

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年2月15日(15.02.2024)

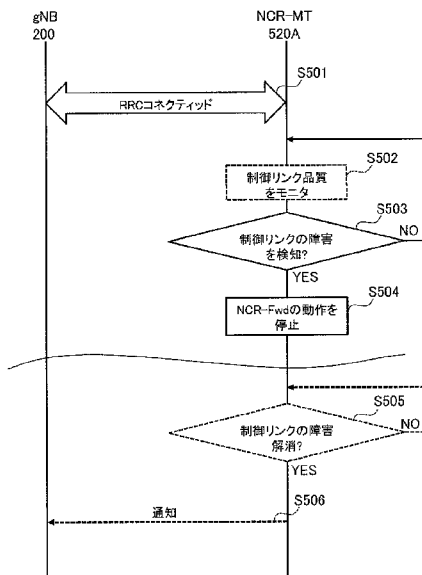


(10) 国際公開番号  
**WO 2024/034573 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H04W 16/26 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)  
H04W 16/28 (2009.01) H04B 17/40 (2015.01)  
H04W 24/08 (2009.01) H04B 7/15 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/028767
- (22) 国際出願日: 2023年8月7日(07.08.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-126137 2022年8月8日(08.08.2022) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 藤代 真人 (FUJISHIRO, Masato); 〒6128501 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 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人キュリーズ (CURIUSE PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1050013 東京都港区浜松町一丁目20番10号2階A号室 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND RELAY DEVICE

(54) 発明の名称: 通信方法及び中継装置



S501 RRC connected  
S502 Monitor control link quality  
S503 Obstacle in control link detected?  
S504 Stop NCR-Fwd operation  
S505 Obstacle in control link solved?  
S506 Notify

(57) Abstract: This communication method, which uses a relay device in a wireless communication system, comprises: a step in which a repeater included in the relay device relays a wireless signal transmitted between a base station and a user device; a step in which a control terminal included in the relay device performs wireless communication with the base station through a control link and controls the repeater; a step in which the control terminal detects that an obstacle occurs in the control link or the repeater; and a step in which the control terminal performs a prescribed control in response to the obstacle.

(57) 要約: 移動通信システムにおいて中継装置を用いる通信方法は、前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継するステップと、前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御するステップと、前記制御端末が、前記制御リンク又は前記中継器に障害が発生したことを検知するステップと、前記制御端末が、前記障害に応じた所定制御を行うステップと、を有する。

WO 2024/034573 A1

TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

発明の名称：通信方法及び中継装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、移動通信システムで用いる通信方法及び中継装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、第5世代（5G）の移動通信システムが注目されている。5Gシステムの無線アクセス技術であるNR（New Radio）は、第4世代の無線アクセス技術であるLTE（Long Term Evolution）に比べて、高周波数帯による広帯域伝送が可能である。

[0003] ミリ波帯又はテラヘルツ波帯といった高周波数帯の無線信号（電波）は、高い直進性を有するため、基地局のカバレッジの縮小が課題となる。このような課題を解決するために、基地局とユーザ装置との間で無線信号を中継する中継装置の一種であって、ネットワークから制御可能なリピータ装置が注目されている（例えば、非特許文献1参照）。このようなリピータ装置は、例えば、基地局から受信する無線信号を増幅するとともに指向性送信により送信することで、干渉の発生を抑制しつつ基地局のカバレッジを拡張できる。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP寄書：RP-213700、“New SI：Study on NR Network-controlled Repeaters”

### 発明の概要

[0005] 第1の態様に係る通信方法は、移動通信システムにおいて中継装置を用いる通信方法であって、前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継するステップと、前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記

中継器を制御するステップと、前記制御端末が、前記制御リンク又は前記中継器に障害が発生したことを検知するステップと、前記制御端末が、前記障害に応じた所定制御を行うステップと、を有する。

[0006] 第2の態様に係る中継装置は、移動通信システムにおいて用いる中継装置であって、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継する中継器と、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御する制御端末と、を備える。前記制御端末は、前記制御リンク又は前記中継器に障害が発生したことを検知した場合、前記障害に応じた所定制御を行う。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]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]データを取り扱うユーザプレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[図3]シグナリング（制御信号）を取り扱う制御プレーンの無線インターフェースのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[図4]第1実施形態に係る中継装置（NCR装置）の適用シナリオの一例を示す図である。

[図5]第1実施形態に係る中継装置（NCR装置）の適用シナリオの一例を示す図である。

[図6]第1実施形態に係る中継装置（NCR装置）の制御方法の一例を示す図である。

[図7]第1実施形態に係る中継装置（NCR装置）を有する移動通信システムにおけるプロトコルスタックの構成例を示す図である。

[図8]第1実施形態に係る中継装置（NCR装置）の構成例を示す図である。

[図9]実施形態に係る基地局（gNB）の構成例を示す図である。

[図10]第1実施形態に係る基地局（gNB）から制御端末（NCR-MT）への下りリンクシグナリングの一例を示す図である。

[図11]第1実施形態に係る制御端末（NCR-MT）から基地局（gNB）

への上りリンクシグナリングの一例を示す図である。

[図12]第1実施形態に係る移動通信システムの全体動作シーケンスの一例を示す図である。

[図13]第1実施形態に係るビームスweepingについて説明するための図である。

[図14]キャリアアグリゲーション（CA）について説明するための図である。

[図15]デュアルコネクティビティ（DC）について説明するための図である。

[図16]CAをNCR装置（NCR-MT）に設定する場合の構成例を示す図である。

[図17]DCをNCR装置（NCR-MT）に設定する場合の構成例を示す図である。

[図18]第1実施形態に係るCAによる複数サービングセルをNCR装置に用いる第1動作例を示す図である。

[図19]第1実施形態に係るDCによる複数サービングセルをNCR装置に用いる第1動作例を示す図である。

[図20]sCellDeactivationTimerについて説明するための図である。

[図21]第1実施形態に係る複数サービングセルをNCR装置に用いる第3動作例を示す図である。

[図22]第1実施形態に係る複数サービングセルをNCR装置に用いる第4動作例を示す図である。

[図23]第1実施形態に係るNCR装置の障害対処に関する第1動作例を示す図である。

[図24]第1実施形態に係るNCR装置の障害対処に関する第2動作例を示す図である。

[図25]第1実施形態に係るNCR装置の障害対処に関する第3動作例を示す

図である。

[図26]第2実施形態に係る中継装置について説明するための図である。

[図27]第2実施形態に係る中継装置について説明するための図である。

[図28]その他の実施形態に係る動作について説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0008] リピータ装置等の中継装置をネットワークから制御する場合において、具体的にどのようにして中継装置を制御するかについての制御技術は未だ確立しておらず、中継装置を用いて効率的なカバレッジ拡張を行うことは現状では難しい。

[0009] そこで、本開示は、基地局とユーザ装置との間で中継伝送を行う中継装置を適切に制御可能とすることを目的とする。

[0010] 図面を参照しながら、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。

[0011] (1) 第1実施形態

まず、第1実施形態について説明する。第1実施形態に係る中継装置は、ネットワークからの制御が可能なリピータ装置である。

[0012] (1. 1) 移動通信システムの概要

図1は、第1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。移動通信システム1は、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)(登録商標。以下同じ)規格の第5世代システム(5GS: 5th Generation System)に準拠する。以下において、5GSを例に挙げて説明するが、移動通信システムにはLTE(Long Term Evolution)システムが少なくとも部分的に適用されてもよい。移動通信システムには第6世代(6G)システムが少なくとも部分的に適用されてもよい。

[0013] 移動通信システム1は、ユーザ装置(UE: User Equipment)100と、5Gの無線アクセスネットワーク(NG-RAN: Next

Generation Radio Access Network) 10と、5Gのコアネットワーク(5GC:5G Core Network) 20とを有する。以下において、NG-RAN10を単にRAN10と呼ぶことがある。また、5GC20を単にコアネットワーク(CN)20と呼ぶことがある。

[0014] UE100は、移動可能な無線通信装置である。UE100は、ユーザにより利用される装置であればどのような装置であっても構わない。例えば、UE100は、携帯電話端末(スマートフォンを含む)及び/又はタブレット端末、ノートPC、通信モジュール(通信カード又はチップセットを含む)、センサ若しくはセンサに設けられる装置、車両若しくは車両に設けられる装置(Vehicle UE)、飛行体若しくは飛行体に設けられる装置(Aerial UE)である。

[0015] NG-RAN10は、基地局(5Gシステムにおいて「gNB」と呼ばれる)200を含む。gNB200は、基地局間インターフェイスであるXnインターフェイスを介して相互に接続される。gNB200は、1又は複数のセルを管理する。gNB200は、自セルとの接続を確立したUE100との無線通信を行う。gNB200は、無線リソース管理(RRM)機能、ユーザデータ(以下、単に「データ」という)のルーティング機能、モビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能等を有する。「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、UE100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も用いられる。1つのセルは1つのキャリア周波数(以下、単に「周波数」と呼ぶ)に属する。

[0016] gNB200は、集約ユニット(CU:Central Unit)と分散ユニット(DU:Distributed Unit)とに機能分割されていてもよい。CUは、DUを制御する。CUは、後述のプロトコルスタックに含まれる上位レイヤ、例えば、RRCレイヤ、SDAPレイヤ、及びPDCPレイヤを含むユニットである。CUは、バックホールインターフェ

イスであるNGインターフェイスを介してコアネットワークと接続される。CUは、基地局間インターフェイスであるXnインターフェイスを介して隣接基地局と接続される。DUは、セルを形成する。DU202は、後述のプロトコルスタックに含まれる下位レイヤ、例えば、RLCレイヤ、MACレイヤ、及びPHYレイヤを含むユニットである。DUは、フロントホールインターフェイスであるF1インターフェイスを介してCUと接続される。

[0017] なお、gNBがLTEのコアネットワークであるEPC (Evolved Packet Core) に接続することもできる。LTEの基地局が5GCに接続することもできる。LTEの基地局とgNBとが基地局間インターフェイスを介して接続されることもできる。

[0018] 5GC20は、AMF (Access and Mobility Management Function) 及びUPF (User Plane Function) 300を含む。AMFは、UE100に対する各種モビリティ制御等を行う。AMFは、NAS (Non-Access Stratum) シグナリングを用いてUE100と通信することにより、UE100のモビリティを管理する。UPFは、データの転送制御を行う。AMF及びUPFは、基地局-コアネットワーク間インターフェイスであるNGインターフェイスを介してgNB200と接続される。

[0019] 図2は、データを取り扱うユーザプレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックの構成を示す図である。

[0020] ユーザプレーンの無線インターフェイスプロトコルは、物理 (PHY) レイヤと、MAC (Medium Access Control) レイヤと、RLC (Radio Link Control) レイヤと、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) レイヤと、SDAP (Service Data Adaptation Protocol) レイヤとを有する。

[0021] PHYレイヤは、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。UE100のP

H YレイヤとgNB200のPHYレイヤとの間では、物理チャンネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。なお、UE100のPHYレイヤは、gNB200から物理下りリンク制御チャンネル(PDCCH)上で送信される下りリンク制御情報(DCI)を受信する。具体的には、UE100は、無線ネットワーク一時識別子(RNTI)を用いてPDCCHのブラインドデコーディングを行い、復号に成功したDCIを自UE宛てのDCIとして取得する。gNB200から送信されるDCIには、RNTIによってスクランブルされたCRCパリティビットが付加されている。

[0022] また、gNB200は、同期信号ブロック(SSB: Synchronization Signal/PBCH block)を送信する。例えば、SSBは、連続する4つのOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)シンボルから構成され、プライマリ同期信号(PSS)、セカンダリ同期信号(SSS)、物理ブロードキャストチャンネル(PBCH)／マスタ情報ブロック(MIB)、及び、PBCHの復調参照信号(DMRS)が配置される。SSBの帯域幅は、例えば、240の連続するサブキャリア、すなわち、20RBの帯域幅である。

[0023] MACレイヤは、データの優先制御、ハイブリッドARQ(HARQ: Hybrid Automatic Repeat request)による再送処理、及びランダムアクセスプロシージャ等を行う。UE100のMACレイヤとgNB200のMACレイヤとの間では、トランスポートチャンネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。gNB200のMACレイヤはスケジューラを含む。スケジューラは、上下リンクのトランスポートフォーマット(トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式(MCS: Modulation and Coding Scheme))及びUE100への割り当りソースブロックを決定する。

[0024] RLCレイヤは、MACレイヤ及びPHYレイヤの機能を利用してデータを受信側のRLCレイヤに伝送する。UE100のRLCレイヤとgNB2

00のRLCレイヤとの間では、論理チャネルを介してデータ及び制御情報が伝送される。

- [0025] PDCPレイヤは、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化等を行う。
- [0026] SDAPレイヤは、コアネットワークがQoS (Quality of Service) 制御を行う単位であるIPフローとAS (Access Stratum) がQoS制御を行う単位である無線ベアラとのマッピングを行う。なお、RANがEPCに接続される場合は、SDAPが無くてもよい。
- [0027] 図3は、シグナリング（制御信号）を取り扱う制御プレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックの構成を示す図である。
- [0028] 制御プレーンの無線インターフェイスのプロトコルスタックは、図2に示したSDAPレイヤに代えて、RRC (Radio Resource Control) レイヤ及びNAS (Non-Access Stratum) レイヤを有する。
- [0029] UE100のRRCレイヤとgNB200のRRCレイヤとの間では、各種設定のためのRRCシグナリングが伝送される。RRCレイヤは、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。UE100のRRCとgNB200のRRCとの間にコネクション（RRCコネクション）がある場合、UE100はRRCコネクティッド状態にある。UE100のRRCとgNB200のRRCとの間にコネクション（RRCコネクション）がない場合、UE100はRRCアイドル状態にある。UE100のRRCとgNB200のRRCとの間のコネクションがサスペンドされている場合、UE100はRRCインアクティブ状態にある。
- [0030] RRCレイヤの上位に位置するNASレイヤは、セッション管理及びモビリティ管理等を行う。UE100のNASレイヤとAMF300AのNASレイヤとの間では、NASシグナリングが伝送される。なお、UE100は、無線インターフェイスのプロトコル以外にアプリケーションレイヤ等を有

する。また、N A Sレイヤよりも下位のレイヤをA Sレイヤと呼ぶ。

[0031] (1. 2) 中継装置の適用シナリオの一例

図4及び図5は、第1実施形態に係るN C R装置の適用シナリオの一例を示す図である。

[0032] 5 G / N Rは、4 G / L T Eに比べて、高周波数帯による広帯域伝送が可能である。ミリ波帯又はテラヘルツ波帯といった高周波数帯の無線信号は、高い直進性を有するため、g N B 2 0 0のカバレッジの縮小が課題となる。図4において、U E 1 0 0は、g N B 2 0 0のカバレッジエリア外、例えば、g N B 2 0 0から直接的に無線信号を受信可能なエリアの外に位置していてもよい。g N B 2 0 0とU E 1 0 0との間に遮蔽物が存在し、U E 1 0 0がg N B 2 0 0との見通し内での通信ができない状態であってもよい。

[0033] 図4に示すように、g N B 2 0 0とU E 1 0 0との間で無線信号を中継する中継装置の一種であるリピータ装置(500A)であって、ネットワークからの制御が可能なりピータ装置(500A)を移動通信システム1に導入する。以下において、このようなリピータ装置をN C R (N e t w o r k - C o n t r o l l e d R e p e a t e r)装置と称する。このようなリピータ装置は、スマートリピータ装置と称されてもよい。

[0034] 例えば、N C R装置500Aは、g N B 2 0 0から受信する無線信号(電波)を増幅するとともに指向性送信により送信する。具体的には、N C R装置500Aは、g N B 2 0 0がビームフォーミングにより送信する無線信号を受信する。そして、N C R装置500Aは、受信した無線信号を復調・変調することなく増幅し、増幅した無線信号を指向性送信により送信する。ここで、N C R装置500Aは、固定された指向性(ビーム)で無線信号を送信してもよい。N C R装置500Aは、可変の(適応的な)指向性ビームにより無線信号を送信してもよい。これにより、g N B 2 0 0のカバレッジを効率的に拡張できる。第1実施形態において、g N B 2 0 0からU E 1 0 0への下りリンクの通信にN C R装置500Aを適用する場合を主として想定するが、U E 1 0 0からg N B 2 0 0への上りリンクの通信にもN C R装置

500Aを適用可能である。

[0035] また、図5に示すように、NCR装置500Aを制御するための制御端末の一種である新たなUE（以下、「NCR-MT (Mobile termination)」と呼ぶ）520Aを導入する。すなわち、NCR装置500Aは、gNB200とUE100との間で伝送される無線信号を中継、具体的には、無線信号を復調・変調せずに当該無線信号の伝搬状態を変化させる中継器の一種であるNCR-Fwd (Forward) 510Aと、gNB200との無線通信を行ってNCR-Fwd 510Aを制御するNCR-MT 520Aと、を有する。このように、NCR-MT 520Aは、gNB200との無線接続を確立してgNB200との無線通信を行うことにより、gNB200と連携してNCR装置500Aを制御する。これにより、NCR装置500Aを用いて効率的なカバレッジ拡張を実現できる。NCR-MT 520Aは、gNB200からの制御に従ってNCR装置500Aを制御する。

[0036] NCR-MT 520Aは、NCR-Fwd 510Aと別体に構成されていてもよい。例えば、NCR-MT 520Aは、NCR-Fwd 510Aの近傍にあり、NCR-Fwd 510Aと電氣的に接続されていてもよい。NCR-MT 520Aは、NCR-Fwd 510Aと有線又は無線で接続されてよい。或いは、NCR-MT 520Aは、NCR-Fwd 510Aと一体に構成されてもよい。NCR-MT 520A及びNCR-Fwd 510Aは、例えば、gNB200のカバレッジ端（セルエッジ）、或いは、何らかの建築物の壁面又は窓に固定的に設置されてもよい。NCR-MT 520A及びNCR-Fwd 510Aは、例えば車両等に設置され、移動可能であってもよい。また、1つのNCR-MT 520Aが複数のNCR-Fwd 510Aを制御してもよい。

[0037] 図5に示す例において、NCR装置500A（NCR-Fwd 510A）は、送信又は受信するビームを動的に又は準静的に変化させる。例えば、NCR-Fwd 510Aは、UE100a及びUE100bのそれぞれに向け

てビームを形成する。また、NCR-Fwd510Aは、gNB200に向けてビームを形成してもよい。例えば、NCR-Fwd510Aは、gNB200とUE100aとの通信リソースにおいて、gNB200から受信する無線信号をUE100aに向けてビームフォーミングにより送信する、及び／又は、UE100aから受信する無線信号をgNB200に向けてビームフォーミングにより送信する。NCR-Fwd510Aは、gNB200とUE100bとの通信リソースにおいて、gNB200から受信する無線信号をUE100bに向けてビームフォーミングにより送信する、及び／又は、UE100bから受信する無線信号をgNB200に向けてビームフォーミングにより送信する。NCR-Fwd510Aは、ビームの形成に代えて又はビームの形成に加えて、干渉抑圧のために、通信相手ではないUE100（不図示）及び／又は隣接gNB200（不図示）に向けてヌルの形成（いわゆる、ヌルステアリング）をしてもよい。

[0038] 図6は、第1実施形態に係るNCR装置500Aの制御方法の一例を示す図である。図6に示すように、NCR-Fwd510Aは、gNB200とUE100との間で無線信号（「UE信号」とも称する）を中継する。UE信号は、UE100からgNB200に送信される上りリンク信号（「UE-UL信号」とも称する）と、gNB200からUE100に送信される下りリンク信号（「UE-DL信号」とも称する）とを含む。NCR-Fwd510Aは、UE100からのUE-UL信号をgNB200に中継するとともに、gNB200からのUE-DL信号をUE100に中継する。NCR-Fwd510AとUE100との間の無線リンクを「アクセスリンク」とも称する。NCR-Fwd510AとgNB200との間の無線リンクを「バックホールリンク」とも称する。

[0039] NCR-MT520Aは、無線信号（ここでは、「NCR-MT信号」と称する）をgNB200と送受信する。NCR-MT信号は、NCR-MT520AからgNB200に送信される上りリンク信号（「NCR-MT-UL信号」と称する）と、gNB200からNCR-MT520Aに送信さ

れる下りリンク信号（「NCR-MT-DL信号」と称する）とを含む。NCR-MT-UL信号は、NCR装置500Aを制御するためのシグナリングを含む。NCR-MT520AとgNB200との間の無線リンクを「制御リンク」とも称する。

[0040] gNB200は、NCR-MT520AからのNCR-MT-UL信号に基づいて、NCR-MT520Aにビームを向ける。NCR装置500AがNCR-MT520Aと同じ場所に設置（co-locate）されているため、バックホールリンクと制御リンクとで周波数が同じである場合、gNB200がNCR-MT520Aにビームを向けると、結果的にNCR-Fwd510Aにもビームが向くことになる。gNB200は、当該ビームを用いて、NCR-MT-DL信号及びUE-DL信号を送信する。NCR-MT520Aは、NCR-MT-DL信号を受信する。なお、NCR-Fwd510A及びNCR-MT520Aが少なくとも部分的に一体化されている場合、NCR-Fwd510A及びNCR-MT520Aにおいて、UE信号及び／又はNCR-MT信号を送受信する又は中継する機能（例えば、アンテナ）が一体化されていてもよい。なお、ビームとは、送信ビーム及び／又は受信ビームを含む。ビームは、アンテナウエイト等を調整／適応することにより、特定方向の送信波及び／又は受信波の電力を最大化するための制御による送信及び／又は受信の総称である。

[0041] 図7は、第1実施形態に係るNCR装置500Aを有する移動通信システム1におけるプロトコルスタックの構成例を示す図である。NCR-Fwd510Aは、gNB200とUE100との間で送受信される無線信号を中継する。NCR-Fwd510Aは、受信した無線信号を増幅及び中継するRF（Radio Frequency）機能を有し、ビームフォーミング（例えば、アナログビームフォーミング）による指向性送信を行う。

[0042] NCR-MT520Aは、PHY、MAC、RRC、及びF1-AP（Application Protocol）のうち少なくとも1つのレイヤ（エンティティ）を有する。F1-APは、フロントホールのインターフェ

イスの一種である。NCR-MT520Aは、後述の下りリンクシグナリング及び／又は上りリンクシグナリングを、PHY、MAC、RRC、及びF1-APの少なくとも1つによりgNB200とやり取りする。NCR-MT520Aが基地局の一種又は一部であるとした場合、NCR-MT520Aは、基地局間インターフェイスであるX<sub>n</sub>のAP（X<sub>n</sub>-AP）によりgNB200とやり取りしてもよい。

[0043] (1.3) 中継装置の構成例

図8は、第1実施形態に係る中継装置であるNCR装置500Aの構成例を示す図である。NCR装置500Aは、NCR-Fwd510Aと、NCR-MT520Aと、インターフェイス530とを有する。

[0044] NCR-Fwd510Aは、無線ユニット511Aと、NCR制御部512Aとを有する。無線ユニット511Aは、複数のアンテナ（複数のアンテナ素子）を含むアンテナ部511aと、アンプを含むRF回路511bと、アンテナ部511aの指向性を制御する指向性制御部511cとを有する。RF回路511bは、アンテナ部511aが送受信する無線信号を増幅して中継（送信）する。RF回路511bは、アナログ信号である無線信号をデジタル信号に変換し、デジタル信号処理の後にアナログ信号に再変換してもよい。指向性制御部511cは、アナログ信号処理によるアナログビームフォーミングを行ってもよい。指向性制御部511cは、デジタル信号処理によるデジタルビームフォーミングを行ってもよい。指向性制御部511cは、アナログ及びデジタルのハイブリッド型のビームフォーミングを行ってもよい。NCR制御部512Aは、NCR-MT520Aからの制御信号に応じて無線ユニット511Aを制御する。NCR制御部512Aは、少なくとも1つのプロセッサを含んでもよい。NCR制御部512Aは、NCR装置500Aの能力に関する情報をNCR-MT520Aに出力してもよい。

