

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670625号
(P7670625)

(45)発行日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 56/00 (2009.01)

H O 4 W 56/00 1 1 0

H O 4 W 88/18 (2009.01)

H O 4 W 88/18

請求項の数 7 (全28頁)

(21)出願番号	特願2021-570610(P2021-570610)	(73)特許権者	392026693
(86)(22)出願日	令和2年1月17日(2020.1.17)		株式会社N T T ドコモ
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/001544		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(87)国際公開番号	WO2021/144972	(74)代理人	100083806
(87)国際公開日	令和3年7月22日(2021.7.22)		弁理士 三好 秀和
審査請求日	令和4年9月15日(2022.9.15)	(72)発明者	手島 邦彦
審判番号	不服2024-8300(P2024-8300/J1)		東京都千代田区永田町2丁目11番1号
審判請求日	令和6年5月17日(2024.5.17)		山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内
		(72)発明者	平塚 大輔
			東京都千代田区永田町2丁目11番1号
			山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内
		(72)発明者	新井 拓人
			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】 管理ノード、分散ユニット、無線通信システム及び無線通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロントホール上に設けられる無線ユニットO-RUのO-RU遅延プロファイルを受信する受信部と、

前記O-RU遅延プロファイル及び前記フロントホールで定義される前記無線ユニットO-RUと分散ユニットO-DUの間の遅延パラメータに基づいて、前記フロントホール上に設けられる分散ユニットO-DUで用いる受信ウインドウ及び送信ウインドウの少なくともいずれか1つの特定に用いるウインドウパラメータを決定する制御部と、

前記分散ユニットO-DUに対して、前記ウインドウパラメータを送信する送信部と、を備える管理ノード。

【請求項2】

前記O-RU遅延プロファイルは、前記無線ユニットO-RUのアンテナでの無線受信から前記無線ユニットO-RUのポートでの出力までの遅延に関する、前記受信ウインドウを決定するためのパラメータ及び前記無線ユニットO-RUのポートでの受信から前記無線ユニットO-RUのアンテナでの無線送信までの遅延に関する、前記送信ウインドウを決定するためのパラメータの少なくともいずれか1つを含む、請求項1に記載の管理ノード。

【請求項3】

前記遅延パラメータは、前記無線ユニットO-RUと前記分散ユニットO-DUとの間の遅延に関するパラメータを含む、請求項1に記載の管理ノード。

【請求項4】

前記ウインドウパラメータは、前記受信ウインドウを定義するパラメータ及び前記送信ウインドウを定義するパラメータの少なくともいずれか1つを含む、請求項1に記載の管理ノード。

【請求項5】

フロントホール上に設けられる分散ユニットO-DUであって、
管理ノードからウインドウパラメータを受信する受信部と、
前記ウインドウパラメータに基づいて、受信ウインドウ及び送信ウインドウの少なくともいずれか1つを設定する制御部と、を備え、
前記ウインドウパラメータは、前記フロントホール上に設けられる無線ユニットO-RUのO-RU遅延プロファイル及び前記フロントホールで定義される前記分散ユニットO-DUと前記無線ユニットO-RUの間の遅延パラメータに基づいて前記管理ノードにおいて決定される、分散ユニットO-DU。

10

【請求項6】

フロントホール上に設けられる無線ユニットO-RUと、
前記フロントホール上に設けられる分散ユニットO-DUと、
管理ノードと、を備え、
前記管理ノードは、
前記無線ユニットO-RUのO-RU遅延プロファイルを受信する受信部と、
前記O-RU遅延プロファイル及び前記フロントホールで定義される前記分散ユニットO-DUと前記無線ユニットO-RUの間の遅延パラメータに基づいて、前記分散ユニットO-DUで用いる受信ウインドウ及び送信ウインドウの少なくともいずれか1つの特定に用いるウインドウパラメータを決定する制御部と、

20

前記分散ユニットO-DUに対して、前記ウインドウパラメータを送信する送信部と、
を備える、無線通信システム。

【請求項7】

フロントホール上に設けられる無線ユニットO-RUのO-RU遅延プロファイルを受信するステップと、
前記O-RU遅延プロファイル及び前記フロントホールで定義される前記分散ユニットO-DUと前記無線ユニットO-RUの間の遅延パラメータに基づいて、前記フロントホール上に設けられる分散ユニットO-DUで用いる受信ウインドウ及び送信ウインドウの少なくともいずれか1つの特定に用いるウインドウパラメータを決定するステップと、

30

前記分散ユニットO-DUに対して、前記ウインドウパラメータを送信するステップと、
を備える、無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フロントホールインタフェースに対応した通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

5G時代の無線アクセスネットワーク（RAN）のオープン化とインテリジェント化の推進を目的に、Open RAN（Radio Access Network）Allianceが設立され、今日では多くの事業者/ベンダが加盟し議論が行われている。

40

【0003】

O-RANでは複数のアーキテクチャが議論されており、その中の一つとして、異なるベンダ間のベースバンド処理部と無線部の相互接続を実現するオープンなフロントホール（FH）インタフェースが議論されている。

【0004】

具体的には、O-RANでは、レイヤ2機能、ベースバンド信号処理、及び無線信号処理を行う機能群としてO-RAN Distributed Unit（O-DU）及びO-RAN Radio Unit（O-RU）が定義されており、O-DUとO-RUと間のインタフェースとして議論されている。

50

【0005】

O-DUは、主として、下位層の機能（lower layer functional）に基づいた無線リンク制御レイヤ（RLC）、媒体アクセス制御レイヤ（MAC）及びPHY-Highレイヤをホストする論理ノードである。O-RUは、主として、低層の機能分割に基づいたPHY-LowレイヤとRF処理とをホストする論理ノードである。

【0006】

O-RANでは、物理（PHY）レイヤ内にO-DU/O-RUの機能分担点が置かれているため、厳しいタイミング精度が求められる。このため、FHの遅延管理が行われており、その方法として送信ウィンドウ、受信ウィンドウが用いられている（非特許文献1）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0007】

【文献】"ORAN-WG4.CUS.0-v02.00"、O-RAN Fronthaul Working Group、Control, User and Synchronization Plane Specification、O-RAN Alliance、2019年8月

【発明の概要】

【0008】

近年では、異なるベンダ/事業者によってO-DU/O-RUが提供されるケースを想定して、異なるベンダ/事業者によって提供されるO-DU/O-RUを管理するNMS（Network Management System）の検討が進められている。

【0009】

しかしながら、FHの遅延管理においてNMSが果たすべき機能が明確化されておらず、これを明確化する必要がある。

【0010】

そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、NMSを用いてフロントホール（FH）の遅延管理を適切に行うことを可能とする通信装置を提供することを目的とする。

【0011】

本開示の一態様は、通信装置であって、前記通信装置は、フロントホール上に設けられる第1基地局及び第2基地局の少なくともいずれか1つを管理する管理ノードを構成し、前記第2基地局の遅延プロファイルを取得する取得部と、前記第2基地局の遅延プロファイル及び前記フロントホールで定義される遅延パラメータに基づいて、前記第1基地局で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つの特定に用いるウィンドウパラメータを決定する制御部と、前記第1基地局に対して、前記ウィンドウパラメータを通知する通知部と、を備えることを要旨とする。

【0012】

本開示の一態様は、通信装置であって、前記通信装置は、フロントホール上において第2基地局と通信を実行する第1基地局を構成し、前記第1基地局及び前記第2基地局の少なくともいずれか1つを管理する管理ノードから、前記第1基地局で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれかの特定に用いるウィンドウパラメータを取得する取得部と、前記ウィンドウパラメータに基づいて、前記受信ウィンドウ及び前記送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する制御部と、を備え、前記ウィンドウパラメータは、前記第2基地局の遅延プロファイル及び前記フロントホールで定義される遅延パラメータに基づいて前記管理ノードにおいて決定される、ことを要旨とする。

