

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7205632号
(P7205632)

(45)発行日 令和5年1月17日(2023.1.17)

(24)登録日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W	72/0453(2023.01)	H O 4 W	72/04	1 3 2
H O 4 W	72/044(2023.01)	H O 4 W	72/04	1 3 4
H O 4 W	72/1268(2023.01)	H O 4 W	72/12	1 5 0
H O 4 W	92/20 (2009.01)	H O 4 W	92/20	

請求項の数 10 (全27頁)

(21)出願番号	特願2021-537267(P2021-537267)	(73)特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和2年7月30日(2020.7.30)	(74)代理人	100141519 弁理士 梶田 邦之
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/029228	(72)発明者	江 奕 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/024903	(72)発明者	丸田 靖 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87)国際公開日	令和3年2月11日(2021.2.11)	審査官	▲高▼木 裕子
審査請求日	令和4年1月27日(2022.1.27)		
(31)優先権主張番号	特願2019-143900(P2019-143900)		
(32)優先日	令和1年8月5日(2019.8.5)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基地局、方法、プログラム、及び記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基地局であって、

第1の端末装置と通信する第1通信処理手段と、

第2の端末装置と通信する第2の基地局から、前記第2の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、前記第2の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する第2通信処理手段を備え、

前記第1通信処理手段は、前記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、前記第1の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って前記第1の端末装置と通信する、第1の基地局。

【請求項2】

前記無線リソース時間長情報は、複数候補の時間長の中から前記第2の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長を特定するための情報である、請求項1記載の第1の基地局。

【請求項3】

前記無線リソース時間長情報は、前記第2の端末装置のためのスロットの時間長を特定するための情報である、請求項1又は2記載の第1の基地局。

【請求項4】

前記無線リソース時間長情報は、前記第2の端末装置のためのサブフレームの時間長を

特定するための情報である、請求項 1 又は 2 記載の第 1 の基地局。

【請求項 5】

前記第 1 の端末装置のための無線リソースの時間長を示す情報を取得する情報取得手段をさらに備え、

前記第 1 通信処理手段は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が、前記無線リソース時間長情報により特定される前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と同じか否かに基づいて、前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンを決定する、請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 項記載の第 1 の基地局。

【請求項 6】

前記第 1 通信処理手段は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が前記無線リソース時間長情報により特定される前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と同じである場合に、前記ホッピングパターン情報により特定される前記第 2 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンと異なる周波数ホッピングパターンを、前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンに決定する、請求項 5 記載の第 1 の基地局。

【請求項 7】

前記第 1 通信処理手段は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が、前記無線リソース時間長情報に基づいた前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と異なる場合に、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長に基づいて前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンを決定する、請求項 5 又は 6 記載の第 1 の基地局。

【請求項 8】

前記第 1 通信処理手段は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が、前記無線リソース時間長情報に基づいた前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と異なる場合に、前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースと同じ時間長になるように前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長を変更するとともに、前記ホッピングパターン情報に基づいた前記第 2 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンと異なる周波数ホッピングパターンを、前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンに決定する、請求項 5 又は 6 記載の第 1 の基地局。

【請求項 9】

第 1 の基地局における方法であって、

第 1 の端末装置と通信することと、

第 2 の端末装置と通信する第 2 の基地局から、前記第 2 の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、前記第 2 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することを含み、

前記第 1 の端末装置と通信することは、前記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、前記第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って前記第 1 の端末装置と通信することを含む、方法。

【請求項 10】

第 1 の基地局において、

第 1 の端末装置と通信することと、

第 2 の端末装置と通信する第 2 の基地局から、前記第 2 の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、前記第 2 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することをプロセッサに実行させるプログラムであり、

前記第 1 の端末装置と通信することは、前記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、前記第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って前記第 1 の端末装置と通信することを

10

20

30

40

50

含む、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基地局、方法、プログラム、及び記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

LTE (Long Term Evolution)、及びLTEの後継規格として策定されるNR (New Radio) では、周波数ダイバーシティを得るために、周波数ホッピングが使用される。例えば、アップリンクの周波数ホッピングとして、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 周波数ホッピングが行われる。PUSCH周波数ホッピングは、サブフレーム内 (Intra-subframe) のスロット間周波数ホッピングである。例えば、UE (User Equipment) によりサブフレーム内の第2のスロットで使用される周波数リソースが、当該UEにより当該サブフレーム内の第1のスロットで使用される周波数リソースと異なる。

【0003】

また、NRでは、特定の端末装置のための少なくとも一部の無線リソースを周期的 (periodicity) に割り当てるCG (Configured Grant) が規定されている (例えば、非特許文献1を参照。) 。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】 3GPP TS 38.300 V15.6.0 (2019/06)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、NR (New Radio) では、LTEと異なり、スロットなどの無線リソースの時間長が、端末装置 (例えばUE) 間で異なることが想定されうる。このように、上述した無線リソースの時間長が異なることが想定されうる端末装置が混在する環境において、各々の端末装置のための周波数ホッピングパターンを協調するためには、複雑な動作が必要となりうる。

【0006】

具体的に、第1の基地局により第1の端末装置に割り当てられる無線リソース及び周波数ホッピングパターンが、第2の基地局により第2の端末装置に割り当てられる無線リソース及び周波数ホッピングパターンと同じになりうる。このような場合には、周波数ホッピングが行われても、上記第1の基地局における第2の端末装置からの干渉が、割り当てられた無線リソースの期間全体にわたって継続しうる。

【0007】

例えば、第1及び第2の端末装置がそれぞれ、上記引用文献1に開示されているCG (Configured Grant) を適用することにより、長期間にわたり無線リソースを割り当てられ、かつ、両端末装置の周波数ホッピングパターンが同じである場合、長期間にわたりお互いに干渉しあい、特性 (たとえば、スループット、及びデータ送信の成功確率など) が大きく劣化する。

【0008】

本発明の目的は、端末装置間で無線リソースの時間長が異なることが想定されうる環境において、無線アクセスネットワークの通信を改善することを可能にする基地局、方法、プログラム、及び記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様によれば、第1の基地局は、第1の端末装置と通信する第1の通信処理

10

20

30

40

50

部と、第２の端末装置と通信する第２の基地局から、上記第２の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第２の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する第２の通信処理部を備え、上記第１の通信処理部は、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第１の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第１の端末装置と通信する。

【００１０】

本発明の一態様によれば、第１の基地局における方法は、第１の端末装置と通信することと、第２の端末装置と通信する第２の基地局から、上記第２の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第２の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することを備え、上記第１の端末装置と通信することは、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第１の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第１の端末装置と通信することを含む。

10

【００１１】

本発明の一態様によれば、プログラムは、第１の基地局において、第１の端末装置と通信することと、第２の端末装置と通信する第２の基地局から、上記第２の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第２の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することをプロセッサに実行させるプログラムであり、上記第１の端末装置と通信することは、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第１の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第１の端末装置と通信することを含む。

20

【００１２】

本発明の一態様によれば、記録媒体は、第１の基地局において、第１の端末装置と通信することと、第２の端末装置と通信する第２の基地局から、上記第２の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第２の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することをプロセッサに実行させるプログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体であり、上記第１の端末装置と通信することは、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第１の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第１の端末装置と通信することを含む。

30

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、端末装置間で無線リソースの時間長が異なることが想定されうる環境において、無線アクセスネットワークの通信を改善することが可能になる。なお、本発明により、当該効果の代わりに、又は当該効果とともに、他の効果が奏されてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】図１は、第１の実施形態に係るシステム１の概略的な構成の一例を示す説明図である。

【図２】図２は、基地局による端末装置へのアップリンク無線リソース（PUSCHリソース）の割当ての例を説明するための説明図である。

【図３】図３は、第１の実施形態に係る基地局１００の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図４】図４は、第１の実施形態に係る基地局２００の概略的な構成の例を示すブロック図である。

50

【図 5】図 5 は、第 1 の実施形態に係る基地局 3 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図 6】図 6 は、第 1 の具体例に係る処理の概略的な流れの例を説明するためのシーケンス図である。

【図 7】図 7 は、第 2 の具体例に係る処理の概略的な流れの例を説明するためのシーケンス図である。

【図 8】図 8 は、スロット長が異なる場合に同一のスロット長に調整して周波数ホッピングパターンを決定した場合の具体例を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施形態に係る一つの変形例を説明するための図である。

【図 1 0】図 1 0 は、第 1 の実施形態に係る他の変形例を説明するための図である。

【図 1 1】図 1 1 は、第 2 の実施形態に係るシステム 2 の概略的な構成の一例を示す説明図である。

【図 1 2】図 1 2 は、第 2 の実施形態に係る基地局 6 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 5】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、同様に説明されることが可能な要素については、同一の符号を付することにより重複説明が省略されうる。

【0 0 1 6】

説明は、以下の順序で行われる。

1. 本発明の実施形態の概要

2. 第 1 の実施形態

2. 1. システムの構成

2. 2. 各ノードの構成

2. 2. 1. 基地局 1 0 0 の構成

2. 2. 2. 基地局 2 0 0 の構成

2. 2. 3. 基地局 3 0 0 の構成

2. 3. 技術的特徴

2. 4. 変形例

3. 第 2 の実施形態

3. 1. システムの構成

3. 2. 基地局 6 0 0 の構成

3. 3. 技術的特徴

4. 他の実施形態

【0 0 1 7】

<<< 1. 本発明の実施形態の概要 >>>

まず、本発明の実施形態の概要を説明する。

【0 0 1 8】

(1) 技術的課題

LTE (Long Term Evolution)、及びLTEの後継規格として策定されるNR (New Radio) では、周波数ダイバーシティを得るために、周波数ホッピングが使用される。例えば、アップリンクの周波数ホッピングとして、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 周波数ホッピングが行われる。PUSCH周波数ホッピングは、サブフレーム内 (Intra-subframe) のスロット間周波数ホッピングである。例えば、UE (User Equipment) によりサブフレーム内の第 2 のスロットで使用される周波数リソースが、当該UEにより当該サブフレーム内の第 1 のスロットで使用される周波数リソースと異なる。

