

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7274584号
(P7274584)

(45)発行日 令和5年5月16日(2023.5.16)

(24)登録日 令和5年5月8日(2023.5.8)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 36/18 (2009.01)	H 0 4 W 36/18
H 0 4 W 16/26 (2009.01)	H 0 4 W 16/26
H 0 4 W 36/02 (2009.01)	H 0 4 W 36/02
H 0 4 W 40/36 (2009.01)	H 0 4 W 40/36
H 0 4 W 88/04 (2009.01)	H 0 4 W 88/04

請求項の数 7 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-540717(P2021-540717)	(73)特許権者	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(86)(22)出願日	令和2年8月5日(2020.8.5)	(74)代理人	110001106 弁理士法人キュリーズ
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/030008	(72)発明者	藤代 真人 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/033546	審査官	野村 潔
(87)国際公開日	令和3年2月25日(2021.2.25)		
審査請求日	令和4年2月17日(2022.2.17)		
(31)優先権主張番号	特願2019-151550(P2019-151550)		
(32)優先日	令和1年8月21日(2019.8.21)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハンドオーバ制御方法、中継装置、及びドナー装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 ドナー装置又は前記第 1 ドナー装置の配下の装置から、第 2 ドナー装置又は前記第 2 ドナー装置の配下の装置に対して、中継装置のハンドオーバを行うためのハンドオーバ制御方法であって、

前記第 1 ドナー装置が、前記中継装置の配下の下位装置のハンドオーバを指示する第 1 R R Cメッセージを前記下位装置に送信することと、

前記中継装置が、前記第 1 R R Cメッセージを受信した後、前記中継装置のハンドオーバが実行されるまで、前記下位装置への前記第 1 R R Cメッセージの転送を保留することと、

前記中継装置が、前記中継装置のハンドオーバの実行に応じて、前記転送を保留した前記第 1 R R Cメッセージを前記下位装置に転送することと、を有する

ハンドオーバ制御方法。

【請求項 2】

前記第 1 ドナー装置が、前記第 1 R R Cメッセージを送信した後、前記中継装置のハンドオーバを指示する第 2 R R Cメッセージを前記中継装置に送信することと、

前記中継装置が、前記第 2 R R Cメッセージの受信に応じて、前記中継装置のハンドオーバを実行することと、をさらに有する

請求項 1 に記載のハンドオーバ制御方法。

【請求項 3】

前記第 1 ドナー装置が、前記第 1 R R C メッセージを送信するよりも前に、前記下位装置への転送動作を保留させるための第 1 メッセージを前記中継装置に送信することをさらに有し、

前記下位装置への前記第 1 R R C メッセージの転送を保留することは、前記中継装置が前記第 1 メッセージを受信したことに応じて、前記下位装置への前記第 1 R R C メッセージの転送を保留することを含む

請求項 1 又は 2 に記載のハンドオーバー制御方法。

【請求項 4】

前記中継装置のハンドオーバーを実行した後、前記第 2 ドナー装置が、前記下位装置への前記第 1 R R C メッセージの転送を実行させるための第 2 メッセージを前記中継装置に送信することをさらに有し、

10

前記転送を保留した前記第 1 R R C メッセージを前記下位装置に転送することは、前記中継装置が前記第 2 メッセージを受信したことに応じて、前記転送を保留した前記第 1 R R C メッセージを前記下位装置に転送することを含む

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のハンドオーバー制御方法。

【請求項 5】

前記第 1 ドナー装置が、前記中継装置のハンドオーバーを決定すると、前記中継装置のハンドオーバーのための情報と前記下位装置のハンドオーバーのための情報とを含むハンドオーバー要求を前記第 2 ドナー装置に送信することをさらに有する

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のハンドオーバー制御方法。

20

【請求項 6】

第 1 ドナー装置又は前記第 1 ドナー装置の配下の装置から、第 2 ドナー装置又は前記第 2 ドナー装置の配下の装置に対してハンドオーバーを行う中継装置であって、

前記第 1 ドナー装置から送信され、前記中継装置の配下の下位装置のハンドオーバーを指示する第 1 R R C メッセージを受信する処理と、

前記第 1 R R C メッセージを受信した後、前記中継装置のハンドオーバーが実行されるまで、前記下位装置への前記第 1 R R C メッセージの転送を保留する処理と、

前記中継装置のハンドオーバーの実行に応じて、前記転送を保留した前記第 1 R R C メッセージを前記下位装置に転送する処理と、を有する少なくとも 1 つのプロセッサを有する中継装置。

30

【請求項 7】

第 1 ドナー装置又は前記第 1 ドナー装置の配下の装置から、第 2 ドナー装置又は前記第 2 ドナー装置の配下の装置に対して、中継装置のハンドオーバーを行う場合における前記第 1 ドナー装置であって、

前記中継装置から前記中継装置の配下の下位装置への転送動作を、前記中継装置のハンドオーバーが実行されるまで保留させるための第 1 メッセージを前記中継装置に送信する処理と、

前記下位装置のハンドオーバーを指示する第 1 R R C メッセージを前記下位装置に送信する処理と、

前記中継装置のハンドオーバーを指示する第 2 R R C メッセージを前記中継装置に送信する処理と、を有する少なくとも 1 つのプロセッサを有する

40

第 1 ドナー装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、移動通信システムに用いるハンドオーバー制御方法、中継装置、及びドナー装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムの標準化プロジェクトである 3 G P P (3 r d G e n e r a t i o n

50

Partnership Project)において、IAB(Integrated Access and Backhaul)ノードと呼ばれる新たな中継装置が検討されている。1又は複数の中継装置が、ドナー装置である基地局とユーザ装置との間の通信に介在し、この通信に対する中継を行う。

【0003】

このような中継装置は、ユーザ装置機能及び基地局機能を有しており、ユーザ装置機能を用いて上位装置(基地局又は上位の中継装置)との無線通信を行うとともに、基地局機能を用いて下位装置(ユーザ装置又は下位の中継装置)との無線通信を行う。

【0004】

ユーザ装置と、中継装置又は基地局との間の無線区間は、アクセスリンクと呼ばれることがある。中継装置と、基地局又は他の中継装置との間の無線区間は、バックホールリンクと呼ばれることがある。非特許文献1には、アクセスリンクのデータ通信及びバックホールリンクのデータ通信をレイヤ2において統合及び多重化し、バックホールリンクに動的に無線リソースを割り当てることにより、データ転送経路を動的に切り替える方法が記載されている。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【文献】3GPP寄書「RP-182894」

