

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7159397号
(P7159397)

(45)発行日 令和4年10月24日(2022.10.24)

(24)登録日 令和4年10月14日(2022.10.14)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 8/22 (2009.01)

H 0 4 W 72/12 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

H 0 4 W 8/22

H 0 4 W 72/12 1 5 0

請求項の数 8 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-99024(P2021-99024)	(73)特許権者	392026693
(22)出願日	令和3年6月14日(2021.6.14)		株式会社NTTドコモ
(62)分割の表示	特願2018-509241(P2018-509241)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
	)の分割	(74)代理人	100107766
原出願日	平成29年3月24日(2017.3.24)		弁理士 伊東 忠重
(65)公開番号	特開2021-141618(P2021-141618)	(74)代理人	100070150
	A)		弁理士 伊東 忠彦
(43)公開日	令和3年9月16日(2021.9.16)	(74)代理人	100124844
審査請求日	令和3年7月8日(2021.7.8)		弁理士 石原 隆治
(31)優先権主張番号	特願2016-73457(P2016-73457)	(72)発明者	安川 真平
(32)優先日	平成28年3月31日(2016.3.31)		東京都千代田区永田町2丁目11番1号
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		山王パークタワー 株式会社NTTドコモ
			知的財産部内
		(72)発明者	永田 聡
			東京都千代田区永田町2丁目11番1号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ユーザ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局と無線信号を送受信する送受信部と、
Nサブフレーム後のサブフレームにおける予想されるバッファ状態を示す投機的バッファ状態レポートを前記基地局に通知するバッファ状態レポート通知部と、を有し、
前記投機的バッファ状態レポートにおいて示されるデータサイズが所定のデータサイズを超える場合、前記投機的バッファ状態レポートは送信されない、
ユーザ装置。

【請求項2】

前記Nサブフレーム後のサブフレームは、前記投機的バッファ状態レポートを送信した現在のサブフレームから前記Nサブフレーム後のサブフレーム又は前記投機的バッファ状態レポートに示されるサブフレーム数後のサブフレームである、請求項1記載のユーザ装置。

【請求項3】

前記バッファ状態レポート通知部は、前記Nサブフレーム後のサブフレームに対する投機的バッファ状態レポートを更新するため、前記Nサブフレーム後のサブフレームに対して再予想されたバッファ状態を示す新たな投機的バッファ状態レポートを前記基地局に通知する、請求項1又は2記載のユーザ装置。

【請求項4】

前記バッファ状態レポート通知部は、前記投機的バッファ状態レポートに付与されたブ

ロセスIDと同一のプロセスIDを前記新たな投機的バッファ状態レポートに付与する、請求項3記載のユーザ装置。

【請求項5】

前記バッファ状態レポート通知部は、ダウンリンク制御シグナリングに応答して前記投機的バッファ状態レポートを前記基地局に通知する、請求項1乃至4何れか一項記載のユーザ装置。

【請求項6】

前記バッファ状態レポート通知部は、前記投機的バッファ状態レポートと、現在のバッファ状態を示すノーマルバッファ状態レポートとを排他的に送信する、請求項1乃至5何れか一項記載のユーザ装置。

10

【請求項7】

前記投機的バッファ状態レポートの送信可否は、ユーザ装置毎又は論理チャネル毎に設定される、請求項1乃至6何れか一項記載のユーザ装置。

【請求項8】

バッファ状態レポート通知部は、異なるバッファサイズレベルに対応する複数のバッファ状態レポートテーブルを有する、請求項1乃至7何れか一項記載のユーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

現在、低遅延及び高信頼性による無線通信を実現するため、URLCC(Ultra Reliability and Low Latency Communication)の開発が進められている。このようなURLCCの利用ケースとして、自動交通制御及び運転、ロボットを協調させるためのロボットの制御ネットワーク、遠隔手術などのリモートオブジェクト操作、ドローンの遠隔制御、ヘルスセンサの制御及びモニタリングなどの遠隔健康モニタリング、パブリックセーフティなどが想定される。

【0003】

URLLCでは、典型的には、超低遅延及び低データレートのケース1と、低遅延及び高データレートのケース2とが考えられる。具体的には、ケース1及び2は、図1に示されるような要求条件を有している。ケース1は、例えば、自動運転における隊列走行(platooning)、リモートマシーン制御及びAR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)のための触覚インタラクション(例えば、遠隔手術、遠隔制御ロボット及びゲーム)などの利用形態において要求されうる。他方、ケース2は、例えば、遅延要求が10msのオダのビデオ、自動運転における協調ダイナミック地図更新、リモートマシーン制御及びAR/VRのためのビジュアルフィードバック(例えば、遠隔手術、遠隔制御ロボット及びゲーム)などの利用形態において要求されうる。より高い接続密度及びモビリティを考慮すると、V2Xもまた最もチャレンジングな利用形態となりうる。