【0 0 1 9】

また、NRでは、特定の端末装置のための少なくとも一部の無線リソースを周期的 (pe

10

20

30

40

50

riodicity) に割り当てる C G (Configured Grant) が規定されている。具体的に、N R では、タイプ 1 の C G 及びタイプ 2 の C G が規定されている。タイプ 1 の C G では、基地局が、R R C (Radio Resource Control) により、特定の端末装置のためのアップリンク無線リソースを割り当てる周期を直接指示する。タイプ 2 の C G では、基地局が、R R C (Radio Resource Control) により、特定の端末装置のためのアップリンク無線リソースを割り当てる周期を定義する一方、端末装置のためのアドレス指定された P D C C H (Physical Downlink Control CHannel) によりリソース割当の許可 (Grant) をアクティブ化又は非アクティブ化する。

【0020】

しかしながら、N R (New Radio) では、L T E と異なり、スロットなどの無線リソースの時間長が、端末装置 (例えば U E) 間で異なることが想定されうる。

10

【0021】

例えば、L T E では、1 サブフレームが 1 m s であり、また、原則として T T I (Transmission Time Interval) に相当する。また、L T E では、1 スロットは 0.5 m s である (つまり、2 スロットが 1 サブフレームに対応する。) また、1 サブフレームの O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル数は、Normal Cyclic Prefix (CP) の場合に 14 である。また、サブキャリア間隔 (subcarrier spacing: SCS) は、15 k H z で固定である。

【0022】

また、N R では、1 サブフレームが 1 m s であり、1 スロットの O F D M シンボル数が 14 である。また、N R では、サブキャリア間隔 (SCS) が 15 k H z、30 k H z、60 k H z、又は 120 k H z である。このようにサブキャリア間隔 (SCS) が変化するため、1 スロットの時間長もサブキャリア間隔 (SCS) に応じて変化する。さらに、サブキャリア間隔 (SCS) は、周波数帯 (Frequency band) ごとに取りうる値 (1 つ又は複数) が決定される。このため、周波数帯 (Frequency band) ごとに、1 スロットの時間長も変化する。

20

【0023】

したがって、N R では、上述したスロットの時間長など、無線リソースの時間長が異なることが想定されうる端末装置が混在しうるため、各々の端末装置のための周波数ホッピングパターンを協調するためには、複雑な動作が必要となりうる。

30

【0024】

具体的に、第 1 の基地局により第 1 の端末装置に割り当てられる無線リソース及び周波数ホッピングパターンが、第 2 の基地局により第 2 の端末装置に割り当てられる無線リソース及び周波数ホッピングパターンと同じになりうる。このような場合には、周波数ホッピングが行われても、上記第 1 の基地局における第 2 の端末装置からの干渉が、割り当てられた無線リソースの期間全体にわたって継続しうる。

【0025】

例えば、第 1 及び第 2 の端末装置がそれぞれ、上記引用文献 1 に開示されている C G (Configured Grant) を適用することにより、長期間にわたり無線リソースを割り当てられ、かつ、両端末装置の周波数ホッピングパターンが同じである場合、長期間にわたりお互いに干渉しあい、特性 (たとえば、スループット、及びデータ送信の成功確率など) が大きく劣化する。

40

【0026】

具体的に、第 1 の基地局により第 1 の端末装置に割り当てられる無線リソース及び周波数ホッピングパターンが、第 2 の基地局により第 2 の端末装置に割り当てられる無線リソース及び周波数ホッピングパターンと同じになりうる。このような場合には、周波数ホッピングが行われても、上記第 1 の基地局における第 2 の端末装置からの干渉が、割り当てられた無線リソースの期間全体にわたって継続しうる。

【0027】

例えば、第 1 及び第 2 の端末装置がそれぞれ、上記引用文献 1 に開示されている C G (

50

Configured Grant) を適用することにより、長期間にわたり無線リソースを割り当てられ、かつ、両端末装置の周波数ホッピングパターンが同じである場合、長期間にわたりお互いに干渉しあい、特性（たとえば、スループット、及びデータ送信の成功確率など）が大きく劣化する。

【0028】

本実施形態の一つの目的は、端末装置間で無線リソースの時間長が異なることが想定されうる環境において、無線アクセスネットワークの通信を改善することを可能にすることにある。

【0029】

(2) 技術的特徴

本実施形態によれば、例えば、第1の基地局は、第2の端末装置と通信する第2の基地局から、上記第2の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第2の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する。そして、上記第1の基地局は、上記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第1の基地局が通信する第1の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第1の端末装置と通信する。

【0030】

これにより、例えば、線アクセスネットワークにおける通信が改善されうる。

【0031】

<<<2. 第1の実施形態>>>

図1～図10を参照して、第1の実施形態を説明する。

【0032】

<<2. 1. システムの構成>>

図1～図2を参照して、第1の実施形態に係るシステム1の構成の例を説明する。

【0033】

図1は、第1の実施形態に係るシステム1の概略的な構成の一例を示す説明図である。図1を参照すると、システム1は、基地局100、基地局200、基地局300及び端末装置400を含む。図1には、3つの端末装置400（即ち、端末装置400A、端末装置400B、及び端末装置400C）が示されているが、システム1は、4つ以上の端末装置400を含んでもよく、1つ又は2つの端末装置400のみを含んでもよい。

【0034】

例えば、システム1は、3GPP (Third Generation Partnership Project) の規格 (standard) / 仕様 (specification) に準拠したシステムである。より具体的には、例えば、システム1は、LTE / LTE-Advanced の規格 / 仕様に準拠したシステムであってもよい。あるいは、システム1は、第5世代 (5G) / NR (New Radio) の規格 / 仕様に準拠したシステムであってもよい。当然ながら、システム1は、これらの例に限定されない。

【0035】

(1) 基地局100、基地局200、基地局300

基地局100は、無線アクセスネットワーク (RAN) のノードであり、カバレッジエリア内に位置する端末装置（例えば、端末装置400）との無線通信を行う。RANは、LTEのE-UTRANでもよいし、5G NRのNG-RAN (Next Generation RAN) でもよい。

【0036】

例えば、基地局100は、eNB (evolved Node B) であってもよく、又は、5G NRにおけるgNBであってもよい。基地局100は、複数のユニット（又は複数のノード）を含んでもよい。当該複数のユニット（又は複数のノード）は、上位のプロトコルレイヤの処理を行う第1ユニット（又は第1ノード）と、下位のプロトコルレイヤの処理を行う第2ユニット（又は第2ノード）とを含んでもよい。一例として、上記第1ユニット

10

20

30

40

50

は、中央ユニット（Center/Central Unit：CU）と呼ばれてもよく、上記第2のユニットは、分散ユニット（Distributed Unit：DU）又はアクセスユニット（Access Unit：AU）と呼ばれてもよい。別の例として、上記第1ユニットは、デジタルユニット（Digital Unit：DU）と呼ばれてもよく、上記第2ユニットは、無線ユニット（Radio Unit：RU）又はリモートユニット（Remote Unit：RU）と呼ばれてもよい。上記DU（Digital Unit）は、BBU（Base Band Unit）であってもよく、上記RUは、RRH（Remote Radio Head）又はRRU（Remote Radio Unit）であってもよい。当然ながら、上記第1ユニット（又は第1のノード）及び上記第2ユニット（又は第2のノード）の呼称は、この例に限定されない。あるいは、基地局100は、単一のユニット（又は単一のノード）であってもよい。この場合に、基地局100は、上記複数のユニットのうちの1つ（例えば、上記第1ユニット及び上記第2ユニットの一方）であってもよく、上記複数のユニットのうちの他のユニット（例えば、上記第1ユニット及び上記第2ユニットの他方）と接続されていてもよい。なお、LTEのEPCの代わりに、5Gコアネットワーク（5GC）に接続されるLTE（E-UTRA）のeNBはng-eNBとも呼ばれ、これはNG-RANに含まれる。

10

【0037】

基地局200及び基地局300についての説明も、基地局100についての説明と同様である。よって、ここでは重複する説明を省略する。

【0038】

なお、基地局200及び基地局300の各々は、基地局100と同種類の基地局であってもよく、又は基地局100と異なる種類の基地局であってもよい。例えば、基地局100がeNBであり、基地局200（又は基地局300）もeNBであってもよく、又は、基地局100がgNBであり、基地局200（又は基地局300）もgNBであってもよい。あるいは、基地局100がeNB及びgNBの一方であり、基地局200（又は基地局300）がeNB及びgNBの他方であってもよい。なお、当然ながら、基地局300は、基地局200と同種類の基地局であってもよく、又は、基地局200と異なる種類の基地局であってもよい。

20

【0039】

基地局100、基地局200及び基地局300の各々は、上記第2ユニットであってもよく、同じ上記第1ユニットに接続されていてもよい。

30

【0040】

（2）端末装置400

端末装置400は、基地局と（無線で）通信する。例えば、端末装置400は、基地局のカバレッジエリア内に位置する場合に、当該基地局と通信する。

【0041】

例えば、図1に示されるように、端末装置400Aは、基地局100に接続され、基地局100と通信し、端末装置400Bは、基地局200に接続され、基地局200と通信し、端末装置400Cは、基地局300に接続され、基地局300と通信する。

