

(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
2012年2月9日(09.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/018088 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 16/28 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 28/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/067885
- (22) 国際出願日: 2011年8月4日(04.08.2011)
- (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 2010-178135 2010年8月6日(06.08.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐藤 義三 (SATO, Yoshizo) [JP/JP]; 〒5748501 大阪府大東市三洋町1番34号 京セラ株式会社大阪大東事業所内 Osaka (JP). 中田 政明 (NAKATA, Masaaki) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). ▲高▼松 信昭 (TAKAMATSU, Nobuaki) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川

横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 八木雅浩 (YAGI, Masahiro) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP). 藤田 博己 (FUJITA, Hiroki) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).

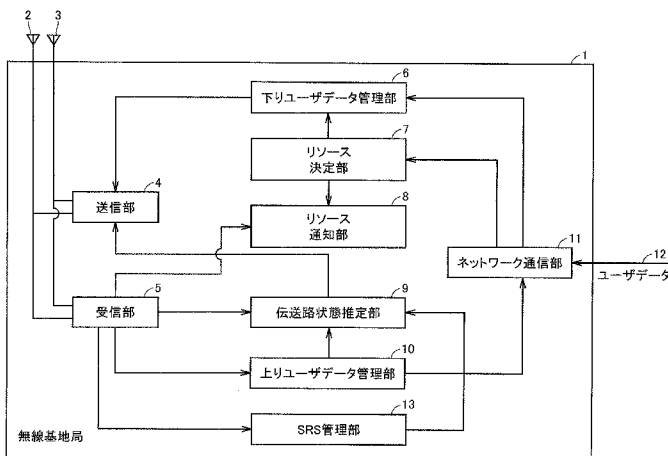
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局および無線通信方法

[図2]



- 1 Wireless base station
- 4 Transmitter
- 5 Receiver
- 6 Downstream user data management unit
- 7 Resource determination unit
- 8 Resource notification unit
- 9 Transmission path state estimation unit
- 10 Upstream user data management unit
- 11 Network communication unit
- 12 User data
- 13 SRS management unit

(57) Abstract: When an SRS transmission has been interrupted a retransmission request has been received, a transmission path state estimation unit (9) estimates the state of the transmission path to a wireless terminal on the basis of a demodulation reference signal (DRS) included in upstream user data received from the wireless terminal. A transmitter (4) establishes the directionality of a plurality of antennas on the basis of the estimated state of the transmission path, and transmits downstream user data.

(57) 要約: 伝送路状態推定部(9)は、SRSの送信が停止された後、再送要求を受信したときには、無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるDRS(Demodulation Reference Signal)に基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定する。送信部(4)は、推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、下りユーザデータを送信する。

WO 2012/018088 A1



(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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線基地局および無線通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線基地局および無線通信方法に関し、特に、サウンディング信号に基づいて伝送路状態を推定する無線基地局および無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) にて仕様が策定されている L T E (Long Term Evolution) 方式などの無線通信システムでは、無線端末が無線基地局へレファレンス信号を送信する。無線基地局は、受信したレファレンス信号に基づいて、伝送路の状態を推定し、下リユーザデータのアンテナの指向性を形成する。

[0003] レファレンス信号を送信する方法には、無線端末が切替サブフレームの U p P T S (アップリンクパート) の一部、またはアップリンクサブフレームの一部 (たとえば、最後のシンボル) で S R S (Sounding Reference Signal: サウンディングレファレンス信号) を送信する方法が知られている (たとえば、特開 2 0 1 0 - 2 8 1 9 2 号公報 (特許文献 1) を参照)。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1 : 特開 2 0 1 0 - 2 8 1 9 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、無線端末から S R S を送信させるためには、無線基地局は、無線端末に対して送信命令を送信し、無線端末は、これに対して応答を返信しなければならない。また、無線端末からの S R S の送信を終了させるためには、無線基地局は、無線端末に対して終了命令を送信し、無線端末は、これに対して応答を返信しなければならない。

[0006] SRSの送信を終了した後に、無線端末において、受信した下りユーザデータのエラーが検出されて、無線端末が再送を要求した場合には、無線基地局は、SRSを受信していないので、現在の伝送路の状態を推定することができないおそれがある。このような場合、無線基地局は、無線端末に対してSRSの送信命令を送信し、無線端末は、これに対して応答を返信することによって、無線端末からSRSを再度送信させることも可能ではあるが、これでは、下りユーザデータを再送するまでに長時間を要するおそれがある。

[0007] それゆえに、本発明の目的は、SRSの送信を終了後、無線端末において再送要求が発生した場合に、下りユーザデータの指向性を形成して、再送することができる無線基地局および無線通信方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定し、切替サブフレーム内のアップリンクパートの少なくとも一部、またはアップリンクサブフレームの一部を、無線端末がサウンディングレファレンス信号を周期的に送信するための第2のリソースとして決定するリソース決定部と、決定した第2のリソースを無線端末に通知するリソース通知部と、サウンディングレファレンス信号の送信が停止された後、再送要求を受信したときには、無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるレファレンス信号に基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定する伝送路状態推定部と、推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、第1のリソースを通じて下りユーザデータを送信する送信部とを備える。

