

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6971321号
(P6971321)

(45) 発行日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(24) 登録日 令和3年11月4日(2021.11.4)

(51) Int. Cl. F I
H04L 27/26 (2006.01) H04L 27/26 113

請求項の数 13 (全 40 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-538609 (P2019-538609) (86) (22) 出願日 平成30年1月24日 (2018.1.24) (65) 公表番号 特表2020-511020 (P2020-511020A) (43) 公表日 令和2年4月9日 (2020.4.9) (86) 国際出願番号 PCT/CN2018/073948 (87) 国際公開番号 W02018/137640 (87) 国際公開日 平成30年8月2日 (2018.8.2) 審査請求日 令和1年7月18日 (2019.7.18) (31) 優先権主張番号 201710057303.0 (32) 優先日 平成29年1月26日 (2017.1.26) (33) 優先権主張国・地域又は機関 中国 (CN)</p>	<p>(73) 特許権者 503433420 華為技術有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. 中華人民共和国 518129 広東省深 ▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベン ▼公樓 Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China (74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信方法、ネットワークデバイス、及び端末デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信方法であって、

ネットワークデバイスにより、L個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するステップであり、前記周波数ホッピングシーケンスの長さはLであり、各スロットにおける各々の端末デバイスグループ内の任意の2つの端末デバイスが同じ周波数リソースを使用し、各スロットにおける任意の2つの端末デバイスグループが異なる周波数リソースを使用し、各スロットにおける各々の端末デバイスグループが最大K個の端末デバイスを含み、ここで $N > 2$ 、 $L \geq 2$ 、 $2 \leq K < N$ であり、各スロットにおいて各々の端末デバイスグループにより使用されるパイロット信号が、K個の異なるパイロット信号を含み、かつ $s_{k}^{pilot} (1 \leq k \leq K)$ で表されるセット内の要素であり、各スロットにおいて各グループ内の任意の2つの端末デバイスにより使用されるパイロット信号が異なり、前記複数のグループは前記セットの前記K個の異なるパイロット信号を共有する、ステップと、

前記ネットワークデバイスにより、前記N個の端末デバイスの中の第1の端末デバイスに第1の指示情報を送出するステップであり、前記第1の指示情報は、前記第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するために使用される、ステップと、

を含み、

前記第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号を含み、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号は複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、前記複数の周波数ホッピングシーケンスのうち任意の2つの長さは異なり、

前記第1の指示情報は長さ指示情報をさらに含み、前記長さ指示情報は、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用され、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスは前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号及び前記長さに基づいて決定される、方法。

【請求項2】

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記第1の端末デバイスの識別子をさらに含み、前記第1の端末デバイスの前記識別子は前記複数の周波数ホッピングシーケンスに対応する、請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

前記第1の指示情報は利用可能周波数帯指示情報をさらに含み、前記利用可能周波数帯指示情報は、前記L個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用される、請求項1乃至2のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項4】

前記ネットワークデバイスにより、前記N個の端末デバイスの中の第1の端末デバイスに第1の指示情報を送出するステップは、

前記ネットワークデバイスによりマルチキャスト方式で、同じ周波数ホッピングシーケンスを使用する複数の端末デバイスに前記第1の指示情報を同時に送出するステップであり、前記複数の端末デバイスは前記第1の端末デバイスを含む、ステップ、又は

20

前記ネットワークデバイスにより前記マルチキャスト方式で、前記L個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する複数の端末デバイスに前記第1の指示情報を同時に送出するステップであり、前記複数の端末デバイスは前記第1の端末デバイスを含む、ステップ

を含む、請求項1乃至3のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記L個のスロットの中の第1のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスが任意の他のスロットにおいて同じグループにグループ化され、あるいは、

30

前記L個のスロットの中の第1のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスのうち少なくともいくつかは別のスロットにおいて同じグループ内でない、請求項1乃至4のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

前記第1の指示情報はパイロット信号指示情報をさらに含み、前記パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて前記第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示すために使用される、請求項1乃至5のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

前記第1の端末デバイスは前記L個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用し、あるいは、

40

前記L個の隣接スロットのうち少なくとも2つにおいて前記N個の端末デバイスのうち少なくともいくつかにより使用されるパイロット信号が異なる、請求項1乃至6のうちいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

ネットワークデバイスにより、L個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するステップの前に、当該方法は、

前記ネットワークデバイスにより、前記N個の端末デバイスを前記L個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化するステップ

をさらに含む、請求項1乃至7のうちいずれか1項に記載の方法。

50

【請求項 9】

前記ネットワークデバイスにより、前記N個の端末デバイスを前記L個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化するステップは、

前記ネットワークデバイスにより、以下の条件、すなわち、チャンネル条件、前記ネットワークデバイスと前記N個の端末デバイスの各々との間の距離、又は前記N個の端末デバイスの各々のパケット到着率、のうち少なくとも1つに基づいて、前記N個の端末デバイスを前記L個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化するステップ

を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

送信方法であって、

第1の端末デバイスにより、ネットワークデバイスにより送出される第1の指示情報を受信するステップであり、前記第1の端末デバイスは、前記ネットワークデバイスによりL個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスのうちの1つであり、ここで $N > 2$ 及び $L \geq 2$ である、ステップと、

前記第1の端末デバイスにより前記第1の指示情報に基づいて、前記第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するステップであり、前記パイロット信号は、前記複数のグループにより共有されるセットのK個の異なるパイロット信号のうちの1つであり、Kは、各スロットにおける各々の端末デバイスグループに含まれる端末デバイスの最大数であり、 $2 \leq K < N$ である、ステップと、

を含み、

前記第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号を含み、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号は複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、前記複数の周波数ホッピングシーケンスのうち任意の2つの長さは異なり、

前記第1の指示情報は長さ指示情報をさらに含み、前記長さ指示情報は、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用され、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスは前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号及び前記長さに基づいて決定される、方法。

【請求項 11】

前記第1の端末デバイスにより前記第1の指示情報に基づいて、前記第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するステップは、

前記第1の端末デバイスにより前記周波数ホッピングシーケンスと前記パイロット信号との間のマッピング関係に基づいて、各スロットにおいて前記第1の端末デバイスにより使用される前記パイロット信号を決定するステップ、

を含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

L個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するように構成された処理ユニットであり、前記周波数ホッピングシーケンスの長さはLであり、各スロットにおける各々の端末デバイスグループ内の任意の2つの端末デバイスが同じ周波数リソースを使用し、各スロットにおける任意の2つの端末デバイスグループが異なる周波数リソースを使用し、各スロットにおける各々の端末デバイスグループが最大K個の端末デバイスを含み、ここで $N > 2$ 、 $L \geq 2$ 、 $2 \leq K < n$ であり、各スロットにおいて各々の端末デバイスグループにより使用されるパイロット信号が、K個の異なるパイロット信号を含み、かつ s^{pilot}_k ($1 \leq k \leq K$) で表されるセット内の要素であり、各スロットにおいて各グループ内の任意の2つの端末デバイスにより使用されるパイロット信号が異なり、前記複数のグループは前

10

20

30

40

50

記セットの前記K個の異なるパイロット信号を共有する、処理ユニットと、

前記N個の端末デバイスの中の第1の端末デバイスに第1の指示情報を送出するように構成された送出ユニットであり、前記第1の指示情報は、前記第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するために使用される、送出ユニットと、

を含み、

前記第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号を含み、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号は複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、前記複数の周波数ホッピングシーケンスのうち任意の2つの長さは異なり、

10

前記第1の指示情報は長さ指示情報をさらに含み、前記長さ指示情報は、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用され、前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスは前記第1の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号及び前記長さに基づいて決定される、ネットワークデバイス。

【請求項13】

端末デバイスであって、

ネットワークデバイスにより送出される第1の指示情報を受信するように構成された受信ユニットであり、前記端末デバイスは、前記ネットワークデバイスによりL個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスのうちの1つであり、ここでN>2及びL=2である、受信ユニットと、

20

前記第1の指示情報に基づいて、前記端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するように構成された処理ユニットであり、前記パイロット信号は、前記複数のグループにより共有されるセットのK個の異なるパイロット信号のうちの一つであり、Kは、各スロットにおける各々の端末デバイスグループに含まれる端末デバイスの最大数であり、 $2 \leq K < N$ である、処理ユニットと、

を含み、

前記第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号を含み、前記端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号は複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、前記複数の周波数ホッピングシーケンスのうち任意の2つの長さは異なり、

30

前記第1の指示情報は長さ指示情報をさらに含み、前記長さ指示情報は、前記端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用され、前記端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスは前記端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンス番号及び前記長さに基づいて決定される、端末デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本出願は、2017年1月26日に中国特許庁に出願され「TRANSMISSION METHOD, NETWORK DEVICE, AND TERMINAL DEVICE」と題された中国特許出願第201710057303.0号に対する優先権を主張するものであり、該出願はその全体を本明細書において参照により援用される。

【0002】

【技術分野】

本出願は通信分野に関し、より具体的には送信方法、ネットワークデバイス、及び端末デバイスに関する。

【背景技術】

50

【0003】

無線通信システムでは、端末デバイスが低速で移動するとき、同じ周波数帯のチャンネルは時間の経過とともに有意に変化しない。端末デバイスが1つの周波数帯でのみ送信を行う場合、チャンネルの状態が悪いとき、正確な送信速度が効果的に確保できない。さらに、同時であっても、異なる周波数帯の信号が通過するチャンネルは有意に異なる。したがって、端末デバイスは、異なる周波数帯を使用することにより隣接スロットにおいてデータを送出することによって周波数ドメインにおけるダイバーシチを得て、送信性能を改善できる。この技術は、周波数ホッピング (Frequency Hopping、FH) 技術とも呼ばれる。各スロットにおける端末デバイスの周波数ホッピング位置は、ネットワークデバイスにより配信される周波数ホッピングシーケンスにより決定される。各端末デバイスの送信信頼性は、周波数ホッピングシーケンスを適切に割り当てることにより効果的に改善できる。

10

【0004】

実際の適用において、複数の端末デバイスが同じ周波数ホッピングシーケンスを使用し、複数の端末デバイスは同時にネットワークデバイスにデータを送信し、したがってネットワークデバイスは、各端末デバイス及び各端末デバイスにより送られたデータを検出することができない。したがって、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能を改善できる解決策が早急に必要とされる。

【発明の概要】

【0005】

本願は、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能を改善するための、送信方法、ネットワークデバイス、及び端末デバイスを提供する。

20

【0006】

第1の態様によれば、送信方法が提供され、該方法は、

ネットワークデバイスにより、L個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するステップであり、周波数ホッピングシーケンスの長さはLであり、各スロットにおける各々の端末デバイスグループ内の任意の2つの端末デバイスが同じ周波数リソースを使用し、各スロットにおける任意の2つの端末デバイスグループが異なる周波数リソースを使用し、各スロットにおける各々の端末デバイスグループが最大K個の端末デバイスを含み、ここで $N > 2$ 、 $L \geq 2$ 、 $2 \leq K < N$ であり、各スロットにおいて各々の端末デバイスグループにより使用されるパイロット信号がK個の異なるパイロット信号を含むセット内の要素であり、各スロットにおいて各グループ内の任意の2つの端末デバイスにより使用されるパイロット信号が異なる、ステップと、

30

ネットワークデバイスにより、N個の端末デバイスの中の第1の端末デバイスに第1の指示情報を送出するステップであり、第1の指示情報は、第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するために使用される、ステップと、を含む。

【0007】

第1の端末デバイスはN個の端末デバイスのうち任意の1つであることを理解されたい。

40

【0008】

本願の本実施形態による送信方法において、端末デバイスが周波数ホッピングスキームを使用するとき、グループ内の各端末デバイスは異なるパイロット信号で構成され、全てのグループはK個の(各グループは最大のK個の端末デバイスを含む)パイロット信号を含むパイロットプールを共有する。したがって、本願の本実施形態による送信方法はパイロット信号の総数を低減することができ、ネットワークデバイスにより端末デバイス(例えば、第1の端末デバイス)を検出する性能を改善することができる。

【0009】

可能な一実装において、周波数ホッピングシーケンス指示情報は第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は第1の端末デバイスの識別子を含み、第1の端末デ

50

パイスの識別子 (Identifier、 I D) は第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスに対応する。

【 0 0 1 0 】

任意選択で、周波数ホッピングシーケンス番号は周波数ホッピングシーケンスと 1 対 1 の対応にある。第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスは第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号に基づいて決定されてよい。

【 0 0 1 1 】

任意選択で、周波数ホッピングシーケンス番号は複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、複数の周波数ホッピングシーケンスのうち任意の 2 つの長さは異なる。

【 0 0 1 2 】

任意選択で、端末デバイスの識別子は周波数ホッピングシーケンスと 1 対 1 の対応にある。第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスは第 1 の端末デバイスの識別子に基づいて決定されてよい。

【 0 0 1 3 】

任意選択で、端末デバイスの識別子は複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、複数の周波数ホッピングシーケンスのうち任意の 2 つの長さは異なる。

【 0 0 1 4 】

可能な一実装において、第 1 の指示情報は長さ指示情報及び / 又は利用可能周波数帯指示情報をさらに含み、長さ指示情報は、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用され、利用可能周波数帯指示情報は、 L 個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用される。

【 0 0 1 5 】

周波数ホッピングシーケンス番号が複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、あるいは端末デバイスの識別子が複数の周波数ホッピングシーケンスに対応するとき、端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスは、端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は識別子及び長さに基づいて決定されてよい。

【 0 0 1 6 】

任意選択で、周波数リソースは複数の連続する周波数帯を含む。

【 0 0 1 7 】

任意選択で、利用可能周波数帯指示情報は、複数の連続する周波数帯の開始位置と、各周波数帯により占有される帯域幅とを含んでよい。

【 0 0 1 8 】

可能な一実装において、ネットワークデバイスにより、 N 個の端末デバイスの中の第 1 の端末デバイスに第 1 の指示情報を送出するステップは、

ネットワークデバイスによりマルチキャスト方式で、同じ周波数ホッピングシーケンスを使用する複数の端末デバイスに第 1 の指示情報を同時に送出するステップであり、複数の端末デバイスは第 1 の端末デバイスを含む、ステップを含む。