【0042】

例えば、端末装置400は、UEである。

40

【0043】

（3）干渉

例えば、基地局100、基地局200及び基地局300は、それぞれ、同じ無線リソース（同じ時間周波数リソース）を端末装置400A、端末装置400B及び端末装置400Cに割り当て得る。この場合に、干渉が生じ得る。

【0044】

具体的に、端末装置400Aは、基地局100へ信号41を送信し、端末装置400Bは、基地局200へ信号43を送信し、端末装置400Cは、基地局200へ信号45を送信する。これらの信号41、信号43、及び信号45は、それぞれ、基地局100、基地局200及び基地局300における希望信号（desired signal）である。

50

【0045】

図2は、基地局による端末装置へのアップリンク無線リソース（PUSCHリソース）の割当ての例を説明するための説明図である。図2を参照すると、サブフレーム11、12、13内の時間周波数リソースが示されている。サブフレーム11は1つのスロットを含む。サブフレーム12は第1のスロット14及び第2のスロット15を含む。サブフレーム13は、第1のスロット16、第2のスロット17、第3のスロット18、及び第4のスロット19を含む。さらに、周波数方向には、サブバンド21、23、25、27がある。

【0046】

図2に示すように、各々の基地局100、200、300ごとに異なるスロット長が構成されるのは、基地局100、200、300のそれぞれが互いに異なるサブキャリア間隔（subcarrier spacing: SCS）を構成しているからである。このため、スロット長が互いに異なる端末装置400A、400B、400Cが混在することになる。なお、各々の基地局100、200、300は、セルごとにサブキャリア間隔SCSを構成しうる。

【0047】

このような前提の下、例えば図2に示す例では、基地局100、基地局200、基地局300は、それぞれ、無線リソース31を端末装置400A、端末装置400B及び端末装置400Cに割り当てる。無線リソース31は、周波数方向においてサブバンド21の一部にわたり、時間方向においてサブバンド21にわたって位置する。

【0048】

上述したようにスロット長が互いに異なる端末装置400A、400B、400Cが混在する環境において、端末装置400A、400B、400Cのホッピングパターンを協調するためには、複雑な動作が必要となり得る。

【0049】

また、図1を参照すると、端末装置400Bは、基地局200のカバレッジと基地局100のカバレッジとの間の境界付近に位置するため、端末装置400Bからの信号42（信号43と同じ信号）が、基地局100に到達する。この信号42は、基地局100における干渉信号となり得る。また、例えば、図1を参照すると、端末装置400Cは、基地局300のカバレッジと基地局100のカバレッジとの間の境界付近に位置するため、端末装置400Cからの信号44（信号45と同じ信号）が、基地局100に到達する。この信号41は、基地局100における干渉信号となり得る。

【0050】

特に、端末装置400A、端末装置400B及び端末装置400CにCG（Configured Grant）が適用される場合には、当該干渉は長い期間にわたって継続する可能性がある。具体的に、NRでは、タイプ1のCG及びタイプ2のCGが規定されている。タイプ1のCGでは、基地局が、RRC（Radio Resource Control）により、特定の端末装置のためのアップリンク無線リソースを割り当てる周期を直接指示する。タイプ2のCGでは、基地局が、RRC（Radio Resource Control）により、特定の端末装置のためのアップリンク無線リソースを割り当てる周期を定義する一方、端末装置のためのアドレス指定されたPDCCH（Physical Downlink Control Channel）によりリソース割当の許可（Grant）をアクティブ化又は非アクティブ化する。

【0051】

さらに、第1の実施形態では、例えば、端末装置400A、端末装置400B及び端末装置400Cは、周波数ホッピングを使用する。端末装置400Aの周波数ホッピングのパターンが、端末装置400B及び端末装置400Cの周波数ホッピングのパターンが同じであれば、基地局100における干渉は軽減されない。一方、端末装置400Aの周波数ホッピングのパターンが、端末装置400B及び端末装置400Cの周波数ホッピングのパターンと異なれば、基地局100における干渉は軽減されうる。

【0052】

<<2.2. 各ノードの構成>>

10

20

30

40

50

図3～図5を参照して、第1の実施形態に係る各ノードの構成を説明する。

【0053】

＜2.2.1. 基地局100の構成＞

図3は、第1の実施形態に係る基地局100の概略的な構成の例を示すブロック図である。図3を参照すると、基地局100は、ネットワーク通信部110、無線通信部120、記憶部130及び処理部140を備える。

【0054】

(1) ネットワーク通信部110

ネットワーク通信部110は、ネットワークから信号を受信し、ネットワークへ信号を送信する。

【0055】

(2) 無線通信部120

無線通信部120は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部120は、端末装置からの信号を受信し、端末装置への信号を送信する。

【0056】

(3) 記憶部130

記憶部130は、基地局100の動作のためのプログラム（命令）及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。当該プログラムは、基地局100の動作のための1つ以上の命令を含む。

【0057】

(4) 処理部140

処理部140は、基地局100の様々な機能を提供する。処理部140は、第1通信処理部141、第2通信処理部143及び情報取得部145を含む。なお、処理部140は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含む。即ち、処理部140は、これらの構成要素の動作以外の動作も行いうる。第1通信処理部141、第2通信処理部143及び情報取得部145の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

【0058】

例えば、処理部140（第1通信処理部141）は、ネットワーク通信部110を介して他のネットワークノード（例えば、基地局200又は基地局300）と通信する。例えば、処理部140（第2通信処理部143）は、無線通信部120を介して端末装置（例えば、端末装置400A）と通信する。

【0059】

(5) 実装例

ネットワーク通信部110は、ネットワークアダプタ並びに／又はネットワークインタフェースカード等により実装されてもよい。無線通信部120は、アンテナ及び高周波（Radio Frequency：RF）回路等により実装されてもよく、当該アンテナは、指向性アンテナであってもよい。記憶部130は、メモリ（例えば、不揮発性メモリ及び／若しくは揮発性メモリ）並びに／又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部140は、ベースバンド（Baseband：BB）プロセッサ及び／又は他の種類のプロセッサ等の1つ以上のプロセッサにより実装されてもよい。第1通信処理部141、第2通信処理部143及び情報取得部145は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ（記憶部130）は、上記1つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく、又は、上記1つ以上のプロセッサ外であってもよい。

【0060】

基地局100は、プログラム（命令）を記憶するメモリと、当該プログラム（命令）を実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該1つ以上のプロセッサは、上記プログラムを実行して、処理部140の動作（第1通信処理部141、第2通信処理部143及び／又は情報取得部145の動作）を行ってもよい。上記プログラムは、処理部140の動作（第1通信処理部141、第2通信処理部143及び／又は情報取得部145の動作）をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

10

20

30

40

50

【0061】

なお、基地局100は、仮想化されていてもよい。即ち、基地局100は、仮想マシンとして実装されてもよい。この場合に、基地局100（仮想マシン）は、プロセッサ及びメモリ等を含む物理マシン（ハードウェア）及びハイパーバイザ上で仮想マシンとして動作してもよい。

【0062】

<2.2.2. 基地局200の構成>

図4は、第1の実施形態に係る基地局200の概略的な構成の例を示すブロック図である。図4を参照すると、基地局200は、ネットワーク通信部210、無線通信部220、記憶部230及び処理部240を備える。

10

【0063】

(1) ネットワーク通信部210

ネットワーク通信部210は、ネットワークから信号を受信し、ネットワークへ信号を送信する。

【0064】

(2) 無線通信部220

無線通信部220は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部220は、端末装置からの信号を受信し、端末装置への信号を送信する。

【0065】

(3) 記憶部230

記憶部230は、基地局200の動作のためのプログラム（命令）及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。当該プログラムは、基地局200の動作のための1つ以上の命令を含む。

20

【0066】

(4) 処理部240

処理部240は、基地局200の様々な機能を提供する。処理部240は、第1通信処理部241、第2通信処理部243及び情報取得部245を含む。なお、処理部240は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含む。即ち、処理部240は、これらの構成要素の動作以外の動作も行いうる。第1通信処理部241、第2通信処理部243及び情報取得部245の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

30

【0067】

例えば、処理部240（第1通信処理部241）は、ネットワーク通信部210を介して他のネットワークノード（例えば、基地局100又は基地局300）と通信する。例えば、処理部240（第2通信処理部243）は、無線通信部220を介して端末装置（例えば、端末装置400B）と通信する。

【0068】

(5) 実装例

ネットワーク通信部210は、ネットワークアダプタ並びに／又はネットワークインタフェースカード等により実装されてもよい。無線通信部220は、アンテナ及び高周波（RF）回路等により実装されてもよく、当該アンテナは、指向性アンテナであってもよい。記憶部230は、メモリ（例えば、不揮発性メモリ及び／若しくは揮発性メモリ）並びに／又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部240は、ベースバンド（BB）プロセッサ及び／又は他の種類のプロセッサ等の1つ以上のプロセッサにより実装されてもよい。第1通信処理部241、第2通信処理部243及び情報取得部245は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ（記憶部230）は、上記1つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく、又は、上記1つ以上のプロセッサ外であってもよい。

40

【0069】

基地局200は、プログラム（命令）を記憶するメモリと、当該プログラム（命令）を実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該1つ以上のプロセッサは、上記

50

プログラムを実行して、処理部 240 の動作（第 1 通信処理部 241、第 2 通信処理部 243 及び／又は情報取得部 245 の動作）を行ってもよい。上記プログラムは、処理部 240 の動作（第 1 通信処理部 241、第 2 通信処理部 243 及び／又は情報取得部 245 の動作）をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【0070】