30

40

【0004】

LTE(Long Term Evolution)システム及びLTE-Advancedシステムでは、図2に示されるように、ユーザ装置(User Equipment: UE)と基地局(evolved NodeB: eNB)とは、図2に示されるような手順に従ってアップリンク送信を実行する。すなわち、ユーザ装置において送信対象のアップリンクデータが発生すると、ユーザ装置は、スケジューリングリクエスト(SR)を基地局に送信する。基地局は、スケジューリングリクエストに対して、ユーザ装置による送信を許可するためアップリンクグラントを送信する。当該アップリンクグラントを受信すると、ユーザ装置は、送信対象のアップリンクデータのデータサイズを示すバッファ状態レポート(BSR)を送信し、その後、バッファ状態レポートに基づき基地局により割

50

り当てられた物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）においてアップリンクデータを送信する。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【文献】3GPP TS 36.213 V13.0.1

3GPP TS 36.321 V13.0.1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

低遅延及び高信頼性による無線通信を実現するため、上記手順において、スケジューリングリクエスト及びバッファ状態レポートによる遅延を小さくすることが求められる。特に、バッファ状態レポートは、スケジューリングリクエストを送信し、アップリンクグラントを受信した後に送信されるため、遅延を生じさせる要因となりうる。

【0007】

上述した問題点を鑑み、本発明の課題は、アップリンク送信における遅延を低下させるためのバッファ状態を迅速に通知するための技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の一態様は、基地局と無線信号を送受信する送受信部と、Nサブフレーム後のサブフレームにおける予想されるバッファ状態を示す投機的バッファ状態レポートを前記基地局に通知するバッファ状態レポート通知部と、を有し、前記投機的バッファ状態レポートにおいて示されるデータサイズが所定のデータサイズを超える場合、前記投機的バッファ状態レポートは送信されない、ユーザ装置に関する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によると、アップリンク送信における遅延を低下させるためのバッファ状態を迅速に通知するための技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、URLLCにおける要求条件を示す概略図である。

【図2】図2は、アップリンク送信手順を示すシーケンス図である。

【図3】図3は、本発明の一実施例による無線通信システムを示す概略図である。

【図4】図4は、本発明の一実施例によるユーザ装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、本発明の一実施例による基地局のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図6】図6は、本発明の一実施例によるユーザ装置の機能構成を示すブロック図である。

【図7】図7は、本発明の一実施例による投機的バッファ状態レポートを利用したアップリンク送信を示すシーケンス図である。

【図8】図8は、本発明の他の実施例による投機的バッファ状態レポートを利用したアップリンク送信を示すシーケンス図である。

【図9】図9は、本発明の他の実施例による投機的バッファ状態レポートを利用したアップリンク送信を示すシーケンス図である。

【図10】図10は、本発明の一実施例による複数のバッファ状態レポートテーブルを示す概略図である。

【図11】図11は、本発明の一実施例によるユーザ装置及び基地局のハードウェア構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

20

30

40

50

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0012】

以下の実施例では、バッファ状態レポートを通知するユーザ装置が開示される。後述される実施例では、ユーザ装置は、以降のサブフレームにおける予想される端末からのトラフィック情報（例えば、バッファ状態、パケットサイズおよびその周期、及び／又は論理チャンネル毎の情報でもよい）を示す投機的バッファ状態レポートを基地局に送信する。当該以降のサブフレームが到来すると、基地局は、ユーザ装置からスケジューリングリクエスト及び／又はバッファ状態レポートを受信することなく、投機的バッファ状態レポートに示されるバッファ状態に基づき、ユーザ装置にリソースを割り当てることができる。これにより、スケジューリングリクエスト及びバッファ状態レポートの送信による遅延を回避することができる。

10

【0013】

まず、図3を参照して、本発明の一実施例による無線通信システムを説明する。図3は、本発明の一実施例による無線通信システムを示す概略図である。

【0014】

図3に示されるように、無線通信システム10は、ユーザ装置100及び基地局200を有する。無線通信システム10は、例えば、LTEシステム、LTE-Advancedシステム又は5Gシステムなどの3GPP(3rd Generation Partnership Project)による規格に準拠した無線通信システムである。図示された実施例では、1つの基地局200しか示されていないが、無線通信システム10のサービスエリアをカバーするよう多数の基地局200が配置される。

20

【0015】

ユーザ装置(UE)100は、基地局200により提供されるセルを介し基地局200と無線信号を送受信する。典型的には、ユーザ装置100は、図示されるように、スマートフォン、携帯電話、タブレット、モバイルルータ、ウェアラブル端末などの無線通信機能を備えた何れか適切な情報処理装置であってもよい。また、ユーザ装置100は、基地局200を介することなく他のユーザ装置100と通信可能なデバイス・ツー・デバイス(D2D)機能を備えてもよい。