【 0 0 1 9 】

可能な一実装において、各グループ内の端末デバイスのうち少なくともいくつかは同じ周波数ホッピングシーケンスを使用する。

【 0 0 2 0 】

可能な一実装において、 L 個のスロットの中の第 1 のスロットにおいて同じグループにグループ化された複数の端末デバイスが任意の他のスロットにおいて同じグループにグループ化される。

【 0 0 2 1 】

可能な一実装において、 L 個のスロットの中の第 1 のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスのうち少なくともいくつかは別のスロットにおいて同じグループ内でない。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

可能な一実装において、第1の指示情報はパイロット信号指示情報をさらに含み、パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示すために使用される。

【0023】

可能な一実装において、ネットワークデバイスにより、N個の端末デバイスの中の第1の端末デバイスに第1の指示情報を送出するステップは、

ネットワークデバイスによりマルチキャスト方式で、L個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する複数の端末デバイスに第1の指示情報を同時に送出するステップであり、複数の端末デバイスは第1の端末デバイスを含む、ステップを含む。

10

【0024】

可能な一実装において、第1の端末デバイスはL個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する。

【0025】

可能な一実装において、N個の端末デバイスのうち任意の2つの周波数ホッピングシーケンスは異なる。

【0026】

したがって、連続するスロットにおいて2つの端末デバイスを異なるグループにグループ化することにより、初期送信及び再送信の双方において2つの端末デバイスが互いに衝突する確率が低減できる。

20

【0027】

可能な一実装において、第1の端末デバイスはL個の隣接スロットのうち任意の2つにおいて同じパイロット信号を使用する。

【0028】

すなわち、各端末デバイスに1つのパイロット信号のみ割り当てられる必要がある。このように、パイロット信号の総数が低減でき、さらに、ネットワークにより端末デバイスに対してパイロット信号を構成する複雑さが低減でき、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能が改善できる。

【0029】

可能な一実装において、L個の隣接スロットのうち少なくとも2つにおいてN個の端末デバイスのうち少なくともいくつかにより使用されるパイロット信号が異なる。

30

【0030】

このように、端末デバイスを隣接スロットにおいて異なるグループにグループ化することにより、及び端末デバイスが隣接スロットにおいて異なるパイロット信号を使用することを可能にすることにより、端末デバイスが再グループ化され、パイロット信号が再割り当てされ、それにより、初期送信及び再送信の双方において2つの端末デバイスが互いに衝突する確率がさらに低減される。

【0031】

可能な一実装において、ネットワークデバイスにより、L個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するステップの前に、当該方法は、

40

ネットワークデバイスにより、N個の端末デバイスをL個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化するステップをさらに含んでよい。

【0032】

可能な一実装において、ネットワークデバイスにより、N個の端末デバイスをL個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化するステップは、

ネットワークデバイスにより、以下の条件、すなわち、チャンネル条件、ネットワークデバイスとN個の端末デバイスの各々との間の距離、又はN個の端末デバイスの各々のパケット到着率、のうち少なくとも1つに基づいて、N個の端末デバイスをL個の隣接スロ

50

トの各々において複数のグループにグループ化するステップを含む。

【0033】

任意選択で、ネットワークデバイスは、端末デバイスとネットワークデバイスとの間の距離に基づいて、互いに遠く離れた端末デバイスを1つのグループにグループ化する。このように、グループ内の端末デバイスのチャンネル間の相関が低減できる。

【0034】

任意選択で、ネットワークデバイスは、チャンネル条件に基づいて、比較的良好なチャンネル条件を有する端末デバイスと、比較悪条件を有する端末デバイスとを1つのグループにグループ化してよい。このように、信号対雑音比ギャップ (SNR Gap) が形成されて、シリアル (serial) 干渉検出 (逐次干渉キャンセル (Successive Interference Cancellation)、SIC) の性能を高め得る。

10

【0035】

任意選択で、ネットワークデバイスは、パケット到着率に基づいて、高いパケット到着率を有する端末デバイスと低いパケット到着率を有する端末デバイスとを1つのグループにグループ化してよい。このように、サービストラフィックがグループ間でバランスされ得る。

【0036】

上記で説明された「良好」、「悪い」、「遠い」、「近い」、「高い」、及び「低い」はN個の端末デバイスを互いに比較することにより得られることを理解されたい。

20

【0037】

第2の態様によれば、送信方法が提供され、第1の端末デバイスにより、ネットワークデバイスにより送出される第1の指示情報を受信するステップであり、第1の端末デバイスは、ネットワークデバイスによりL個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスのうちの1つであり、ここで $N > 2$ 及び $L \geq 2$ である、ステップと、第1の端末デバイスにより第1の指示情報に基づいて、第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するステップと、を含む。

【0038】

可能な一実装において、第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、周波数ホッピングシーケンス指示情報は、第1の端末デバイスにより使用される周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される。

30

【0039】

可能な一実装において、周波数ホッピングシーケンス指示情報は第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は第1の端末デバイスの識別子を含み、第1の端末デバイスの識別子は第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスに対応する。

【0040】

可能な一実装において、第1の端末デバイスにより第1の指示情報に基づいて、第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するステップは、

40

第1の端末デバイスにより、周波数ホッピングシーケンス指示情報に基づいて第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定するステップと、

第1の端末デバイスにより周波数ホッピングシーケンスとパイロット信号との間のマッピング関係に基づいて、各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を決定するステップと、

を含む。

【0041】

可能な一実装において、第1の指示情報はパイロット信号指示情報を含み、パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示すために使用される。

50

【 0 0 4 2 】

可能な一実装において、第 1 の指示情報は利用可能周波数帯指示情報及び / 又は長さ指示情報をさらに含み、利用可能周波数帯指示情報は、L 個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用され、長さ指示情報は、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用される。

【 0 0 4 3 】

可能な一実装において、第 1 の端末デバイスは L 個の隣接スロットのうち任意の 2 つにおいて同じパイロット信号を使用する。

【 0 0 4 4 】

第 3 の態様によれば、ネットワークデバイスが提供され、第 1 の態様又は第 1 の態様の任意の可能な実装における方法を実行するように構成される。具体的に、ネットワークデバイスは、第 1 の態様又は第 1 の態様の任意の可能な実装における方法を実行するように構成されたユニットを含む。

10

【 0 0 4 5 】

第 4 の態様によれば、ユーザ装置が提供され、第 2 の態様又は第 2 の態様の任意の可能な実装における方法を実行するように構成される。具体的に、ネットワークデバイスは、第 2 の態様又は第 2 の態様の任意の可能な実装における方法を実行するように構成されたユニットを含む。

【 0 0 4 6 】

第 5 の態様によれば、ネットワークデバイスが提供され、ネットワークデバイスはメモリ及びプロセッサを含む。メモリは、コンピュータプログラムを記憶するように構成され、プロセッサは、メモリからコンピュータプログラムを呼び出し、コンピュータプログラムを実行するように構成され、それにより、ネットワークデバイスが第 1 の態様及び第 1 の態様の任意の可能な実装における方法を実行することを可能にする。

20

【 0 0 4 7 】

第 6 の態様によれば、ユーザ装置が提供され、ユーザ装置はメモリ及びプロセッサを含む。メモリは、コンピュータプログラムを記憶するように構成され、プロセッサは、メモリからコンピュータプログラムを呼び出し、コンピュータプログラムを実行するように構成され、それにより、ユーザ装置が第 2 の態様及び第 2 の態様の任意の可能な実装における方法を実行することを可能にする。

30

【 0 0 4 8 】

第 7 の態様によれば、コンピュータ読取可能記憶媒体が提供され、コンピュータプログラムを記憶するように構成され、コンピュータプログラムは、第 1 の態様及び第 2 の態様、又は第 1 の態様及び第 2 の態様の任意の可能な実装における方法を実行するために使用される命令を含む。

【 0 0 4 9 】

第 8 の態様によれば、命令を含むコンピュータプログラムプロダクトが提供される。コンピュータプログラムプロダクトがコンピュータ上で実行されると、コンピュータは、第 1 の態様及び第 2 の態様、又は第 1 の態様及び第 2 の態様の任意の可能な実装における方法を実行することが可能にされる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 0 】

【 図 1 】 本願の一実施形態による送信方法の通信システムの概略図である。

【 図 2 】 本願の一実施形態による端末デバイスのグループ化の概略図である。

【 図 3 】 本願の別の実施形態による端末デバイスのグループ化の概略図である。

【 図 4 】 本願の更に別の実施形態による、端末デバイスのグループ化の概略図である。

【 図 5 】 本願の一実施形態による送信方法の概略フローチャートである。

【 図 6 】 本願の一実施形態によるパイロット信号及び周波数ホッピングシーケンスの割り当ての概略図である。

【 図 7 】 本願の一実施形態による周波数ホッピングシーケンスの割り当ての概略図である

50

。【図8】本願の一実施形態によるパイロット信号及び周波数ホッピングシーケンスの割り当ての概略図である。

【図9】本願の一実施形態によるパイロット信号及び周波数ホッピングシーケンスの割り当ての概略図である。

【図10】本願の一実施形態によるパイロット信号及び周波数ホッピングシーケンスの割り当ての概略図である。

【図11】本願の一実施形態によるネットワークデバイスの概略ブロック図である。

【図12】本願の一実施形態による端末デバイスの概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0051】

以下は、添付図面を参照して本願の技術的解決策を説明する。

【0052】

本明細書で使用する「コンポーネント」、「モジュール」、「システム」及び「ユニット」などの用語は、コンピュータ関連のエンティティ、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせ、ソフトウェア、又は実行されているソフトウェアを示すために使用される。例えば、コンポーネントは、これらに限られないが、プロセッサ上で動作するプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プログラム、及び/又はコンピュータであってよい。図に示されるように、コンピューティングデバイス及びコンピューティングデバイス上で動作するアプリケーションの双方がコンポーネントであってよい。1つ以上のコンポーネントがプロセス及び/又は実行スレッド内に存在してよく、コンポーネントが1つのコンピュータに位置してよく、かつ/あるいは2つ以上のコンピュータに分散されてよい。さらに、これらのコンポーネントは、種々のデータ構造を記憶する種々のコンピュータ読み取り可能媒体から実行されてよい。例えば、コンポーネントは、ローカル及び/又はリモートプロセスを使用することによって、及び、例えば、1つ以上のデータパケットを有する信号（例えば、ローカルシステム、分散システムにおいて、及び/又は信号を使用することにより他のシステムと相互作用するインターネットなどのネットワークにわたり、別のコンポーネントと相互作用する2つのコンポーネントからのデータ）に従って通信してよい。

【0053】

本願の実施形態は、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ（Global System for Mobile communications、GSM）、符号分割多元接続（Code Division Multiple Access、CDMA）システム、広帯域符号分割多元接続（Wideband Code Division Multiple Access Wireless、WCDMA）システム、汎用パケット無線サービス（General Packet Radio Service、GPRS）、ロングタームエボリューション（Long Term Evolution、LTE）システム、ロングタームエボリューションアドバンスド（Advanced long term evolution、LTE-A）システム、ユニバーサル移動体通信システム（Universal Mobile Telecommunication System、UMTS）、又は次世代通信システムなどの種々の通信システムに適用されてよいことを理解されたい。

【0054】

本願の実施形態は、端末デバイスを参照して実施形態を説明する。端末デバイスはまた、ユーザ装置（User Equipment、UE）、アクセス端末、加入者ユニット、加入者局、移動局、移動コンソール、リモート局、リモート端末、モバイルデバイス、ユーザ端末、端末、無線通信デバイス、ユーザエージェント、ユーザ機器などと呼ばれることもある。端末デバイスは、無線ローカルエリアネットワーク（Wireless Local Area Network、WLAN）内の局（Station、STA）であってよく、あるいはセルラーフォン、コードレス電話セット、セッション開始プロトコル（Session Initiation Protocol、SIP）フォン、無線ローカルループ（Wireless Local Loop、WLL）局、パーソナルデジタルアシスタント（Personal Digital Assistant、PDA）デバイス、無線通信機能を有するハンドヘルドデバイス、無線モデムに接続されたコンピューティングデバイス又は

10

20

30

40

50

他の処理デバイス、車載デバイス、ウェアラブルデバイス、第5世代（fifth-generation、5G）通信ネットワークなどの次世代通信システムにおける端末デバイス、又は将来の進化型公衆陸上移動体ネットワーク（Public Land Mobile Network、PLMN）における端末デバイスであってよい。

【0055】

限定でなく例として、本願の実施形態において、端末デバイスは代替的にウェアラブルデバイスであってよい。ウェアラブルデバイスはウェアラブルスマートデバイスとも呼ばれ、装着が可能であり、かつウェアラブル技術を適用することにより日常の装着をインテリジェントに設計することにより開発された、眼鏡、手袋、腕時計、衣服、又は靴などのデバイスの総称である。ウェアラブルデバイスは、身体に直接装着されるか又はユーザの衣服若しくはアクセサリに統合されるポータブルデバイスである。ウェアラブルデバイスはハードウェアデバイスにとどまらず、ソフトウェアサポート、データ交換、クラウド相互作用を通じて強力な機能を実現する。一般的なウェアラブルスマートデバイスには、スマートウォッチ又はスマートグラスなど、スマートフォンなしで全部又は一部の機能を実現できるフル機能大型デバイスと、バイタルサイン監視のための種々のスマートバンド又はスマートジュエリーなど、1つの特定タイプのアプリケーション機能のみに焦点を合わせ、スマートフォンなどの他のデバイスと一緒に使用される必要があるデバイスとを含む。

10

【0056】

さらに、本願の実施形態は、ネットワークデバイスを参照して実施形態を説明する。ネットワークデバイスは、モバイルデバイスと通信するように構成されたデバイスであってよい。ネットワークデバイスは、WLANにおけるアクセスポイント（Access Point、AP）又はGSM若しくはCDMAにおける基地トランシーバ局（Base Transceiver Station、BTS）であってよく、あるいはWCDMAにおけるノードB（NodeB、NB）であってよく、あるいはLTEにおける進化型ノードB（Evolved NodeB、eNB、又はeNodeB）、又は将来の5Gネットワークにおける再生局（regeneration station）若しくはアクセスポイント、又は車載デバイス、ウェアラブルデバイス、ネットワークデバイス、将来の進化型PLMNネットワークにおけるネットワークデバイス等であってよい。

