

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6745870号
(P6745870)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月6日(2020.8.6)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04 136
HO4W 28/04	(2009.01)	HO4W 28/04 110
HO4W 24/10	(2009.01)	HO4W 24/10
HO4W 72/12	(2009.01)	HO4W 72/04 111
HO4L 29/00	(2006.01)	HO4W 72/12 150

請求項の数 6 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-507519 (P2018-507519)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月14日 (2015.8.14)
 (65) 公表番号 特表2018-529264 (P2018-529264A)
 (43) 公表日 平成30年10月4日 (2018.10.4)
 (86) 國際出願番号 PCT/CN2015/087095
 (87) 國際公開番号 WO2017/028058
 (87) 國際公開日 平成29年2月23日 (2017.2.23)
 審査請求日 平成30年3月27日 (2018.3.27)

前置審査

(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
 ▲◆▼市龍崗区坂田 華為總部▲▼
 公樓
 Huawei Administration Building, Bantian,
 Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P. R. China
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アップリンク制御情報を送信するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アップリンク制御情報を送信するための方法であって、ユーザ端末は、チャネルリソースを用いて、複数のダウンリンクキャリアの少なくとも1つのハイブリッド自動再送要求確認応答(HARQ-ACK)情報および周期チャネル状態情報(CSI)を送信し、前記方法は、前記ユーザ端末により、前記複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いて、ネットワーク装置によって送信されたダウンリンクデータを受信するステップと、前記ユーザ端末により、前記HARQ-ACK情報のコードレートと、前記周期CSIのコードレートと、前記チャネルリソースの識別子とを取得するステップと、

前記ユーザ端末により、前記HARQ-ACK情報の前記コードレートと、前記周期CSIの前記コードレートと、前記チャネルリソースの前記識別子とに従って、前記チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数、または前記チャネルリソース上で送信可能な周期CSIの個数を決定するステップであって、前記HARQ-ACK情報の前記コードレートは、前記周期CSIの前記コードレートと同じであり、周期CSIの1個は、1つのキャリアの周期CSIまたは1つのプロセスの周期CSIに対応し、前記チャネルリソース上で送信可能な前記周期CSIの前記ビット数は、前記チャネルリソース上で送信可能なアップリンク制御情報(UCI)の最大ビット数と前記HARQ-ACK情報の元のビット数との差以下であり、前記チャネルリソース上で送信可能な前記UCIの前記最大ビット数は、前記HARQ-ACK情報の前記コードレートと、前記周期CSIの前記コードレートと、前記チャネルリソースの総リソース量とに対応する、ステップと、

10

20

前記ユーザ端末により、送信可能な前記周期CSIの前記ビット数または前記個数に従つて、前記複数のダウンリンクキャリアに対応する周期CSIから送信対象の周期CSIを決定するステップと、

前記ユーザ端末により、前記送信対象の周期CSIおよび前記HARQ - ACK情報を符号化するステップと、

前記ユーザ端末により、前記チャネルリソース上で前記符号化されたHARQ - ACK情報および前記符号化された送信対象の周期CSIを送信するステップと、

を含む、方法。

【請求項 2】

アップリンク制御情報を受信するための方法であって、ネットワーク装置は、チャネルリソースを用いて、複数のダウンリンクキャリアの少なくとも1つのハイブリッド自動再送要求確認応答（HARQ - ACK）情報をおよび周期チャネル状態情報（CSI）を受信し、前記方法は、 10

前記ネットワーク装置により、前記複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いてダウンリンクデータをユーザ端末に送信するステップと、

前記ネットワーク装置により、前記HARQ - ACK情報のコードレートと、前記周期CSIのコードレートと、前記チャネルリソースの識別子とを決定し、前記HARQ - ACK情報の前記コードレートと、前記周期CSIの前記コードレートと、前記チャネルリソースの前記識別子とを物理層シグナリングを用いて前記ユーザ端末に送信するステップであって、前記HARQ - ACK情報の前記コードレートは、前記周期CSIの前記コードレートと同じである、ステップと、 20

前記ネットワーク装置により、前記チャネルリソース上で、前記ユーザ端末によって報告された前記周期CSIおよび前記HARQ - ACK情報を受信するステップであって、周期CSIの1個は、1つのキャリアの周期CSIまたは1つのプロセスの周期CSIに対応し、前記チャネルリソース上で送信可能な前記周期CSIのビット数は、前記チャネルリソース上で送信可能なアップリンク制御情報（UCI）の最大ビット数と前記HARQ - ACK情報の元のビット数との差以下であり、前記チャネルリソース上で送信可能な前記UCIの前記最大ビット数は、前記HARQ - ACK情報の前記コードレートと、前記周期CSIの前記コードレートと、前記チャネルリソースの総リソース量とに対応する、ステップと、

を含む、方法。 30

【請求項 3】

前記HARQ - ACK情報の前記コードレートは、前記HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に対応する、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

請求項1に記載の方法を実行するように構成された装置。

【請求項 5】

請求項2または3に記載の方法を実行するように構成された装置。

【請求項 6】

請求項1に記載の方法をコンピュータに実行させるコードを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本出願は、無線通信分野に関し、特に、アップリンク制御情報を送信するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

無線通信技術は、ロングタームエボリューション（LTE、Long Term Evolution）システムに発展した。ユーザ機器（UE、User Equipment）のデータレートをより良く改善するために、LTEシステムは、キャリアアグリゲーション（CA、Carrier Aggregation）技術をサ 50

ポートすることができる。CA技術は、主に、UEのデータレートを向上させるために、1つのUEに対して複数のキャリアを構成することを意味する。CA技術を使用する基地局は、複数のキャリア上でデータまたは制御信号を同期して送信する。これに対応して、UEは、各キャリアの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）および対応する物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）を検出し、ダウンリンクデータチャネル上のデータを受信するか、またはアップリンクデータチャネル上でデータを送信する。

【0003】

CA技術をサポートする基地局は、複数のキャリア上でデータを同期して送信する。したがって、それに対応して、CA技術をサポートするUEは、複数のダウンリンクキャリア上のダウンリンクデータを同時に検出することができる。LTEシステムは、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）メカニズムを使用するので、UEは、複数のダウンリンクキャリア上のダウンリンクデータに対してHARQフィードバックを同時に提供する必要がある。HARQメカニズムにおけるハイブリッド自動再送要求確認応答（HARQ - ACK）フィードバック要件を参照すると、UEは、複数のダウンリンクキャリア上のダウンリンクデータのHARQ - ACK情報を1つのチャネルでフィードバックする必要がある。HARQ - ACK情報は、肯定応答（ACK, Acknowledge）情報および否定応答（NACK, Nacknowledge）情報を含むことができ、さらにDTX情報を含むことができる。

【0004】

別の態様では、基地局が複数のダウンリンクキャリア上でUEをスケジューリングし、ダウンリンクデータを送信できるように、UEは各キャリアのチャネル状態情報（CSI、Channel State Information）を基地局にフィードバックする必要がある。CSI報告は、周期CSI報告と非周期CSI報告とに分類される。周期CSI報告は、通常、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）を使用することによって実施される。基地局は、上位層シグナリングを使用することによって、各ダウンリンクキャリアについての周期CSI報告のパラメータを構成する。これらのパラメータは、周期CSIの報告周期、報告サブフレームオフセット、使用されたPUCCHリソース、報告モードなどを含むことができる。キャリア毎に構成された周期CSIの報告周期、報告サブフレームオフセット、使用されたPUCCHリソース、報告モードなどに従って、UEは、各キャリアの報告サブフレームにおいて実行される周期CSI報告のビット数および報告内容を決定することができる。

【0005】

複数のキャリアについて、UEは、1つのアップリンクサブフレームにおいて、これらのキャリアで搬送されるダウンリンクデータのHARQ - ACK情報と、キャリアの周期CSIと、を基地局に同時にフィードバックする必要があることが分かる。HARQ - ACK情報および周期CSIは、まとめてアップリンク制御情報（Uplink Control Information、UCI）と呼ぶことができる。

【0006】

PUCCHは比較的容量が小さく、HARQ - ACK情報は周期CSIよりも重要である。したがって、HARQ - ACK情報と周期CSIとがPUCCHのリソース上で同時に送信される場合には、UEは、UEによってHARQ - ACK情報を送信する性能を優先的に保証する必要がある。5つのキャリアをサポートする現在のキャリアアグリゲーションでは、HARQ - ACK情報の送信性能を保証するために、UEは、1つのアップリンクサブフレームにおいて最大1つのキャリアの周期CSIをフィードバックすることができる。明らかに、前述の方法は、他のキャリアの周期CSIの欠如をもたらし、複数キャリア上の基地局によるUEのスケジューリングの精度に影響する。

【0007】

LTE技術がさらに発展するにつれて、より多くのキャリアのキャリアアグリゲーション、例えば、32キャリアのキャリアアグリゲーションをCA技術に導入することができる。この場合、UEが1つのアップリンクサブフレームにおいて最大1つのキャリアの周期CSIを依然としてフィードバックすることができる場合には、複数のキャリア上の基地局によりUEをスケジューリングする際の精度には深刻な影響がある。したがって、この場合、UCI情

10

20

30

40

50

報を送信するために、より容量の大きいPUCCHフォーマットを導入する必要がある。したがって、UEは、より大きい容量のPUCCHフォーマットのリソース上の1つのアップリンクサブフレームにおいて、複数のキャリアのHARQ - ACK情報および周期CSIを同時に送信する必要がある。