【0013】

本開示の一態様は、通信装置であって、前記通信装置は、フロントホール上において第2基地局と通信を実行する第1基地局を構成し、前記第2基地局から、前記第2基地局の遅延プロファイルを取得し、前記第1基地局及び前記第2基地局の少なくともいずれか1つを管理する管理ノードから、前記フロントホールで定義される遅延パラメータを取得する取得部と、前記第2基地局の遅延プロファイル及び前記遅延パラメータに基づいて、前記第1基地局で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設

10

20

30

40

50

定する制御部と、を備えることを要旨とする。

【0014】

本開示の一態様は、通信装置であって、前記通信装置は、フロントホール上に設けられる第1基地局及び第2基地局の少なくともいずれか1つを管理する管理ノードを構成し、前記第1基地局に対して、前記フロントホールで定義される遅延パラメータを通知する通知部を備え、前記遅延パラメータは、前記第2基地局の遅延プロファイルとともに、前記第1基地局で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つの設定に用いられる、ことを要旨とする。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。

【図2】図2は、実施形態に係るフロントホール（FH）インタフェースを採用するgNB100の内部構成例を示す図である。

【図3】図3は、実施形態に係るFHインタフェースを採用するネットワークを示す図である。

【図4A】図4Aは、実施形態に係るフロントホールの構成例（中間装置なし）を示す図である。

【図4B】図4Bは、実施形態に係るフロントホールの構成例（中間装置あり、FHM構成）を示す図である。

【図4C】図4Cは、実施形態に係るフロントホールの構成例（中間装置あり、カスケード構成）を示す図である。

【図5】図5は、実施形態に係るNMS300の機能ブロック構成図である。

【図6】図6は、実施形態に係るO-DU110の機能ブロック構成図である。

【図7】図7は、実施形態に係るO-RU120の機能ブロック構成図である。

【図8】図8は、実施形態に係るULにおけるフロントホールの遅延管理例を示す図である。

【図9】図9は、実施形態に係るDLにおけるフロントホールの遅延管理例を示す図である。

【図10】図10は、実施形態に係るO-RU遅延プロファイルの一例を示す図である。

【図11】図11は、実施形態に係るウィンドウパラメータの一例を示す図である。

【図12】図12は、実施形態に係る第1手順を説明するためのシーケンス図である。

【図13】図13は、実施形態に係る第2手順を説明するためのシーケンス図である。

【図14】図14は、実施形態に係る第3手順を説明するためのシーケンス図である。

【図15】図15は、O-DU110、O-RU120及びNMS300のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一または類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

【0017】

〔実施形態〕

（1）無線通信システムの全体概略構成

図1は、実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。実施形態では、無線通信システム10は、5G New Radio（NR）に従った無線通信システムであり、Next Generation-Radio Access Network 20（以下、NG-RAN20、及び端末200（User Equipment 200、以下、UE200）を含む。

【0018】

NG-RAN20は、無線基地局100（以下、gNB100）を含む。なお、gNB及びUEの数を含む無線通信システム10の具体的な構成は、図1に示した例に限定されない。

【0019】

NG-RAN20は、実際には複数のNG-RAN Node、具体的には、gNB（またはng-eNB）を含み、5Gに従ったコアネットワーク（5GC、不図示）と接続される。なお、NG-RAN20及び5GCは、単にネットワークと表現されてもよい。

【0020】

gNB100は、5Gに従った無線基地局であり、UE200と5Gに従った無線通信を実行する。gNB100及びUE200は、複数のアンテナ素子から送信される無線信号を制御することによって、より指向性の高いビームを生成するMassive MIMO、複数のコンポーネントキャリア（CC）を束ねて用いるキャリアアグリゲーション（CA）、及びUEと複数のNG-RAN Nodeそれぞれとの間において同時に通信を行うデュアルコネクティビティ（DC）などに対応することができる。

10

【0021】

また、実施形態では、gNB100は、O-RANによって規定されているフロントホール（FH）インタフェースを採用する。

【0022】

（2）フロントホールの構成

図2は、フロントホール（FH）インタフェースを採用するgNB100の内部構成例を示す。図2に示すように、gNB100は、O-DU110（O-RAN Distributed Unit）及びO-RU120（O-RAN Radio Unit）を含む。O-DU110とO-RU120とは、3GPPで規定されている物理（PHY）レイヤ内において機能的に分離（Function split）されている。

【0023】

O-DU110は、O-RAN分散ユニットと呼ばれてもよい。O-DU110は、主として、下位層の機能（lower layer functional）に基づいた無線リンク制御レイヤ（RLC）、媒体アクセス制御レイヤ（MAC）及びPHY-Highレイヤをホストする論理ノードである。ここで、O-DU110は、O-RU120に対してNG-RAN20に近い側に設けられる。以下において、NG-RAN20に近い側をRAN側と称することがある。

20

【0024】

O-RU120は、O-RAN無線ユニットと呼ばれてもよい。O-RU120は、主として、低層の機能分割に基づいたPHY-LowレイヤとRF処理とをホストする論理ノードである。ここで、O-RU120は、O-DU110に対してNG-RAN20から離れた側に設けられる。以下において、NG-RAN20から離れた側を無線（air）側と称することがある。

30

【0025】

PHY-Highレイヤは、Forward Error Correction（FEC）エンコード／デコード、スクランブル、変調／復調など、フロントホールインタフェースのO-DU110側でのPHY処理の部分である。

【0026】

PHY-Lowレイヤは、Fast Fourier Transform（FFT）／iFFT、デジタルビームフォーミング、Physical Random Access Channel（PRACH）抽出及びフィルタリングなど、フロントホールインタフェースのO-RU120側でのPHY処理の部分である。

【0027】

O-CUは、O-RAN Control Unitの略であり、Packet Data Convergence Protocol（PDCP）、Radio Resource Control（RRC）、Service Data Adaptation Protocol（SDAP）、及びその他の制御機能をホストする論理ノードである。

40

【0028】

なお、フロントホール（FH）は、無線基地局（基地局装置）のベースバンド処理部と無線装置間の回線と解釈されてもよく、光ファイバなどが用いられる。

【0029】

（3）ネットワーク構成

図3は、実施形態に係るFHインタフェースを採用するネットワークを示す。図3に示すように、ネットワークは、NMS（Network Management System）300と、O-DU110と、O-RU120と、を有する。

50

【0030】

NMS300は、O-DU110及びO-RU120の少なくともいずれか1つを管理する管理ノードの一例である。NMS300は、非リアルタイムのRIC (RAN Intelligent Controller) の一例である。NMS300は、コアネットワークに設けられてもよい。実施形態では、NMS300は、FHの遅延管理機能を有してもよい。NMS300とO-DU110との間のインタフェースは、非リアルタイムのRICとリアルタイムRIC(例えば、gNB100)との間のA1インタフェースと称されてもよい。

【0031】

O-DU110は、上述したように、O-RAN分散ユニットと呼ばれてもよい。O-DU110は、FH上に設けられており、FH上においてO-RU120と通信を実行する第1基地局の一例である。O-DU110は、O-RU120よりもRAN側に設けられる。ネットワークは、1以上のO-DU110を有していればよい。図3では、O-DU110A及びO-DU110Bが設けられるケースがO-DU110として例示されている。O-DU110A及びO-DU110Bは、互いに異なるベンダ又は事業者によって提供されてもよい。