20

【0057】

さらに、本願の実施形態において、ネットワークデバイスはセルのサービスを提供する。端末デバイスは、セル内で使用される送信リソース（例えば、周波数ドメインリソース又はスペクトルリソース）を使用することによりネットワークデバイスと通信する。セルは、ネットワークデバイス（例えば、基地局）に対応するセルであってよい。セルは、マクロ基地局、又はスモールセル（small cell）に対応する基地局に属し得る。本明細書におけるスモールセルは、メトロセル（Metro Cell）、マイクロセル（Micro Cell）、ピコセル（Pico Cell）、フェムトセル（Femto Cell）等を含み得る。スモールセルは、小さいカバレッジ及び低い送信電力などの特徴を有し、高速データ送信サービスを提供するために使用される。

30

【0058】

図1は、本願の一実施形態による無線通信システムの概略図である。図1に示すように、通信システム100はネットワークデバイス102を含む。ネットワークデバイス102は、1つ以上のアンテナ、例えば、アンテナ104、106、108、110、112、及び114を含んでよい。さらに、ネットワークデバイス102は、送信機チェーン及び受信機チェーンをさらに含んでよい。当業者は、送信機チェーン及び受信機チェーンの双方が信号送出及び受信に関連した複数のコンポーネント（例えば、プロセッサ、変調器、マルチプレクサ、復調器、デマルチプレクサ、又はアンテナ）を含んでよいことを理解し得る。

40

【0059】

ネットワークデバイス102は、複数の端末デバイス（例えば、端末デバイス116及び端末デバイス122）と通信し得る。しかしながら、ネットワークデバイス102は、

50

端末デバイス 116 又は端末デバイス 122 と同様の任意数の端末デバイスと通信してよいことが理解され得る。端末デバイス 116 及び 122 の各々は、例えば、セルラフォン、スマートフォン、ポータブルコンピュータ、ハンドヘルド通信デバイス、ハンドヘルドコンピューティングデバイス、衛星無線装置、全地球測位システム、PDA、及び/又は無線通信システム 100 内で通信を実行するように構成された任意の他の適切なデバイスであってよい。

【0060】

図 1 に示すように、端末デバイス 116 はアンテナ 112 及び 114 と通信する。アンテナ 112 及び 114 は、フォワードリンク（下りリンクとも呼ばれる）118 を使用することにより端末デバイス 116 に情報を送出し、リバースリンク（上りリンクとも呼ばれる）120 を使用することにより端末デバイス 116 から情報を受信する。さらに、端末デバイス 122 はアンテナ 104 及び 106 と通信する。アンテナ 104 及び 106 は、フォワードリンク 124 を使用することにより端末デバイス 122 に情報を送出し、リバースリンク 126 を使用することにより端末デバイス 122 から情報を受信する。

10

【0061】

例えば、周波数分割複信（Frequency Division Duplex、FDD）システムにおいて、フォワードリンク 118 及びリバースリンク 120 が異なる周波数帯を使用し、フォワードリンク 124 及びリバースリンク 126 が異なる周波数帯を使用し、

【0062】

別の例として、時分割複信（Time Division Duplex、TDD）システム及び全二重（Full Duplex）システムにおいて、フォワードリンク 118 及びリバースリンク 120 は同じ周波数帯を使用し、フォワードリンク 124 及びリバースリンク 126 は同じ周波数帯を使用し、

20

【0063】

通信のために設計された各アンテナ（又は複数のアンテナを含むアンテナグループ）及び/又はエリアは、ネットワークデバイス 102 のセクタと呼ばれる。例えば、アンテナグループは、ネットワークデバイス 102 のカバレッジエリア内のセクタ内の端末デバイスと通信するように設計されてよい。ネットワークデバイスは、単一アンテナ又はマルチアンテナ送信ダイバーシチを使用することにより、対応するセクタ内の全ての端末デバイスに信号を送出し得る。ネットワークデバイス 102 がフォワードリンク 118 及び 124 を使用することにより端末デバイス 116 及び 122 とそれぞれ通信するとき、ネットワークデバイス 102 の送信アンテナはビームフォーミングを通じてフォワードリンク 118 及び 124 の信号対雑音比を増加させ得る。さらに、ネットワークデバイスが単一アンテナ又はマルチアンテナ送信ダイバーシチを使用することにより全ての端末デバイスに信号を送出する方式と比較して、この方式は、ネットワークデバイス 102 がビームフォーミングを通じて関連するカバレッジエリア内にランダムに分散された端末デバイス 116 及び 122 に信号を送出するとき、近隣セル内のモバイルデバイスへの干渉を低減し得る。

30

【0064】

所与の時間内で、ネットワークデバイス 102、端末デバイス 116、又は端末デバイス 122 は、無線通信送出装置及び/又は無線通信受信装置であってよい。データを送出するとき、無線通信送出装置は、送信のためにデータを符号化し得る。具体的には、無線通信送出装置は、チャネルを使用することにより無線通信受信装置に送出される必要がある特定量のデータビットを取得し（例えば、生成し、他の通信装置から受信し、あるいはメモリに記憶し）得る。データビットは、データのトランスポートブロック（又は複数のトランスポートブロック）に含まれてよく、トランスポートブロックは、複数のコードブロックを生成するためにセグメント化されてよい。

40

【0065】

さらに、通信システム 100 は、PLMN ネットワーク、D2D ネットワーク、M2M ネットワーク、又は他のネットワークであってよい。図 1 は簡素化された概略図の一例に

50

過ぎない。ネットワークは図1に示されていない別のネットワークデバイスをさらに含み得る。

【0066】

本願の本実施形態において、通信システム100はグラントフリー（grant-free）通信システムであってよい。グラントフリー送信は、ユーザデータ上りリンク送信がネットワークデバイスの動的スケジューリングなしで実現できることを意味する。この目的のために、グラントフリー送信を実行する前、基地局は通常、事前に、端末のために利用可能なグラントフリーリソース、例えば、上りリンクパイロットリソース及び時間周波数リソースを指定する必要がある。基地局は、端末により送出されたデータを受信するために、ブラインド検出などの方法を使用する必要がある。ブラインド検出は、データが到着するかどうか事前に不明であるとき、到着し得るデータに対して実行される検出と理解され得る。

10

【0067】

既存のグラントフリー上りリンク送信システムにおいて、UE送信の信頼性は、端末デバイスをグループ化し、周波数ホッピングシーケンスを適切に割り当てることにより改善できる。UE送信の信頼性の改善に加え、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能が確保される必要がある。従来技術では、パイロット信号を検出することにより、上りリンク送信を実行する端末デバイスをネットワークデバイスが決定する解決策が提供される。

【0068】

しかしながら、従来技術では、端末デバイスがグループ化された後に端末デバイスにパイロット信号を割り当てる解決策は提供されない。したがって、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能を改善するために、端末デバイスがグループ化された後にパイロット信号を割り当てる設計解決策が早急に必要である。

20

【0069】

したがって、本願は送信方法を提供する。この方法において、端末デバイスはグループ化周波数ホッピングスキームを使用し、グループ内の各端末デバイスは異なるパイロット信号で構成され、全てのグループは、K個の（各グループは最大K個の端末デバイスを含む）パイロット信号を含むパイロットプールを共有する。したがって、本願の本実施形態による送信方法はパイロット信号の総数を低減することができ、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能を改善することができる。

30

【0070】

任意選択で、本願の本実施形態における送信方法において、ネットワークデバイスは、最初、N個の端末デバイスをL個の隣接スロットの各々において複数のグループ（説明の容易さのため以下でG個のグループとして示される）にグループ化してよい。N > 2、L ≥ 2、及びG ≥ 2である。

【0071】

各グループは最大K個の端末デバイスを含んでよい。各スロットにおける各々の端末デバイスグループ内の任意の2つの端末デバイスが同じ周波数リソースを使用し、各スロットにおける任意の2つの端末デバイスグループが異なる周波数リソースを使用することは、各スロットにおける任意の2つの端末デバイスグループが異なる周波数帯を使用することを意味し得る。次いで、G個のグループはG個の異なる周波数帯に対応する。G個の周波数帯は、システムチャネルリソースプール内のリソースの一部又は全部である。システムチャネルリソースプールはF個の周波数帯を含み、F ≥ Gである。各グループは、上りリンク送信のためにグループに対応する周波数帯を使用する。

40

【0072】

チャネルリソースプールは、L個の隣接スロットにおいてN個の端末デバイスにより使用できる周波数帯と理解され得る。

【0073】

50

本願の本実施形態において、例えば、ネットワークデバイスはN個の端末デバイスを固定グループ化方式でグループ化してよい。

【0074】

固定グループ化方式は、L個のスロットのうち1つにおいて1つのグループにグループ化された複数の端末デバイスがさらに別のスロットにおいて1つのグループにグループ化されるものと理解され得る。

【0075】

別の例として、ネットワークデバイスはN個の端末デバイスを再グループ化方式でグループ化してよい。

【0076】

再グループ化方式は、L個のスロットの中の第1のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスのうち少なくともいくつかは別のスロットにおいて同じグループ内でないものと理解され得る。あるいは、再グループ化方式は、L個のスロットのうち1つにおいて1つのグループにグループ化された複数の端末デバイスが別のスロットにおいて複数のグループにグループ化されるものと理解され得る。これは、L個のスロットのうち1つにおいて1つのグループにグループ化された全ての端末デバイスが別のスロットにおいて同じグループ内でないこと、又は、L個のスロットのうち1つにおいて1つのグループにグループ化された端末デバイスのうちいくつかは別のスロットにおいて1つのグループにグループ化されるが、他の端末デバイスは他のグループにグループ化されることを意味する。

【0077】

限定でなく例として、L個のスロットのうち任意の1つについて、NがGでちょうど割り切れるとき、ネットワークデバイスはN個の端末デバイスを均等又は不均等にグループ化してよい。

【0078】

例えば、N = 16及びG = 4であり、N個の端末デバイスが均等にグループ化されるとき、任意のスロットについて、各グループ（又は各々の端末デバイスグループと呼ばれる）は4つの端末デバイスを含んでよく、この場合、K = 4である。N個の端末デバイスが不均等にグループ化されるとき、第1のグループ及び第2のグループは4つの端末デバイスを各々含んでよく、第3のグループは3つの端末デバイスを含んでよく、第4のグループは5つの端末デバイスを含んでよく、この場合、K = 5である。

【0079】

限定でなく例として、L個のスロットのうち任意の1つについて、NがGでちょうど割り切れないとき、ネットワークデバイスは、G - 1個のグループの各々が

【数1】

$$K = \lceil N/G \rceil$$

個の端末デバイスを含む方式でN個の端末デバイスをグループ化してよい。

【数2】

$$\lceil N/G \rceil$$

はN / Gの切り上げを表す。

【0080】

例えば、N = 15及びG = 4であり、N = 4のとき、第1のグループから第4のグループにおいて、3つのグループは4つの端末デバイスを各々含んでよく、残りのグループは3つの端末デバイスを含む。

【0081】

本願の本実施形態において、不均等グループ化の具体的方式は限定されず、具体的な実

10

20

30

40

50

装中の実際の状況に基づいて決定されてよいことを理解されたい。

【 0 0 8 2 】

任意選択で、本願の本実施形態において、ネットワークデバイスは、以下の条件、すなわち、

チャンネル条件、ネットワークデバイスとN個の端末デバイスの各々との間の距離、又はN個の端末デバイスの各々のパケット到着率

のうち少なくとも1つに基づいてN個の端末デバイスをグループ化してよい。

【 0 0 8 3 】

限定でなく例として、ネットワークデバイスは、端末デバイスとネットワークデバイスとの間の距離に基づいて、互いに遠く離れた端末デバイスを1つのグループにグループ化してよい。このように、グループ内の端末デバイスのチャンネル間の相関が低減できる。

10

【 0 0 8 4 】

例えば、図2を参照すると、端末デバイス1～4は互いに遠く離れており、ネットワークデバイスは4つの端末デバイスを1つのグループにグループ化してよい。端末デバイス5～8は互いに遠く離れており、ネットワークデバイスは端末デバイス5～8を1つのグループにグループ化してよい。端末デバイス9～12は互いに遠く離れており、ネットワークデバイスはこれらの4つの端末デバイスを1つのグループにグループ化してよい。

【 0 0 8 5 】

限定でなく例として、ネットワークデバイスは、チャンネル条件に基づいて、比較的良好的なチャンネル条件を有する端末デバイスと比較的悪いチャンネル条件を有する端末デバイスとを1つのグループにグループ化してよい。このように、信号対雑音比ギャップ(SNR Gap)が形成されて、シリアル干渉検出(逐次干渉キャンセル(Successive Interference Cancellation)、SIC)の性能を高めることができる。

20

【 0 0 8 6 】

例えば、図3を参照すると、端末デバイス2、6、及び9はネットワークデバイスに最も近く、妨害されず、したがって、端末デバイス2、6、及び9は最良のチャンネル条件を有する。端末デバイス1、5、及び12はネットワークデバイスから遠く離れているが妨害されず、したがって、端末デバイス1、5、及び12は準最適なチャンネル条件を有する。端末デバイス3、7、及び11はネットワークデバイスから遠く離れており、妨害され、したがって、端末デバイス3、7、及び11は比較的悪いチャンネル条件を有する。端末デバイス4、8、及び10はネットワークデバイスから遠く離れており、著しく妨害され、したがって、端末デバイス4、8、及び10是最悪のチャンネル条件を有する。SIC性能を高めるために、ネットワークデバイスは、異なるチャンネル条件を有する端末デバイスを1つのグループにグループ化し、すなわち、端末デバイス1～4を1つのグループにグループ化し、端末デバイス5～8を1つのグループにグループ化し、端末デバイス9～12を1つのグループにグループ化する。

30

【 0 0 8 7 】

限定でなく例として、ネットワークデバイスは、パケット到着率に基づいて、高いパケット到着率を有する端末デバイスと低いパケット到着率を有する端末デバイスとを1つのグループにグループ化してよい。このように、サービストラフィックがグループ間でバランスされ得る。

40

【 0 0 8 8 】

パケット到着率は、特定の期間内に端末デバイスにより送出されネットワークデバイスにより実際に受信されたパケット数の、該期間内に端末デバイスにより送出されたパケット数に対する比率を参照することを理解されたい。例えば、10秒以内で、端末デバイスにより送出されたパケット数が100であり、ネットワークデバイスにより実際に受信されたパケット数が90であり、したがって、パケット到着率は0.9である。