【0008】

上述したように、周期CSIよりもHARQ - ACK情報が重要である。したがって、HARQ - ACK情報と複数の周期CSIがPUCCHのリソース上で同時に送信される場合には、HARQ - ACK情報の送信性能を保証する必要がある。この場合、現在、HARQ - ACK情報の送信性能を保証し、可能な限り多くの周期CSIを送信するための具体的な実施の解決法は依然として存在していない。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の実施形態は、HARQ - ACK情報の送信性能が保証され、可能な限り多くの周期CSIが送信され得るような、アップリンク制御情報を送信するための方法および装置を提供する。

【0010】

一態様によれば、本発明の一実施形態は、アップリンク制御情報を送信するための方法を提供し、ユーザ端末は、チャネルリソースを用いてHARQ - ACK情報および周期CSIを送信し、HARQ - ACK情報および周期CSIに対応するキャリアは、複数のダウンリンクキャリアに属し、本方法は、

20

ユーザ端末により、複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いて、ネットワーク装置によって送信されたダウンリンクデータを受信するステップと、

ユーザ端末により、ネットワーク装置からの物理層シグナリングを受信するステップであって、物理層シグナリングは、第1の指示情報を含み、第1の指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報、またはチャネルリソースの識別子のうちの1つまたは任意の組み合わせを含む、ステップと、

ユーザ端末により、第1の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数、またはチャネルリソース上で送信可能な周期CSIの個数を決定するステップと、

30

ユーザ端末により、送信可能な周期CSIのビット数または個数に従って、複数のダウンリンクキャリアに対応する周期CSIから送信対象の周期CSIを決定するステップと、

ユーザ端末により、チャネルリソース上でHARQ - ACK情報および送信対象の周期CSIを送信するステップと、

を含む。

【0011】

任意選択的に、HARQ - ACK情報および周期CSIを送信するためにユーザ端末によって使用可能な少なくとも2つのチャネルリソースが存在し、

40

HARQ - ACK情報および周期CSIを送信するためにユーザ端末によって使用されるチャネルリソースは、少なくとも2つのチャネルリソースからネットワーク装置によってユーザ端末のために選択され、

第1の指示情報は、チャネルリソースの識別子を含み、

ユーザ端末により、第1の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定するステップは、

ユーザ端末により、識別子と、チャネルリソース識別子と第2の指示情報との間の指定された対応関係と、に従って、識別子に対応する第2の指示情報を決定するステップであって、第2の指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情

50

報、またはチャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報のうちの1つまたは任意の組み合わせを含む、ステップと、

ユーザ端末により、第2の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定するステップと、
を含む。

【0012】

任意選択的に、対応関係は、各チャネルリソースの識別子と対応するチャネルリソースの第2の指示情報との間の対応関係を含むか、または、チャネルリソースの識別子と第2の指示情報との間の対応関係を含み、

HARQ - ACK情報および周期CSIを送信するために使用可能なチャネルリソースは、異なるフォーマットの2つ以上のチャネルリソースおよび／または同じフォーマットの2つ以上のチャネルリソースを含み、同じフォーマットのチャネルリソースは、異なる第2の指示情報に対応する。 10

【0013】

別の態様によれば、本発明の一実施形態は、ユーザ端末を提供し、ユーザ端末は、チャネルリソースを用いてHARQ - ACK情報および周期CSIを送信し、HARQ - ACK情報および周期CSIに対応するキャリアは、複数のダウンリンクキャリアに属し、ユーザ端末は、

複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いて、ネットワーク装置によって送信されたダウンリンクデータを受信し、ネットワーク装置から物理層シグナリングを受信するように構成された受信部であって、物理層シグナリングに含まれる第1の指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報、またはチャネルリソースの識別子のうちの1つまたは任意の組み合わせを含む、受信部と、 20

受信部によって受信された第1の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定し、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数に従って、複数のダウンリンクキャリアに対応する周期CSIから送信対象の周期CSIを決定するように構成された処理部と、

チャネルリソース上で、HARQ - ACK情報および処理部によって決定された送信対象の周期CSIを送信するように構成された送信部と、 30

を含む。

【0014】

任意選択的に、HARQ - ACK情報および周期CSIを送信するためにユーザ端末によって使用可能な少なくとも2つのチャネルリソースが存在し、

HARQ - ACK情報および周期CSIを送信するためにユーザ端末によって使用されるチャネルリソースは、少なくとも2つのチャネルリソースからネットワーク装置によってユーザ端末のために選択され、

第1の指示情報は、チャネルリソースの識別子を含み、

処理部が、第1の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定するように構成されることは、 40

識別子と、チャネルリソース識別子と第2の指示情報との間の指定された対応関係と、に従って、識別子に対応する第2の指示情報を決定し、第2の指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、またはチャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報のうちの1つまたは任意の組み合わせを含み、

第2の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定するように構成されること

を含む。

【0015】

任意選択的に、対応関係は、各チャネルリソースの識別子と対応するチャネルリソース 50

の第2の指示情報との間の対応関係を含むか、または、チャネルリソースの識別子と第2の指示情報との間の対応関係を含み、

HARQ - ACK情報および周期CSIを送信するために使用可能なチャネルリソースは、異なるフォーマットの2つ以上のチャネルリソースおよび／または同じフォーマットの2つ以上のチャネルリソースを含み、同じフォーマットのチャネルリソースは、異なる第2の指示情報に対応する。

【 0 0 1 6 】

さらに別の態様によれば、本発明の一実施形態は、アップリンク制御情報を受信するための方法を提供し、ユーザ端末は、チャネルリソースを用いてHARQ - ACK情報および周期CSIを送信し、HARQ - ACK情報および周期CSIに対応するキャリアは、複数のダウンリンクキャリアに属し、本方法は、10

ネットワーク装置により、複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いてダウンリンクデータをユーザ端末に送信するステップと、

ネットワーク装置により、指示情報を決定し、指示情報を物理層シグナリングを用いてユーザ端末に送信するステップであって、指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報、またはチャネルリソースの識別子のうちの1つまたは任意の組み合わせを含む、ステップと、

ネットワーク装置により、チャネルリソース上で、ユーザ端末によって報告された周期CSIおよびHARQ - ACK情報を受信するステップと、20

を含む。

【 0 0 1 7 】

さらに別の態様によれば、本発明の一実施形態は、ユーザ端末を含む無線通信システムに適用可能なネットワーク装置を提供し、ユーザ端末は、チャネルリソースを用いてHARQ - ACK情報および周期CSIを送信し、HARQ - ACK情報および周期CSIに対応するキャリアは、複数のダウンリンクキャリアに属し、ネットワーク装置は、

複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いてダウンリンクデータをユーザ端末に送信し、物理層シグナリングをユーザ端末に送信するように構成された送信部であって、物理層シグナリングは、処理部によって決定された指示情報を含む、送信部と30

、指示情報を決定するように構成された処理部であって、指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報、またはチャネルリソースの識別子のうちの1つまたは任意の組み合わせを含む、処理部と、

ユーザ端末によって報告された周期CSIおよびHARQ - ACK情報を受信するように構成された受信部と、

を含む。

【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態によれば、HARQ - ACK情報および周期CSIを送信する前に、ユーザ端末は、物理層シグナリングを用いて第1の指示情報を受信し、それによって、ネットワーク装置によってユーザ端末に対して動的に決定された指示情報を取得することができ、ユーザ端末は、第1の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定し、それによって、複数のダウンリンクキャリアのキャリアの現在のサブフレームにおいてフィードバックが必要がある周期CSIにおいて送信可能なCSIを決定することができる。このように、複数のダウンリンクキャリアのHARQ - ACK情報と周期CSIとが同時に送信された場合に、HARQ - ACK情報の送信性能が保証されていることを前提として、できるだけ多くの周期CSIを送信することができるので、ユーザ端末が全てのダウンリンクキャリアの周期CSIを報告することができないために、基地局によるユーザ端40
50

末のスケジューリングの精度が影響を受けるという問題が、可能な限り避けられる。

【0019】

本発明の実施形態における技術的解決策をより明白に説明するために、以下では実施形態を説明するために必要な添付の図面を簡単に説明する。当然ながら、以下の説明における添付の図面は、本発明のいくつかの実施形態を示すものであり、当業者であれば、創造的努力なしに、これらの添付図面から他の図面をさらに導出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態による方法のフローチャートである。

【図2】本発明の一実施形態によるユーザ端末の概略構成図である。

10

【図3】本発明の一実施形態によるネットワーク装置の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

背景技術の項では、LTEシステムを例に説明したが、当業者であれば、本発明がLTEシステムに適用できるだけでなく、他の無線通信システム、例えば、GSM（登録商標）システム、UMTSシステム、CDMAシステム、または新しいネットワークシステムにも適用することができる。以下では、LTEシステムを例にして具体的な実施形態を説明する。

【0022】

本発明の実施形態では、ユーザ端末は、ユーザ機器であってもよいし、ハンドヘルド端末などの類似のデバイスであってもよく、ネットワーク装置は、eNodeBなどの基地局であってもよいし、類似のネットワーク装置であってもよい。これは、本発明の実施形態では限定されない。ユーザ端末およびネットワーク装置は、上述した様々な無線通信システムに含まれてもよい。