【0032】

O-RU120は、上述したように、O-RAN無線ユニットと呼ばれてもよい。O-RU120は、FH上に設けられており、FH上においてO-DU110と通信を実行する第2基地局の一例である。O-RU120は、O-DU110よりもair側に設けられる。ネットワークは、1以上のO-RU120を有していればよい。図3では、O-DU110Aよりもair側において、O-RU120A1、O-RU120A2、O-RU120A3、O-RU120A4がO-RU120として設けられるケースが例示されている。O-DU110Bよりもair側において、O-RU120B1、O-RU120B2、O-RU120B3がO-RU120として設けられるケースが例示されている。O-RU120A1～O-RU120A4は、互いに異なるベンダ又は事業者によって提供されてもよく、O-RU120B1～O-RU120B3は、互いに異なるベンダ又は事業者によって提供されてもよい。さらに、O-RU120A1～O-RU120A4は、O-DU110Aと異なるベンダ又は事業者によって提供されてもよく、O-RU120B1～O-RU120B3は、O-DU110Bと異なるベンダ又は事業者によって提供されてもよい。

【0033】

図3に示す例では、O-DU110AとO-RU120A1との間のFHの遅延時間は、O-DU110AとO-RU120A2との間のFHの遅延時間よりも短くてもよい。O-DU110AとO-RU120A2との間のFHの遅延時間は、O-DU110AとO-RU120A3との間のFHの遅延時間よりも短くてもよい。O-DU110AとO-RU120A3との間のFHの遅延時間は、O-DU110AとO-RU120A4との間のFHの遅延時間よりも短くてもよい。同様に、O-DU110BとO-RU120B1との間のFHの遅延時間は、O-DU110BとO-RU120B2との間のFHの遅延時間よりも短くてもよい。O-DU110BとO-RU120B2との間のFHの遅延時間は、O-DU110BとO-RU120B3との間のFHの遅延時間よりも短くてもよい。

【0034】

ここで、O-DU110とO-RU120と間のFHでは、以下に示す信号の通信が行われる。具体的には、O-DU110とO-RU120と間のFHでは、複数のプレーン(例えば、U/C/M/S-plane)における信号の通信が行われる。

【0035】

U-Planeは、ユーザデータを転送するためのプロトコルであり、C-Planeは、制御信号を転送するためのプロトコルである。M-Planeは、保守監視信号を扱うマネジメントプレーンであり、S-Planeは、装置間の同期(Synchronization)を実現するためのプロトコルである。

【0036】

具体的には、U-Plane信号は、O-RU120が無線区間に送信する(DL)、無線区間より受信する(UL)信号を含み、digital IQ signalでやり取りされる。なお、いわゆるU-Plane信号(User Datagram Protocol (UDP)及びTransmission Control Protocol (TCP)などのデータ)に加え、3GPPで定義されているC-Plane(RRC, Non-Access Stratum

10

20

30

40

50

(NAS)など)も、FH観点では全てU-Planeとなることに留意する必要がある。

【0037】

C-Plane信号は、U-Plane信号の送受信に関する各種制御のために必要な信号（対応するU-Planeの無線リソースマッピング及びビームフォーミングに関わる情報を通知するための信号）を含む。なお、3GPPで定義されているC-Plane（RRC、NASなど）とは、完全に別の信号を指すことに留意する必要がある。

【0038】

M-Plane信号は、O-DU110/O-RU120の管理のために必要な信号を含む。例えば、O-RU120からO-RU120の各種ハードウェア（HW）能力を通知したり、O-DU110からO-RU120へ各種設定値を通知したりするための信号である。

【0039】

S-Plane信号は、O-DU110/O-RU120間の同期制御のために必要な信号である。

【0040】

実施形態では、このような背景下において、O-DU110の受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する手順について説明する。このような手順としては、以下に示す第1手順～第3手順が考えられる。

【0041】

第1手順では、NMS300は、各O-RU120の遅延プロファイル（以下、O-RU遅延プロファイル）をO-DU110から取得する。NMS300は、O-DU110とO-RU120との間のFHで定義される遅延パラメータ（以下、FH遅延パラメータ）及びO-RU遅延プロファイルに基づいて、O-DU110で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つの特定に用いるウィンドウパラメータを決定する。NMS300は、O-DU110に対してウィンドウパラメータを通知する。O-DU110は、ウィンドウパラメータに基づいて、O-DU110で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。

【0042】

第2手順では、O-DU110は、O-RU遅延プロファイルを各O-RU120から取得する。O-DU110は、FH遅延パラメータをNMS300から取得する。O-DU110は、O-RU遅延プロファイル及びFH遅延パラメータに基づいて、O-DU110で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。

【0043】

第3手順では、NMS300は、O-RU遅延プロファイルを各O-RU120から取得する。NMS300は、FH遅延パラメータ及びO-RU遅延プロファイルに基づいて、O-DU110で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つの特定に用いるウィンドウパラメータを決定する。NMS300は、O-DU110に対して、ウィンドウパラメータを通知する。O-DU110は、ウィンドウパラメータに基づいて、O-DU110で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。

【0044】

なお、O-RU遅延プロファイルは、FH遅延パラメータ及びウィンドウパラメータの詳細については後述する（図8～図11を参照）。

【0045】

（4）Shared Cell構成

O-RANでは、複数O-RUで1セルを構成する置局方法もあり、O-RUを束ねる装置（FHM：Fronthaul Multiplexing）を用いる構成、及び連続してO-RUを接続する構成（カスケード構成）が検討されている。これらを纏めてShared Cellと呼ばれている。図3に示すネットワークにおいて、このようなShared Cellが採用されてもよい。

【0046】

図4A～図4Cは、フロントホールの構成例を示す。図4Aは、1O-RUで1セルを構成する例である。一方、図4B及び図4Cは、Shared Cell構成の例を示す。

【0047】

具体的には、図4Bは、FHM130を用いた構成例を示す。また、図4Cは、O-RU130A

10

20

30

40

50

をO-DU110とO-RU120との間に介在させてカスケード接続した例を示す。

【0048】

図4Bの場合、FHM130は、それぞれのO-RU120からの2つのFH信号を合成（combine）した上で、O-DU110に送信する。

【0049】

図4Cの場合、O-RU130Aは、O-RU130A（O-RU(1)）自身が無線区間で受信した信号と、O-RU120（O-RU(2)）から受信したFH信号とを合成した上で、O-DU110に送信する。

【0050】

なお、以下の説明では、FHM130及びO-RU130Aを纏めて中間装置130と呼称する。但し、中間装置の名称は、別の名称で呼ばれても構わない。中間装置130は、O-DU110よりもair側に設けられており、O-RU120よりもRAN側に設けられる。

【0051】

このようなShared Cell構成の特徴としては、中間装置130は、下りリンク（DL）については、O-DU110から受信したDL信号をO-RU120に転送する。なお、O-RUのカスケード接続の場合には、中間装置130は、さらに当該O-RU自身のDL信号を送信してもよい。

【0052】

また、中間装置130は、上りリンク（UL）については、O-RU120から受信したUL信号を合成して、O-DU110に転送する。なお、O-RUのカスケード接続の場合には、さらにO-RU自身が受信した無線信号も合わせて合成する。

【0053】

このような特徴によって、O-DU110は、あたかも1つのO-RUが接続している場合と同様に信号処理が可能となる。

【0054】

（5）無線通信システムの機能ブロック構成

次に、無線通信システム10の機能ブロック構成について説明する。具体的には、NMS300、O-DU110及びO-RU120の機能ブロック構成について説明する。

【0055】

（5.1）NMS300

図5は、NMS300の機能ブロック構成図である。図5に示すように、NMS300は、通信部310、取得部330、通知部350及び制御部370を備える。

【0056】

通信部310は、O-DU110との間の通信を実行する。通信部310は、O-RU120との間の通信を実行してもよい。通信部310は、O-DU110で用いる受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの設定で用いるパラメータの通信を実行する。