【 0 0 8 9 】

例えば、図4を参照すると、端末デバイス1、8、及び9は比較的低いパケット到着率を有し、端末デバイス2、5、及び10は比較的高いパケット到着率を有し、端末デバイ

50

ス3、4、6、7、11、及び12は中程度のパケット到着率を有する。したがって、ネットワークデバイスはパケット到着率に基づいて、端末デバイス1~4を1つのグループにグループ化し、端末デバイス5~8を1つのグループにグループ化し、端末デバイス9~12を1つのグループにグループ化してよい。

【0090】

上記で説明された「良好」、「悪い」、「遠い」、「近い」、「高い」、及び「低い」はN個の端末デバイスを互いに比較することにより得られることを理解されたい。

【0091】

また、図3から図5に示される実施形態は、固定グループ化の場合に適用され得ることを理解されたい。

10

【0092】

以下に、本願の実施形態における送信方法を詳細に説明する。

【0093】

図5は、本願の一実施形態による送信方法の概略フローチャートである。図5は、ネットワークデバイスとN個の端末デバイスの中の第1の端末デバイスとの間の送信の方法の概略図である。第1の端末デバイスはN個の端末デバイスのうち任意の1つであることを理解されたい。

【0094】

S510. ネットワークデバイスが第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定する。

20

【0095】

具体的に、第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスの長さはLである。周波数ホッピングシーケンスは、上りリンク送信に使用される周波数リソースを決定するために第1の端末デバイスにより使用される。より具体的には、周波数ホッピングシーケンスは、上りリンク送信に使用される周波数帯を決定するために第1の端末デバイスにより使用される。例えば、L=3であり、第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが123である場合、システムは、周波数ホッピングシーケンスの中の番号とF個の周波数帯との間の対応関係を予め設定してよい。例えば、周波数ホッピングシーケンスの中の番号のシーケンスがF個の周波数帯を示すとき、周波数ホッピングシーケンスが123であることは、上りリンク送信を実行するとき第1の端末デバイスがL個のスロットの中の第1のスロットにおいてF個の周波数帯の中の第1の周波数帯を使用し、L個のスロットの中の第2のスロットにおいてF個の周波数帯の中の第2の周波数帯を使用し、L個のスロットの中の第3のスロットにおいてF個の周波数帯の中の第3の周波数帯を使用することを示す。別の例として、周波数ホッピングシーケンスの中の番号の反転シーケンスがF個の周波数帯を示すとき、周波数ホッピングシーケンスが123であることは、上りリンク送信を実行するとき第1の端末デバイスがL個のスロットの中の第1のスロットにおいてF個の周波数帯の中の第3の周波数帯を使用し、L個のスロットの中の第2のスロットにおいてF個の周波数帯の中の第2の周波数帯を使用し、L個のスロットの中の第3のスロットにおいてF個の周波数帯の中の第1の周波数帯を使用することを示す。

30

【0096】

本願の本実施形態において、N個の端末デバイスは各スロットにおいてG個のグループにグループ化され、各スロットにおいてG個のグループの各々により使用されるパイロット信号は、K個の異なるパイロット信号を含むセット内の要素であり、各グループ内の任意の2つの端末デバイスにより使用されるパイロット信号は異なる。

40

【0097】

K個の異なるパイロット信号を含むセットはパイロットプールと理解されてよく、あるいはK個の異なるパイロット信号を含むパイロットプールと呼ばれてよい。

【0098】

すなわち、G個のグループにおいて、グループ内の各端末デバイスがK個のパイロット信号のうち1つを使用し、グループ内の全ての端末デバイスにより使用されるパイロット

50

信号は異なり、G個のグループはK個のパイロット信号を共有する。

【0099】

本願の本実施形態において、特に注記しない限り、説明された「各グループ」はL個の隣接スロットのうちいずれか1つにおける各グループ、又はL個の隣接スロットの各々における各グループを参照することを理解されたい。

【0100】

例えば、各グループがK個の端末デバイスを含む場合、各グループ内の第1の端末デバイスがK個のパイロット信号の中の第1のパイロット信号を使用してよく、グループ内の第2の端末デバイスがK個のパイロット信号の中の第2のパイロット信号を使用してよく、グループ内の第Kの端末デバイスがK個のパイロット信号の中の第Kのパイロット信号を使用してよい。あるいは、各グループ内の第1の端末デバイスがK個のパイロット信号の中の第Kのパイロット信号を使用してよく、グループ内の第2の端末デバイスがK個のパイロット信号の中の第(K-1)のパイロット信号を使用してよく、グループ内の第Kの端末デバイスがK個のパイロット信号の中の第1のパイロット信号を使用してよい。これは、グループ内の端末デバイスがK個のパイロット信号のうち任意の1つを再使用しないことを条件として、本願の本実施形態において限定されない。

10

【0101】

第1の端末デバイスについて、第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号は、第1の端末デバイスのグループ内の別の端末デバイスにより使用されるパイロット信号と異なり、第1の端末デバイスは、L個の隣接スロットの各々においてK個のパイロット信号のうち1つを使用する。第1の端末デバイスは、全てのスロットにおいて同じパイロット信号を使用してよく、あるいは異なるスロットにおいて異なるパイロット信号を使用してよい。

20

【0102】

任意選択で、各グループ内の任意の2つの端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが同じであってよい。

【0103】

例えば、ネットワークデバイスがN個の端末デバイスを固定グループ化方式でグループ化するとき、各グループ内の任意の2つの端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスは同じである。換言すれば、第1の端末デバイスと第1の端末デバイスのグループ内の別の端末デバイスは同じ周波数ホッピングシーケンスを使用する。このように、各グループ内の全ての端末デバイスがL個のスロットのうち任意の1つにおいて同じ周波数リソースを使用してよい。例えば、各グループ内の全ての端末デバイスが同じ周波数帯で上りリンク送信を実行してよい。

30

【0104】

限定でなく例として、この場合、第1の端末デバイス、すなわち、N個の端末デバイスのうち任意の1つが、L個の隣接スロットのうち任意の2つにおいて同じパイロット信号を使用してよい。

【0105】

例えば、各グループ内の全ての端末デバイスが同じ周波数ホッピングシーケンスを使用するとき、第1の端末デバイスは、スロット*i*、スロット*i+1*、...、及びスロット*i+L+1*として表される全てのL個の隣接スロットにおいてパイロット信号*S(i)*を使用する。

40

【0106】

以下は、図6及び図7を参照して、各グループ内の任意の2つの端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが同じであり、第1の端末デバイスがL個の隣接スロットのうち任意の2つにおいて同じパイロット信号を使用する実施形態を説明する。

【0107】

図6に示すように、チャネルは合計F個の周波数帯に分割され、N個の端末デバイスはF個の周波数帯を使用し得る。ネットワークデバイスは、番号が(1, 2, ..., 及び

50

N) であるN個の端末デバイスをG (G = F) 個のグループにグループ化し、各グループは $K = N / G$ 個の端末デバイスを含む。第 g ($1 \leq g \leq G$) のグループが、番号が $(g - 1) * K + 1, (g - 1) * K + 2, \dots, g * K$ である端末デバイスを含む。

【0108】

長さがLであり第 g のグループ内の任意の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスは $s^{hop}_g = [s^{hop}_{g,1}, s^{hop}_{g,2}, \dots, s^{hop}_{g,L}]$ で表され、ここで $1 \leq s^{hop}_{g,l} \leq F, 1 \leq l \leq L$ である。 $s^{hop}_{g,l}$ は、F個の周波数帯のうち1つを示すために使用される。パイロット信号について、異なるグループ内の端末デバイスは互いに衝突しないため、G個のグループはパイロット信号を共有してよく、したがって、パイロットプールは $s^{pilot}_k (1 \leq k \leq K)$ で表され得る。 $mod(n - 1, K) + 1 = k$ を満たし、番号が $n (1 \leq n \leq N)$ である全ての端末デバイスがパイロット信号 s^{pilot}_k を使用してよい。 $Z = mod(X, Y)$ は、ZがXをYで割った後に得られる余りであることを示す。

10

【0109】

図3は、1つのスロットのみにおいて第1の端末デバイスにより使用される周波数ホッピングシーケンス及びパイロット信号を示すことを理解されたい。L個のスロットの中の別のスロットについて、第1の端末デバイスにより使用される周波数ホッピングシーケンス及びパイロット信号が図6に示される。

【0110】

本願の本実施形態において、第 g の端末デバイスグループについて、グループ内の任意の端末デバイスが、周波数帯 $s^{hop}_{g, index_g}$ で上りリンク送信を実行し得る。 $index_g = mod(index_slot, L) + 1$ であり、 $index_slot$ は現在スロットのシーケンス番号を表す。

20

【0111】

現在スロットのシーケンス番号が定義される方式は、本願の本実施形態において限定されないことを理解されたい。例えば、現在スロットのシーケンス番号は、端末デバイスが現在スロットまでにネットワークデバイスにアクセスしたスロットを含むスロットの総数であってよい。例えば、端末デバイスはスロットインデックスが0であるスロットにおいてネットワークデバイスにアクセスし、現在スロットのインデックスが2であり、したがって、スロットの総数は3であり、現在スロットのシーケンス番号は3である。

【0112】

図7は、端末デバイスにより上りリンク送信を実行する具体的な実装を示す。

30

【0113】

図7に示すように、L個のスロットにおいて $[s^{hop}_{g,1}, s^{hop}_{g,2}, \dots, s^{hop}_{g,L}]$ で示される周波数帯は、[周波数帯1、周波数帯3、 \dots 、及び周波数帯F] である。L = 4と仮定する。スロット i において、第 g のグループ内の各端末デバイスが周波数帯1で上りリンク送信を実行する。スロット $i + 1$ において、第 g のグループ内の各端末デバイスが周波数帯2で上りリンク送信を実行する。スロット $i + 2$ において、第 g のグループ内の各端末デバイスが周波数帯Fで上りリンク送信を実行する。スロット $i + 3$ において、第 g のグループ内の各端末デバイスが周波数帯1で上りリンク送信を実行する。

【0114】

説明の容易さのため、以下では、端末デバイスの数Nが12であり、周波数帯の数Fが3であり、周波数ホッピングシーケンスの長さLが4であると仮定する。各スロットにおいて、ネットワークデバイスは12個の端末デバイスをG = 3個のグループにグループ化し、各グループはK = 4個の端末デバイスを含む。なお、実際のシステムにおける端末デバイスの数、周波数帯の数、及び周波数ホッピングシーケンスの長さは任意の組み合わせであってよく、本願の本実施形態において上記数字は説明のための一例としてのみ使用されることを理解されたい。

40

【0115】

図8は、本願の別の実施形態による、端末デバイスが固定グループ化方式でグループ化されるときに端末デバイスにより使用される周波数ホッピングシーケンス及びパイロット

50

信号の概略図である。

【 0 1 1 6 】

図 8 に示すように、1 ~ 4 と番号付けされた端末デバイスが 1 つのグループにグループ化され、該グループはグループ 1 として示される。5 ~ 8 と番号付けされた端末デバイスが 1 つのグループにグループ化され、該グループはグループ 2 として示される。9 ~ 12 と番号付けされた端末デバイスは 1 つのグループにグループ化され、該グループはグループ 3 として示される。各グループ内の端末デバイスは、スロット i ~ スロット $i + 3$ においてそれぞれパイロット信号 s^{pilot_1} 、 s^{pilot_2} 、 s^{pilot_3} 、 s^{pilot_4} を使用する。グループ 1 内の各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが 1 3 2 1 と表されてよく、これは、グループ 1 内の各端末デバイスが、スロット i ~ スロット $i + 3$ においてそれぞれ上りリンク送信のために周波数帯 1、周波数帯 3、周波数帯 2、及び周波数帯 1 を使用することを示す。グループ 2 内の各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが 2 1 3 2 と表されてよく、これは、グループ 2 内の各端末デバイスがスロット i ~ スロット $i + 3$ においてそれぞれ上りリンク送信のために周波数帯 2、周波数帯 1、周波数帯 3、及び周波数帯 2 を使用することを示す。同様に、グループ 3 内の各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが 3 2 1 3 と表されてよく、これは、グループ 1 内の各端末デバイスがスロット i ~ スロット $i + 3$ においてそれぞれ上りリンク送信のために周波数帯 3、周波数帯 2、周波数帯 1、及び周波数帯 3 を使用することを示す。

10

【 0 1 1 7 】

各グループ内の任意の 2 つの端末デバイスは異なるパイロット信号を使用し、4 つのグループはパイロットプール $\{s^{pilot_1}, s^{pilot_2}, s^{pilot_3}, s^{pilot_4}\}$ を共有することが習得できる。したがって、パイロット信号の総数が低減でき、ひいてはネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能が改善できる。

20

【 0 1 1 8 】

任意選択で、各グループ内のいくつかの端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが同じであってよい。例えば、ネットワークデバイスが N 個の端末デバイスを再グループ化するとき、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスは同じグループ内の第 2 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと同じであり得るが、同じグループ内の第 3 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスとは異なる。このように、各グループ内のいくつかの端末デバイスが L 個のスロットのうち任意の 1 つにおいて同じ周波数帯で上りリンク送信を実行してよい。

30

【 0 1 1 9 】

任意選択で、 N 個の端末デバイスのうち任意の 2 つの周波数ホッピングシーケンスは異なる。すなわち、各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスは一意である。例えば、ネットワークデバイスが N 個の端末デバイスを再グループ化するとき、全ての端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスが異なってよい。

【 0 1 2 0 】

この場合、 N 個の端末デバイスのうち任意の 1 つ、すなわち第 1 の端末デバイスは、 L 個の隣接スロットのうち任意の 2 つにおいて同じパイロット信号を使用してよく、あるいは、 L 個の隣接スロットにおいて N 個の端末デバイスのうち少なくともいくつかにより使用されるパイロット信号の一部又は全部が、異なってよい。

40

【 0 1 2 1 】

以下は、図 9 を参照して、 N 個の端末デバイスのうち任意の 1 つが L 個の隣接スロットのうち任意の 2 つにおいて同じパイロット信号を使用する場合を説明する。