[0045] NCR-MT520Aは、受信部521と、送信部522と、制御部523とを有する。受信部521は、制御部523の制御下で各種の受信を行う。受信部521は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、アンテナが受信

する無線信号（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523に出力する。送信部522は、制御部523の制御下で各種の送信を行う。送信部522は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、制御部523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。制御部523は、NCR-MT520Aにおける各種の制御を行う。制御部523は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのメモリを含む。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（Central Processing Unit）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。また、制御部523は、PHY、MAC、RRC、及びF1-APの少なくとも1つのレイヤの機能を実行する。

[0046] インターフェイス530は、NCR-Fwd510AとNCR-MT520Aとを電氣的に接続する。NCR-MT520Aの制御部523は、インターフェイス530を介してNCR-Fwd510Aを制御する。

[0047] 第1実施形態において、NCR-MT520Aの受信部521は、NCR装置500Aの制御に用いるシグナリング（下りリンクシグナリング）をgNB200から無線通信により受信する。NCR-MT520Aの制御部523は、当該シグナリングに基づいてNCR装置500Aを制御する。これにより、gNB200がNCR-MT520Aを介してNCR-Fwd510Aを制御可能になる。

[0048] 第1実施形態において、NCR-MT520Aの制御部523は、NCR装置500Aの能力を示すNCR能力情報を無線通信によりgNB200に送信してもよい。NCR能力情報は、NCR-MT520AからgNB200への上りリンクシグナリングの一例である。これにより、gNB200がNCR装置500Aの能力を把握可能になる。

[0049] (1. 4) 基地局の構成例

図9は、第1実施形態に係るgNB200の構成例を示す図である。gNB200は、送信部210と、受信部220と、制御部230と、バックホール通信部240とを備える。

[0050] 送信部210は、制御部230の制御下で各種の送信を行う。送信部210は、アンテナ及び送信機を含む。送信機は、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。受信部220は、制御部230の制御下で各種の受信を行う。受信部220は、アンテナ及び受信機を含む。受信機は、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210及び受信部220は、複数のアンテナを用いたビームフォーミングが可能であってもよい。

[0051] 制御部230は、gNB200における各種の制御を行う。制御部230は、少なくとも1つのプロセッサ及び少なくとも1つのメモリを含む。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。

[0052] バックホール通信部240は、基地局間インターフェイスを介して隣接基地局と接続される。バックホール通信部240は、基地局-コアネットワーク間インターフェイスを介してAMF/UPF300と接続される。なお、gNBは、CU (Central Unit) とDU (Distributed Unit) とで構成され（すなわち、機能分割され）、両ユニット間はF1インターフェイスで接続されてもよい。

[0053] 第1実施形態において、gNB200の送信部210は、NCR-MT520Aに対して、NCR-Fwd510Aの制御に用いるシグナリング（下りリンクシグナリング）を無線通信により送信する。これにより、gNB2

00がNCR-MT520Aを介してNCR装置500Aを制御可能になる。第1実施形態において、gNB200の受信部220は、NCR-MT520Aから、NCR装置500Aの能力を示すNCR能力情報を無線通信により受信してもよい。

[0054] (1.5) 下りリンクシグナリングの一例

図10は、第1実施形態に係るgNB200からNCR-MT520Aへの下りリンクシグナリングの一例を示す図である。

[0055] gNB200（送信部210）は、NCR-MT520Aへの下りリンクシグナリングを送信する。下りリンクシグナリングは、RRCレイヤ（すなわち、レイヤ3）のシグナリングであるRRCメッセージであってもよい。当該下りリンクシグナリングは、MACレイヤ（すなわち、レイヤ2）のシグナリングであるMAC CE（Control Element）であってもよい。当該下りリンクシグナリングは、PHYレイヤ（すなわち、レイヤ1）のシグナリングである下りリンク制御情報（DCI）であってもよい。下りリンクシグナリングは、UE個別シグナリングであってもよい。当該下りリンクシグナリングは、ブロードキャストシグナリングであってもよい。下りリンクシグナリングは、フロントホールメッセージ（例えば、F1-APメッセージ）であってもよい。NCR-MT520Aが基地局の一種又は一部であるとした場合、NCR-MT520Aは、基地局間インターフェイスであるX<sub>n</sub>のAP（X<sub>n</sub>-AP）によりgNB200とやり取りしてもよい。

[0056] 例えば、gNB200（送信部210）は、gNB200との無線接続を確立したNCR-MT520Aに対して、NCR装置500Aの動作状態を指定するNCR制御信号を下りリンクシグナリングとして送信する（ステップS1A）。NCR装置500Aの動作状態を指定するNCR制御信号は、MACレイヤ（レイヤ2）のシグナリングであるMAC CE、又はPHYレイヤ（レイヤ1）のシグナリングであるDCIであってもよい。但し、UE個別のRRCメッセージの一種であるRRC Reconfigurat

ionメッセージにNCR制御信号を含めてNCR-MT520Aに送信してもよい。下りリンクシグナリングは、RRCレイヤよりも上位のレイヤ（例えば、NCRアプリケーション）のメッセージであってもよい。下りリンクシグナリングは、RRCレイヤよりも上位のレイヤのメッセージを、RRCレイヤ以下のレイヤのメッセージでカプセル化して送信するものであってもよい。なお、NCR-MT520A（送信部522）は、gNB200からの下りリンクシグナリングに対する応答メッセージを上りリンクで送信してもよい。当該応答メッセージは、NCR装置500Aが当該下りリンクシグナリングで指定された設定を完了したこと、もしくは当該設定を受領したことに応じて送信されてもよい。NCR制御信号は、Side Control Informationと称されてもよい。

[0057] NCR制御信号は、NCR-Fwd510Aが中継の対象とする無線信号（例えば、コンポーネントキャリア）の中心周波数を指定する周波数制御情報を含んでもよい。NCR-MT520A（制御部523）は、gNB200から受信したNCR制御信号が周波数制御情報を含む場合、当該周波数制御情報が示す中心周波数の無線信号を対象として中継するようにNCR-Fwd510Aを制御する（ステップS2A）。NCR制御信号は、互いに異なる中心周波数を指定する複数の周波数制御情報を含んでもよい。NCR制御信号が周波数制御情報を含むことにより、NCR-Fwd510Aが中継の対象とするべき無線信号の中心周波数をgNB200がNCR-MT520Aを介して指定できる。

[0058] NCR制御信号は、NCR-Fwd510Aの動作モードを指定するモード制御情報を含んでもよい。モード制御情報は、周波数制御情報（中心周波数）と対応付けられていてもよい。動作モードは、NCR-Fwd510Aが無指向性の送信及び／又は受信を行うモードと、NCR-Fwd510Aが固定の指向性の送信及び／又は受信を行うモードと、NCR-Fwd510Aが可変の指向性ビームによる送信及び／又は受信を行うモードと、NCR-Fwd510AがMIMO (Multiple Input Mult

iple Output) 中継伝送を行うモードと、のいずれかのモードであってもよい。動作モードは、ビームフォーミングモード(すなわち、所望波改善を重視するモード)と、ヌルステアリングモード(すなわち、干渉波抑圧を重視するモード)とのいずれかのモードであってもよい。NCR-MT520A(制御部523)は、gNB200から受信したNCR制御信号がモード制御情報を含む場合、当該モード制御情報が示す動作モードで動作するようにNCR-Fwd510Aを制御する(ステップS2A)。NCR制御信号がモード制御情報を含むことにより、NCR-Fwd510Aの動作モードをgNB200がNCR-MT520Aを介して指定できる。

[0059] ここで、NCR装置500Aが無指向性の送信及び/又は受信を行うモードは、NCR-Fwd510Aが全方向での中継を行うモードであって、オムニモードと称されてもよい。NCR-Fwd510Aが固定の指向性の送信及び/又は受信を行うモードは、1つの指向性アンテナにより実現される指向性モードであってもよい。当該モードは、複数のアンテナに固定の位相・振幅制御(アンテナウェイト制御)を適用することで実現されるビームフォーミングモードであってもよい。これらのモードのいずれかがgNB200からNCR-MT520Aに対して指定(設定)されてもよい。NCR-Fwd510Aが可変の指向性ビームによる送信及び/又は受信を行うモードは、アナログビームフォーミングを行うモードであってもよい。当該モードは、デジタルビームフォーミングを行うモードであってもよい。当該モードは、ハイブリッドビームフォーミングを行うモードであってもよい。当該モードは、UE100固有の適応的なビームを形成するモードであってもよい。これらのモードのいずれかがgNB200からNCR-MT520Aに対して指定(設定)されてもよい。なお、ビームフォーミングを行う動作モードにおいて、後述のビーム制御情報がgNB200からNCR-MT520Aに提供されてもよい。NCR装置500AがMIMO中継伝送を行うモードは、SU(Single-User)空間多重を行うモードであってもよい。当該モードは、MU(Multi-User)空間多重を行うモード

であってもよい。当該モードは、送信ダイバーシティを行うモードであってもよい。これらのモードのいずれかがgNB200からNCR-MT520Aに対して指定（設定）されてもよい。動作モードは、NCR-Fwd510Aによる中継伝送をオン（アクティブ化）するモードと、NCR-Fwd510Aによる中継伝送をオフ（非アクティブ化）するモードとを含んでもよい。これらのモードのいずれかがgNB200からNCR-MT520Aに対してNCR制御信号により指定（設定）されてもよい。

[0060] NCR制御信号は、NCR-Fwd510Aが指向性送信を行うときの送信方向、送信ウェイト、又はビームパターンを指定するビーム制御情報を含んでもよい。ビーム制御情報は、周波数制御情報（中心周波数）と対応付けられていてもよい。ビーム制御情報は、PMI（Precoding Matrix Indicator）を含んでもよい。ビーム制御情報は、ビーム形成の角度情報を含んでもよい。NCR-MT520A（制御部523）は、gNB200から受信したNCR制御信号がビーム制御情報を含む場合、当該ビーム制御情報が示す送信指向性（ビーム）を形成するようにNCR-Fwd510Aを制御する（ステップS2A）。NCR制御信号がビーム制御情報を含むことにより、NCR装置500Aの送信指向性をgNB200がNCR-MT520Aを介して制御できる。

[0061] NCR制御信号は、NCR-Fwd510Aが無線信号を増幅する度合い（増幅利得）又は送信電力を指定する出力制御情報を含んでもよい。出力制御情報は、現在の増幅利得又は送信電力と目標の増幅利得又は送信電力との差分値（すなわち、相対値）を示す情報であってもよい。NCR-MT520A（制御部523）は、gNB200から受信したNCR制御信号が出力制御情報を含む場合、当該出力制御情報が示す増幅利得又は送信電力に変更するようにNCR-Fwd510Aを制御する（ステップS2A）。出力制御情報は、周波数制御情報（中心周波数）と対応付けられていてもよい。出力制御情報は、NCR-Fwd510Aのアンプゲイン、ビームフォーミングゲイン、及びアンテナゲインのいずれかを指定する情報であってもよい。

出力制御情報は、NCR-Fwd510Aの送信電力を指定する情報であってもよい。

[0062] 1つのNCR-MT520Aが複数のNCR-Fwd510Aを制御する場合、gNB200（送信部210）は、NCR-Fwd510AごとにNCR制御信号をNCR-MT520Aに送信してもよい。この場合、NCR制御信号は、対応するNCR-Fwd510Aの識別子（NCR識別子）を含んでもよい。複数のNCR-Fwd510Aを制御するNCR-MT520A（制御部523）は、gNB200から受信したNCR制御信号に含まれるNCR識別子に基づいて、当該NCR制御信号を適用するNCR-Fwd510Aを決定する。なお、当該NCR識別子は、NCR-MT520Aが1つのNCR-Fwd510Aのみを制御する場合であっても、NCR制御信号と共にNCR-MT520AからgNB200に送信されてもよい。

[0063] このように、NCR-MT520A（制御部523）は、gNB200からのNCR制御信号に基づいてNCR-Fwd510Aを制御する。これにより、gNB200がNCR-MT520Aを介してNCR-Fwd510Aを制御可能になる。

[0064] （1.6）上りリンクシグナリングの一例

図11は、第1実施形態に係るNCR-MT520AからgNB200への上りリンクシグナリングの一例を示す図である。

[0065] NCR-MT520A（送信部210）は、gNB200への上りリンクシグナリングを送信する。上りリンクシグナリングは、RRCレイヤのシグナリングであるRRCメッセージであってもよい。当該上りリンクシグナリングは、MACレイヤのシグナリングであるMAC CEであってもよい。当該上りリンクシグナリングは、PHYレイヤのシグナリングである上りリンク制御情報（UCI）であってもよい。上りリンクシグナリングは、フロントホールメッセージ（例えば、F1-APメッセージ）であってもよい。当該上りリンクシグナリングは、基地局間メッセージ（例えば、Xn-APメッセージ）であってもよい。上りリンクシグナリングは、RRCレイヤよ

りも上位のレイヤ（例えば、NCRアプリケーション）のメッセージであってもよい。上りリンクシグナリングは、RRCレイヤよりも上位のレイヤのメッセージを、RRCレイヤ以下のレイヤのメッセージでカプセル化して送信するものであってもよい。すなわち、上りリンクシグナリングは、下位レイヤのコンテナに上位レイヤメッセージを格納する。なお、gNB200（送信部210）は、NCR-MT520Aからの上りリンクシグナリングに対する応答メッセージを下りリンクで送信し、NCR-MT520A（受信部521）は、当該応答メッセージを受信してもよい。

[0066] 例えば、gNB200との無線接続を確立したNCR-MT520A（送信部522）は、NCR装置500Aの能力を示すNCR能力情報を上りリンクシグナリングとしてgNB200に送信する（ステップS5A）。NCR-MT520A（送信部522）は、RRCメッセージの一種であるUE Capabilityメッセージ又はUE Assistant InformationメッセージにNCR能力情報を含めてgNB200に送信してもよい。NCR-MT520A（送信部522）は、gNB200からの要求又は問い合わせに応じて、NCR能力情報（NCR能力情報及び／又は動作状態情報）をgNB200に送信してもよい。

[0067] NCR能力情報は、NCR-Fwd510Aが対応する周波数を示す対応周波数情報を含んでもよい。対応周波数情報は、NCR-Fwd510Aが対応する周波数の中心周波数を示す数値又はインデックスであってもよい。当該対応周波数情報は、NCR-Fwd510Aが対応する周波数の範囲を示す数値又はインデックスであってもよい。gNB200（制御部230）は、NCR-MT520Aから受信したNCR能力情報が対応周波数情報を含む場合、当該対応周波数情報に基づいて、NCR-Fwd510Aが対応する周波数を把握できる。そして、gNB200（制御部230）は、NCR-Fwd510Aが対応する周波数の範囲内で、NCR装置500Aが対象とする無線信号の中心周波数を設定してもよい。

[0068] NCR能力情報は、NCR-Fwd510Aが対応可能な動作モード又は

動作モード間の切り替えに関するモード能力情報を含んでもよい。動作モードは、上述のように、NCR-Fwd 510Aが無指向性の送信及び／又は受信を行うモードと、NCR-Fwd 510Aが固定の指向性の送信及び／又は受信を行うモードと、NCR-Fwd 510Aが可変の指向性ビームによる送信及び／又は受信を行うモードと、NCR-Fwd 510AがMIMO (Multiple Input Multiple Output) 中継伝送を行うモードの少なくともいずれか1つのモードであってもよい。動作モードは、ビームフォーミングモード（すなわち、所望波改善を重視するモード）と、ヌルステアリングモード（すなわち、干渉波抑圧を重視するモード）とのいずれかのモードであってもよい。モード能力情報は、これらの動作モードのうちどの動作モードにNCR-Fwd 510Aが対応可能かを示す情報であってもよい。モード能力情報は、これらの動作モードのうち、どの動作モード間でモード切り替えが可能かを示す情報であってもよい。gNB 200（制御部230）は、NCR-MT 520Aから受信したNCR能力情報がモード能力情報を含む場合、当該モード能力情報に基づいて、NCR-Fwd 510Aが対応する動作モード及びモード切り替えを把握できる。そして、gNB 200（制御部230）は、把握した動作モード及びモード切り替えの範囲内で、NCR-Fwd 510Aの動作モードを設定してもよい。

[0069] NCR能力情報は、NCR-Fwd 510Aが可変の指向性ビームによる送信及び／又は受信を行うときのビーム可変範囲、ビーム可変解像度、又は可変パターン数を示すビーム能力情報を含んでもよい。ビーム能力情報は、例えば、水平方向又は垂直方向を基準としたビーム角度の可変範囲（例えば、 $30^{\circ}$ ～ $90^{\circ}$ の制御が可能）を示す情報であってもよい。当該ビーム能力情報は、絶対角度を示す情報であってもよい。ビーム能力情報は、ビームを向ける方角及び／又は仰角により表現されてもよい。ビーム能力情報は、可変ステップ毎の角度変化（例えば、水平 $5^{\circ}$ ／ステップ、垂直 $10^{\circ}$ ／ステップ）を示す情報であってもよい。当該ビーム能力情報は、可変の段階数

(例えば、水平10ステップ、垂直20ステップ)を示す情報であってもよい。ビーム能力情報は、NCR-Fwd510Aにおけるビームの可変パターン数(例えば、ビームパターン1~10の合計10パターン)を示す情報であってもよい。gNB200(制御部230)は、NCR-MT520Aから受信したNCR能力情報がビーム能力情報を含む場合、当該ビーム能力情報に基づいて、NCR-Fwd510Aが対応可能なビーム角度変化又はビームパターンを把握できる。そして、gNB200(制御部230)は、把握したビーム角度変化又はビームパターンの範囲内で、NCR-Fwd510Aのビームを設定してもよい。これらビーム能力情報は、ヌル能力情報であってもよい。ヌル能力情報の場合、これらビーム能力情報は、ヌルステアリングを実施した際のヌル制御能力を示す。

[0070] NCR能力情報は、NCR装置500Aにおける制御遅延時間を示す制御遅延情報を含んでもよい。例えば、制御遅延情報は、UE100がNCR制御信号を受信したタイミング又はNCR制御信号に対する設定完了をgNB200に送信したタイミングから、NCR制御信号に従った制御(動作モードの変更、又は/及びビームの変更)が完了するまでの遅延時間(例えば、1ms, 10ms...等)を示す情報である。gNB200(制御部230)は、NCR-MT520Aから受信したNCR能力情報が制御遅延情報を含む場合、当該制御遅延情報に基づいて、NCR-Fwd510Aにおける制御遅延時間を把握できる。

[0071] NCR能力情報は、NCR-Fwd510Aにおける無線信号の増幅特性又は出力電力特性に関する増幅特性情報を含んでもよい。増幅特性情報は、NCR-Fwd510Aのアンプゲイン(dB)、ビームフォーミングゲイン(dB)、アンテナゲイン(dBi)を示す情報であってもよい。増幅特性情報は、NCR-Fwd510Aにおける増幅可変範囲(例えば、0dB~60dB)を示す情報であってもよい。増幅特性情報は、NCR-Fwd510Aが変更可能な増幅度のステップ数(例えば、10ステップ)、又は可変ステップ毎の増幅度(例えば、10dB/ステップ)を示す情報であっ

てもよい。増幅特性情報は、NCR-Fwd510Aの出力電力の可変範囲（例えば、0dBm～30dBm）を示す情報であってもよい。増幅特性情報は、NCR-Fwd510Aが変更可能な出力電力のステップ数（例えば、10ステップ）、又は可変ステップ毎の出力電力（例えば、10dBm/ステップ、又は10dB/ステップ）を示す情報であってもよい。

[0072] NCR能力情報は、NCR装置500Aの設置位置を示す位置情報を含んでもよい。位置情報は、緯度、経度、高度のいずれかひとつ以上を含んでもよい。位置情報は、gNB200を基準としたNCR装置500Aの距離及び/又は設置角度を示す情報を含んでもよい。当該設置角度は、gNB200との相対角度であってもよく、もしくは例えば北、垂直又は水平を基準とする相対角度であってもよい。設置位置は、NCR-Fwd510Aのアンテナ部511aが設置された場所の位置情報であってもよい。

[0073] NCR能力情報は、NCR-Fwd510Aが有するアンテナ本数を示すアンテナ情報を含んでもよい。アンテナ情報は、NCR-Fwd510Aが有するアンテナポート数を示す情報であってもよい。アンテナ情報は、指向性制御（ビームもしくはヌル形成）の自由度を示す情報であってもよい。自由度とは、何個のビームが形成（制御）できるかを示すものであって、通常「（アンテナ本数）-1」となる。例えば、アンテナ2本の場合、自由度は1である。アンテナ2本の場合、8の字のようなビームパターンが形成されるが、指向性制御ができるのは1方向だけであるため、自由度は1となる。

[0074] NCR-MT520Aが複数のNCR-Fwd510Aを制御する場合、NCR-MT520A（送信部522）は、NCR-Fwd510AごとにNCR能力情報をgNB200に送信してもよい。この場合、NCR能力情報は、NCR-Fwd510Aの数及び/又は対応するNCR-Fwd510Aの識別子（NCR識別子）を含んでもよい。また、NCR-MT520Aが複数のNCR-Fwd510Aを制御する場合、NCR-MT520A（送信部522）は、当該複数のNCR-Fwd510Aのそれぞれの識別子及び複数のNCR-Fwd510Aの個数のうち少なくとも一方を示す情

報を送信してもよい。なお、当該NCR識別子は、NCR-MT520Aが1つのNCR-Fwd510Aのみを制御する場合であっても、NCR能力情報と共にNCR-MT520AからgNB200に送信されてもよい。

[0075] (1.7) 全体動作シーケンスの一例

図12は、第1実施形態に係る移動通信システム1の全体動作シーケンスの一例を示す図である。以下の実施形態で参照するシーケンス図において、必須ではないステップを破線で示している。なお、詳細については後述するが、図12における「NCR」を「RIS」と読み替えてもよい。

[0076] ステップS11において、gNB200（送信部210）は、gNB200がNCR-MT520Aをサポートしていることを示すNCRサポート情報をブロードキャストする。例えば、gNB200（送信部210）は、NCRサポート情報を含むシステム情報ブロック（SIB）をブロードキャストする。NCRサポート情報は、NCR-MT520Aがアクセス可能であることを示す情報であってもよい。或いは、gNB200（送信部210）は、gNB200がNCR-MT520Aをサポートしていないことを示すNCR非サポート情報をブロードキャストしてもよい。NCR非サポート情報は、NCR-MT520Aがアクセス不可であることを示す情報であってもよい。

[0077] この段階で、NCR-MT520Aは、RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態にあってもよい。gNB200との無線接続を確立していないNCR-MT520A（制御部523）は、gNB200からのNCRサポート情報の受信に応じて、当該gNB200へのアクセスが許可されると判断し、gNB200との無線接続を確立するためのアクセス動作を行ってもよい。NCR-MT520A（制御部523）は、アクセスを許可するgNB200（セル）を最高優先度と見なしてセル再選択を行ってもよい。

[0078] 一方、gNB200との無線接続を確立していないNCR-MT520A（制御部523）は、gNB200がNCRサポート情報をブロードキャストしていない場合（もしくはNCR非サポート情報をブロードキャストして

いる場合)、当該gNB200に対するアクセス(接続確立)が不可であると判断してもよい。これにより、NCR-MT520Aは、NCR-MT520Aを取り扱うことができるgNB200に対してのみ無線接続を確立できる。

[0079] なお、gNB200が輻輳している場合、gNB200は、UE100からのアクセスを規制するアクセス規制情報をブロードキャストし得る。しかしながら、NCR-MT520Aは、通常のUE100とは異なり、ネットワーク側のエンティティとみなすこともできる。そのため、NCR-MT520Aは、gNB200からのアクセス規制情報を無視してもよい。例えば、NCR-MT520A(制御部523)は、gNB200からNCRサポート情報を受信した場合、当該gNB200がアクセス規制情報をブロードキャストしていても、gNB200との無線接続を確立するための動作を行ってもよい。例えば、NCR-MT520A(制御部523)は、UAC(Unified Access Control)を実行しなくてもよい(もしくは無視してもよい)。もしくは、UACにおいて用いるAC/AI(Access Category/Access Identity)のいずれか一方もしくは両方を、NCR-MTのアクセスであることを示す特別な値を使用してもよい。