【0057】

取得部330は、各種パラメータを取得する。例えば、取得部330は、上述した第1手順においてO-RU遅延プロファイルをO-DU110から取得する。取得部330は、上述した第3手順においてO-RU遅延プロファイルをO-RU120から取得する。

【0058】

通知部350は、各種パラメータを通知する。例えば、通知部350は、上述した第2手順においてウィンドウパラメータをO-DU110に通知する。

【0059】

制御部370は、NMS300を制御する。例えば、制御部370は、上述した第1手順及び第3手順において、FH遅延パラメータ及びO-RU遅延プロファイルに基づいてウィンドウパラメータを決定する。

【0060】

（5.2）O-DU110

図6は、O-DU110の機能ブロック構成図である。図6に示すように、O-DU110は、通信部111、取得部113、通知部115及び制御部117を備える。

10

20

30

40

50

【0061】

通信部111は、O-RU120と通信を実行する。通信部111は、NMS300と通信を実行してもよい。例えば、通信部111は、上述した各種プレーンの信号の通信を実行する。

【0062】

取得部113は、各種パラメータを取得する。例えば、取得部113は、上述した第1手順～第3手順において、O-RU遅延プロファイルをO-RU120から取得する。取得部113は、上述した第1手順及び第3手順において、ウィンドウパラメータをNMS300から取得する。取得部113は、上述した第2手順において、FH遅延パラメータをNMS300から取得する。

【0063】

通知部115は、各種パラメータを通知する。例えば、通知部115は、上述した第1手順においてO-RU遅延プロファイルをNMS300に通知する。

【0064】

制御部117は、O-DU110を制御する。例えば、制御部117は、上述した第1手順及び第3手順において、ウィンドウパラメータに基づいて受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。制御部117は、上述した第2手順において、O-RU遅延プロファイル及びFH遅延パラメータに基づいて受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。

【0065】

(5.3) O-RU120

図7は、O-RU120の機能ブロック構成図である。図7に示すように、O-RU120は、通信部121、取得部123、通知部125及び制御部127を備える。

【0066】

通信部121は、O-DU110と通信を実行する。通信部121は、NMS300と通信を実行してもよい。例えば、通信部121は、上述した各種プレーンの信号の通信を実行する。

【0067】

取得部123は、各種パラメータを取得する。取得部123は、Software managementで用いるパラメータをO-DU110から取得する。Software managementは、ORAN-WG4, MP.0-v02.00のChapter 5などで定義される手順である。

【0068】

通知部125は、各種パラメータを通知する。通知部125は、上述した第1手順～第3手順において、O-RU遅延プロファイルをO-DU110に通知する。通知部125は、上述した第3手順において、O-RU遅延プロファイルをNMS300に通知する。

【0069】

制御部127は、O-RU120を制御する。例えば、制御部127は、受信ウィンドウ及び送信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。

【0070】

(6) ウィンドウの設定

第1に、UL信号について図8を参照しながら説明する。

【0071】

図8に示すように、O-RU120の送信ウィンドウ(Transmission window(UL))は、パラメータ(Ta3_min、Ta3_max)によって定義することができる。すなわち、Transmission window(UL)は、Ta3_maxとTa3_minとの差異によって表すことができる。パラメータ(Ta3_min、Ta3_max)は、O-RUアンテナでの受信からO-RUポート(R3)での出力までの測定結果と解釈されてもよい。Ta3_min及びTa3_maxは、O-RU遅延プロファイルの一例である。Ta3_min及びTa3_maxは、O-RU120毎に異なってもよい。

【0072】

一方で、O-DU110の受信ウィンドウ(Reception window(UL))は、パラメータ(Ta4_min、Ta4_max)によって定義することができる。すなわち、Reception window(UL)は、Ta4_maxとTa4_minとの差異によって表すことができる。パラメータ(Ta4_min

10

20

30

40

50

、Ta4_max) は、O-RUアンテナでの受信からO-DUポート (R4) での受信までの測定結果と解釈されてもよい。パラメータ (Ta4_min、Ta4_max) は、遅延測定メッセージによって測定されてもよい (Measured Transport Method)。

【0073】

ここで、上述したFH遅延パラメータとして、Ta4_minとTa3_minとの差異を示すパラメータ (T34_min) が予め定義されてもよい。上述したFH遅延パラメータとして、Ta4_maxとTa3_maxとの差異を示すパラメータ (T34_max) が予め定義されてもよい。FH遅延パラメータは、NMS300によって管理される。T34_min及びT34_maxは、O-RANのユースケース毎に定められてもよい。T34_min及びT34_maxは、O-DU110毎に異なってもよく、O-DU110に共通であってもよい。

10

【0074】

このような前提下において、Reception window(UL)を定義するTa4_minは、O-DU110よりもair側に存在するO-RU120について、Ta3_min+T34_min以下の値であるという条件を満たせばよい。Reception window(UL)を定義するTa4_maxは、O-DU110よりもair側に存在するO-RU120について、Ta3_max+T34_max以上の値であるという条件を満たせばよい。NMS300は、これらの条件 (ウインドウ条件) を満たすようにウインドウパラメータを決定する。或いは、O-DU110は、ウインドウ条件を満たすようにReception window(UL)を設定する。

【0075】

このように、Reception window(UL)は、O-RU遅延プロファイル (Ta3_min、Ta3_max) 及びFH遅延パラメータ (T34_min、T34_max) によって定めることができる。ウインドウパラメータは、Ta4_min及びTa4_maxを含んでもよい。

20

【0076】

第2に、DL信号について図9を参照しながら説明する。

【0077】

図9に示すように、O-DU110の送信ウインドウ (Transmission window(DL)) は、パラメータ (T1a_min_up、T1a_max_up) によって定義することができる。Transmission window(DL)は、T1a_max_upとT1a_min_upとの差異によって表すことができる。パラメータ (T1a_min_up、T1a_max_up) は、O-DUポート (R1) での出力から無線送信までの測定結果と解釈されてもよい。パラメータ (T1a_min_up、T1a_max_up) は、遅延測定メッセージによって測定されてもよい (Measured Transport Method)。

30

【0078】

一方で、O-RU120の受信ウインドウ (Reception window(DL)) は、パラメータ (T2a_min_up、T2a_max_up) によって定義することができる。Reception window(DL)は、T2a_max_upとT2a_min_upとの差異によって表すことができる。パラメータ (T2a_min_up、T2a_max_up) は、O-RUポート (R2) での受信から無線送信まで測定結果と解釈されてもよい。T2a_min_up及びT2a_max_upは、O-RU遅延プロファイルの一例である。T2a_min_up及びT2a_max_upは、O-RU120毎に異なってもよい。

【0079】

ここで、上述したFH遅延パラメータとして、T1a_max_upとT2a_max_upとの差異を示すパラメータ (T12_min) が予め定義されてもよい。上述したFH遅延パラメータとして、T1a_min_upとT2a_min_upとの差異を示すパラメータ (T12_max) が予め定義されてもよい。FH遅延パラメータは、NMS300によって管理される。T12_min及びT12_maxは、O-RANのユースケース毎に定められてもよい。T12_min及びT12_maxは、O-DU110毎に異なってもよく、O-DU110に共通であってもよい。