20

【0023】

従来技術では、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソースの量は一定であり、PUCCHチャネルリソースの量も一定である。したがって、ユーザ端末は、PUCCHチャネルリソースの量およびHARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソースの量に従つて、残りのリソースの量が周期CSIをフィードバックするのに十分であるかどうかを判定して、HARQ - ACK情報と周期CSIを同時にフィードバックすることができるかどうかを判定することができる。残りのリソースの量が周期CSIをフィードバックするには不十分である場合には、周期CSIはフィードバックされない。

30

【0024】

例えば、キャリアアグリゲーションに比較的少数のキャリアが存在する場合、例えば、5つ以下のキャリアが存在する場合には、PUCCHにおけるHARQ - ACK情報によって占有されるリソース量は、一定のリソース量に設定することができ、その一定のリソース量は、HARQ - ACKの送信性能が要求をちょうど満たしている場合の最悪のチャネル状態でPUCCHにおいて必要とされるリソース量よりも大きい。比較的少数のキャリアが存在する場合には、リソース量は、最良のチャネル状態および最悪のチャネル状態ではほとんど変化しない。したがって、PUCCHの一定のリソース量は、多くのリソースを浪費することなく、様々なチャネル状態でのHARQ - ACKの送信性能に対する要求を満たすために、HARQ - ACKを送信するためには、PUCCHの一定のリソース量を適切に調整する必要がある。さらに、比較的少数のキャリアが存在する場合には、1つのキャリアのみの周期CSIがPUCCH上で送信可能であるか、またはまったく周期CSIを送信することができない。ダウンリンクデータスケジューリングは、どちらの場合でもほとんど影響を受けない。

40

【0025】

PUCCHが、より多くのダウンリンクキャリアデータのHARQ - ACKおよびより多くのダウンリンクキャリアのCSIを送信することをサポートすることができる場合には、送信対象の周期CSIがドロップされると、ダウンリンクデータスケジューリングが大きく影響を受ける。ドロップされる送信対象の周期CSIを少なくするために、HARQ - ACK情報を送信するためにPUCCHのリソース内で可能な最小限のリソースを使用すべきである。したがって、そ

50

これは通常、様々なチャネル状態でのHARQ - ACKの送信性能に対する要求を満たすために、一定のリソース量の構成に起因するリソースの浪費を考慮せずに、HARQ - ACK情報を送信するためにPUCCHにおいて一定のリソース量を使用する従来技術であってはならない。例えば、チャネル状態が変化した場合などに、HARQ - ACK情報の送信性能が要求を満たすことを保証するために、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量は、通常、不定であり、大きく変化し得る。したがって、従来技術の解決策によれば、UEがHARQ - ACK情報の送信性能を保証し、可能な限り多くの周期CSIを送信する方法は存在しない。

【 0 0 2 6 】

これを考慮して、本発明の実施形態の解決策では、UEがHARQ - ACK情報と周期CSIを同時に送信する場合に、HARQ - ACK情報の送信性能を保証する必要があり、可能な限り多くの周期CSIを送信する必要がある。10

【 0 0 2 7 】

PUCCHの条件が、より多くのダウンリンクキャリアデータのHARQ - ACKおよびより多くのダウンリンクキャリアのCSIを送信することをサポートする場合には、UEは、畳み込み符号化などによってHARQ - ACK情報を符号化することができ、基地局は、HARQ - ACK情報のコードレートを調整することができるので、UEが報告したHARQ - ACK情報はチャネル状態の変化に適応でき、それによってHARQ - ACK情報の送信性能を保証することができる。この場合を考慮して、本発明の実施形態は、HARQ - ACK情報の送信性能が保証されることを前提として、可能な限り多くの周期CSIを送信できるように、以下の解決策を提供する。20

【 0 0 2 8 】

以下では、添付の図面を参照しながら、特定の実施形態における様々な可能な実施態様について説明する。

【 0 0 2 9 】

本発明の一実施形態では、主にネットワーク装置が第1の指示情報をユーザ端末に送信し、ユーザ端末が第1の指示情報に従って送信可能な周期CSIのビット数を決定するので、HARQ - ACK情報の送信性能を保証することができ、できるだけ多くの周期CSIを送信することができる。この実施形態では、ユーザ端末にチャネルリソースが割り当てられ、ユーザ端末は、チャネルリソースを用いてHARQ - ACK情報および周期CSIを送信する。HARQ - ACK情報および周期CSIに対応するキャリアは、複数のダウンリンクキャリアに属する。30

【 0 0 3 0 】

図1に示すように、この実施形態は、以下のステップを含む。

【 0 0 3 1 】

ステップ101：ユーザ端末は、複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いて、ネットワーク装置によって送信されたダウンリンクデータを受信する。

【 0 0 3 2 】

ステップ102：ネットワーク装置は、ユーザ端末に対する第1の指示情報を決定し、物理層シグナリングを用いて第1の指示情報をユーザ端末に送信する。

【 0 0 3 3 】

第1の指示情報は、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定するためには主にユーザ端末によって使用される。チャネルリソースは一般にPUCCHを含む。第1の指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報、またはチャネルリソースの識別子のうちの1つまたは任意の組み合わせを含むことができる。40

【 0 0 3 4 】

周期CSIのビット数情報は、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を表すことができる。この表現は、明示的な表現であってもよく、または対応関係を用いた表現であってもよい。例えば、異なるビット数に対応するように識別子を設定してもよい。以下に述べる「表す」も同様であり、図示していない。

【 0 0 3 5 】

50

周期CSIの個数情報は、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIの個数を表すことができる。周期CSIの1個は、1つのキャリアの周期CSIまたは1つのプロセスの周期CSIに対応する。

【0036】

HARQ - ACK情報のコードレート情報は、HARQ - ACK情報のコードレートを表すことができる。

【0037】

HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報は、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量を表すことができる。

【0038】

チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報は、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数を表すことができる。

10

【0039】

第1の指示情報は、ユーザ端末に対して決定される。言い換えると、第1の指示情報は、ユーザ端末に固有の指示情報である。

【0040】

第1の指示情報は、物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）または拡張物理ダウンリンク制御チャネル（EPDCCH）を用いてユーザ端末に送信されてもよい。

【0041】

ステップ103：ユーザ端末は、第1の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定する。

20

【0042】

チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、チャネルリソースがHARQ - ACK情報の送信を満たすことを前提として送信可能な周期CSIのビット数である。ビット数は、通常、複数のダウンリンクキャリアに対してフィードバックされる必要がある周期CSIのビット数以下である。フィードバックされる必要がある周期CSIのビット数は、複数のダウンリンクキャリアのうちのアクティブ状態のキャリアに対して現在のサブフレームでフィードバックされる必要がある周期CSIのビット数であってもよい。

【0043】

チャネルリソース上で送信可能な周期CSIの個数は、チャネルリソースがHARQ - ACK情報の送信に対する要求を満たすことを前提として送信可能な周期CSIの個数であってもよい。個数は、通常、複数のダウンリンクキャリアに対してフィードバックされる必要がある周期CSIの個数以下である。フィードバックされる必要がある周期CSIの個数は、複数のダウンリンクキャリアのうちのアクティブ状態のキャリアに対して現在のサブフレームでフィードバックされる必要がある周期CSIの個数であってもよい。周期CSIの1個は、1つのキャリアの周期CSIまたは1つのプロセスの周期CSIに対応する。

30

【0044】

ネットワーク装置が、ユーザ端末に対して動的に決定された第1の指示情報を、物理層シグナリングを用いてユーザ端末に送信することができるので、ユーザ端末は、チャネルリソース上で現在送信可能な周期CSIのビット数を知ることができる。第1の指示情報は、ネットワーク装置によってユーザ端末に対して動的に決定されるので、第1の指示情報は、異なる状況下で異なっていてもよいし、同じであってもよいことが分かる。これに対応して、第1の指示情報に基づいてユーザ端末によって決定されるビット数は、通常は異なるが、場合によっては同じであり得る。

40

【0045】

ステップ103で決定された、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数は、チャネルリソース上で送信される可能性のある周期CSIのビット数または個数として理解することができる。

【0046】

さらに、本発明のこの実施形態では、ネットワーク装置は、ステップ102において、第1

50

の指示情報をユーザ端末に送信する。あるいは、ユーザ端末は、別 の方法で第1の指示情報を取得してもよい。例えば、ユーザ端末は、第1の指示情報を記憶する。

【 0 0 4 7 】

ステップ104：ユーザ端末は、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数に従って、複数のダウンリンクキャリアに対応する周期CSIから送信対象の周期CSIを決定し、チャネルリソース上でHARQ - ACK情報および送信対象の周期CSIを送信する。

【 0 0 4 8 】

HARQ - ACK情報および周期CSIを送信する前に、ユーザ端末は、コードレートに従って情報を符号化し、符号化された情報を送信することができる。これに対応して、ユーザ端末は、周期CSIのコードレートと、HARQ - ACK情報のコードレートと、を決定する必要がある

10

。

【 0 0 4 9 】

ユーザ端末によって送信される必要があるHARQ - ACK情報は、複数のダウンリンクキャリアに直接対応するHARQ - ACK情報であってもよいし、あるいは複数のダウンリンクキャリアにおいてデータが送信されるキャリアに対応するHARQ - ACK情報であってもよいし、あるいはユーザ端末のために構成されたいくつかのダウンリンクキャリアのHARQ - ACK情報であってもよい。