[0080] ステップS12において、NCR-MT520A(制御部523)は、gNB200に対するランダムアクセスプロシージャを開始する。ランダムアクセスプロシージャにおいて、NCR-MT520A(送信部522)は、ランダムアクセスプリアンプル(Msg1)及びRRCメッセージ(Msg3)をgNB200に送信する。また、ランダムアクセスプロシージャにおいて、NCR-MT520A(受信部521)は、ランダムアクセス応答(Msg2)及びRRCメッセージ(Msg4)をgNB200から受信する。

[0081] ステップS13において、NCR-MT520A(送信部522)は、gNB200との無線接続を確立する際に、自UEがNCR-MTであることを

を示すNCR-MT情報をgNB200に送信してもよい。例えば、NCR-MT520A（送信部522）は、gNB200とのランダムアクセスプロシージャ中に、ランダムアクセスプロシージャ用のメッセージ（例えば、Msg1、Msg3、Msg5）にNCR-MT情報を含めてgNB200に送信する。gNB200（制御部230）は、NCR-MT520Aから受信したNCR-MT情報に基づいて、アクセスしたUE100がNCR-MT520Aであることを認識する。gNB200（制御部230）は、例えばNCR-MT520Aをアクセス制限対象から外す（すなわち、アクセスを受け入れる）ことができる。ランダムアクセスプロシージャが完了すると、NCR-MT520Aは、RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態からRRCコネクティッド状態に遷移する。

[0082] ステップS14において、gNB200（送信部522）は、NCR-MT520Aの能力を問い合わせる能力問い合わせメッセージをNCR-MT520Aに送信する。NCR-MT520A（受信部521）は、能力問い合わせメッセージを受信する。

[0083] ステップS15において、NCR-MT520A（送信部522）は、NCR能力情報を含む能力情報メッセージをgNB200に送信する。能力情報メッセージは、RRCメッセージ、例えば、UE Capabilityメッセージであってもよい。gNB200（受信部220）は、能力情報メッセージを受信する。gNB200（制御部230）は、受信した能力情報メッセージに基づいてNCR装置500Aの能力を把握する。

[0084] ステップS16において、gNB200（送信部522）は、NCR装置500Aに関する各種設定を含む設定メッセージをNCR-MT520Aに送信する。NCR-MT520A（受信部521）は、設定メッセージを受信する。設定メッセージは、上述の下りリンクシグナリングの一種である。設定メッセージは、RRCメッセージ、例えば、RRC Reconfigurationメッセージであってもよい。

[0085] ステップS17において、gNB200（送信部522）は、NCR-F

w d 5 1 0 Aの動作状態を指定する制御指示をNCR-MT520Aに送信する。当該制御指示は、上述のNCR制御信号（例えば、L1/L2シグナリング）であってもよい。NCR-MT520A（受信部521）は、制御指示を受信する。NCR-MT520A（制御部523）は、制御指示に応じてNCR-Fwd510Aを制御する。

[0086] ステップS18において、NCR-MT520Aは、上記設定（及び制御指示）に従ってNCR装置500Aを制御する。なお、NCR-MT520Aは、gNB200からの制御指示に依存せずに自律的にNCR装置500Aを制御してもよい。例えば、NCR-MT520Aは、UE100の位置及び／又はUE100からNCR-MT520Aが受信する情報に基づいて自律的にNCR装置500Aを制御してもよい。

[0087] （1.8）ビームスイーピング

図13は、実施形態に係るビームスイーピングについて説明するための図である。

[0088] gNB200は、それぞれ異なる方向にビームを順次切り替えながら送信するビームスイーピングを行う。このとき、gNB200は、ビームごとに異なるSSBを送信する。SSBは、複数のSSBからなるSSBバーストとして周期的にgNB200からセル内へ送信される。1つのSSBバースト内の複数のSSBには、識別子であるSSBインデックスがそれぞれ付与されている。SSBは、それぞれ異なる方向にビームフォーミングされて送信される。NCR装置500A（NCR-MT520A）は、どの方向のビームの受信品質が良好であったかをランダムアクセスチャネル（RACH）プロシージャ中にgNB200へ報告する。具体的には、NCR装置500A（NCR-MT520A）は、ビームの受信品質が良好であったSSBインデックスに関連付けられたランダムアクセスチャネル（RACH）オケージョンでランダムアクセスプリアンプルをgNB200に送信する。その結果、gNB200は、NCR装置500A（NCR-MT520A）にとって最適なビームを把握できる。

[0089] なお、このようなSSBは、イニシャルBWP（イニシャルDL BWP）において送信されてもよい。NCR装置500A（NCR-MT520A）がRRCコネクティッド状態にあるとき、専用BWPがNCR装置500A（NCR-MT520A）に設定及びアクティブ化されてもよい。専用BWPにおいては、SSBに代えてチャンネル状態情報参照信号（CSI-RS）が参照信号として用いられてもよい。以下において、ビームとSSB（具体的には、SSBインデックス）とが1対1の関係にあることを前提として、ビームを識別するビーム情報がSSBインデックスである一例について主として説明する。但し、ビームは、CSI-RSと対応付けられていてもよい。ビームを識別するビーム情報はCSI-RSインデックスであってもよい。

[0090] （1.9）キャリアアグリゲーション及びデュアルコネクティビティ

後述の実施形態で説明するように、実施形態では、gNB200がキャリアアグリゲーション（CA）又はデュアルコネクティビティ（DC）により、複数のサービングセルをNCR装置500A（NCR-MT520A）に設定可能である。このような動作の説明に先立ち、一般的なCA及びDCについて説明する。

[0091] 図14は、CAについて説明するための図である。CAでは、複数のサービングセルに対応する複数のコンポーネントキャリア（CC）が集約され、UE100は、複数のCCで同時に受信又は送信を行うことができる。当該複数のCCは、周波数方向に連続していてもよい。当該複数のCCは、非連続であってもよい。

[0092] CAが設定されている場合、UE100には、ネットワーク（例えば、gNB200）とのRRC接続が1つしか存在しない。RRC接続の確立／再確立／ハンドオーバでは、1つのサービングセルがNASモビリティ情報を提供し、RRC接続の再確立／ハンドオーバでは、1つのサービングセルがセキュリティ入力（security input）を提供する。当該1つのサービングセルは、プライマリセル（PCell）と称される。PCell

1と共にセカンダリセル（SCell）をUE100に設定することにより、サービングセルのセットを形成できる。したがって、UE100に設定されたサービングセルのセットは、常に1つのPCellと1つ又は複数のSCellで構成される。SCellの再設定、追加、及び削除は、RRCによって実行できる。なお、プライマリセルは、UE100が初期接続確立プロセスを実行するか、又は接続再確立プロセスを開始する、プライマリ周波数で動作するMCGセルである。UE100は、初期接続確立プロセスにおいてセルからRRCSetupメッセージを受信した場合、当該セルをプライマリセルとみなす。

[0093] 図15は、DCについて説明するための図である。DCにおいて、UE100は、マスタノード（MN）200Mが管理するマスタセルグループ（MCG）201M及びセカンダリノード（SN）200Sが管理するセカンダリセルグループ（SCG）201Sとの通信を行う。MN200M及びSN200Sは、ネットワークインターフェイス（具体的には、基地局間インターフェイス）を介して互いに接続される。当該ネットワークインターフェイスは、X<sub>n</sub>インターフェイス又はX<sub>2</sub>インターフェイスであってもよい。なお、MN200Mはマスタ基地局と称されることがあり、SN200Sはセカンダリ基地局と称されることがある。以下の実施形態の説明では、MN200M及びSN200SがいずれもgNB200である一例について説明するが、MN200M及びSN200Sの少なくとも一方がLTE基地局（eNB）であってもよい。

[0094] 例えば、MN200MがSN200Sへ所定のメッセージ（例えば、SN Addition Requestメッセージ）を送信し、MN200MがUE100へRRC再設定（RRC Reconfiguration）メッセージを送信することで、DCが開始される。DCにおいて、RRCコネクティッド状態のUE100は、MN200M及びSN200Sのそれぞれのスケジューラから無線リソースが割り当てられ、MN200Mの無線リソース及びSN200Sの無線リソースを用いて無線通信を行う。

[0095] MN200Mは、コアネットワークとの制御プレーン接続を有していてもよい。MN200Mは、UE100の主たる無線リソースを提供する。MN200Mは、MCG201Mを管理する。MCG201Mは、MN200Mと対応付けられたサービングセルのグループである。MCG201Mは、プライマリセル（PCell）を有し、オプションで1つ以上のセカンダリセル（SCell）を有する。一方、SN200Sは、コアネットワークとの制御プレーン接続を有していなくてもよい。SN200Sは、追加的な無線リソースをUE100に提供する。SN200Sは、SCG201Sを管理する。SCG201Sは、プライマリ・セカンダリセル（PSCell）を有し、オプションで1つ以上のSCellを有する。なお、MCG201MのPCell及びSCG201SのPSCellは、スペシャルセル（SpCell）と称されることがある。

[0096] (1.10) 複数サービングセルを用いる中継装置の動作

複数サービングセルを用いる中継装置（NCR装置500A）の動作について説明する。図16は、CAをNCR装置500A（NCR-MT520A）に設定する場合の構成例を示す図である。

[0097] 実施形態では、制御リンク（すなわち、NCR-MT520AとgNB200との無線リンク）と、バックホールリンク（すなわち、NCR-Fwd510AとgNB200との無線リンク）とで周波数が同じである。当該周波数を「所定周波数」とも称する。これにより、制御リンク及びバックホールリンクでチャネル状態を揃えることができ、NCR-Fwd510Aの制御の簡易化を実現できる。例えば、NCR-Fwd510AからgNB200に送信するチャネル状態情報（CSI）フィードバックに基づいて、gNB200は、バックホールリンクのチャネル状態を把握し、バックホールリンクについて適切なビームフォーミング及びリンクアダプテーション（MCSの決定等）を行うことができる。

[0098] そのため、複数サービングセルをNCR装置500A（NCR-MT520A）に設定する場合において、gNB200は、NCR-Fwd510A

が中継する無線信号（別の観点では、コンポーネントキャリア）の周波数に対応するセルC2をNCR装置500A（NCR-MT520A）に設定する。当該周波数を「NCR-Fwd510Aの動作周波数」とも称する。当該サービングセルC2は、制御リンク及びバックホールリンクに用いられる。NCR-MT520Aは、レイヤ1及び／又はレイヤ2（L1/L2）において、制御リンクを介してgNB200と通信する。

[0099] ここで、サービングセルC2の周波数は、ミリ波帯（「FR（Frequency Range）2」とも称される）の周波数であってもよい。このような高周波数帯では、安定した無線通信を実現することが難しい。そのため、実施形態では、サービングセルC2とは別周波数のサービングセルC1をNCR装置500A（NCR-MT520A）に設定することにより、レイヤ3（L3）に属するRRCの接続を別周波数に設けることを可能とする。これにより、制御リンクとRRC接続とを分離できる。サービングセルC1は、サービングセルC2の周波数よりも低い周波数、例えば、Sub-6帯（「FR1」とも称される）の周波数であってもよい。実施形態では、サービングセルC1はプライマリセルであって、サービングセルC2はセカンダリセルである。これにより、NCR-MT520AのRRC接続を安定させつつ、NCR-Fwd510Aの制御の簡易化を実現できる。

[0100] 図17は、DCをNCR装置500A（NCR-MT520A）に設定する場合の構成例を示す図である。

[0101] DCの場合、サービングセルC1がMN（gNB）200Mに設けられ、サービングセルC2がSN（gNB）200Sに設けられる。例えば、サービングセルC1は、MN200MのMCG201Mに属するプライマリセルである。サービングセルC2は、SN200SのSCG201Sに属するセカンダリセルである。

[0102] このように、実施形態では、NCR-Fwd510Aは、gNB200とUE100との間で伝送される所定周波数の無線信号を中継する。NCR-MT520Aは、gNB200との無線通信を行ってNCR-Fwd510

Aを制御する。NCR-MT520Aには、所定周波数に対応するセルC1を含む複数のサービングセルがgNB200により設定される。これにより、制御リンク及びバックホールリンクでチャネル状態を揃えることができ、NCR-Fwd510Aの制御の簡易化を実現できる。実施形態では、所定周波数に対応するセルC2は、セカンダリセルである。なお、セカンダリセルは、DCにおけるプライマリ・セカンダリセル（PSCell）であってもよい。

[0103] セカンダリセルは、設定された時点では非アクティブ（すなわち、通信に使用されない状態）であってもよい。セカンダリセルが設定されたNCR-MT520Aは、当該セカンダリセルをアクティブ化するアクティブ化指示をgNB200から受信してもよい。NCR-MT520Aは、当該アクティブ化指示の受信に応じて、NCR-Fwd510Aの動作をアクティブ化、すなわち、中継に使用可能な状態にしてもよい。これにより、セカンダリセルが非アクティブの状態である間はNCR-Fwd510Aの動作も非アクティブの状態にできるため、NCR-Fwd510Aによる電力消費及び予期せぬ干渉の発生を抑制できる。

[0104] NCR-MT520Aは、セカンダリセルを非アクティブ化する非アクティブ化指示をgNB200から受信してもよい。NCR-MT520Aは、当該アクティブ化指示の受信に応じて、NCR-Fwd510Aの動作を非アクティブ化してもよい。

[0105] DCの場合、MN200Mは、ネットワークインターフェイス（基地局間インターフェイス）上で、NCR装置500Aに関する情報をSN200Sに送信してもよい。例えば、MN200Mは、SN Addition時に、NCR装置500A用のSCG追加であることを示す情報をSN200Sに送信してもよい。MN200Mは、NCR-Fwd510Aと対応付けるセルID（すなわち、セルC2のセル識別子）をSN200Sに送信してもよい。これにより、図17に示したような動作を実現することが容易になる。

- [0106] 実施形態では、gNB200とNCR-MT520Aとの間のRRC接続には、プライマリセルが用いられる。gNB200とNCR-MT520Aとの間の制御リンクには、セカンダリセルが用いられる。これにより、制御リンクとRRC接続とで周波数を異ならせる（すなわち、制御リンクとRRC接続とを分離する）ことが可能になる。
- [0107] NCR-MT520Aは、セカンダリセルを設定する設定情報を含むRRCメッセージをgNB200から受信してもよい。当該設定情報は、セカンダリセルをNCR-Fwd510Aと対応付ける情報を含んでもよい。これにより、例えばNCR装置500Aが複数のNCR-Fwd510Aを有するような場合であっても、セカンダリセルと対応付けるNCR-Fwd510Aを明示的に指定可能になる。
- [0108] NCR-MT520Aは、制御リンクを介して、NCR-Fwd510Aを制御するための制御信号（すなわち、上述のNCR制御信号）をgNB200から受信してもよい。NCR制御信号は、NCR-Fwd510Aを識別するための識別情報を含んでもよい。これにより、例えばNCR装置500Aが複数のNCR-Fwd510Aを有するような場合であっても、制御対象のNCR-Fwd510Aを明示的に指定可能になる。
- [0109] (1. 10. 1) 複数サービングセルを中継装置に用いる第1動作例  
図18は、CAによる複数サービングセルをNCR装置500Aに用いる第1動作例を示す図である。
- [0110] ステップS101において、NCR-MT520Aは、gNB200とのRRC接続を確立し、RRCコネクティッド状態になる。NCR-MT520Aには、gNB200のプライマリセル（サービングセルC1）が割り当てられる。なお、NCR-MT520Aは、上述のNCR能力情報をgNB200に送信してもよい。当該NCR能力情報は、セカンダリセルによるNCR-Fwd510Aの制御をサポートすることを示す情報を含んでもよい。
- [0111] ステップS102において、gNB200は、NCR-MT520Aに対

してCA設定を行う。例えば、gNB200は、CA設定情報を含むRRCメッセージ（例えば、RRC Reconfigurationメッセージ）を、プライマリセル（サービングセルC1）上でNCR-MT520Aに送信する。NCR-MT520Aは、CA設定情報を受信する。当該CA設定情報は、NCR-MT520Aに設定するセカンダリセル（サービングセルC2）とNCR-Fwd510Aとを対応付ける情報を含む。例えば、当該CA設定情報は、セカンダリセル（サービングセルC2）の識別子とNCR-Fwd510Aの識別子とのセットを少なくとも1つリストを含んでもよい。当該CA設定情報は、どのセカンダリセル（サービングセルC2）でNCR-MT520Aを制御するのか（すなわち、制御リンクを確立するのか）を示す情報を含んでもよい。

[0112] ステップS103において、gNB200は、セカンダリセルのアクティブ化指示をNCR-MT520Aに送信する。例えば、gNB200は、当該アクティブ化指示を含むMAC CEを、プライマリセル（サービングセルC1）上でNCR-MT520Aに送信する。NCR-MT520Aは、当該アクティブ化指示を受信する。当該アクティブ化指示は、アクティブ化するセカンダリセルの識別子を含んでもよい。

[0113] ステップS104において、NCR-MT520Aは、当該アクティブ化指示の受信に応じて、ステップS102で設定されたセカンダリセル（サービングセルC2）をアクティブ化する。また、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aをアクティブ化してもよい。セカンダリセル（サービングセルC2）をアクティブ化すると、NCR-MT520Aは、セカンダリセル（サービングセルC2）においてビーム選択及びCSIフィードバックを開始する。なお、セカンダリセルのアクティブ化指示と、NCR-Fwd510Aのアクティブ化指示は、別のシグナリングであってもよい。この場合、NCR-MT520Aは、セカンダリセルのアクティブ化指示を受信した場合にセカンダリセルをアクティブ化し、NCR-Fwd510Aのアクティブ化指示を受信した場合にNCR-Fwd510Aをアクティブ化し

てもよい。

- [0114] ステップS105において、gNB200は、セカンダリセル（サービングセルC2）において、制御リンク上でNCR制御信号（L1/L2信号）をNCR-MT520Aに送信する。NCR-MT520Aは、NCR制御信号（L1/L2信号）を受信する。NCR制御信号は、NCR-Fwd510Aの識別子を含んでもよい。
- [0115] ステップS106において、NCR-MT520Aは、ステップS105で受信したNCR制御信号に応じてNCR-Fwd510Aを制御する。
- [0116] その後、ステップS107において、gNB200は、セカンダリセルの非アクティブ化指示をNCR-MT520Aに送信する。例えば、gNB200は、当該非アクティブ化指示を含むMAC CEを、プライマリセル（サービングセルC1）又はセカンダリセル（サービングセルC2）上でNCR-MT520Aに送信する。NCR-MT520Aは、当該非アクティブ化指示を受信する。当該非アクティブ化指示は、非アクティブ化するセカンダリセルの識別子を含んでもよい。
- [0117] ステップS108において、NCR-MT520Aは、当該非アクティブ化指示の受信に応じて、ステップS104でアクティブ化したセカンダリセル（サービングセルC2）を非アクティブ化する。また、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aを非アクティブ化してもよい。セカンダリセル（サービングセルC2）を非アクティブ化すると、NCR-MT520Aは、セカンダリセル（サービングセルC2）においてビーム選択及びCSIフィードバックを終了する。なお、セカンダリセルの非アクティブ化指示と、NCR-Fwd510Aの非アクティブ化指示は、別のシグナリングであってもよい。この場合、NCR-MT520Aは、セカンダリセルの非アクティブ化指示を受信した場合にセカンダリセルを非アクティブ化し、NCR-Fwd510Aの非アクティブ化指示を受信した場合にNCR-Fwd510Aを非アクティブ化してもよい。
- [0118] 図19は、DCによる複数サービングセルをNCR装置500Aに用いる

第1動作例を示す図である。上述のCAの場合の動作と同様な動作については重複する説明を省略する。

[0119] ステップS201において、NCR-MT520Aは、MN200M (gNB200)とのRRC接続を確立し、RRCコネクティッド状態になる。NCR-MT520Aには、MN200Mのプライマリセル（サービングセルC1）が割り当てられる。なお、NCR-MT520Aは、上述のNCR能力情報をgNB200に送信してもよい。当該NCR能力情報は、セカンダリセルによるNCR-Fwd510Aの制御をサポートすることを示す情報を含んでもよい。ステップS202に先立ち、SN200SからMN200Mへ、SN追加が必要であることを要求するためのSN Addition Requiredメッセージを送信してもよい。当該メッセージは、NCRの追加を要求していることを示す情報を含んでもよい。MN200Mは当該メッセージを受信したことに応じて、ステップS202を実行してもよい。

[0120] ステップS202において、MN200Mは、SN Addition Requestメッセージを基地局間インターフェイス上でSN200Sに送信する。SN200Sは、SN Addition Requestメッセージを受信する。SN Addition Requestメッセージは、NCR装置500Aの制御用のSCG追加であることを示す情報を含んでもよい。SN Addition Requestメッセージは、NCR-Fwd510Aとセカンダリセルとを対応付ける情報を含んでもよい。例えば、SN Addition Requestメッセージは、NCR-Fwd510Aの識別子、NCR装置500Aの識別子、及び／又はNCR-MT520Aの識別子とセルIDとのセットを少なくとも1つ含むリストを含んでもよい。当該SN Addition Requestメッセージは、NCR-Fwd510Aの識別子、NCR装置500Aの識別子、及び／又はNCR-MT520Aの識別子と周波数の識別子とのセットを少なくとも1つ含むリストを含んでもよい。

- [0121] ステップS203において、SN200Sは、NCR-MT520Aに送信するRRC Reconfiguration (RRCコンテナ)を含むSN Addition Request Acknowledgeメッセージを、基地局間インターフェイス上でMN200Mに送信する。MN200Mは、SN Addition Request Acknowledgeメッセージを受信する。当該RRC Reconfiguration (RRCコンテナ)は、DC設定情報を含む。当該DC設定情報は、NCR-MT520Aに設定するセカンダリセル (サービングセルC2)とNCR-Fwd510Aとを対応付ける情報を含む。例えば、当該DC設定情報は、セカンダリセル (サービングセルC2)の識別子とNCR-Fwd510Aの識別子とのセットを少なくとも1つリストを含んでもよい。当該DC設定情報は、どのセカンダリセル (サービングセルC2)でNCR-MT520Aを制御するのか (すなわち、制御リンクを確立するのか)を示す情報を含んでもよい。当該DC設定情報は、NCR-Fwd510Aの動作周波数を示す情報を含んでもよい。
- [0122] ステップS204において、MN200Mは、ステップS203で受信したSN Addition Request Acknowledgeメッセージに含まれるRRC Reconfiguration (DC設定情報)をNCR-MT520Aに送信する。
- [0123] ステップS205乃至S210の動作は、図18のステップS103乃至S108の動作と同様である。但し、セカンダリセルのアクティブ化指示/非アクティブ化指示は、SN200SからNCR-MT520Aに対して送信されてもよい。なお、ステップS205又はS209に先立ち、SN200Sは、NCRのアクティブ化又は非アクティブ化を要求するメッセージをMN200Mに送信してもよい。MN200Mは、当該メッセージを受信したことに伴い、ステップS205又はS209を実行してもよい。また、SN200Sは、NCR設定を解除 (Remove)することをMN200Mへ要求してもよい。MN200Mは、当該要求を受信したことに伴い、SN

Removal RequestメッセージをSN200Sへ送信してもよい。当該メッセージは、NCR装置500Aの設定を取り除くためのメッセージであってもよい。例えば、当該メッセージは、NCR-Fwd510Aの設定を取り除くためのメッセージであってもよい。

[0124] (1. 10. 2) 複数サービングセルを中継装置に用いる第2動作例

本動作例は、セカンダリセルの非アクティブ化タイマ（「sCellDeactivationTimer」とも称する）に関する動作例である。sCellDeactivationTimerは、gNB200がセカンダリセルと対応付けてUE100に設定するタイマである。sCellDeactivationTimerは、セカンダリセルにおいてデータ通信が無い時間が所定時間継続したことに応じて当該セカンダリセルを非アクティブ化するためのタイマであって、当該所定時間を計時するために用いられる。これにより、使用されていないセカンダリセルを自発的に非アクティブ化することが可能になる。