【発明の概要】

20

【0006】

第1の態様に係るハンドオーバー制御方法は、第1ドナー装置又は前記第1ドナー装置の配下の装置から、第2ドナー装置又は前記第2ドナー装置の配下の装置に対して、中継装置のハンドオーバーを行うための制御方法である。前記ハンドオーバー制御方法は、前記第1ドナー装置が、前記中継装置の配下の下位装置のハンドオーバーを指示する第1ハンドオーバーコマンドを前記下位装置に送信することと、前記中継装置が、前記第1ハンドオーバーコマンドを受信した後、前記中継装置のハンドオーバーが実行されるまで、前記下位装置への前記第1ハンドオーバーコマンドの転送を保留することと、前記中継装置が、前記中継装置のハンドオーバーの実行に応じて、前記転送を保留した前記第1ハンドオーバーコマンドを前記下位装置に転送することとを有する。

30

【0007】

第2の態様に係る中継装置は、第1ドナー装置又は前記第1ドナー装置の配下の装置から、第2ドナー装置又は前記第2ドナー装置の配下の装置に対してハンドオーバーを行う中継装置である。前記中継装置は、前記第1ドナー装置から送信され、前記中継装置の配下の下位装置のハンドオーバーを指示する第1ハンドオーバーコマンドを受信する処理と、前記第1ハンドオーバーコマンドを受信した後、前記中継装置のハンドオーバーが実行されるまで、前記下位装置への前記第1ハンドオーバーコマンドの転送を保留する処理と、前記中継装置のハンドオーバーの実行に応じて、前記転送を保留した前記第1ハンドオーバーコマンドを前記下位装置に転送する処理と、を実行する少なくとも1つのプロセッサを有する。

【0008】

40

第3の態様に係るドナー装置は、第1ドナー装置又は前記第1ドナー装置の配下の装置から、第2ドナー装置又は前記第2ドナー装置の配下の装置に対して、中継装置のハンドオーバーを行う場合における前記第1ドナー装置である。前記ドナー装置は、前記中継装置から前記中継装置の配下の下位装置への転送動作を、前記中継装置のハンドオーバーが実行されるまで保留させるための第1メッセージを前記中継装置に送信する処理と、前記中継装置の配下の下位装置のハンドオーバーを指示する第1ハンドオーバーコマンドを前記下位装置に送信する処理と、前記中継装置のハンドオーバーを指示する第2ハンドオーバーコマンドを前記中継装置に送信する処理と、を実行する少なくとも1つのプロセッサを有する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

【図 1】一実施形態に係る移動通信システムの構成を示す図である。

【図 2】一実施形態に係る基地局の構成を示す図である。

【図 3】一実施形態に係る中継装置の構成を示す図である。

【図 4】一実施形態に係るユーザ装置の構成を示す図である。

【図 5】一実施形態に係るプロトコルスタック構成の一例を示す図である。

【図 6】一実施形態に係る移動通信システムの動作シナリオを示す図である。

【図 7】一実施形態に係るインター C U ハンドオーバーの動作シーケンスの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

第 1 ドナー装置（又は第 1 ドナー装置の配下の装置）から第 2 ドナー装置（又は第 2 ドナー装置の配下の装置）に対して中継装置のハンドオーバーを行うシナリオを想定する。例えば中継装置が移動可能に構成される場合、異なるドナー装置間で中継装置がハンドオーバーを行う必要が生じる。

【0011】

このようなシナリオにおいては、中継装置とその配下の下位装置とが別々に（すなわち、非同期に）ハンドオーバーを行うと、下位装置の通信が途絶する懸念がある。また、下位装置としてユーザ装置が存在し得るため、中継装置向けにハンドオーバープロシージャを大きく変更し、下位装置としてのユーザ装置の動作変更が必要になる場合、ユーザ装置の後方互換性を保証することが難しくなる。

【0012】

そこで、本開示は、下位装置の通信途絶を抑制し、且つ後方互換性を保証しつつ、異なるドナー装置間での中継装置のハンドオーバーを実現することを目的とする。

【0013】

図面を参照しながら、一実施形態に係る移動通信システムについて説明する。図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。

【0014】

（移動通信システムの構成）

まず、一実施形態に係る移動通信システムの構成について説明する。図 1 は、一実施形態に係る移動通信システム 1 の構成を示す図である。移動通信システム 1 は、3 G P P 規格に基づく第 5 世代（5 G）移動通信システムである。具体的には、移動通信システム 1 における無線アクセス方式は、5 G の無線アクセス方式である N R（New Radio）である。但し、移動通信システム 1 には、L T E（Long Term Evolution）が少なくとも部分的に適用されてもよい。

【0015】

図 1 に示すように、移動通信システム 1 は、5 G コアネットワーク（5 G C）1 0 と、ユーザ装置（U E：User Equipment）1 0 0 と、基地局（g N B と呼ばれる）2 0 0 と、I A B ノード 3 0 0 とを有する。I A B ノード 3 0 0 は、中継装置の一例である。

【0016】

一実施形態において、基地局が N R 基地局である一例について主として説明するが、基地局が L T E 基地局（すなわち、e N B）であってもよい。

【0017】

5 G C 1 0 は、A M F（Access and Mobility Management Function）1 1 及び U P F（User Plane Function）1 2 を有する。A M F 1 1 は、U E 1 0 0 に対する各種モビリティ制御等を行う装置である。A M F 1 1 は、N A S（Non-Access Stratum）シグナリングを用いて U E 1 0 0 と通信することにより、U E 1 0 0 が在圏するエリアの情報を管理する。U P F 1 2 は、ユーザデータの転送制御等を行う装置である。

【0018】

10

20

30

40

50

gNB 200は、NGインターフェイスと呼ばれるインターフェイスを介して、5GC 10に接続される。図1において、5GC 10に接続された3つのgNB 200 - 1 ~ gNB 200 - 3を例示している。gNB 200は、UE 100との無線通信を行う固定の無線通信装置である。gNB 200がドナー機能を有する場合、gNB 200は、自身に無線で接続するIABノードとの無線通信を行ってもよい。

