

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6856117号  
(P6856117)

(45) 発行日 令和3年4月7日(2021.4.7)

(24) 登録日 令和3年3月22日(2021.3.22)

(51) Int.Cl.		F I
HO4W 28/08	(2009.01)	HO4W 28/08
HO4W 92/20	(2009.01)	HO4W 92/20
HO4W 16/26	(2009.01)	HO4W 16/26
HO4W 92/14	(2009.01)	HO4W 92/14

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2019-507386 (P2019-507386)	(73) 特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(86) (22) 出願日	平成30年1月23日(2018.1.23)	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/001993	(72) 発明者	亀井 晃 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87) 国際公開番号	W02018/173460	(72) 発明者	山田 徹 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(87) 国際公開日	平成30年9月27日(2018.9.27)	(72) 発明者	芹沢 昌宏 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
審査請求日	令和1年9月18日(2019.9.18)		
(31) 優先権主張番号	特願2017-56953 (P2017-56953)		
(32) 優先日	平成29年3月23日(2017.3.23)		
(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】 無線中継局、及び通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局と通信端末との間の通信を中継する無線中継局であって、  
 予め定められた負荷を超える過負荷状態である第1の基地局とは異なる第2の基地局と接続している他の無線中継局から、接続要求メッセージを受信した場合、接続中である前記第1の基地局との接続を解消し、前記他の無線中継局と接続する通信手段を備える無線中継局。

【請求項2】

前記通信手段は、  
 前記他の無線中継局との間において、RRC connectionを確立する、請求項1に記載の無線中継局。

【請求項3】

前記通信手段は、  
 前記第2の基地局と接続している前記他の無線中継局から送信される接続要求メッセージを受信することによって、前記他の無線中継局に関する情報を受信する、請求項2に記載の無線中継局。

【請求項4】

基地局と通信端末との間の通信を中継する無線中継局において実行される通信方法であって、

予め定められた負荷を超える過負荷状態である第1の基地局とは異なる第2の基地局と

接続している他の無線中継局から、接続要求メッセージを受信し、

受信した前記接続要求メッセージに基づいて、接続中である前記第1の基地局との接続を解消し、前記他の無線中継局と接続する、通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は基地局、無線中継局、通信方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信技術に関する標準規格を規定する3GPP(3rd Generation Partnership Project)において、基地局がカバーするエリアを拡張するためにリレー技術をサポートすることが定められている。

10

【0003】

非特許文献1には、リレー技術を実現するための構成が記載されている。具体的には、無線中継局RN(Relay Node)が、基地局DeNB(Donor evolved Node B)と通信端末UE(User Equipment)との間において送信される無線信号を中継する構成が記載されている。無線中継局RNは、基地局eNBの機能の一部を有しており、その機能を用いて通信端末UEと無線通信を行う。さらに、無線中継局RNは、通信端末UEの機能の一部を有しており、その機能を用いて、基地局DeNBと接続する。

【0004】

20

また、無線中継局RNは、通常、移動を前提とせず、予め定められた場所に設置される。そのため、無線中継局RNは、移動を前提とした技術である、セル間のハンドオーバを実行するための機能を有していない。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】3GPP TS36.300 V14.1.0 (2016-12)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

今後、IoT(Internet Of Things)端末が普及してくると、基地局DeNB及び無線中継局RNは、大量のIoT端末と通信を行うことになる。そのため、基地局DeNBは、直接通信する通信端末UEもしくはIoT端末だけではなく、中継局RNを介して通信を行う通信端末UEもしくはIoT端末に関する通信リソースを確保する必要がある。しかし、基地局DeNBが有する通信リソースは有限であるため、IoT端末が増加した場合、基地局DeNBが高負荷状態となり、通信端末UEもしくはIoT端末は、基地局DeNBと通信を行うことができなくなるという問題が発生する。

【0007】

本開示の目的は、基地局が高負荷状態になった場合に、通信を行うことができなくなることを防止することができる基地局、無線中継局、通信方法、及びプログラムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の第1の態様にかかる基地局は、無線中継局を介して通信端末と通信する基地局であって、自装置が予め定められた負荷を超える過負荷状態であることを検出する制御部と、前記制御部において過負荷状態であることが検出された場合に、前記無線中継局を過負荷状態ではない他の基地局と接続している他の無線中継局へ接続させるために、前記他の無線中継局に関する情報を前記無線中継局へ送信する通信部を備える。

【0009】

本開示の第2の態様にかかる無線中継局は、基地局と通信端末との間の通信を中継する

50

無線中継局であって、予め定められた負荷を超える過負荷状態である第1の基地局から、接続中である前記第1の基地局とは異なる第2の基地局と接続している他の無線中継局に関する情報を受信した場合、前記第1の基地局との接続を解消し、前記他の無線中継局と接続する通信部を備える。

【0010】

本開示の第3の態様にかかる通信方法は、無線中継局を介して通信端末と通信する基地局において実行される通信方法であって、前記基地局が予め定められた負荷を超える過負荷状態であるか否かを検出し、前記無線中継局を過負荷状態ではない他の基地局と接続している他の無線中継局へ接続させるために、前記他の無線中継局に関する情報を前記無線中継局へ送信する。

10

【0011】

本開示の第4の態様にかかるプログラムは、無線中継局を介して通信端末と通信する基地局であるコンピュータに実行させるプログラムであって、前記基地局が予め定められた負荷を超える過負荷状態であるか否かを検出し、前記無線中継局を過負荷状態ではない他の基地局と接続している他の無線基地局へ接続させるために、前記他の無線基地局に関する情報を前記無線中継局へ送信する、ことをコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

【0012】

本開示により、基地局が高負荷状態になった場合に、通信を行うことができなくなることを防止することができる基地局、無線中継局、通信方法、及びプログラムを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施の形態1にかかる通信システムの構成図である。

【図2】実施の形態2にかかる通信システムの構成図である。

【図3】実施の形態2にかかるDeNBの構成図である。

【図4】実施の形態2にかかるリレーノードの構成図である。

【図5】実施の形態2にかかるDeNBにおける過負荷検出時の処理の流れを示す図である。

【図6】実施の形態2にかかるDeNBにおける過負荷検出時の処理の流れを示す図である。

30

【図7】実施の形態3にかかる通信システムの構成図である。

【図8】実施の形態3にかかるDeNBにおける過負荷検出時の処理の流れを示す図である。

【図9】実施の形態3にかかるDeNBにおける過負荷検出時の処理の流れを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(実施の形態1)

