(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7381717号
(P7381717)

(45)発行日　令和5年11月15日(2023.11.15)

(24)登録日　令和5年11月7日(2023.11.7)

(51)国際特許分類

		FI		
H04W	*76/19 (2018.01)*	H04W	76/19	
H04W	*72/0457(2023.01)*	H04W	72/0457	110
H04W	*16/32 (2009.01)*	H04W	16/32	
H04W	*36/08 (2009.01)*	H04W	36/08	
H04W	*76/15 (2018.01)*	H04W	76/15	

請求項の数　14　(全22頁)

(21)出願番号　特願2022-507668(P2022-507668)
(86)(22)出願日　令和2年8月4日(2020.8.4)
(65)公表番号　特表2022-543855(P2022-543855A)
(43)公表日　令和4年10月14日(2022.10.14)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/044819
(87)国際公開番号　WO2021/026112
(87)国際公開日　令和3年2月11日(2021.2.11)
審査請求日　令和4年4月6日(2022.4.6)
(31)優先権主張番号　62/884,200
(32)優先日　令和1年8月8日(2019.8.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　502208397
グーグル エルエルシー
Ｇｏｏｇｌｅ ＬＬＣ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９４０４３ マウンテン ビュー アンフィシアター パークウェイ １６００
１６００ Ａｍｐｈｉｔｈｅａｔｒｅ Ｐａｒｋｗａｙ ９４０４３ Ｍｏｕｎｔａｉｎ Ｖｉｅｗ， ＣＡ Ｕ．Ｓ．Ａ．
(74)代理人　100108453
弁理士　村山 靖彦
(74)代理人　100110364
弁理士　実広 信哉
(74)代理人　100133400
弁理士　阿部 達彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　複数無線デュアルコネクティビティにおける無線接続の再開

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ユーザ機器(UE)と無線アクセスネットワーク(RAN)との間の中断された無線接続を再開するための第2のマスターノード(MN)において実施される方法であって、

第1のマスターノード(MN)およびセカンダリノード(SN)を用いたデュアルコネクティビティ(DC)で動作する前記UEのために前記中断された無線接続を再開する要求を前記第2のマスターノードによって受信するステップと、

前記UEのための記憶されたUEコンテキストを取り出す要求を前記第2のMNによって前記第1のMNに送信するステップと、

前記SNが前記UEのためにリソースを割り当てるための要求を前記第2のMNによって前記SNに送信するステップと、

前記中断された無線接続を再開するコマンドを前記第2のMNによって前記UEに送信するステップであって、前記コマンドが、前記第2のMNまたは前記SNに関連する新しい構成を含み、その結果、前記UEが、前記新しい構成に従って前記第2のMNおよび前記SNを用いたDCで動作する、ステップとを含む、方法。

【請求項２】

前記記憶されたUEコンテキストを前記第1のMNから前記第2のMNによって受信するステップをさらに含み、

前記SNが前記UEのためにリソースを割り当てるための要求を前記第2のMNによって送信するステップが、前記記憶されたUEコンテキストに基づいた、前記第1のMNが前記UEの

DC構成の少なくとも1つのレイヤを再開し得ないとの判定に応じる、請求項1に記載の方法。

【請求項３】

前記UEが前記無線接続を再開したという指示の受信に応じて、前記記憶されたUEコンテキストを解放する要求を前記第1のMNに送信するステップをさらに含む、請求項2に記載の方法。

【請求項４】

前記SNが前記UEと通信するためのセキュリティ鍵を前記SNに前記第2のMNによって送信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項５】

前記UEが前記無線接続を再開したという指示の受信に応じて、コアネットワーク(CN)とのパス切り替え手順を実行するステップをさらに含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項６】

前記中断された無線接続を再開する前記要求を受信するステップが、無線リソース制御(RRC)プロトコルに関連する非アクティブ状態で動作する前記UEからRRC再開要求メッセージを受信することを含む、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項７】

前記中断された無線接続を再開する前記コマンドを前記UEに送信するステップが、RRC再開メッセージを送信することを含む、請求項6に記載の方法。

【請求項８】

前記新しい構成が、(i)物理(PHY)レイヤの構成、(ii)媒体アクセス制御(MAC)レイヤの構成、(iii)無線リンク制御(RLC)レイヤの構成、または(iv)無線ベアラ構成のうちの少なくとも1つを含む、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

前記記憶されたUEコンテキストを取り出す要求を送信するステップが、

(i)前記中断された無線接続を再開する前記要求内の情報、

(ii)1つもしくは複数の予め構成されたデプロイメント尺度、または

(iii)前記UEに関する記憶されたコンテキスト

のうちの少なくとも1つに基づく、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１０】

処理ハードウェアを含み、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法を実施するように構成された基地局。

【請求項１１】

デュアルコネクティビティ(DC)動作中に中断された、無線アクセスネットワーク(RAN)との無線接続を再開するためのユーザ機器(UE)おいて実施される方法であって、

第1のマスターノード(MN)およびセカンダリノード(SN)を用いたDCで動作するステップ、

前記無線接続を中断することを含め、前記UEによって、接続状態から、無線リソースを制御するためのプロトコルに関連する非アクティブ状態に遷移するステップ、

前記非アクティブ状態の間に、前記中断された無線接続を再開するコマンドを第2のMNから受信するステップであって、前記コマンドが、前記第2のMNまたは前記SNに関連する新しい構成を含む、ステップ、

前記新しい構成に従って前記第2のMNおよび前記SNを用いたDCで通信するステップを含む、方法。

【請求項１２】

前記第2のMNに、無線リソース制御(RRC)プロトコルに関連するRRC再開要求メッセージを、前記UEによって送信するステップをさらに含み、前記中断された無線接続を再開する前記コマンドを受信するステップが、前記送信されたRRC再開メッセージに応じてRRC再開メッセージを受信することを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項１３】
前記新しい構成が、
(i)物理(PHY)レイヤの構成、
(ii)媒体アクセス制御(MAC)レイヤの構成、
(iii)無線リンク制御(RLC)レイヤの構成、または
(iv)無線ベアラ構成
のうちの少なくとも1つを含む、請求項11または12に記載の方法。
【請求項１４】
処理ハードウェアを含み、請求項11から13のいずれか一項に記載の方法を実施するように構成されたユーザ機器(UE)。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、概して、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、通信デバイスからのRRC再開要求を処理することに関する。
【背景技術】
【０００２】
ユーザデバイス(または、通常、頭字語「UE」によって表されるユーザ機器)は、場合によっては、バックホールによって相互に接続された複数のネットワークノード、たとえば、基地局のリソースを同時に利用することができる。これらのネットワークノードが同じ無線アクセス技術(RAT)をサポートするとき、または異なるRATをサポートするとき、この種の接続性は、それぞれデュアルコネクティビティ(DC)または複数無線DC(MR-DC)と呼ばれる。UEがDCまたはMR-DCで動作するとき、一方の基地局は、マスターノード(MN)として動作し、他方の基地局は、セカンダリノード(SN)として動作する。バックホールは、たとえばXnインターフェースをサポートすることができる。
【０００３】
MNは、コアネットワーク(CN)への制御プレーン接続およびユーザプレーン接続を提供することができ、一方、SNは、概して、ユーザプレーン接続を提供する。MNに関連するセルは、マスターセルグループ(MCG)を定義し、SNに関連するセルは、セカンダリセルグループ(SCG)を定義する。UEならびに基地局MNおよびSNは、シグナリング無線ベアラ(SRB: signaling radio bearer)を使用して、無線リソース制御(RRC)メッセージおよび非アクセス層(NAS)メッセージをやりとりすることができる。
【０００４】
DCで動作するときにUEが使用することができるいくつかの種類のSRBが存在する。SRB1およびSRB2リソースは、UEおよびMNがMNに関連するRRCメッセージをやりとりし、SNに関連するRRCメッセージを埋め込むことを可能にし、MCG SRBと呼ばれ得る。SRB3リソースは、UEおよびSNがSNに関連するRRCメッセージをやりとりすることを可能にし、SCG SRBと呼ばれ得る。スプリットSRB(split SRB)は、UEがMN、SN、またはMNとSNとの両方の無線リソースを使用することによってMNとRRCメッセージを直接やりとりすることを可能にする。さらに、UEならびに基地局(たとえば、MNおよびSN)は、データ無線ベアラ(DRB: data radio bearer)を使用してユーザプレーン上でデータを転送する。MNにおいて終端され、MNのみの下位レイヤリソースを使用するDRBは、MCG DRBと呼ばれ、SNにおいて終端され、SNのみの下位レイヤリソースを使用するDRBは、SCG DRBと呼ばれ、MCGにおいて終端されるが、MNとSNとの両方の下位レイヤリソースを使用するDRBは、スプリットDRB(split DRB)と呼ばれ得る。
【０００５】
基地局(たとえば、MN、SN)および/またはCNは、場合によっては、UEを無線リソース制御(RRC)プロトコルのある状態から別の状態に遷移させる。より具体的には、UEは、UEが基地局との無線接続を持たないアイドル状態(たとえば、EUTRA-RRC_IDLE、NR-RRC IDLE)、UEが基地局との無線接続を有する接続状態(たとえば、EUTRA-RRC_CONNECTE

D、NR-RRC CONNECTED)、またはUEが基地局との中断された無線接続を有する非アクティブ状態(たとえば、EUTRA-RRC INACTIVE、NR-RRC INACTIVE)で動作し得る。

【０００６】

いくつかのシナリオにおいて、UEは、接続状態で動作し、その後、非アクティブ状態に遷移し得る。概して、非アクティブ状態においては、UEと無線アクセスネットワーク(RAN)との間の無線接続が、中断される。たとえば、MNが(たとえば、電話の着信のために)UEをページングするとき、またはUEがデータを送信するようにそれ以外の方法でトリガされるとき(たとえば、電話の発信、ブラウザの起動)などに、ネットワークトリガイベントに応じて、UEは、接続状態に遷移して戻ることができる。遷移を行うために、UEは、(たとえば、RRC再開要求メッセージを送信することによって)MNが中断された無線接続を再開することを要求し、その結果、MNは、再び接続状態で動作するようにUEを構成することができる。