【 0 1 2 2 】

図 9 に示されるように、端末デバイスは常に 1 つのグループにグループ化されるわけではない。例えば、スロット i においては、端末デバイス 1、端末デバイス 2、端末デバイス 3、及び端末デバイス 4 が 1 つのグループにグループ化されているが、スロット $i + 1$ においては、端末デバイス 1、端末デバイス 6、端末デバイス 3、及び端末デバイス 1 2 が 1 つのグループにグループ化されている。別の例として、スロット i においては、端末

50

デバイス 5、端末デバイス 6、端末デバイス 7、及び端末デバイス 8 が 1 つのグループにグループ化されているが、スロット $i + 1$ においては、端末デバイス 5、端末デバイス 10、端末デバイス 11、及び端末デバイス 18 が 1 つのグループにグループ化されている。このような方法で周波数ホッピングシーケンスを割り当てることにより、端末デバイス 1、端末デバイス 5、及び端末デバイス 9 が 1 つのグループ内でないことが確保され得る。

【 0 1 2 3 】

このように、連続するスロットにおいて 2 つの端末デバイスを異なるグループにグループ化することにより、初期送信及び再送信の双方において 2 つの端末デバイスが互いに衝突する確率が低減できる。

10

【 0 1 2 4 】

図 9 に示すように、同じグループ内の端末デバイスは同じパイロット信号を使用してよく、例えば、端末デバイス 1、端末デバイス 5、及び端末デバイス 9 が常に同じパイロット信号 s^{pilot_1} を使用する。別の例として、端末デバイス 2、端末デバイス 6、及び端末デバイス 10 が常に同じパイロット信号 s^{pilot_2} を使用する。

【 0 1 2 5 】

このような方式では、各端末デバイスに 1 つのパイロット信号のみ割り当てられる必要がある。このように、パイロット信号の総数が低減できる。さらに、ネットワークにより端末デバイスに対してパイロット信号を構成する複雑さが低減され得、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能が改善できる。

20

【 0 1 2 6 】

以下は、図 10 を参照して、 L 個の隣接スロットにおいて N 個の端末デバイスのうち少なくともいくつかにより使用されるパイロット信号のうち一部又は全部が異なる場合を説明する。

【 0 1 2 7 】

図 10 に示すように、端末デバイスは常に 1 つのグループにグループ化されるわけではなく、端末デバイスにより使用されるパイロット信号もまた時間とともに変化する。例えば、スロット i において、端末デバイス 2 は、周波数帯 1 で上りリンク送信を実行するときパイロット信号 s^{pilot_2} を使用するが、スロット $i + 1$ において、端末デバイス 2 は、周波数帯 3 にホップしたときパイロット信号 s^{pilot_1} を使用して上りリンク送信を実行する。別の例として、スロット i において、端末デバイス 9 は、周波数帯 3 で上りリンク送信を実行するときパイロット信号 s^{pilot_1} を使用するが、スロット $i + 1$ において、端末デバイス 9 は、周波数帯 1 にホップしたときパイロット信号 s^{pilot_3} を使用して上りリンク送信を実行する。端末デバイスは L 個の隣接スロットにおいて異なるパイロット信号を使用してよいことが習得できる。

30

【 0 1 2 8 】

本願の本実施形態において、端末デバイスを隣接スロットにおいて異なるグループにグループ化することにより、及び端末デバイスが隣接スロットにおいて異なるパイロット信号を使用することを可能にすることにより、端末デバイスが再グループ化され、パイロット信号が再割り当てされ、それにより、初期送信及び再送信の双方において 2 つの端末デバイスが互いに衝突する確率がさらに低減できる。

40

【 0 1 2 9 】

S 5 2 0 . ネットワークデバイスが第 1 の指示情報を第 1 の端末デバイスに送出する。

【 0 1 3 0 】

具体的に、第 1 の指示情報は、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するために使用される。すなわち、第 1 の端末デバイスは、第 1 の指示情報に基づいて、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定してよい。

【 0 1 3 1 】

50

任意選択で、第1の指示情報は利用可能周波数帯指示情報を含んでよい。利用可能周波数帯指示情報は、L個の隣接スロットにおいてN個の端末デバイスにより使用できる周波数リソースを示すために使用される。第1の端末デバイスは、第1の指示情報に基づいて、L個の隣接スロットの各々において第1の端末デバイスにより使用される周波数リソースを決定し得る。

【0132】

本願の本実施形態において、周波数リソースは複数の連続する周波数帯を含んでよく、利用可能周波数帯指示情報は、複数の周波数帯の開始位置と、複数の連続する周波数帯の各々により占有される帯域幅とを含んでよい。

【0133】

このように、端末デバイスは、周波数ホッピングシーケンスにより示される周波数帯を決定することができ、すなわち、上りリンク送信に使用される周波数帯を決定することができる。

【0134】

任意選択で、第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含んでよい。周波数ホッピングシーケンス指示情報は、第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される。

【0135】

周波数ホッピングシーケンス指示情報の一実施形態において、周波数ホッピングシーケンス指示情報は第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号を含んでよい。周波数ホッピングシーケンス番号は、周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される。

【0136】

1つの周波数ホッピングシーケンス番号は1つの周波数ホッピングシーケンスに対応してよい。例えば、周波数ホッピングシーケンス番号1が周波数ホッピングシーケンス1234に対応し、あるいは周波数ホッピングシーケンス番号2が周波数ホッピングシーケンス2341に対応する。

【0137】

1つの周波数ホッピングシーケンス番号は複数の周波数ホッピングシーケンスに対応してよい。複数の周波数ホッピングシーケンスの長さは異なってよい。例えば、周波数ホッピングシーケンス番号1が周波数ホッピングシーケンス2314及び周波数ホッピングシーケンス12435に対応する。

【0138】

周波数ホッピングシーケンス指示情報の別の実施形態において、周波数ホッピングシーケンス指示情報は第1の端末デバイスのIDを含んでよい。第1の端末デバイスのIDは第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスに対応する。

【0139】

第1の端末デバイスのIDは1つの周波数ホッピングシーケンスに対応してよい。例えば、ネットワークデバイスにより第1の端末デバイスに割り当てられたID5が周波数ホッピングシーケンス1234に対応し、あるいはネットワークデバイスにより第1の端末デバイスに割り当てられたID6が周波数ホッピングシーケンス2341に対応する。

【0140】

第1の端末デバイスのIDは複数の周波数ホッピングシーケンスに対応してよい。複数の周波数ホッピングシーケンスの長さは異なってよい。例えば、第1の端末デバイスのID5が周波数ホッピングシーケンス2314及び周波数ホッピングシーケンス12435に対応する。

【0141】

1つの周波数ホッピングシーケンス番号又は1つのIDが複数の周波数ホッピングシーケンスに対応する場合、第1の指示情報は長さ指示情報をさらに含んでよい。長さ指示情報は、第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用される

10

20

30

40

50

。

【 0 1 4 2 】

任意選択で、第 1 の指示情報はパイロット信号指示情報を含んでよい。パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示すために使用される。

【 0 1 4 3 】

パイロット信号指示情報は、第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示す番号であってよい。パイロット信号番号は、L 個の隣接スロットにおいて第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号のインデックスを示すために使用される。パイロット信号インデックスは、パイロット信号を示すために使用される。

10

【 0 1 4 4 】

限定でなく例として、ネットワークデバイスは、マルチキャスト方式で、同じ周波数ホッピングシーケンスを使用し、かつ第 1 の端末デバイスを含む複数の端末デバイスに、第 1 の指示情報を同時に送出してよい。

【 0 1 4 5 】

限定でなく例として、ネットワークデバイスは、マルチキャスト方式で、同じパイロット信号を使用し、かつ第 1 の端末デバイスを含む複数の端末デバイスに、第 1 の指示情報を同時に送出してよい。

【 0 1 4 6 】

さらに、ネットワークデバイスは、N 個の端末デバイスに 1 つずつ、N 個の端末デバイスの各々に対応する第 1 の指示情報を通知してよい。ネットワークデバイスが第 1 の指示情報を送出する具体的な方式は、本願の本実施形態において限定されない。

20

【 0 1 4 7 】

S 5 3 0 . 第 1 の端末デバイスが、第 1 の指示情報に基づいて、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定する。

【 0 1 4 8 】

任意選択で、第 1 の端末デバイスは、周波数ホッピングシーケンス指示情報に基づいて第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定してよい。

【 0 1 4 9 】

例えば、第 1 の端末デバイスは、周波数ホッピングシーケンス番号に基づいて第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定してよい。

30

【 0 1 5 0 】

具体的には、本願の本実施形態において、第 1 の端末デバイス及びネットワークデバイスは同じ周波数ホッピングシーケンスセットを使用し、該セットは標準仕様に従って第 1 の端末デバイス及びネットワークデバイスにより記憶され、あるいはネットワークデバイスにより第 1 の端末デバイスに周期的に通知される。第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定した後、ネットワークデバイスは第 1 の端末デバイスに周波数ホッピングシーケンス番号を配信してよく、ここで、周波数ホッピングシーケンス番号は周波数ホッピングシーケンスセット内の 1 つの周波数ホッピングシーケンスに対応し、それにより、端末デバイスは、周波数ホッピングシーケンス番号に基づいて、送信のための周波数ホッピングシーケンスを選択し得る。あるいは、周波数ホッピングシーケンス番号は周波数ホッピングシーケンスセット内の複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、ネットワークデバイスは同時に周波数ホッピングシーケンスの長さを端末デバイスに配信する必要があり、それにより、端末デバイスは、周波数ホッピングシーケンス番号及び周波数ホッピングシーケンスの長さに基づいて、上りリンク送信に使用される周波数ホッピングシーケンスを決定し得る。

40

【 0 1 5 1 】

例えば、第 1 の端末デバイスは第 1 の端末デバイスの ID に基づいて周波数ホッピングシーケンスを決定してよい。

50

【 0 1 5 2 】

具体的に、第1の端末デバイス及びネットワークデバイスは同じ周波数ホッピングシーケンスセットを使用し、該セットは標準仕様に従って第1の端末デバイス及びネットワークデバイスにより記憶され、あるいはネットワークデバイスにより第1の端末デバイスに周期的に通知される。第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定した後、ネットワークデバイスは第1の端末デバイスのIDを配信してよく、第1の端末デバイスのIDは周波数ホッピングシーケンスセット内の1つの周波数ホッピングシーケンスに対応し、それにより、端末デバイスは、送信のための周波数ホッピングシーケンスを選択し得る。あるいは、IDは周波数ホッピングシーケンスセット内の複数の周波数ホッピングシーケンスに対応し、ネットワークデバイスは周波数ホッピングシーケンスの長さを同時に端末デバイスに配信する必要がある、それにより、端末デバイスは、第1の端末デバイスのID及び周波数ホッピングシーケンスの長さに基づいて、上りリンク送信に使用される周波数ホッピングシーケンスを決定し得る。

10

【 0 1 5 3 】

任意選択で、第1の端末デバイスは、パイロット信号指示情報に基づいて、第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を決定してよい。

【 0 1 5 4 】

例えば、第1の端末デバイスは、パイロット信号番号に基づいて、第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を決定してよい。

【 0 1 5 5 】

例えば、第1の端末デバイスにより受信されるパイロット信号番号が1であるとき、それは、L個の隣接スロットにおける第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号のインデックスが1 1 1 1であることを示す。インデックスが1であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_1} である。次いで、第1の端末デバイスは、L個の隣接スロットの各々においてパイロット信号 s^{pilot_1} を使用し得る。

20

【 0 1 5 6 】

例えば、第1の端末デバイスにより受信されるパイロット信号番号が5であるとき、それは、L個の隣接スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号のインデックスが1 2 3 4であることを示す。インデックスが1であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_1} であり、インデックスが2であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_2} あり、インデックスが3であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_3} であり、インデックスが4であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_4} である。次いで、第1の端末デバイスは、L個の隣接スロットにおいてそれぞれパイロット信号 s^{pilot_1} 、 s^{pilot_2} 、 s^{pilot_3} 、 s^{pilot_4} を使用し得る。

30

【 0 1 5 7 】

任意選択で、端末デバイスは、最初、周波数ホッピングシーケンス指示情報に基づいて第1の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定し、次いで、周波数ホッピングシーケンスとパイロット信号との間のマッピング関係に基づいて、各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を決定してよい。

【 0 1 5 8 】

具体的に、第1の端末デバイスは、複数の周波数ホッピングシーケンスと複数のパイロット信号との間のマッピング関係を事前に記憶してよい。複数の周波数ホッピングシーケンスと複数のパイロット信号との間のマッピング関係は、複数の周波数ホッピングシーケンス番号と複数のパイロット信号番号との間のマッピング関係であってよい。端末デバイスは、端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号に対応するパイロット信号番号を検索することにより、端末デバイスのパイロット信号を決定してよい。インデックスが1であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_1} であり、インデックスが2であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_2} あり、インデックスが3であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_3} であり、インデックスが4であるパイロット信号はパイロット信号 s^{pilot_4} であることが以下で説明のため一例として用いられる。

40

50

【 0 1 5 9 】

本願の本実施形態において、複数の周波数ホッピングシーケンスと複数のパイロット信号との間のマッピング関係は、事前定義、標準仕様、シグナリング通知、工場設定などの方式で第1の端末デバイスにより習得されてよい。ネットワークデバイスについて、マッピング関係は同様に、事前定義、標準仕様、シグナリング相互作用、工場設定などの方式でネットワークデバイスにより習得されてよい。

【 0 1 6 0 】

ところで、本願の本実施形態において、特に注記しない限り、ネットワークデバイス又は第1の端末デバイスにより習得される必要のあるコンテンツは、事前定義、標準仕様、シグナリング相互作用、工場設定などの方式で習得されてよく、すなわち、ネットワークデバイス又は第1の端末デバイスが該コンテンツを習得する方式は本願の本実施形態において限定されない。

10

【 0 1 6 1 】

例えば、表1は、図9に示される各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号、周波数ホッピングシーケンス、パイロット信号番号、及びパイロット信号インデックス間のマッピング関係を示す。表1に示すように、例えば、端末デバイス1の周波数ホッピングシーケンス番号は2であり、対応する周波数ホッピングシーケンス番号は1 2 3 1であり、パイロット信号番号は1であり、パイロット信号のインデックスは1 1 1 1である。端末デバイス2の周波数ホッピングシーケンス番号は1であり、対応する周波数ホッピングシーケンス番号は1 3 1 1であり、パイロット信号番号は2であり、パイロット信号のインデックスは2 2 2 2である。