40

【0080】

このような前提下において、Transmission window(DL)を定義するT1a_min_upは、O-DU110よりもair側に存在するO-RU120について、T2a_min_up+T12_max以上の値であるという条件を満たせばよい。Transmission window(DL)を定義するT1a_max_upは、O-DU110よりもair側に存在するO-RU120について、T2a_max_up+T12_min以下

50

の値であるという条件を満たせばよい。NMS300は、これらの条件（ウインドウ条件）を満たすようにウインドウパラメータを決定する。或いは、O-DU110は、ウインドウ条件を満たすようにTransmission window(DL)を設定する。

【0081】

このように、Transmission window(DL)は、O-RU遅延プロファイル（T2a_min_up、T2a_max_up）及びFH遅延パラメータ（T12_min、T12_max）によって定めることができる。ウインドウパラメータは、T1a_min_up及びT1a_max_upを含んでもよい。

【0082】

なお、“up”はU-Planeを意味する。C-PlaneのDL信号に関するパラメータは、T1a_min_cp_dl、T1a_max_cp_dl、T2a_min_cp_dl、T2a_max_cp_dl、Tcp_adv_dlを含んでもよい。このようなケースにおいて、“cp”はC-Planeを意味する。T1a_min_cp_dlは、T1a_min_up+Tcp_adv_dlによって表され、T1a_max_cp_dlは、T1a_max_up+Tcp_adv_dlによって表されてもよい。同様に、T2a_min_cp_dlは、T2a_min_up+Tcp_adv_dlによって表され、T2a_max_cp_dlは、T2a_max_up+Tcp_adv_dlによって表されてもよい。

【0083】

従って、C-PlaneのDL信号については、T2a_min_cp_dl及びT2a_max_cp_dlは、O-RU遅延プロファイルの一例である。Tcp_adv_dlは、O-RANのユースケース毎に定められる値であってもよい。Tcp_adv_dlは、O-RU遅延プロファイルの一例であってもよい。T1a_min_cp_dl及びT1a_max_cp_dlは、ウインドウパラメータの一例であってもよい。

【0084】

（7）パラメータ

第1に、O-RU遅延プロファイルについて説明する。

【0085】

図10に示すように、O-RU遅延プロファイル（ro ru-delay-profile）は、T2a_min_up（ro t2a-min-up）、T2a_max_up（ro t2a-max-up）、T2a_min_cp_dl（ro t2a-min-cp-dl）、T2a_max_cp_dl（ro t2a-max-cp-dl）、Tcp_adv_dl（ro tcp-adv-dl）、Ta3_min（ro ta3-min）、Ta3_max（ro ta3-max）などを含んでもよい。

【0086】

なお、図8及び図9では説明を省略しているが、O-RU遅延プロファイルは、C-planeのUL信号で用いるパラメータ（T2a_min_cp_ul（ro t2a-min-cp-ul）、T2a_max_cp_ul（ro t2a-max-cp-ul））を含んでもよい。T2a_min_cp_ulは、O-RANのユースケース毎に定められる値であってもよい。T2a_max_cp_ulは、T2a_min_cp_ul+(T12_max-T12_min)+O-DU Transmission Window以上の値であるという条件を満たせばよい。

【0087】

第2に、ウインドウパラメータについて説明する。ウインドウパラメータは、O-DU110に関する遅延プロファイル（O-DU遅延プロファイル）と読み替えてもよい。

【0088】

図11に示すように、ウインドウパラメータ（rw O-DU-delay-profile）は、T1a_min_up（rw t1a-min-up）、T1a_max_up（rw t1a-max-up）、T1a_min_cp_dl（rw t1a-min-cp-dl）、T1a_max_cp_dl（rw t1a-max-cp-dl）、Ta4_min（rw ta4-min）、Ta4_max（rw ta4-max）などを含んでもよい。

【0089】

なお、図8及び図9では説明を省略しているが、ウインドウパラメータは、C-planeのUL信号で用いるパラメータ（T1a_min_cp_ul（rw t1a-min-cp-ul）、T1a_max_cp_ul（rw t1a-max-cp-ul））を含んでもよい。T1a_min_cp_ulは、T12_max+T2a_min_cp_ul以上の値であるという条件を満たせばよい。T1a_max_cp_ulは、T12_min+T2a_max_cp_ul以下の値であるという条件を満たせばよい。

【0090】

（8）無線通信システムの動作

次に、無線通信システム10の動作について説明する。具体的には、上述した第1手順～第3手順について説明する。図12～図14では省略されているが、2以上のO-DU110が設けられていてもよく、2以上のO-RU120が設けられていてもよい。

【0091】

第1に、第1手順について図12を参照しながら説明する。

【0092】

図12に示すように、ステップS10において、NMS300とO-DU110との間でM-Plane connection establishmentの手順が実行される。ステップS11において、O-DU110とO-RU120との間でM-Plane connection establishmentの手順が実行される。M-Plane connection establishmentの手順は、M-Planeを設定するための手順である。

10

【0093】

ステップS12において、O-RU120は、O-RU遅延プロファイルをO-DU110に送信する。例えば、O-RU遅延プロファイルは、図10に示すパラメータを含む。但し、C-planeに関するパラメータは、O-DU110で演算可能であるため、O-RU遅延プロファイルに含まなくてもよい。

【0094】

ステップS13において、O-DU110は、O-RU遅延プロファイルをNMS300に送信する。例えば、O-RU遅延プロファイルは、図10に示すパラメータを含む。但し、C-planeに関するパラメータは、O-DU110で演算可能であるため、O-RU遅延プロファイルに含まなくてもよい。

20

【0095】

ステップS14において、NMS300は、O-RU遅延プロファイル及びFH遅延パラメータに基づいて、O-DU110が用いる送信ウィンドウ及び受信ウィンドウの少なくともいずれか1つの特定に用いるウィンドウパラメータを決定する。

【0096】

ステップS15において、NMS300は、ステップS14で決定されたウィンドウパラメータをO-DU110に送信する。例えば、ウィンドウパラメータは、図11に示すパラメータを含む。但し、C-planeに関するパラメータは、O-DU110で演算可能であるため、ウィンドウパラメータに含まなくてもよい。ウィンドウパラメータは、ウィンドウ条件を満たすように決定される。

30

【0097】

ステップS16において、O-DU110は、ウィンドウパラメータに基づいて、送信ウィンドウ及び受信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。

【0098】

ステップS17において、O-DU110とO-RU120との間でSoftware managementの手順が実行される。Software managementの手順は、所望のソフトウェアがO-RU120でダウンロード、インストール及び起動されるようにする手順である（ORAN-WG4.MP.0-v02.00のChapter 5などを参照）。

【0099】

第2に、第2手順について図13を参照しながら説明する。

40

【0100】

図13に示すように、ステップS20において、ステップS10と同様に、NMS300とO-DU110との間でM-Plane connection establishmentの手順が実行される。ステップS21において、ステップS11と同様に、O-DU110とO-RU120との間でM-Plane connection establishmentの手順が実行される。

【0101】

ステップS22において、O-RU120は、ステップS12と同様に、O-RU遅延プロファイルをO-DU110に送信する。

【0102】

ステップS23において、NMS300は、FH遅延パラメータをO-DU110に送信する。FH遅

50

延パラメータは、T12_min、T12_max、T34_min、T34_maxを含む。

【0103】

ステップS24において、O-DU110は、O-RU遅延プロファイル及びFH遅延パラメータに基づいて、送信ウィンドウ及び受信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。例えば、O-DU110は、ウィンドウ条件を満たすようにReception window(UL)を設定する。同様に、O-DU110は、ウィンドウ条件を満たすようにTransmission window(DL)を設定する。