【０００７】

しかし、UEのモビリティ、または信号品質に影響を与える別の要因が原因で、たとえば、RANおよび/またはUEは、無線接続を中断する前にUEが通信したMN(「古い」MN)から別の基地局に変更することを決定する場合がある。結果として、UEがアクティブ状態に遷移して戻ろうと試みるときに、別の基地局が、MN(「新しい」MN)として働くのにより適していることがあり得る。したがって、UEは、中断された無線接続を再開する要求を、古いMNと同じRAN通知エリア(RAN notification area)内にあるかまたはそのRAN通知エリア外にあることがあり得る新しいMNに送信し得る。いずれにしても、UEは、無線接続を再開する要求を、古いMNではなく新しいMNに送信し得る。

【０００８】

しかし、新しいMNが、古いSNに到達することができない場合があり、またはUEが、MR-DCをサポートし得ない。さらに、新しいSNが、場合によっては、古いMNかまたは新しいMNかのどちらかを用いたUEにおけるMR-DCをサポートするのに古いSNよりも適している場合がある。これらの例示的なシナリオおよびUEが古いMNと通信し続ける特定のシナリオは、UEのMR-DC動作への特定の変更を必要とする。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本開示の技術によれば、基地局は、MNおよびSNを用いたDCで動作するUEが非アクティブ状態に遷移した後、UEとRANとの間の無線接続を再開することができる。この目的で、基地局は、以前のDC構成の少なくとも一部を解放させる。解放される構成は、(非アクティブ状態に遷移する前にUEが通信した)「古い」MN、「古い」SN、またはそれらの両方に関連し得る。それから、基地局は、古いMN、新しいMN、古いSN、または新しいSNのうちの1つまたは複数に関連する新しい構成とともに、無線接続を再開するコマンドをUEに送信することができる。これらの技術を実装することができる基地局は、古いMNまたは新しいMNであることが可能である。

【００１０】

一部の実装においては、新しいSNを選択した古いMNが、新しいSNを追加し、古いSNを解放することによって、新しいSNを用いてMR-DC構成を再開することができる。そのとき、古いMNは、古いMNの構成と新しいSNの構成との両方を含むRRC再開メッセージをUEに送信することができる。さらに別の例として、新しいMNが、古いSNを追加し、新しいMNの構成と古いSNの構成との両方を含むRRC再開メッセージをUEに送信することによって、古いSNを用いてMR-DC構成を再開することができる。これらの技術のさらに別の例は、新しいMNが新しいSNを用いてMR-DC構成を再開することである。この場合、新しいMNは、古いSNを解放し、新しいMNの構成と新しいSNの構成との両方を有するRRC再開メッセージをUEに送信する。

【００１１】

一部の実装において、古いSNに到達することができない新しいMNは、SN終端(SN-ter

minated)ベアラをMN終端(MN-terminated)ベアラに切り替え、RRC再開メッセージをUEに送信することによって、古いSNを用いたMR-DC構成を解放することができる。それから、新しいMNは、スタンドアロンモードで動作し、それに応じて、UEは、シングルコネクティビティ(single connectivity)でネットワークと通信する。

【００１２】

これらの技術の例示的な実施形態は、UEとRANとの間の中断された無線接続を再開するための基地局における方法であり、基地局は、その方法を、処理ハードウェアを使用して実行することができる。方法は、古いMNおよび古いSNを用いたデュアルコネクティビティDCで動作するUEのために中断された無線接続を再開する要求を受信するステップを含む。方法は、古いMNおよび古いSNのうちの少なくとも一方に関連する以前の構成を解放させるステップをさらに含む。方法は、中断された無線接続を再開するコマンドをUEに送信するステップであって、コマンドが、古いMN、新しいMN、古いSN、または新しいSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含む、ステップをさらに含む。

【００１３】

これらの技術の別の例示的な実施形態は、上記の方法を実施するように構成された処理ハードウェアを有する基地局である。

【００１４】

これらの技術の別の例示的な実施形態は、RANとの無線接続を再開するための、デュアルコネクティビティ(DC)動作中に中断されたUEにおける方法であり、UEは、その方法を、処理ハードウェアを使用して実行することができる。方法は、無線接続を中断することを含め、接続状態から、無線リソースを制御するためのプロトコルに関連する非アクティブ状態に遷移するステップを含む。方法は、非アクティブ状態の間に、古いMNまたは新しいMNから、中断された無線接続を再開するコマンドを受信するステップをさらに含む。コマンドは、古いMN、新しいMN、古いSN、または新しいSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含む。

【００１５】

これらの技術の別の例示的な実施形態は、上記の方法を実施するように構成された処理ハードウェアを有するUEである。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１Ａ】UEと無線アクセスネットワーク(RAN)との間の中断された無線接続を再開するために、1つもしくは複数の基地局および/またはUEが本開示の技術を実施することができる例示的なシステムのブロック図である。

【図１Ｂ】UEと無線アクセスネットワーク(RAN)との間の中断された無線接続を再開するために、1つもしくは複数の基地局および/またはUEが本開示の技術を実施することができる例示的なシステムのブロック図である。

【図２】本開示の技術による、UEが非アクティブ状態にあるときに、新しいMNがRRC接続を再開する例示的なシナリオのメッセージ交換図である。

【図３】本開示の技術による、UEが非アクティブ状態にあるときに、古いMNが新しいSNを用いて無線接続を再開する例示的なシナリオのメッセージ交換図である。

【図４】本開示の技術による、UEが非アクティブ状態にあるときに、新しいMNが古いSNを用いて無線接続を再開する例示的なシナリオのメッセージ交換図である。

【図５】本開示の技術による、UEが非アクティブ状態にあるときに、新しいMNが新しいSNを用いて無線接続を再開する例示的なシナリオのメッセージ交換図である。

【図６】図1Aまたは図1Bの古いMNまたは新しいMNにおいて実施され得る、無線接続を再開するための例示的な方法の流れ図である。

【図７】図1Aまたは図1BのUEにおいて実施され得る、無線アクセスネットワーク(RAN)との無線接続を再開するための例示的な方法の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

図1Aは、UE102がRAN108のMN104AおよびSN106Aを用いたDCで動作し、UE102が非アクティブ状態に遷移した後、MN104Aおよび/またはUE102が本開示の技術を使用してUE102とRAN108との間の無線接続を再開する例示的なワイヤレス通信システム100を示す。

【００１８】

ワイヤレス通信システム100の異なる構成において、MN104Aは、マスターeNB(MeNB)またはマスターgNB(MgNB)ノードとして実装されることが可能であり、SN106Aは、セカンダリeNB(SeNB)またはセカンダリgNB(SgNB)ノードとして実装されることが可能であり、UE102は、EUTRAもしくはNRなどの同じRATまたは異なるRATを介してMN104AおよびSN106Aと通信する。場合によっては、MeNBまたはSeNBは、eNBではなくng-eNBとして実装される。いずれにしても、MN104AおよびSN106Aは、たとえば、5Gコアネットワーク(5GC)または進化型パケットコア(EPC)であることが可能であるCN110に接続することができる。したがって、MN104AおよびSN106Aは、EPCと通信するためのS1インターフェースまたは5GCと通信するためのNGインターフェースをサポートし得る。さらに、下で検討されるシナリオ中にメッセージを直接やりとりするために、MN104AおよびSN106Aは、Xnインターフェースをサポートし得る。

【００１９】

図1Aに示されるように、MN104Aは、セル124Aをサポートし、SN106Aはセル126Aをサポートする。セル124Aおよび126Aは、UE102がMN104AおよびSN106Aを用いたDCで通信することができるように部分的に重なり合うことが可能である(本開示全体を通じて、「DC」は、単一無線(single-radio)またはMR-DCの両方を指す)。概して、RAN108は、セル124Aおよび126Aをサポートする任意の好適な数の基地局を含むことができ、CN110が追加の基地局に接続される例示的な構成が、図1Bを参照して下で検討される。

【００２０】

図1Aの例示的な構成において、CN110は5GCである。構成要素の中でもとりわけ、5GC110は、ユーザプレーン機能(UPF)112と、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)114とを含む。一般的に言えば、UPF112は、音声通話、ビデオ通話、インターネットトラフィックなどに関連するユーザプレーンパケットを伝達するように構成され、AMF114は、モビリティ管理、認証、登録、ページング、およびその他の関連する機能を管理するように構成される。5GC110は、図1Aに示されていないセッション管理機能(SMF)を含んでもよい。

【００２１】

下の例は、特に、5GCと、特定のRATの種類、5G NRおよびEUTRAとに言及するが、概して、本開示の技術は、その他の好適なコアネットワークの種類および/または無線アクセス技術にも適用され得る。

【００２２】

MN104Aは、CPUなどの1つもしくは複数の汎用プロセッサ、および1つもしくは複数の汎用プロセッサ上で実行可能な機械可読命令を記憶する非一時的コンピュータ可読メモリ、ならびに/または専用処理ユニットを含み得る処理ハードウェア130Aを備える。例示的な実装における処理ハードウェア130Aは、新しいDC構成を用いてUE102とRAN108との間の無線接続を再開する、および/または以前のDC構成を解放するように構成されたRRC再開コントローラ132Aを含む。SN106Aは、CPUなどの1つもしくは複数の汎用プロセッサ、および1つもしくは複数の汎用プロセッサ上で実行可能な機械可読命令を記憶する非一時的コンピュータ可読メモリ、ならびに/または専用処理ユニットをやはり含み得る処理ハードウェア140Aを備える。例示的な実装における処理ハードウェア140Aは、UE102からのRRC再開要求に応じてSN追加手順またはSN解放手順を処理するように構成されたRRC再開コントローラ142Aを含む。概して、基地局は異なるシナリオにおいてMNまたはSNとして動作することができるので、RRC再開コントローラ132Aおよび142Aは、機能の同様の組を実装し、MNの動作とSNの動作との両方をサポートすることができる。