[0125] 図20は、sCellDeactivationTimerについて説明するための図である。図20の「A」乃至「C」は3GPP技術仕様書「TS38.321」（すなわち、MACプロトコル仕様）の記載内容を示し、図20の「D」は3GPP技術仕様書「TS38.331」（すなわち、RRCプロトコル仕様）の記載内容を示す。

[0126] 図20の「A」に示すように、sCellDeactivationTimerが設定されたUE100は、sCellDeactivationTimerの満了に応じて、当該sCellDeactivationTimerと対応付けられたセカンダリセル（SCell）を非アクティブ化する。なお、sCellDeactivationTimerは、セカンダリセル（SCell）ごとに個別に設定可能である。

[0127] 図20の「B」に示すように、sCellDeactivationTimerが設定されたUE100は、当該sCellDeactivationTimerと対応付けられたセカンダリセル（SCell）がアクティブ

化されたことに応じて、当該sCellDeactivationTimerをスタート又はリスタートする。

[0128] 図20の「C」に示すように、sCellDeactivationTimerが設定されたUE100は、当該sCellDeactivationTimerと対応付けられたセカンダリセル（SCell）のPDCCH又は当該セカンダリセル（SCell）をスケジューリングするサービングセルのPDCCH上で、リソース割当用のDCI、具体的には、DL assignment又はUL grantを受信したことに応じて、当該sCellDeactivationTimerをリスタートする。また、UE100は、コンフィギュアードグラントで予め割り当てられた下りリンク又は上りリンクのリソースでデータ（MAC PDU）を受信又は送信したことに応じて、当該sCellDeactivationTimerをリスタートする。

[0129] 図20の「D」に示すように、UE100は、セカンダリセルにsCellDeactivationTimerが設定されていない場合、当該セカンダリセルのsCellDeactivationTimerのタイマ値として無限大を適用する。

[0130] 図20の動作を前提として、セカンダリセル（サービングセルC2）でNCR-MT520Aを制御する、すなわち、セカンダリセル（サービングセルC2）にNCR-MT520Aの制御リンクを設ける場合、次のような問題がある。具体的には、当該セカンダリセル（サービングセルC2）にsCellDeactivationTimerが設定されてしまうと、sCellDeactivationTimerの満了によって当該セカンダリセル（サービングセルC2）が非アクティブ化されてしまう懸念がある。例えば、制御リンク上で受信するNCR制御信号がMAC CEである場合、又は、制御リンク上で受信するNCR制御信号が非スケジューリング用のDCIである場合、NCR-MT520Aは、NCR制御信号の受信に応じてsCellDeactivationTimerをリスタートしないと考えら

れる。そのため、当該セカンダリセル（サービングセルC2）が非アクティブ化され、NCR装置500A（NCR-MT520A）の制御が中断されてしまう問題が生じ得る。

[0131] そのため、NCR-Fwd510Aと対応付けられたセカンダリセル（サービングセルC2）をNCR-MT520Aに設定するgNB200は、当該セカンダリセルにsCellDeactivationTimerを設定しない。すなわち、当該gNB200は、NCR-Fwd510Aの制御リンクを形成するセカンダリセルにSCell deactivation timerを設定することを避ける（当該セカンダリセルにsCellDeactivationTimerを設定することが禁止される）。その結果、NCR-MT520Aは、sCellDeactivationTimerのタイマ値として無限大の値を適用するため、当該セカンダリセル（サービングセルC2）がsCellDeactivationTimerにより非アクティブ化されることを防止できる。

[0132] 或いは、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aの制御リンクを形成するセカンダリセルにsCellDeactivationTimerが設定された場合、当該sCellDeactivationTimerのタイマ値（すなわち、設定されたsCellDeactivationTimer）を無視し、sCellDeactivationTimerのタイマ値として無限大の値を適用してもよい。これにより、当該セカンダリセル（サービングセルC2）がsCellDeactivationTimerにより非アクティブ化されることを防止できる。

[0133] （1. 10. 3）複数サービングセルを中継装置に用いる第3動作例

本動作例は、上述の第2動作例の変更例である。本動作例では、NCR-MT520Aは、セカンダリセル（サービングセルC2）の制御リンクを介して、NCR-Fwd510Aを制御するためのNCR制御信号をgNB200から受信したことに応じて、sCellDeactivationTimerをリスタートする。これにより、当該セカンダリセル（サービングセ

ルC2)がsCellDeactivationTimerにより非アクティブ化されることを防止できる。

[0134] 図21は、本動作例を示す図である。上述の第1及び第2動作例と同様な動作については重複する説明を省略する。

[0135] ステップS301において、NCR-MT520Aは、gNB200とのRRC接続を確立し、RRCコネクティッド状態になる。NCR-MT520Aには、MN200Mのプライマリセル（サービングセルC1）が割り当てられる。

[0136] ステップS302において、gNB200は、NCR-MT520Aに対してCA設定又はDC設定を行う。ここで、gNB200は、gNB200は、NCR-MT520Aに、NCR-Fwd510Aを制御するセカンダリセル（サービングセルC2）を設定する。当該設定は、sCellDeactivationTimerの設定タイマ値を含む。当該設定は、NCR制御信号（L1/L2信号）、特に、NCR制御用のDCIを受信した場合にsCellDeactivationTimerをリスタートするか否かを指定する情報を含んでもよい。当該情報は、セカンダリセル（サービングセルC2）のセルID及び／又はNCR-Fwd510Aの識別子を含んでもよい。

[0137] ステップS303において、gNB200は、セカンダリセル（サービングセルC2）のアクティブ化指示をNCR-MT520Aに送信する。

[0138] ステップS304において、NCR-MT520A（又はNCR装置500A）は、当該アクティブ化指示の受信に応じて、セカンダリセル（サービングセルC2）及びNCR-Fwd510Aをアクティブ化する。また、NCR-MT520Aは、ステップS302でセカンダリセル（サービングセルC2）について設定されたsCellDeactivationTimerをスタートする。

[0139] ステップS306において、gNB200は、セカンダリセル（サービングセルC2）において、制御リンク上でNCR制御信号（L1/L2信号）

をNCR-MT520Aに送信する。

[0140] ステップS307において、NCR-MT520Aは、当該NCR制御信号に応じてNCR-Fwd510Aを制御する。また、NCR-MT520Aは、NCR制御信号(L1/L2信号)の受信に応じて、ステップS302でセカンダリセル(サービングセルC2)について設定されたsCellDeactivationTimerをリスタートする。

[0141] その後、NCR-MT520Aは、sCellDeactivationTimerが満了した際(ステップS308:YES)に、セカンダリセル(サービングセルC2)を非アクティブ化する。また、NCR-MT520A(又はNCR装置500A)は、該当するNCR-Fwd510Aを非アクティブ化してもよい。

[0142] (1.10.4)複数サービングセルを中継装置に用いる第4動作例

本動作例では、NCR-MT520Aは、制御リンク(すなわち、セカンダリセル)に障害が発生したことを検知する。NCR-MT520Aは、検出した障害に関する情報をプライマリセル上でgNB200に送信する。これにより、制御リンクに障害が発生したことをgNB200が把握できる。

[0143] 図22は、本動作例を示す図である。上述の第1乃至第3動作例と同様な動作については重複する説明を省略する。

[0144] ステップS401において、NCR-MT520Aは、gNB200とのRRC接続を確立し、RRCコネクティッド状態になる。NCR-MT520Aには、MN200Mのプライマリセル(サービングセルC1)が割り当てられる。

[0145] ステップS402において、gNB200は、NCR-MT520Aに対してCA設定又はDC設定を行う。この設定は、制御リンクのモニタに関する設定(例えば、制御リンクの品質の閾値)を含んでもよい。ここで、gNB200は、gNB200は、NCR-MT520Aに、NCR-Fwd510Aを制御するセカンダリセル(サービングセルC2)を設定する。

[0146] ステップS403において、gNB200は、セカンダリセル(サービン

グセルC2)のアクティブ化指示をNCR-MT520Aに送信する。NCR-MT520Aは、当該アクティブ化指示の受信に応じて、セカンダリセル(サービングセルC2)及びNCR-Fwd510Aをアクティブ化する。

[0147] ステップS404において、NCR-MT520Aは、制御リンクで受信する参照信号(SSB及び/又はCSI-RS)の受信品質をモニタする。NCR-MT520Aは、gNB200から設定されている場合に限り当該モニタを行ってもよい。当該受信品質は、制御リンクのRSRP/RSRQ/SINRであってもよい。

[0148] ステップS405において、NCR-MT520Aは、制御リンクの障害を検知したか否かを判定する。NCR-MT520Aは、制御リンクにおいて無線リンク障害(RLF)に相当する障害が発生したか否かを判定してもよい。NCR-MT520Aは、測定された受信品質が閾値を下回った場合に障害が発生したと判定してもよい。当該閾値はgNB200から設定されていてもよい。

[0149] 制御リンクの障害を検知したと判定した場合(ステップS405:YES)、ステップS406において、NCR-MT520Aは、制御リンクの障害情報をプライマリセル上でgNB200に通知する。例えば、NCR-MT520Aは、例えばNCR Failure InformationメッセージといったRRCメッセージをgNB200に送信する。gNB200は、当該メッセージを受信する。当該メッセージは、障害が発生している制御リンクに対応するNCR-Fwd510Aの識別子、セカンダリセルの識別子、及び/又は障害が発生している周波数の情報を含んでもよい。

[0150] (1.11) 中継装置の障害対処に関する動作

実施形態に係るNCR装置500Aが障害対応に関する動作について説明する。以下の実施形態において、NCR装置500Aには、複数サービングセルが設定されていなくてもよい。NCR装置500Aには、複数サービングセルが設定されていてもよい。

[0151] 上述のように、NCR-Fwd510Aは、gNB200とUE100との間で伝送される無線信号を中継する。NCR-MT520Aは、制御リンクを介してgNB200との無線通信を行ってNCR-Fwd510Aを制御する。ここで、NCR-MT520Aが、制御リンク又はNCR-Fwd510Aに障害が発生したことを検知したことに応じて、障害に応じた所定制御を行う。なお、上述のようにNCR装置500Aに複数サービングセルが設定されている場合、NCR-MT520Aが、制御リンクの障害情報又はNCR-Fwd510Aの障害情報をプライマリセル上でgNB200に送信してもよい。

[0152] (1.11.1) 障害対処に関する第1動作例

本動作例では、NCR-MT520Aは、制御リンクに障害が発生したことを検知する。NCR-MT520Aは、制御リンクの障害の発生に応じて、NCR-Fwd510Aの動作を停止する。制御リンクに障害が発生した場合、NCR-Fwd510Aが無制御状態で動作していると干渉の発生等を引き起こす問題が生じ得る。そのため、NCR-Fwd510Aの動作を停止することにより、かかる問題の発生を回避できる。なお、NCR-MT520Aは、制御リンクの障害が解消したことを検知してもよい。NCR-MT520Aは、当該障害の解消に応じて通知をgNB200に送信してもよい。

[0153] 図23は、本動作例を示す図である。上述の実施形態と同様な動作については重複する説明を省略する。

[0154] ステップS501において、NCR-MT520Aは、gNB200とのRRC接続を確立し、RRCコネクティッド状態になる。gNB200は、制御リンク上でNCR制御信号(L1/L2信号)をNCR-MT520Aに送信してもよい。NCR-MT520Aは、当該NCR制御信号に応じてNCR-Fwd510Aを制御する。

[0155] ステップS502において、NCR-MT520Aは、制御リンクで受信する参照信号(SSB及び/又はCSI-RS)の受信品質をモニタしても

よい。NCR-MT520Aは、gNB200から設定されている場合に限り当該モニタを行ってもよい。当該受信品質は、制御リンクのRSRP/RSRQ/SINRであってもよい。

[0156] ステップS503において、NCR-MT520Aは、制御リンクの障害を検知したか否かを判定する。NCR-MT520Aは、制御リンクにおいて無線リンク障害(RLF)に相当する障害が発生したか否かを判定してもよい。NCR-MT520Aは、測定された受信品質が閾値を下回った場合に障害が発生したと判定してもよい。当該閾値はgNB200から設定されていてもよい。

[0157] 例えば、NCR-MT520Aは、次のいずれかの事象が発生した場合に、制御リンクの障害を検知したと判定してもよい：

- ・制御リンクにおいてRLFに相当する障害が発生したこと
- ・プライマリセルでRLFが発生したこと
- ・RRC Reestablishmentを開始したこと
- ・MCGの障害に関するMCG Failure InformationをgNB200に送信したこと
- ・SCGの障害に関するSCG Failure InformationをgNB200に送信したこと
- ・RRCアイドル状態又はRRCインアクティブ状態に遷移したこと（例えば、RRC Reestablishmentに失敗したこと）
- ・現在のサービングセルとは別のセルに接続したこと

[0158] 制御リンクの障害を検知したと判定した場合（ステップS503：YES）、ステップS504において、NCR-MT520A（又はNCR装置500A）は、NCR-Fwd510Aの動作（すなわち、無線信号の中継動作）を停止させる。

[0159] その後、ステップS505において、NCR-MT520Aは、制御リンクの障害が解消した（正常に戻った）か否かを判定してもよい。

[0160] 制御リンクの障害が解消したと判定した場合（ステップS505：YES

）、ステップS506において、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aが動作停止中であることを示す通知をgNB200に送信してもよい。gNB200は、当該通知の受信に応じて、改めてNCR装置500Aに対する設定・制御を行ってもよい。gNB200は、以前に行った設定・制御状態を復旧（すなわち、NCR-Fwd510Aを再アクティブ化）するようNCR装置500Aを制御してもよい。

[0161] (1. 11. 2) 障害対処に関する第2動作例

本動作例では、gNB200は、NCR-Fwd510Aに対する所定制御（すなわち、障害発生時の制御）の内容をNCR-MT520Aに設定する。NCR-MT520Aは、制御リンクに障害が発生したことを検知する。NCR-MT520Aは、制御リンクの障害の発生に応じて、gNB200から設定された内容の制御をNCR-Fwd510Aに対して行う。

[0162] 例えば、gNB200がNCR装置500Aに対して周期的に所定動作を行うような設定を行っている場合、制御リンクに障害が発生してもNCR-Fwd510Aの動作を継続するという制御方法もあり得る。そのため、gNB200は、制御リンクに障害が発生したときにNCR-Fwd510Aの動作を継続させるか否かをNCR-MT520Aに設定してもよい。

[0163] 図24は、本動作例を示す図である。上述の実施形態と同様な動作については重複する説明を省略する。

[0164] ステップS601において、NCR-MT520Aは、gNB200とのRRC接続を確立し、RRCコネクティッド状態になる。

[0165] ステップS602において、gNB200は、制御リンクの障害発生時のNCR-Fwd510Aの制御内容を示す設定情報をNCR-MT520Aに送信する。gNB200は、当該設定情報をRRCメッセージ（例えば、RRC Reconfigurationメッセージ）に含めてNCR-MT520Aに送信してもよい。NCR-MT520Aは、当該設定情報を受信する。また、gNB200は、制御リンク上でNCR制御信号（L1/L2信号）をNCR-MT520Aに送信してもよい。NCR-MT520A

は、当該NCR制御信号に応じてNCR-Fwd510Aを制御する。

[0166] ステップS602の設定情報は、制御リンクの障害発生時の制御内容として、NCR-Fwd510Aの動作を停止すること、NCR-Fwd510Aの設定を破棄すること、NCR-Fwd510Aの動作を継続すること、のいずれかを指定する情報を含んでもよい。NCR-Fwd510Aの動作を継続させる場合、当該設定情報は、制御リンクの障害発生時のビームフォーミング方法等を示すNCR制御信号を含んでもよい。

[0167] ステップS603において、NCR-MT520Aは、制御リンクで受信する参照信号（SSB及び／又はCSI-RS）の受信品質をモニタしてもよい。

[0168] ステップS604において、NCR-MT520Aは、上述の方法により、制御リンクの障害を検知したか否かを判定する。

[0169] 制御リンクの障害を検知したと判定した場合（ステップS604：YES）、ステップS605において、NCR-MT520Aは、ステップS602で設定された制御をNCR-Fwd510Aに対して行う。例えば、NCR-MT520A（又はNCR装置500A）は、既に設定・制御済みの内容に従ってNCR-Fwd510Aの動作を継続させてもよい。NCR-MT520Aは、ステップS602で設定されたNCR制御信号に応じてNCR-Fwd510Aの動作を継続させてもよい。

[0170] ステップS606及びS607の動作は、上述の実施形態と同様である。

[0171] （1.11.3）障害対処に関する第3動作例

本動作例では、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aに障害が発生したこと（例えば、NCR-Fwd510Aが故障したこと）を検知する。NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aの障害の発生に応じて、NCR-Fwd510Aの障害情報をgNB200に送信する。

[0172] 図25は、本動作例を示す図である。上述の実施形態と同様な動作については重複する説明を省略する。

[0173] ステップS701において、NCR-MT520Aは、gNB200との

RRC接続を確立し、RRCコネクティッド状態になる。gNB200は、NCR-Fwd510Aのモニタに関する設定をNCR-MT520Aに対して行ってもよい。また、gNB200は、制御リンク上でNCR制御信号（L1/L2信号）をNCR-MT520Aに送信してもよい。NCR-MT520Aは、当該NCR制御信号に応じてNCR-Fwd510Aを制御する。

[0174] ステップS702において、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aの動作に関するモニタを行ってもよい。例えば、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aの負荷状態、制御遅延時間（制御応答時間）、及び発熱量のうち少なくとも1つをモニタしてもよい。

[0175] ステップS703において、NCR-MT520Aは、NCR-Fwd510Aの障害を検知したか否かを判定する。例えば、NCR-MT520Aは、次のいずれかの事象が発生した場合に、制御リンクの障害を検知したと判定してもよい：

- ・ NCR-Fwd510Aに故障が発生したこと
- ・ gNB200からの設定・制御に対してNCR-Fwd510Aの処理が追い付いていないこと。例えば、gNB200からのNCR制御信号に対してNCR-Fwd510Aの制御が実施できなかったこと
- ・ NCR-Fwd510Aの負荷（例えば、ハードウェア資源の使用率）が閾値よりも高まったこと。なお、当該閾値はgNB200から設定されてもよい
- ・ 制御リンクで障害が発生したこと
- ・ gNB200からのNCR制御信号（L1/L2信号）及び／又はRRC Reconfigurationメッセージで不正な制御値を受信したこと。例えば、NCR-Fwd510Aがサポートしていない制御値（ウェイト等）を受信したことであってもよい。

[0176] NCR-Fwd510Aの障害を検知したと判定した場合（ステップS703：YES）、ステップS704において、NCR-MT520Aは、検

知した障害に関する障害情報を gNB200 に送信する。gNB200 は、当該障害情報を希望する。例えば、NCR-MT520A は、当該障害情報を含む RRC メッセージ、例えば、NCR Failure Information のようなメッセージ又は UE Assistance Information メッセージを gNB200 に送信してもよい。

- [0177] 当該メッセージは、次の情報要素のうち少なくとも 1 つを含んでもよい：
- ・ NCR-Fwd510A の故障発生を示す情報要素
  - ・ NCR-Fwd510A の処理遅延、負荷上昇、又は過熱を示す情報要素
  - ・ 制御リンクでの障害発生を示す情報要素
  - ・ NCR-Fwd510A の希望設定・制御値。例えば、制御対象とするアンテナ本数の上限及び／又は周波数帯域幅の上限のプリファレンス値であってもよい。gNB200 は、当該希望設定・制御値に応じて NCR 装置 500A に対する設定・制御を変更してもよい
  - ・ 障害が発生した NCR-Fwd510A の識別子

- [0178] ステップ S704 の障害情報を受信した gNB200 は、障害対処の制御内容として、NCR-Fwd510A の動作を停止すること、NCR-Fwd510A の設定を破棄すること、NCR-Fwd510A の動作を継続すること、のいずれかを指定する情報を NCR-MT520A に送信してもよい。

- [0179] その後、ステップ S705 において、NCR-MT520A は、NCR-Fwd510A の障害が解消した（正常に戻った）か否かを判定してもよい。

- [0180] NCR-Fwd510A の障害が解消したと判定した場合（ステップ S705：YES）、ステップ S706 において、NCR-MT520A は、NCR-Fwd510A の障害が解消したことを示す通知を gNB200 に送信してもよい。当該通知は、障害が解消した NCR-Fwd510A の識別子を含んでもよい。

[0181] (2) 第2実施形態

次に、第2実施形態について、上述の第1実施形態との相違点を主として説明する。第2実施形態に係る移動通信システム1の概要及びgNB200の構成については、上述の第1実施形態と同様である。

[0182] 図26に示すように、第2実施形態に係る中継装置は、入射する電波（無線信号）の伝搬方向を反射又は屈折により変化させるRIS（Reconfigurable Intelligent Surface）装置500Bである。上述の第1及び第2実施形態における「NCR」は、「RIS」と読み替えることが可能である。

[0183] RISは、メタマテリアルの特性を変化させることにより、NCRと同様にビームフォーミング（指向性制御）を行うことが可能な中継器（以下、「RIS-Fwd」とも称する）の一種である。RISの場合、各単位素子の反射方向又は／及び屈折方向を制御することで、ビームの範囲（距離）も変更可能であってもよい。例えば、各単位素子の反射方向又は／及び屈折方向を制御するとともに、近いUEに焦点を当てたり（ビームを向けたり）、遠いUEに焦点を当てたり（ビームを向けたり）できる構成であってもよい。

[0184] RIS装置500Bは、RIS-Fwd510Bを制御するための制御端末である新たなUE（以下、「RIS-MT」と呼ぶ）520Bを有する。RIS-MT520Bは、gNB200との無線接続を確立してgNB200との無線通信を行うことにより、gNB200と連携してRIS-Fwd510Bを制御する。RIS-Fwd510Bは、反射型のRISであってもよい。このようなRIS-Fwd510Bは、入射する電波を反射させることにより当該電波の伝搬方向を変化させる。ここで、電波の反射角は可変設定可能である。RIS-Fwd510Bは、gNB200から入射する電波をUE100に向けて反射させる。RIS-Fwd510Bは、透過型のRISであってもよい。このようなRIS-Fwd510Bは、入射する電波を屈折させることにより当該電波の伝搬方向を変化させる。ここで、電波の屈折角は可変設定可能である。

[0185] 図27は、第2実施形態に係るRIS-Fwd（中継器）510B及びRIS-MT（制御端末）520Bの構成例を示す図である。RIS-MT520Bは、受信部521と、送信部522と、制御部523とを有する。このような構成は、上述の第1実施形態と同様である。RIS-Fwd510Bは、RIS511Bと、RIS制御部512Bとを有する。RIS511Bは、メタマテリアルを用いて構成されるメタサーフェスである。例えば、RIS511Bは、電波の波長に対して非常に小さな構造体をアレー状に配置して構成され、配置場所によって構造体を異なる形状とすることで反射波の方向又は／及びビーム形状を任意に設計することが可能である。RIS511Bは、透明動的メタサーフェスであってもよい。RIS511Bは、小さな構造体を規則的に多数配置したメタサーフェス基板を透明化したものに透明なガラス基板を重ねて構成され、重ねたガラス基板を微小に可動させることで、入射電波を透過するモード、電波の一部を透過し一部を反射するモード、すべての電波を反射するモードの3パターンを動的に制御することが可能であってもよい。RIS制御部512Bは、RIS-MT520Bの制御部523からのRIS制御信号に応じてRIS511Bを制御する。RIS制御部512Bは、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのアクチュエータとを含んでもよい。プロセッサは、RIS-MT520Bの制御部523からのRIS制御信号を解読し、RIS制御信号に応じてアクチュエータを駆動させる。