【0016】

図4に示されるように、ユーザ装置100は、CPU(Central Processing Unit)として機能するプロセッサ101、RAM(Random Access Memory)及び／又はフラッシュメモリなどのメモリ装置102、基地局200との間で無線信号を送受信するための通信回路103、入出力装置及び／又は周辺装置などのユーザインタフェース104などのハードウェアリソースから構成される。例えば、後述されるユーザ装置100の各機能及び処理は、メモリ装置102に格納されているデータ及び／又はプログラムをプロセッサ101が処理又は実行することによって実現されてもよい。しかしながら、ユーザ装置100は、上述したハードウェア構成に限定されず、後述する処理の1以上を実現する回路などにより構成されてもよい。

30

【0017】

基地局(eNB)200は、ユーザ装置100と無線接続することによって、コアネットワーク(図示せず)上に通信接続された上位局及び／又はサーバから受信したダウンリンク(DL)パケットをユーザ装置100に送信すると共に、ユーザ装置100から受信したアップリンク(UL)パケットをサーバに送信する。

40

【0018】

図5に示されるように、基地局200は、典型的には、ユーザ装置100との間で無線信号を送受信するためのアンテナ201、隣接する基地局200と通信するためのX2インタフェース及びコアネットワーク(図示せず)と通信するためのS1インタフェースを含む通信インタフェース202、ユーザ装置100との送受信信号を処理するためのプロセッサ203、メモリ装置204などのハードウェアリソースから構成される。後述される基地局200の各機能及び処理は、メモリ装置204に格納されているデータやプログ

50

ラムをプロセッサ 203 が処理又は実行することによって実現されてもよい。しかしながら、基地局 200 は、上述したハードウェア構成に限定されず、他の何れか適切なハードウェア構成を有してもよい。

【0019】

次に、図 6 を参照して、本発明の一実施例によるユーザ装置を説明する。図 6 は、本発明の一実施例によるユーザ装置の機能構成を示すブロック図である。

【0020】

図 6 に示されるように、ユーザ装置 100 は、送受信部 110 及びバッファ状態レポート通知部 120 を有する。

【0021】

送受信部 110 は、基地局 200 と無線信号を送受信する。具体的には、送受信部 110 は、基地局 200 との間でアップリンク/ダウンリンク制御チャネル及び/又はアップリンク/ダウンリンクデータチャネルなどの各種無線チャネルを送受信する。図 2 を参照して上述したように、ユーザ装置 100 において送信対象のデータが発生すると、送受信部 110 は、当該データを送信するための PUSCH の割当てを要求するためスケジューリングリクエストを基地局 200 に送信する。当該スケジューリングリクエストに対するアップリンクグラントを基地局 200 から受信すると、送受信部 110 は、現在のバッファ状態を示すノーマルバッファ状態レポート、又は後述するような将来のバッファ状態を示す投機的バッファ状態レポートを基地局 200 に送信し、これらに基づき基地局 200 により設定された PUSCH においてアップリンクデータを送信する。

【0022】

バッファ状態レポート通知部 120 は、以降のサブフレームにおける予想されるバッファ状態を示す投機的バッファ状態レポートを基地局 200 に通知する。具体的には、図 7 に示されるように、ステップ S101 において、基地局 200 からアップリンクグラントを受信すると、ステップ S102 において、バッファ状態レポート通知部 120 は、現在のサブフレーム k において、サブフレーム k から N サブフレーム後のサブフレーム $k+N$ においてバッファに滞留する送信対象のデータのサイズを予想し、予想したデータサイズを投機的バッファ状態レポートとして基地局 200 に通知する。例えば、当該予想は、送信対象のデータの種別及び/又はベアラのタイプなどに基づきなされてもよい。なお、 N は、所定の値であってもよいし、当該投機的バッファ状態レポートにおいて通知されてもよい。換言すると、投機的バッファ状態レポートで通知される以降のサブフレーム $k+N$ は、投機的バッファ状態レポートを送信した現在のサブフレーム k から所定のサブフレーム数 N 後のサブフレーム又は投機的バッファ状態レポートに示されるサブフレーム数 N 後のサブフレームであってもよい。後者について、例えば、 $N = aM$ であるとし、 a は投機的バッファ状態レポートに示されるインジケータであり、 M はネットワークによって設定されるか、又は使用により規定される時間単位としてもよい。

【0023】

当該サブフレーム $k+N$ が到来すると、ステップ S103 において、基地局 200 は、サブフレーム k において受信した投機的バッファ状態レポートによって、仮想的にバッファ状態レポートをサブフレーム $k+N$ において受信したとみなし、ステップ S104 において、投機的バッファ状態レポートに示されるデータサイズに基づきアップリンクグラントをユーザ装置 100 に送信する。すなわち、基地局 200 は、サブフレーム k において受信した投機的バッファ状態レポートを N 個のサブフレーム後のサブフレーム $k+N$ におけるノーマルバッファ状態レポートであると仮想的にみなし、スケジューリングリクエスト及び/又はバッファ状態レポートを受信することなく、当該投機的バッファ状態レポートに基づきユーザ装置 100 にアップリンクデータを割り当ててもよい。その後、ステップ S105 において、送受信部 110 は、当該時点におけるバッファ状態を示すノーマルバッファ状態レポートと共にアップリンクデータを送信する。