以下、図面を参照して本開示の実施の形態について説明する。はじめに、図1を用いて本開示の実施の形態1にかかる通信システムの構成例について説明する。図1の通信システムは、基地局10、無線中継局20、及び通信端末30を有している。基地局10、無線中継局20、及び通信端末30は、プロセッサがメモリに格納されたプログラムを実行することによって動作するコンピュータ装置であってもよい。プロセッサは、例えば、マイクロプロセッサ、MPU(Micro Processing Unit)、もしくはCPU(Central Processing Unit)であってもよい。メモリは、揮発性メモリもしくは不揮発性メモリであってもよく、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成されてもよい。プロセッサは、以降の図面を用いて説明されるアルゴリズムをコンピュータに行わせるための命令群を含む1又は複数のプログラムを実行する。

40

【0015】

50

基地局 10 は、無線中継局 20 を介して通信端末 30 と通信する。基地局 10 は、3 G P P において仕様が規定されている D e N B であってもよい。また、無線中継局 20 は、3 G P P において仕様が規定されている R N であってもよい。また、通信端末 30 は、3 G P P において仕様が規定されている U E であってもよい。無線中継局 20 は、基地局 10 及び通信端末 30 と無線通信する。

【 0 0 1 6 】

続いて、基地局 10 の構成例について説明する。基地局 10 は、制御部 11 及び通信部 12 を有している。制御部 11 及び通信部 12 は、プロセッサがメモリに格納されたプログラムを実行することによって処理が実行されるソフトウェアもしくはモジュールであってもよい。または、制御部 11 及び通信部 12 は、回路もしくはチップ等のハードウェア

10

【 0 0 1 7 】

制御部 11 は、基地局 10 の負荷状態を測定し、基地局 10 が予め定められた負荷を超える過負荷状態であることを検出する。負荷は、例えば、基地局 10 と通信する無線中継局 20 及び通信端末 30 の数、基地局 10 が処理するデータ量、基地局 10 の C P U ( C e n t r a l P r o c e s s o r U n i t ) 使用率、もしくは基地局 10 のメモリ使用率等であってもよい。制御部 11 は、基地局 10 と通信する無線中継局 20 及び通信端末 30 の数等の負荷の値が、予め定められた閾値を超えた場合に、過負荷状態であることを検出してもよい。もしくは、制御部 11 は、他の装置から基地局 10 が過負荷状態であることを通知された場合に、基地局 10 が過負荷状態であることを検出してもよい。

20

【 0 0 1 8 】

通信部 12 は、制御部 11 において基地局 10 が過負荷状態であることが検出された場合、無線中継局 20 を過負荷状態ではない他の基地局へ接続させるために、他の基地局に関する情報を無線中継局 20 へ送信する。他の基地局は、例えば、無線中継局と接続可能な機能もしくはインタフェースを有する D e N B であってもよい。また、他の基地局は、予め定められた負荷を超えていない基地局であってもよい。他の基地局に関する情報は、例えば、他の基地局を識別する識別情報であってもよい。具体的には、識別情報は、I P ( I n t e r n e t P r o t o c o l ) アドレス等であってもよい。

【 0 0 1 9 】

無線中継局 20 は、他の基地局に関する情報を受信することによって、基地局 10 が過負荷状態であると判定してもよい。この場合、無線中継局 20 は、他の基地局に関する情報を受信しているため、基地局 10 との接続を解消し、他の基地局と新たに接続することができる。つまり、基地局 10 は、無線中継局 20 へ他の基地局に関する情報を送信することによって、無線中継局 20 が他の基地局へ接続するように促すことができる。

30

【 0 0 2 0 】

以上説明したように、図 1 の基地局 10 は、過負荷状態である場合に、接続中の無線中継局 20 へ、他の基地局へ接続させるために、他の基地局に関する情報を送信することができる。これによって、過負荷状態の基地局 10 は、通信する装置の数を減少させることができるため、過負荷状態を解消することができる。その結果、基地局 10 は、過負荷状態による通信停止等の品質低下を防止することができる。

40

【 0 0 2 1 】

( 実施の形態 2 )

続いて、図 2 を用いて本開示の実施の形態 2 にかかる通信システムの構成例について説明する。図 2 の通信システムは、3 G P P において規定されている移動通信システムを示している。図 2 の通信システムは、R N 4 1、D e N B 4 2、D e N B 4 3、e N B 4 4、e N B 4 5、M M E ( M o b i l i t y M a n a g e m e n t E n t i t y ) 4 6、S G W ( S e r v i n g G a t e w a y ) 4 7、及び U E 4 8 を有している。R N 4 1 は、図 1 の無線中継局 20 に相当する。D e N B 4 2 及び D e N B 4 3 は、図 1 の基地局 10 に相当する。U E 4 8 は、図 1 の通信端末 30 に相当する。

【 0 0 2 2 】

50

MME 46 及び S GW 47 は、コアネットワークを構成するノードであり、コアネットワークノードと称されてもよい。MME 46 は、RN 41 及び UE 48 に関するペアラもしくはコネクションの制御等を行う。S GW 47 は、RN 41 もしくは UE 48 が送信もしくは受信するユーザデータを処理する。具体的には、S GW 47 は、ユーザデータの転送処理等を行う。

【0023】

eNB 44 及び eNB 45 は、無線通信方式として LTE (Long Term Evolution) をサポートする基地局である。また、DeNB 42 及び DeNB 43 も、無線通信方式として LTE をサポートする基地局である。DeNB 42 及び DeNB 43 は、RN 41 と接続し、RN 41 を制御する基地局であるが、eNB 44 及び eNB 45 は、RN 41 と接続しない。DeNB 42 が RN 41 と接続するとは、例えば、DeNB 42 が RN 41 との間において無線通信を行うことができる状態であってもよい。

10

【0024】

RN 41 は、DeNB 42 と無線通信を行う。また、RN 41 は、DeNB 42 と UE 48 との間において伝送されるユーザデータを中継する。また、RN 41 と、DeNB 43 との間の点線は、RN 41 が、接続先を DeNB 42 から DeNB 43 へ変更することができることを示している。RN 41 における DeNB の変更処理については後に詳述する。