【 0 0 5 0 】

ユーザ端末は、周期CSIおよびHARQ - ACK情報に加えてSR情報を送信することができる。この場合、複数のダウンリンクキャリアに対応する周期CSIおよびHARQ - ACK情報が送信される際には、SR情報によって占有される必要があるビット数をさらに考慮する必要がある。SR情報によって占有される必要があるビット数は、通常一定であり、例えば1bitである。

20

【 0 0 5 1 】

さらに、上述した実施形態では、ユーザ端末は、少なくとも1つのキャリアに対応する周期CSIを送信するが、実際には、周期CSIを現在フィードバックする必要がない可能性がある。この場合には、ユーザ端末は周期CSIをフィードバックしない。

【 0 0 5 2 】

さらに、HARQ - ACK情報が比較的大量のリソースを占有する必要があるが、UCI情報を送信するために現在利用可能なリソース量が制限されている場合には、ステップ103で決定された、周期CSIのビット数は代替的に1bitのみであってもよいし、0bitのみであってもよい。

30

【 0 0 5 3 】

ステップ105：ネットワーク装置は、チャネルリソース上で、ユーザ端末によって報告された周期CSIおよびHARQ - ACK情報を受信する。

【 0 0 5 4 】

具体的には、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとに従って、受信したHARQ - ACK情報および周期CSIをさらに復調することができる。

【 0 0 5 5 】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じである場合には、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとに従って、受信したHARQ - ACKおよび周期CSIを復調する。HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとに従って、受信したHARQ - ACKおよび周期CSIをそれぞれ復調する。

40

【 0 0 5 6 】

上述した処理により、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報および周期CSIを送信する前に、物理層シグナリングを受信し、物理層シグナリングの第1の指示情報を従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定して、それによって、複数のダウンリンクキャリアのうちの1つのキャリアの現在のサブフレームにおいてフィードバックされる必要がある周期CSIにおいて送信可能なCSIのビット数を決定することができる。複数のダ

50

ウンリンクキャリアのうちのそのキャリアは、アクティブ状態のキャリアであってもよい。このように、複数のダウンリンクキャリアのHARQ - ACK情報と周期CSIとが同時に送信された場合に、HARQ - ACK情報の送信性能が保証されていることを前提として、できるだけ多くの周期CSIを送信することができるので、ユーザ端末が全てのダウンリンクキャリアの周期CSIを報告することができないために、基地局によるユーザ端末のスケジューリングの精度が影響を受けるという問題が、可能な限り避けられる。

【0057】

以下に、前述の実施形態のいくつかの具体的な実施解決策を詳細に説明する。

【0058】

ステップ102において、第1の指示情報は、複数のタイプの情報の任意の1つまたは任意の組み合わせであってもよい。以下では、実施例を用いていくつかの場合について説明する。10

【0059】

第1の場合では、ステップ102における第1の指示情報は、周期CSIのビット数情報を含むことができる。

【0060】

ステップ103において、ユーザ端末は、周期CSIのビット数情報に対応するビット数に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を直接決定することができる。20

【0061】

チャネルリソース上で送信可能な周期CSIの個数が決定される場合には、ユーザ端末は、周期CSIのビット数と、現在のサブフレームにおいてUEによって送信されたCSIの各々の構成されたビット数および構成された優先度と、に従って、チャネル上で送信可能な周期CSIの個数を取得する必要がある。20

【0062】

例えば、ユーザ機器が、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数がKであると決定し、現在のサブフレームにおいてUEによって送信されたCSIの優先度の順番がCSI - 1、CSI - 2、 . . . 、CSI - Nであり、情報CSI - 1、CSI - 2、 . . . 、CSI - Nのビット数が順に k_1 、 k_2 、 . . . 、 k_N であると構成されている場合には、ユーザ機器は、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIの個数はLであると決定し、ここで $L \leq N$ 、かつ30

【数1】

$$\sum_{i=1}^L k_i \leq K$$

である。

【0063】

この方法では、ステップ102において、ネットワーク装置は、ビット数情報に対応するビット数を決定する必要がある。ビット数情報がビット数でない場合には、ビット数情報が決定される前に、まずビット数を決定する必要があることが分かる。ネットワーク装置が第1の指示情報を決定する以下の場合も同様である。40

【0064】

HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートは、同じであってもよいし、異なっていてもよい。したがって、以下では2つの場合を別々に説明する。

【0065】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じである場合には、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、以下を満たす必要がある。チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数とHARQ - ACK情報の元のビット数との和は、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数以下である。HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じであるので、チャネルリソース上で送信可能なUCI50

情報の最大ビット数は、チャネルリソースの総量、HARQ - ACK情報のコードレート、および周期CSIのコードレートに対応する。

【0066】

この場合、具体的な実施態様では、ネットワーク装置は、まず、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に基づいて、HARQ - ACK情報のコードレートおよび周期CSIのコードレートを決定し、ここでチャネル状態は信号対干渉プラス雑音比などの情報であってもよく、次に、チャネルリソースの総リソース量およびコードレートに従って、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数を決定し、それから、最大ビット数からHARQ - ACK情報の元のビット数を減算して、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を取得することができる。

10

【0067】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、周期CSIによって占有可能なリソース量および周期CSIのコードレートに対応する。HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、周期CSIによって占有可能なリソース量は、チャネルリソースの総量とHARQ - ACK情報によって占有されるリソース量との差以下である。HARQ - ACK情報によって占有されるリソース量は、HARQ - ACK情報のコードレートおよびHARQ - ACK情報の元のビット数に対応する。

【0068】

この場合、具体的な実施態様では、ネットワーク装置は、上記の方法を用いて、HARQ - ACK情報のコードレートを決定することができ、HARQ - ACK情報の元のビット数に従って、HARQ - ACK情報によって送信されるリソース量をさらに決定し、次に、チャネルリソースの総リソース量からHARQ - ACK情報によって占有されるリソース量を減算して、周期CSIによって占有可能なリソース量を取得し、それから、HARQ - ACKのコードレートと周期CSIのコードレートとの間の予め設定された差に従って周期CSIのコードレートを決定し、ここで、予め設定された差は予め設定されてもよいし、ネットワーク装置によってユーザ端末に通知されてもよく、最後に、周期CSIのコードレートおよび周期CSIによって占有可能なリソース量に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を取得することができる。

20

【0069】

目標受信ビット誤り率は、HARQ - ACK情報がネットワーク装置に送信された後に、HARQ - ACK情報を復調することによってネットワーク装置が取得したビット誤り率であり、コードレートは、目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に従って決定される。したがって、コードレートを用いてチャネルリソースにおけるリソース量の割り当てが決定されると、HARQ - ACK情報の送信性能を保証することができる。

30

【0070】

ステップ103において、ユーザ端末は、周期CSIのビット数情報に対応するビット数に従って、周期CSIのコードレートおよびHARQ - ACK情報のコードレートをさらに決定することができる。また、コードレートが同じか異なるかによって2つの場合がある。

40

【0071】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じである場合には、HARQ - ACK情報の決定されたコードレートは、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数およびチャネルリソースの総リソース量に対応すべきであり、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数は、HARQ - ACK情報の元のビット数とチャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数との和以上である。

【0072】

この場合、具体的な実施態様では、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報の元のビット数およびチャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数に従って、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数を決定し、次に、最大ビット数およびチャネルリソースの総リソース量に従って、HARQ - ACK情報のコードレートおよび周期CSIのコードレート

50

を決定することができる。

【0073】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、周期CSIのコードレートおよびHARQ - ACK情報のコードレートは、以下の式を満たす必要がある。

$$P_{ACK} * N_{ACK} + (P_{ACK} + \dots) * N_{CSI} = Q \quad (\text{式1})$$

$$P_{CSI} = P_{ACK} + \dots \quad (\text{式2})$$

ここで、 P_{ACK} はHARQ - ACK情報のコードレートであり、 P_{CSI} は周期CSIのコードレートであり、 N_{ACK} はHARQ - ACK情報の元のビット数であり、 N_{CSI} はチャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数であり、 Q はチャネルリソースの総リソース量であり、 \dots はHARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとの差である。

10

【0074】

この場合、具体的な実施態様では、ユーザ機器は、上記の式1を用いて、HARQ - ACK情報の元のビット数 N_{ACK} と、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数 N_{CSI} と、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとの間の予め設定された差と、チャネルリソースの総リソース量 Q と、に従って、HARQ - ACK情報のコードレート P_{ACK} を決定することができ、上記の式2を用いて、HARQ - ACK情報のコードレート P_{ACK} と差とに従つて、周期CSIのコードレートをさらに決定することができる。

【0075】

第2の場合では、ステップ102における第1の指示情報は、周期CSIの個数情報を含むことができる。

20

【0076】

この場合、ステップ102において、ネットワーク装置は、前述の第1の場合に基づいて周期CSIのビット数に従って周期CSIの個数を決定することができる。

【0077】

例えば、ネットワーク装置は、周期CSIのビット数と、現在のサブフレームにおいてUEによって送信されたCSIの各々の構成されたビット数および構成された優先度と、に従つて、チャネル上で送信可能な周期CSIの個数を取得することができる。例えば、ネットワーク装置が、送信可能な周期CSIのビット数が K であると決定し、現在のサブフレームにおいてUEによって送信されたCSIの優先度の順番がCSI - 1、CSI - 2、...、CSI - N であり、情報CSI - 1、CSI - 2、...、CSI - N のビット数が順に k_1 、 k_2 、...、 k_N であると構成されている場合には、ネットワーク装置は、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIの個数は L であると決定し、ここで $L \leq N$ 、かつ