【0024】

あるいは、図 8 に示されるように、ステップ S204 において、ユーザ装置 100 から

10

20

30

40

50

スケジューリングリクエストを受信した後、ステップ S 2 0 5 において、基地局 2 0 0 は、投機的バッファ状態レポートに示されるデータサイズに基づきアップリンクグラントをユーザ装置 1 0 0 に送信してもよい。

【 0 0 2 5 】

一実施例では、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、以降のサブフレームに対する投機的バッファ状態レポートを更新するため、当該以降のサブフレームに対して再予想されたバッファ状態を示す新たな投機的バッファ状態レポートを基地局 2 0 0 に通知してもよい。すなわち、投機的バッファ状態レポートに示されるデータサイズは予想値であるため、以降において予想値が変わる可能性がある。このため、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、再予想されたデータサイズを新たな投機的バッファ状態レポートとして基地局 2 0 0 に通知し、基地局 2 0 0 は、当該新たな投機的バッファ状態レポートにより以前に受信した投機的バッファ状態レポートを更新又は上書きしてもよい。これにより、基地局 2 0 0 は、直近の予想値に基づきリソースを割り当てることができる。

【 0 0 2 6 】

具体的には、図 9 に示されるように、ステップ S 3 0 1 において、基地局 2 0 0 がアップリンクグラントをユーザ装置 1 0 0 に送信すると、ステップ S 3 0 2 において、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、以降のサブフレームに対する投機的バッファ状態レポートと共にアップリンクデータを基地局 2 0 0 に送信する。ステップ S 3 0 3 において、基地局 2 0 0 がアップリンクグラントをユーザ装置 1 0 0 に送信した後、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、ステップ S 3 0 2 において送信した投機的バッファ状態レポートが変更されるべきであると判断する。ステップ S 3 0 4 において、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、新たな投機的バッファ状態レポートを基地局 2 0 0 に送信し、基地局 2 0 0 は、当該新たな投機的バッファ状態レポートによって、以前に受信した投機的バッファ状態レポートを更新する。その後、当該投機的バッファ状態レポートのサブフレームが到来すると、ステップ S 3 0 5 において、基地局 2 0 0 は、新たな投機的バッファ状態レポートによって仮想的にバッファ状態レポートを受信したとみなし、ステップ S 3 0 6 において、投機的バッファ状態レポートに示されるデータサイズに基づきアップリンクグラントをユーザ装置 1 0 0 に送信する。その後、ステップ S 3 0 7 において、送受信部 1 1 0 は、当該時点におけるバッファ状態を示すノーマルバッファ状態レポートと共にアップリンクデータを送信する。

【 0 0 2 7 】

例えば、1つのプロセスにより投機的バッファ状態レポートが管理されている場合、基地局 2 0 0 は、受信した新たな投機的バッファ状態レポートによって、保持している投機的バッファ状態レポートを更新又は上書きしてもよい。また、以前に送信した投機的バッファ状態レポートがキャンセルされることを求めるスケジューリングリクエストが、基地局 2 0 0 に送信されてもよい。あるいは、複数のプロセスにより投機的バッファ状態レポートが管理されている場合、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、以前の投機的バッファ状態レポートに付与されたプロセス ID と同一のプロセス ID を新たな投機的バッファ状態レポートに付与するようにし、基地局 2 0 0 は、受信したプロセス ID に基づき更新対象の投機的バッファ状態レポートを特定できる。あるいは、投機的バッファ状態レポートの送信サブフレームによってプロセス ID が一意に定まるようにすることで係るプロセス ID 通知のオーバーヘッドを削減してもよい。

【 0 0 2 8 】

一実施例では、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、ダウンリンク制御シグナリングに応答して投機的バッファ状態レポートを基地局 2 0 0 に通知してもよい。例えば、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、アップリンクグラント又はタイミングアドバンス (T A) コマンドの受信に応答して、投機的バッファ状態レポートを基地局 2 0 0 に通知してもよい。あるいは、アップリンクグラントを受信し、当該アップリンクグラントで割り当てられたリソースにより滞留中の全てのデータが送信できた場合に、バッファ状態レポート通知部 1 2 0 は、投機的バッファ状態レポートを基地局 2 0 0 に通知してもよい。この

場合、滞留中のデータがなく、ノーマルバッファ状態レポートを送信する必要がないため、バッファ状態レポート通知部 120 は、ノーマルバッファ状態レポートのためのリソースを用いて、追加的なオーバーヘッドなく投機的バッファ状態レポートを基地局 200 に送信することができる。