なお、基地局 200 は、仮想化されていてもよい。即ち、基地局 200 は、仮想マシンとして実装されてもよい。この場合に、基地局 200（仮想マシン）は、プロセッサ及びメモリ等を含む物理マシン（ハードウェア）及びハイパーバイザ上で仮想マシンとして動作してもよい。

【0071】

<2.2.3. 基地局 300 の構成>

図 5 は、第 1 の実施形態に係る基地局 300 の概略的な構成の例を示すブロック図である。図 5 を参照すると、基地局 300 は、ネットワーク通信部 310、無線通信部 320、記憶部 330 及び処理部 340 を備える。

【0072】

（1）ネットワーク通信部 310

ネットワーク通信部 310 は、ネットワークから信号を受信し、ネットワークへ信号を送信する。

【0073】

（2）無線通信部 320

無線通信部 320 は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部 320 は、端末装置からの信号を受信し、端末装置への信号を送信する。

【0074】

（3）記憶部 330

記憶部 330 は、基地局 300 の動作のためのプログラム（命令）及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。当該プログラムは、基地局 300 の動作のための 1 つ以上の命令を含む。

【0075】

（4）処理部 340

処理部 340 は、基地局 300 の様々な機能を提供する。処理部 340 は、第 1 通信処理部 341、第 2 通信処理部 343 及び情報取得部 345 を含む。なお、処理部 340 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含む。即ち、処理部 340 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。第 1 通信処理部 341、第 2 通信処理部 343 及び情報取得部 345 の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

【0076】

例えば、処理部 340（第 1 通信処理部 341）は、ネットワーク通信部 310 を介して他のネットワークノード（例えば、基地局 100 又は基地局 200）と通信する。例えば、処理部 340（第 2 通信処理部 343）は、無線通信部 320 を介して端末装置（例えば、端末装置 400C）と通信する。

【0077】

（5）実装例

ネットワーク通信部 310 は、ネットワークアダプタ並びに／又はネットワークインターフェースカード等により実装されてもよい。無線通信部 320 は、アンテナ及び高周波（RF）回路等により実装されてもよく、当該アンテナは、指向性アンテナであってもよい。記憶部 330 は、メモリ（例えば、不揮発性メモリ及び／若しくは揮発性メモリ）並びに／又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部 340 は、ベースバンド（BB）プロセッサ及び／又は他の種類のプロセッサ等の 1 つ以上のプロセッサにより実装されてもよい。第 1 通信処理部 341、第 2 通信処理部 343 及び情報取得部 345 は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ（記憶部 330）は、上記 1 つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく

10

20

30

40

50

、又は、上記１つ以上のプロセッサ外であってもよい。

【００７８】

基地局３００は、プログラム（命令）を記憶するメモリと、当該プログラム（命令）を実行可能な１つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該１つ以上のプロセッサは、上記プログラムを実行して、処理部３４０の動作（第１通信処理部３４１、第２通信処理部３４３及び／又は情報取得部３４５の動作）を行ってもよい。上記プログラムは、処理部３４０の動作（第１通信処理部３４１、第２通信処理部３４３及び／又は情報取得部３４５の動作）をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【００７９】

なお、基地局３００は、仮想化されていてもよい。即ち、基地局３００は、仮想マシンとして実装されてもよい。この場合に、基地局３００（仮想マシン）は、プロセッサ及びメモリ等を含む物理マシン（ハードウェア）及びハイパーバイザ上で仮想マシンとして動作してもよい。

【００８０】

<< ２．３．技術的特徴 >>

図６～図１０を参照して、第１の実施形態の技術的特徴を説明する。

【００８１】

（１）基地局１００による周波数ホッピングパターンの決定

第１の実施形態によれば、基地局１００（第１通信処理部１４１）は、第１の端末装置（例えば、端末装置４００Ａ）と通信する。また、基地局１００（第２通信処理部１４３）は、第２の端末装置（例えば、端末装置４００Ｂ、４００Ｃ）と通信する第２の基地局（例えば、基地局２００、３００）から、上記第２の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第２の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する。そして、基地局１００（第１通信処理部１４１）は、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第１の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第１の端末装置と通信する。

【００８２】

－第２の端末装置のための無線リソース

具体的に、上記第２の基地局（例えば、基地局２００、３００）は、例えば複数のセルを収容し、各々のセルに在圏する第２の端末装置（例えば端末装置４００Ｂ、４００Ｃ）に上記無線リソースを設定する。そして、上記第２の基地局（例えば、基地局２００、３００）は、上記第２の端末装置（例えば端末装置４００Ｂ、４００Ｃ）ごとに個別に上記ホッピングパターンを設定する。

【００８３】

－端末装置

例えば、上記第１の端末装置は、特定の端末装置のための少なくとも一部の無線リソースを周期的（periodicity）に割り当てるＣＧ（Configured Grant）が適用される端末装置である。また、上記第２の端末装置及び上記第３の端末装置も、同様に、ＣＧが適用される端末装置である。

【００８４】

－周波数ホッピング

例えば、上記周波数ホッピングは、アップリンクの周波数ホッピングである。具体的に、上記周波数ホッピングは、ＰＵＳＣＨの周波数ホッピングである。例えば、上記周波数ホッピングは、サブフレーム内のスロット間周波数ホッピングである。

【００８５】

－ホッピングパターン情報

例えば、上記ホッピングパターン制御情報は、上記第２の端末装置（例えば、端末装置４００Ｂ、４００Ｃ）のための上記周波数ホッピングの上記パターンとして、複数の周波数ホッピングパターンのリストのうちの１つを特定するための情報である。この場合、上

10

20

30

40

50

記ホッピングパターン制御情報は、上記周波数ホッピングの上記パターンの第2のホッピングの周波数オフセットに対応する情報であってもよい。

【0086】

具体的には、例えば、上記複数のホッピングパターンのリストに関する情報は、例えば、RRCMessagesにより、上記第1の端末装置に通知される情報であってもよい。この場合、上記ホッピングパターン制御情報は、例えばDownlink Control Information内のFrequency domain resource assignment fieldに含まれてもよい。

【0087】

上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のために周波数ホッピングが行われない場合には、上記ホッピングパターン制御情報は、上記第2の端末装置のための上記周波数ホッピングの上記パターンとして、「周波数ホッピング無し」を示してもよい。

【0088】

なお、上記ホッピングパターン情報は、上記第2の端末装置のための上記周波数ホッピングのパターンそのものを示す情報であってもよい。

【0089】

ー無線リソース時間長情報

上記無線リソース時間長情報は、複数候補の時間長の中から上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための上記無線リソースの上記時間長を特定するための情報である。

【0090】

具体的には、上記無線リソース時間長情報は、上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のためのスロットの時間長を特定するための情報である。図2に示す例に当てはめると、上記第2の端末装置が端末装置400Bである場合、上記無線リソース時間長情報は、スロットの時間長がサブフレーム12の1/2に相当する時間長であることを特定するための情報である。また、上記第2の端末装置が端末装置400Bである場合、上記無線リソース時間長情報は、スロットの時間長がサブフレーム13の1/4に相当する時間長であることを特定するための情報である。

【0091】

例えば、スロットの時間長がサブキャリア間隔（SCS）に対応付けられている場合には、上記無線リソース時間長情報は、サブキャリア間隔の構成（subcarrier spacing configuration）に対応する情報であってもよい。すなわち、サブキャリア間隔の構成（subcarrier spacing configuration）に対応する情報を参照することにより、スロットの時間長を特定することができる。

【0092】

さらに、上記第2の基地局が、複数のセルの各々について個別にサブキャリア間隔（SCS）を構成している場合には、上記無線リソース時間長情報は、セル内でのサブキャリア間隔の構成（subcarrier spacing configuration）に対応する情報であってもよい。さらに、上記無線リソース時間長情報は、セルごとのサブキャリア間隔の構成（subcarrier spacing configuration）に対応する情報を組み合わせた1つのセットであってもよい。

【0093】

また、上記無線リソース時間長情報は、上述した例に限らず、例えば、上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のためのサブフレームの時間長を特定するための情報であってもよい。

【0094】

ー周波数ホッピングパターンの決定

基地局100（情報取得部145）は、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための無線リソースの時間長を示す情報を取得する。図2に示す例に当てはめると、端末装置400Aのための無線リソースの時間長を示す情報は、サブフレーム11に相当する時間長であることを示す情報である。

【0095】

基地局100（第1通信処理部141）は、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記無線リソースの上記時間長が、上記無線リソース時間長情報により特定される上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための上記無線リソースの上記時間長と同じか否かに基づいて、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンを決定する。

【0096】

具体的に、基地局100（第1通信処理部141）は、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記無線リソースの上記時間長が上記無線リソース時間長情報により特定される上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための上記無線リソースの上記時間長と同じである場合に、上記ホッピングパターン情報により特定される上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための上記周波数ホッピングパターンと異なる周波数ホッピングパターンを、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンに決定する。

10

【0097】

一方、基地局100（第1通信処理部141）は、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記無線リソースの上記時間長が、上記無線リソース時間長情報に基づいた上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための上記無線リソースの上記時間長と異なる場合には、例えば次のような2つの決定手法のうちの一方に従って、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンを決定する。

20

【0098】

（第1の決定手法）

例えば、基地局100（第1通信処理部141）は、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記無線リソースの上記時間長に基づいて上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンを決定してもよい。言い換えれば、基地局100（第1通信処理部141）は、上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための周波数ホッピングパターンを考慮することなく、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記無線リソースの上記時間長に基づいて上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンを決定してもよい。