【0025】

DeNB 42 は、eNB 44 及び RN 41 と X2 インタフェースを設定することによって、eNB 44 と RN 41 との間において伝送される X2 シグナリングメッセージを中継することができる。言い換えると、DeNB 42 は、X2 プロキシ機能 (X2 proxy functionality) を有する。X2 シグナリングメッセージは、X2 インタフェースにおいて伝送される制御メッセージである。また、X2 プロキシ機能は、eNB 44 と RN 41 との間において伝送されるユーザデータを中継することも含む。ユーザデータは、例えば、GTP (GPRS (General Packet Radio Service) Tunneling Protocol) データであってもよい。

20

【0026】

さらに、DeNB 42 は、MME 46、S GW 47、及び RN 41 と S1 インタフェースを設定することによって、RN 41 と MME 46 との間、さらに、RN 41 と S GW 47 との間において S1 メッセージを中継することができる。言い換えると、DeNB 42 は、S1 プロキシ機能 (S1 proxy functionality) を有する。S1 インタフェースは、具体的には、DeNB 42 と MME 46 との間は、S1 - MME インタフェースと称され、DeNB 42 と S GW 47 との間は、S1 - U インタフェースと称されてもよい。

30

【0027】

さらに、DeNB 42 は、RN 41 との間において無線回線を終端し、Un インタフェースを設定する。Un インタフェースを設定することは、例えば、RRC (Radio Resource Control) Connection を設定すると言い換えられてもよい。RN 41 は、X2 インタフェース、S1 インタフェース、及び Un インタフェースを終端する。

40

【0028】

また、RN 41 は、UE 48 との間において無線回線を終端し、Uu インタフェースを設定する。また、eNB 44 及び eNB 45 の間にも、X2 インタフェースが設定される。また、DeNB 43 も、DeNB 42 と同様に各種インタフェースが設定される。

【0029】

続いて、図3を用いて実施の形態2にかかるDeNB 42の構成例について説明する。DeNB 42 は、図1の基地局10に管理部13が追加されている。図3においては、図1と異なる構成である管理部13について主に説明する。

【0030】

管理部13は、自装置及び他のDeNB、例えば、DeNB 42 及び DeNB 43 の負荷状態を管理する。さらに、管理部13は、eNB 44 及び eNB 45 の負荷状態を管理

50

してもよい。例えば、管理部 1 3 は、制御部 1 1 において測定された自装置の負荷状態に関する情報を管理する。さらに、管理部 1 3 は、DeNB 4 3 から送信された DeNB 4 3 の負荷状態に関する情報を管理する。例えば、DeNB 4 2 は、MME 4 6 を介して DeNB 4 3 の負荷状態に関する情報を受信してもよく、eNB 4 5 及び eNB 4 4 を介して DeNB 4 3 の負荷状態に関する情報を受信してもよい。さらに、管理部 1 3 は、eNB 4 4 及び eNB 4 5 から送信された eNB 4 4 及び eNB 4 5 の負荷状態に関する情報を管理してもよい。

【0031】

また、管理部 1 3 は、DeNB 4 2 及び DeNB 4 3 等の負荷状態を、ネットワークを構成する装置の負荷状態を管理するオペレーションシステム等から取得してもよい。また、管理部 1 3 は、コアネットワークノードから DeNB 4 2 及び DeNB 4 3 等の負荷状態を取得してもよい。例えば、管理部 1 3 は、S 1 インタフェースを介してコアネットワークである MME 4 6 から DeNB 4 2 及び DeNB 4 3 等の負荷状態を取得してもよい。

10

【0032】

制御部 1 1 は、DeNB 4 2 が過負荷状態であることを検出した場合、管理部 1 3 において管理されている DeNB の中から、過負荷状態ではない DeNB を選択する。また、制御部 1 1 は、過負荷状態ではない DeNB が複数存在する場合、負荷が最も低い DeNB を選択してもよい。制御部 1 1 は、DeNB 4 2 が過負荷状態であることを検出した場合、通信部 1 2 を介して、選択した DeNB の識別情報を RN 4 1 へ送信する。

20

【0033】

続いて、図 4 を用いて実施の形態 2 にかかる RN 4 1 の構成例について説明する。RN 4 1 は、制御部 5 1 及び通信部 5 2 を有している。制御部 5 1 及び通信部 5 2 等の RN 4 1 を構成する構成要素は、プロセッサがメモリに格納されたプログラムを実行することによって処理が実行されるソフトウェアもしくはモジュールであってもよい。または、RN 4 1 を構成する構成要素は、回路もしくはチップ等のハードウェアであってもよい。

【0034】

通信部 5 2 は、DeNB 4 2 もしくは DeNB 4 3 と通信を行う。通信部 5 2 と、接続中の DeNB 4 2 もしくは DeNB 4 3 との間は、Un インタフェース、X 2 インタフェース、及び S 1 インタフェースが設定される。通信部 5 2 は、接続中の DeNB が過負荷状態になった場合、接続中の DeNB から、他の DeNB の識別情報を受信する。例えば、通信部 5 2 は、DeNB 4 2 と接続中である場合であって、DeNB 4 2 が過負荷状態となった場合に、DeNB 4 2 から、DeNB 4 3 に関する識別情報を受信する。

30

【0035】

制御部 5 1 は、通信部 5 2 を介して接続中の DeNB から他の DeNB の識別情報を受信した場合、接続中の DeNB との接続を解消することを決定する。さらに、制御部 5 1 は、受信した識別情報を用いて、他の DeNB と接続することを決定する。

【0036】

通信部 5 2 は、制御部 5 1 における決定に基づいて、例えば、接続中の DeNB 4 2 との接続を解消する。さらに、通信部 5 2 は、DeNB 4 2 から送信された DeNB 4 3 の識別情報を用いて、DeNB 4 3 と接続する。

40

【0037】

通信部 5 2 は、DeNB 4 2 もしくは DeNB 4 3 と通信するとともに、UE 4 8 とも通信する。

【0038】

続いて、図 5 を用いて実施の形態 2 にかかる DeNB における過負荷検出時の処理の流れについて説明する。図 5 においては、RN 4 1 は、DeNB 4 2 と接続中であることを前提とする。さらに、DeNB 4 3 が過負荷状態ではないことを前提とする。

【0039】

はじめに、DeNB 4 2 は、自装置が過負荷状態であることを検出する (S 1 1)。次

50

に、DeNB42は、Overload IndicationメッセージをRN41へ送信する(S12)。例えば、DeNB42は、Unインタフェースを介してOverload IndicationメッセージをRN41へ送信してもよい。DeNB42は、接続中の全てのRNへOverload Indicationメッセージを送信してもよい。もしくは、DeNB42は、接続中のRNの中から、任意の数のRNへOverload Indicationメッセージを送信してもよい。例えば、DeNB42は、RN毎のデータ処理量を測定し、データ処理量が多いRNもしくはデータ処理量が少ないRNを選択し、Overload Indicationメッセージを送信してもよい。