【0029】

一実施例では、バッファ状態レポート通知部 120 は、投機的バッファ状態レポートと、現在のバッファ状態を示すノーマルバッファ状態レポートとを排他的に送信してもよい。ここで用いられる「排他的」という用語は、あるリソースにおいては投機的バッファ状態レポートとノーマルバッファ状態レポートの何れか一方しか送信されないことを意味する。これにより、投機的バッファ状態レポートは、ノーマルバッファ状態レポートと同じ MAC (Medium Access Control) 制御エレメントにより送信可能となり、追加的なオーバーヘッド及び/又は現在の仕様に影響を与えることなく導入できる。また、投機的バッファ状態レポートは、当該サブフレームにおいて滞留データがないことを暗黙的又は明示的に示すのに利用されてもよい。例えば、当該サブフレームにおけるバッファサイズがゼロである場合に限り、投機的バッファ状態レポートがトリガされてもよい。

10

【0030】

一実施例では、投機的バッファ状態レポートの送信可否は、ユーザ装置毎又は論理チャネル毎に設定されてもよい。投機的バッファ状態レポートにおいて過大なデータサイズを通知する貪欲な (greedy) ユーザ装置 100 があるかもしれない。これを回避するため、基地局 200 は、ユーザ装置毎又は論理チャネル毎に投機的バッファ状態レポートの送信可否を制御してもよい。あるいは、投機的バッファ状態レポートの送信頻度及び/又は最大バッファサイズは、基地局 200 により設定されてもよい。

20

【0031】

また、一実施例では、バッファ状態レポート通知部 120 は、異なるバッファサイズレベルに対応する複数のバッファ状態レポートテーブルを有してもよい。上述したように、URLLCにおいて超低遅延が求められる場合、データサイズは小さいと考えられ、小さなバッファサイズのバッファ状態レポートが利用される。一方、URLLCにおいて高データレートが求められる場合、大きなバッファサイズのバッファ状態レポートが必要となる。このため、広範なバッファサイズのレンジがカバーされることが求められる。従って、図 10 に示されるように、異なるバッファサイズレベルに対応する複数のバッファ状態レポートテーブルが用意され、これらのバッファ状態レポートテーブルが切り替えて利用されてもよい。

30

【0032】

例えば、バッファ状態レポートテーブルは、ユーザ装置毎又は論理チャネル毎に選択されてもよい。あるいは、基地局 200 からの上位レイヤシグナリングにより指定されたバッファ状態レポートテーブルが使用されてもよい。あるいは、バッファ状態レポート通知部 120 が、複数のバッファ状態レポートテーブルの 1 つを選択し、バッファ状態レポートにおいて 1 つ以上のビットを用いてこれを通知してもよい。あるいは、バッファ状態レポートテーブルは、ユーザ装置 100 のカテゴリ又は能力に従ってユーザ装置 100 に関連付けられてもよい。

40

【0033】

また、テーブルサイズ (インデックスのレンジ) は、バッファ状態レポートテーブル間で異なってもよい。例えば、バッファサイズのレンジが小さい場合、対応するバッファ状態レポートテーブルもまた小さなテーブルであってもよい。このような小さなバッファ状態レポートテーブルは、ローコスト UE などの限定的能力を有するユーザ装置 100 に好適である。また、バッファ状態レポート通知部 120 は、バッファ状態レポートテーブルを変更するためのリクエストを基地局 200 に送信してもよい。

【0034】

また、ユーザ装置 100 が、送信対象のデータが所定のサイズ以上か否かを示す簡易的

50

バッファ状態レポートと共にスケジューリングリクエストを送信可能である場合、バッファ状態レポート通知部 120 は、サブフレーム内で送信可能な複数のバッファサイズを通知してもよい。この場合、より大きなバッファサイズに適したバッファ状態レポートが、効率的な処理を提供することになると考えられる。

【0035】

また、バッファ状態レポート通知部 120 は、投機的バッファ状態レポートを利用して限定的サイズのバッファを利用し、ノーマルバッファ状態レポートを利用してより大きなバッファサイズを通知してもよい。

【0036】

本実施例は上りリンクリソース割り当てのためのバッファステータスレポートに限らず、端末間通信のためのバッファステータスレポートに適用してもよい。端末間通信においても同様のリソース割り当て低遅延化の効果が期待される。

【0037】

なお、上記実施の形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及び／又はソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した１つの装置により実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

【0038】

例えば、本発明の一実施の形態におけるユーザ装置 100 及び基地局 200 は、本発明の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図 11 は、本発明の一実施例によるユーザ装置 100 及び基地局 200 のハードウェア構成を示すブロック図である。上述のユーザ装置 100 及び基地局 200 は、物理的には、プロセッサ 1001、メモリ 1002、ストレージ 1003、通信装置 1004、入力装置 1005、出力装置 1006、バス 1007 などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【0039】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。ユーザ装置 100 及び基地局 200 のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