【0019】

gNB 200は、Xnインターフェイスと呼ばれる基地局間インターフェイスを介して、隣接関係にある他のgNB 200と接続される。図1において、gNB 200 - 1がgNB 200 - 2及びgNB 200 - 2に接続される一例を示している。

【0020】

各gNB 200は、1又は複数のセルを管理する。セルは、無線通信エリアの最小単位を示す用語として用いられる。セルは、UE 100との無線通信を行う機能又はリソースを示す用語として用いられることがある。1つのセルは1つのキャリア周波数に属する。

【0021】

UE 100は、gNB 200との無線通信を行う移動可能な無線通信装置である。UE 100は、IABノード300との無線通信を行ってもよい。UE 100は、gNB 200又はIABノード300との無線通信を行う装置であればよい。例えば、UE 100は、携帯電話端末、タブレット端末、ノートPC、センサ若しくはセンサに設けられる装置、又は車両若しくは車両に設けられる装置である。

【0022】

図1において、UE 100 - 1がgNB 200 - 1に無線で接続され、UE 100 - 2がIABノード300 - 1に無線で接続され、UE 100 - 3がIABノード300 - 2に無線で接続される一例を示している。UE 100 - 1は、gNB 200 - 1との通信を直接的に行う。UE 100 - 2は、IABノード300 - 1を介してgNB 200 - 1との通信を間接的に行う。UE 100 - 3は、IABノード300 - 1及びIABノード300 - 2を介してgNB 200 - 1との通信を間接的に行う。

【0023】

IABノード300は、eNB 200とUE 100との間の通信に介在し、この通信に対する中継を行う装置（中継装置）である。図1において、IABノード300 - 1がドナー装置であるgNB 200 - 1に無線で接続され、IABノード300 - 2がIABノード300 - 1に無線で接続される一例を示している。各IABノード300は、セルを管理する。IABノード300が管理するセルのセルIDは、ドナーgNB 200 - 1のセルのセルIDと同じであってもよいし、異なってもよい。

【0024】

IABノード300は、UE機能（ユーザ装置機能）及びgNB機能（基地局機能）を有する。このようなUE機能はMTと呼ばれることがあり、gNB機能はDUと呼ばれることがある。

【0025】

IABノード300は、自身のUE機能（MT）により上位装置（gNB 200又は上位のIABノード300）との無線通信を行うとともに、自身のgNB機能（DU）により下位装置（UE 100又は下位のIABノード300）との無線通信を行う。なお、UE機能（MT）とは、UE 100が有する機能のうち少なくとも一部の機能を意味し、必ずしもUE 100の全ての機能をIABノード300が有していなくてもよい。gNB機能（DU）とは、gNB 200の機能のうち少なくとも一部の機能を意味し、必ずしもgNB 200の全ての機能をIABノード300が有していなくてもよい。例えば、gNB機能（DU）とは、RRCレイヤ及びPDCPレイヤ等を有していなくてもよい。

【0026】

UE 100と、IABノード300又はgNB 200との間の無線区間は、アクセスリンク（或いは、Uu）と呼ばれることがある。IABノード300と、gNB 200又は他のIABノード300との間の無線区間は、バックホールリンク（或いは、Un）と呼

10

20

30

40

50

ばれることがある。かかるバックホールリンクは、フロントホールリンクと称されてもよい。

【 0 0 2 7 】

アクセスリンクのデータ通信及びバックホールリンクのデータ通信をレイヤ 2 において統合及び多重化し、バックホールリンクのデータ通信に動的に無線リソースを割り当て、中継の経路を動的に切り替えることが可能である。なお、アクセスリンク及びバックホールリンクには、ミリ波帯が用いられてもよい。また、アクセスリンク及びバックホールリンクは、時分割及びノ又は周波数分割により多重化されてもよい。

【 0 0 2 8 】

(基地局の構成)

次に、一実施形態に係る基地局である gNB 200 の構成について説明する。図 2 は、gNB 200 の構成を示す図である。図 2 に示すように、gNB 200 は、無線通信部 210 と、ネットワーク通信部 220 と、制御部 230 とを有する。

【 0 0 2 9 】

無線通信部 210 は、UE 100 との無線通信及び IAB ノード 300 との無線通信に用いられる。無線通信部 210 は、受信部 211 及び送信部 212 を有する。受信部 211 は、制御部 230 の制御下で各種の受信を行う。受信部 211 はアンテナを含み、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号 (受信信号) に変換して制御部 230 に出力する。送信部 212 は、制御部 230 の制御下で各種の送信を行う。送信部 212 はアンテナを含み、制御部 230 が出力するベースバンド信号 (送信信号) を無線信号に変換してアンテナから送信する。

【 0 0 3 0 】

ネットワーク通信部 220 は、5GC 10 との有線通信 (又は無線通信) 及び隣接する他の gNB 200 との有線通信 (又は無線通信) に用いられる。ネットワーク通信部 220 は、受信部 221 及び送信部 222 を有する。受信部 221 は、制御部 230 の制御下で各種の受信を行う。受信部 221 は、外部から信号を受信して受信信号を制御部 230 に出力する。送信部 222 は、制御部 230 の制御下で各種の送信を行う。送信部 222 は、制御部 230 が出力する送信信号を外部に送信する。

【 0 0 3 1 】

制御部 230 は、gNB 200 における各種の制御を行う。制御部 230 は、少なくとも 1 つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも 1 つのプロセッサとを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサと CPU とを含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。CPU は、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。プロセッサは、後述する処理を実行する。

【 0 0 3 2 】

(中継装置の構成)

次に、一実施形態に係る中継装置である IAB ノード 300 の構成について説明する。図 3 は、IAB ノード 300 の構成を示す図である。図 3 に示すように、IAB ノード 300 は、無線通信部 310 と、制御部 320 とを有する。IAB ノード 300 は、無線通信部 310 を複数有していてもよい。

【 0 0 3 3 】

無線通信部 310 は、gNB 200 との無線通信 (バックホールリンク) 及び UE 100 との無線通信 (アクセスリンク) に用いられる。バックホールリンク通信の無線通信部 310 とアクセスリンク通信の無線通信部 310 とが別々に設けられていてもよい。

【 0 0 3 4 】

無線通信部 310 は、受信部 311 及び送信部 312 を有する。受信部 311 は、制御部 320 の制御下で各種の受信を行う。受信部 311 はアンテナを含み、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号 (受信信号) に変換して制御部 320 に出力する。送信