20

【表 1】

表 1

端末 デバイス	周波数ホッピング シーケンス番号	周波数 ホッピング シーケンス	パイロット 信号番号	パイロット 信号 インデックス
1	2	1231	1	1111
2	1	1311	2	2222
3	3	1232	3	3333
4	6	1321	3	3333
5	5	2123	1	1111
6	8	2232	2	2222
7	10	2313	3	3333
8	11	2132	4	4444
9	12	3312	1	1111
10	9	3123	2	2222
11	7	3121	3	3333
12	4	3213	4	4444

10

20

30

【 0 1 6 2 】

表 1 に示されるマッピング関係に基づいて、各端末デバイスは、端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスに基づいて、各スロットにおいて使用されるパイロット信号の番号を決定してよく、次いで、各スロットにおいて使用されるパイロット信号を決定してよい。例えば、端末デバイス 1 は、端末デバイス 1 の周波数ホッピングシーケンス番号 2 又は端末デバイス 1 の周波数ホッピングシーケンス 1 2 3 1 に基づいて、端末デバイス 1 により使用されるパイロット信号の番号が 1 であると決定してよい。したがって、端末デバイス 1 は、スロット i 、スロット $i + 1$ 、スロット $i + 2$ 、及びスロット $i + 3$ において使用されるパイロット信号が、番号が 1 であるパイロット信号 s^{pilot}_1 であると決定してよい。例えば、端末デバイス 2 は、

端末デバイス 2 の周波数ホッピングシーケンス番号 1 又は端末デバイス 2 の周波数ホッピングシーケンス 1 3 3 1 に基づいて、端末デバイス 1 により使用されるパイロット信号の番号が 2 であると決定してよい。したがって、端末デバイス 1 は、スロット i 、スロット $i + 1$ 、スロット $i + 2$ 、及びスロット $i + 3$ において使用されるパイロット信号が、番号が 2 であるパイロット信号 s^{pilot}_2 であると決定してよい。

40

【 0 1 6 3 】

例えば、表 2 は、図 10 に示される各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号、周波数ホッピングシーケンス、パイロット信号番号、及びパイロット信号インデックス間のマッピング関係を示す。表 2 に示すように、例えば、端末デバイス 1 の周波数ホッピングシーケンス番号は 1 であり、対応する周波数ホッピングシーケンスは 1 2 3 1 であり

50

、パイロット信号番号は1であり、パイロット信号のインデックスは1 1 1 1である。端末デバイス2の周波数ホッピングシーケンス番号は6であり、対応する周波数ホッピングシーケンスは1 3 2 3であり、パイロット信号番号は6であり、パイロット信号のインデックスは2 1 1 4である。

【表2】

表2

端末デバイス	周波数ホッピングシーケンス番号	周波数ホッピングシーケンス	パイロット信号番号	パイロット信号インデックス
1	1	1231	1	1111
2	6	1323	6	2114
3	5	1132	2	3123
4	7	1221	8	4224
5	8	2312	10	1214
6	10	2112	11	2222
7	2	2213	9	3333
8	3	2321	12	4332
9	4	3132	3	1331
10	11	3213	4	2442
11	12	3323	5	3441
12	9	3131	7	4443

【0164】

表2に示すマッピング関係に基づいて、各端末デバイスは、各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は各端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスに基づいて、各スロットにおいて使用されるパイロット信号の番号を決定してよく、次いで、各スロットにおいて使用されるパイロット信号を決定してよい。例えば、端末デバイス1は、端末デバイス1の周波数ホッピングシーケンス番号1又は端末デバイス1の周波数ホッピングシーケンス1 2 3 1に基づいて、端末デバイス1により使用されるパイロット信号の番号が1であると決定してよい。したがって、端末デバイス1は、スロット*i*、スロット*i* + 1、スロット*i* + 2、及びスロット*i* + 3において使用されるパイロット信号が、番号が1であるパイロット信号 s^{pilot}_1 であると決定してよい。例えば、端末デバイス2は、端末デバイス2の周波数ホッピングシーケンス番号6又は端末デバイス2の周波数ホッピングシーケンス1 3 2 3に基づいて、端末デバイス2により使用されるパイロット信号の番号が6であると決定してよい。したがって、端末デバイス2は、スロット*i*において使用されるパイロット信号がインデックスが2であるパイロット信号 s^{pilot}_2 であり、スロット*i* + 1において使用されるパイロット信号がインデックスが1であるパイロット信号 s^{pilot}_1 であり、スロット*i* + 2において使用されるパイロット信号がインデックスが1で

あるパイロット信号 s^{pilot_1} であり、スロット $i + 3$ において使用されるパイロット信号がインデックスが 4 であるパイロット信号 s^{pilot_4} であると決定してよい。

【0165】

第 1 の端末デバイスが使用されるパイロット信号を決定した後、上りリンク送信が実行される必要があるとき、第 1 の端末デバイスは、周波数ホッピングシーケンスに対応する周波数リソースで第 1 の端末デバイスに対応するパイロット信号をネットワークデバイスに送出してよい。

【0166】

したがって、本願の本実施形態による送信方法において、端末デバイスはグループ化周波数ホッピングスキームを使用し、グループ内の各端末デバイスは異なるパイロット信号で構成され、全てのグループは K 個の（各グループは最大 K 個の端末デバイスを含む）パイロット信号を含むパイロットプールを共有する。したがって、本願の本実施形態による送信方法はパイロット信号の総数を低減することができ、ネットワークデバイスにより端末デバイスを検出する性能を改善することができる。

10

【0167】

以上、図 2 及び図 10 を参照して、本願の実施形態による送信方法を詳細に説明した。以下は、図 11 及び図 12 を参照して、本願の実施形態による送信デバイスを詳細に説明する。ここで、送信デバイスは、ネットワークデバイス及び端末デバイスを含む。

【0168】

図 11 は、本願の一実施形態によるネットワークデバイス 1100 の概略ブロック図である。図 10 に示されるように、ネットワークデバイス 1100 は処理ユニット 1110 及び送出ユニット 1120 を含む。

20

【0169】

処理ユニット 1110 は、 L 個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化された N 個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するように構成され、周波数ホッピングシーケンスの長さは L であり、各スロットにおける各々の端末デバイスグループ内の任意の 2 つの端末デバイスが同じ周波数リソースを使用し、各スロットにおける任意の 2 つの端末デバイスグループが異なる周波数リソースを使用し、各スロットにおける各々の端末デバイスグループが最大 K 個の端末デバイスを含み、ここで $N > 2$ 、 $L \geq 2$ 、 $2 \leq K < N$ であり、各スロットにおいて各々の端末デバイスグループにより使用されるパイロット信号は K 個の異なるパイロット信号を含むセット内の要素であり、各スロットにおいて各グループ内の任意の 2 つの端末デバイスにより使用されるパイロット信号は異なる。

30

【0170】

送出ユニット 1120 は、 N 個の端末デバイスの中の第 1 の端末デバイスに第 1 の指示情報を送出するように構成され、第 1 の指示情報は、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するために使用される。

【0171】

任意選択で、第 1 の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、周波数ホッピングシーケンス指示情報は、第 1 の端末デバイスにより使用される周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される。

40

【0172】

任意選択で、周波数ホッピングシーケンス指示情報は第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は第 1 の端末デバイスの識別子を含み、第 1 の端末デバイスの識別子は第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスに対応する。

【0173】

任意選択で、第 1 の指示情報は利用可能周波数帯指示情報及び/又は長さ指示情報をさらに含み、利用可能周波数帯指示情報は、 L 個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用され、長さ指示情報は、第 1 の端末デバイスの周波数ホッピン

50

グシーケンスの長さを示すために使用される。

【0174】

任意選択で、送出ユニット1120は具体的に、マルチキャスト方式で、同じ周波数ホッピングシーケンスを使用する複数の端末デバイスに第1の指示情報を同時に送出するように構成され、複数の端末デバイスは第1の端末デバイスを含む。

【0175】

任意選択で、L個のスロットの中の第1のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスが任意の他のスロットにおいて同じグループにグループ化される。

【0176】

任意選択で、L個のスロットの中の第1のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスのうち少なくともいくつかは別のスロットにおいて同じグループ内でない。

10

【0177】

任意選択で、第1の指示情報はパイロット信号指示情報をさらに含み、パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて第1の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示すために使用される。

【0178】

任意選択で、送出ユニット1120は具体的に、マルチキャスト方式で、L個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する複数の端末デバイスに第1の指示情報を同時に送信するように構成され、複数の端末デバイスは第1の端末デバイスを含む。

20

【0179】

任意選択で、第1の端末デバイスはL個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する。

【0180】

任意選択で、L個の隣接スロットのうち少なくとも2つにおいてN個の端末デバイスのうち少なくともいくつかにより使用されるパイロット信号は異なる。

【0181】

任意選択で、処理ユニット1110はさらに、N個の端末デバイスをL個の隣接スロットの各々における複数のグループにグループ化するように構成される。

【0182】

任意選択で、処理ユニット1110は具体的に、以下の条件、すなわち、チャンネル条件、ネットワークデバイスとN個の端末デバイスの各々との間の距離、又はN個の端末デバイスの各々のパケット到着率、のうち少なくとも1つに基づいて、N個の端末デバイスをL個の隣接スロットの各々における複数のグループにグループ化するように構成される。

30

【0183】

処理ユニット1110はプロセッサを使用することにより実現されてよく、送出ユニット1120は送信機を使用することにより実現されてよいことに留意されたい。

【0184】

ネットワークデバイス1100は前述の方法で説明したネットワークデバイスに対応してよく、ネットワークデバイス1100内のモジュール又はユニットは図5に示す方法の実施形態でネットワークデバイスにより実行される各動作又は処理プロセスを実行するよう別個に構成されることをさらに理解されたい。繰り返しを避けるため、本明細書においてその詳細な説明は省略される。

40

【0185】

図12は、本願の一実施形態による端末デバイス1200の概略ブロック図である。図12に示すように、端末デバイス1200は受信ユニット1210及び処理ユニット1220を含む。

【0186】

受信ユニット1210は、ネットワークデバイスにより送出される第1の指示情報を受信するように構成され、端末デバイスは、ネットワークデバイスによりL個の隣接スロ

50

トの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスのうちの1つであり、ここで $N > 2$ 及び $L \geq 2$ である。

【0187】

処理ユニット1220は、第1の指示情報に基づいて、端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するように構成される。

【0188】

任意選択で、第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、周波数ホッピングシーケンス指示情報は、端末デバイスにより使用される周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される。

10

【0189】

任意選択で、周波数ホッピングシーケンス指示情報は端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は端末デバイスの識別子を含み、端末デバイスの識別子は端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスに対応する。

【0190】

任意選択で、処理ユニット1220は具体的に、周波数ホッピングシーケンス指示情報に基づいて端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスを決定し、周波数ホッピングシーケンスとパイロット信号との間のマッピング関係に基づいて、各スロットにおいて端末デバイスにより使用されるパイロット信号を決定するように構成される。

20

【0191】

任意選択で、第1の指示情報はパイロット信号指示情報を含み、パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示すために使用される。

【0192】

任意選択で、第1の指示情報は、利用可能周波数帯指示情報及び/又は長さ指示情報をさらに含み、利用可能周波数帯指示情報は、L個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用され、長さ指示情報は、端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用される。

30

【0193】

受信ユニット1210は受信機により実現されてよく、処理ユニット1220はプロセッサにより実現されてよいことを理解されたい。

【0194】

さらに、端末デバイス1200は前述の方法で説明した第1の端末デバイスに対応してよく、端末デバイス1200内のモジュール又はユニットは図5に示す方法の実施形態において第1の端末デバイスにより実行される各動作又は処理プロセスを実行するように別個に構成されることを理解されたい。繰り返しを避けるため、本明細書においてその詳細な説明は省略される。

【0195】

本願の本実施形態はプロセッサに適用されてよく、あるいはプロセッサにより実現されてよい。プロセッサは集積回路チップであってよく、信号処理能力を有する。実装プロセスにおいて、前述の方法の実施形態のステップは、プロセッサ内のハードウェア集積論理回路を使用することにより、又はソフトウェアの形式の命令を使用することにより実現できる。前述のプロセッサは中央処理ユニット(Central Processing Unit、CPU)であってよく、プロセッサはさらに、別の汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(Digital Signal Processor、DSP)、特定用途向け集積回路(Application-Specific Integrated Circuit、ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(Field Programmable Gate Array、FPGA)又は別のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲート又はトランジスタ論理デバイス、又はディスクリートハードウェアコンポーネ

40

50

ントであってよい。それは、本願の実施形態において開示される方法、ステップ、及び論理ブロック図を実現又は実行することができる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよく、あるいはプロセッサは任意の従来のプロセッサ等であってよい。本願の実施形態を参照して開示される方法のステップは、ハードウェア復号プロセッサを使用することにより直接実行及び達成されてよく、あるいは復号プロセッサにおけるハードウェア及びソフトウェアの組み合わせを使用することにより実行及び達成されてよい。ソフトウェアユニットは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読取専用メモリ、プログラマブル読取専用メモリ、電氣的消去可能プログラマブルメモリ、レジスタなどの当該分野における成熟した記憶媒体に配置されてよい。記憶媒体はメモリ内に配置され、プロセッサはメモリ内の情報を読み出し、プロセッサのハードウェアと組み合わせることで前述の方法のステップを完了する。

10

【0196】

本願の実施形態におけるメモリは揮発メモリ又は不揮発メモリであってよく、あるいは揮発メモリ及び不揮発メモリを含んでよいことがさらに理解され得る。不揮発メモリは、読取専用メモリ (Read-Only Memory、ROM)、プログラマブル読取専用メモリ (Programmable ROM、PROM)、消去可能プログラマブル読取専用メモリ (Erasable PROM、EPROM)、電氣的消去可能プログラマブル読取専用メモリ (Electrically EPROM、EEPROM)、又はフラッシュメモリであってよい。揮発メモリは、外部キャッシュとして使用されるランダムアクセスメモリ (Random Access Memory、RAM) であってよい。限定的でない例示的な説明を通じて、多くの形式のRAM、例えば、スタティックランダムアクセスメモリ (Static RAM、SRAM)、ダイナミックランダムアクセスメモリ (Dynamic RAM、DRAM)、同期ダイナミックランダムアクセスメモリ (Synchronous DRAM、SDRAM)、ダブルデータレート同期ダイナミックランダムアクセスメモリ (Double Data Rate SDRAM、DDR SDRAM)、拡張同期ダイナミックランダムアクセスメモリ (Enhanced SDRAM、ESDRAM)、同期リンクダイナミックランダムアクセスメモリ (Synchlink DRAM、SLDRAM)、及びダイレクトランバスダイナミックランダムアクセスメモリ (Direct Rambus RAM、DRRAM) が使用されてよい。本明細書に記載のシステム及び方法のメモリはこれら及び他の適切なタイプの任意のメモリを含むがこれらに限定されないことに留意されたい。