【0040】

ユーザ装置 100 及び基地局 200 における各機能は、プロセッサ 1001、メモリ 1002 などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることで、プロセッサ 1001 が演算を行い、通信装置 1004 による通信や、メモリ 1002 及びストレージ 1003 におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御することで実現される。

【0041】

プロセッサ 1001 は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ 1001 は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU: Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述の各構成要素は、プロセッサ 1001 で実現されてもよい。

【0042】

また、プロセッサ 1001 は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールやデータを、ストレージ 1003 及び／又は通信装置 1004 からメモリ 1002 に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態で説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ装置 100 及び基地局 200 の各構成要素による処理は、メモリ 1002 に格納され、プロセッサ 1001 で動作する制御プログラムによって実現されてもよく

10

20

30

40

50

、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。上述の各種処理は、１つのプロセッサ１００１で実行される旨を説明してきたが、２以上のプロセッサ１００１により同時又は逐次実行されてもよい。プロセッサ１００１は、１以上のチップで実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

【００４３】

メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ROM）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable ROM）、ＲＡＭ（Random Access Memory）などの少なくとも１つで構成されてもよい。メモリ１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ１００２は、本発明の一実施の形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

10

【００４４】

ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＣＤ-ROM（Compact Disc ROM）などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも１つで構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記憶媒体は、例えば、メモリ１００２及び／又はストレージ１００３を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

20

【００４５】

通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。例えば、上述の各構成要素は、通信装置１００４で実現されてもよい。

【００４６】

入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

30

【００４７】

また、プロセッサ１００１やメモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７で接続される。バス１００７は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

【００４８】

また、ユーザ装置１００及び基地局２００は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP: Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェアの少なくとも１つで実装されてもよい。

40

【００４９】

情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI（Downlink Control Information）、UCI（Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、MAC（Medium Access Control）シグナリング、報知情報（MIB（Master Information Block）、SIB（System Information Block）））、その他の信号又はこれらの組み

50

合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ(RRC Connection Setup)メッセージ、RRC接続再構成(RRC Connection Reconfiguration)メッセージなどであってもよい。

【0050】

本明細書で説明した各態様/実施例は、LTE(Long Term Evolution)、LTE-A(LTE-Advanced)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G、5G、FRA(Future Radio Access)、W-CDMA(登録商標)、GSM(登録商標)、CDMA2000、UMB(Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、UWB(Ultra-WideBand)、Bluetooth(登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及び/又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

10

【0051】

本明細書で説明した各態様/実施例の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

【0052】

本明細書において基地局200によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード(upper node)によって行われることもある。基地局を有する1つまたは複数のネットワークノード(network nodes)からなるネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局および/または基地局以外の他のネットワークノード(例えば、MMEまたはS-GWなどが考えられるが、これらに限られない)によって行われ得ることは明らかである。上記において基地局以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ(例えば、MMEおよびS-GW)であってもよい。

20

【0053】

情報等は、上位レイヤ(または下位レイヤ)から下位レイヤ(または上位レイヤ)へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【0054】

入出力された情報等は特定の場所(例えば、メモリ)に保存されてもよいし、管理テーブルで管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、または追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

30

【0055】

判定は、1ビットで表される値(0か1か)によって行われてもよいし、真偽値(Boolean: trueまたはfalse)によって行われてもよいし、数値の比較(例えば、所定の値との比較)によって行われてもよい。

【0056】

本明細書で説明した各態様/実施例は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知(例えば、「Xであること」の通知)は、明示的に行うものに限られず、暗黙的(例えば、当該所定の情報の通知を行わない)ことによって行われてもよい。

40

【0057】

以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【0058】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハ

50

ードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【 0 0 5 9 】

また、ソフトウェア、命令などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア及びデジタル加入者回線（DSL）などの有線技術及び／又は赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

10

【 0 0 6 0 】

本明細書で説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

【 0 0 6 1 】

なお、本明細書で説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及び／又はシンボルは信号（シグナル）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（CC）は、キャリア周波数、セルなどと呼ばれてもよい。

20

【 0 0 6 2 】

本明細書で使用する「システム」および「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

【 0 0 6 3 】

また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスで指示されるものであってもよい。

【 0 0 6 4 】

上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的なものではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本明細書で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャンネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素（例えば、TPCなど）は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャンネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的なものではない。

30

【 0 0 6 5 】

基地局は、1つまたは複数（例えば、3つ）の（セクタとも呼ばれる）セルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局RRH: Remote Radio Head）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」または「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局、および／または基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部または全体を指す。さらに、「基地局」、「eNB」、「セル」、および「セクタ」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、NodeB、eNodeB（eNB）、アクセスポイント（access point）、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

40

【 0 0 6 6 】

移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイ

50

ヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

【 0 0 6 7 】

本明細書で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up) (例えば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。