30

【0099】

（第2の決定手法）

例えば、基地局100（第1通信処理部141）は、上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための上記無線リソースと同じ時間長になるように上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記無線リソースの上記時間長を変更するとともに、上記ホッピングパターン情報に基づいた上記第2の端末装置（例えば、端末装置400B、400C）のための上記周波数ホッピングパターンと異なる周波数ホッピングパターンを、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンに決定してもよい。

40

【0100】

ー情報の通知

基地局100（第2通信処理部143）は、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンを特定するための情報を、上記第2の基地局（基地局200、300）に送信してもよい。具体的には、基地局100（第2通信処理部143）は、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンを決定した後に、上記第1の端末装置（例えば、端末装置400A）のための上記周波数ホッピングパターンを特定するための情報を、上記第2の基地局（端末装置400B、400C）に送信してもよい。

【0101】

50

(2) 基地局 200、300 による周波数ホッピングパターンの決定

なお、基地局 100 だけではなく、基地局 200 及び基地局 300 も、他の基地局から受信される情報に基づいて、第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って第 1 の端末装置と通信してもよい。

【0102】

例えば、基地局 200 (第 1 通信処理部 241) は、第 1 の端末装置 (例えば、端末装置 400B) と通信する。また、基地局 200 (第 2 通信処理部 243) は、第 2 の端末装置 (例えば、端末装置 400A、400C) と通信する第 2 の基地局 (基地局 100、300) から、上記第 2 の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第 2 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する。そして、基地局 200 (第 1 通信処理部 241) は、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第 1 の端末装置と通信する。

10

【0103】

また、基地局 300 (第 1 通信処理部 341) は、第 1 の端末装置 (例えば、端末装置 400C) と通信する。また、基地局 300 (第 2 通信処理部 343) は、第 2 の端末装置 (例えば、端末装置 400A、400B) と通信する第 2 の基地局 (基地局 100、200) から、上記第 2 の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第 2 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する。そして、基地局 300 (第 1 通信処理部 341) は、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第 1 の端末装置と通信する。

20

【0104】

このような基地局間での情報の伝達により、例えば、(CG (Configured Grant) が適用される端末装置のために) 使用される周波数ホッピングパターンを基地局間で異なるようにすることが可能になる。結果として、無線アクセスネットワークにおいて干渉が軽減され、とりわけアップリンクでの通信が改善されうる。

【0105】

30

(2-1) 第 1 の具体例

図 6 は、第 1 の具体例に係る処理の概略的な流れの例を説明するためのシーケンス図である。

【0106】

まず、図 6 に示す例では、基地局 100 (第 2 通信処理部 143) は、端末装置 400A のための無線リソースのスロットの時間長 (スロット長) 情報と、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターン情報とを基地局 200 に送信する (ステップ S601)。同様にして、基地局 100 (第 1 通信処理部 142) は、端末装置 400A のための無線リソースのスロットの時間長 (スロット長) 情報と、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターン情報とを基地局 300 に送信する (ステップ S602)。

40

【0107】

基地局 200 (第 1 通信処理部 241) は、基地局 100 から受信された情報から、端末装置 400B のための無線リソースのスロット長が、端末装置 400A のための無線リソースのスロット長と同じか否かを判定する (ステップ S603)。同様にして、基地局 300 (第 1 通信処理部 341) は、基地局 100 から受信された情報から、端末装置 400C のための無線リソースのスロット長が、端末装置 400A のための無線リソースのスロット長と同じか否かを判定する (ステップ S604)。

【0108】

基地局 200 (第 1 通信処理部 241) は、ステップ S603 においてスロット長が同じであると判定された場合 (S603: Yes)、端末装置 400B のために選択された

50

周波数ホッピングパターンが、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターンと同じか否かを判定する（ステップ S 605）。同様に、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、ステップ S 604 においてスロット長が同じであると判定された場合（S 604: Yes）、端末装置 400C のために選択された周波数ホッピングパターンが、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターンと同じか否かを判定する（ステップ S 606）。

【0109】

基地局 200（第 1 通信処理部 241）は、ステップ S 605 において周波数ホッピングパターンが同じであると判定された場合（S 605: Yes）、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターンとは異なる周波数ホッピングパターンを、端末装置 400B のための周波数ホッピングパターンとして決定する（ステップ S 607）。同様に、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、ステップ S 606 において周波数ホッピングパターンが同じであると判定された場合（S 606: Yes）、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターンとは異なる周波数ホッピングパターンを、端末装置 400C のための周波数ホッピングパターンとして決定する（ステップ S 608）。

【0110】

基地局 200（第 1 通信処理部 241）は、ステップ S 607 により決定された周波数ホッピングパターンに基づいて、端末装置 400B のためのスケジューリングを行う（ステップ S 609）。同様に、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、ステップ S 608 により決定された周波数ホッピングパターンに基づいて、端末装置 400C のためのスケジューリングを行う（ステップ S 610）。

【0111】

基地局 200（第 2 通信処理部 243）は、ステップ S 607 により決定された周波数ホッピングパターンに関する情報を基地局 100 に送信する（ステップ S 611）。同様に、基地局 300（第 2 通信処理部 343）は、ステップ S 608 により決定された周波数ホッピングパターンに関する情報を基地局 100 に送信する（ステップ S 612）。

【0112】

基地局 100（第 1 通信処理部 141）は、基地局 200、300 から送信された情報に基づいて、例えば、端末装置 400B、400C のための周波数ホッピングパターンとは異なる周波数ホッピングパターンを、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターンとして変更又は決定する（ステップ S 613）。

【0113】

（2-2）第 2 の具体例

図 7 は、第 2 の具体例に係る処理の概略的な流れの例を説明するためのシーケンス図である。

【0114】

まず、図 7 に示す例では、基地局 100（第 2 通信処理部 143）は、端末装置 400A のための無線リソースのスロットの時間長（スロット長）情報と、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターン情報とを基地局 200 に送信する（ステップ S 701）。同様に、基地局 100（第 1 通信処理部 142）は、端末装置 400A のための無線リソースのスロットの時間長（スロット長）情報と、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターン情報とを基地局 300 に送信する（ステップ S 702）。

【0115】

基地局 200（第 1 通信処理部 241）は、基地局 100 から受信された情報から、端末装置 400B のための無線リソースのスロット長が、端末装置 400A のための無線リソースのスロット長と同じか否かを判定する（ステップ S 703）。同様に、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、基地局 100 から受信された情報から、端末装置 400C のための無線リソースのスロット長が、端末装置 400A のための無線リソースのスロット長と同じか否かを判定する（ステップ S 704）。

【0116】

基地局 200（第 1 通信処理部 241）は、ステップ S703 においてスロット長が異なると判定された場合（S703：No）、基地局 200 により端末装置 400B のためにスケジューリングされた無線リソースが、基地局 100 により端末装置 400A のためにスケジューリングされた無線リソースと同じか否かを判定する（ステップ S705）。同様に、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、ステップ S704 においてスロット長が異なると判定された場合（S704：No）、基地局 300 により端末装置 400C のためにスケジューリングされた無線リソースが、基地局 100 により端末装置 400A のためにスケジューリングされた無線リソースと同じか否かを判定する（ステップ S706）。

【0117】

基地局 200（第 1 通信処理部 241）は、ステップ S705 において無線リソースが同じであると判定された場合（S705：Yes）、端末装置 400B のための無線リソースのスロット長を、端末装置 400A のための無線リソースのスロット長と同一になるように調整する。そして、基地局 200（第 1 通信処理部 241）は、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターンとは異なる周波数ホッピングパターンを、端末装置 400B のための周波数ホッピングパターンとして決定する（ステップ S707）。同様に、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、ステップ S706 において無線リソースが同じであると判定された場合（S706：Yes）、端末装置 400C のための無線リソースのスロット長を、端末装置 400A のための無線リソースのスロット長と同一になるように調整する。そして、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、端末装置 400A のための周波数ホッピングパターンとは異なる周波数ホッピングパターンを、端末装置 400C のための周波数ホッピングパターンとして決定する（ステップ S708）。

【0118】

基地局 200（第 1 通信処理部 241）は、ステップ S707 により決定された周波数ホッピングパターンに基づいて、端末装置 400B のためのスケジューリングを行う（ステップ S709）。同様に、基地局 300（第 1 通信処理部 341）は、ステップ S708 により決定された周波数ホッピングパターンに基づいて、端末装置 400C のためのスケジューリングを行う（ステップ S710）。

【0119】

図 8 は、スロット長が異なる場合に同一のスロット長に調整して周波数ホッピングパターンを決定した場合の具体例を説明するための図である。

【0120】

図 8 に示す例では、例えば、スロット 81 のスロット長は 1ms であり、スロット 82、83 のスロット長は 0.5ms であり、スロット 84、85、86、87 のスロット長は 0.25ms である。ここで、例えば、0.5ms の同一のスロット長に調整する場合に着目する。この場合、スロット 81 は 2 つのスロットに分割される。また、スロット 84、85、86、87 については、隣接する 2 つのスロットが結合される。このようにして、周波数ホッピングを行う場合にスロット長を 0.5ms に揃えることができる。そして、端末装置間で無線リソースが衝突しないようにホッピングパターンを決定することができる。とりわけ、CG（Configured Grant）が適用される端末装置のために使用される周波数時間リソースを、基地局間で異なるようにすることが可能になる。結果として、無線アクセスネットワークにおいて干渉が軽減され、通信が改善されうる。