**【0040】**

Overload Indicationメッセージは、RN41へDeNB42が過負荷状態であることを通知するために用いられる。Overload Indicationメッセージは、過負荷状態ではないDeNB43の識別情報を含む。

10

**【0041】**

次に、RN41は、Overload Indicationメッセージに含まれるDeNB43の識別情報を用いて、DeNB43へ接続要求メッセージを送信する(S13)。接続要求メッセージは、現在接続中のDeNB42に関する識別情報を含む。

**【0042】**

次に、DeNB43は、RN41が接続中のDeNB42へRN情報要求メッセージを、eNB45及びeNB44を介して送信する(S14)。もしくは、DeNB43は、MME46を介してDeNB42へRN接続情報要求メッセージを送信してもよい。

**【0043】**

20

次に、DeNB42は、RN情報要求メッセージに対する応答メッセージとして、RN情報応答メッセージをeNB44及びeNB45を介してDeNB43へ送信する(S15)。RN情報応答メッセージは、DeNB43がRN41とセッションを確立するために必要な情報を含んでもよい。例えば、RN情報応答メッセージは、RN41に割り当てられているアドレス情報、RN41に関するセキュリティパラメータ等を含んでもよい。また、DeNB42は、RN情報応答メッセージをMME46を介してDeNB43へ送信してもよい。

**【0044】**

次に、DeNB43は、RN41との間にUnインタフェースを設定する(S16)。次に、DeNB43は、RN41との間、及び、MME46との間にS1-MMEインタフェースを設定する(S17)。さらに、DeNB43は、RN41との間、及びSGW47との間にS1-Uインタフェースを設定する(S17)。

30

**【0045】**

次に、DeNB43は、RN41との間、及び、eNB45との間にX2インタフェースを設定する(S18)。また、RN41は、ステップS12においてOverload Indicationメッセージを受信した後から、ステップS18においてX2インタフェースを設定した後までの任意のタイミングに、DeNB42との間の接続を解消する。接続を解消するとは、RN41とDeNB42との間に設定された、Unインタフェース、X2インタフェース、及びS1インタフェースの設定を解除することであってもよい。

**【0046】**

40

続いて、図6を用いて、図5とは異なるDeNBにおける過負荷検出時の処理の流れについて説明する。はじめに、DeNB42は、自装置が過負荷状態であることを検出する(S21)。次に、DeNB42は、Overload Indicationメッセージを、eNB44及びeNB45を介して、DeNB43へ送信する(S22)。Overload IndicationメッセージはDeNB43へDeNB42が過負荷状態であることを通知するために用いられる。Overload Indicationメッセージは、接続中のRN41を識別する情報を含んでもよい。また、DeNB42は、MME46を介してOverload IndicationメッセージをDeNB43へ送信してもよい。

**【0047】**

DeNB42は、周囲のDeNBの負荷状態を管理しており、例えば、過負荷状態では

50

ないDeNBもしくは負荷状態が最も低いDeNBを選択する。DeNB42は、選択したDeNB43へ、Overload Indicationメッセージを送信する。

【0048】

次に、DeNB43は、DeNB42へRN情報要求メッセージを、eNB45及びeNB44を介して送信する(S23)。もしくは、DeNB43は、MME46を介してDeNB42へRN接続情報要求メッセージを送信してもよい。DeNB43は、RN41に関する情報を要求するために、RN41の識別情報を設定したRN情報要求メッセージをDeNB42へ送信してもよい。

【0049】

次に、DeNB42は、RN情報要求メッセージに対する応答メッセージとして、RN情報応答メッセージを、eNB44及びeNB45を介して、DeNB43へ送信する(S24)。もしくは、DeNB42は、MME46を介してRN情報応答メッセージをDeNB43へ送信してもよい。DeNB42は、RN情報要求メッセージに、特定のRN、例えば、RN41の識別情報が設定されている場合、RN41とセッションを確立するために必要な情報をRN情報応答メッセージに含めてもよい。もしくは、DeNB42は、RN情報要求メッセージに、特定のRNが設定されていない場合、DeNB42と接続中のそれぞれのRNとセッションを確立するために必要な情報をRN情報応答メッセージに含めてもよい。

10

【0050】

次に、DeNB43は、RN情報応答メッセージに含まれる情報を用いて、それぞれのRNに対して、接続要求メッセージを送信する(S25)。図6においては、DeNB43が、RN41へ接続要求メッセージを送信することを示している。

20

【0051】

ステップS26～S28は、ステップS16～S18と同様であるため詳細な説明を省略する。

【0052】

以上説明したように、実施の形態2にかかる通信システムを用いることにより、DeNBが過負荷状態となった場合に、DeNBは、RNに対して、自装置とは異なるDeNBの識別情報を送信することができる。RNは、接続中のDeNBから、他のDeNBの識別情報を受信した場合、接続中のDeNBから指定された他のDeNBへ、接続先を変更することができる。これによって、RN41及びRN41に接続しているUEは、DeNBが過負荷状態となった場合であっても、通信を行うことができる。

30

【0053】

(実施の形態3)

続いて、図7を用いて、実施の形態3にかかる通信システムの構成例について説明する。図7の通信システムは、RN41が、RN61を介してDeNB43と通信を行うことが示されている。図7におけるその他の構成は、図2と同様であるため詳細な説明を省略する。図7におけるRN41とRN61との間の点線は、RN41が、はじめにDeNB42と通信を行っており、その後、接続先をDeNB42からRN61へ変更することを示している。

40

【0054】

RN41は、RN61へ接続する際に、RN61との間にUuインタフェースを設定してもよい。また、RN41は、UE48とUuインタフェースを設定している場合、Uuプロキシ機能を実行する。もしくは、RN41は、UE48と、Bluetooth(登録商標)等の近距離無線通信を用いて接続してもよく、無線LAN通信を用いて接続してもよい。もしくは、RN41は、3GPPにおいてD2D(Device to Device)通信を行うために定められている通信方式であるProSe(Proximity Service)を用いてUE48と通信を行ってもよい。