20

【0197】

前述のプロセスのシーケンス番号は本願の様々な実施形態における実行シーケンスを意味しないことを理解されたい。プロセスの実行シーケンスはプロセスの機能及び内部論理に従って決定されるべきであり、本願の実施形態の実装プロセスに対するいかなる制限とも解釈されるべきでない。

30

【0198】

実装プロセスにおいて、前述の方法のステップは、プロセッサ内のハードウェア集積論理回路を使用することにより、又はソフトウェアの形式の命令を使用することにより実現できる。本願の実施形態に関連して開示される通信インターフェース故障の処理方法のステップは、ハードウェアプロセッサにより直接実行されてよく、あるいはプロセッサ内のハードウェアとソフトウェアの組み合わせを使用することにより実行されてよい。ソフトウェアユニットは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読取専用メモリ、プログラマブル読取専用メモリ、電氣的消去可能プログラマブルメモリ、レジスタなどの当該技術分野における成熟した記憶媒体に配置されてよい。記憶媒体はメモリ内に配置され、プロセッサはメモリ内の情報を読み出し、プロセッサのハードウェアと組み合わせることで前述の方法のステップを完了する。繰り返しを避けるために、詳細はここで再度説明されない。

40

【0199】

当業者は、本明細書に開示された実施形態で説明される例と組み合わせ、ユニット及びアルゴリズムステップが電子ハードウェア又はコンピュータソフトウェアと電子ハードウェアの組み合わせにより実現され得ることを認識し得る。機能がハードウェアにより実行されるか又はソフトウェアにより実行されるかは、技術的解決策の特定の適用及び設計

50

制約条件に依存する。当業者は、各特定の適用について記載された機能を実施するために異なる方法を使用し得るが、その実装が本願の範囲を超えていると考えられるべきでない。

【0200】

簡便で簡潔な説明を目的とし、上述のシステム、装置、及びユニットの詳細な作業プロセスについて、上述の方法の実施形態における対応するプロセスが参照され得ることが当業者に明確に理解され得、詳細はここで再度説明されない。

【0201】

本願において提供されるいくつかの実施形態において、開示されたシステム、装置、及び方法は他の方式で実施され得ることを理解されたい。例えば、説明された装置の実施形態は単なる一例である。例えば、ユニット分割は単なる論理機能分割であり、実際の実装において他の分割であってよい。例えば、複数のユニット又はコンポーネントが組み合わせられ、又は別のシステムに統合されてよく、あるいはいくつかの特徴が無視され、又は実行されなくてよい。さらに、表示され又は論じられた相互結合又は直接結合又は通信接続はいくつかのインターフェースを使用することにより実現されてよい。装置又はユニット間の間接結合又は通信接続は電子的、機械的、又は他の形式で実現されてよい。

10

【0202】

別個の部分として説明されたユニットは物理的に別個であっても又はそうでなくてもよく、ユニットとして表示された部分は物理的なユニットであっても又はそうでなくてもよく、1つの位置に配置されてよく、あるいは複数のネットワークユニットに分散されてよい。ユニットの一部又は全部は、実施形態の解決策の目的を達成するために、実際の要件に基づいて選択されてよい。

20

【0203】

さらに、本願の実施形態の機能ユニットは1つの処理ユニットに統合されてよく、あるいはユニットの各々は物理的に単独で存在してよく、あるいは2つ以上のユニットは1つのユニットに統合される。

【0204】

前述の実施形態の全部又は一部は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、又はこれらの任意の組み合わせを使用することにより実現されてよい。本実施形態を実現するためにソフトウェアが使用されるとき、実施形態はコンピュータプログラムプロダクトの形式で完全に又は部分的に実現されてよい。コンピュータプログラムプロダクトは1つ以上のコンピュータ命令を含む。コンピュータプログラム命令がコンピュータにロードされ、実行されたとき、本願の実施形態による手順又は機能が全て又は部分的に生成される。コンピュータは、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、コンピュータネットワーク、又は他のプログラマブル装置であってよい。コンピュータ命令はコンピュータ読取可能記憶媒体に記憶されてよく、あるいはコンピュータ読取可能記憶媒体から別のコンピュータ読取可能記憶媒体に送信されてよい。例えば、コンピュータ命令は、ウェブサイト、コンピュータ、サーバ、又はデータセンタから、有線（例えば、同軸ケーブル、光ファイバ、又はデジタル加入者線（DSL））又は無線（例えば、赤外線、ラジオ、及びマイクロ波など）方式で、別のウェブサイト、コンピュータ、サーバ、又はデータセンタに送信され得る。コンピュータ読取可能記憶媒体は、コンピュータによりアクセス可能な任意の使用可能媒体、又は1つ以上の使用可能媒体を統合するサーバ又はデータセンタなどのデータ記憶デバイスであってよい。使用可能媒体は、磁気媒体（例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、又は磁気テープ）、光学媒体（例えば、DVD）、半導体媒体（例えば、ソリッドステートディスク（Solid State Disk、SSD））などであってよい。

30

40

【0205】

前述の説明は単に本願の特定の实装に過ぎず、本願の保護範囲を限定することは意図されない。本願において開示される技術的範囲内で当業者により容易に理解される変更又は置換は本願の保護範囲内に入るものとする。したがって、本願の保護範囲は特許請求の範囲の保護範囲に従うものとする。

50

本発明の一例に従って、本願は以下の実施形態を更に提供する。

実施形態 1 :

送信方法であって、

ネットワークデバイスにより、L 個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化された N 個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するステップであり、前記周波数ホッピングシーケンスの長さは L であり、各スロットにおける各々の端末デバイスグループ内の任意の 2 つの端末デバイスが同じ周波数リソースを使用し、各スロットにおける任意の 2 つの端末デバイスグループが異なる周波数リソースを使用し、各スロットにおける各々の端末デバイスグループが最大 K 個の端末デバイスを含み、ここで $N > 2$ 、 $L \geq 2$ 、 $2 \leq K < N$ であり、各スロットにおいて各々の端末デバイスグループにより使用されるパイロット信号が K 個の異なるパイロット信号を含むセット内の要素であり、各スロットにおいて各グループ内の任意の 2 つの端末デバイスにより使用されるパイロット信号が異なる、ステップと、

10

前記ネットワークデバイスにより、前記 N 個の端末デバイスの中の第 1 の端末デバイスに第 1 の指示情報を送出するステップであり、前記第 1 の指示情報は、前記第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するために使用される、ステップと、

を含む方法。

実施形態 2 :

前記第 1 の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は、前記第 1 の端末デバイスにより使用される前記周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される、実施形態 1 に記載の方法。

20

実施形態 3 :

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は前記第 1 の端末デバイスの識別子を含み、前記第 1 の端末デバイスの前記識別子は前記第 1 の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスに対応する、実施形態 2 に記載の方法。

実施形態 4 :

前記第 1 の指示情報は利用可能周波数帯指示情報及び / 又は長さ指示情報をさらに含み、前記利用可能周波数帯指示情報は、前記 L 個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用され、前記長さ指示情報は、前記第 1 の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用される、実施形態 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

30

実施形態 5 :

前記ネットワークデバイスにより、前記 N 個の端末デバイスの中の第 1 の端末デバイスに第 1 の指示情報を送出するステップは、

前記ネットワークデバイスによりマルチキャスト方式で、同じ周波数ホッピングシーケンスを使用する複数の端末デバイスに前記第 1 の指示情報を同時に送出するステップであり、前記複数の端末デバイスは前記第 1 の端末デバイスを含む、ステップ

を含む、実施形態 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

40

実施形態 6 :

前記 L 個のスロットの中の第 1 のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスが任意の他のスロットにおいて同じグループにグループ化される、実施形態 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 7 :

前記 L 個のスロットの中の第 1 のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスのうち少なくともいくつかは別のスロットにおいて同じグループ内でない、実施形態 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 8 :

前記第 1 の指示情報はパイロット信号指示情報をさらに含み、前記パイロット信号指示

50

情報は、各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号を示すために使用される、実施形態 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 9 :

前記ネットワークデバイスにより、前記 N 個の端末デバイスの中の第 1 の端末デバイスに第 1 の指示情報を送出するステップは、

前記ネットワークデバイスにより前記マルチキャスト方式で、前記 L 個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する複数の端末デバイスに前記第 1 の指示情報を同時に送出するステップであり、前記複数の端末デバイスは前記第 1 の端末デバイスを含む、
ステップ

を含む、実施形態 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

10

実施形態 10 :

前記第 1 の端末デバイスは前記 L 個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する、実施形態 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 11 :

前記 L 個の隣接スロットのうち少なくとも 2 つにおいて前記 N 個の端末デバイスのうち少なくともいくつかにより使用されるパイロット信号が異なる、実施形態 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 12 :

ネットワークデバイスにより、L 個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化された N 個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するステップの前に、当該方法は、

20

前記ネットワークデバイスにより、前記 N 個の端末デバイスを前記 L 個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化するステップ

をさらに含む、実施形態 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 13 :

前記ネットワークデバイスにより、前記 N 個の端末デバイスを前記 L 個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化するステップは、

前記ネットワークデバイスにより、以下の条件、すなわち、チャネル条件、前記ネットワークデバイスと前記 N 個の端末デバイスの各々との間の距離、又は前記 N 個の端末デバイスの各々のパケット到着率、のうち少なくとも 1 つに基づいて、前記 N 個の端末デバイスを前記 L 個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化するステップ

30

を含む、実施形態 12 に記載の方法。

実施形態 14 :

送信方法であって、

第 1 の端末デバイスにより、ネットワークデバイスにより送出される第 1 の指示情報を受信するステップであり、前記第 1 の端末デバイスは、前記ネットワークデバイスにより L 個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化された N 個の端末デバイスのうちの 1 つであり、ここで $N > 2$ 及び $L \geq 2$ である、ステップと、

前記第 1 の端末デバイスにより前記第 1 の指示情報に基づいて、前記第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するステップと、

40

を含む方法。

実施形態 15 :

前記第 1 の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は、前記第 1 の端末デバイスにより使用される前記周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される、実施形態 14 に記載の方法。

実施形態 16 :

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は前記第 1 の端末デバイスの識別子を含み、前記第 1 の端末デバイス

50

の前記識別子は前記第 1 の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスに対応する、実施形態 15 に記載の方法。

実施形態 17 :

前記第 1 の端末デバイスにより前記第 1 の指示情報に基づいて、前記第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するステップは、

前記第 1 の端末デバイスにより、前記周波数ホッピングシーケンス指示情報に基づいて前記第 1 の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスを決定するステップと、

前記第 1 の端末デバイスにより前記周波数ホッピングシーケンスと前記パイロット信号との間のマッピング関係に基づいて、各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用される前記パイロット信号を決定するステップと、

を含む、実施形態 14 又は 15 に記載の方法。

実施形態 18 :

前記第 1 の指示情報はパイロット信号指示情報を含み、前記パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用される前記パイロット信号を示すために使用される、実施形態 14 乃至 16 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 19 :

前記第 1 の指示情報は利用可能周波数帯指示情報及びノ又は長さ指示情報をさらに含み、前記利用可能周波数帯指示情報は、前記 L 個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用され、前記長さ指示情報は、前記第 1 の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用される、実施形態 14 乃至 18 のうちいずれか 1 項に記載の方法。

実施形態 20 :

L 個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化された N 個の端末デバイスの各々の周波数ホッピングシーケンスを決定するように構成された処理ユニットであり、前記周波数ホッピングシーケンスの長さは L であり、各スロットにおける各々の端末デバイスグループ内の任意の 2 つの端末デバイスが同じ周波数リソースを使用し、各スロットにおける任意の 2 つの端末デバイスグループが異なる周波数リソースを使用し、各スロットにおける各々の端末デバイスグループが最大 K 個の端末デバイスを含み、ここで $N > 2$ 、 $L \geq 2$ 、 $2 \leq K < n$ であり、各スロットにおいて各々の端末デバイスグループにより使用されるパイロット信号が K 個の異なるパイロット信号を含むセット内の要素であり、各スロットにおいて各グループ内の任意の 2 つの端末デバイスにより使用されるパイロット信号が異なる、処理ユニットと、

前記 N 個の端末デバイスの中の第 1 の端末デバイスに第 1 の指示情報を送出するように構成された送出ユニットであり、前記第 1 の指示情報は、前記第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するために使用される、送出ユニットと、

を含むネットワークデバイス。

実施形態 21 :

前記第 1 の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は、前記第 1 の端末デバイスにより使用される前記周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される、実施形態 20 に記載のネットワークデバイス。

実施形態 22 :

前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記第 1 の端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は前記第 1 の端末デバイスの識別子を含み、前記第 1 の端末デバイスの前記識別子は前記第 1 の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスに対応する、実施形態 21 に記載のネットワークデバイス。

実施形態 23 :

前記第 1 の指示情報は利用可能周波数帯指示情報及びノ又は長さ指示情報をさらに含み、前記利用可能周波数帯指示情報は、前記 L 個の隣接スロットにおいて使用できる周波数

10

20

30

40

50

リソースを示すために使用され、前記長さ指示情報は、前記第 1 の端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用される、実施形態 20 乃至 22 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

実施形態 24 :

前記送出ユニットは具体的に、

マルチキャスト方式で、同じ周波数ホッピングシーケンスを使用する複数の端末デバイスに前記第 1 の指示情報を同時に送出し、前記複数の端末デバイスは前記第 1 の端末デバイスを含む

ように構成される、実施形態 20 乃至 23 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

10

実施形態 25 :

前記 L 個のスロットの中の第 1 のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスが任意の他のスロットにおいて同じグループにグループ化される、実施形態 20 乃至 24 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