【００２３】

UE102は、CPUなどの1つもしくは複数の汎用プロセッサ、および1つもしくは複数の汎用プロセッサ上で実行可能な機械可読命令を記憶する非一時的コンピュータ可読メモリ、ならびに/または専用処理ユニットを含み得る処理ハードウェア120を備える。例示的な実装における処理ハードウェア120は、RAN108(たとえば、MN104A)との無線接続を再開するように構成されたRRC再開コントローラ122を含む。

【００２４】

図1Bは、CN110がMN104AおよびSN106Aに加えてMN104BおよびSN106Bに接続する、ネットワーク100の別の実装を示す。乱雑にしないために図示されていないが、MN104BおよびSN106Bの各々は、RRC再開コントローラ132Aまたは142Aと同様のRRC再開コントローラを含む処理ハードウェアを備えている。MN104Bは、セル124Bをサポートし、SN106Bは、セル126Bをサポートする。下で検討されるように、MN104Aおよび104Bは、たとえば、MN104Aとの接続を解放し、MN104Bのセル124Bを選択した後に、UE102がDCで動作を継続することができるように、MN間ハンドオーバをサポートし得る。

【００２５】

次に、図1Aまたは図1Bのシステム内で動作する基地局がUE102とRAN108との間の無線接続を再開するいくつかの例示的なシナリオが、図2～図5を参照して検討される。

【００２６】

まず、図2を参照すると、シナリオ200の始めに、UE102は、RAN108(たとえば、SN106AおよびMN104A)と接続状態(たとえば、EUTRA-RRC_CONNECTED、NR-RRC CONNECTED)で動作する(202)。SN106Aは、SN106Aにおいて終端されたDRB、すなわち、SN終端DRBをUE102に提供し(204)、その結果、UE102は、SN終端DRBおよびSN106Aの無線リソースを介してSN106Aとデータを交換するように構成される。MN104Aも、MN104Aにおいて終端されたDRB、すなわち、MN終端DRBをUE102に提供し得る(204)。したがって、MN104AおよびSN106Aは、そうして、UE102におけるDC動作をサポートする(204)。

【００２７】

UE102がSN106Aと通信することができるようにSN終端DRBを構成するために、一実施形態において、SN106Aは、上位レイヤDC構成(higher-layer DC configuration)をMN104Aに送信し、そして今度は、MN104Aが、上位レイヤDC構成をUE102に送信する。上位レイヤDC構成は、SN終端DRBを構成する無線ベアラ構成(RadioBearerConfig)、DRB-ToAddModList、またはDRB-ToAddMod Information Element(IE)であることが可能である。

【００２８】

別の実装において、SN106Aは、下位レイヤDC構成(lower-layer DC configuration)をMN104Aに送信し、そして今度は、MN104Aが、下位レイヤDC構成をUE102に送信する。下位レイヤDC構成は、媒体アクセス制御(MAC)エンティティ、関連する無線リンク制御(RLC)エンティティを有する論理チャネル、およびプライマリセカンダリセル(primary secondary cell)(PSCell)を構成し得る。下位レイヤDC構成は、SCG(たとえば、セル126A)のCellGroupConfigであることが可能である。SN106Aは、任意で、SN106Aの無線リソース(たとえば、SRB3)を介して、またはMN104Aの無線リソース(たとえば、SRB1)を介して、UE102への下位レイヤDC構成を更新し得る。

【００２９】

一部の実装において、MN104Aは、UE102に関するUEコンテキスト(UE context)(たとえば、5Gの仕様によって定義された「UE Context」)を記憶する。MN104Aは、UE102が接続状態にある間、UEコンテキストに従ってUE102と通信する。たとえば、UEコンテキストは、セキュリティ鍵、MCG(たとえば、セル124A)に関する構成、MN終端ベアラを構成する無線ベアラ構成、上位レイヤDC構成、および/または下位レイヤDC構成を含み得る。同様に、一部の実装において、SN106Aは、上で検討された上位レイヤDC構成および/または下位レイヤDC構成を含み得るUE102に関するUEコンテキストを記憶する。SN106Aは、UE102が接続状態にある間、UEコンテキストに従ってUE102と通信する。

【００３０】
UE102に関連するデータアクティビティがない(UE102へのまたはUE102からのトラフィックがない)とMN104Aが判定する場合、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、UE102にそのUE102の状態を接続状態から非アクティブ状態に変更させるためのRRC非アクティブメッセージを送信する(210)。一部の実装において、MN104AがgNBである場合、RRC非アクティブメッセージは、RRCReleaseメッセージである。その他の実装において、MN104Aがng-eNBである場合、RRC非アクティブメッセージは、RRCConnectionReleaseメッセージである。
【００３１】
引き続き図2を参照すると、RRC非アクティブメッセージを受信すると、UE102は、接続状態から非アクティブ状態に遷移する(212)。たとえば、MN(たとえば、MN104A)が(たとえば、電話の着信のために)UE102をページングするとき、またはそうではなくUE102が(たとえば、電話の発信のために、もしくはブラウザの起動時に)データを送信することを決定するときなどに、トリガイベントに応じて、UE102は、接続状態に遷移して戻ることを開始し得る。遷移を開始する前または開始する間に、UE102は、古いMN(たとえば、MN104A)の古いセル(たとえば、セル124A)を選択する代わりに、新しいMN(たとえば、MN104B)の新しいセル(たとえば、セル124B)を選択することができる。例示的なシナリオにおけるMN104Bは、MN104BがUE102により近いので、古いMNよりもUE102にサービスを提供するのに適している。下でさらに詳細に検討されるように、MN104Bは、UE102がMN104Bをスタンドアロン基地局(standalone base station)として用いて動作することができるように、MN104AおよびSN104Aに関連するDC構成の解放を容易にし得る。したがって、UE102は、MN104BにRRC再開要求メッセージを送信することができ(214)、その結果、MN104Bは、再び接続状態で動作するようにUE102を構成することができる。
【００３２】
RRC再開要求メッセージに応じて、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、MN104Aに、UE102に関するUEコンテキスト取り出し要求(Retrieve UE Context Request)メッセージを送信する(216)。それに応じて、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、記憶されたUE ContextをUEコンテキスト取り出し応答(Retrieve UE Context Response)メッセージに含め、MN104BにUEコンテキスト取り出し応答メッセージを送信する(218)。
【００３３】
UEコンテキスト取り出し応答メッセージの内容は、実装に固有であることが可能である。一部の実装において、MN104Aは、HandoverPreparationInformation IEまたはCellGroupConfig IEをUEコンテキスト取り出し応答メッセージに含める。一部の実装において、SN106Aを解放する前に、MN104Aは、HandoverPreparationInformation IEまたはCellGroupConfig IEをUEコンテキスト取り出し応答メッセージに含める前に、SN104AにおいてUE Contextとして記憶された上位レイヤDC構成および/または下位レイヤDC構成を問い合わせるためにSN修正手順を実行する。その他の実装において、MN104Aは、SN修正手順をまったく実行しない。さらに、一部の実装において、MN104Aは、SN104AにおけるUE Context Reference IE(たとえば、Global NG-RAN Node IDおよびS-NG-RAN node UE XnAP IDを含む、S-NG-RANノードにおけるUE Context Reference)をUEコンテキスト取り出し応答メッセージに含める。
【００３４】
それから、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、上位レイヤDC構成および下位レイヤDC構成(記憶されている場合)を解放し(220)、以前はSN106Aにおいて終端されていたDRBを、新しい無線ベアラ構成のために、SN終端ベアラからMN終端ベアラに再構成し、その結果、DRBは、MN104Bにおいて終端される。一部の実装において、MN104Bは、記憶され、MN104Aから取り出されたUEコンテキスト、受信されたRRC再開要求メッセージ、または他の好適な予め構成されたデプロイメント尺度(deployment metrics)を

考慮して、MN104AがUE102のDC構成の少なくとも1つのレイヤを再開し得ないと判定することに基づいて、SN106Aとの以前の構成を解放する。その他の実装において、MN104Bは、たとえば、MN104Bによって行われた位置測定によって、UE102がSN106Aのカバレッジの外にあると判定することに基づいて、SN106Aとの以前の構成を解放する。

【００３５】

その後、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、RRC再開メッセージをUE102に送信する(222)。一部の実装において、MN104Bは、RRC再開メッセージに新しい構成を含める。たとえば、新しい構成は、上位レイヤDC構成を解放し(たとえば、SN終端DRBを解放し)、DRBをSN終端ベアラからMN終端ベアラに再構成する命令を含み得る。一部の実装において、新しい構成は、UE102がMN104Bと通信するための物理(PHY)レイヤの構成、MACレイヤの構成、またはRLCの構成のうちの1つまたは複数を含む。

【００３６】

RRC再開メッセージに応じて、UE102のRRC再開コントローラ122は、非アクティブ状態から接続状態に遷移する(224)。RRC再開コントローラ122は、上位レイヤDC構成を解放し(たとえば、SN終端DRB)、DRBをSN終端ベアラからMN終端ベアラに再構成する。MN104Bが、上位レイヤDC構成を置き換えるために、RRC再開メッセージに新しい上位レイヤDC構成を含めた実装において、RRC再開コントローラ122は、上位レイヤDC構成を新しい上位レイヤDC構成によって置き換えることができる。たとえば、新しい上位レイヤDC構成は、MN終端ベアラになるようにSN終端ベアラのうちの1つまたは複数(またはすべて)を再構成する命令を含むことが可能であり、したがって、UE102は、新しい上位レイヤDC構成に従って、SN終端ベアラのうちの1つまたは複数(またはすべて)をMN終端ベアラに再構成することができる。一部の実装において、RRC再開コントローラ122は、RRC非アクティブメッセージの受信210、RRC再開メッセージの受信222、またはRRC再開要求メッセージの送信214に応じて、下位レイヤDC構成を解放することができる。