【0055】

続いて、図8を用いて実施の形態3にかかるDeNBにおける過負荷検出時の処理の流

50



れについて説明する。図 8 においては、R N 4 1 は、D e N B 4 2 と接続中であることを前提とする。また、D e N B 4 3 は、過負荷状態ではないことを前提とする。

【 0 0 5 6 】

はじめに、D e N B 4 2 は、自装置が過負荷状態であることを検出する ( S 3 1 )。次に、D e N B 4 2 は、Overload IndicationメッセージをR N 4 1へ送信する ( S 3 2 )

【 0 0 5 7 】

Overload Indicationメッセージは、R N 4 1へD e N B 4 2が過負荷状態であることを通知するために用いられる。Overload Indicationメッセージは、過負荷状態ではないD e N B 4 3と接続中のR N 6 1の識別情報を含む。D e N B 4 2は、他のD e N Bの負荷状態に関する情報を受信する時に、併せて、それぞれのD e N Bと接続中のR Nの識別情報も受信していてもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、R N 4 1は、Overload Indicationメッセージに含まれるR N 6 1の識別情報を用いて、R N 6 1へ接続要求メッセージを送信する ( S 3 3 )。接続要求メッセージは、現在接続中のD e N B 4 2に関する識別情報を含む。

【 0 0 5 9 】

次に、R N 6 1は、R N 4 1が接続中のD e N B 4 2へR N情報要求メッセージを、D e N B 4 3、e N B 4 5、及びe N B 4 4を介して送信する ( S 3 4 )。もしくは、R N 6 1は、D e N B 4 3及びM M E 4 6を介してD e N B 4 2へR N情報要求メッセージを送信してもよい。

【 0 0 6 0 】

次に、D e N B 4 2は、R N情報要求メッセージに対する応答メッセージとして、R N情報応答メッセージを、e N B 4 4、e N B 4 5、及びD e N B 4 3を介してR N 6 1へ送信する ( S 3 5 )。もしくは、D e N B 4 2は、M M E 4 6及びD e N B 4 3を介して、R N情報応答メッセージをR N 6 1へ送信してもよい。R N情報応答メッセージは、R N 6 1がR N 4 1とセッションを確立するために必要な情報を含んでもよい。例えば、R N情報応答メッセージは、R N 4 1に割り当てられているアドレス情報、R N 4 1に関するセキュリティパラメータ等を含んでもよい。

【 0 0 6 1 】

次に、R N 6 1は、R N 4 1との間にU uインタフェースを設定する ( S 3 6 )。次に、D e N B 4 3は、R N 4 1とR N 6 1とが接続したことに伴い、R N 6 1との間のU nインタフェースの設定を更新する ( S 3 7 )。さらに、D e N B 4 3は、R N 4 1とR N 6 1とが接続したことに伴い、R N 6 1との間、及び、M M E 4 6との間のS 1 - M M Eインタフェースの設定を更新する ( S 3 8 )。さらに、D e N B 4 3は、R N 4 1とR N 6 1とが接続したことに伴い、R N 6 1との間、及び、S G W 4 7との間のS 1 - Uインタフェースの設定を更新する ( S 3 8 )。

【 0 0 6 2 】

次に、D e N B 4 3は、R N 4 1とR N 6 1とが接続したことに伴い、R N 6 1との間、及び、e N B 4 5との間のX 2インタフェースの設定を更新する ( S 3 9 )。

【 0 0 6 3 】

続いて、図 9 を用いて、図 8 とは異なる、D e N B における過負荷検出時の処理の流れについて説明する。はじめに、D e N B 4 2 は、自装置が過負荷状態であることを検出する ( S 4 1 )。次に、D e N B 4 2 は、Overload Indicationメッセージを、e N B 4 4、e N B 4 5、及びD e N B 4 3を介して、R N 6 1へ送信する ( S 4 2 )。もしくは、D e N B 4 2 は、Overload Indicationメッセージを、M M E 4 6及びD e N B 4 3を介して、R N 6 1へ送信してもよい。Overload Indicationメッセージは、R N 6 1へD e N B 4 2が過負荷状態であることを通知するために用いられる。Overload Indicationメッセージは、接続中のR N 4 1を識別する情報を含んでもよい。D e N B 4 2は、他のD e N Bの負荷状態に関する情報を受信する時に、併せて、それぞれのD e N Bと接続中の

10

20

30

40

50

R Nの識別情報も受信していてもよい。

【 0 0 6 4 】

次に、R N 6 1は、D e N B 4 2へR N情報要求メッセージを、D e N B 4 3、e N B 4 5及びe N B 4 4を介して送信する（S 4 3）。もしくは、R N 6 1は、D e N B 4 3及びM M E 4 6を介してD e N B 4 2へR N情報要求メッセージを送信してもよい。R N 6 1は、R N 4 1に関する情報を要求するために、R N 4 1の識別情報を設定したR N情報要求メッセージをD e N B 4 2へ送信してもよい。

【 0 0 6 5 】

次に、D e N B 4 2は、R N情報要求メッセージに対する応答メッセージとして、R N情報応答メッセージを、e N B 4 4、e N B 4 5、及びD e N B 4 3を介して、R N 6 1へ送信する（S 4 4）。もしくは、D e N B 4 2は、M M E 4 6及びD e N B 4 3を介して、R N情報応答メッセージをR N 6 1へ送信してもよい。D e N B 4 2は、R N情報要求メッセージに、特定のR N、例えば、R N 4 1の識別情報が設定されている場合、R N 4 1とセッションを確立するために必要な情報をR N情報応答メッセージに含めてもよい。もしくは、D e N B 4 2は、R N情報要求メッセージに、特定のR Nが設定されていない場合、D e N B 4 2と接続中のそれぞれのR Nとセッションを確立するために必要な情報をR N情報応答メッセージに含めてもよい。

【 0 0 6 6 】

次に、R N 6 1は、R N情報応答メッセージに含まれる情報を用いて、それぞれのR Nに対して、接続要求メッセージを送信する（S 4 5）。図9においては、R N 6 1が、R N 4 1へ接続要求メッセージを送信することを示している。

【 0 0 6 7 】

ステップS 4 6 ~ S 4 9は、ステップS 3 6 ~ S 3 9と同様であるため詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、実施の形態3にかかる通信システムを用いることによって、R N 4 1は、D e N B 4 2が過負荷状態となった場合に、R N 6 1を介して、過負荷状態となっていないD e N B 4 3と通信することができる。これによって、R N 4 1及びR N 4 1に接続しているU Eは、D e N Bが過負荷状態となった場合であっても、通信を行うことができる。