30

【数2】

$$\sum_{i=1}^L k_i \leq K$$

である。

【0078】

これに対応して、ステップ103において、ユーザ端末は、個数情報に従って周期CSIのビット数を決定する必要がある。

40

【0079】

ユーザ端末は、チャネルリソース上でユーザ端末によって送信可能なCSIの個数と、現在のサブフレームにおいてユーザ端末によって送信されたCSIの各々のビット数および優先度と、に従つて、チャネルリソース上でユーザ端末によって送信可能な周期CSIのビット数を決定することができる。例えば、ユーザ端末によって決定された、送信可能な周期CSIの個数が L であって、現在のサブフレームにおいてユーザ端末によって送信されたCSIの優先度の順番がCSI - 1、CSI - 2、...、CSI - N であり、情報CSI - 1、CSI - 2、...、CSI - N のビット数が順に k_1 、 k_2 、...、 k_N である場合には、ユーザ端末は、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は L であると決定し、ここで、

50

【数3】

$$L = \sum_{i=1}^L k_i$$

である。

【0080】

ユーザ端末が周期CSIのコードレートとHARQ - ACK情報のコードレートをさらに決定する必要がある場合には、具体的な決定方法については、上記の第1の場合の方法を参照されたい。したがって、ここでは詳細については再度の説明を省略する。

10

【0081】

第3の場合には、ステップ102における第1の指示情報は、HARQ - ACK情報のコードレート情報を含むことができる。

【0082】

この方法では、ステップ102において、ネットワーク装置は、まず、コードレート情報に対応するコードレートを決定する必要がある。HARQ - ACK情報のコードレートは、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に対応する。具体的な実施態様では、第1の場合で説明したように、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に従って、HARQ - ACK情報のコードレートを決定することができる。

20

【0083】

ネットワーク装置は、通常、周期CSIのコードレートをさらに決定する必要がある。2つのコードレートが同じ場合には、HARQ - ACK情報のコードレートが、周期CSIのコードレートとして直接使用される。コードレートが異なる場合には、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報のコードレートと、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとの間の予め設定された差と、に従って、周期CSIのコードレートを決定することができる。

【0084】

これに対応して、ステップ103において、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報のコードレート情報に対応するコードレートに従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定する必要がある。

30

【0085】

ビット数を決定するための解決策がまず説明される。HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じか異なるかによって、ユーザ端末がチャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定する2つの場合がある。

【0086】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じである場合には、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数とHARQ - ACK情報の元のビット数との差以下であり、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数は、HARQ - ACK情報のコードレートおよびチャネルリソースの総リソース量に対応する。

40

【0087】

この場合、具体的な実施態様では、ユーザ端末は、コードレートおよびチャネルリソースの総リソース量に従って、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数を決定することができ、次に、HARQ - ACK情報の元のビット数に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を取得することができる。HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートは、直接的に決定することができる。

【0088】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、周期CSIのコードレートおよび周期CSIによって占有可能なリソース量に対応し、周期CSIのコードレートは、HARQ - ACK情報のコード

50

レートと、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとの差と、の和に等しく、周期CSIによって占有可能なリソース量は、チャネルリソースの総リソース量とHARQ - ACK情報によって占有されるリソース量との差以下であり、HARQ - ACK情報によって占有されるリソース量は、HARQ - ACK情報のコードレートおよびHARQ - ACK情報の元のビット数に対応する。

【0089】

この場合、具体的な実施態様では、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報のコードレートおよび元のビット数に従って、HARQ - ACK情報によって占有されるリソース量を取得することができ、次に、チャネルリソースの総リソース量からHARQ - ACK情報によって占有されるリソース量を減算して、周期CSIによって占有可能なリソース量を取得し、それから、HARQ - ACKのコードレートと周期CSIのコードレートとの間の予め設定された差に従って周期CSIのコードレートを決定し、ここで、予め設定された差は予め設定されてもよいし、ネットワーク装置によってユーザ端末に通知されてもよく、最後に、周期CSIのコードレートおよび周期CSIによって占有可能なリソース量に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を取得することができる。

【0090】

前述の処理を用いることによって、ユーザ機器は、HARQ - ACK情報のコードレートおよび周期CSIのコードレートを既に決定することができることが分かる。したがって、コードレートを決定するために別途の処理は必要ない。

【0091】

周期CSIの前述のビット数が決定された後に、ユーザ端末は、周期CSIのビット数に従って周期CSIの個数を決定することができる。具体的な実施態様については、上記の場合を参照されたく、ここでの詳細な説明は省略する。

【0092】

第4の場合には、ステップ102における第1の指示情報は、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報を含むことができる。

【0093】

この方法では、ステップ102において、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報に対応するリソース量を決定する必要がある。HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量は、HARQ - ACK情報の元のビット数およびHARQ - ACK情報のコードレートに従って取得されるリソース量以上であり、HARQ - ACK情報のコードレートは、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に対応する。

【0094】

具体的な実施態様では、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に基づいて、HARQ - ACK情報のコードレートを決定することができ、次に、HARQ - ACK情報の元のビット数およびHARQ - ACK情報の決定されたコードレートに従って、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量を決定することができる。第2の場合と同様に、ネットワーク装置は、周期CSIのコードレートをさらに決定することができる。ここでは詳細については再度の説明を省略する。

【0095】

これに対応して、ステップ103において、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報に対応するリソース量に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定する必要がある。また、コードレートが同じか異なるかによって2つの場合がある。

【0096】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じである場合には、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数とHARQ - ACK情報の元のビット数との差以下である必要があり、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数は、HARQ - ACK情報のコードレートおよ

10

20

30

40

50

びチャネルリソースの総リソース量に対応し、HARQ - ACK情報のコードレートは、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量およびHARQ - ACK情報の元のビット数に対応する。

【0097】

この場合、具体的な実施態様では、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量およびHARQ - ACK情報の元のビット数に従って、HARQ - ACK情報のコードレートを決定し、次に、HARQ - ACK情報のコードレートおよびチャネルリソースの総リソース量に従って、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数を決定し、それから、HARQ - ACK情報の元のビット数および最大ビット数に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を取得することができる。 10

【0098】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、周期CSIによって占有可能なリソース量およびCSIのコードレートに対応すべきであり、周期CSIによって占有可能なリソース量は、チャネルリソースの総リソース量とHARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量との差以下である。

【0099】

この場合、具体的な実施態様では、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量およびHARQ - ACK情報の元のビット数に従って、HARQ - ACK情報のコードレートを決定することができ、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとの間の予め設定された差に従って、周期CSIのコードレートを決定することができる。ユーザ端末は、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量およびチャネルリソースの総リソース量に従って、周期CSIによって占有可能なリソース量を決定し、次に、周期CSIによって占有可能なリソース量と周期CSIのコードレートとに従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を取得することができる。 20

【0100】

上記2つの場合において、ユーザ端末は、上記の処理を用いて、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートを決定することができる。

【0101】

第3の場合と同様に、周期CSIの上記のビット数が決定された後に、ユーザ端末は、周期CSIのビット数に従って周期CSIの個数を決定することができる。具体的な実施態様については、上記の場合を参照されたく、ここでの詳細な説明は省略する。 30

【0102】

第5の場合には、ステップ102における第1の指示情報は、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報を含むことができる。

【0103】

この方法では、ステップ102において、ネットワーク装置は、最大ビット数情報に対応する最大ビット数を決定する必要がある。

【0104】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じである場合には、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数は、チャネルリソースの総リソース量およびHARQ - ACKのコードレートに従って取得されたビット数に等しい。HARQ - ACK情報のコードレートは、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に対応する。 40

【0105】

この場合、具体的な実施態様では、ネットワーク装置は、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に従って、HARQ - ACK情報のコードレートおよび周期CSIのコードレートを決定し、次に、コードレートおよびチャネルリソースの総リソース量に従って、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数を決定することができる。 50

【0106】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数は、HARQ - ACK情報のビット数とチャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数との和以上であり、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、周期CSIのコードレートおよび周期CSIによって占有可能なリソース量に対応し、周期CSIのコードレートとHARQ - ACK情報のコードレートとの間には差があり、周期CSIによって占有可能なリソース量は、チャネルリソースの総リソース量からHARQ - ACK情報によって占有されるリソース量を減算して得られるリソース量であり、HARQ - ACK情報によって占有されるリソース量は、HARQ - ACK情報のコードレートおよびHARQ - ACK情報のビット数に対応し、HARQ - ACK情報のコードレートは、HARQ - ACK情報の目標受信ビット誤り率およびチャネル状態に対応する。

10

【0107】

この場合、具体的な実施態様では、ネットワーク装置は、まず、HARQ - ACK情報のコードレートを決定し、ここで、具体的な方法は上述したものと同じであり、ここでは詳細について再度の説明を省略し、HARQ - ACK情報によって占有されるリソース量をさらに決定し、チャネルリソースの総リソース量からHARQ - ACK情報によって占有されるリソース量を減算して、周期CSIによって占有可能なリソース量を取得し、次に、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートとの間の予め設定された差に従って周期CSIのコードレートを決定し、最後に、周期CSIのコードレートおよび周期CSIによって占有可能なリソース量に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を取得して、最終的に、HARQ - ACK情報のビット数と送信可能な周期CSIの決定されたビット数に従って、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数を取得することができる。