10

20

30

40

50

部 3 1 2 は、制御部 3 2 0 の制御下で各種の送信を行う。送信部 3 1 2 はアンテナを含み、制御部 3 2 0 が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナから送信する。

【 0 0 3 5 】

制御部 3 2 0 は、I A B ノード 3 0 0 における各種の制御を行う。制御部 3 2 0 は、少なくとも 1 つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも 1 つのプロセッサとを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサ及び C P U を含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。C P U は、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。プロセッサは、後述する処理を実行する。

10

【 0 0 3 6 】

（ユーザ装置の構成）

次に、一実施形態に係るユーザ装置である U E 1 0 0 の構成について説明する。図 4 は、U E 1 0 0 の構成を示す図である。図 4 に示すように、U E 1 0 0 は、無線通信部 1 1 0 と、制御部 1 2 0 とを有する。

【 0 0 3 7 】

無線通信部 1 1 0 は、アクセスリンクにおける無線通信、すなわち、g N B 2 0 0 との無線通信及び I A B ノード 3 0 0 との無線通信に用いられる。無線通信部 1 1 0 は、受信部 1 1 1 及び送信部 1 1 2 を有する。受信部 1 1 1 は、制御部 1 2 0 の制御下で各種の受信を行う。受信部 1 1 1 はアンテナを含み、アンテナが受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換して制御部 1 2 0 に出力する。送信部 1 1 2 は、制御部 1 2 0 の制御下で各種の送信を行う。送信部 1 1 2 はアンテナを含み、制御部 1 2 0 が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナから送信する。

20

【 0 0 3 8 】

制御部 1 2 0 は、U E 1 0 0 における各種の制御を行う。制御部 1 2 0 は、少なくとも 1 つのメモリと、メモリと電氣的に接続された少なくとも 1 つのプロセッサとを含む。メモリは、プロセッサにより実行されるプログラム、及びプロセッサによる処理に用いられる情報を記憶する。プロセッサは、ベースバンドプロセッサ及び C P U を含んでもよい。ベースバンドプロセッサは、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号等を行う。C P U は、メモリに記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行う。プロセッサは、後述する処理を実行する。

30

【 0 0 3 9 】

（プロトコルスタック構成の一例）

次に、一実施形態に係る移動通信システム 1 におけるプロトコルスタック構成の一例について説明する。図 5 は、ユーザプレーンのプロトコルスタック構成の一例を示す図である。図 5 において、図 1 に示した U E 1 0 0 - 3 と 5 G C 1 0 の U P F 1 2 との間のユーザデータ伝送に関するプロトコルスタック構成の一例を示している。

【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、U P F 1 2 は、G T P - U (G P R S T u n n e l i n g P r o t o c o l f o r U s e r P l a n e) と、U D P (U s e r D a t a g r a m P r o t o c o l) と、I P (I n t e r n e t P r o t o c o l) と、レイヤ 1 / レイヤ 2 (L 1 / L 2) とを有する。g N B 2 0 0 - 1 (ドナー g N B) には、これらに対応するプロトコルスタックが設けられる。

40

【 0 0 4 1 】

また、g N B 2 0 0 - 1 は、集約ユニット (C U : C e n t r a l U n i t) と分散ユニット (D U : D i s t r i b u t e d U n i t) とを有する。無線インターフェイスのプロトコルスタックのうち P D C P (P a c k e t D a t a C o n v e r g e n c e P r o t o c o l) 以上の各レイヤを C U が有し、R L C (R a d i o L i n k C o n t r o l) 以下の各レイヤを D U が有し、F 1 インターフェイスと呼ばれるインター

50

フェイスを介してCU及びDUが接続される。

【0042】

具体的には、CUは、SDAP (Service Data Adaptation Protocol) と、PDCP と、IP と、L1/L2 とを有する。CUのSDAP及びPDCPは、DUと、IABノード300-1と、IABノード300-2とを介して、UE100のSDAP及びPDCPとの通信を行う。

【0043】

また、DUは、無線インターフェイスのプロトコルスタックのうち、RLCと、アダプテーションレイヤ (Adapt) と、MAC (Medium Access Control) と、PHY (Physical Layer) とを有する。これらのプロトコルスタックは、gNB向けのプロトコルスタックである。なお、アダプテーションレイヤ及びRLC (S-RLC) は上下関係が逆であってもよい。アダプテーションレイヤは、バックホールアダプテーションプロトコル (BAP) レイヤと呼ばれてもよい。

10

【0044】

IABノード300-1には、これらに対応するUE向けのプロトコルスタックST1が設けられる。さらに、IABノード300-1には、gNB向けのプロトコルスタックST2が設けられる。プロトコルスタックST1及びプロトコルスタックST2は、何れもレイヤ2以下の各レイヤ (各サブレイヤ) からなる。すなわち、IABノード300-1は、レイヤ2以下の各レイヤを用いてユーザデータの中継を行うレイヤ2中継装置である。IABノード300-1は、レイヤ3以上のレイヤ (具体的には、PDCP以上のレイヤ) を用いることなくデータ中継を行う。なお、IABノード300-2は、IABノード300-1と同様なプロトコルスタック構成を有する。

20

【0045】

ここではユーザプレーンにおけるプロトコルスタック構成について説明した。しかしながら、制御プレーンにおいて、gNB200-1、IABノード300-1、IABノード300-2、及びUE100-3のそれぞれは、レイヤ3に相当するRRC (Radio Resource Control) を有する。

【0046】

gNB200-1 (ドナーgNB) のRRCとIABノード300-1のRRCとの間にRRC接続が確立され、このRRC接続を用いてRRCメッセージが送受信される。また、gNB200-1のRRCとIABノード300-2のRRCとの間にRRC接続が確立され、このRRC接続を用いてRRCメッセージが送受信される。さらに、gNB200-1のRRCとUE100-3のRRCとの間にRRC接続が確立され、このRRC接続を用いてRRCメッセージが送受信される。

30

【0047】

(実施形態に係る動作)