[0186] （3）その他の実施形態

上述の実施形態において、gNB200がNCR装置500Aを制御する一例について説明した。しかしながら、NCR装置500A（NCR-MT520A）は、gNB200からの設定に基づいてNCR-Fwd510Aを自律的に制御してもよい。図28は、その他の実施形態に係るビームスイーピングの一例を示す図である。gNB200は、バックホールリンク向けに、複数のビーム（図示の例では、SSB3乃至SSB5のビーム）を同じ送信ウェイトでNCR装置500Aの方向に送信する。NCR装置500A

(NCR-Fwd510A)は、アクセスリンク向けに、当該複数のビーム(SSB3乃至SSB5のビーム)を異なる送信ウェイトでそれぞれ異なる方向に自律的に送信する。このような前提下において、NCR装置500A(NCR-MT520A)は、障害発生時に、gNB200からの設定に基づいてNCR-Fwd510Aを自律的に制御してもよい。

[0187] 上述の各動作フローは、別個独立に実施する場合に限らず、2以上の動作フローを組み合わせて実施可能である。例えば、1つの動作フローの一部のステップを他の動作フローに追加してもよいし、1つの動作フローの一部のステップを他の動作フローの一部のステップと置換してもよい。各フローにおいて、必ずしもすべてのステップを実行する必要は無く、一部のステップのみを実行してもよい。

[0188] 上述の実施形態において、基地局がNR基地局(gNB)である一例について説明したが基地局がLTE基地局(eNB)であってもよい。また、基地局は、IAB(Integrated Access and Backhaul)ノード等の中継ノードであってもよい。基地局は、IABノードのDU(Distributed Unit)であってもよい。

[0189] UE100(NCR-MT520A、RIS-MT520B)又はgNB200が行う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。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又はDVD-ROM等の記録媒体であってもよい。また、UE100又はgNB200が行う各処理を実行する回路を集積化し、UE100又はgNB200の少なくとも一部を半導体集積回路(チップセット、SoC: System on a chip)として構成してもよい。

[0190] 本開示で使用されている「に基づいて(based on)」、「に応じ

て (depending on/in response to)」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」、「のみに応じて」を意味しない。「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」及び「に少なくとも部分的に基づいて」の両方を意味する。同様に、「に依じて」という記載は、「のみに依じて」及び「に少なくとも部分的に依じて」の両方を意味する。「含む (include)」、「備える (comprise)」、及びそれらの変形の用語は、列挙する項目のみを含むことを意味せず、列挙する項目のみを含んでもよいし、列挙する項目に加えてさらなる項目を含んでもよいことを意味する。また、本開示において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。さらに、本開示で使用されている「第1」、「第2」等の呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定するものではない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書で使用され得る。したがって、第1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、又は何らかの形で第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。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、これらの冠詞は、文脈から明らかにそうではないことが示されていないければ、複数のものを含むものとする。

[0191] 以上、図面を参照して実施形態について詳しく説明したが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

[0192] 本願は、日本国特許出願第2022-126137号(2022年8月8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。

[0193] (4) 付記

上述の実施形態に関する特徴について付記する。

[0194] (付記1)

移動通信システムにおいて中継装置を用いる通信方法であって、  
前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継するステップと、  
前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御するステップと、  
前記制御端末が、前記制御リンク又は前記中継器に障害が発生したことを検知するステップと、  
前記制御端末が、前記障害に応じた所定制御を行うステップと、を有する通信方法。

[0195] (付記2)

前記検知するステップは、前記制御リンクに障害が発生したことを検知するステップを含み、  
前記所定制御を行うステップは、前記制御リンクの障害の発生に応じて、前記中継器の動作を停止するステップを含む  
付記1に記載の通信方法。

[0196] (付記3)

前記基地局が、前記中継器に対する前記所定制御の内容を前記制御端末に設定するステップをさらに有し、  
前記検知するステップは、前記制御リンクに障害が発生したことを検知するステップを含み、  
前記所定制御を行うステップは、前記制御リンクの障害の発生に応じて、前記基地局から設定された内容の制御を前記中継器に対して行うステップを含む  
付記1又は2に記載の通信方法。

[0197] (付記4)

前記所定制御の内容を前記制御端末に設定するステップは、前記制御リンクに障害が発生したときに前記中継器の動作を継続させるか否かを設定するステップを含む

付記 3 に記載の通信方法。

[0198] (付記 5)

前記検知するステップは、前記中継器に障害が発生したことを検知するステップを含み、

前記所定制御を行うステップは、前記中継器の障害の発生に応じて、前記中継器の障害情報を前記基地局に送信するステップを含む

付記 1 乃至 4 のいずれかに記載の通信方法。

[0199] (付記 6)

前記障害が解消したことを検知するステップと、

前記障害の解消に応じて通知を前記基地局に送信するステップと、をさらに有する

付記 1 乃至 5 のいずれかに記載の通信方法。

[0200] (付記 7)

移動通信システムにおいて用いる中継装置であって、

基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継する中継器と、

制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御する制御端末と、を備え、

前記制御端末は、前記制御リンク又は前記中継器に障害が発生したことを検知した場合、前記障害に応じた所定制御を行う

中継装置。

## 符号の説明

[0201]	1	: 移動通信システム
	1 0 0	: U E
	2 0 0	: g N B
	2 1 0	: 送信部
	2 2 0	: 受信部
	2 3 0	: 制御部
	2 4 0	: バックホール通信部

5 0 0 A	: N C R 装置
5 0 0 B	: R I S 装置
5 1 1 A	: 無線ユニット
5 1 1 a	: アンテナ部
5 1 1 b	: R F 回路
5 1 1 c	: 指向性制御部
5 1 2 A	: N C R 制御部
5 1 2 B	: R I S 制御部
5 2 1	: 受信部
5 2 2	: 送信部
5 2 3	: 制御部
5 3 0	: インターフェイス

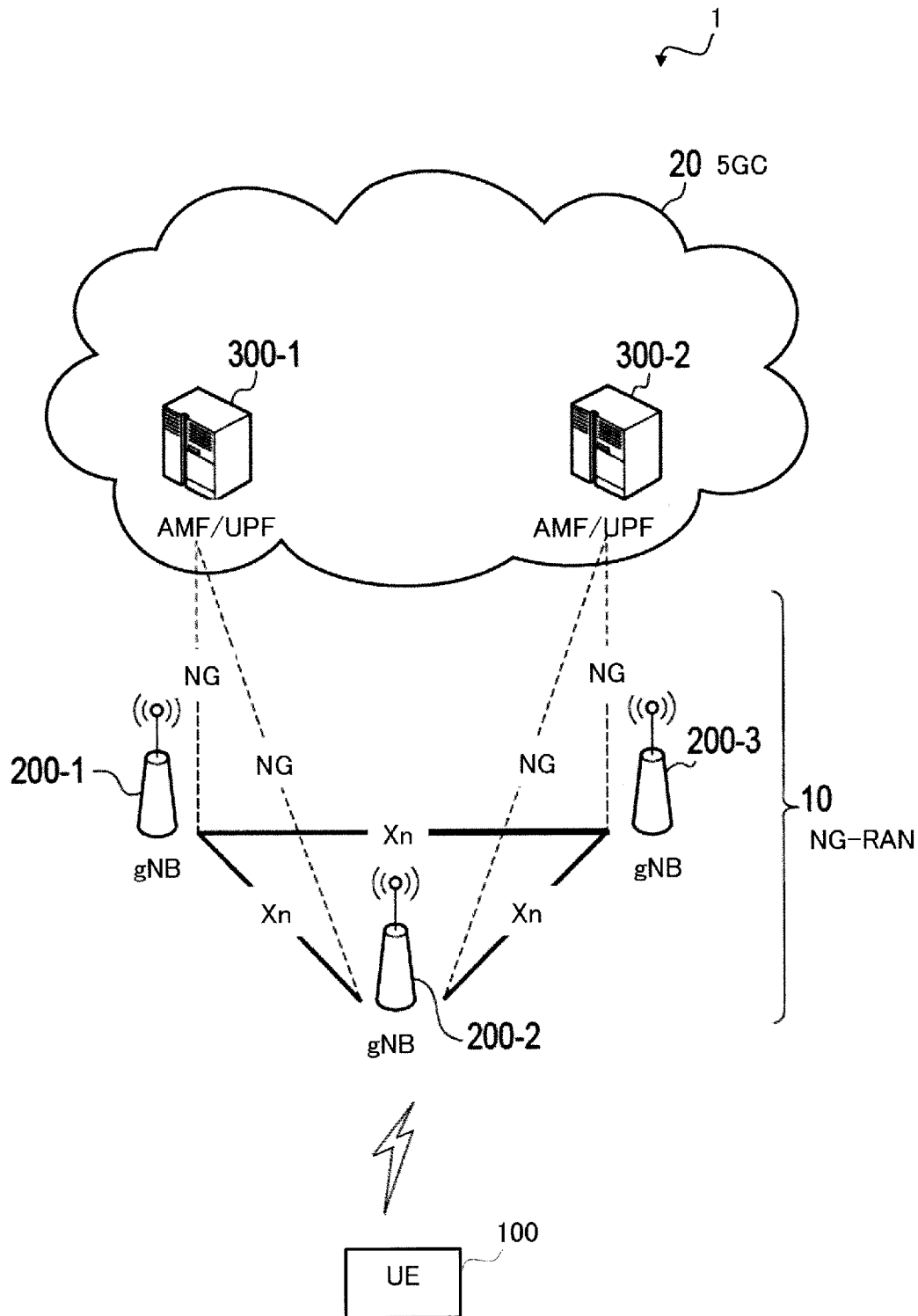
## 請求の範囲

- [請求項1] 移動通信システムにおいて中継装置を用いる通信方法であって、  
前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継することと、  
前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御することと、  
前記制御端末が、前記制御リンクに障害が発生したことを検知することと、  
前記制御端末が、前記制御リンクの障害を検知した後、前記中継器が動作を停止することと、を有する通信方法。
- [請求項2] 前記基地局が、前記中継器に対する前記所定制御の内容を前記制御端末に設定することをさらに有し、  
前記検知することは、前記制御リンクに障害が発生したことを検知することを含み、  
前記所定制御を行うことは、前記制御リンクの障害の発生に応じて、前記基地局から設定された内容の制御を前記中継器に対して行うことを含む  
請求項1に記載の通信方法。
- [請求項3] 前記所定制御の内容を前記制御端末に設定することは、前記制御リンクに障害が発生したときに前記中継器の動作を継続させるか否かを設定することを含む  
請求項2に記載の通信方法。
- [請求項4] 前記検知することは、前記中継器に障害が発生したことを検知することを含み、  
前記所定制御を行うことは、前記中継器の障害の発生に応じて、前記中継器の障害情報を前記基地局に送信することを含む  
請求項1に記載の通信方法。

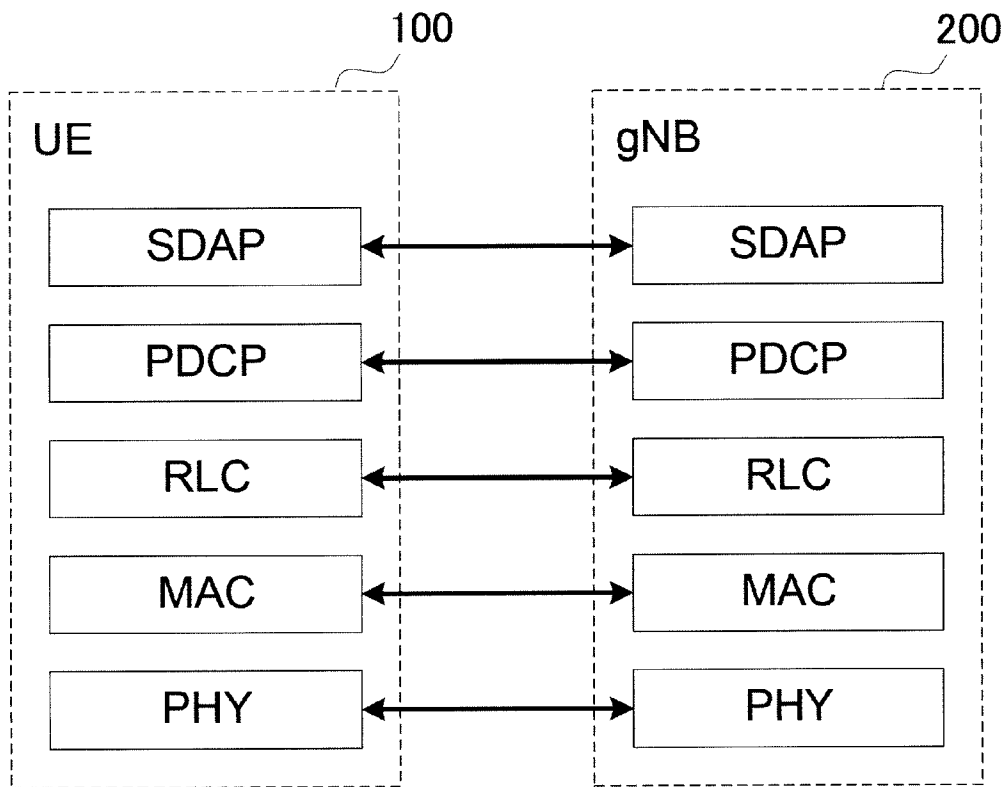
- [請求項5] 前記障害が解消したことを検知することと、  
前記障害の解消に応じて通知を前記基地局に送信することと、をさらに有する  
請求項1乃至4のいずれか1項に記載の通信方法。
- [請求項6] 移動通信システムにおいて用いる中継装置であって、  
基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継する中継器と、  
制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御する制御端末と、を備え、  
前記制御端末が、前記制御リンクに障害が発生したことを検知した後、前記中継器が動作を停止することを有する  
中継装置。
- [請求項7] 前記制御端末が、前記制御リンクの障害を検知したことに応じて、  
RRC Reestablishmentを開始することと、  
前記停止することは、前記RRC Reestablishmentの開始に応じて、前記中継器の動作を停止することを含む  
請求項1に記載の通信方法。
- [請求項8] 前記制御端末が、前記制御リンクの障害を検知したことに応じて、  
RRC Reestablishmentを開始することと、  
前記制御端末が、前記RRC Reestablishmentに失敗してRRCアイドル状態に遷移することと、をさらに有し、  
前記停止することは、前記RRCアイドル状態への遷移に応じて、  
前記中継器の動作を停止することを含む  
請求項1に記載の通信方法。
- [請求項9] 移動通信システムにおいて中継装置を用いる通信方法であって、  
前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継することと、  
前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地

局との無線通信を行って前記中継器を制御することと、  
前記制御端末が、R R C インアクティブ状態に遷移することと、  
前記制御端末が前記R R C インアクティブ状態への遷移後に、前記  
基地局から受信済みの設定内容に従って前記中継器が動作を継続する  
ことと、を有する  
通信方法。

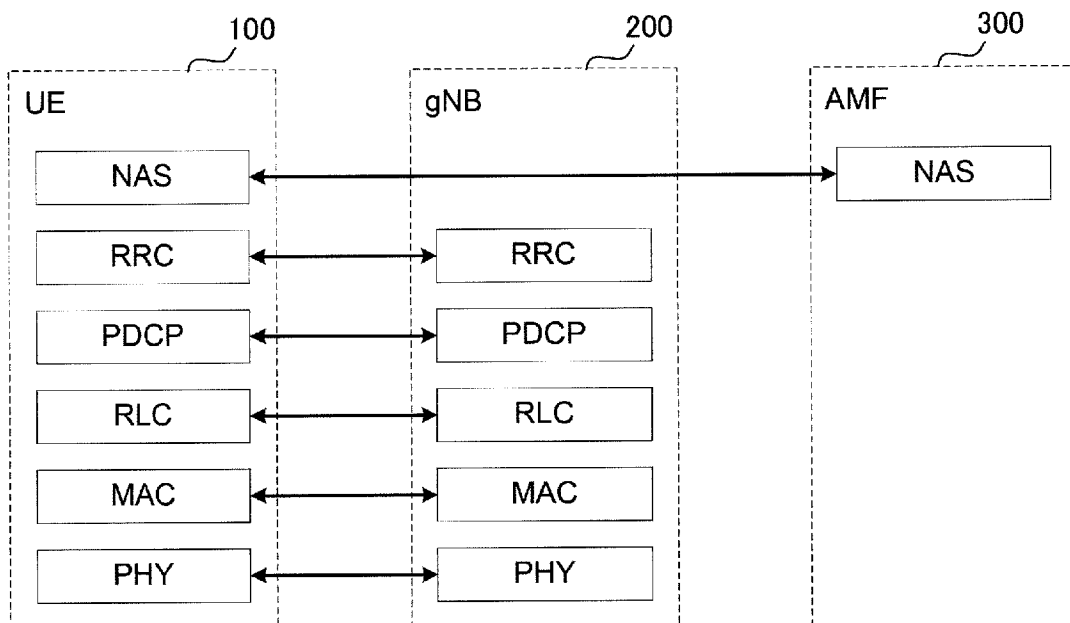
[図1]



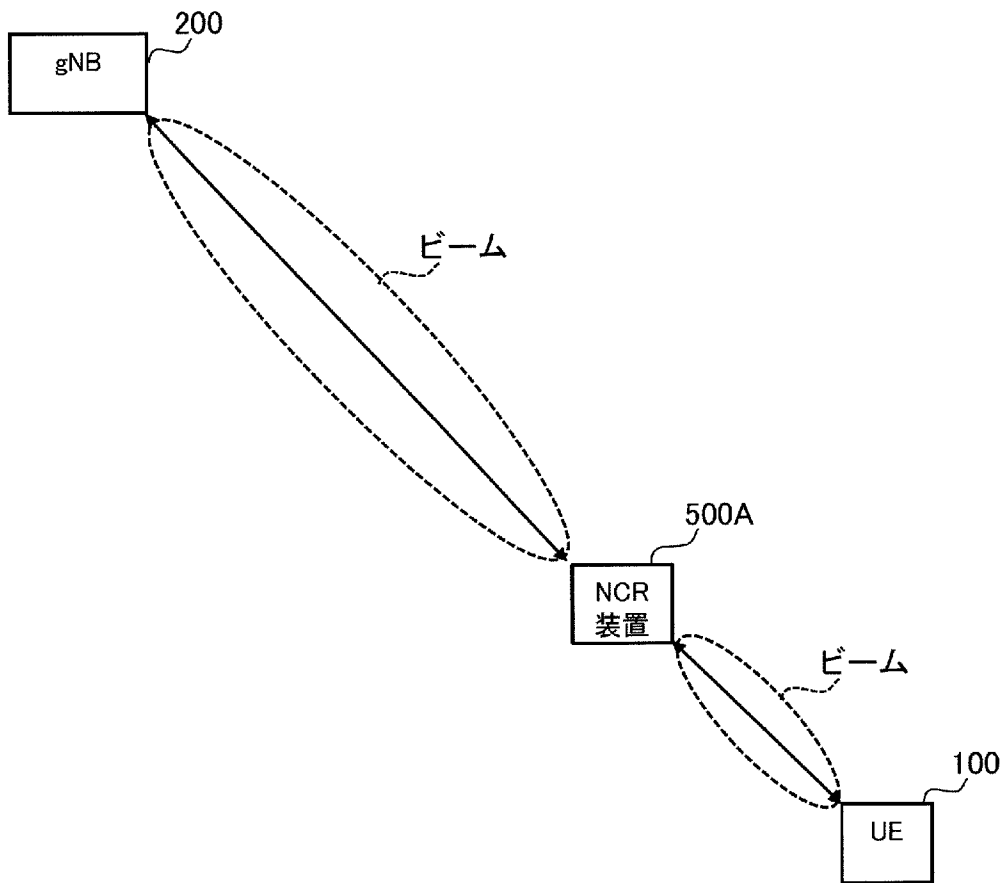
[図2]



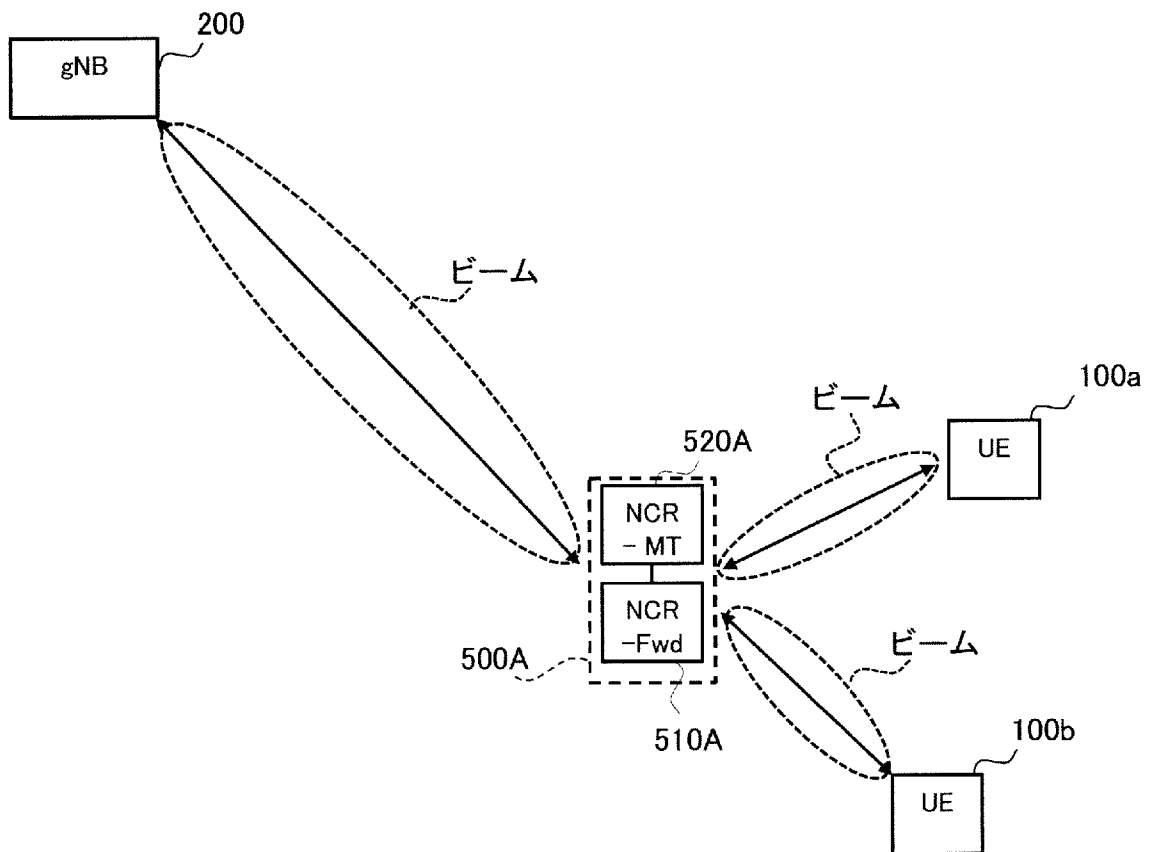
[図3]



[図4]