【0104】

ステップS25において、ステップS17と同様に、O-DU110とO-RU120との間でSoftware managementの手順が実行される。

【0105】

第3に、第3手順について図14を参照しながら説明する。

【0106】

図14に示すように、ステップS30において、ステップS10と同様に、NMS300とO-DU110との間でM-Plane connection establishmentの手順が実行される。ステップS31において、ステップS11と同様に、O-DU110とO-RU120との間でM-Plane connection establishmentの手順が実行される。

【0107】

ステップS32において、O-RU120は、ステップS12と同様に、O-RU遅延プロファイルをO-DU110に送信する。

【0108】

ステップS33において、O-RU120は、O-RU遅延プロファイルをNMS300に送信する。例えば、O-RU遅延プロファイルは、図10に示すパラメータを含む。但し、C-planeに関するパラメータは、O-DU110で演算可能であるため、O-RU遅延プロファイルに含まなくてもよい。

【0109】

ステップS34において、NMS300は、ステップS14と同様に、O-RU遅延プロファイル及びFH遅延パラメータに基づいてウィンドウパラメータを決定する。

【0110】

ステップS35において、NMS300は、ステップS15と同様に、ステップS34で決定されたウィンドウパラメータをO-DU110に送信する。

【0111】

ステップS36において、O-DU110は、ステップS16と同様に、ウィンドウパラメータに基づいて、送信ウィンドウ及び受信ウィンドウの少なくともいずれか1つを設定する。

【0112】

ステップS37において、ステップS17と同様に、O-DU110とO-RU120との間でSoftware managementの手順が実行される。

【0113】

(9) 作用・効果

実施形態では、NMS300は、O-RU遅延プロファイル及びFH遅延パラメータに基づいてウィンドウパラメータを決定する(第1手順及び第3手順)。このような構成によれば、O-DU110及びO-RU120が互いに異なるベンダ又は事業者によって提供されるケースにおいても、NMS300が介在することによって、O-DU110で用いる送信ウィンドウ又は受信ウィンドウを適切に設定することができる。これによって、FHの遅延管理を適切に行うことができる。

【0114】

実施形態では、O-DU110は、NMS300から取得するFH遅延パラメータ及びO-RU遅延プロファイルに基づいて送信ウィンドウ又は受信ウィンドウを設定する(第2手順)。このような構成によれば、O-DU110及びO-RU120が互いに異なるベンダ又は事業者によって提供されるケースにおいても、NMS300が介在することによって、O-DU110で用いる

10

20

30

40

50

送信ウィンドウ又は受信ウィンドウを適切に設定することができる。これによって、FHの遅延管理を適切に行うことができる。

【0115】

〔その他の実施形態〕

以上、実施例に沿って本発明の内容を説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

【0116】

上述した第1手順及び第3手順では、O-DU110は、NMS300から取得するウィンドウパラメータに基づいて送信ウィンドウ及び受信ウィンドウのいずれか1つ（以下、単にウィンドウ）を設定する。このようなケースにおいて、NMS300は、ウィンドウを直接的に特定するパラメータをウィンドウパラメータとしてO-DU110に送信してもよい。NMS300は、ウィンドウを間接的に特定するパラメータをウィンドウパラメータとしてO-DU110に送信してもよい。ウィンドウを間接的に特定するパラメータは、ウィンドウが満たすべき範囲又は条件を指定するパラメータであってもよい。

【0117】

上述した第1手順及び第3手順では、NMS300は、O-RU遅延パラメータをO-DU110又はO-RU120から取得する。このようなケースにおいて、O-RU遅延パラメータは、C-planeに関するパラメータを含まずに、U-planeに関するパラメータを含んでもよい。さらに、NMS300からO-DU110に通知されるウィンドウパラメータは、C-planeに関するパラメータを含まずに、U-planeに関するパラメータを含んでもよい。さらには、O-DU110が既に把握しているパラメータ又はO-DU110が演算可能なパラメータの通知については省略されてもよい。

【0118】

上述した実施形態の説明に用いたブロック構成図（図5～7）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、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方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方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的または論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的または論理的に分離した2つ以上の装置を直接的または間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置または上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

【0119】

機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）や送信機（transmitter）と呼称される。何れも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

【0120】

さらに、上述したO-DU110及び中間装置130（当該装置）は、本開示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15は、当該装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図15に示すように、当該装置は、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及びバス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。

【0121】

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。当該装置のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つまた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。

【0122】

当該装置の各機能ブロック（図5，6参照）は、当該コンピュータ装置の何れかのハードウェア要素、または当該ハードウェア要素の組み合わせによって実現される。

【0123】

また、当該装置における各機能は、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によって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、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書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【0124】

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）によって構成されてもよい。

【0125】

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、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ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、上述の実施の形態において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。さらに、上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行されてもよいし、2つ以上のプロセッサ1001により同時または逐次に行われてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。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。

【0126】

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、Read Only Memory（ROM）、Erasable Programmable ROM（EPROM）、Electrically Erasable Programmable ROM（EEPROM）、Random Access Memory（RAM）などの少なくとも1つによって構成されてもよい。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、本開示の一実施形態に係る方法を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。

【0127】

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、Compact Disc ROM（CD-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、磁気ストリッパなどの少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記録媒体は、例えば、メモリ1002及びストレージ1003の少なくとも一方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。

【0128】

通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方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。

【0129】

通信装置1004は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex：FDD）及び時分割複信（Time Division Duplex：TDD）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。

【0130】

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、

10

20

30

40

50

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。

【0131】

また、プロセッサ1001及びメモリ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、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

【0132】

さらに、当該装置は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（Digital Signal Processor：DSP）、Application Specific Integrated Circuit（ASIC）、Programmable Logic Device（PLD）、Field Programmable Gate Array（FPGA）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また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つを用いて実装されてもよい。

【0133】

また、情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、Downlink Control Information（DCI）、Uplink Control Information（UCI）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、Medium Access Control（MAC）シグナリング、報知情報（Master Information Block（MIB）、System Information Block（SIB））、その他の信号またはこれらの組み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。

【0134】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution（LTE）、LTE-Advanced（LTE-A）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system（4G）、5th generation mobile communication system（5G）、Future Radio Access（FRA）、New Radio（NR）、W-CDMA（登録商標）、GSM（登録商標）、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、Ultra-WideBand（UWB）、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これらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせなど）適用されてもよい。

【0135】

本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、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、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて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。

【0136】

本開示において基地局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、基地局及び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）の少なくとも1つ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及びS-GW）であってもよい。

10

20

30

40

50

【0137】

情報、信号（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。

【0138】

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

【0139】

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。

10

【0140】

本開示において説明した各態様／実施形態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。

【0141】

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。

20

【0142】

また、ソフトウェア、命令、情報などは、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、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line：DSL）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、また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無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

30

【0143】

本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術の何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、またはこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

【0144】

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一のまた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、チャネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）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（Component Carrier：CC）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

40

【0145】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

【0146】

また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

【0147】

50

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名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるため、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てられている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

【0148】

本開示においては、「基地局（Base Station：BS）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

10

【0149】

基地局は、1つまたは複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）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（Remote Radio Head：RRH）によって通信サービスを提供することもできる。

【0150】

「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、及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部または全体を指す。

20

【0151】

本開示においては、「移動局（Mobile Station：MS）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment：UE）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

【0152】

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。

30

【0153】

基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型または無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things（IoT）機器であってもよい。

40

【0154】

また、本開示における基地局は、移動局（ユーザ端末、以下同）として読み替えてもよい。例えば、基地局及び移動局間の通信を、複数の移動局間の通信（例えば、Device-to-Device（D2D）、Vehicle-to-Everything（V2X）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、基地局が有する機能を移動局が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