次に、一実施形態に係る移動通信システム1の動作について説明する。図6は、一実施形態に係る移動通信システム1の動作シナリオを示す図である。

【0048】

図6に示すように、第1ドナー装置200Sから第2ドナー装置200Tに対してIABノード300のハンドオーバを行うシナリオを想定する。第1ドナー装置200S及び第2ドナー装置200Tは互いに異なるgNB200である。以下において、第1ドナー装置200S及び第2ドナー装置200Tを特に区別しないときは、単に「ドナー装置200」と呼ぶ。

40

【0049】

各ドナー装置200は、CU及びDUを有する。CU及びDUは、F1インターフェイスを介して互いに接続される。CUは、上位レイヤ (RRCレイヤ及びPDCPレイヤ) を有する。DUは、下位レイヤ (RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ) を有する。第1ドナー装置200SのCUと第2ドナー装置200TのCUとの間には、基地局間インターフェイスであるXnインターフェイスが存在する。

50

【 0 0 5 0 】

以下において、第1ドナー装置200Sから第2ドナー装置200Tに対してIABノード300のハンドオーバを行うシナリオを「IABノード300のインターCUハンドオーバ」と呼ぶ。

【 0 0 5 1 】

図6において、第1ドナー装置200Sから第2ドナー装置200Tに対してIABノード300のインターCUハンドオーバを行うシナリオを例示しているが、第1ドナー装置200Sの配下の装置(第1ドナー装置200Sの下位のIABノード)から、第2ドナー装置200Tの配下の装置(第2ドナー装置200Tの下位のIABノード)に対して、IABノード300のインターCUハンドオーバを行ってもよい。具体的には、IABノード300のインターCUハンドオーバ前において、IABノード300と第1ドナー装置200Sとの間の経路上に1つ又は複数のIABノードが存在してもよい。IABノード300のインターCUハンドオーバ後において、IABノード300と第2ドナー装置200Tとの間の経路上に1つ又は複数のIABノードが存在してもよい。

10

【 0 0 5 2 】

また、図6において、IABノード300の配下の下位装置として、複数のUE100(UE100a乃至100c)を例示しているが、IABノード300の配下に下位のIABノードが存在してもよい。すなわち、IABノード300の配下の下位装置とは、UE100及び下位のIABノードのうち少なくとも一方をいう。以下においては、IABノード300の配下の下位装置がUE100である一例について主として説明する。UE100は、Uuインターフェイスを介してIABノード300のDUと接続される。

20

【 0 0 5 3 】

IABノード300は、MT及びDUを有する。IABノード300のMTは、Uuインターフェイスを介してドナー装置200のDUと接続される。IABノード300のMTとドナー装置200のDUとの間のUuインターフェイスは、バックホールリンクとして用いられる。また、IABノード300は、BAPレイヤを有する。BAPレイヤはMTとDUとの間の中間レイヤに位置付けられてもよいし、BAPレイヤの少なくとも一部がMT及び/又はDUに組み込まれていてもよい。

【 0 0 5 4 】

UE100及びMTのそれぞれは、上位・下位レイヤ(RRCレイヤ、PDCPレイヤ、RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ)を有する。各UE100の下位レイヤ(RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ)は、IABノード300のDU(RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤ)との通信を行う。一方、各UE100の上位レイヤ(RRCレイヤ及びPDCPレイヤ)は、ドナー装置200のCU(RRCレイヤ及びPDCPレイヤ)との通信を行う。

30

【 0 0 5 5 】

このようなシナリオにおいて、第1ドナー装置200Sは、IABノード300の配下のUE100のハンドオーバを指示する第1ハンドオーバコマンドをUE100に送信する。第1ハンドオーバコマンドは、RRCレイヤにおいて送受信される一般的なハンドオーバコマンド(RRC Reconfiguration with sync)であってもよい。第1ハンドオーバコマンドは、第1ドナー装置200SのCUのRRCレイヤからUE100のRRCレイヤに宛てて送信されてもよい。

40

【 0 0 5 6 】

IABノード300は、UE100宛ての第1ハンドオーバコマンドを受信した後、IABノード300のハンドオーバが実行されるまで、UE100への第1ハンドオーバコマンドの転送を保留(サスペンド)する。言い換えると、IABノード300は、IABノード300のハンドオーバが実行されるまで、UE100宛ての第1ハンドオーバコマンドをバッファする。そして、IABノード300は、IABノード300のハンドオーバの実行に応じて、転送を保留した第1ハンドオーバコマンド(すなわち、バッファした第1ハンドオーバコマンド)をUE100に転送する。

50

【 0 0 5 7 】

これにより、IABノード300のハンドオーバとUE100のハンドオーバとを同期して実行することが可能になるため、UE100の通信が途絶することを防止できる。また、第1ハンドオーバコマンドとしては、RRCレイヤにおいて送受信される一般的なハンドオーバコマンドを用いることができるため、UE100の動作変更が不要であり、UE100の後方互換性を保証することが容易である。

【 0 0 5 8 】

一実施形態において、第1ドナー装置200Sは、第1ハンドオーバコマンドを送信した後、IABノード300のハンドオーバを指示する第2ハンドオーバコマンドをIABノード300に送信する。第2ハンドオーバコマンドは、RRCレイヤにおいて送受信される一般的なハンドオーバコマンド(RRC Reconfiguration with sync)であってもよい。第2ハンドオーバコマンドは、第1ドナー装置200SのCUのRRCレイヤからIABノード300のMTのRRCレイヤに宛てて送信されてもよい。IABノード300は、第2ハンドオーバコマンドの受信に応じて、IABノード300のハンドオーバを実行する。

10

【 0 0 5 9 】

一実施形態において、第1ドナー装置200Sは、第1ハンドオーバコマンドを送信するよりも前に、UE100への転送動作を保留させるための第1メッセージをIABノード300に送信する。IABノード300は、第1ドナー装置200Sからの第1メッセージを受信したことに応じて、UE100への第1ハンドオーバコマンドの転送を保留する。これにより、第1ドナー装置200Sが第1ハンドオーバコマンドの転送を保留すべきか否かを第1ドナー装置200Sが制御できる。なお、UE100が第1ドナー装置200S配下の他のIABノードにハンドオーバするシナリオ、すなわち、イントラCUハンドオーバのシナリオにおいては、IABノード300は、ドナー装置200からUE100宛てのハンドオーバコマンドの転送を保留しなくてもよい。