【0121】

<< 2.4. 変形例 >>

例えば、図 1 に示すシステム 1 は、4 つ以上の端末装置 400 を含んでもよく、1 つ又は 2 つの端末装置 400 のみを含んでもよい。

【0122】

また、基地局 100、200、300 間で送受信される情報は、X2 メッセージであってもよいし、Xn メッセージであってもよい。

【0123】

10

20

30

40

50

基地局 100、200、300 から端末装置 400 へのスケジューリング情報は、RRC (Radio Resource Control) メッセージであってもよい。

【0124】

図 9 は、第 1 の実施形態に係る一の変形例を説明するための図である。図 9 を参照すると、1 組のスロット 91-94 と別の 1 組の 95-98 との間でスロット長が同じであるが、端末装置のためにスケジューリングされた TTI (Transmission Time Interval) の時間長 (TTI 長) が異なる。

【0125】

図 9 に示す例において、基地局 100 から基地局 200 への伝達情報、及び基地局 100 から基地局 300 への伝達情報は、スケジューリングされた TTI 長情報であってもよい。すなわち、周波数ホッピングを行う場合に異なる TTI 長が同一の TTI 長に揃うように TTI 長を調整し、端末装置間で無線リソースが衝突しないようにホッピングパターンを決定してもよい。

【0126】

図 10 は、第 1 の実施形態に係る他の変形例を説明するための図である。図 10 を参照すると、1 組のスロット 101-104 と別の 1 組の 105、106 との間でスロット長が異なり、端末装置のためにスケジューリングされた TTI (Transmission Time Interval) の時間長 (TTI 長) が異なる。

【0127】

図 10 に示す例において、基地局 100 から基地局 200 への伝達情報、及び基地局 100 から基地局 300 への伝達情報は、スロット長、及びスケジューリングされた TTI 長情報であってもよい。すなわち、周波数ホッピングを行う場合に、異なるスロット長が同一のスロット長に揃うように、及び異なる TTI 長が同一の TTI 長に揃うように TTI 長を調整し、端末装置間で無線リソースが衝突しないようにホッピングパターンを決定してもよい。

【0128】

また、上記第 1 の基地局が C-RAN (Centralized Radio Access Network) の中央ユニット (Center/Central Unit: CU) である場合には、上記第 1 の基地局は、上記第 2 の基地局から受信した上記無線リソース時間長情報および上記ホッピングパターン情報を、上記第 1 の基地局の配下の分散ユニット (Distributed Unit: DU) へ通知してもよい。また、上記第 2 の基地局が C-RAN の中央ユニットである場合には、上記第 2 の基地局は、上記第 2 の基地局の配下の分散ユニットにより生成された上記無線リソース時間長情報および上記ホッピングパターン情報を、上記第 1 の基地局に送信してもよい。

【0129】

<<< 3. 第 2 の実施形態 >>>

図 11 ~ 図 12 を参照して、第 2 の実施形態を説明する。上述した第 1 の実施形態は、具体的な実施形態であるが、第 2 の実施形態は、より一般化された実施形態である。

【0130】

<< 3. 1. システムの構成 >>

図 11 を参照して、第 2 の実施形態に係るシステム 2 の構成の例を説明する。

【0131】

図 11 は、第 2 の実施形態に係るシステム 2 の概略的な構成の一例を示す説明図である。図 11 を参照すると、システム 2 は、基地局 600、基地局 700 及び端末装置 800 を含む。図 11 には、1 つの端末装置 800 のみが示されているが、システム 2 は、2 つ以上の端末装置 800 を含んでもよい。

【0132】

例えば、基地局 600 についての説明は、第 1 の実施形態の基地局 100 についての説明と同じである。例えば、基地局 700 についての説明は、第 1 の実施形態の基地局 200 又は基地局 300 についての説明と同じである。例えば、端末装置 800 についての説明は、第 1 の実施形態の端末装置 400 についての説明と同じである。よって、ここでは

10

20

30

40

50

重複する説明を省略する。

【0133】

<<3.2. 基地局600の構成>>

図12は、第2の実施形態に係る基地局600の概略的な構成の例を示すブロック図である。図12を参照すると、基地局600は、第1通信処理部610及び第2通信処理部620を備える。第1通信処理部610及び第2通信処理部620の具体的な動作は後に説明する。

【0134】

第1通信処理部610及び第2通信処理部620は、ベースバンド（BB）プロセッサ及び／又は他の種類のプロセッサ等の1つ以上のプロセッサと、メモリ（例えば、不揮発性メモリ及び／若しくは揮発性メモリ）並びに／又はハードディスクとにより実装されてもよい。第1通信処理部610及び第2通信処理部620は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリは、上記1つ以上のプロセッサ内に含まれていてもよく、又は、上記1つ以上のプロセッサ外であってもよい。

【0135】

基地局600は、プログラム（命令）を記憶するメモリと、当該プログラム（命令）を実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよい。当該1つ以上のプロセッサは、上記プログラムを実行して、第1通信処理部610及び第2通信処理部620の動作を行ってもよい。上記プログラムは、第1通信処理部610及び第2通信処理部620の動作をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【0136】

なお、基地局600は、仮想化されていてもよい。即ち、基地局600は、仮想マシンとして実装されてもよい。この場合に、基地局600（仮想マシン）は、プロセッサ及びメモリ等を含む物理マシン（ハードウェア）及びハイパーバイザ上で仮想マシンとして動作してもよい。

【0137】

<<3.3. 技術的特徴>>

第2の実施形態に係る技術的特徴を説明する。

【0138】

第2の実施形態によれば、基地局600（第1通信処理部610）は、第1の端末装置（例えば、端末装置800）と通信する。また、基地局600（第2通信処理部620）は、第2の端末装置と通信する第2の基地局（基地局700）から、上記第2の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、上記第2の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する。そして、基地局600（第1通信処理部610）は、上記無線リソース時間長情報と上記ホッピングパターン情報とに基づいて、上記第1の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って上記第1の端末装置と通信する。

【0139】

－第1の実施形態との関係

一例として、第2の実施形態の基地局600、基地局700及び端末装置800は、それぞれ、第1の実施形態の基地局100、基地局200（又は基地局300）及び端末装置400（端末装置400A又は端末装置400B）である。この場合に、第1の実施形態についての説明は、第2の実施形態にも適用されうる。

【0140】

なお、第2の実施形態は、この例に限定されない。

【0141】

以上、第2の実施形態を説明した。第2の実施形態によれば、無線アクセスネットワークにおける通信が改善されうる。

10

20

30

40

50

【0142】

<<<4. 他の実施形態>>>

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は例示にすぎないということ、及び、本発明のスコップ及び精神から逸脱することなく様々な変形が可能であるということは、当業者に理解されるであろう。

【0143】

例えば、本明細書に記載されている処理におけるステップは、必ずしもシーケンス図に記載された順序に沿って時系列に実行されなくてよい。例えば、処理におけるステップは、シーケンス図として記載した順序と異なる順序で実行されても、並列的に実行されてもよい。また、処理におけるステップの一部が削除されてもよく、さらなるステップが処理に追加されてもよい。

10

【0144】

また、本明細書において説明した基地局の構成要素（例えば、各種通信処理部及び／又は情報取得部）を備える装置（例えば、基地局を構成する複数の装置（又はユニット）のうちの1つ以上の装置（又はユニット）、又は上記複数の装置（又はユニット）のうちの1つのためのモジュール）が提供されてもよい。また、上記構成要素の処理を含む方法が提供されてもよく、上記構成要素の処理をプロセッサに実行させるためのプログラムが提供されてもよい。また、当該プログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体（Non-transitory computer readable medium）が提供されてもよい。当然ながら、このような装置、モジュール、方法、プログラム、及びコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体も本発明に含まれる。

20

【0145】

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

【0146】

(付記1)

第1の基地局であって、

第1の端末装置と通信する第1通信処理部と、

第2の端末装置と通信する第2の基地局から、前記第2の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、前記第2の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信する第2通信処理部を備え、

30

前記第1通信処理部は、前記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、前記第1の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って前記第1の端末装置と通信する、第1の基地局。

【0147】

(付記2)

前記無線リソース時間長情報は、複数候補の時間長の中から前記第2の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長を特定するための情報である、付記1記載の第1の基地局。

40

【0148】

(付記3)

前記無線リソース時間長情報は、前記第2の端末装置のためのスロットの時間長を特定するための情報である、付記1又は2記載の第1の基地局。

【0149】

(付記4)

前記無線リソース時間長情報は、前記第2の端末装置のためのサブフレームの時間長を特定するための情報である、付記1又は2記載の第1の基地局。

【0150】

50

(付記 5)

前記第 1 の端末装置のための無線リソースの時間長を示す情報を取得する情報取得部をさらに備え、

前記第 1 通信処理部は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が、前記無線リソース時間長情報により特定される前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と同じか否かに基づいて、前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンを決定する、付記 1 乃至 4 のうち何れか 1 項記載の第 1 の基地局。

【0151】

(付記 6)

前記第 1 通信処理部は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が前記無線リソース時間長情報により特定される前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と同じである場合に、前記ホッピングパターン情報により特定される前記第 2 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンと異なる周波数ホッピングパターンを、前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンに決定する、付記 5 記載の第 1 の基地局。

10

【0152】

(付記 7)

前記第 1 通信処理部は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が、前記無線リソース時間長情報に基づいた前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と異なる場合に、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長に基づいて前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンを決定する、付記 5 又は 6 記載の第 1 の基地局。

20

【0153】

(付記 8)