【0155】

50

同様に、本開示における移動局は、基地局として読み替えてもよい。この場合、移動局が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

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によって構成されてもよい。時間領域において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。

サブフレームはさらに時間領域において1つまたは複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー（numerology）に依存しない固定の時間長（例えば、1ms）であってもよい。

【0156】

ニューメロロジーは、ある信号またはチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔（SubCarrier Spacing：SCS）、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔（Transmission Time Interval：TTI）、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

【0157】

スロットは、時間領域において1つまたは複数のシンボル（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（OFDM）シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（SC-FDMA）シンボルなど）で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

【0158】

スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つまたは複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPD SCH（またはPUSCH）は、PD SCH（またはPUSCH）マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPD SCH（またはPUSCH）は、PD SCH（またはPUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

【0159】

無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、何れも信号を伝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、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

【0160】

例えば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロットまたは1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1〜13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

【0161】

ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

【0162】

TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

【0163】

なお、1スロットまたは1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロットまたは1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

【0164】

1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel.8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partialまたはfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

10

【0165】

なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

【0166】

リソースブロック（RB）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、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。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

20

【0167】

また、RBの時間領域は、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ミニスロット、1サブフレーム、または1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、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。

【0168】

なお、1つまたは複数のRBは、物理リソースブロック（Physical RB：PRB）、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group：SCG）、リソースエレメントグループ（Resource Element Group：REG）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

【0169】

また、リソースブロックは、1つまたは複数のリソースエレメント（Resource Element：RE）によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

30

【0170】

帯域幅部分（Bandwidth Part：BWP）（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通RB（common resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

【0171】

BWPには、UL用のBWP（UL BWP）と、DL用のBWP（DL BWP）とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つまたは複数のBWPが設定されてもよい。

40

【0172】

設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。

【0173】

上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームまたは無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、ス

50

ロットまたはミニロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（Cyclic Prefix：CP）長などの構成は、様々に変更することができる。

【0174】

「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、またはこれらのあらゆる変形は、2またはそれ以上の要素間の直接的または間接的なあらゆる接続または結合を意味し、互いに「接続」または「結合」された2つの要素間に1また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。要素間の結合または接続は、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。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1またはそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、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を用いて、互いに「接続」または「結合」されることができる。

10

【0175】

参照信号は、Reference Signal（RS）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。

【0176】

本開示において使用する「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。

20

【0177】

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。

【0178】

本開示において使用する「第1」、「第2」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しない。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開示において使用され得る。したがって、第1及び第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。

30

【0179】

本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示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。

【0180】

本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

【0181】

本開示で使用する「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、判定（judging）、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up、search、inquiry）（例えば、テーブル、データベース又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」

40

50

「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。また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

【0182】

本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

【0183】

以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示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。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示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、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【符号の説明】

【0184】

10 無線通信システム

20 NG-RAN

100 gNB

110 O-DU

111 通信部

113 取得部

115 通知部

117 制御部

120 O-RU

121 通信部

123 取得部

125 通知部

127 制御部

130 中間装置（FHM）

130A O-RU

200 UE

300 NMS

310 通信部

330 取得部

350 通知部

370 制御部

1001 プロセッサ

1002 メモリ

1003 ストレージ

1004 通信装置

1005 入力装置

1006 出力装置

1007 バス

10

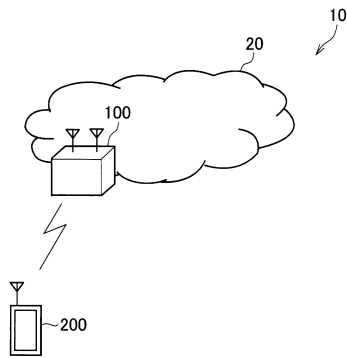
20

30

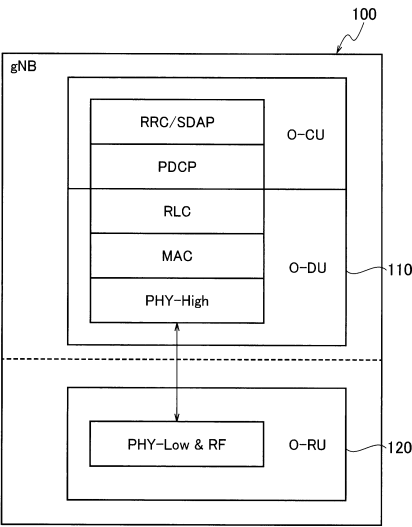
40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