20

【 0 0 6 0 】

以下において、UE100への転送動作を保留させるための第1メッセージを「UE SRB Suspendメッセージ」と呼ぶ。UE SRB Suspendメッセージは、IABノード300のMTに送信されるRRCメッセージ(例えば、RRC Reconfigurationメッセージ)であってもよいし、IABノード300のDUに送信されるF1メッセージであってもよい。例えば、IABノード300のMTに送信されるRRC Reconfigurationメッセージ又はIABノード300のDUに送信されるF1メッセージにおいて、情報要素である“UE SRB Suspend”が“True”の場合、UE100向けのSRBをサスペンドすることを示す。

30

【 0 0 6 1 】

UE SRB Suspendメッセージは、サスペンドするSRB番号(0、1、2等:但し、実際はSRB2のみが対象になる)、SRBと紐づいたバックホールベアラID(RLCチャンネルID)、サスペンド動作を行うDUのID、及びサスペンド動作の有効期限(タイマ値:タイマ満了時はサスペンド動作を解除する)のうち少なくとも1つを含んでもよい。

40

【 0 0 6 2 】

UE SRB Suspendメッセージは、UE100(下位装置)向けのベアラ、具体的には、SRB(Signaling Radio Bearer)をサスペンドするメッセージであってもよい。UE SRB Suspendメッセージは、UE100(下位装置)向けのRRCメッセージ送信をサスペンドするメッセージであってもよい。

【 0 0 6 3 】

UE SRB Suspendメッセージを受信したIABノード300において、MTのRRCレイヤ又はDUのF1アプリケーションプロトコル(F1AP)は、BAPレイヤに対してサスペンド指示を行ってもよい。この場合、BAPレイヤは、SRB又はRRCメッセージ送信をサスペンドし、上位から受信したデータをバッファリングする。但し

50

、データのバッファリングは、BAP以外のレイヤで実施してもよい。

【0064】

一実施形態において、IABノード300のハンドオーバを実行した後、第2ドナー装置200Tは、UE100への第1ハンドオーバコマンドの転送を実行(レジューム)させるための第2メッセージをIABノード300に送信する。IABノード300は、第2ドナー装置200Tからの第2メッセージを受信したことに応じて、転送を保留した第1ハンドオーバコマンドをUE100に転送する。

【0065】

以下において、UE100への第1ハンドオーバコマンドの転送を実行(レジューム)させるための第2メッセージを「UE SRB Resumeメッセージ」と呼ぶ。UE SRB Resumeメッセージは、IABノード300のMTに送信されるRRCメッセージ(例えば、RRC Reconfigurationメッセージ)であってもよいし、IABノード300のDUに送信されるF1メッセージであってもよい。例えば、IABノード300のMTに送信されるRRC Reconfigurationメッセージ又はIABノード300のDUに送信されるF1メッセージにおいて、情報要素である“UE SRB Suspend”が“False”に設定されている(もしくは当該IEが無い)場合、UE100向けのSRBサスペンド動作を解除する(もしくはSRBがサスペンドされている場合にレジュームする)ことを示す。

【0066】

UE SRB Resumeメッセージは、サスペンドを解除するSRB番号(0、1、2等:但し、実際はSRB2のみが対象になる)、SRBと紐づいたバックホールベアラID(RLCチャンネルID)、及びサスペンドを解除するDUのIDのうち少なくとも1つを含んでもよい。

【0067】

UE SRB Resumeメッセージは、UE100(下位装置)向けのベアラ、具体的には、SRBをレジュームするメッセージであってもよい。UE SRB Resumeメッセージは、UE100(下位装置)向けのRRCメッセージ送信をレジュームするメッセージであってもよい。

【0068】

UE SRB Resumeメッセージを受信したIABノード300において、MTのRRCレイヤ又はDUのF1アプリケーションプロトコル(F1AP)は、BAPレイヤに対してレジューム指示を行ってもよい。この場合、BAPレイヤは、SRB又はRRCメッセージ送信をレジュームし、バッファしたRRCメッセージをUE100に転送する。

【0069】

但し、UE SRB Resumeメッセージは、必須のシグナリングではなく、省略可能である。具体的には、IABノード300は、RRC Reconfiguration Completeメッセージを第2ドナー装置200Tと送受信したことにより、暗黙的にレジュームを判断し、上記動作を行ってもよい。

【0070】

図7は、一実施形態に係るインターCUハンドオーバの動作シーケンスの一例を示す図である。図7において、IABノード300のハンドオーバ元(ソース)である第1ドナー装置200Sを「S-IAB donor」と表記し、IABノード300のハンドオーバ先(ターゲット)である第2ドナー装置200Tを「T-IAB donor」と表記している。

【0071】

図7に示すように、ステップS11において、IABノード300のMTは、第1ドナー装置200SとのRRC接続を確立し、コネクティッド状態(RRC Connected)になる。

【0072】

ステップS12において、各UE100は、第1ドナー装置200SとのRRC接続を

10

20

30

40

50

確立し、コネクティッド状態になる。

【0073】

ステップS13において、IABノード300のMTは、各セルの無線状態の測定結果を含む測定報告(Meas. Report)メッセージを第1ドナー装置200Sに送信する。ここで、測定報告メッセージは、第1ドナー装置200Sのセルの無線状態が劣化したこと、及び/又は、第2ドナー装置200Tのセルの無線状態が良化したことを示すものであってもよい。

【0074】

ステップS14において、第1ドナー装置200SのCUは、IABノード300からの測定報告メッセージに基づいて、第1ドナー装置200Sから第2ドナー装置200TへのIABノード300のインターCUハンドオーバを決定する(HO decision)。

10

【0075】

ステップS15において、第1ドナー装置200SのCUは、IABノード300のインターCUハンドオーバのためのハンドオーバ要求(HO Request)メッセージを第2ドナー装置200Tに送信する。

【0076】

一実施形態において、第1ドナー装置200Sと第2ドナー装置200Tとの間のシグナリングがXnインターフェイスを介して直接的に送受信されるものとするが、第1ドナー装置200Sと第2ドナー装置200Tとの間のシグナリングは、5GC10(具体的には、AMF11)を介して間接的に送受信されてもよい。

20

【0077】

ステップS15のハンドオーバ要求メッセージは、IABノード300のハンドオーバのための情報を含む。例えば、このハンドオーバ要求メッセージは、ハンドオーバの種別がIABノードのインターCUハンドオーバであることを示す識別子を含んでもよい。