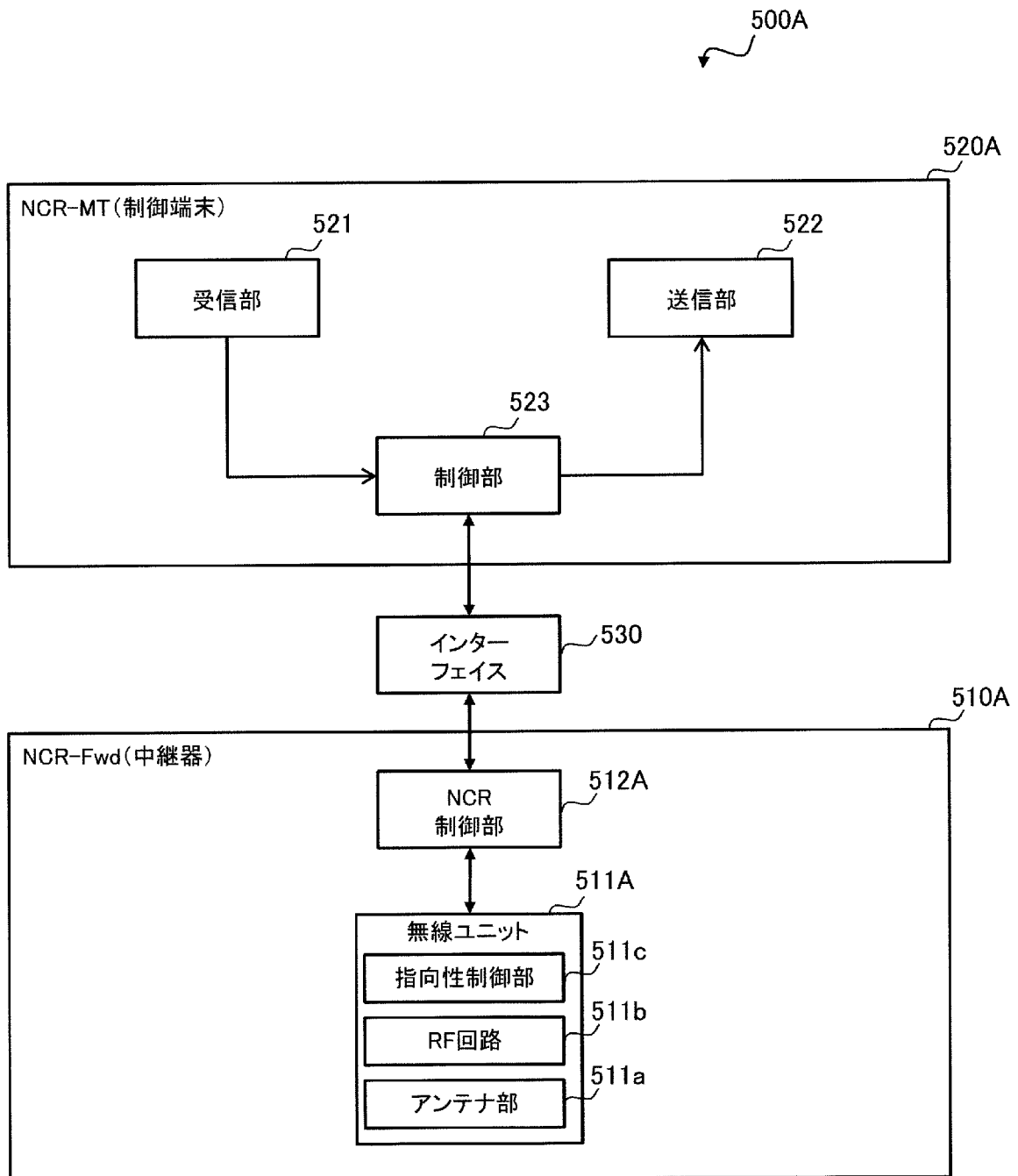


[図5]

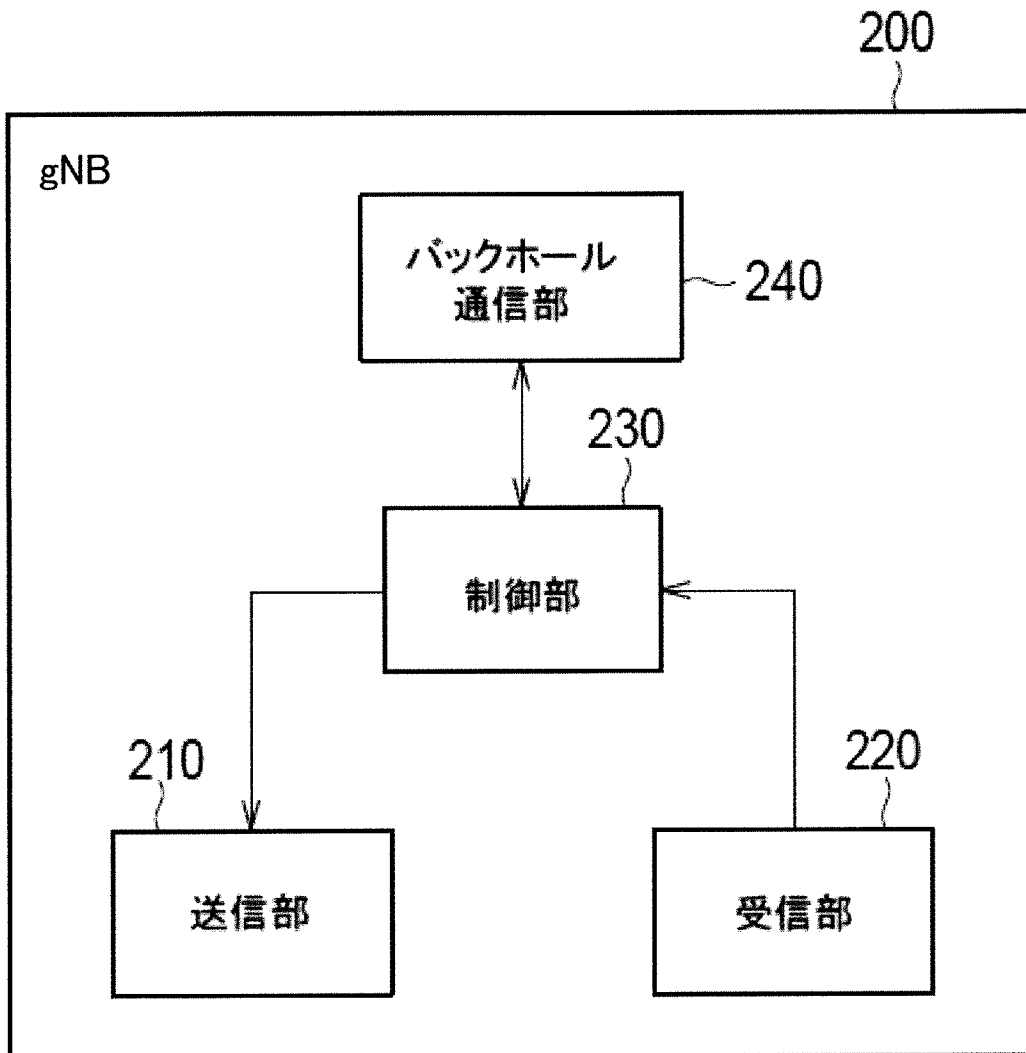




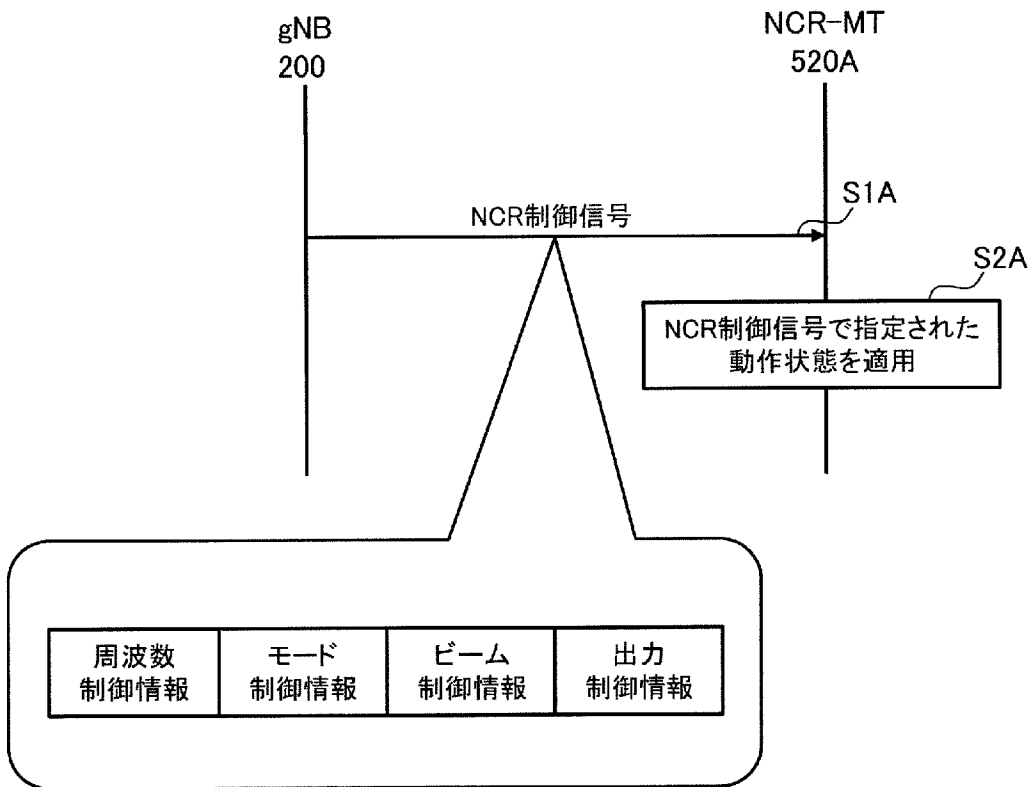
[図8]



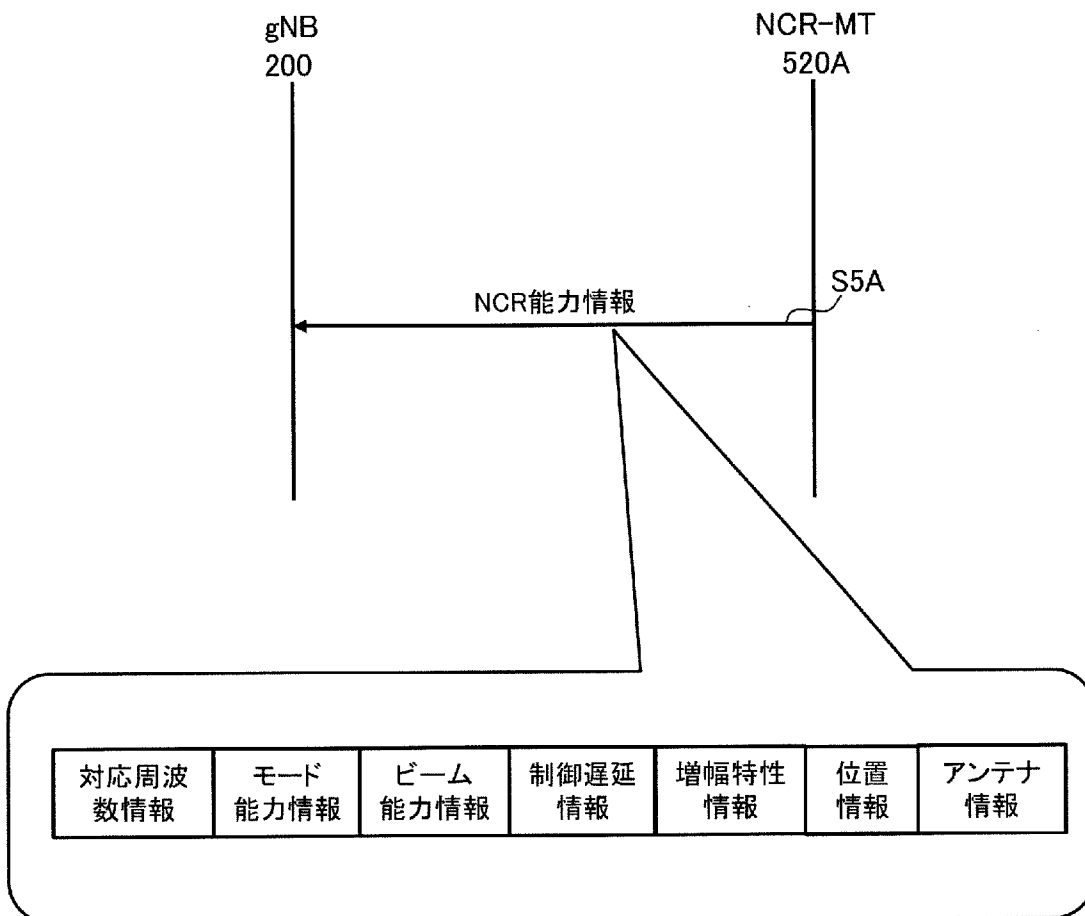
[図9]



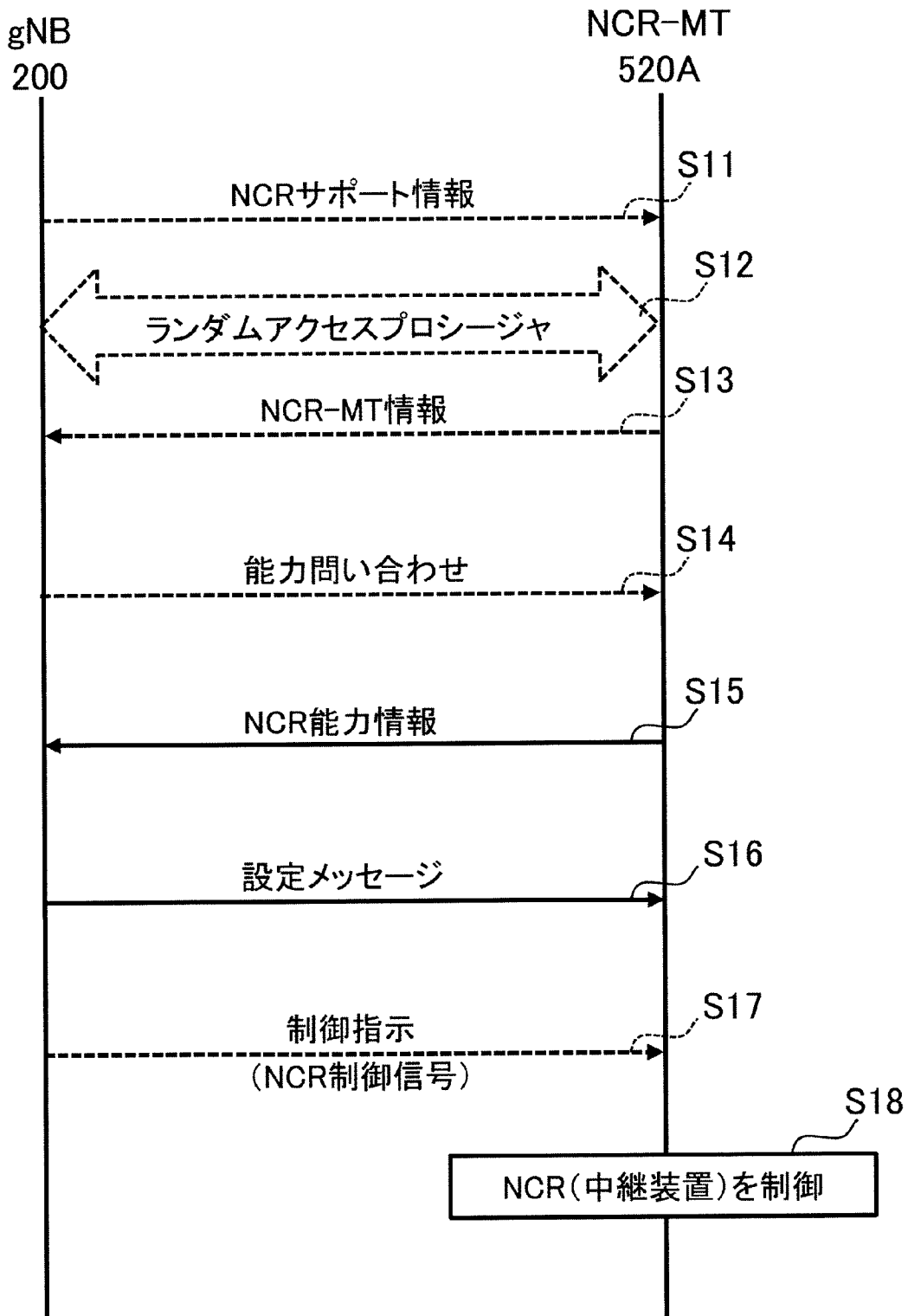
[図10]



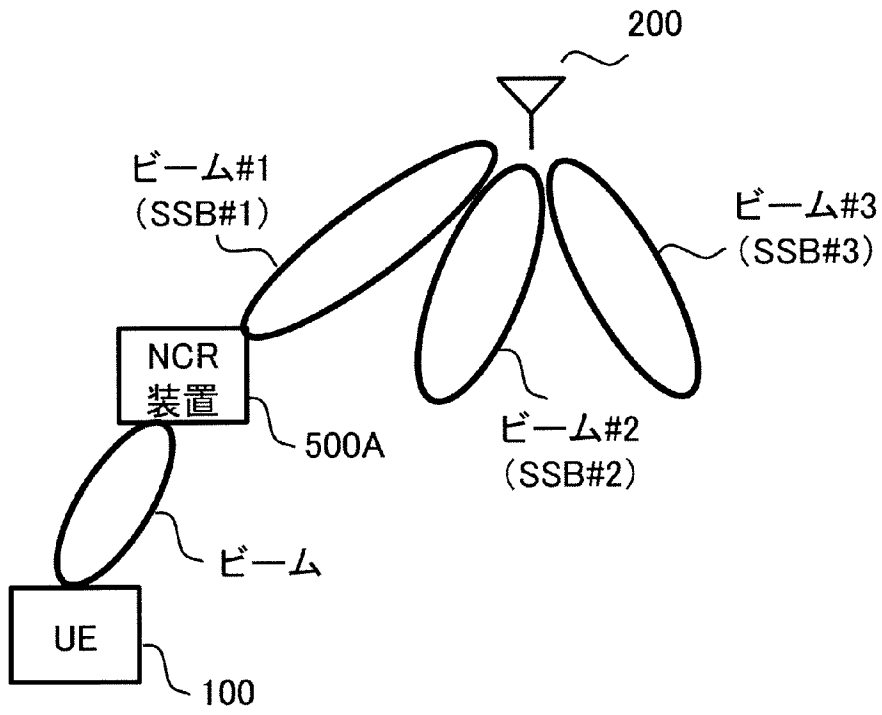
[図11]



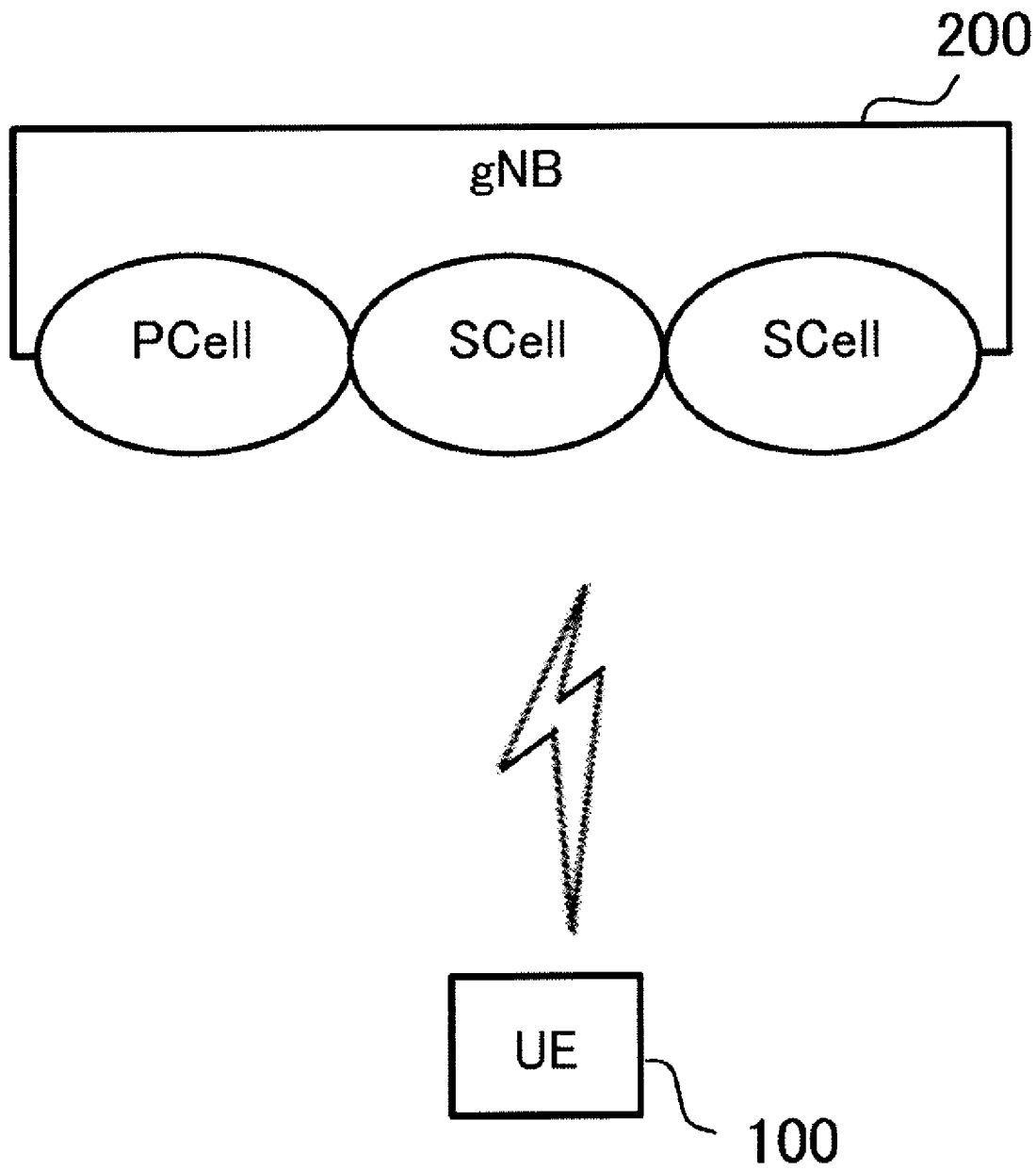
[図12]



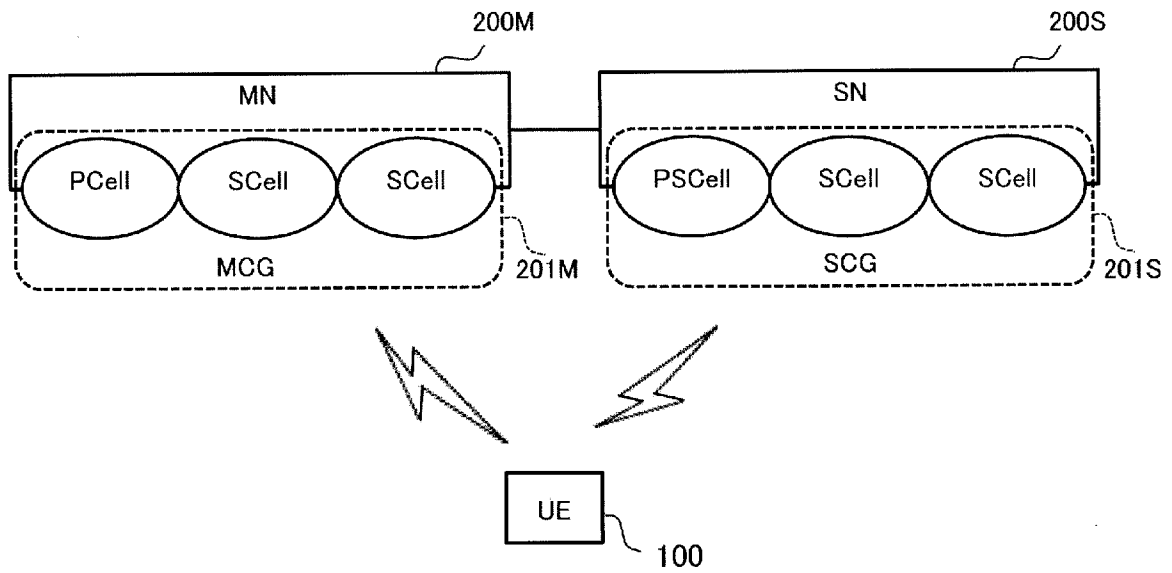
[図13]