【００３７】

RRC再開メッセージに応じて、RRC再開コントローラ122は、UE102が新しい構成に従ってRANとの無線接続を再開したという指示(たとえば、RRC再開完了メッセージ)をMN104Bに送信する(226)。一部の実装において、RRC再開コントローラ122は、RRC再開完了メッセージの送信226に応じて、下位レイヤDC構成を解放する。したがって、MN104Bは、UE102とのシングルコネクティビティ(SC)を有し(242)、DRB(すなわち、MN終端ベアラ)を介してUE102と通信する。

【００３８】

引き続き図2を参照すると、RRC再開メッセージを送信した(222)またはRRC再開完了メッセージを受信した(226)後、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、ユーザプレーン接続を新しいMNにリダイレクトするためのパス更新手順を実行する(231)。特に、RRC再開コントローラ132Bは、CN110のAMF114にパス切り替え要求メッセージを送信する(228)。そして、AMF114は、MN104Bにパス切り替え要求応答メッセージを送信する(230)。

【００３９】

一部の実装においては、RRC再開メッセージを送信した(222)またはRRC再開完了メッセージを受信した(226)後、RRC再開コントローラ132Bは、UEコンテキスト解放手順を実行する(241)。特に、RRC再開コントローラ132Bは、記憶されたUE Contextを解放するために、MN104AにUEコンテキスト解放メッセージを送信する(232)。それに応じて、任意で、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、UE102のためのSN106Aを解放するために、SN解放要求メッセージ(たとえば、S-Node Release Requestメッセージ)をSN106Aに送信し得る(234)。SN解放要求メッセージを受信すると、任意で、RRC再開コントローラ142Aは、それに応じて、SN解放要求肯定応答(SN Release Request Acknowledge)メッセージ(たとえば、S-Node Release Request Acknowledgeメッセージ)をMN104Aに送信し得る(236)。

【００４０】

MN104BからUEコンテキスト解放メッセージを受信した(232)またはSN解放要求肯定応答メッセージを受信した(236)後、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、SN106Aに記憶されている場合、(たとえば、上位レイヤDC構成および下位レイヤDC構成を含む)UE Contextを解放するために、UEコンテキスト解放メッセージをSN106Aに送信し得る(240)。

【００４１】

一部の実装において、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、パス更新手順を実行する(231)前に、UEコンテキスト解放手順を実行し得る(241)。その他の実装において、RRC再開コントローラ132Bは、パス更新手順を実行した(231)後に、UEコンテキスト解放手順を実行し得る(241)。

【００４２】

ここで図3を参照すると、シナリオ300の始めに、UE102は、上で検討されたイベント202と同様に、RAN(たとえば、SN106AおよびMN104A)と接続状態で動作する(302)。また、上で検討されたイベント204と同様に、MN104AおよびSN106Aは、UE102におけるDCをサポートする(304)。

【００４３】

UE102に関連するデータアクティビティがないとMN104Aが判定する場合、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、上で検討されたイベント210と同様に、UE102の状態を接続状態から非アクティブ状態に変更するためにリソースを用いてUE102を構成するためのRRC非アクティブメッセージを送信する(310)。

【００４４】

RRC再開コントローラ122がRRC非アクティブメッセージを受信する(310)と、UE102は、上で検討されたイベント212と同様に、接続状態から非アクティブ状態に遷移する(312)。それから、トリガイベントに応じて、UE102は、接続状態に遷移して戻ることができる。遷移を実行するために、UE102は、MN104AにRRC再開要求メッセージを送信することができ(314)、その結果、MN104Aは、再び接続状態で動作するようにUE102を構成することができる。しかし、UE102および/またはRAN108は、古いSN(たとえば、SN106A)を用いたDCでの動作を再開するのではなく、新しいSN(この例示的なシナリオにおいては、SN106B)が古いSNよりもUE102にサービスを提供するのに適していると判定し得る。下でさらに詳細に検討されるように、MN104Aは、UE102がMN104Aおよび新しいSN(たとえば、SN104B)を用いて動作することができるように、SN104Aに関連するDC構成の解放を容易にし得る。

【００４５】

RRC再開要求メッセージの受信314に応じて、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、古いSN106Aではなく SN106Bを用いてUE102におけるDCを再開すること315を決定する。一部の実装において、MN104Aは、受信されたRRC再開要求メッセージまたは好適な予め構成されたデプロイメント尺度に基づいてSN106Bを使用することを決定する。

【００４６】

RRC再開コントローラ132Aは、SN106BがUE102のためにリソースを割り当てることを要求するために、SN106BのRRC再開コントローラ142BにSN追加要求メッセージ(たとえば、S-Node Addition Requestメッセージ)を送信し得る(317)。一部の実装において、SN106Aを解放する前に、RRC再開コントローラ132Aは、任意で、SN106Aに記憶された上位レイヤDC構成および/または下位レイヤDC構成を問い合わせ、上位レイヤDC構成および/または下位レイヤDC構成をSN追加要求メッセージに含めるためにSN修正手順を実行する。一部の実装において、SN追加要求メッセージは、SN106BがUE102と通信するためのセキュリティ鍵(S-K_{SN})を含み得る。

【００４７】

次に、SN106BのRRC再開コントローラ142Bは、MN104AのRRC再開コントローラ132AにSN追加要求肯定応答(SN Addition Request Acknowledge)メッセージ(たとえば、S-node Addition Request Acknowledgeメッセージ)を送信する(319)。一部の実装に

おいて、RRC再開コントローラ142Bは、SN追加要求肯定応答メッセージにSNの構成を含める。それに応じて、RRC再開コントローラ132Aは、MN104AとSN106Bとの両方からの新しい構成を用いてUE102を構成し、MN104AおよびSN106Aからの以前の構成を置き換えるために、UE102にRRC再開メッセージを送信する(322)。一部の実装において、MNの構成は、PHYレイヤの構成、MACレイヤの構成、またはRLCの構成のうちの1つまたは複数を含み、SNの構成は、下位レイヤDC構成を含み得る。1つの実装において、SNの構成は、RRC再構成メッセージ(またはRRC接続再構成メッセージ)であることが可能である。

【００４８】

一部の実装においては、SN106Aにおいて記憶されたUE Contextを任意で解放するために、RRC再開コントローラ132Aが、SN106AのRRC再開コントローラ142AにSN解放要求メッセージを送信して(334)、UE102のためのSN106Aを解放する。それに応じて、RRC再開コントローラ142Aは、それぞれ、上で検討されたイベント234および236と同様に、それに応じてRRC再開コントローラ132AにSN解放要求肯定応答メッセージを送信し得る(336)。したがって、新しい構成は、SN106Aにおいて終端されたDRBが解放されるという指示を含み得る。SN解放要求肯定応答メッセージを受信した(336)後、RRC再開コントローラ132Aは、上で検討されたイベント236と同様に、RRC再開コントローラ142AにUEコンテキスト解放メッセージを送信して(340)、SN106A内のUE Contextを解放することができる。

【００４９】

RRC再開メッセージに応じて、UE102のRRC再開コントローラ122は、非アクティブ状態から接続状態に遷移し(324)、SN106Bとのランダムアクセス手順を実行する(325)。MNの構成を適用した後、RRC再開コントローラ122は、MN104AにRRC再開完了メッセージを送信し(326)、そして今度は、MN104Aが、任意で、SN再構成完了メッセージを新しいSN106Bに送信し得る(327)。一部の実装において、UE102は、イベント326のRRC再開完了メッセージにRRC再構成完了メッセージ(またはRRC接続再構成完了メッセージ)を含め、そして今度は、MN104Aが、イベント327のSN再構成完了メッセージにRRC再構成完了メッセージ(またはRRC接続再構成完了)を含める。一部の実装において、UE102は、SN106Bとのランダムアクセス手順を実行する前に、RRC再開完了メッセージをMN104Aに送信する。RRC再開コントローラ122は、RRC再開完了メッセージを送信する前または後に、SNの構成を適用してよい。1つの実装において、UE102は、SNの構成に含まれるランダムアクセス構成に従ってランダムアクセス手順を実行する。したがって、MN104Aは、SN終端DRBを介してUE102と通信するSN106Bを用いたUE102におけるDCをサポートする(342)。

【００５０】

引き続き図3を参照すると、SN106BがSN再構成完了メッセージを受信した後、MN104Aは、ユーザプレーン接続を新しいSNにリダイレクトするためのパス更新手順を実行してよい(331)。特に、MN104Aは、プロトコルデータユニット(PDU)セッションリソース修正指示(Session Resource Modify Indication)メッセージをAMF114に送信することができ(328)、それに応じて、AMF114は、UPF112とのベアラ修正手順を実行することができる(329)。それから、UPF112は、終了マーカーパケット(end marker packet)を(SN106AおよびMN104Aを介して)SN106Bに送信し(330)、SN106Bへの、少なくともSN終端ベアラのための新しいパスを設定する(332)ことができる。AMF114は、ユーザプレーン接続を新しいSNにリダイレクトするためのパス更新手順を終えるために、PDUセッションリソース修正確認(Session Resource Modify Confirm)メッセージをMN104Aに送信することができる。乱雑にしないために図示されていないが、一部の実装において、SN106Aは、SN解放要求メッセージの受信334に応じて、またはUEコンテキスト解放メッセージの受信340の前に、セカンダリRATデータ使用報告(Secondary RAT Data Usage Report)メッセージをSN106Aに送信してよい。