【 0 0 6 9 】

上述の実施の形態は、ハードウェアで構成される例として説明したが、これに限定されるものではない。本開示は、通信端末、無線中継局、及び基地局における処理を、C P U（Central Processing Unit）にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

【 0 0 7 0 】

上述の例において、プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体（non-transitory computer readable medium）を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体（tangible storage medium）を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体（例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ）、光磁気記録媒体（例えば光磁気ディスク）、C D - R O M（Read Only Memory）、C D - R、C D - R / W、半導体メモリ（例えば、マスクR O M、P R O M（Programmable ROM）、E P R O M（Erasable PROM）、フラッシュR O M、R A M（Random Access Memory））を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【 0 0 7 1 】

なお、本開示は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。また、本開示は、それぞれの実施の形態を適宜組み合わせて実施されてもよい。

【0072】

以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記によって限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【0073】

この出願は、2017年3月23日に出願された日本出願特願2017-056953を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

10

【0074】

上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記1)

無線中継局を介して通信端末と通信する基地局であって、  
自装置が予め定められた負荷を超える過負荷状態であることを検出する制御部と、  
前記制御部において過負荷状態であることが検出された場合に、前記無線中継局を過負荷状態ではない他の基地局と接続している他の無線中継局へ接続させるために、前記他の無線中継局に関する情報を前記無線中継局へ送信する通信部を備える基地局。

20

(付記2)

他の基地局の負荷状態を管理する管理部をさらに備え、  
前記通信部は、  
過負荷状態ではない前記他の基地局と接続している前記他の無線中継局に関する情報を前記無線中継局へ送信する、付記1に記載の基地局。

(付記3)

前記管理部は、  
前記他の基地局の負荷状態とともに自装置の負荷状態を管理し、  
前記通信部は、  
前記管理部において、自装置が過負荷状態であることが検出された場合、Unインタフェースを用いて前記無線中継局へ、前記他の無線中継局に関する情報及び自装置が過負荷状態であることを示す情報を送信する、付記2に記載の基地局。

30

(付記4)

前記管理部は、  
前記他の基地局の負荷状態とともに自装置の負荷状態を管理し、  
前記通信部は、  
前記管理部において、自装置が過負荷状態であることが検出された場合、前記他の無線中継局へ、自装置が過負荷状態であることを示す情報を送信する、付記2に記載の基地局。

(付記5)

基地局と通信端末との間の通信を中継する無線中継局であって、  
予め定められた負荷を超える過負荷状態である第1の基地局から、接続中である前記第1の基地局とは異なる第2の基地局と接続している他の無線中継局に関する情報を受信した場合、前記第1の基地局との接続を解消し、前記他の無線中継局と接続する通信部を備える無線中継局。

40

(付記6)

前記通信部は、  
前記他の無線中継局との間において、RRC connectionを確立する、付記5に記載の無線中継局。

(付記7)

前記通信部は、

50

前記第2の基地局と接続している前記他の無線中継局から送信される接続要求メッセージを受信することによって、前記他の無線中継局に関する情報を受信する、付記6に記載の無線中継局。

(付記8)

無線中継局を介して通信端末と通信する基地局において実行される通信方法であって、前記基地局が予め定められた負荷を超える過負荷状態であるか否かを検出し、前記無線中継局を過負荷状態ではない他の基地局と接続している他の無線中継局へ接続させるために、前記他の無線中継局に関する情報を前記無線中継局へ送信する、通信方法。

(付記9)

基地局と通信端末との間の通信を中継する無線中継局において実行される通信方法であって、  
予め定められた負荷を超える過負荷状態である第1の基地局から、接続中である前記第1の基地局とは異なる第2の基地局と接続している他の無線中継局に関する情報を受信し、  
受信した前記情報に基づいて、前記第1の基地局との接続を解消し、前記他の無線中継局と接続する、通信方法。

10

(付記10)

無線中継局を介して通信端末と通信する基地局であるコンピュータに実行させるプログラムであって、  
前記基地局が予め定められた負荷を超える過負荷状態であるか否かを検出し、  
前記無線中継局を過負荷状態ではない他の基地局と接続している他の無線基地局へ接続させるために、前記他の無線基地局に関する情報を前記無線中継局へ送信する、ことをコンピュータに実行させるプログラム。

20

(付記11)

基地局と通信端末との間の通信を中継する無線中継局であるコンピュータに実行させるプログラムであって、  
予め定められた負荷を超える過負荷状態である第1の基地局から、接続中である前記第1の基地局とは異なる第2の基地局と接続している他の無線中継局に関する情報を受信し、  
受信した前記情報に基づいて、前記第1の基地局との接続を解消し、前記他の無線基地局と接続する、ことをコンピュータに実行させるプログラム。

30

【符号の説明】

【0075】

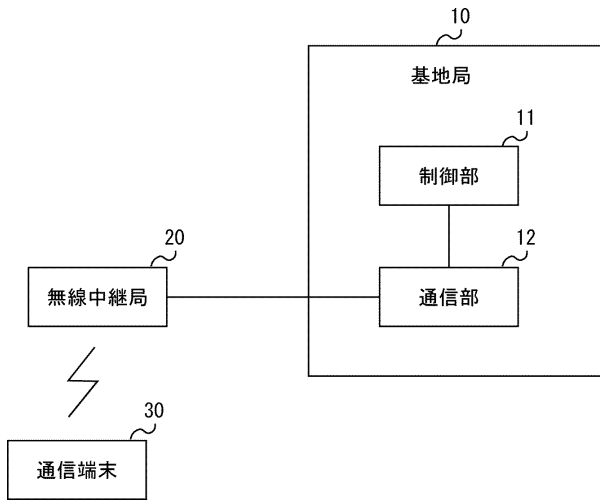
- 10 基地局
- 11 制御部
- 12 通信部
- 13 管理部
- 20 無線中継局
- 30 通信端末
- 41 RN
- 42 DeNB
- 43 DeNB
- 44 eNB
- 45 eNB
- 46 MME
- 47 SGW
- 48 UE
- 51 制御部
- 52 通信部