実施形態 26 :

前記 L 個のスロットの中の第 1 のスロットにおいて同じグループにグループ化された端末デバイスのうち少なくともいくつかは別のスロットにおいて同じグループ内でない、実施形態 20 乃至 24 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

実施形態 27 :

前記第 1 の指示情報はパイロット信号指示情報をさらに含み、前記パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて前記第 1 の端末デバイスにより使用される前記パイロット信号を示すために使用される、実施形態 20 乃至 26 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

20

実施形態 28 :

前記送出ユニットは具体的に、

前記マルチキャスト方式で、前記 L 個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する複数の端末デバイスに前記第 1 の指示情報を同時に送出し、前記複数の端末デバイスは前記第 1 の端末デバイスを含む

ように構成される、実施形態 20 乃至 26 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

30

実施形態 29 :

前記第 1 の端末デバイスは前記 L 個の隣接スロットにおいて同じパイロット信号を使用する、実施形態 20 乃至 28 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

実施形態 30 :

前記 L 個の隣接スロットのうち少なくとも 2 つにおいて前記 N 個の端末デバイスのうち少なくともいくつかにより使用されるパイロット信号が異なる、実施形態 20 乃至 28 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

実施形態 31 :

前記処理ユニットはさらに、

前記 N 個の端末デバイスを前記 L 個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化する

40

ように構成される、実施形態 20 乃至 30 のうちいずれか 1 項に記載のネットワークデバイス。

実施形態 32 :

前記処理ユニットは具体的に、

以下の条件、すなわち、チャンネル条件、前記ネットワークデバイスと前記 N 個の端末デバイスの各々との間の距離、又は前記 N 個の端末デバイスの各々のパケット到着率、のうち少なくとも 1 つに基づいて、前記 N 個の端末デバイスを前記 L 個の隣接スロットの各々において前記複数のグループにグループ化する

ように構成される、実施形態 31 に記載のネットワークデバイス。

50

実施形態 33 :端末デバイスであって、ネットワークデバイスにより送出された第1の指示情報を受信するように構成された受信ユニットであり、前記端末デバイスは、前記ネットワークデバイスによりL個の隣接スロットの各々において複数のグループにグループ化されたN個の端末デバイスのうちの1つであり、ここでN > 2及びL = 2である、受信ユニットと、前記第1の指示情報に基づいて、前記端末デバイスの周波数ホッピングシーケンスと各スロットにおいて前記端末デバイスにより使用されるパイロット信号とを決定するように構成された処理ユニットと、を含む端末デバイス。

10

実施形態 34 :前記第1の指示情報は周波数ホッピングシーケンス指示情報を含み、前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は、前記端末デバイスにより使用される前記周波数ホッピングシーケンスを示すために使用される、実施形態 33に記載の端末デバイス。実施形態 35 :前記周波数ホッピングシーケンス指示情報は前記端末デバイスの周波数ホッピングシーケンス番号又は前記端末デバイスの識別子を含み、前記端末デバイスの前記識別子は前記端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスに対応する、実施形態 34に記載の端末デバイス。実施形態 36 :前記処理ユニットは具体的に、前記周波数ホッピングシーケンス指示情報に基づいて前記端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスを決定し、前記周波数ホッピングシーケンスと前記パイロット信号との間のマッピング関係に基づいて、各スロットにおいて前記端末デバイスにより使用される前記パイロット信号を決定するように構成される、実施形態 34又は35に記載の端末デバイス。

20

実施形態 37 :前記第1の指示情報はパイロット信号指示情報を含み、前記パイロット信号指示情報は、各スロットにおいて前記端末デバイスにより使用される前記パイロット信号を示すために使用される、実施形態 33乃至35のうちいずれか1項に記載の端末デバイス。

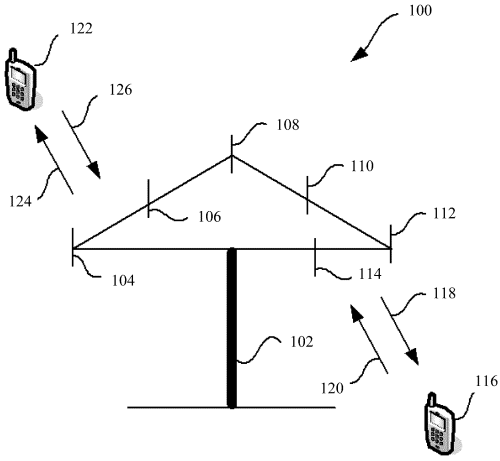
30

実施形態 38 :前記第1の指示情報は利用可能周波数帯指示情報及び/又は長さ指示情報をさらに含み、前記利用可能周波数帯指示情報は、前記L個の隣接スロットにおいて使用できる周波数リソースを示すために使用され、前記長さ指示情報は、前記端末デバイスの前記周波数ホッピングシーケンスの長さを示すために使用される、実施形態 33乃至37のうちいずれか1項に記載の端末デバイス。実施形態 39 :コンピュータプログラムを記憶するように構成されたコンピュータ読取可能記憶媒体であって、前記コンピュータプログラムは実施形態 1乃至19のうちいずれか1項に記載の方法を実行するために使用される命令を含む、コンピュータ読取可能記憶媒体。

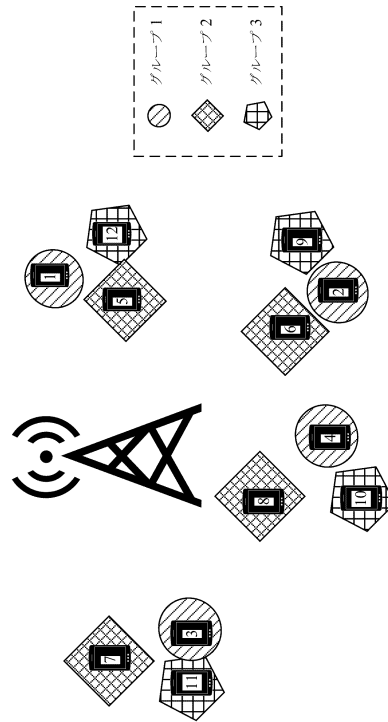
40

実施形態 40 :コンピュータプログラムプロダクトであって、コンピュータ上で実行されると前記コンピュータが実施形態 1乃至19のうちいずれか1項に記載の方法を実行することを可能にされる、コンピュータプログラムプロダクト。

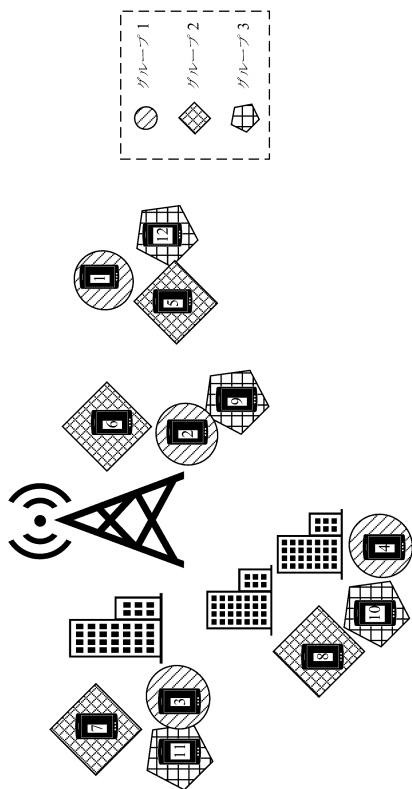
【図1】



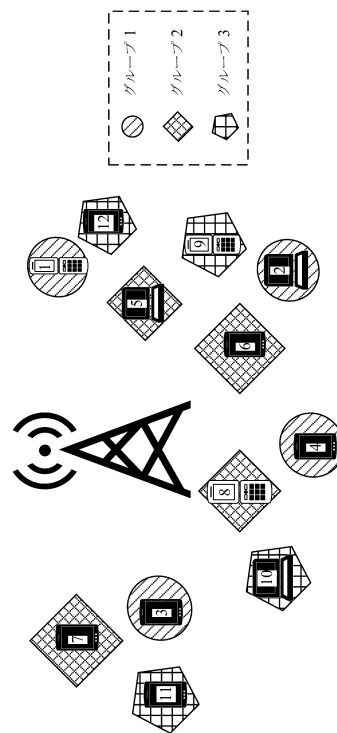
【図2】



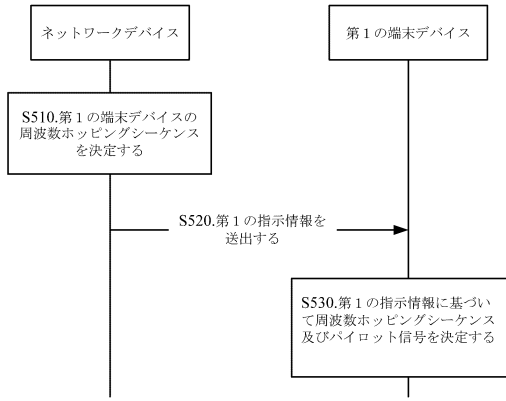
【図3】



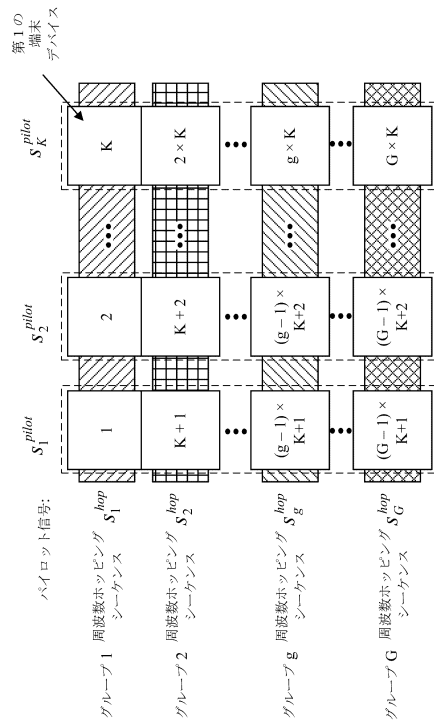
【図4】



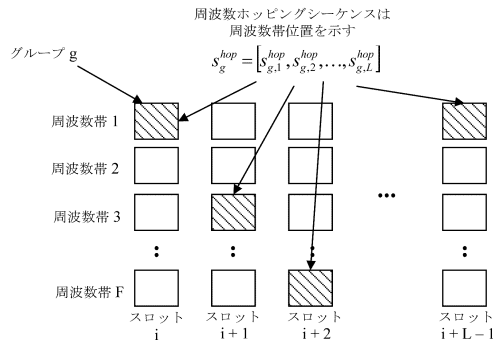
【図5】



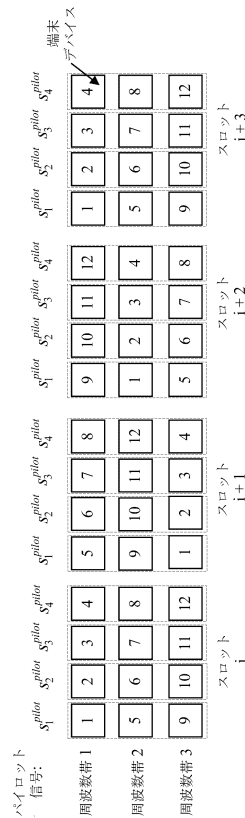
【図6】



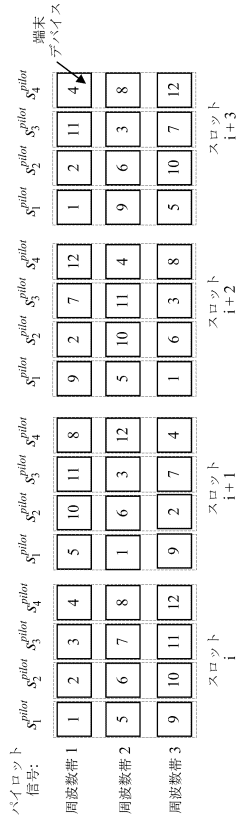
【図7】



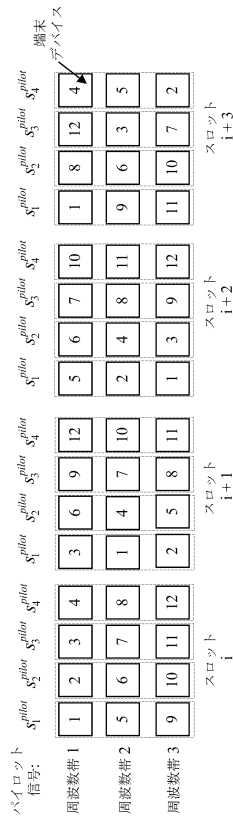
【図8】



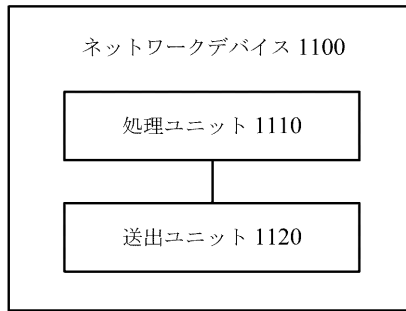
【図 9】



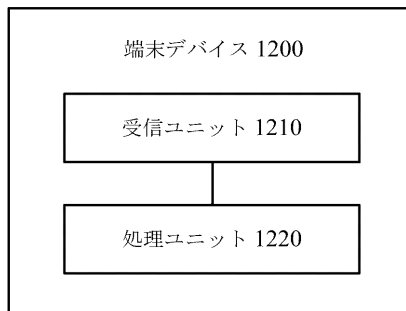
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ワン, チャオ

中国 5 1 8 1 2 9 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホ
ァウェイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 チェン, イエン

中国 5 1 8 1 2 9 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホ
ァウェイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 ウ, イチュン

中国 5 1 8 1 2 9 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホ
ァウェイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 ジャン, リチン

中国 5 1 8 1 2 9 グアンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホ
ァウェイ・アドミニストレーション・ビルディング

審査官 谷岡 佳彦

(56)参考文献 特表2016-533672(JP, A)

特表2013-516888(JP, A)

特表2015-521004(JP, A)

Huawei, HiSilicon, Support of URLLC in UL [online], 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad Hoc Meeting
R1-1700024, 3GPP, 2017年01月09日, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1701/Docs/R1-1700024.zip, インターネット

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

H04J 11/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4