【００５１】

ここで図4を参照すると、シナリオ400の始めに、UE102は、上で検討されたイベント202および302と同様に、RAN108(たとえば、SN106AおよびMN104A)と接続状態で動作する(402)。また、上で検討されたイベント204および304と同様に、MN104AおよびSN106Aは、UE102におけるDCをサポートする(404)。

【００５２】

UE102に関連するデータアクティビティがないとMN104Aが判定する場合、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、上で検討されたイベント210および310と同様に、UE102の状態を接続状態から非アクティブ状態に変更するためにリソースを用いてUE102を構成するためのRRC非アクティブメッセージを送信する(410)。

【００５３】

RRC非アクティブメッセージを受信すると、UE102は、上で検討されたイベント212および312と同様に、接続状態から非アクティブ状態に遷移する(412)。トリガイベントに応じて、UE102は、接続状態に遷移して戻ることを開始する。遷移を開始する前または開始する間に、UE102は、古いMN(たとえば、MN104A)の古いセル(たとえば、124A)を再選択する代わりに、新しいMN(たとえば、MN104B)の新しいセル(たとえば、セル124B)を選択することができる。下でさらに詳細に検討されるように、MN104Bは、UE102がMN104BおよびSN106Aを用いて動作することができるように、MN104Aに関連するDC構成を解放させることができる。したがって、UE102は、上で検討されたイベント214と同様に、MN104BにRRC再開要求メッセージを送信することができ(414)、その結果、MN104Bは、再び接続状態で動作するようにUE102を構成することができる。

【００５４】

RRC再開要求メッセージに応じて、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、上で検討されたイベント216と同様に、MN104Aに、UE102に関するUEコンテキスト取り出し要求メッセージを送信する(416)。それに応じて、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、上で検討されたイベント218と同様に、記憶されたUE ContextをUEコンテキスト取り出し応答メッセージに含め、MN104BにUEコンテキスト取り出し応答メッセージを送信する(418)。

【００５５】

その後、MN104Bは、SN106Aを用いてUE102におけるDCを再開すること415を決定する。一部の実装において、MN104Bは、記憶され、MN104Aから取り出されたUEコンテキスト、受信されたRRC再開要求メッセージ、または好適な予め構成されたデプロイメント尺度を考慮して、MN104AがUE102のDC構成の少なくとも1つのレイヤを再開し得ないと判定することに基づいて、SN106Aを使用することを決定する。その他の実装において、MN104Bは、たとえば、MN104Bによって行われた位置測定によって、UE102がまだSN106Aのカバレッジの中にあると判定することに基づいて、SN106Aを使用することを決定する。

【００５６】

MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、UE102のためにリソース(たとえば、SN終端DRB)を割り当てるようにSN106Aに要求するために、SN106AにSN追加要求メッセージ(たとえば、S-Node Addition Requestメッセージ)を送信し得る(417)。一部の実装において、SN追加要求メッセージは、SN106AがUE102と通信するためのセキュリティ鍵($S\text{-}K_{SN}$)と、SN106Aに記憶されたUE Contextに対する参照としてのSN UE XnAP IDとを含み得る。MN104Bは、UEコンテキスト取り出し応答メッセージ内でSN UE XnAP IDを受信することができる。

【００５７】

次に、SN106AのRRC再開コントローラ142Aは、MN104BにSN追加要求肯定応答メッセージ(たとえば、S-node Addition Request Acknowledgeメッセージ)を送信する(419)。一部の実装において、SN106Aは、SN追加要求肯定応答メッセージにSNの構成を含める。それに応じて、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、MN104BとSN106Aとの両方からの新しい構成を用いてUE102を構成して、MN104AおよびSN106Aからの以

前の構成を置き換えるために、UE102にRRC再開メッセージを送信する(422)。新しい構成は、MNの構成およびSNの構成を含む。一部の実装において、MNの構成は、PHYレイヤの構成、MACレイヤの構成、またはRLCの構成のうちの1つまたは複数を含み、SNの構成は、下位レイヤDC構成を含み得る。1つの実装において、SNの構成は、RRC再構成メッセージ(またはRRC接続再構成メッセージ)であることが可能である。

【００５８】

RRC再開メッセージに応じて、UE102のRRC再開コントローラ122は、非アクティブ状態から接続状態に遷移し(424)、SN106Aとのランダムアクセス手順を実行する(425)。MNの構成を適用した後、RRC再開コントローラ122は、MN104BにRRC再開完了メッセージを送信し(426)、そして今度は、MN104Bが、任意で、SN再構成完了メッセージをSN106Aに送信し得る(427)。一部の実装において、UE102は、イベント426のRRC再開完了メッセージにRRC再構成完了メッセージ(またはRRC接続再構成完了メッセージ)を含め、そして今度は、MN104Aが、イベント427のSN再構成完了メッセージにRRC再構成完了メッセージ(またはRRC接続再構成完了メッセージ)を含める。一部の実装において、RRC再開コントローラ122は、SN106Aとのランダムアクセス手順を実行する前に、RRC再開完了メッセージをMN104Bに送信する。RRC再開コントローラ122は、RRC再開完了メッセージを送信する前または後に、SNの構成を適用してよい。1つの実装において、UE102は、SNの構成に含まれるランダムアクセス構成に従ってランダムアクセス手順を実行する。したがって、MN104Bは、SN終端DRBを介してUE102と通信するSN106Aを用いたUE102におけるDCをサポートする(442)。

【００５９】

引き続き図4を参照すると、SN106AにSN再構成完了メッセージを送信した(427)またはRRC再開完了メッセージを受信した(426)後、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、イベント231と同様に、ユーザプレーン接続を新しいMNにリダイレクトするためのパス更新手順を実行する(431)する。

【００６０】

一部の実装においては、SN106AにSN再構成完了メッセージを送信した(427)またはRRC再開完了メッセージを受信した(426)後、RRC再開コントローラ132Bは、イベント241と同様に、UEコンテキスト解放手順を実行する(441)。したがって、SN106Aは、MN104Aによって割り当てられたMN UE XnAP ID、UE102に関連するUE関連シグナリング接続(UE-associated signaling connection)(もしくはXn-C接続)、UE102に関連するXn-U接続を解放することができ、および/またはSNの構成によって構成された無線リソースを解放しない。

【００６１】

図5のシナリオ500の始めに、UE102は、上で検討されたイベント202、302、および402と同様に、RAN108(たとえば、SN106AおよびMN104A)と接続状態で動作する(502)。また、上で検討されたイベント204、304、および404と同様に、MN104AおよびSN106Aは、UE102におけるDCをサポートする(504)。

【００６２】

UE102に関連するデータアクティビティがないとMN104Aが判定する場合、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、上で検討されたイベント210、310、および410と同様に、UE102の状態を接続状態から非アクティブ状態に変更するためにリソースを用いてUE102を構成するためのRRC非アクティブメッセージを送信する(510)。

【００６３】

RRC再開コントローラ122がRRC非アクティブメッセージを受信すると、UE102は、上で検討されたイベント212、312、および412と同様に、非アクティブ状態から接続状態に遷移する(512)。それから、トリガイベントに応じて、UE102は、接続状態に遷移して戻ることを開始し得る。遷移を開始する前または開始する間に、UE102は、古いMN(たとえば、MN104A)の古いセル(たとえば、124A)を再選択する代わりに、新しいMN(たとえば、MN104B)の新しいセル(たとえば、セル124B)を選択することができる。下でさらに

詳細に検討されるように、MN104Bは、UE102がMN104BおよびSN106Bを用いて動作することができるように、MN104AおよびSN104Aに関連するDC構成の解放を容易にし得る。したがって、UE102は、上で検討されたイベント214および414と同様に、MN104BにRRC再開要求メッセージを送信することができる(514)。

【００６４】

RRC再開要求メッセージに応じて、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、上で検討されたイベント216および416と同様に、MN104Aに、UE102に関するUEコンテキスト取り出し要求メッセージを送信する(516)。それに応じて、MN104AのRRC再開コントローラ132Aは、上で検討されたイベント218および418と同様に、記憶されたUE ContextをUEコンテキスト取り出し応答メッセージに含め、MN104BにUEコンテキスト取り出し応答メッセージを送信する(518)。

【００６５】

それに応じて、RRC再開コントローラ132Bは、SN106Aを用いてUE102におけるDCを再開するのではなく、SN106Bを用いてUE102におけるDCを再開する(515)。一部の実装において、MN104Bは、受信されたRRC再開要求メッセージ、記憶され、MN104Aから取り出されたUEコンテキスト、または好適な予め構成されたデプロイメント尺度に基づいてSN106Bを使用することを決定する。その他の実装において、MN104Bは、たとえば、MN104Bによって行われた位置測定によって、UE102がまだSN106Aのカバレッジの中にあると判定することに基づいて、SN106Aを使用することを決定する。

【００６６】

RRC再開コントローラ132Bは、UE102のためにリソースを割り当てるようにSN106Bに要求するために、SN106BにSN追加要求メッセージ(たとえば、S-Node Addition Requestメッセージ)を送信し得る(517)。一部の実装において、SN追加要求メッセージは、SN106BがUE102と通信するためのセキュリティ鍵(S-K_{SN})を含み得る。

【００６７】

次に、SN106BのRRC再開コントローラ142Bは、MN104BにSN追加要求肯定応答メッセージ(たとえば、S-node Addition Request Acknowledgeメッセージ)を送信する(519)。一部の実装において、RRC再開コントローラ142Bは、SN追加要求肯定応答メッセージにSNの構成を含める。それに応じて、RRC再開コントローラ132Bは、MN104BとSN106Bとの両方に関連するパラメータを用いてUE102を構成し、MN104AおよびSN106Aからの以前の構成を置き換えるために、UE102にRRC再開メッセージを送信する(522)。パラメータは、MNの構成およびSNの構成を含む。一部の実装において、MNの構成は、PHYレイヤの構成、MACレイヤの構成、またはRLCの構成のうちの1つまたは複数を含むことが可能であり、SNの構成は、下位レイヤDC構成を含むことが可能である。1つの実装において、SNの構成は、RRC再構成メッセージ(またはRRC接続再構成メッセージ)であることが可能である。