40

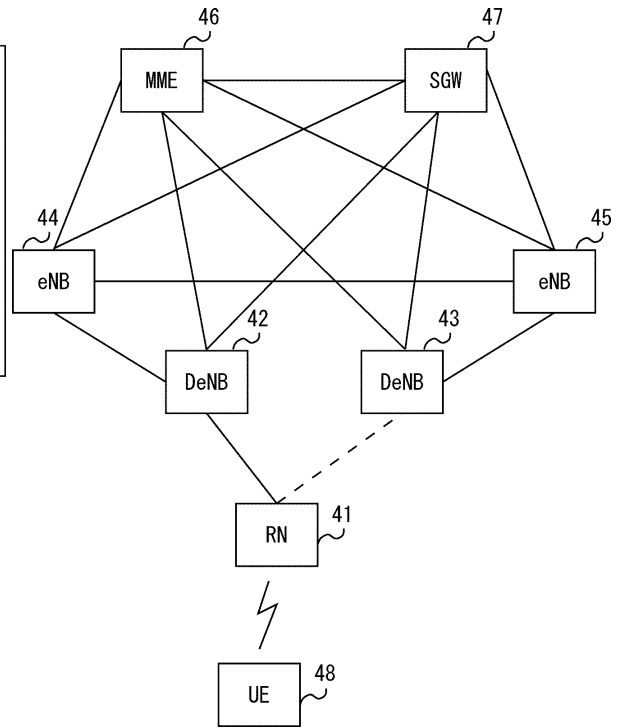
50

6 1 R N

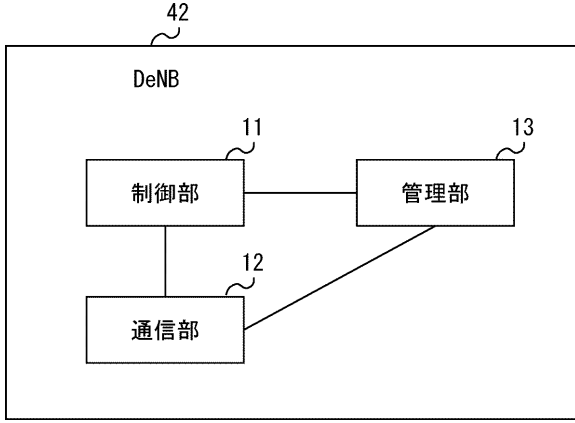
【 図 1 】



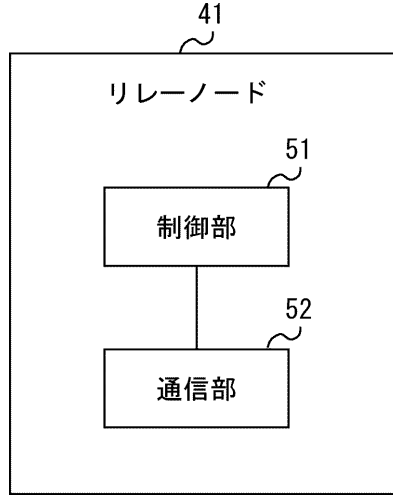
【 図 2 】



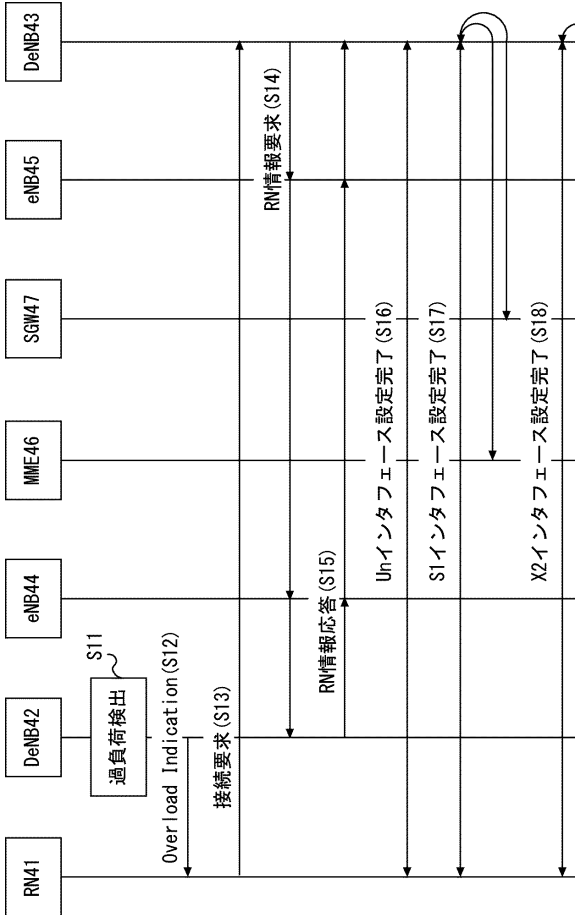
【図3】



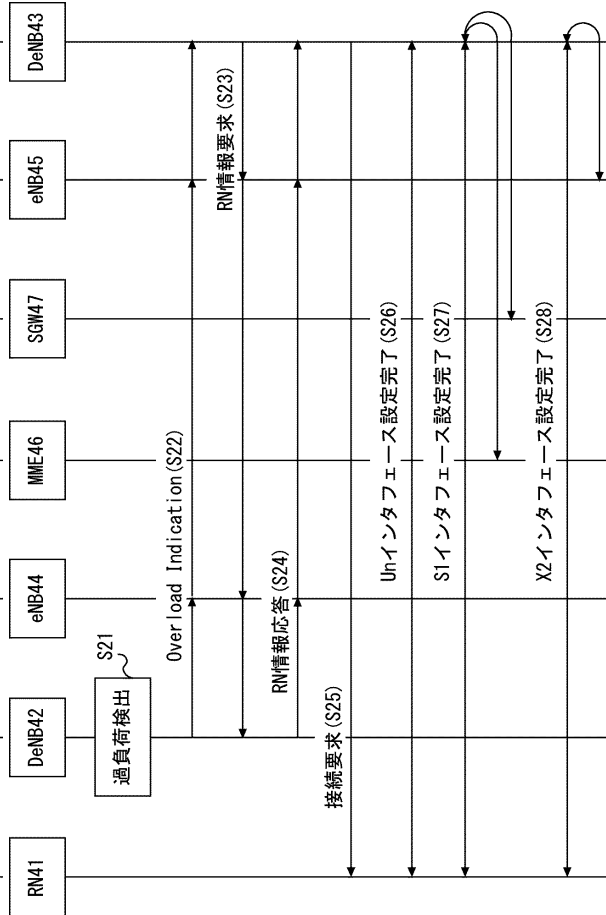
【図4】



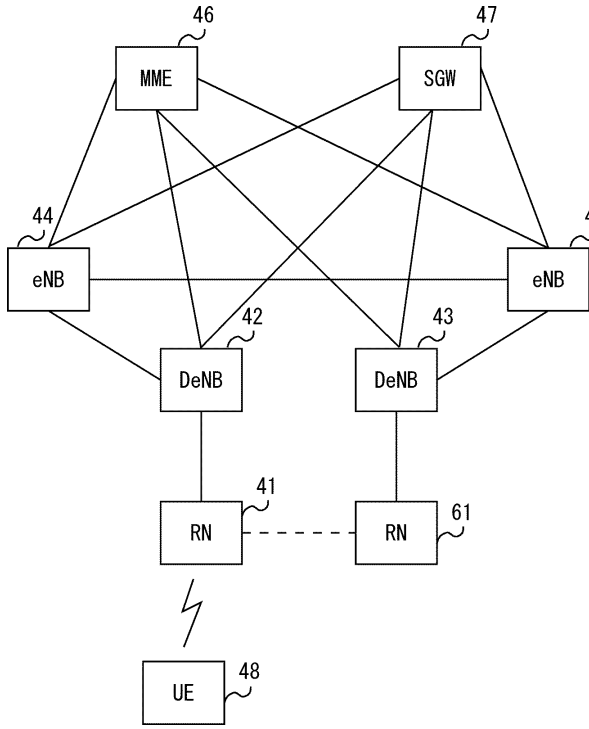
【図5】



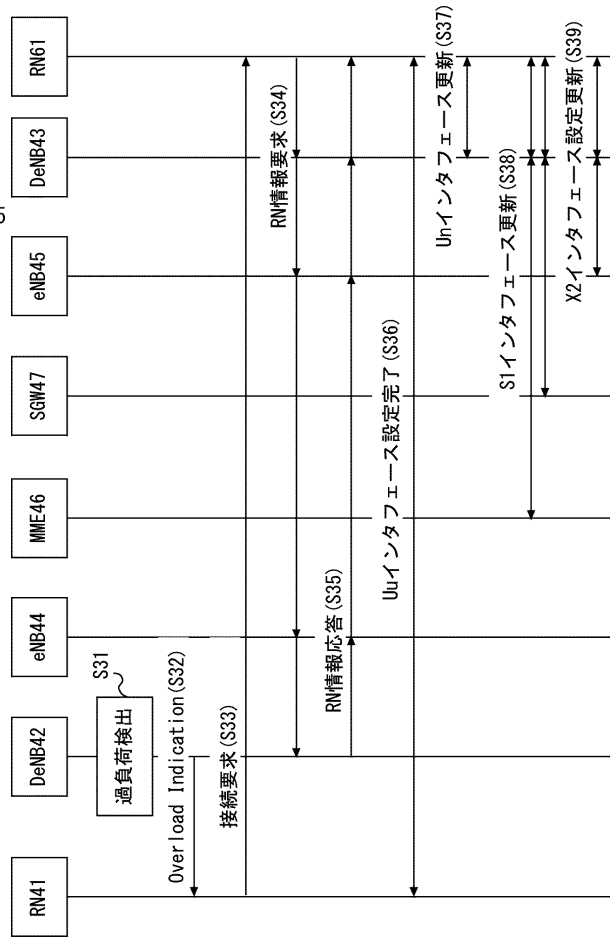
【図6】



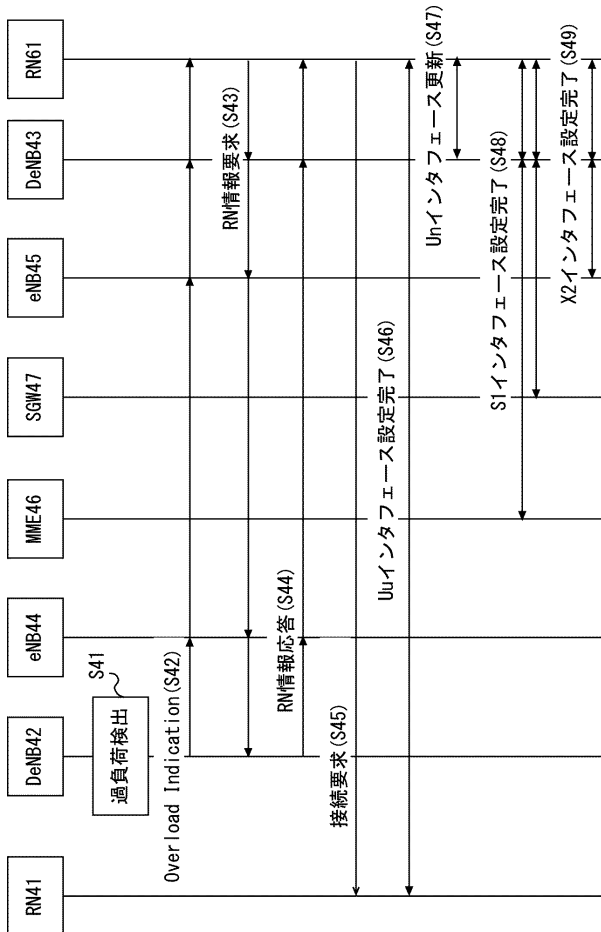
【図7】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

- (72)発明者 平田 恭二  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 奥山 祐美子  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 下間 政志  
東京都八王子市別所二丁目21番地8-201 株式会社テクノエッジ内
- (72)発明者 長谷川 聡  
東京都八王子市別所二丁目21番地8-201 株式会社テクノエッジ内

審査官 野村 潔

- (56)参考文献 国際公開第2010/009579(WO, A1)  
国際公開第2012/073410(WO, A1)  
特開2012-029318(JP, A)  
国際公開第2014/167767(WO, A1)  
Ericsson, Rapporteur Correction of X2AP[online], 3GPP TSG-RAN WG3#79 R3-130302, インターネット:<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG3\_Iu/TSGR3\_79/Docs/R3-130302.zip>, 2013年1月29日  
Institute for Information Industry (III), Coiler Corporation, Sample Operating Procedures for Alternative 4 type-I Relay[online], 3GPP TSG-RAN WG3#65bis R3-092287, インターネット:<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG3\_Iu/TSGR3\_65bis/Docs/R3-092287.zip>, 2009年10月2日

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- H04B 7/24 - 7/26  
H04W 4/00 - 99/00  
3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-4  
CT WG1、4