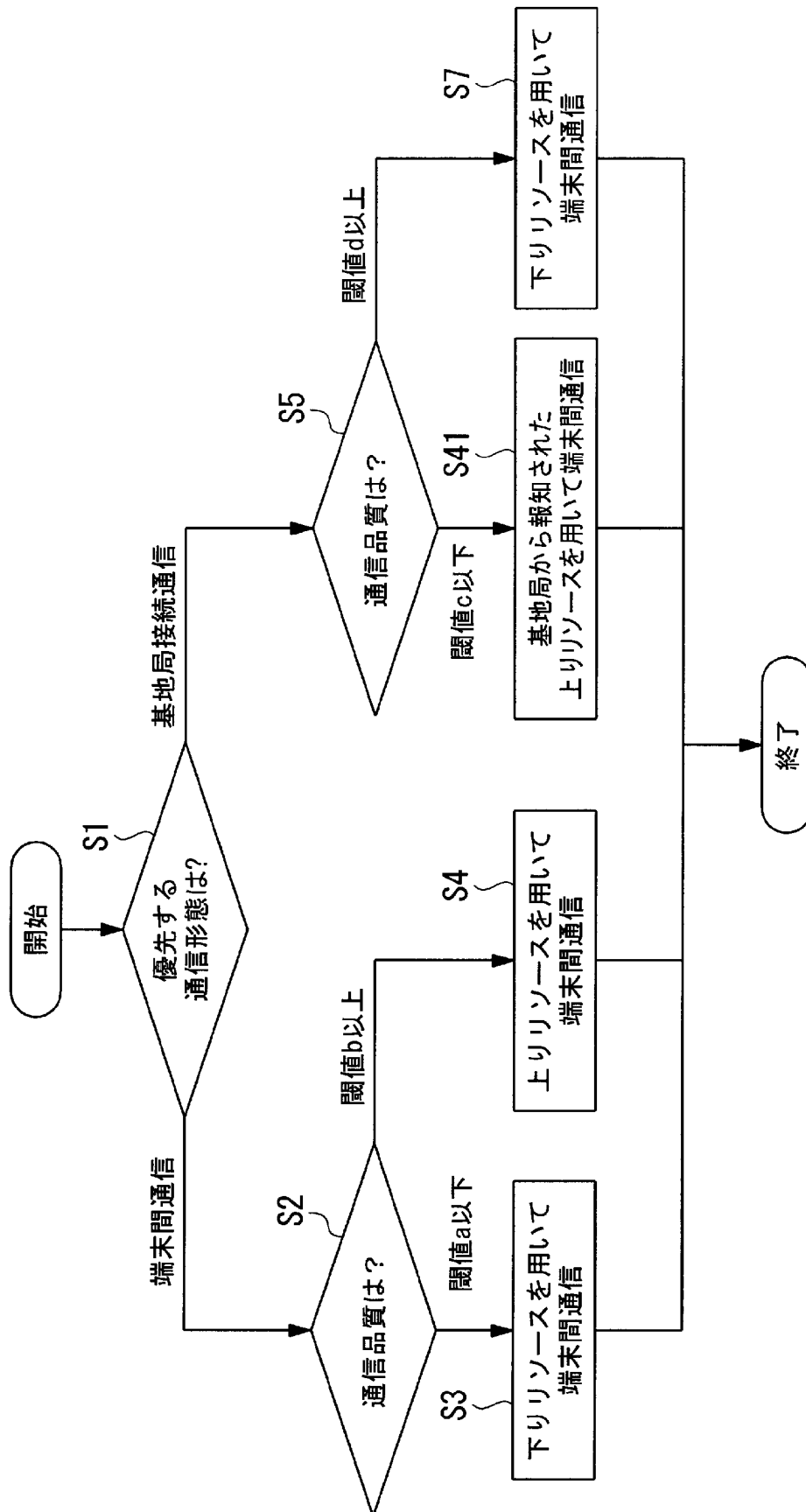
[図6]