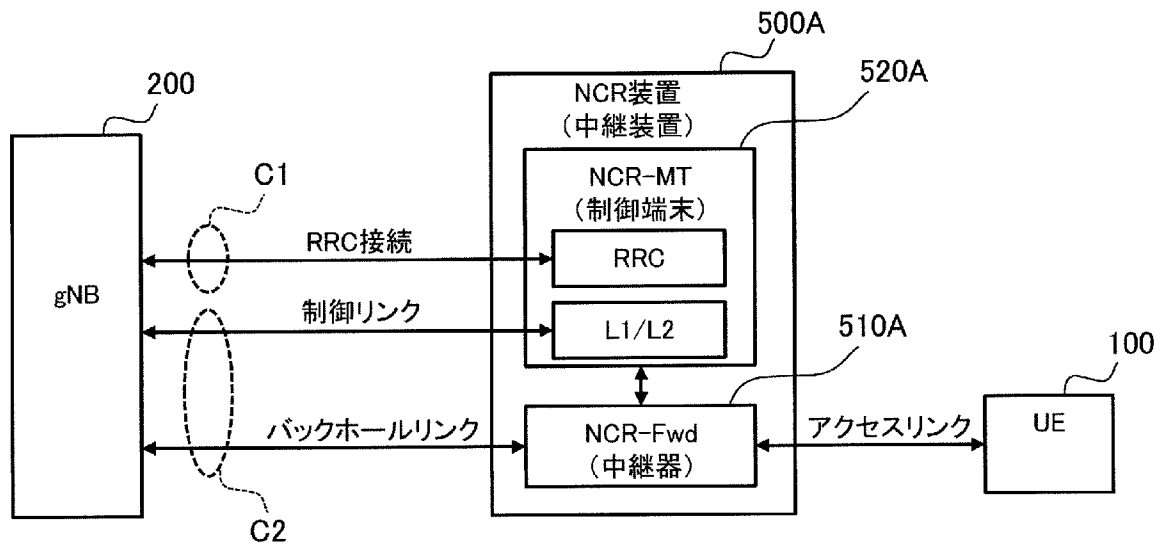
[図14]



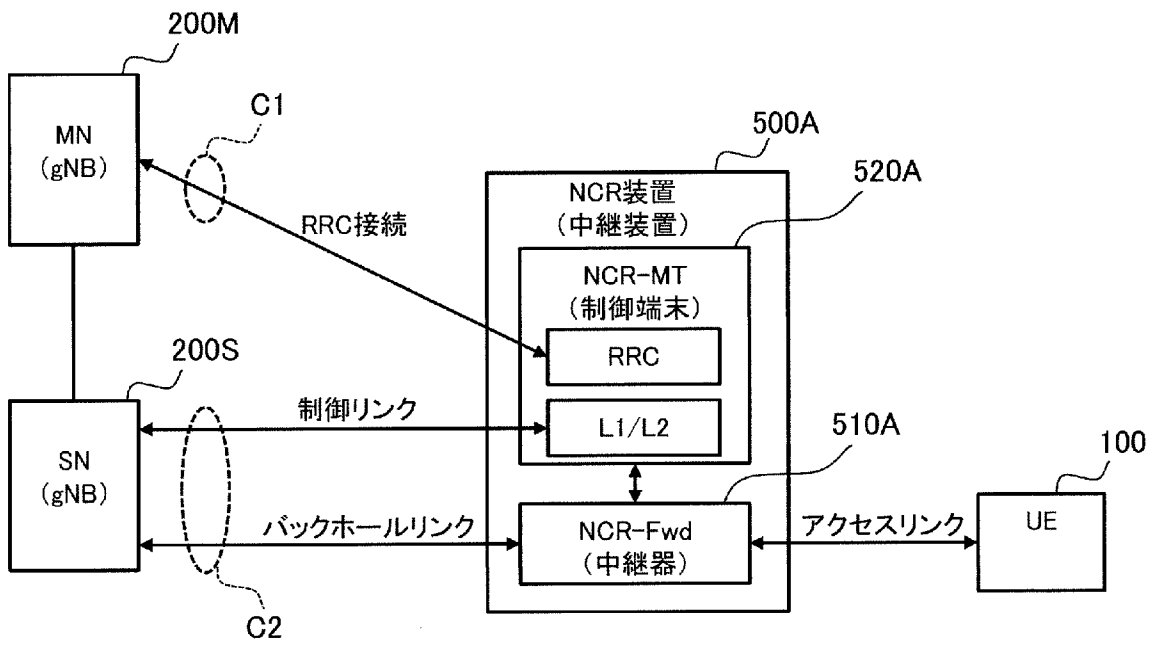
[図15]



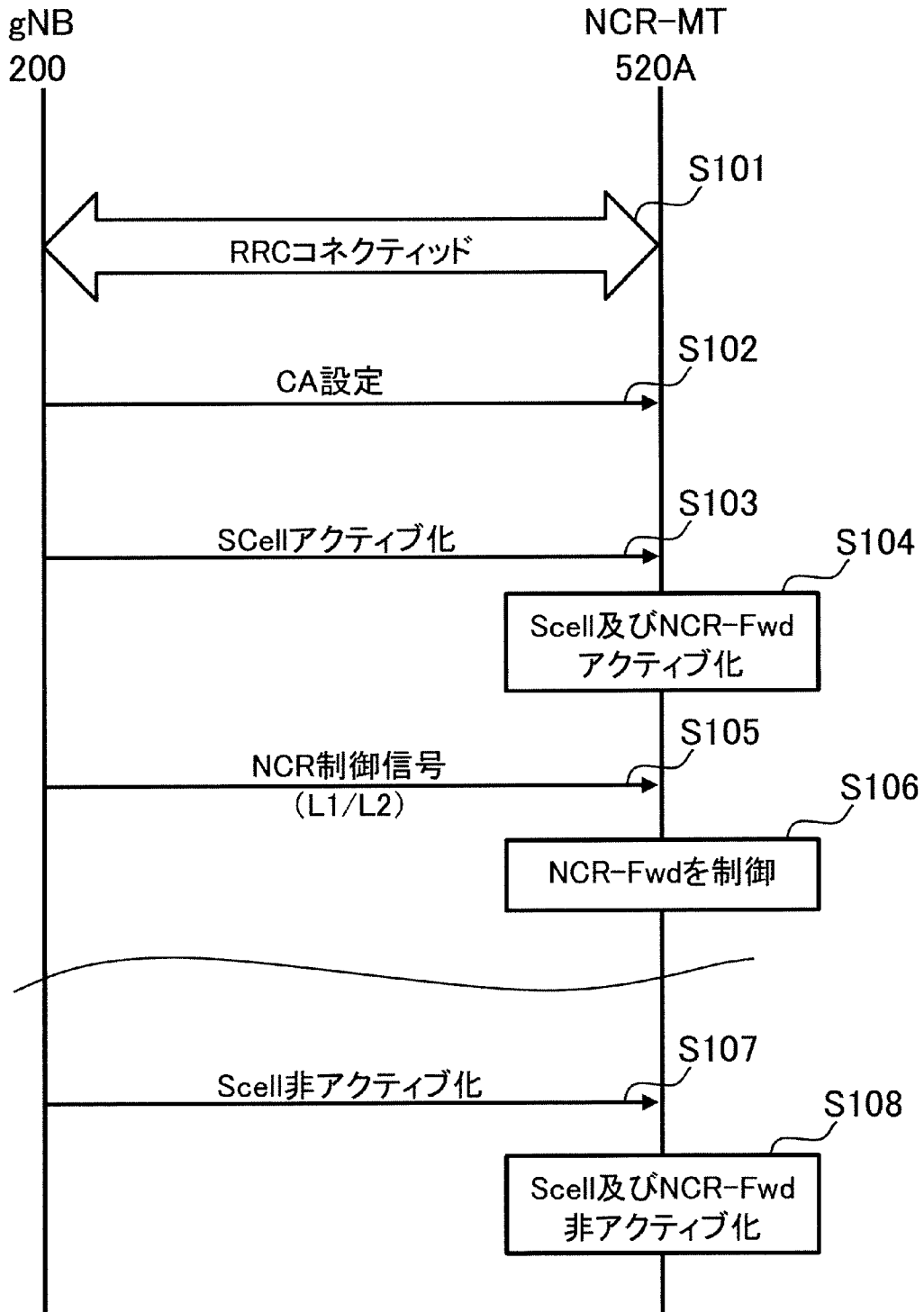
[図16]



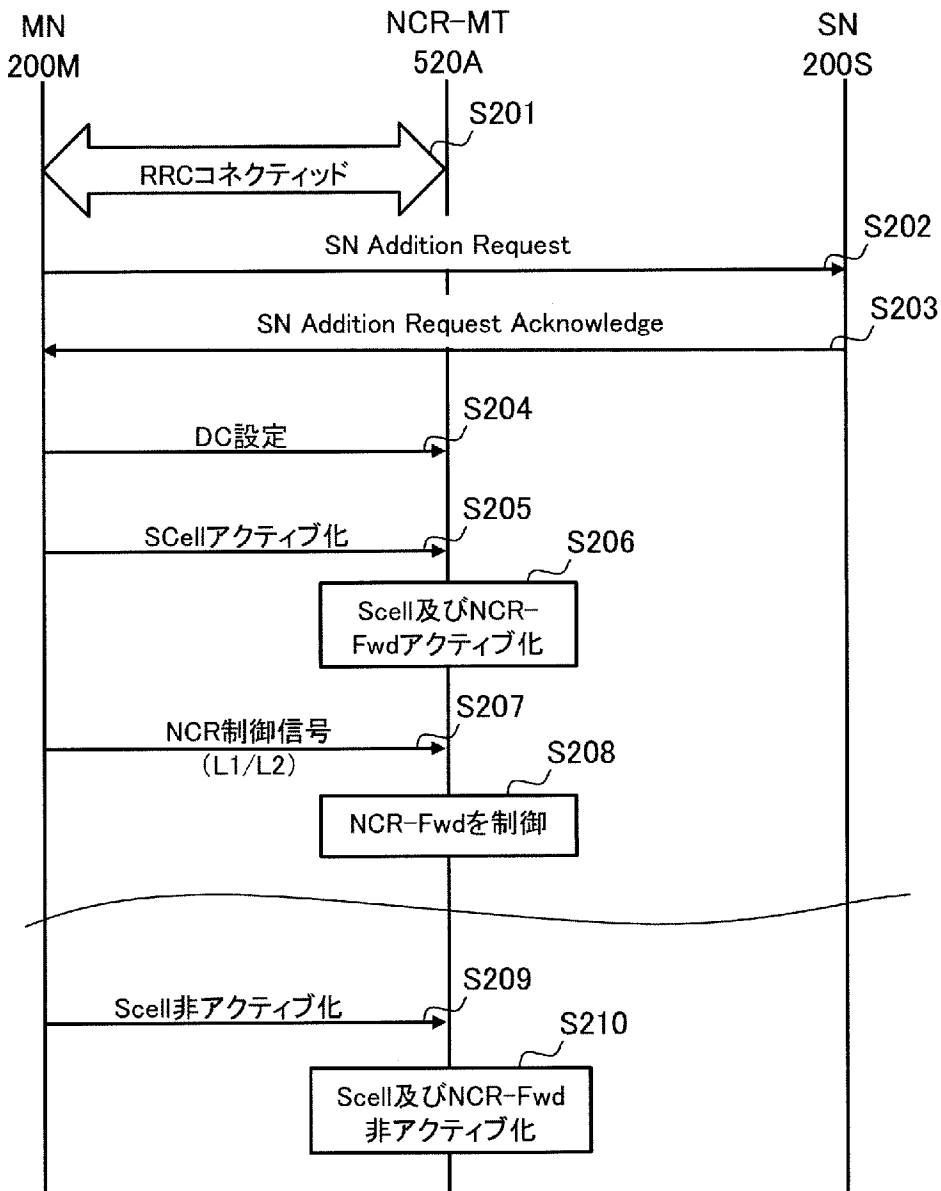
[図17]



[図18]



[図19]



[圖20]

A

- configuring *sCellDeactivationTimer* timer per configured SCell (except the SCell configured with PUCCH, if any): the associated SCell is deactivated upon its expiry;

B

2> start or restart the *sCellDeactivationTimer* associated with the SCell according to the timing defined in TS 38.213 [6] for MAC CE activation and according to the timing defined in TS 38.133 [11] for direct SCell activation;

C

1> if PDCCH on the activated SCell indicates an uplink grant or downlink assignment; or

1> if PDCCH on the Serving Cell scheduling the activated SCell indicates an uplink grant or a downlink assignment for the activated SCell; or

1> if a MAC PDU is transmitted in a configured uplink grant and LBT failure indication is not received from lower layers; or

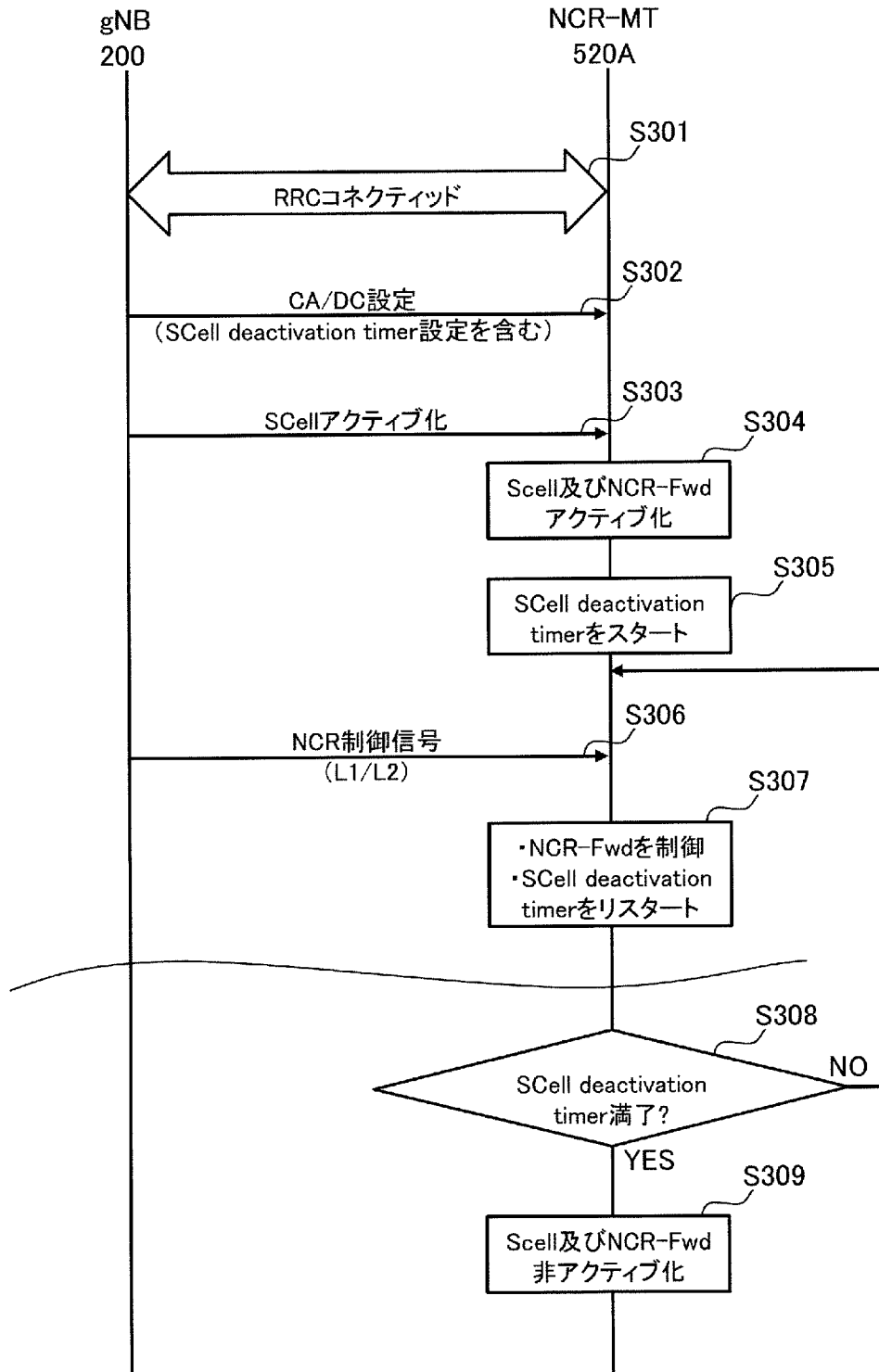
1> if a MAC PDU is received in a configured downlink assignment:

2> restart the *sCellDeactivationTimer* associated with the SCell.

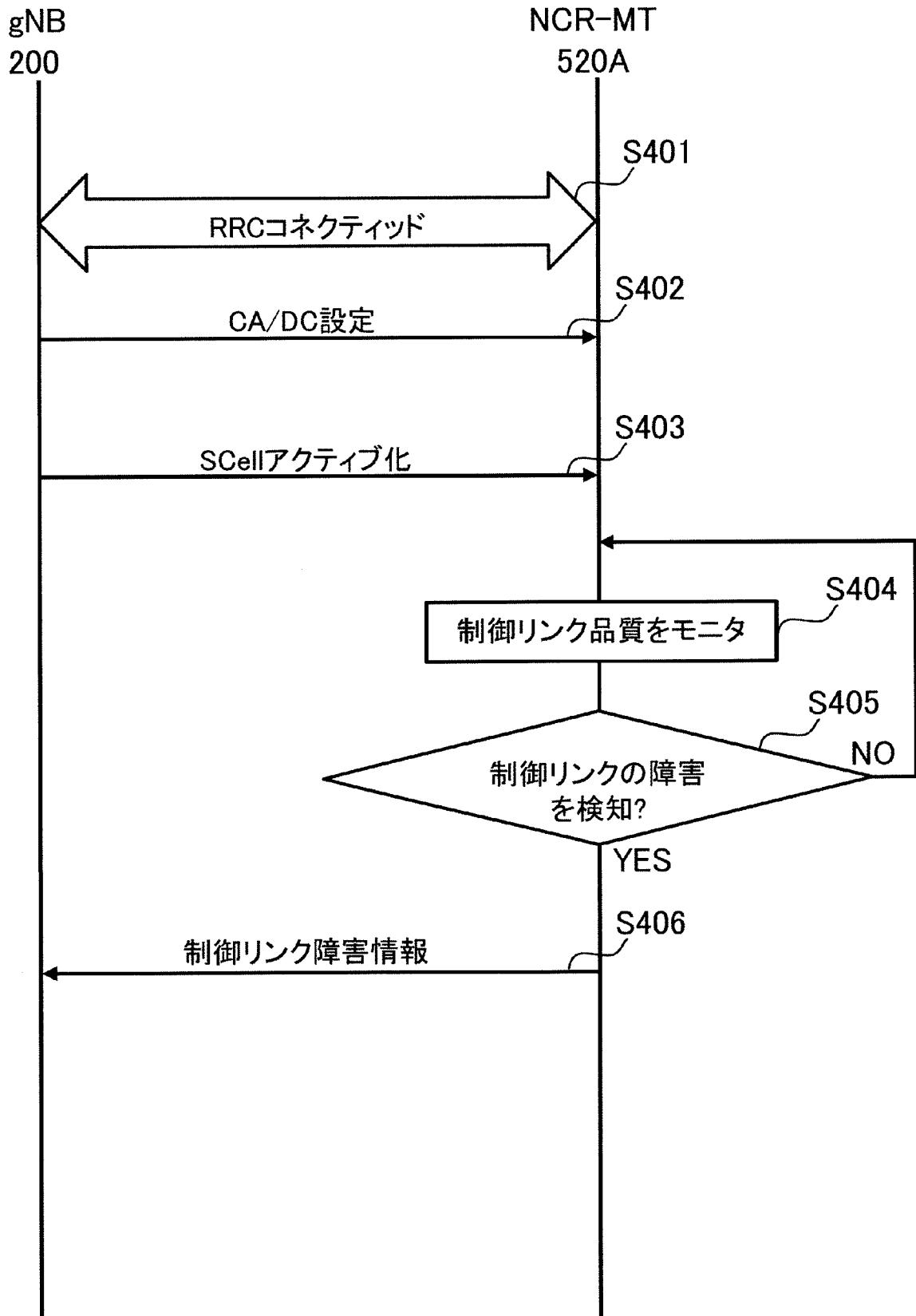
D

***sCellDeactivationTimer***  
SCell deactivation timer in TS 38.321 [3]. If the field is absent, the UE applies the value infinity.

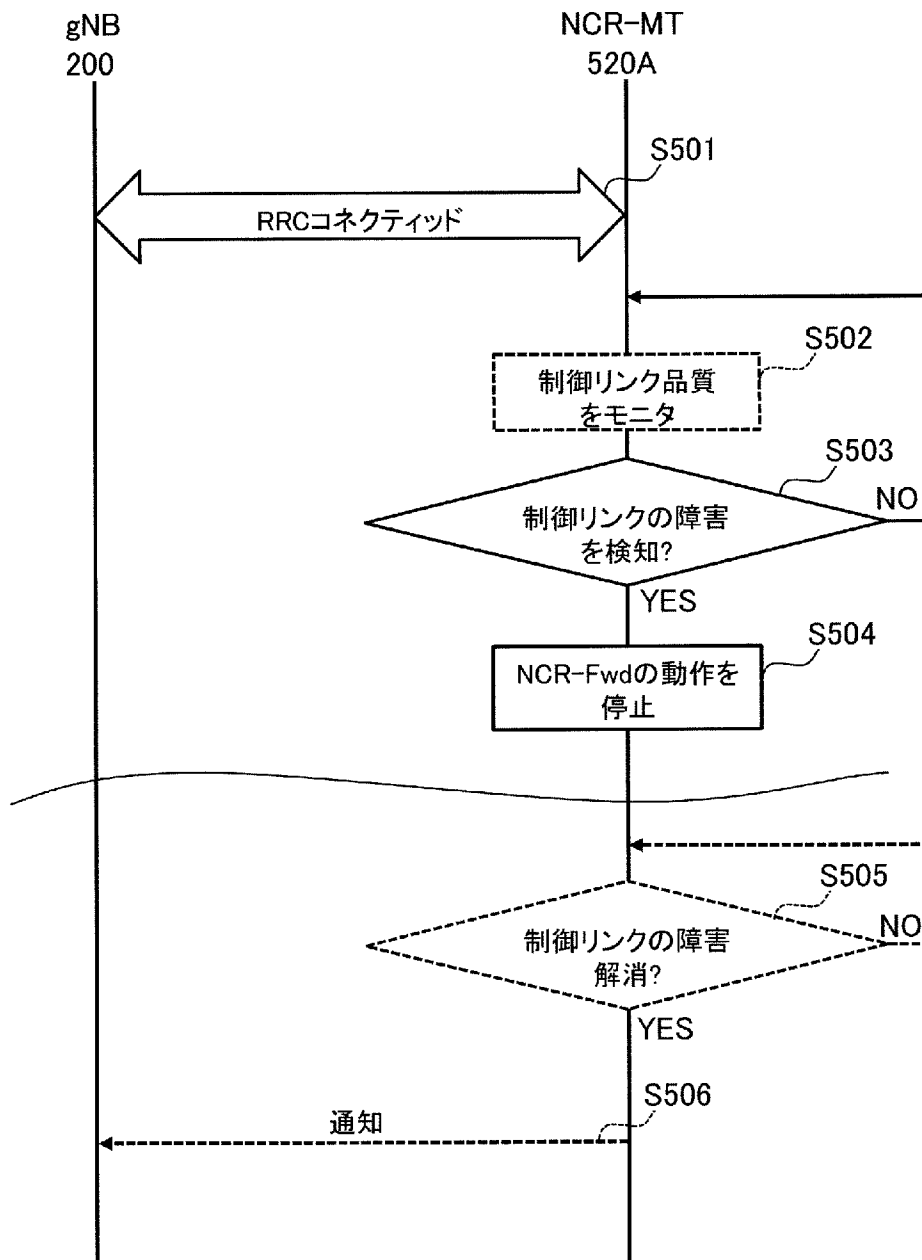
[図21]