【0078】

ステップS15のハンドオーバ要求メッセージは、UE100のハンドオーバのための情報(例えば、各UE100のXn AP IDとコンテキストとを含むリスト)をさらにも含む。すなわち、後述するステップS18のハンドオーバ要求(UE Group HO Request)メッセージを、ステップS15のハンドオーバ要求メッセージと一体化してもよい。このようにハンドオーバ要求を一体化しておく、ステップS15のハンドオーバ要求メッセージ及びステップS18のハンドオーバ要求メッセージのうち一方のみが許可され(ACK)、他方が拒否される(NACK)という矛盾を防ぐことができる。

30

【0079】

以下において、ステップS15のハンドオーバ要求が第2ドナー装置200Tにおいて許可されたと仮定して説明を進める。

【0080】

ステップS16において、第2ドナー装置200TのCUは、ステップS15のハンドオーバ要求に対する肯定応答(ACK)メッセージを第1ドナー装置200Sに送信する。

40

【0081】

ステップS17において、第1ドナー装置200SのCUは、第2ドナー装置200Tからの肯定応答メッセージの受信に応じて、上述したUE SRB SuspendメッセージをIABノード300に送信する。

【0082】

なお、ステップS15のハンドオーバ要求メッセージ及びステップS18のハンドオーバ要求メッセージを一体化する前提下においては、この一体化したハンドオーバ要求メッセージに対する肯定応答メッセージを第2ドナー装置200Tから受信したときに、第1ドナー装置200SがUE SRB SuspendメッセージをIABノード300に送信する。

50

【0083】

ステップS18において、第1ドナー装置200Sは、UE100のグループのインターCUハンドオーバーのためのハンドオーバー要求(UE Group HO Request)メッセージを第2ドナー装置200Tに送信する。ステップS18のハンドオーバー要求メッセージは、UE100のハンドオーバーのための情報(例えば、各UE100のXn AP IDとコンテキストとを含むリスト)を含む。

【0084】

ステップS19において、第2ドナー装置200TのCUは、ステップS18のハンドオーバー要求に対する肯定応答(ACK)メッセージを第1ドナー装置200Sに送信する。

【0085】

ステップS20乃至S22において、第1ドナー装置200SのCUは、第2ドナー装置200Tからの肯定応答メッセージの受信に応じて、各UE100宛ての第1ハンドオーバーコマンド(UE HO Command)をIABノード300に送信する。第1ハンドオーバーコマンドは、第1ドナー装置200Sから第2ドナー装置200TへのUE100のハンドオーバー(インターCUハンドオーバー)を指示するものである。

【0086】

なお、ステップS15のハンドオーバー要求メッセージ及びステップS18のハンドオーバー要求メッセージを一体化する前提においては、第1ドナー装置200SのCUは、一体化したハンドオーバー要求メッセージに対する肯定応答メッセージを第2ドナー装置200Tから受信し、UE SRB SuspendメッセージをIABノード300に送信した後に、各UE100宛ての第1ハンドオーバーコマンド(UE HO Command)をIABノード300に送信する。

【0087】

IABノード300は、ステップS17のUE SRB Suspendメッセージを受信していることから、UE100への第1ハンドオーバーコマンドの転送を保留する。

【0088】

ステップS23において、第1ドナー装置200SのCUは、第1ドナー装置200Sから第2ドナー装置200TへのIABノード300のハンドオーバー(インターCUハンドオーバー)を指示する第2ハンドオーバーコマンド(HO Command)をIABノード300に送信する。

【0089】

ステップS24において、IABノード300のMTは、第2ハンドオーバーコマンドの受信に応じて、第2ドナー装置200TのDUへのランダムアクセス(Random Access)を行う。

【0090】

ステップS25において、IABノード300のMTは、第2ドナー装置200Tへのランダムアクセスを終了し、ハンドオーバー終了を示すRRC Reconfiguration Completeメッセージを第2ドナー装置200TのCUに送信する。

【0091】

ステップS26において、第2ドナー装置200TのCUは、上述したUE SRB ResumeメッセージをIABノード300に送信する。但し、UE SRB Resumeメッセージは、必須のシグナリングではなく、省略可能である。

【0092】

ステップS27乃至S29において、IABノード300のDUは、各UE100への転送を保留していた第1ハンドオーバーコマンドを各UE100に転送する。

【0093】

ステップS30乃至S32において、各UE100は、第1ハンドオーバーコマンドの受信に応じて、第1ドナー装置200SのDUへのランダムアクセス(Random Access)を行う。但し、ステップS30乃至S32は必須の処理ではなく、ランダムアクセスを省略したハンドオーバー(RACH-less HO)を適用可能である。

10

20

30

40

50

【0094】

ステップS33乃至S35において、各UE100は、ハンドオーバ終了を示すRRC Reconfiguration Completeメッセージを第2ドナー装置200TのCUに送信する。

【0095】

図7におけるステップS15のハンドオーバ要求メッセージとステップS18のハンドオーバ要求メッセージとが別々に送信される場合、前者が許可され(AACK)、後者が拒否される(NACK)という状況が起こり得る。ステップS18のハンドオーバ要求メッセージは、図7では1つのメッセージとして送信されるが、各々のUEについて別々に送信されてもよい。いずれの場合においても、一部のUEについてステップS18のハンドオーバ要求メッセージが拒否される(NACK)ことが起こり得る。

10

【0096】

この場合、第1ドナー装置200SのCUは、第2ドナー装置200Tからの否定応答メッセージの受信に応じて、当該否定応答の対象であるUE100宛のRRC ReleaseメッセージをIABノード300に送信してよい。すなわち、第1ドナー装置200SのCUは、ステップS20乃至S22の第1ハンドオーバコマンド(UE HO Command)の少なくとも一つに代えて、RRC ReleaseメッセージをIABノード300に送信してよい。

【0097】

IABノード300のDUは、ステップS17のUE SRB Suspendメッセージに従ってRRC ReleaseメッセージのUE100への転送を保留してよい。例えば、ステップS24のランダムアクセスが失敗し、その後第1ドナー装置200SがIABノード300のインターCUハンドオーバを再度決定するような場合には、NACKの対象であるUE100と第1ドナー装置200Sとの接続が維持されていることが好ましい。この場合、IABノード300のDUはRRC ReleaseメッセージをUE100へ送信しない。IABノード300のMTは、IABドナー200Sに対して、当該保留していたRRC Releaseメッセージを送信しなかった旨(つまり、RRC Release Cancelメッセージ)を通知してもよい。IABノード300のDUは、ステップS17のUE SRB Suspendメッセージに従ってRRC ReleaseメッセージのUE100への転送を保留し、ステップS23乃至ステップS26の後に、ステップS27乃至S29と同じタイミングでUE100へ送信してもよい。