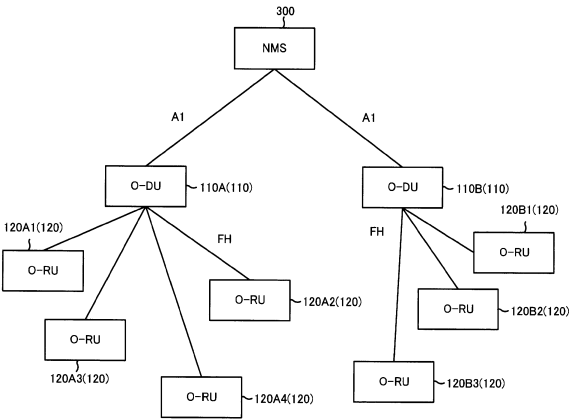
20

30

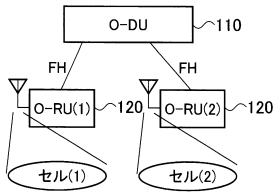
40

50

【図 3】



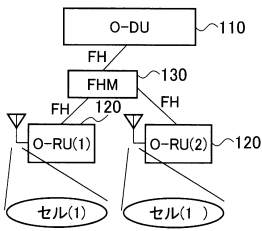
【図 4 A】



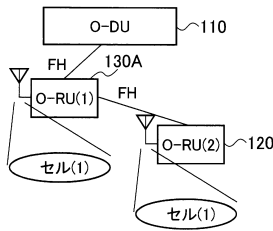
10

20

【図 4 B】



【図 4 C】

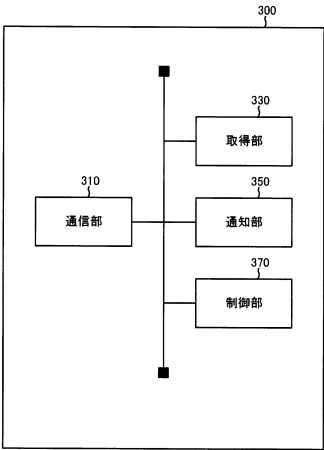


30

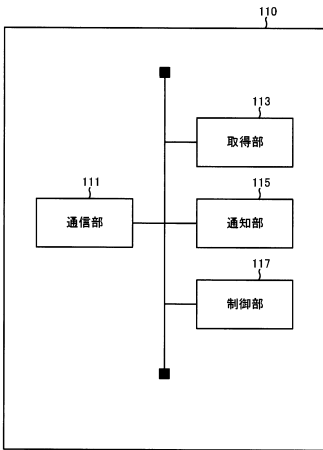
40

50

【図 5】



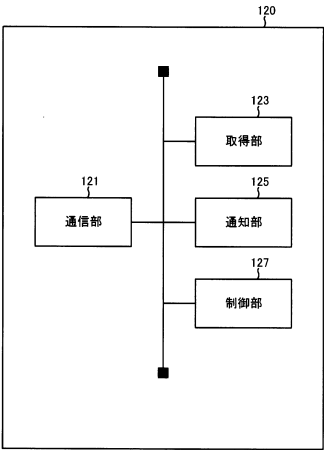
【図 6】



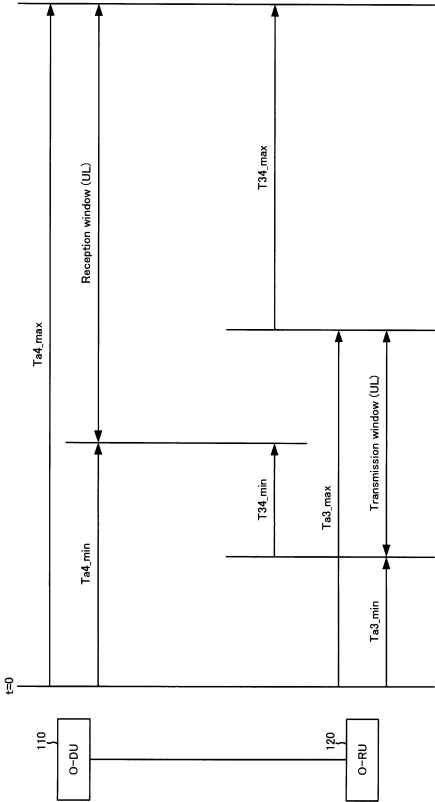
10

20

【図 7】



【図 8】

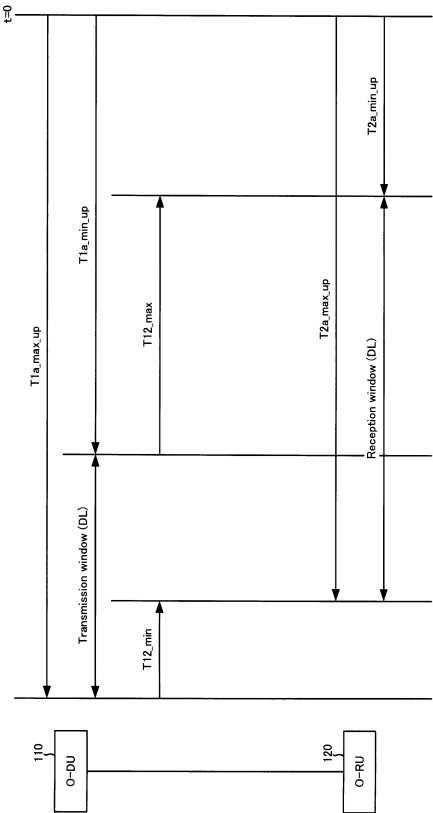


30

40

50

【図 9】



【図 10】

```

+---ro ru-delay-profile
+---ro t2a-min-up      uint32
+---ro t2a-max-up      uint32
+---ro t2a-min-cp-dl   uint32
+---ro t2a-max-cp-dl   uint32
+---ro tcp-adv-dl      uint32
+---ro ta3-min         uint32
+---ro ta3-max         uint32
+---ro t2a-min-cp-ul   uint32
+---ro t2a-max-cp-ul   uint32
```

10

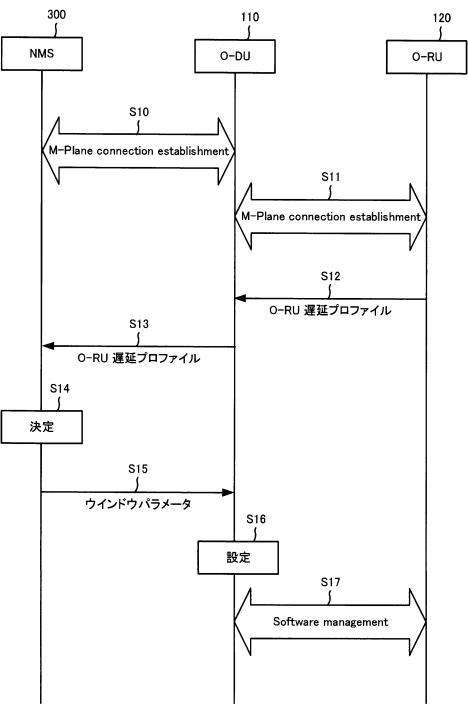
20

【図 11】

```

+---rw O-DU-delay-profile
+---rw t1a-min-up      uint32
+---rw t1a-max-up      uint32
+---rw t1a-min-cp-dl   uint32
+---rw t1a-max-cp-dl   uint32
+---rw ta4-min         uint32
+---rw ta4-max         uint32
+---rw t1a-min-cp-ul   uint32
+---rw t1a-max-cp-ul   uint32
```

【図 12】

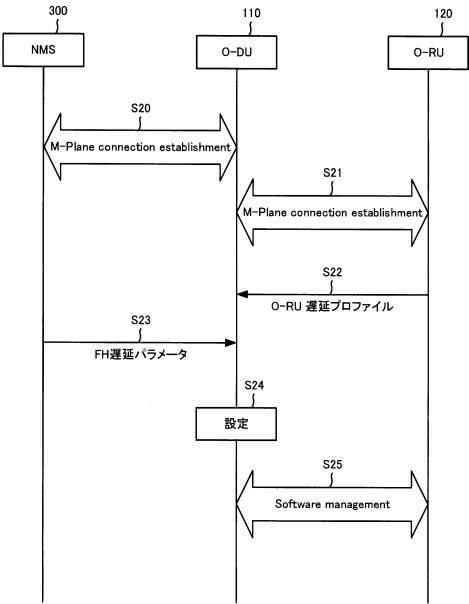


30

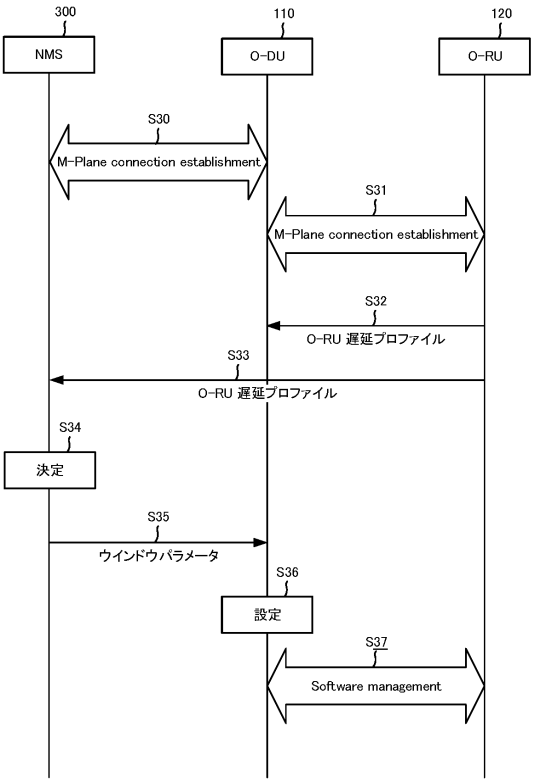
40

50

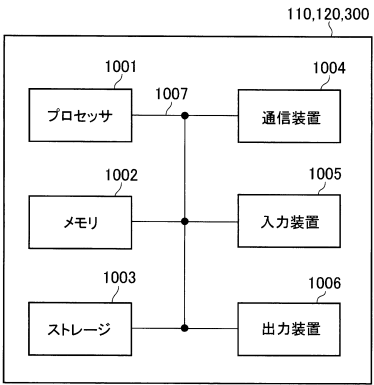
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



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
(72)発明者 ウメシュ アニール
東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
- 合議体
審判長 廣川 浩
審判官 中木 努
審判官 本郷 彰
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2019/025740 (US, A1)
ウメシュ アニール,ほか, O-RANフロントホール仕様概要, NTT DOCOMOテクニカル・ジャーナル, 一般社団法人電気通信協会, 2019年04月30日, 第27巻、第1号, 第43-55ページ
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04W4/00-99/00