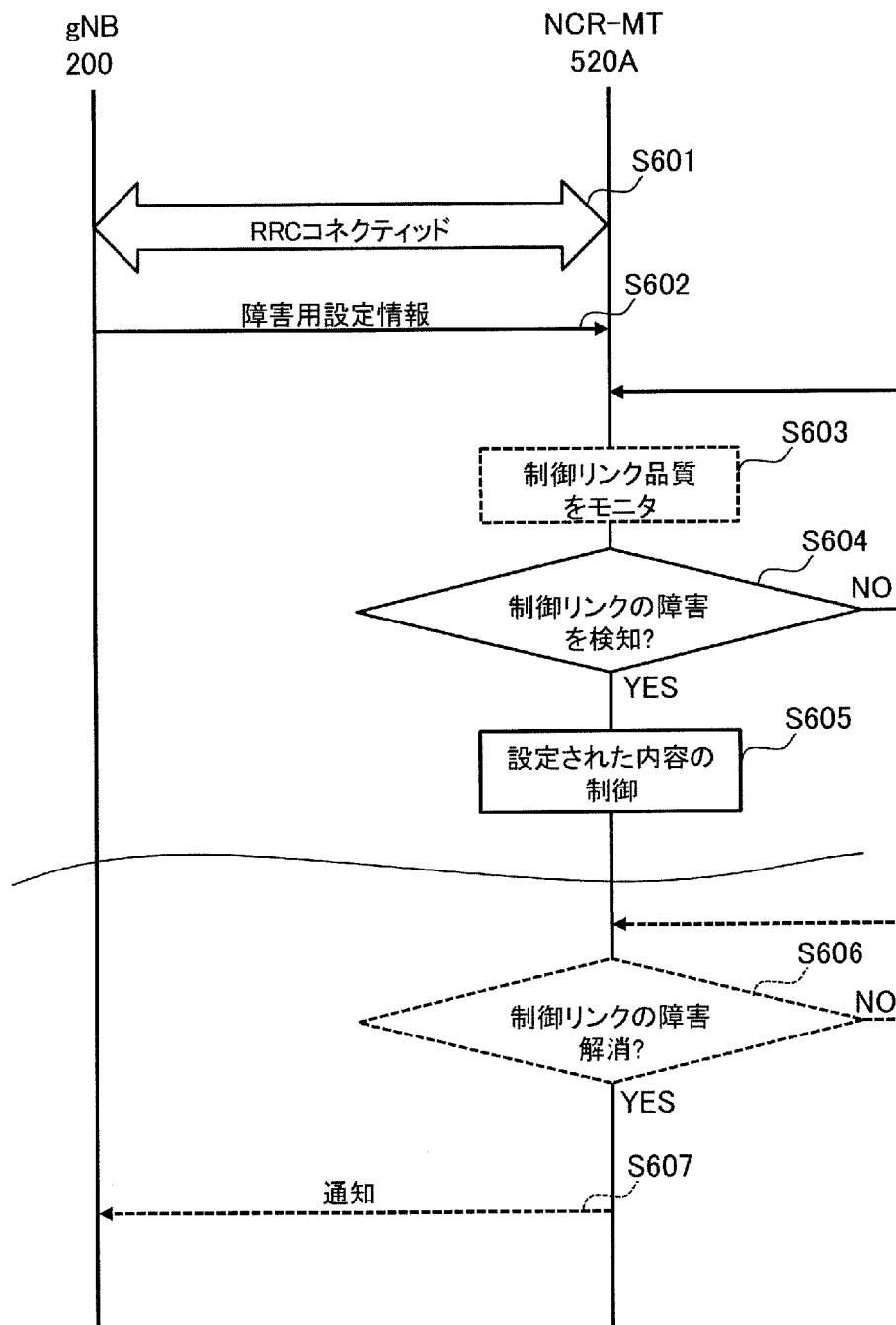
[図22]



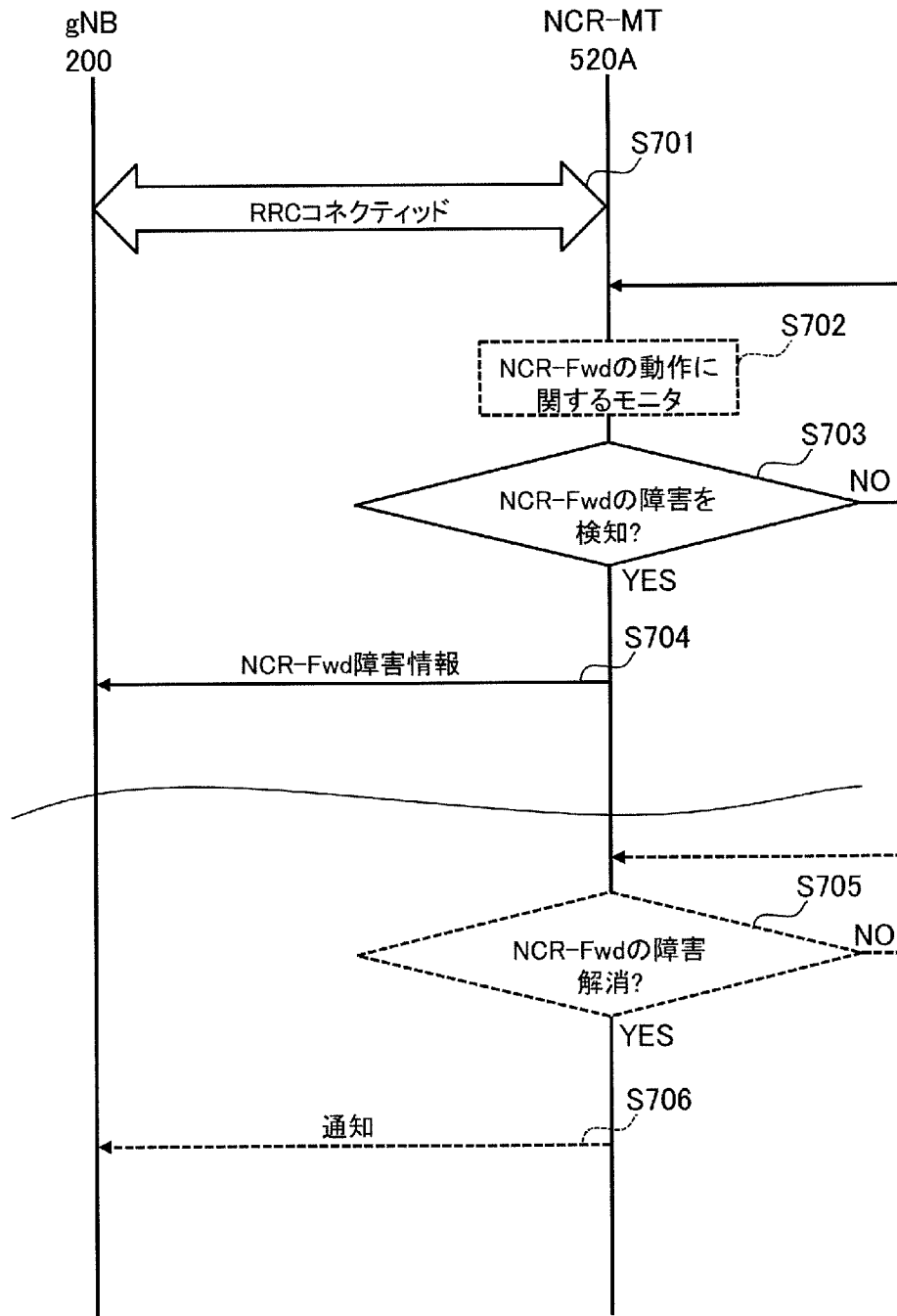
[図23]



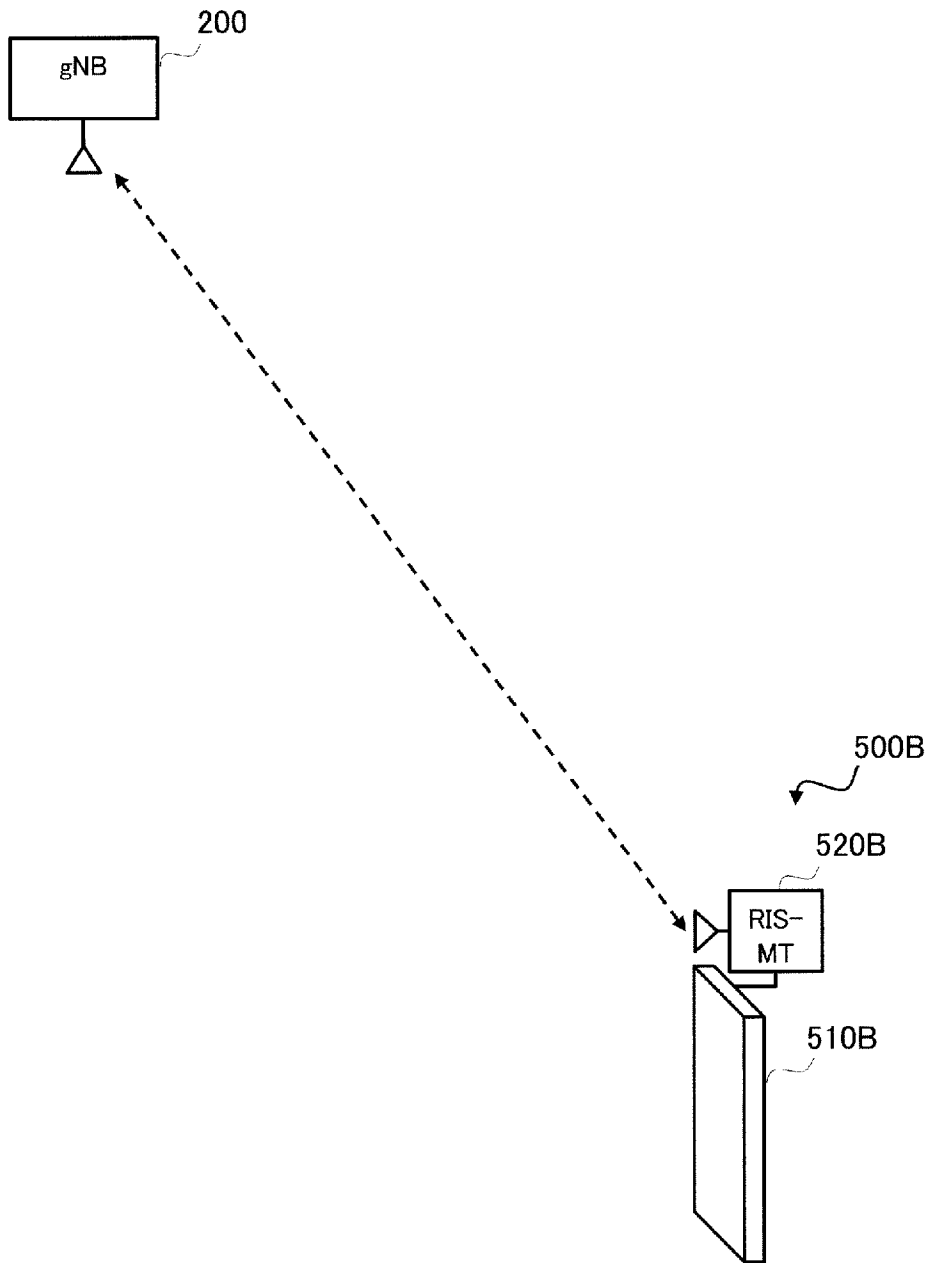
[図24]



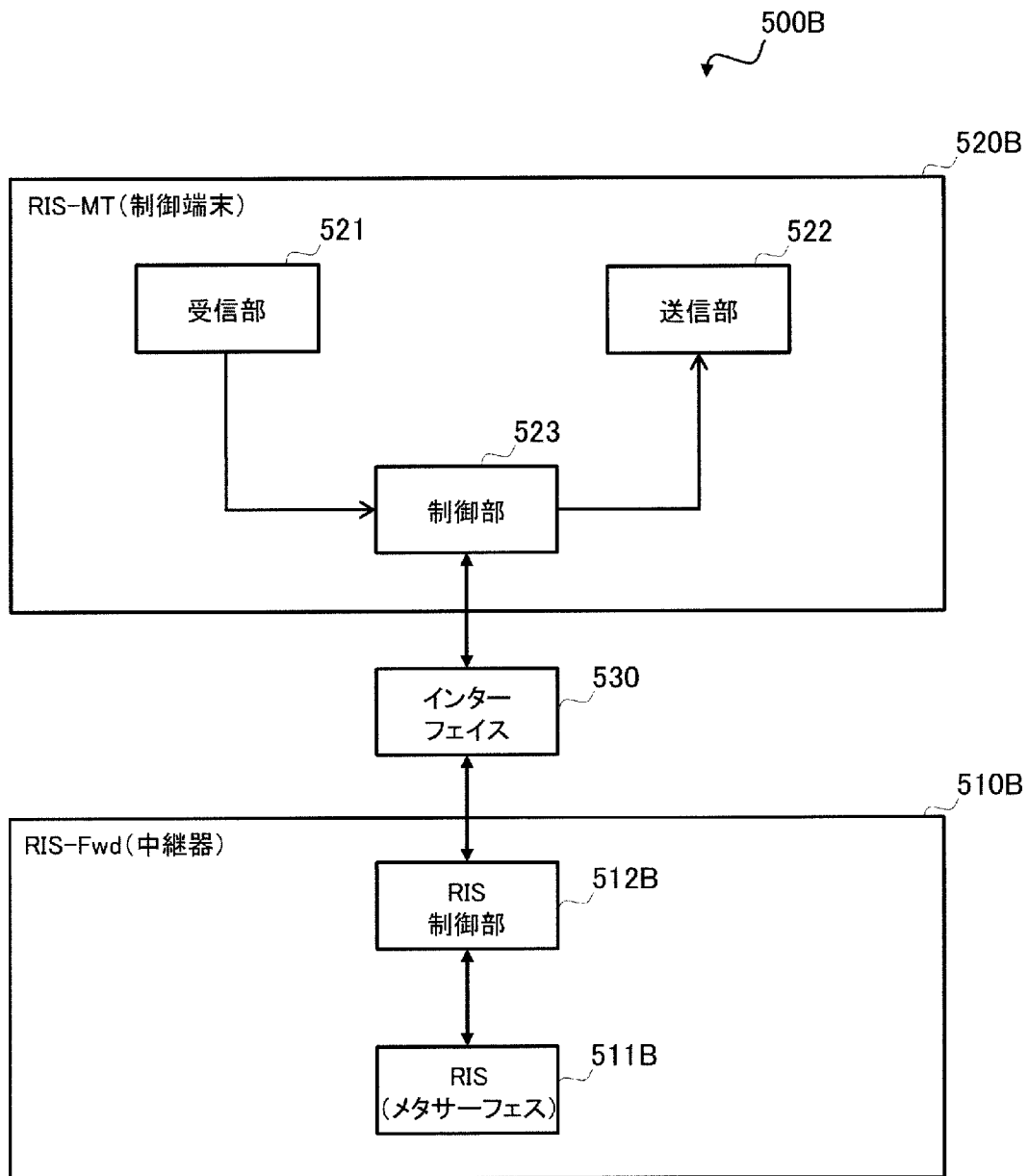
[図25]



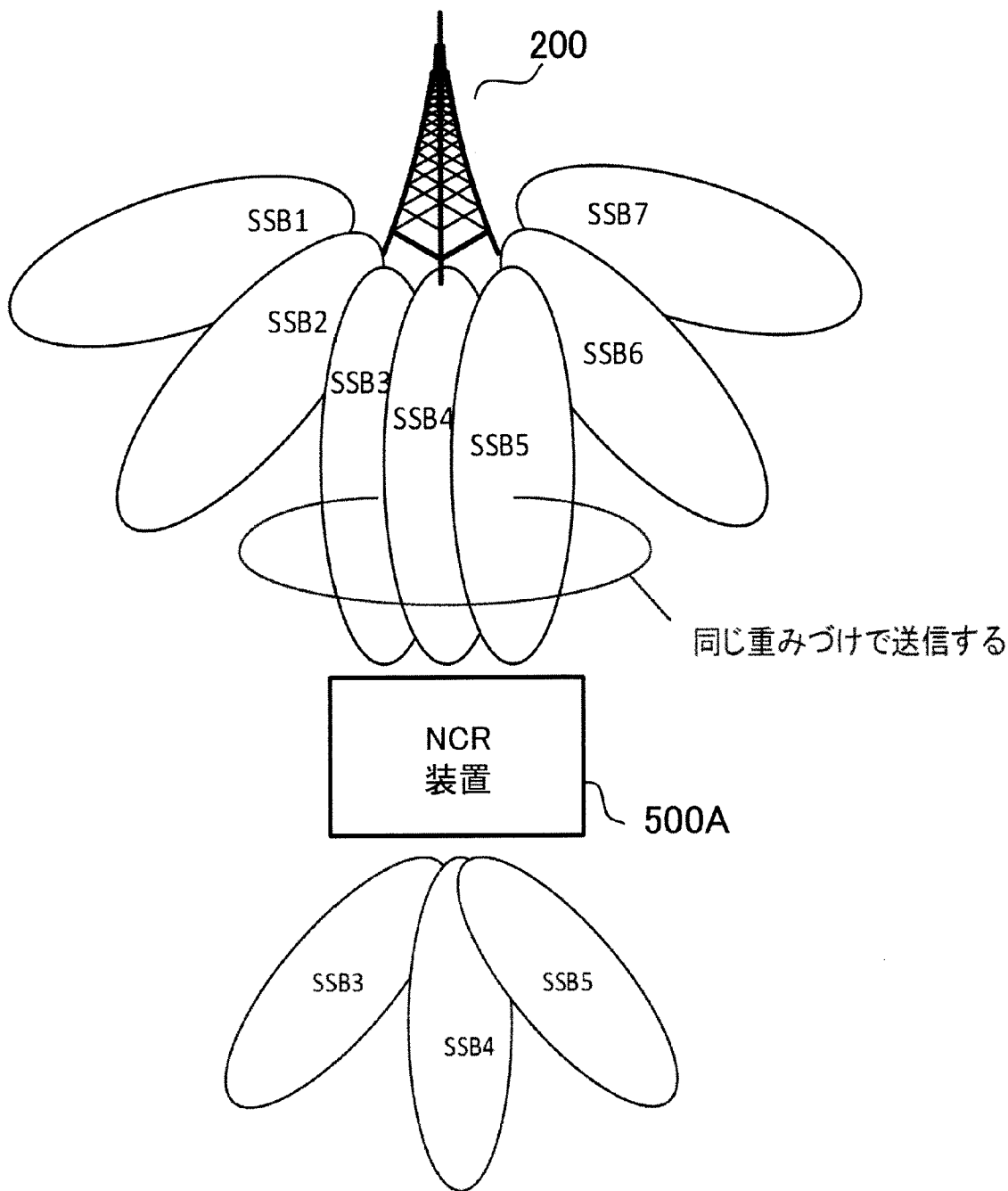
[図26]



[図27]



[図28]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/028767

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04W 16/26</i> (2009.01)i; <i>H04W 16/28</i> (2009.01)i; <i>H04W 24/08</i> (2009.01)i; <i>H04W 24/10</i> (2009.01)i; <i>H04B 17/40</i> (2015.01)i; <i>H04B 7/15</i> (2006.01)i		
FI: H04W16/26; H04W16/28; H04W24/08; H04W24/10; H04B17/40; H04B7/15		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04B7/24-7/26; H04W4/00-99/00; H04B17/40; H04B7/15		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ZTE. Discussion on side control information to enable NR network-controlled repeaters [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2203237. 20 May 2022 [retrieval date 28 August 2023] in particular, sections 2, 3.3.1, fig. 1	1-8
Y	PANASONIC. Discussion on side control signals for network-controlled repeaters [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2204565. 20 May 2022 [retrieval date 28 August 2023] in particular, section 2	1-8
Y	ZTE. RLF detection and handling on Un [online]. 3GPP TSG-RAN WG2#69bis R2-102221. 16 April 2010 [retrieval date 28 August 2023] in particular, section 2.2	7-8
A	WO 2022/030575 A1 (KYOCERA CORPORATION) 10 February 2022 (2022-02-10) paragraphs [0187]-[0193]	9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
11 October 2023		24 October 2023
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Telephone No.

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: ZTE. Discussion on side control information to enable NR network-controlled repeaters [online]. 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2203237. 20 May 2022 [retrieval date 28 August 2023]

Claims are classified into two inventions below.

(Invention 1) Claims 1-8

Claims 1-8 have the special technical feature in which “in a relay apparatus, a relay included in the relay apparatus relays a radio signal transmitted between a base station and a user device, a control terminal included in the relay apparatus controls the relay by performing wireless communication with the base station via a control link, the control terminal detects that a failure occurs in the control link, and the relay stops the operation after the control terminal detects the failure of the control link,” and are thus classified as invention 1.

(Invention 2) Claim 9

Claim 9 shares, with claim 1 classified as invention 1, the common technical feature in which “in a relay apparatus, a relay included in the relay apparatus relays a radio signal transmitted between a base station and a user device, and a control terminal included in the relay apparatus controls the relay by performing wireless communication with the base station via a control link.” However, the said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 (in particular, section 2, fig. 1) and thus cannot be said to be a special technical feature. There are no other same or corresponding special technical features between claim 9 and claim 1.

Claim 9 is not dependent on claim 1. Claim 9 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claim 9 cannot be classified as invention 1.

Claim 9 has the special technical feature in which “in a relay apparatus, a relay included in the relay apparatus relays a radio signal transmitted between a base station and a user device, a control terminal included in the relay apparatus controls the relay by performing wireless communication with the base station via a control link, the control terminal transitions to an RRC inactive state, thereafter the relay continues the operation in accordance with configuration details received from the base station,” and are thus classified as invention 2.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
  - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
  - No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/028767**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/030575 A1	10 February 2022	US 2023/0189377 A1	
----- paragraphs [0206]-[0212] -----			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 16/26(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i; H04B 17/40(2015.01)i; H04B 7/15(2006.01)i FI: H04W16/26; H04W16/28; H04W24/08; H04W24/10; H04B17/40; H04B7/15		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04B7/24-7/26; H04W4/00-99/00; H04B17/40; H04B7/15 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	ZTE, Discussion on side control information to enable NR network-controlled repeaters[online], 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2203237, 2022.05.20[検索日 2023.08.28] 特に2, 3.3.1節, 図1	1-8
Y	Panasonic, Discussion on side control signals for network-controlled repeaters[online], 3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2204565, 2022.05.20[検索日 2023.08.28] 特に2節	1-8
Y	ZTE, RLF detection and handling on Un[online], 3GPP TSG-RAN WG2 #69bis R2-102221, 2010.04.16[検索日 2023.08.28] 特に2.2節	7-8
A	WO 2022/030575 A1 (京セラ株式会社) 10.02.2022 (2022-02-10) 段落[0187]-[0193]	9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	11.10.2023	国際調査報告の発送日 24.10.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  三枝 保裕 5J 6305  電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

文献1：ZTE, Discussion on side control information to enable NR network-controlled repeaters[online],  
3GPP TSG RAN WG1 #109-e R1-2203237, 2022.05.20[検索日 2023.08.28]

請求の範囲は、以下の2つの発明に区分される。

(発明1) 請求項1-8

請求項1-8は、「中継装置において、前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継し、前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御し、前記制御端末が、前記制御リンクに障害が発生したことを検知し、前記制御端末が、前記制御リンクの障害を検知した後、前記中継器が動作を停止する」という特別な技術的特徴を有しているため、発明1に区分する。

(発明2) 請求項9

請求項9は、発明1に区分された請求項1と、「中継装置において、前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継し、前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御する」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容（特に2節, 図1を参照）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項9と請求項1との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項9は請求項1の従属請求項ではない。また、請求項9は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項9は発明1に区分できない。

そして、請求項9は、「中継装置において、前記中継装置に含まれる中継器が、基地局とユーザ装置との間で伝送される無線信号を中継し、前記中継装置に含まれる制御端末が、制御リンクを介して前記基地局との無線通信を行って前記中継器を制御し、前記制御端末が、RRCインアクティブ状態に遷移し、前記制御端末が前記RRCインアクティブ状態への遷移後に、前記基地局から受信済みの設定内容に従って前記中継器が動作を継続する」という特別な技術的特徴を有しているため、発明2に区分する。

- 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
- 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
- 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
- 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

- 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意
- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
  - 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
  - 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/028767

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/030575 A1	10.02.2022	US 2023/0189377 A1 段落[0206]-[0212]	