20

【0108】

これに対応して、ステップ103において、ユーザ端末は、最大ビット数情報に対応する最大ビット数に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定する必要がある。チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、最大ビット数からHARQ - ACK情報の元のビット数を減算して取得することができ、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数は、HARQ - ACK情報の最大ビット数と元のビット数との差以下であってもよい。

30

【0109】

前述の場合と同様に、周期CSIの上記のビット数が決定された後に、ユーザ端末は、周期CSIのビット数に従って周期CSIの個数を決定することができる。具体的な実施態様については、上記の場合を参照されたく、ここでの詳細な説明は省略する。

【0110】

ステップ103において、ユーザ端末は、最大ビット数情報に対応する最大ビット数に従って、周期CSIのコードレートおよびHARQ - ACK情報のコードレートをさらに決定することができる。また、コードレートが同じか異なるかによって2つの場合がある。

40

【0111】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと同じである場合には、ユーザ端末は、チャネルリソースの最大ビット数および総リソース量に従って、周期CSIのコードレートおよびHARQ - ACK情報のコードレートを決定することができる。

【0112】

HARQ - ACK情報のコードレートが周期CSIのコードレートと異なる場合には、ユーザ端末は、HARQ - ACK情報の元のビット数、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数、HARQ - ACKのコードレートと周期CSIのコードレートとの間の予め設定された差、およびチャネルリソースの総リソース量に従って、HARQ - ACK情報および周期CSIのそれぞれのコードレートを決定することができる。詳細については、第1の場合の説明を参照されたく、ここでは詳細について再度説明しない。

【0113】

第6の場合には、ステップ102における第1の指示情報は、チャネルリソースの識別子を

50

含むことができる。一般に、UCI情報を報告するためにユーザ端末によって使用可能な複数のチャネルリソースが存在してもよい。したがって、ネットワーク装置は、チャネルリソースのうちの1つをユーザ端末に割り当てることができる。複数のチャネルリソースのフォーマットは、同じであってもよいし、異なっていてもよい。同じフォーマットのチャネルリソースのチャネル容量は、同じであってもよいし、異なっていてもよい。この場合、通常、異なる第2の指示情報をチャネルリソースに対して構成する必要がある。ネットワーク装置は、HARQ - ACKの元のビット数に従ってチャネルリソースを選択することができる。例えば、HARQ - ACKの元のビット数が比較的大きい場合には、総リソース量が比較的多いチャネルリソースが選択される。もちろん、現在送信する必要がある情報などの場合に従って、別の方で選択を行ってもよい。

10

【0114】

これに対応して、ステップ103において、ユーザ端末は、識別子および指定された対応関係に従って、第2の指示情報を具体的に決定することができる。この対応関係は、識別子と第2の指示情報との対応関係を含むことができる。あるいは、この対応関係は、各チャネルリソースの識別子と、対応するチャネルリソースの第2の指示情報と、を含むことができる。第2の指示情報は、周期CSIのビット数情報、周期CSIの個数情報、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、またはチャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報のうちの1つまたは任意の組み合わせを含むことができる。

20

例えば、UCI情報を送信するために使用可能なチャネルリソースは4つあり、第2の指示情報は前述の全ての情報を含み、対応関係は各チャネルリソースの識別子および対応するチャネルリソースの第2の指示情報を含む。この場合の対応関係を表1に示す。識別子00は第1のチャネルリソースに対応し、識別子01は第2のチャネルリソースに対応し、識別子10は第3のチャネルリソースに対応し、識別子11は第4のチャネルリソースに対応する。

【0116】

【表1】

表1

識別子	第2の指示情報			
00	周期 CSI 情報のビット数情報 N _{a1}	HARQ-ACK 情報のコードレート情報 N _{a2}	HARQ-ACK 情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報 N _{a3}	チャネルリソース 1 上で送信可能な UCI 情報の最大ビット数情報 N _{a4}
01	周期 CSI 情報のビット数情報 N _{b1}	HARQ-ACK 情報のコードレート情報 N _{b2}	HARQ-ACK 情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報 N _{b3}	チャネルリソース 2 上で送信可能な UCI 情報の最大ビット数情報 N _{b4}
10	周期 CSI 情報のビット数情報 N _{c1}	HARQ-ACK 情報のコードレート情報 N _{c2}	HARQ-ACK 情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報 N _{c3}	チャネルリソース 3 上で送信可能な UCI 情報の最大ビット数情報 N _{c4}
11	周期 CSI 情報のビット数情報 N _{d1}	HARQ-ACK 情報のコードレート情報 N _{d2}	HARQ-ACK 情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報 N _{d3}	チャネルリソース 4 上で送信可能な UCI 情報の最大ビット数情報 N _{d4}

30

【0117】

次いで、ユーザ端末は、第2の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定し、HARQ - ACK情報のコードレートと周期CSIのコードレートをさ

50

らに決定することができる。具体的な実施態様については、前述の説明を参照されたく、ここでは詳細について再度説明しない。

【0118】

以上、6つの場合の具体的な処理について説明した。当業者であれば、前述の5つの場合を使用することによって、前述の場合の任意の組み合わせに対応する具体的な実施態様を容易に理解することができる。したがって、様々な組み合わせについては、詳細な説明は一々省略する。

【0119】

前述の第5の場合は、複数チャネルリソースに関する。他の場合には、複数のチャネルリソースが存在してもよい。したがって、ネットワーク装置はまた、チャネルリソースを選択する必要もある。チャネルリソースのフォーマットは、以下のフォーマットのうちの1つを含むことができる。もちろん、本発明のこの実施形態は、以下のフォーマットに限定されない。10

【0120】

第1のフォーマット：物理アップリンク制御チャネル（Physical Uplink Control Channel、略してPUCCH）フォーマット3。元のビットに対してチャネル符号化および変調が実行された後に取得されたシンボルは、1つのサブフレームの2つのタイムスロットに別々に配置される。このようにして、各タイムスロットに12個の変調シンボルがあり、12個の変調シンボルは、タイムスロットの1つの時間領域シンボルの12個の連続するサブキャリア上に配置される、すなわち1つのリソースブロック（Resource Block、略してRB）内の1つの時間領域シンボルの12個のサブキャリアを占有する。次に、長さ5の直交カバー符号（Orthogonal Cover Code、略してOCC）を用い、シーケンスwを用いることによって、時間領域における各タイムスロットについてスペクトラム拡散が実行される。1つのタイムスロットは1つのRB内の5つの時間領域シンボルを占有し、異なるUEは異なるOCCを用いて1つのRB内で符号分割多重化を行うことができ、2つの他のシンボルは基準信号（Reference Signal、略してRS）を搬送するために使用される。次いで、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform、略してDFT）プリコーディングおよび逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform、略してIFFT）が、スペクトラム拡散の後に実行される。20

【0121】

第2のフォーマット：PUCCHフォーマット3に基づく第1のフォーマット。PUCCHフォーマット3のチャネルリソースがN（N>1）個のRBを占有するように拡散される。例として2つのRBが使用され、12個のサブキャリアを占有する各タイムスロットが拡散され、各タイムスロットは24個のサブキャリアを占有する。元のビットに対してチャネル符号化およびスクランブルを行った後に得られたビットが変調されて、1つのサブフレーム内の2つのRBの各サブキャリアに別々に配置される。次に、長さ5の直交カバー符号（Orthogonal Cover Code、略してOCC）を用い、シーケンスwを用いることによって、時間領域における各タイムスロットについてスペクトラム拡散が実行される。1つのタイムスロットは5つの時間領域シンボルを占有し、2つの他のシンボルは基準信号（Reference Signal、略してRS）を搬送するために使用される。復調基準信号のマッピング位置は、PUCCHフォーマット3のマッピング位置と同じである。次に、各シンボルに対して、統一された長さ24のDFTプリコーディングと逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform、略してIFFT）が、2つのRB内にあって、スペクトラム拡散後に得られたデータに対して行われる。3つ以上のRB内に拡散する解決策は同様であり、拡散は周波数領域でのみ実行される必要がある。RM符号化に加えて、このフォーマットの元のビット情報は、畳み込み符号、例えばテールビット畳み込み符号（Tail Biting CC、略してTBCC）を用いて符号化することができる。3040

【0122】

第3のフォーマット：PUCCHフォーマット3に基づく第2のフォーマット。チャネルリソースはN（N>1）個のRBを占有し、各RBのフォーマットは前述のPUCCHフォーマット3と同じである。例として2つのRBが使用され、12個のサブキャリアを占有する各タイムスロットが拡散され、各タイムスロットは24個のサブキャリアを占有する。元のビットに対してチ50

ヤナル符号化およびスクランブルを行った後に得られたビットが変調されて、1つのサブフレーム内の2つのRBの各サブキャリアに別々に配置される。次に、長さ5の直交カバー符号(Orthogonal Cover Code、略してOCC)を用い、シーケンスwを用いることによって、時間領域における各タイムスロットについてスペクトラム拡散が実行される。1つのタイムスロットは5つの時間領域シンボルを占有し、2つの他のシンボルは基準信号(Reference Signal、略してRS)を搬送するために使用される。復調基準信号のマッピング位置は、PUCCHフォーマット3のマッピング位置と同じである。次に、各シンボルに対して、長さ12のDFTプリコーディングが、2つのRBの各々にあって、スペクトラム拡散後に得られたデータに対して行われる。各DFTプリコーディング結果は、逆高速フーリエ変換のために周波数領域にマッピングされ、キャリア上でIFFT変換を完了する。3つ以上のRB内に拡散する解決策は同様であり、拡散は周波数領域でのみ実行される必要がある。RM符号化に加えて、このフォーマットの元のビット情報は、畳み込み符号、例えばテールビット畳み込み符号(Tail Biting CC、略してTBCC)を用いて符号化することができる。