【００６８】

RRC再開メッセージに応じて、UE102のRRC再開コントローラ122は、非アクティブ状態から接続状態に遷移し(524)、SN106Bとのランダムアクセス手順を実行する(525)。MNの構成を適用した後、RRC再開コントローラ122は、MN104BにRRC再開完了メッセージを送信し(526)、そして今度は、MN104Bが、任意で、SN再構成完了メッセージをSN106Bに送信し得る(527)。一部の実装において、UE102は、イベント526のRRC再開完了メッセージにRRC再構成完了メッセージ(またはRRC接続再構成完了メッセージ)を含め、そして今度は、MN104Aが、イベント527のSN再構成完了メッセージにRRC再構成完了メッセージ(またはRRC接続再構成完了メッセージ)を含める。一部の実装において、RRC再開コントローラ122は、SN106Bとのランダムアクセス手順を実行する前に、RRC再開完了メッセージをMN104Aに送信する。RRC再開コントローラ122は、RRC再開完了メッセージを送信する前または後に、SNの構成を適用してよい。1つの実装において、UE102は、SNの構成に含まれるランダムアクセス構成に従ってランダムアクセス手順を実行する。したがって、MN104Bは、SN終端DRBを介してUE102と通信するSN106Bを用い

たUE102におけるDCをサポートする(542)。

【００６９】

引き続き図5を参照すると、SN106BにSN再構成完了メッセージを送信したまたはRRC再開完了メッセージを受信した後、MN104BのRRC再開コントローラ132Bは、パス更新手順を実行する(531)する。特に、MN104Bは、パス切り替え要求をAMF114に送信することができ(528)、それに応じて、AMF114は、図3のイベント329と同様に、UPF112とのベアラ修正手順を実行することができる(529)。UPF112は、新しいMN104Bへの、少なくともMN終端ベアラのための新しいパスを設定する(530a)。UPF112は、新しいSN106Bへの、少なくともSN終端のベアラのための新しいパスを設定する(530b)。UPF112は、ユーザプレーン接続を新しいMNおよび新しいSNにリダイレクトするためのパス更新手順を終えるために、パス切り替え要求肯定応答メッセージをMN104Bに与えることができる(532)。

【００７０】

一部の実装においては、SN106BにSN再構成完了メッセージを送信したまたはRRC再開完了メッセージを受信した後、RRC再開コントローラ132Bは、イベント241および441と同様に、UEコンテキスト解放手順を実行する(541)。

【００７１】

図2～図5の上で検討されたMN104AまたはMN104Bがng-eNBである場合、RRC再開要求メッセージは、RRCConnectionResumeRequestメッセージであり、RRC再開メッセージは、RRCConnectionResumeメッセージであり、RRC再開完了メッセージは、RRCConnectionResumeCompleteメッセージである。MN104AまたはMN104BがgNBである場合、RRC再開要求メッセージは、RRCResumeRequestメッセージであり、RRC再開メッセージは、RRCResumeメッセージであり、RRC再開完了メッセージは、RRCResumeCompleteメッセージである。

【００７２】

図6は、UE102とRANとの間の中断された無線接続を再開するための例示的な方法600を示す。方法600は、ブロック602において始まり、基地局が、第1のMNおよび第1のSNを用いたDCを動作させるUEのために中断された無線接続を再開する要求を受信する(図2～図5のイベント214、314、414、および514)。要求に応じて、基地局は、ブロック604において、第1のMNおよび第1のSNのうちの少なくとも一方に関連する以前の構成を解放させる(図2～図5のイベント216、218、334、336、340、416、418、516、および518)。その後、基地局は、ブロック606において、中断された無線接続を再開するコマンドをUE102に送信する(図2～図5のイベント222、322、422、および522)。コマンドは、第1のMN、第2のMN、第1のSN、または第2のSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含み得る。

【００７３】

図7は、UE102とRANとの間の中断された無線接続を再開するための例示的な方法700を示す。

【００７４】

方法700は、ブロック702において始まり、UEが、第1のMNおよび第1のSNを用いたDCで動作する(図2～図5のイベント204、304、404、および504)。それから、UEは、ブロック704において、無線接続を中断することを含め、接続状態から、無線リソースを制御するためのプロトコルに関連する非アクティブ状態に遷移する(図2～図5のイベント212、312、412、および512)。非アクティブ状態の間に、UEは、ブロック706において、第1のMNまたは第2のMNから、中断された無線接続を再開するコマンドを受信する(図2～図5のイベント222、322、422、および522)。コマンドは、第1のMN、第2のMN、第1のSN、または第2のSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含み得る。

【００７５】

以下のさらなる考慮事項が、上の検討に当てはまる。

【００７６】

本開示の技術が実装され得るユーザデバイス(たとえば、UE102)は、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、モバイルゲームコンソール、販売時点情報管理(POS: point-of-sale)端末、健康モニタリングデバイス、ドローン、カメラ、メディアストリーミングドングルもしくは別のパーソナルメディアデバイス、スマートウォッチなどのウェアラブルデバイス、ワイヤレスホットスポット、フェムトセル、またはブロードバンドルータなどのワイヤレス通信が可能な任意の好適なデバイスであることが可能である。さらに、場合によっては、ユーザデバイスは、乗り物のヘッドユニット(head unit)または先進運転支援システム(ADAS: advanced driver assistance system)などの電子システムに組み込まれる場合がある。さらに、ユーザデバイスは、モノのインターネット(IoT)デバイスまたはモバイルインターネットデバイス(MID)として動作し得る。種類に応じて、ユーザデバイスは、1つまたは複数の汎用プロセッサ、コンピュータ可読メモリ、ユーザインターフェース、1つまたは複数のネットワークインターフェース、1つまたは複数のセンサーなどを含み得る。

【００７７】

特定の実施形態が、論理またはいくつかの構成要素もしくはモジュールを含むものとして本開示において説明されている。モジュールは、ソフトウェアモジュール(たとえば、コード、もしくは非一時的機械可読媒体に記憶された機械可読命令)、またはハードウェアモジュールであることが可能である。ハードウェアモジュールは、特定の動作を実行することができる有形のユニットであり、特定の方法で構成または配列されてよい。ハードウェアモジュールは、特定の動作を実行するように(たとえば、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)などの専用プロセッサとして)恒久的に構成される専用の回路または論理を含み得る。また、ハードウェアモジュールは、特定の動作を実行するようにソフトウェアによって一時的に構成されるプログラミング可能な論理または回路を(たとえば、汎用プロセッサまたはその他のプログラミング可能なプロセッサ内に包含されるものとして)含んでよい。専用の恒久的に構成された回路または(たとえば、ソフトウェアによって構成された)一時的に構成された回路内にハードウェアモジュールを実装する判断は、コストおよび時間の考慮によって促される可能性がある。

【００７８】

ソフトウェアに実装されるとき、技術は、オペレーティングシステムの一部、複数のアプリケーションによって使用されるライブラリ、特定のソフトウェアアプリケーションなどとして提供され得る。ソフトウェアは、1つもしくは複数の汎用プロセッサまたは1つもしくは複数の専用プロセッサによって実行され得る。

【００７９】

本開示を読むと、当業者は、本明細書に開示された原理による、UEとRANとの間の無線接続を再開するためのさらなる追加的なおよび代替的な構造的および機能的設計を理解するであろう。したがって、特定の実施形態および応用が示され、説明されたが、開示された実施形態は本明細書において開示された厳密な構造および構成要素に限定されないことを理解されたい。当業者に明らかであろう様々な修正、変更、および変形が、添付の請求項において定義される精神および範囲を逸脱することなく、本明細書において開示された方法および装置の配置、動作、および詳細になされてよい。

【００８０】

態様1．ユーザ機器(UE)と無線アクセスネットワーク(RAN)との間の中断された無線接続を再開するための基地局における方法であって、第1のマスターノード(MN)および第1のセカンダリノード(SN)を用いたデュアルコネクティビティ(DC)で動作するUEのために中断された無線接続を再開する要求を処理ハードウェアによって受信するステップと、処理ハードウェアによって、第1のMNおよび第1のSNのうちの少なくとも一方に関連する以前の構成を解放させるステップと、中断された無線接続を再開するコマンドを処理ハードウェアによってUEに送信するステップであって、コマンドが、第1のMN、第2のMN、第1のSN、または第2のSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含む、ステップ

とを含む、方法。

【００８１】

態様2．以前の構成を解放させるステップが、第2のMNをスタンドアロン基地局として用いてUEを動作させるために、UEのDC構成を解放することを含む、第2のMNにおいて実施される態様1に記載の方法。

【００８２】

態様3．新しい構成が、第1のSNにおいて終端されたデータ無線ベアラ(DRB)が第2のMNにおいて終端するように再構成されるという指示を含む、態様2に記載の方法。

【００８３】

態様4．以前の構成を解放させるステップが、第1のSNを解放することを含み、UEが、新しい構成に従って、第1のMNおよび第2のSNを用いたDCで動作する、第1のMNにおいて実施される態様1に記載の方法。

【００８４】

態様5．以前の構成を解放させるステップが、記憶されたUEコンテキストを解放する要求を第1のMNに送信することを含み、UEが、新しい構成に従って、第2のMNおよび第1のSNを用いたDCで動作する、第2のMNにおいて実施される態様1に記載の方法。

【００８５】

態様6．以前の構成を解放させるステップが、記憶されたUEコンテキストを解放する要求を第1のMNに送信することと、第1のSNを解放することとを含み、UEが、新しい構成に従って、第2のMNおよび第2のSNを用いたDCで動作する、第2のMNにおいて実施される態様1に記載の方法。