前記第 1 通信処理部は、前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長が、前記無線リソース時間長情報に基づいた前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長と異なる場合に、前記第 2 の端末装置のための前記無線リソースと同じ時間長になるように前記第 1 の端末装置のための前記無線リソースの前記時間長を変更するとともに、前記ホッピングパターン情報に基づいた前記第 2 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンと異なる周波数ホッピングパターンを、前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンに決定する、付記 5 又は 6 記載の第 1 の基地局。

30

【0154】

(付記 9)

前記第 2 通信処理部は、前記第 1 の端末装置のための前記周波数ホッピングパターンを特定するための情報を、前記第 2 の基地局に送信する、付記 1 乃至 8 のうち何れか 1 項記載の第 1 の基地局。

【0155】

(付記 10)

前記第 1 の端末装置は、Configured Grant (CG) が適用される端末装置である、付記 1 乃至 9 のうち何れか 1 項記載の第 1 の基地局。

40

【0156】

(付記 11)

第 1 の基地局における方法であって、

第 1 の端末装置と通信することと、

第 2 の端末装置と通信する第 2 の基地局から、前記第 2 の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、前記第 2 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することを含み、

前記第 1 の端末装置と通信することは、前記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、前記第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決

50

定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って前記第 1 の端末装置と通信することを含む、方法。

【0157】

(付記 12)

第 1 の基地局において、

第 1 の端末装置と通信することと、

第 2 の端末装置と通信する第 2 の基地局から、前記第 2 の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、前記第 2 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することをプロセッサに実行させるプログラムであり、

前記第 1 の端末装置と通信することは、前記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、前記第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って前記第 1 の端末装置と通信することを含む、プログラム。

【0158】

(付記 13)

第 1 の基地局において、

第 1 の端末装置と通信することと、

第 2 の端末装置と通信する第 2 の基地局から、前記第 2 の端末装置のための無線リソースの時間長を特定するための無線リソース時間長情報と、前記第 2 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを特定するためのホッピングパターン情報と、を受信することをプロセッサに実行させるプログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体であり、

前記第 1 の端末装置と通信することは、前記無線リソース時間長情報と前記ホッピングパターン情報とに基づいて、前記第 1 の端末装置のための周波数ホッピングパターンを決定し、決定した周波数ホッピングパターンに従って前記第 1 の端末装置と通信することを含む、記録媒体。

【0159】

この出願は、2019 年 8 月 5 日に出願された日本出願特願 2019-143900 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【産業上の利用可能性】