【0123】

第4のフォーマット:PUCCHフォーマット3に基づく第3のフォーマット。チャネルリソースは、 $N(N-1)$ 個のRBを占有する。可能な方法は、チャネルリソース上でDFT-S-OFDM送信モードを使用することである。元のビットにチャネル符号化および変調が実行された後に取得されるシンボルは、1つのサブフレームのK個のシンボルに別々に配置される。長さM($M < 5$)の直交カバー符号OCCを用いて、時間領域のK個のシンボルの各々に対してスペクトラム拡散を行い、各送信対象の変調シンボルはM個の時間領域シンボルを占有し、各タイムスロットには、基準信号(Reference Signal、略してRS)を搬送するために使用される2つのシンボルもある。復調基準信号のマッピング位置は、PUCCHフォーマット3のマッピング位置と同じである。スペクトラム拡散の後に、DFTプリコーディングと逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform、略してIFFT)が実行される。別の可能な方法は、N個のRBの各RBリソース上でDFT-S-OFDM送信モードを使用することである。元のビットにチャネル符号化および変調が実行された後に取得されるシンボルは、1つのサブフレームのK個のシンボルに別々に配置される。長さM($M < 5$)の直交カバー符号OCCを用いて、時間領域のK個のシンボルの各々に対してスペクトラム拡散を行い、各送信対象の変調シンボルはM個の時間領域シンボルを占有し、各タイムスロットには、基準信号(Reference Signal、略してRS)を搬送するために使用される2つのシンボルもある。復調基準信号のマッピング位置は、PUCCHフォーマット3のマッピング位置と同じである。RM符号化に加えて、このフォーマットの元のビット情報は、畳み込み符号、例えばテールビット畳み込み符号(Tail Biting CC、略してTBCC)を用いて符号化することができる。

【0124】

第5のフォーマット:PUCCHフォーマット3に基づく第4のフォーマット。チャネルリソースは、 $N(N-1)$ 個のRBを占有する。可能な方法は、チャネルリソース上でDFT-S-OFDM送信モードを使用することである。元のビットにチャネル符号化および変調が実行された後に取得されるシンボルは、1つのサブフレームの2つのタイムスロットに別々に配置される。P($P=2$)個の符号化された変調シンボルを各シンボル上に配置することができる。時間領域では、長さ5のP個の異なる直交カバー符号OCCを用いて、各シンボル上のP個の符号化変調シンボルに対してスペクトラム拡散が実行され、スペクトラム拡散後に得られたP個の信号が重畳される。各送信対象の変調シンボルは、5つの時間領域シンボルを占有し、各タイムスロットには、基準信号(Reference Signal、略してRS)を搬送するために使用される2つのシンボルもある。復調基準信号のマッピング位置は、PUCCHフォーマット3のマッピング位置と同じである。次に、スペクトラム拡散の後に、DFTプリコーディングと逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform、略してIFFT)が実行される。別の可能な方法は、N個のRBの各RBリソース上でDFT-S-OFDM送信モードを使用することである。元のビットにチャネル符号化および変調が実行された後に取得されるシンボルは、1つのサブフレームの2つのタイムスロットに別々に配置される。P($P=2$)個の符号化された変調シンボルを各シンボル上に配置することができる。時間領域では、長さ5のP個

10

20

30

40

50

の異なる直交カバー符号OCCを用いて、各シンボル上のP個の符号化変調シンボルに対してスペクトラム拡散が実行され、スペクトラム拡散後に得られたP個の信号が重畠される。各送信対象の変調シンボルは、5つの時間領域シンボルを占有し、各タイムスロットには、基準信号(Reference Signal、略してRS)を搬送するために使用される2つのシンボルもある。復調基準信号のマッピング位置は、PUCCHフォーマット3のマッピング位置と同じである。RM符号化に加えて、このフォーマットの元のビット情報は、畳み込み符号、例えばテールビット畳み込み符号(Tail Biting CC、略してTBCC)を用いて符号化することができる。

【0125】

第6のフォーマット:PUSCHに基づくフォーマット。チャネルリソースがN(N-1)個のRBを占有する。Normal CPの場合には、各PRBの中央のシンボルが復調基準信号であり、Extended CPの場合には、各PRBの第3のシンボルが復調基準信号である。フィードバックされる元の情報は、チャネル符号化および変調の後の第1のPUCCHチャネルリソース上の復調基準信号の位置以外の位置にマッピングされる。次に、DFTプリコーディングと逆高速フーリエ工変換(Inverse Fast Fourier Transform、略してIFFT)が実行される。このフォーマットの元のビット情報は、畳み込み符号、例えばテールビット畳み込み符号(Tail Biting CC、略してTBCC)を用いて符号化することができる。

【0126】

さらに、ステップ102において、HARQ-ACK情報および周期CSIが別々に符号化され変調される場合には、ネットワーク装置によって送信される第1の指示情報は、周期CSIの変調方式をさらに含むことができる。

【0127】

具体的には、HARQ-ACK情報および周期CSIに対して同一の決定された変調方式、例えばQPSKを用いる場合には、HACK-ACKおよび周期CSIのそれぞれの符号化ビット数と、HACK-ACKおよび周期CSIによって占有されるチャネルリソースのそれぞれの量と、の間に1対1の対応関係がある。周期CSIのコードレートがHARQ-ACKのコードレートと異なる場合には、HARQ-ACKの変調方式とは異なる16QAMおよび64QAMなどの複数の変調方式を周期CSIに対して用いることができる。この場合、周期CSIのコードレートを決定した後に、ネットワーク装置は、CSIの目標受信ビット誤り率、チャネル状態、および周期CSIのコードレートに従って、周期CSIの変調方式を決定することができ、次に、周期CSIの決定された変調方式に関する情報を第1の指示情報を用いてUEに送信することができる。

【0128】

それに対応して、本発明のこの実施形態では、ステップ104において周期CSIを送信する前に、UEは、第1の指示情報を用いて周期CSIの変調方式に関する情報をさらに取得することができ、変調方式に従って、周期CSIによって占有可能なリソース量と、周期CSIのコードレートと、送信可能な周期CSIのビット数と、を決定し、変調方式を用いて符号化された送信対象の周期CSIを変調し、それから複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つに対応する周期CSIをチャネルリソース上で送信することができる。

【0129】

以上、ステップ102、103のいくつかの具体的な実施態様について説明した。以下では、ステップ104、105のいくつかの具体的な実施態様について説明する。

【0130】

ステップ104において、ユーザ端末は、送信対象の周期CSIを決定する必要がある。ステップ103で決定された、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数は、通常、現在送信される必要がある周期CSIのビット数または個数よりも少ない。したがって、ユーザ端末は、周期CSIを選択して、送信対象の周期CSIを決定する必要がある。

【0131】

具体的な選択規則は以下の通りである。複数のキャリアのキャリアグループが存在する場合には、より小さいキャリアグループ番号を有するキャリアグループの優先度は、より大きいキャリアグループ番号を有するキャリアグループの優先度よりも高い。より小さい

10

20

30

40

50

キャリアグループ番号を有するキャリアグループに対応する全ての周期CSIが送信可能である場合には、まだリソースが残っていれば、より大きいキャリアグループ番号を有するキャリアグループに対応する周期CSIが送信される。2つのキャリアグループが存在する場合には、1つのキャリアグループ内のキャリアは、対応するHARQ - ACK情報が現在送信される必要がないキャリアであり、他のグループ内のキャリアが、送信される必要がある対応するHARQ - ACK情報を有している。

【0132】

同じキャリアグループについては、より小さいキャリアシーケンス番号を有するキャリアの優先度は、より大きいキャリアシーケンス番号を有するキャリアの優先度よりも高い。
10

【0133】

また、ユーザ端末は、周期CSIの優先度に従って、優先的に送信される周期CSIをさらに決定することができ、例えば、送信される必要がある周期CSIのうちで高い優先度を有し、かつ、送信可能な周期CSIのビット数または個数を満たすことができる周期CSIが送信対象の周期CSIであるとさらに決定することができる。優先度は、周期CSIのタイプまたは周期CSIに対応するキャリアシーケンス番号に従って決定される。あるいは、周期CSIのタイプに従ってCSIの各々の優先度を決定し、次に、そのCSIに対応するキャリアシーケンス番号の優先度に従って同じタイプのCSIの優先度を決定する。より小さいキャリアシーケンス番号に対応する周期CSIの優先度は、より大きいキャリアシーケンス番号に対応する周期CSIの優先度よりも高い。周期CSIのタイプに従って優先度を決定するための規則は、以下の通りである。RIを含む周期CSIの優先度が最も高い。
20

【0134】

周期CSIのタイプに従って優先度を決定するための規則は、以下の通りである。ランク表示RIを含む > ワイドバンドCQIまたはワイドバンドPMIのうちの少なくとも1つを含む > サブバンドCQIまたはサブバンドPMIの少なくとも1つを含む。

【0135】

この方法では、より重要なキャリアの周期CSIを優先的に送信することができるので、ユーザ端末が全てのダウンリンクキャリアの周期CSIを報告できないことにより、基地局によるユーザ端末のスケジューリングの精度に影響を与えるという問題ができる限り回避されるだけでなく、基地局によるユーザ端末の重要なキャリアをスケジューリングする際の精度をできる限り保証することができる。
30