【００８６】

態様7．記憶されたUEコンテキストを第1のMNから処理ハードウェアによって受信するステップをさらに含み、以前の構成を解放させるステップが、記憶されたUEコンテキストに基づいた、第1のMNがUEのDC構成の少なくとも1つのレイヤを再開し得ないとの判定に応じる、態様2、3、5、または6に記載の方法。

【００８７】

態様8．UEが無線接続を再開したという指示の受信に応じて、記憶されたUEコンテキストを解放する要求を第1のMNに送信するステップをさらに含む、態様7に記載の方法。

【００８８】

態様9．第1のSNまたは第2のSNがUEと通信するためのセキュリティ鍵を第1のSNまたは第2のSNに処理ハードウェアによって送信するステップをさらに含む、態様4から6のいずれかに記載の方法。

【００８９】

態様10．新しい構成が、第1のSNにおいて終端されたDRBが解放されるという指示を含む、態様2から4または6に記載の方法。

【００９０】

態様11．UEによるDC動作のためのリソースを割り当てる要求を第2のSNに処理ハードウェアによって送信するステップをさらに含む、態様4または6に記載の方法。

【００９１】

態様12．第1のSNを解放する前に、第1のSNに記憶された無線ベアラ構成を取得するために第1のSNに処理ハードウェアによって問い合わせをするステップをさらに含む、態様2から4に記載の方法。

【００９２】

態様13．UEが無線接続を再開したという指示の受信に応じて、コアネットワーク(CN)とのパス切り替え手順を実行するステップをさらに含む、上記態様のいずれかに記載の方法。

【００９３】

態様14．中断された無線接続を再開する要求を受信するステップが、無線リソース制御(RRC)プロトコルに関連する非アクティブ状態で動作するUEからRRC再開要求メッセージ

を受信することを含む、上記態様のいずれかに記載の方法。
【００９４】
態様15．中断された無線接続を再開するコマンドをUEに送信するステップが、RRC再開メッセージを送信することを含む、態様14に記載の方法。
【００９５】
態様16．新しい構成が、(i)物理(PHY)レイヤの構成、(ii)媒体アクセス制御(MAC)レイヤの構成、(iii)無線リンク制御(RLC)レイヤの構成、または(iv)無線ベアラ構成のうちの少なくとも1つを含む、上記態様のいずれかに記載の方法。
【００９６】
態様17．以前の構成を解放させるステップが、(i)中断された無線接続を再開する要求内の情報、(ii)1つもしくは複数の予め構成されたデプロイメント尺度、または(iii)UEに関する記憶されたコンテキストのうちの少なくとも1つに基づく、上記態様のいずれかに記載の方法。
【００９７】
態様18．処理ハードウェアを含み、態様1から17のいずれかの方法を実施するように構成された基地局。
【００９８】
態様19．デュアルコネクティビティ(DC)動作中に中断された、無線アクセスネットワーク(RAN)との無線接続を再開するためのユーザ機器(UE)における方法であって、第1のマスターノード(MN)および第1のセカンダリノード(SN)を用いたDCで動作するステップ、無線接続を中断することを含め、処理ハードウェアによって、接続状態から、無線リソースを制御するためのプロトコルに関連する非アクティブ状態に遷移するステップ、非アクティブ状態の間に、第1のＭＮまたは第2のＭＮから中断された無線接続を再開するコマンドを受信するステップであって、コマンドが、第1のＭＮ、第2のＭＮ、第1のSN、または第2のSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含む、ステップを含む、方法。
【００９９】
態様20．中断された無線接続を再開するコマンドが、第2のＭＮから受信され、方法が、新しい構成に従ってスタンドアロン基地局として動作する第2のＭＮと通信するステップであって、新しい構成が、第1のSNにおいて終端されたデータ無線ベアラ(DRB)が第2のＭＮにおいて終端するように再構成されるという指示を含む、ステップをさらに含む、態様19に記載の方法。
【０１００】
態様21．中断された無線接続を再開するコマンドが、第1のＭＮから受信され、方法が、新しい構成に従って第1のＭＮおよび第2のSNを用いたDCで通信するステップをさらに含む、態様19に記載の方法。
【０１０１】
態様22．中断された無線接続を再開するコマンドが、第2のＭＮから受信され、方法が、新しい構成に従って第2のＭＮおよび第1のSNを用いたDCで通信するステップをさらに含む、態様19に記載の方法。
【０１０２】
態様23．中断された無線接続を再開するコマンドが、第2のＭＮから受信され、方法が、新しい構成に従って第2のＭＮおよび第2のSNを用いたDCで通信するステップをさらに含む、態様19に記載の方法。
【０１０３】
態様24．第1のＭＮまたは第2のＭＮに、無線リソース制御(RRC)プロトコルに関連するRRC再開要求メッセージを送信するステップをさらに含み、中断された無線接続を再開するコマンドを受信するステップが、送信されたRRC再開メッセージに応じてRRC再開メッセージを受信することを含む、態様19から23のいずれかに記載の方法。
【０１０４】
態様25．新しい構成が、(i)物理(PHY)レイヤの構成、(ii)媒体アクセス制御(MAC)レイ

ヤの構成、(iii)無線リンク制御(RLC)レイヤの構成、または(iv)無線ベアラ構成のうちの少なくとも1つを含む、態様19から24のいずれかに記載の方法。

【０１０５】

態様26．処理ハードウェアを含み、態様19から25のいずれかによる方法を実施するように構成されたユーザ機器(UE)。

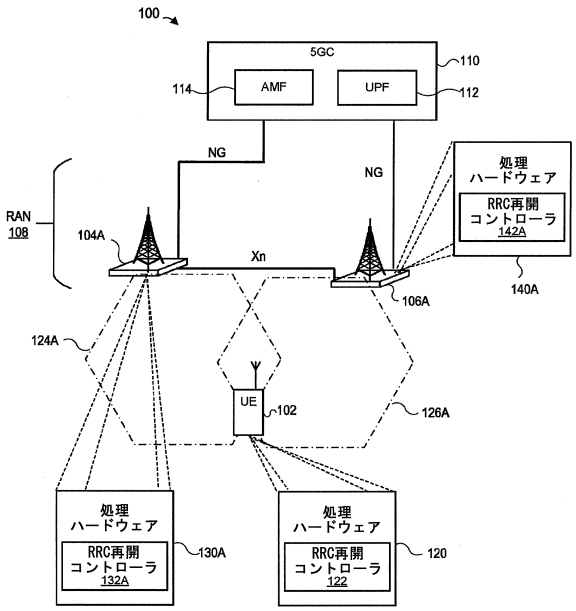
【符号の説明】

【０１０６】

100 ワイヤレス通信システム
102 UE
104A MN
104B MN
106A SN
106B SN
108 RAN
110 CN、5GC
112 ユーザプレーン機能(UPF)
114 アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)
120 処理ハードウェア
122 RRC再開コントローラ
124A セル
124B セル
126A セル
126B セル
130A 処理ハードウェア
132A RRC再開コントローラ
132B RRC再開コントローラ
140A 処理ハードウェア
142A RRC再開コントローラ
142B RRC再開コントローラ
200 シナリオ
300 シナリオ
400 シナリオ
500 シナリオ
600 方法
700 方法

【図面】

【図１Ａ】



【図１Ｂ】

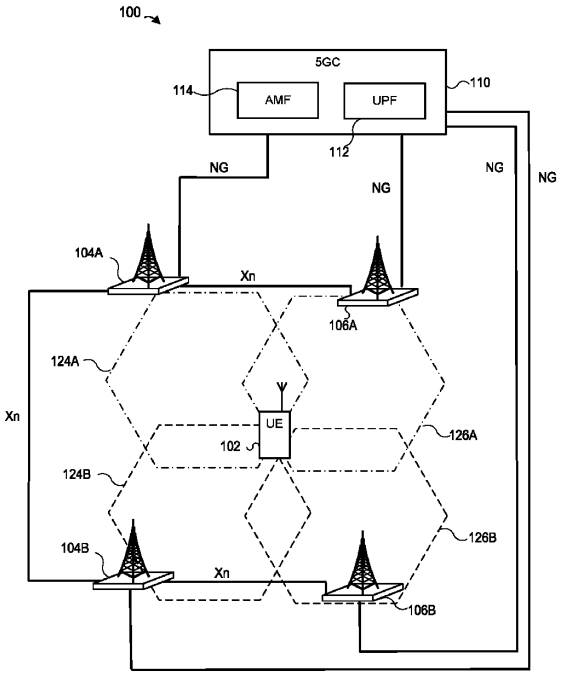
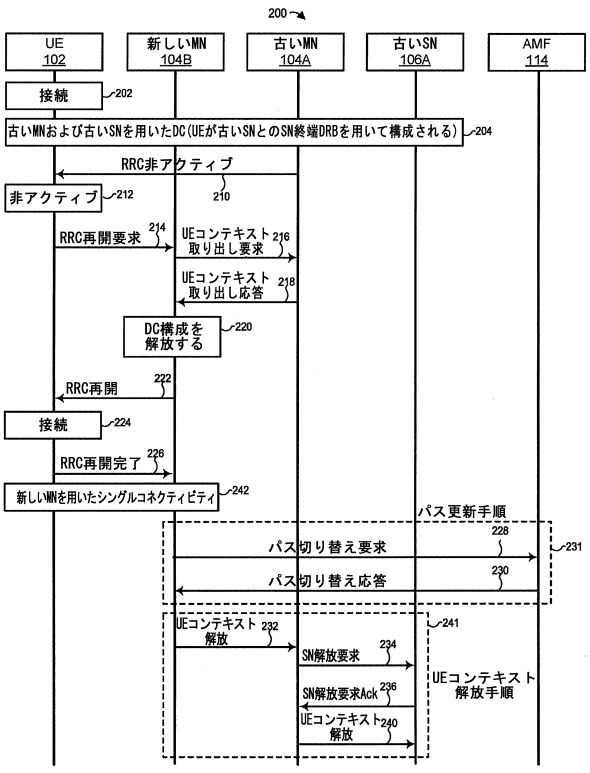
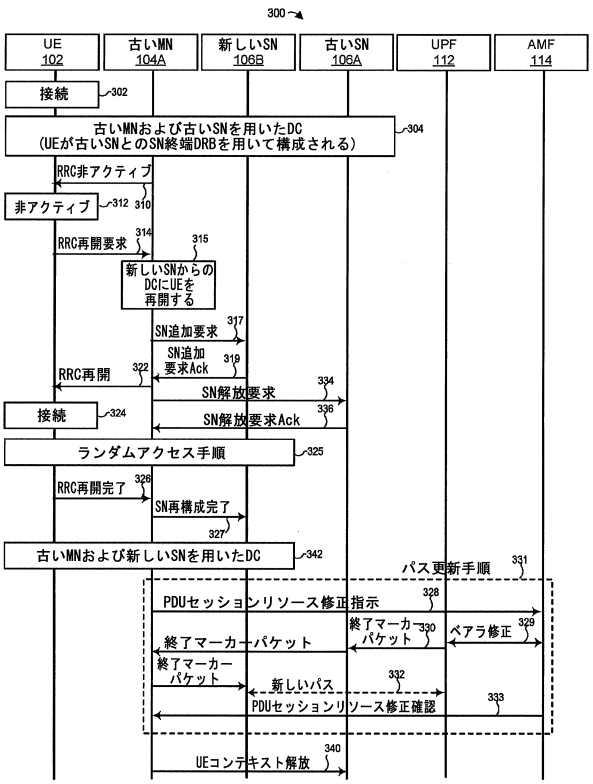