【0160】

移動体通信システムにおいて、無線アクセスネットワークにおける通信を改善することができる。

【符号の説明】

【0161】

1、2 システム

100、200、300、600、700 基地局

141、241、341、610 第 1 通信処理部

143、243、343、620 第 2 通信処理部

145、245、345 情報取得部

400、800 端末装置

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

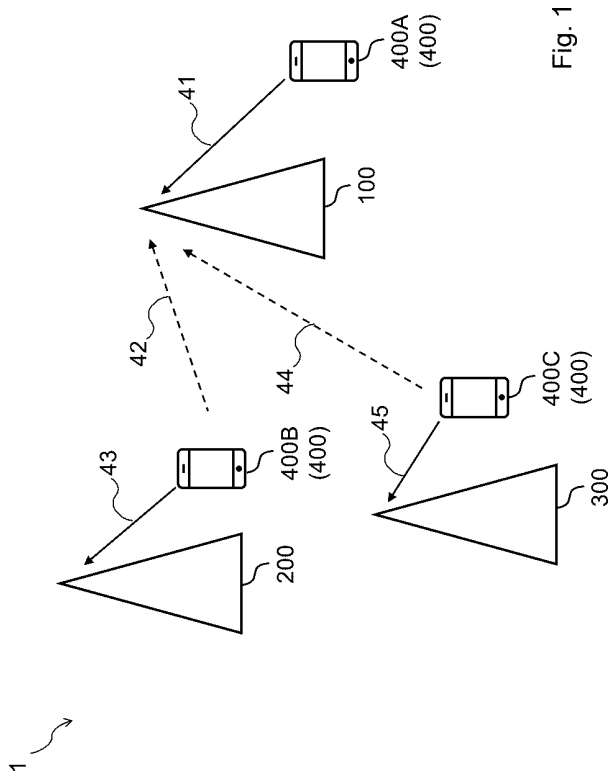


Fig. 1

【図 2】

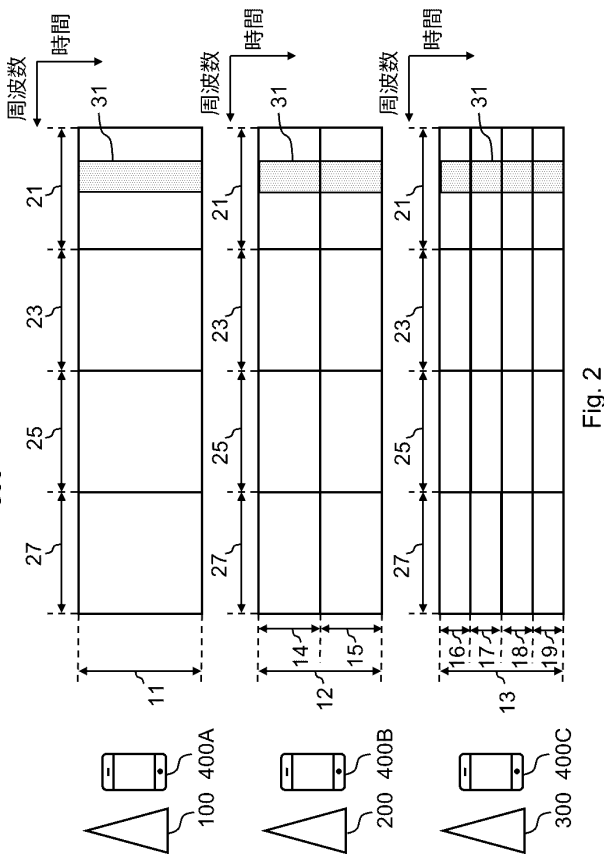


Fig. 2

【図 3】

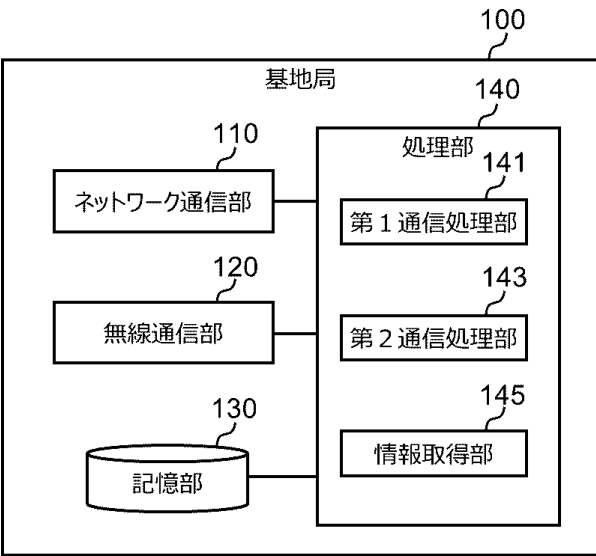


Fig. 3

【図 4】

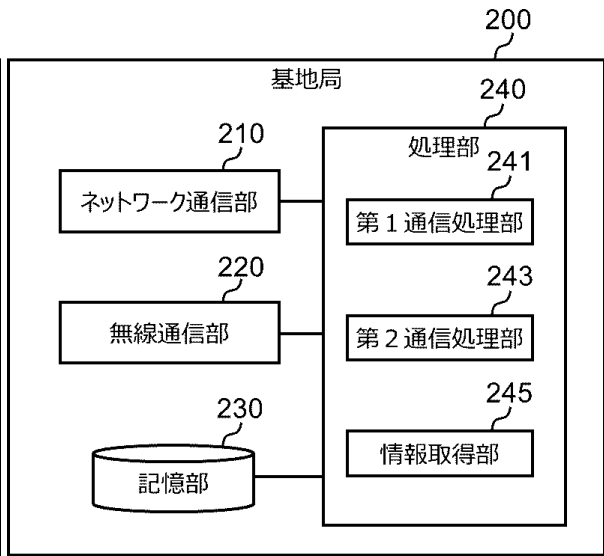


Fig. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

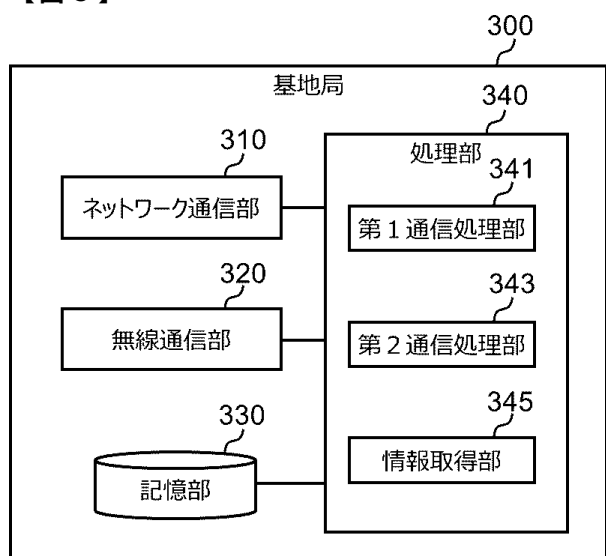


Fig. 5

【圖 6】

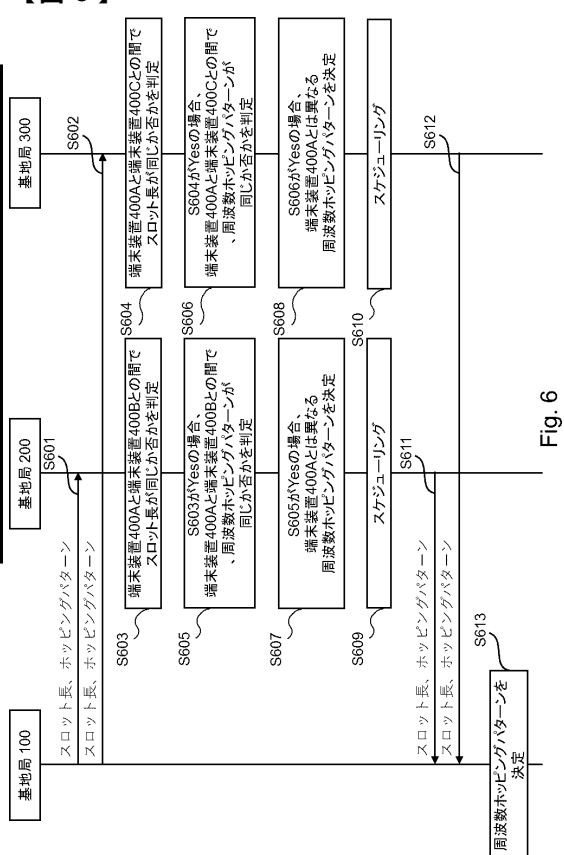


Fig. 6

【圖 7】

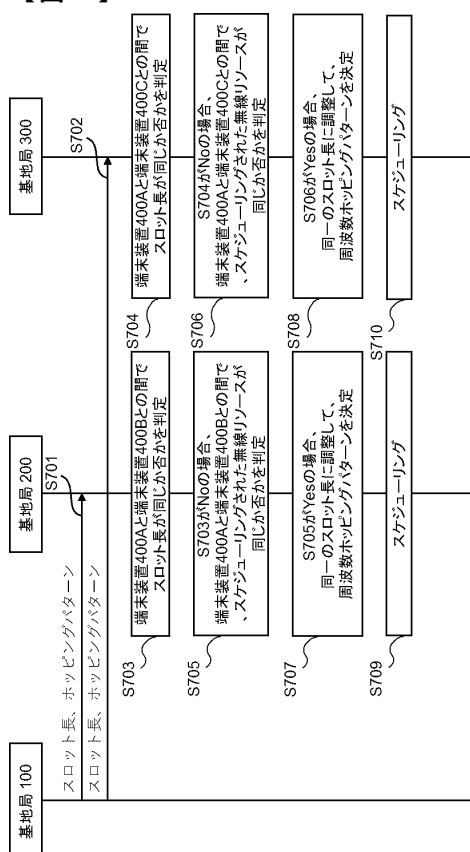


Fig. 7

【圖 8】

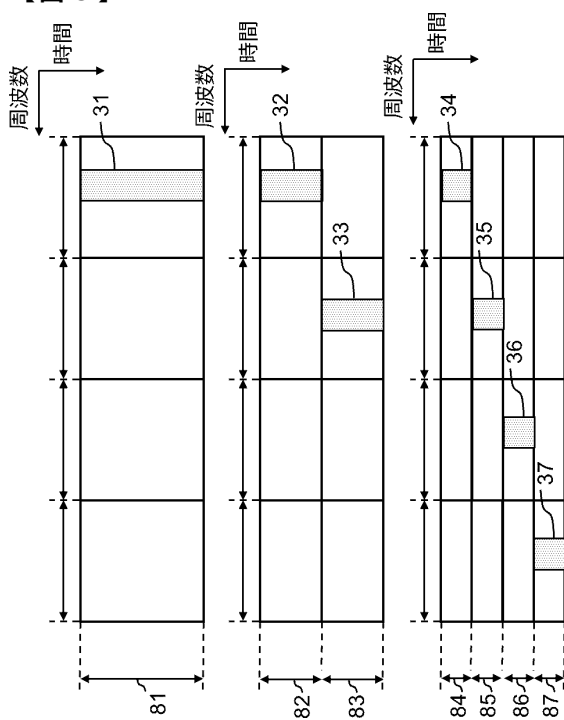


Fig. 8

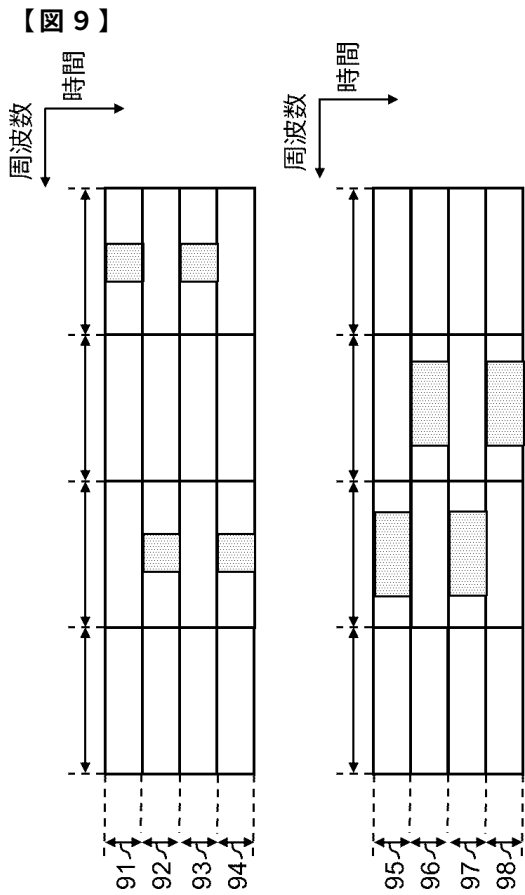


Fig. 9

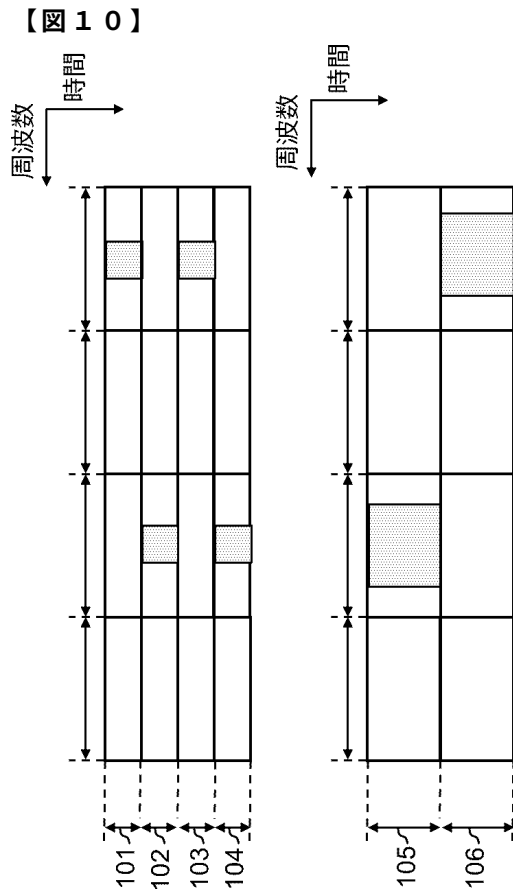


Fig. 10

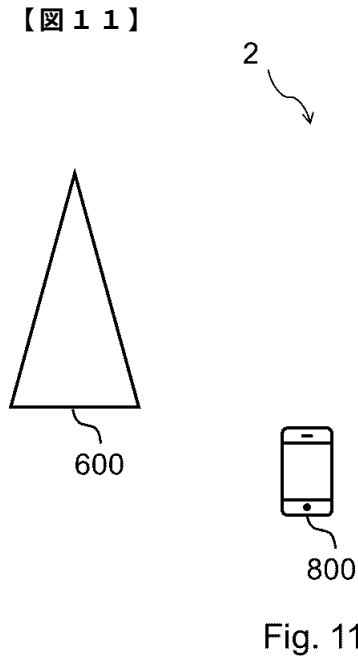


Fig. 11

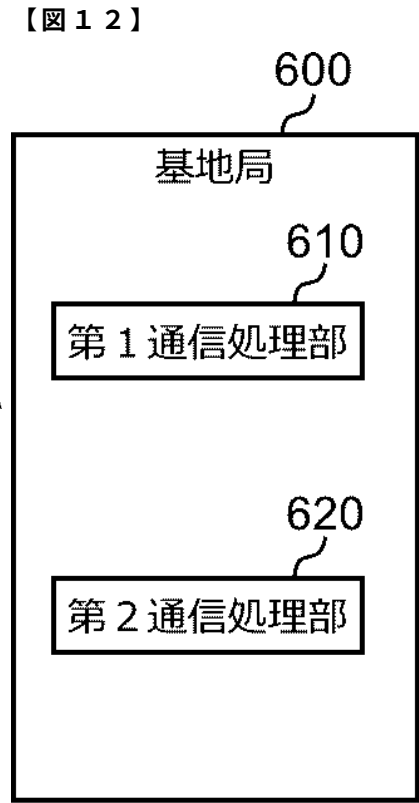


Fig. 12

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-98414 (JP, A)
国際公開第2018/030098 (WO, A1)
国際公開第2016/031343 (WO, A1)
米国特許出願公開第2016/0081101 (US, A1)
米国特許出願公開第2008/0089306 (US, A1)
NEC, Frequency hopping schemes for NR UL PUSCH[online], 3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1720900, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_91/Docs/R1-1720900.zip>, 2017年11月18日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-4
CT WG1、4