10

【 0 0 6 8 】

「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。本明細書で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び/又はプリント電気接続を使用することにより、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光(可視及び不可視の両方)領域の波長を有する電磁エネルギーなどの電磁エネルギーを使用することにより、互いに「接続」又は「結合」されることができる。

20

【 0 0 6 9 】

参照信号は、RS (Reference Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot) と呼ばれてもよい。

【 0 0 7 0 】

本明細書で使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

30

【 0 0 7 1 】

本明細書で使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量または順序を全般的に限定するものではない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書で使用され得る。したがって、第1および第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、または何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

【 0 0 7 2 】

上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換えてもよい。

40

【 0 0 7 3 】

「含む(including)」、「含んでいる(comprising)」、およびそれらの変形が、本明細書あるいは特許請求の範囲で使用されている限り、これら用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは特許請求の範囲において使用されている用語「または(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

【 0 0 7 4 】

無線フレームは時間領域において1つまたは複数のフレームで構成されてもよい。時間

50

領域において1つまたは複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。サブフレームは更に時間領域において1つまたは複数のスロットで構成されてもよい。スロットはさらに時間領域において1つまたは複数のシンボル（OFDMシンボル、SC-FDMAシンボル等）で構成されてもよい。無線フレーム、サブフレーム、スロット、およびシンボルは、いずれも信号を送送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、およびシンボルは、それぞれに対応する別の呼び方であってもよい。例えば、LTEシステムでは、基地局が各移動局に無線リソース（各移動局において使用することが可能な周波数帯域幅や送信電力等）を割り当てるスケジューリングを行う。スケジューリングの最小時間単位をTTI（Transmission Time Interval）と呼んでもよい。例えば、1サブフレームをTTIと呼んでもよいし、複数の連続したサブフレームをTTIと呼んでもよいし、1スロットをTTIと呼んでもよい。リソースブロック（RB）は、時間領域および周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域では1つまたは複数個の連続した副搬送波（subcarrier）を含んでもよい。また、リソースブロックの時間領域では、1つまたは複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1サブフレーム、または1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームは、それぞれ1つまたは複数のリソースブロックで構成されてもよい。上述した無線フレームの構造は例示に過ぎず、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームに含まれるスロットの数、スロットに含まれるシンボルおよびリソースブロックの数、および、リソースブロックに含まれるサブキャリアの数は様々に変更することができる。

【0075】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は上述した特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0076】

本出願は、2016年3月31日に出願した日本国特許出願2016-073457号の優先権の利益に基づき、これを主張するものであり、2016-073457号の全内容を本出願に援用する。

【符号の説明】

【0077】

- 10 無線通信システム
- 100 ユーザ装置
- 110 送受信部
- 120 バッファ状態レポート通知部
- 200 基地局

10

20

30

40

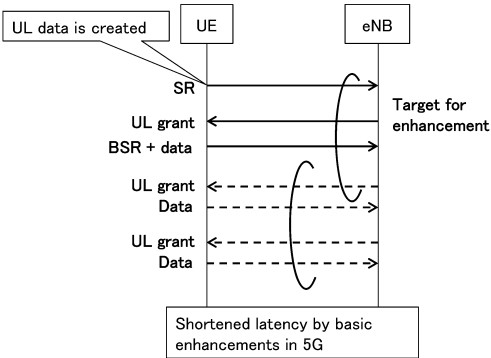
50

【図面】

【図 1】

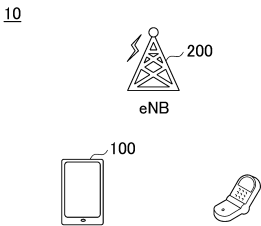
	Reliability (%)	E2E latency (ms)	Data rate (Mbps)
Case 1	[99.999]	[1-10]	[1-5]
Case 2	[99.999]	[10-100]	[50-500]