20

30

【0098】

IABノード300のDUは、RRC Releaseメッセージを受信すると、当該RRC Releaseメッセージを直ちにUE100へ転送してもよい。NACKの対象である、つまりハンドオーバできないと判断されたUE100とIABノード300との接続が解放されれば、当該UE100が他のIABノードとの接続を迅速に確立することができる。

【0099】

(その他の実施形態)

上述した実施形態において、移動通信システム1が5G移動通信システムである一例について主として説明した。しかしながら、移動通信システム1における基地局はLTE基地局であるeNBであってもよい。また、移動通信システム1におけるコアネットワークはEPC(Evolved Packet Core)であってもよい。さらに、gNBがEPCに接続することもでき、eNBが5GCに接続することもでき、gNBとeNBとが基地局間インターフェイス(Xnインターフェイス、X2インターフェイス)を介して接続されてもよい。

40

【0100】

上述した実施形態に係る各処理をコンピュータに実行させるプログラムが提供されてもよい。また、プログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにプログラムをインストールすること

50

が可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。UE100、gNB200、又はIABノード300が行う各処理を実行するためのプログラムを記憶するメモリ及びメモリに記憶されたプログラムを実行するプロセッサによって構成されるチップセットが提供されてもよい。

【0101】

本願は、日本国特許出願第2019-151550号(2019年8月21日出願)の優先権を主張し、その内容の全てが本願明細書に組み込まれている。

10

20

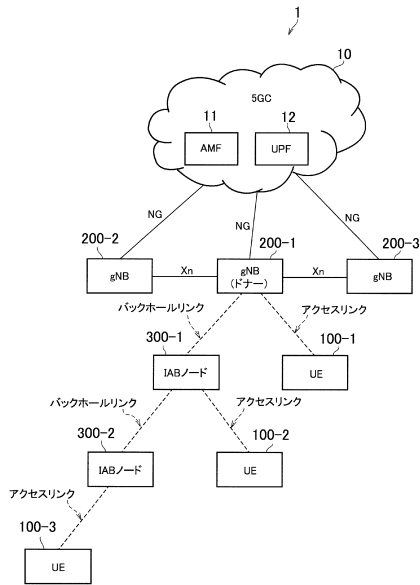
30

40

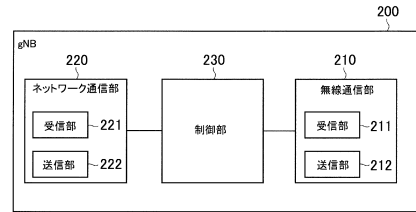
50

【図面】

【図 1】



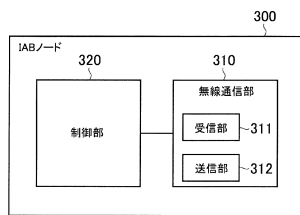
【図 2】



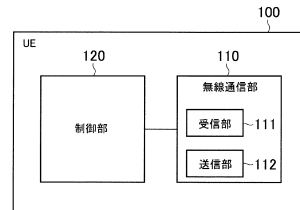
10

20

【図 3】



【図 4】

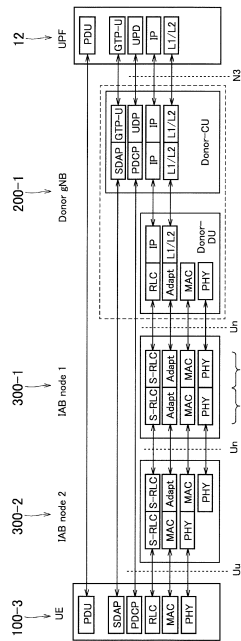


30

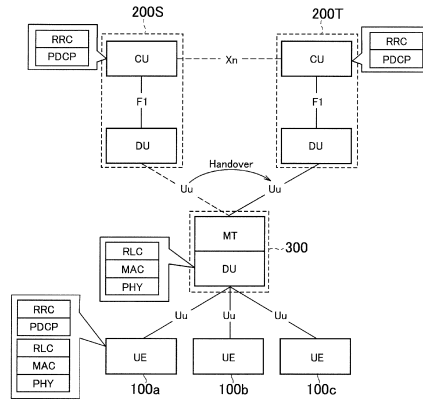
40

50

【 5 】



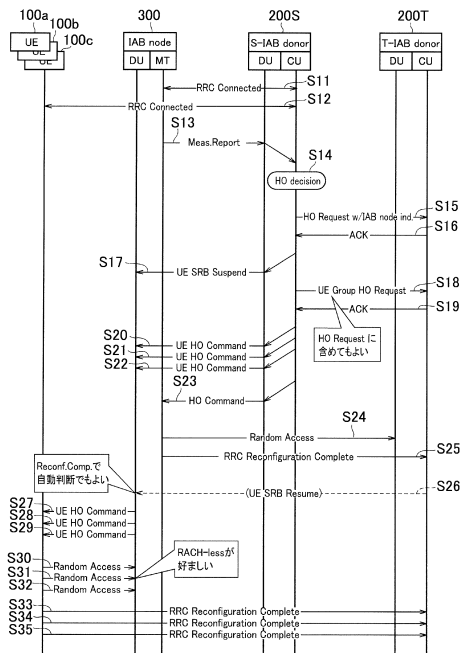
【 6 】



10

20

【 7 】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 W 92/20 (2009.01)

F I

H 0 4 W 92/20 1 1 0

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 7 / 1 9 5 8 2 3 (W O , A 1)

Huawei , Inter IAB donor-CU topology adaptation[online] , 3GPP TSG RAN WG3 #105 R3-194347 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_105/Docs/R3-194347.zip , 2019年08月17日

ZTE, Sanechips , Discussion on network-controlled IAB migration handling[online] , 3GPP TSG RAN WG3 #103 R3-190542 , Internet URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_103/Docs/R3-190542.zip , 2019年02月15日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 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