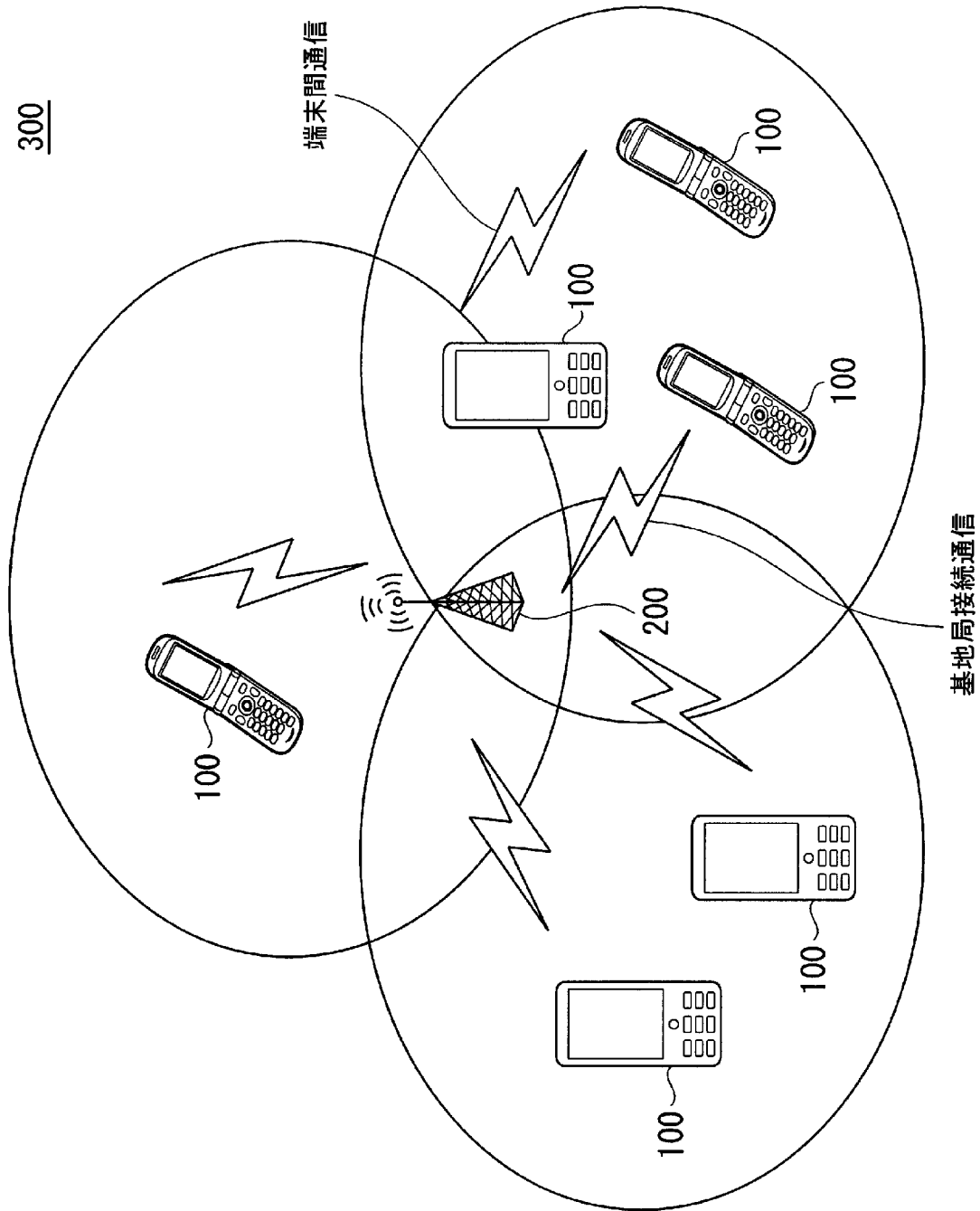
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2013/066474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W16/14(2009.01) i, H04W72/08(2009.01) i, H04W84/18(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)
H04W16/14, H04W72/08, H04W84/18

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>

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 Y A	JP 2009-017560 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraphs [0014] to [0039] & US 2009/0011770 A1 & EP 2012443 A2 & KR 10-2009-0003946 A & CN 101388694 A	1, 6, 14, 15 9, 13 2-5, 7, 8, 11, 12
Y	JP 2005-223722 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 August 2005 (18.08.2005), paragraphs [0048], [0049] (Family: none)	9

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 August, 2013 (27.08.13)	Date of mailing of the international search report 10 September, 2013 (10.09.13)
-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066474

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2010/078271 A2 (Qualcomm Inc.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0031] to [0033], [0038], [0039] & JP 2012-514435 A & US 2010/0165882 A1 & KR 10-2011-0102935 A & CN 102265699 A & TW 1112713 A	10,16 13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W16/14(2009.01)i, H04W72/08(2009.01)i, H04W84/18(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. H04W16/14, H04W72/08, H04W84/18

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 Y A	JP 2009-017560 A (三星電子株式会社) 2009.01.22, 段落【0014】-【0039】 & US 2009/0011770 A1 & EP 2012443 A2 & KR 10-2009-0003946 A & CN 101388694 A	1, 6, 14, 15 9, 13 2-5, 7, 8, 11, 12
Y	JP 2005-223722 A (松下電器産業株式会社) 2005.08.18, 段落【0048】、【0049】(ファミリーなし)	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 27.08.2013	国際調査報告の発送日 10.09.2013
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) 廣川 浩 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
X Y	WO 2010/078271 A2 (クアルコム・インコーポレイテッド) 2010.07.08, 段落 [0031] - [0033], [0038], [0039] & JP 2012-514435 A & US 2010/0165882 A1 & KR 10-2011-0102935 A & CN 102265699 A & TW 1112713 A	10, 16 13