【図 2】

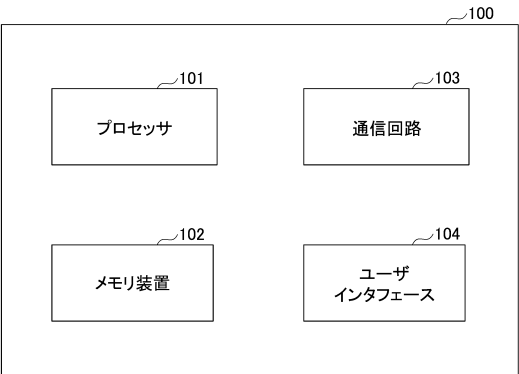


10

【図 3】



【図 4】



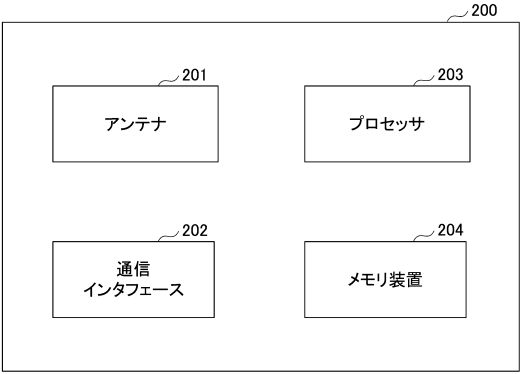
20

30

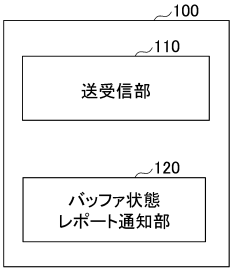
40

50

【図 5】

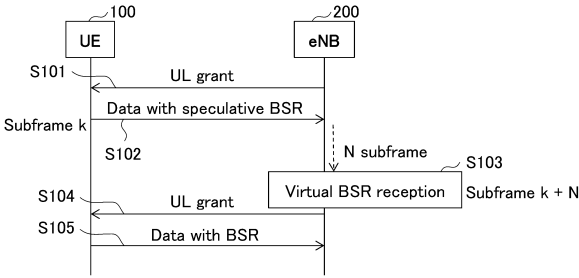


【図 6】

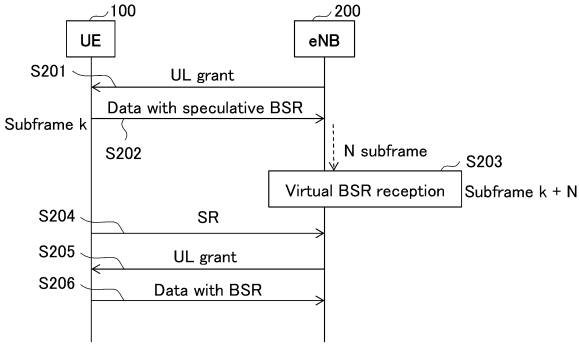


10

【図 7】



【図 8】



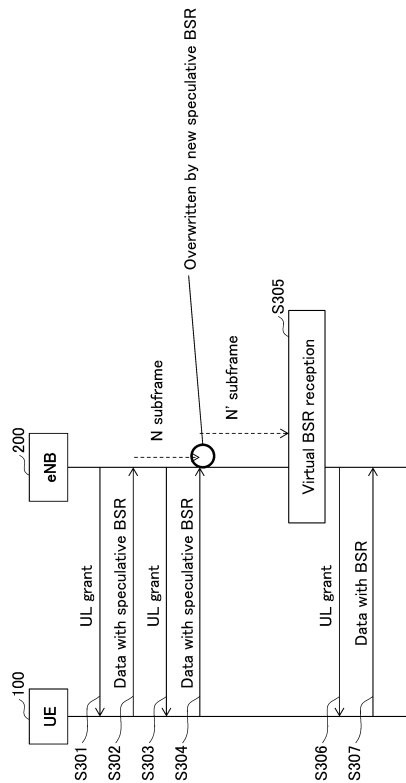
20

30

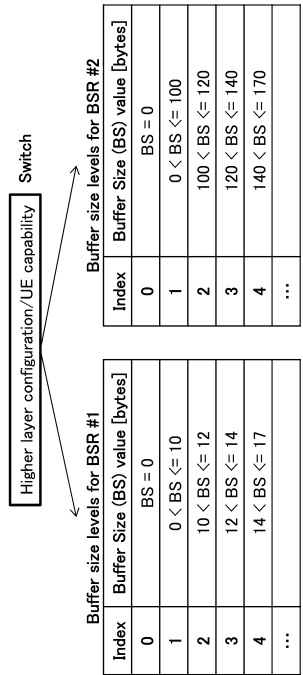
40

50

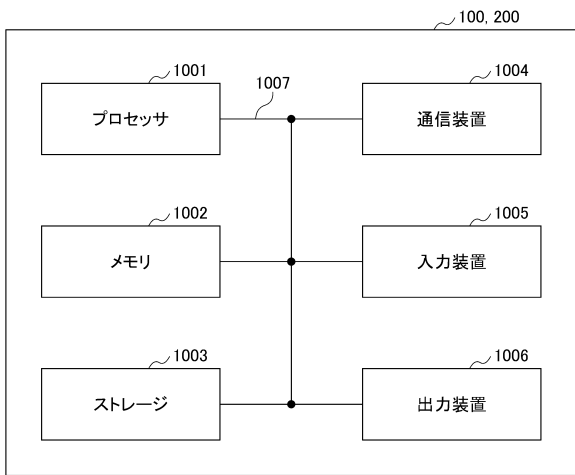
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

審査官 米倉 明日香

- (56)参考文献 特表2011-525742(JP, A)
特表2012-517732(JP, A)
特開2012-110047(JP, A)
特表2015-519821(JP, A)
国際公開第2015/141824(WO, A1)
Nokia Networks, Nokia Corporation, Impact of the TBS restriction of Cat-0 UE, 3GPP TSG-RAN WG2 #87 R2-143295, 2014年08月08日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 4
CT WG1、4