Figure 1B

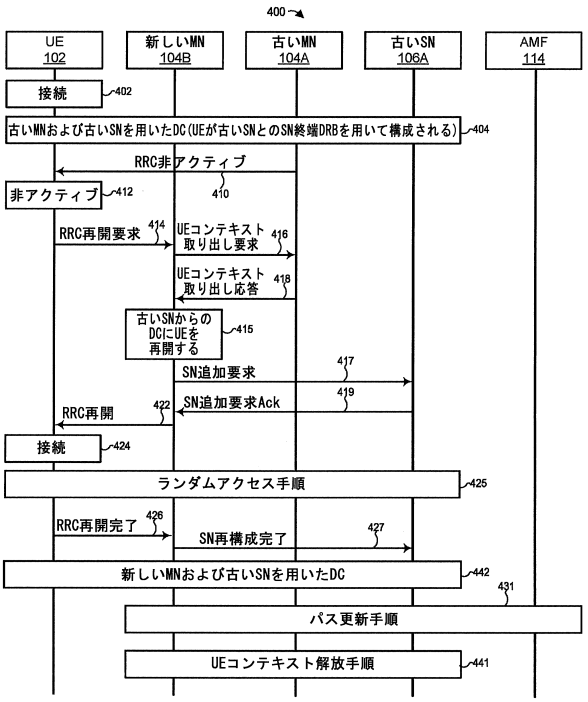
【図２】



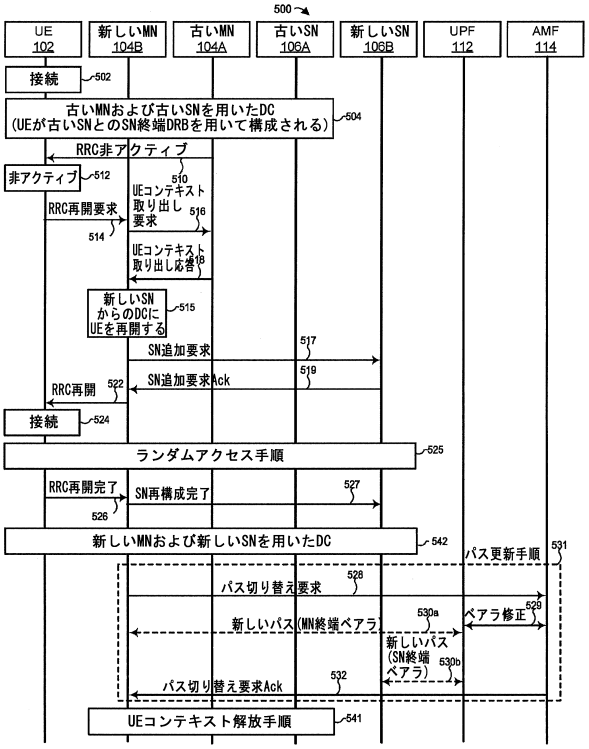
【図３】



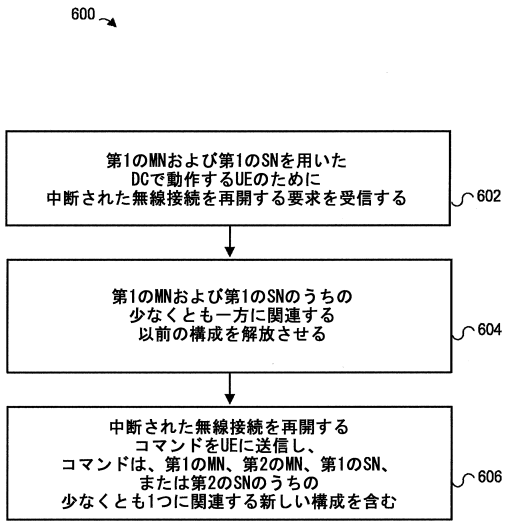
【図４】


400
UE 102
新しいMN 104B
古いMN 104A
古いSN 106A
AMF 114
接続 402
古いMNおよび古いSNを用いたDC(UEが古いSNとのSN終端DRBを用いて構成される) 404
RRC非アクティブ 410
非アクティブ 412
RRC再開要求 414
UEコンテキスト取り出し要求 416
UEコンテキスト取り出し応答 418
古いSNからのDCにUEを再開する 415
SN追加要求 417
SN追加要求Ack 419
RRC再開 422
接続 424
ランダムアクセス手順 425
RRC再開完了 426
SN再構成完了 427
新しいMNおよび古いSNを用いたDC 442
パス更新手順 431
UEコンテキスト解放手順 441

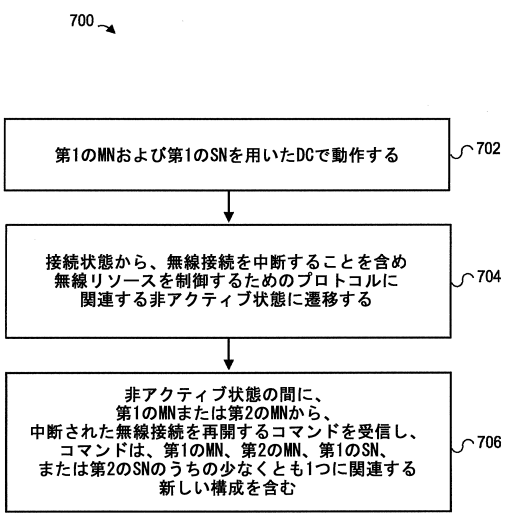
【図５】


500
UE 102
新しいMN 104B
古いMN 104A
古いSN 106A
新しいSN 106B
UPF 112
AMF 114
接続 502
古いMNおよび古いSNを用いたDC (UEが古いSNとのSN終端DRBを用いて構成される) 504
RRC非アクティブ 510
非アクティブ 512
RRC再開要求 514
UEコンテキスト取り出し要求 516
UEコンテキスト取り出し応答 518
新しいSNからのDCにUEを再開する 515
SN追加要求 517
SN追加要求Ack 519
RRC再開 522
接続 524
ランダムアクセス手順 525
RRC再開完了 526
SN再構成完了 527
新しいMNおよび新しいSNを用いたDC 542
パス更新手順 531
パス切り替え要求 528
新しいパス(MN終端ベアラ) 530a
ベアラ修正 529
新しいパス(SN終端ベアラ) 530b
パス切り替え要求Ack 532
UEコンテキスト解放手順 541

【図６】


600
第1のMNおよび第1のSNを用いたDCで動作するUEのために中断された無線接続を再開する要求を受信する 602
第1のMNおよび第1のSNのうちの少なくとも一方に関連する以前の構成を解放させる 604
中断された無線接続を再開するコマンドをUEに送信し、コマンドは、第1のMN、第2のMN、第1のSN、または第2のSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含む 606

【図７】


700
第1のMNおよび第1のSNを用いたDCで動作する 702
接続状態から、無線接続を中断することを含め無線リソースを制御するためのプロトコルに関連する非アクティブ状態に遷移する 704
非アクティブ状態の間に、第1のMNまたは第2のMNから、中断された無線接続を再開するコマンドを受信し、コマンドは、第1のMN、第2のMN、第1のSN、または第2のSNのうちの少なくとも1つに関連する新しい構成を含む 706

フロントページの続き

(72)発明者　ジン・シェ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９４０４３・マウンテン・ビュー・アンフィシアター・パークウェイ・１６００
(72)発明者　チーシャン・ウ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９４０４３・マウンテン・ビュー・アンフィシアター・パークウェイ・１６００

審査官　倉本 敦史

(56)参考文献　特開２０１９－０８３５６３（ＪＰ，Ａ）
Ericsson，Secondary Node Resume in NE-DC and NN-DC (TP to 38.300)，3GPP TSG-RAN WG2 #103 R2-1811577，2018年08月09日，pp.1-6

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｗ　４／００－９９／００
３ＧＰＰ　ＴＳＧ　ＲＡＮ　ＷＧ１－４
ＳＡ　ＷＧ１－４
ＣＴ　ＷＧ１、４