【0136】

前述の実施形態は、実施方法を説明している。以下では、実施方法に対応するユーザ端末およびネットワーク装置について説明する。

【0137】

本発明の一実施形態におけるユーザ端末が図2に示されている。ユーザ端末は、チャネルリソースを用いてHARQ - ACK情報および周期CSIを送信する。HARQ - ACK情報および周期CSIに対応するキャリアは、複数のダウンリンクキャリアに属する。ユーザ端末は、受信部201と、処理部202と、送信部203と、を含むことができる。

【0138】

受信部201は、複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いて、ネットワーク装置によって送信されたダウンリンクデータを受信し、ネットワーク装置から物理層シグナリングを受信するように構成される。ネットワーク側シグナリングは、第1の指示情報を含む。第1の指示情報は、前述の方法の実施形態で説明したものと同じであり、詳細についてはここで再度説明しない。
40

【0139】

処理部202は、受信部によって受信された第1の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定し、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数に従って、複数のダウンリンクキャリアに対応する周期CSIから送信対象の周期CSIを決定するように構成される。
50

【 0 1 4 0 】

送信部203は、チャネルリソース上で、HARQ - ACK情報および処理部によって決定された送信対象の周期CSIを送信するように構成される。

【 0 1 4 1 】

第1の指示情報は、チャネルリソースの識別子を含むことができる。この場合、前述の方法の実施形態で説明したように、ユーザ端末内の処理部は、識別子および指定された対応関係に従って、識別子に対応する第2の指示情報を決定することができ、次に、第2の指示情報に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定することができる。対応関係および第2の指示情報の具体的な説明については、前述の方法の実施形態の説明を参照されたい。したがって、ここでは詳細については再度の説明を省略する。

10

【 0 1 4 2 】

第1の指示情報または第2の指示情報は、異なる情報を含むことができる。異なる情報については、ユーザ端末内の処理部は異なる処理を実行することができる。

【 0 1 4 3 】

例えば、第1の指示情報または第2の指示情報が周期CSIのビット数情報を含む場合には、処理部は、ビット数に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定することができる。

【 0 1 4 4 】

第1の指示情報または第2の指示情報が、周期CSIの個数情報を含む場合には、処理部は、個数に従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数を決定することができる。

20

【 0 1 4 5 】

また、処理部は、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、またはチャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報をなどに従って、チャネルリソース上で送信可能な周期CSIのビット数または個数を決定するようにさらに構成することができる。

【 0 1 4 6 】

処理部は、第1の指示情報または第2の指示情報に従って、HARQ - ACK情報のコードレートおよび周期CSIのコードレートをさらに決定することができる。

【 0 1 4 7 】

30

HARQ - ACK情報と周期CSIとが別々に符号化されて変調される場合には、第1の指示情報は周期CSIの変調方式をさらに含む。これに対応して、送信対象の周期CSIがチャネルリソース上で送信される前に、処理部は、変調方式に従って送信対象の周期CSIを変調するようにさらに構成することができる。

【 0 1 4 8 】

処理部の具体的な処理方法については、前述の方法の実施形態における様々な処理の説明を参照されたい。したがって、ここでは詳細については再度の説明を省略する。

【 0 1 4 9 】

本発明の一実施形態におけるネットワーク装置は、ユーザ端末を含む無線通信システムに適用可能である。ユーザ端末は、チャネルリソースを用いてHARQ - ACK情報および周期CSIを送信する。HARQ - ACK情報および周期CSIに対応するキャリアは、複数のダウンリンクキャリアに属する。図3に示すように、ネットワーク装置は、

40

複数のダウンリンクキャリアのうちの少なくとも1つを用いてダウンリンクデータをユーザ端末に送信し、物理層シグナリングをユーザ端末に送信するように構成された送信部301であって、物理層シグナリングは、処理部によって決定された指示情報を含む、送信部301と、

指示情報を決定するように構成された処理部302であって、指示情報は、周期CSIのビット数情報を、周期CSIの個数情報を、HARQ - ACK情報のコードレート情報、HARQ - ACK情報によって占有される必要があるリソース量に関する情報、チャネルリソース上で送信可能なUCI情報の最大ビット数情報を、またはチャネルリソースの識別子のうちの1つまたは任意の組

50

み合わせを含む、処理部302と、

ユーザ端末によって報告された周期CSIおよびHARQ - ACK情報を受信するように構成された受信部303と、

を含むことができる。

【0150】

処理部によって決定された指示情報の内容は、前述の方法の実施形態における第1の指示情報の内容と同じである。

【0151】

処理部が指示情報を決定することは、指示情報内の少なくとも1つのタイプの情報を具体的に決定することであってもよい。具体的な決定方法については、前述の方法の実施形態の説明を参照されたい。したがって、ここでは詳細については再度の説明を省略する。10

【0152】

処理部は、HARQ - ACK情報の目標受信ピット誤り率およびチャネル状態に基づいて、HARQ - ACK情報のコードレートをさらに決定することができる。具体的な実施態様については、前述の方法の実施形態の説明を参照されたい。

【0153】

さらに、さらに、本発明の実施形態における機能ユニットは、1つの処理部に統合してもよいし、あるいはユニットの各々が物理的に単独で存在してもよいし、あるいは2つ以上のユニットが1つのユニットに統合されてもよい。統合されたユニットは、ハードウェアの形態で実現されてもよいし、あるいは、ソフトウェア機能ユニットの形態で実現されてもよい。さらに、本発明の実施形態では、処理部はプロセッサであってもよく、送信部は送信機であってもよく、受信部は受信機であってもよい。20

【0154】

統合されたユニットがソフトウェア機能ユニットの形態で実現され、独立した製品として販売または使用される場合には、統合されたユニットはコンピュータ可読記憶媒体に格納することができる。このような理解に基づいて、従来技術に本質的に寄与する本発明もしくはその一部の技術的解決策、または技術的解決策の全てもしくは一部は、ソフトウェア製品の形態で実現することができる。ソフトウェア製品は、記憶媒体に格納され、本発明の実施形態において説明された方法のステップの全てまたは一部を実行するために、コンピュータデバイス（パーソナルコンピュータ、サーバ、またはネットワーク装置であってもよい）に命令するためのいくつかの命令を含む。上記の記憶媒体は、USBフラッシュドライブ、リムーバブルハードディスク、読み出し専用メモリ（ROM、Read-Only Memory）、ランダムアクセスメモリ（RAM、Random Access Memory）、磁気ディスク、または光ディスクなどのプログラムコードを格納することができる任意の媒体を含む。30

【0155】

本出願で提供されるいくつかの実施形態では、開示されたシステム、装置、および方法は、他の方法で実施することができることを理解されたい。例えば、記載した装置の実施形態は单なる一例に過ぎない。例えば、ユニット分割は单なる論理機能の分割であって、実際の実施では他の分割であってもよい。例えば、複数のユニットまたは構成要素は、組み合わせてもよいし、あるいは別のシステムに統合してもよいし、あるいはいくつかの特徴は無視してもよいし、実行しなくてもよい。さらに、表示または説明された相互結合または直接結合または通信接続は、装置またはユニット間のいくつかのインターフェース、間接結合、もしくは通信接続、または電気的接続、機械的接続、もしくは他の形態の接続を用いて実施することができる。40

【符号の説明】

【0156】

201 受信部

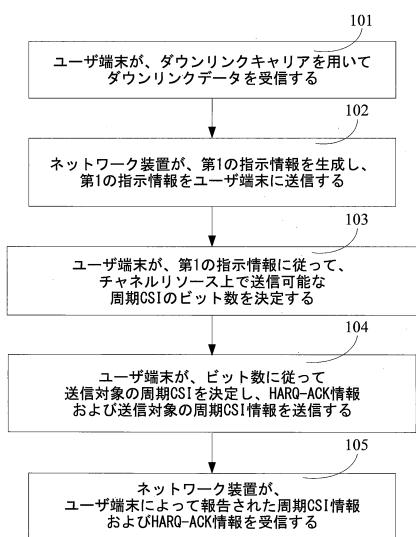
202 処理部

203 送信部

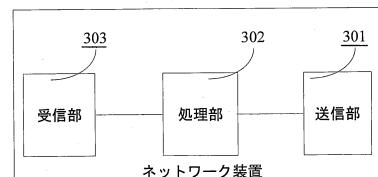
301 送信部

- 302 処理部
303 受信部

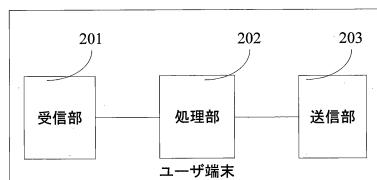
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 L 13/00

S

(74)代理人 100133569

弁理士 野村 進

(72)発明者 呂 永霞

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍崗区坂田 華為總部 ベン 公樓

(72)発明者 閻 志宇

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍崗区坂田 華為總部 ベン 公樓

(72)発明者 官 磊

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深 チェン 市龍崗区坂田 華為總部 ベン 公樓

審査官 吉村 真治 郎

(56)参考文献 國際公開第2014/019541 (WO, A1)

特表2013-542625 (JP, A)

國際公開第2014/022032 (WO, A1)

米国特許出願公開第2014/0362792 (US, A1)

特表2014-511057 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1、4