発明の効果

[0009] SRSの送信を終了後、無線端末において再送要求が発生した場合に、下りユーザデータの指向性を形成して、再送することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態の無線通信システムの構成を表わす図である。

[図2]第1の実施形態の無線基地局の構成を表わす図である。

[図3]実施形態の無線端末の構成を表わす図である。

[図4]実施形態の無線通信システムで伝送されるフレームの構成を表わす図である。

[図5]第1の実施形態の処理タイミングを説明するための図である。

[図6]第1の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

[図7]第1の実施形態の変形例の処理タイミングを説明するための図である。

[図8]第2の実施形態の無線基地局の構成を表わす図である。

[図9]第2の実施形態の処理タイミングを説明するための図である。

[図10]第2の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

[図11]第2の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

[図12]第2の実施形態の変形例の処理タイミングを説明するための図である。

[図13]第3の実施形態の無線基地局の構成を表わす図である。

[図14]第3の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

[図15]第3の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施形態について図面を参照して説明する。

[第1の実施形態]

(無線通信システムの構成)

図1は、実施形態の無線通信システムの構成を表わす図である。

[0012] 図1を参照して、この無線通信システムは、LTE方式の通信システムであって、複数の無線基地局A、B、Cが、それぞれ図中の円で示される自局のゾーン内の無線端末と通信する。これらの複数の無線基地局A、B、Cは

同一のタイミングで上りの信号を受信し、下りの信号を送信する。

[0013] (無線基地局の構成)

図2は、実施形態の無線基地局の構成を表わす図である。

[0014] 図2を参照して、この無線基地局1は、複数のアンテナ2、3と、送信部4と、受信部5と、下りユーザデータ管理部6と、上りユーザデータ管理部10と、SRS管理部13と、リソース決定部7と、リソース通知部8と、伝送路状態推定部9と、ネットワーク通信部11とを備える。

[0015] 送信部4は、複数のアンテナ2、3を通じて、下りユーザデータ、およびRRC(Radio Resource Control:無線リソース管理)接続再設定メッセージ、上りユーザデータ割当情報などの制御信号を無線端末へ送信する。送信部4は、伝送路状態推定部9で推定したサブキャリアごとの伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2、3の指向性を形成して、下りユーザデータを送信する。たとえば、送信部4は、伝送路の状態に応じて、下りユーザデータをアダプティブアレイ送信処理(重み制御)して、アンテナ2、3の指向性を形成する。ここで、アンテナの指向性を形成することには、所望の通信相手にビーム(信号を強く受信/送信する部分)を向けるビームフォーミングと、所望しない信号源の方向または干渉を与えたくない方向にヌル(信号をほとんど受信/送信しない部分)を向けるヌルステアリングとを含む。

[0016] 受信部5は、複数のアンテナ2、3を通じて、無線端末から上りユーザデータ、およびSRS、RRC接続再設定完了メッセージなどを含む制御信号を受信する。

[0017] 下りユーザデータ管理部6は、ネットワーク通信部11を通じて、図示しない制御センターから受信した下りユーザデータを保持する。

[0018] 上りユーザデータ管理部10は、無線端末から受信した上りユーザデータをネットワーク通信部11を通じて、図示しない制御センターへ送信する。また、上りユーザデータ管理部10は、受信した上りユーザデータに含まれるDRS(Demodulation Reference Signal:復調レファレンス信号)を伝送路状態推定部9に出力する。

[0019] SRS管理部13は、無線端末から受信したSRSを伝送路状態推定部9に出力する。

リソース決定部7は、下りユーザデータ管理部6がネットワーク通信部11から下りユーザデータを受けると、いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信する第1のリソースとして決定する。また、リソース決定部7は、切替サブフレーム内のUpPTS（アップリンクパート）の一部を無線端末がSRSを周期的に送信する第2のリソースとして決定する。また、リソース決定部7は、無線端末からHARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）における再送要求信号を受信したときに、いずれかのアップリンクサブフレームUL内の少なくとも一部を、無線端末がDRSを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定する。

[0020] リソース通知部8は、リソース決定部7で決定した第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を無線端末に送信する。リソース通知部8は、リソース決定部7で決定した第2のリソースを表わすRRC接続再設定メッセージを無線端末へ送信する。リソース通知部8は、無線端末からRRC接続再設定完了メッセージを受信する。

[0021] 伝送路状態推定部9は、SRSまたはDRSに基づいての伝送路状態を推定する。伝送路状態推定部9は、SRSの送信区間では、受信した最新のSRSに基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定する。伝送路状態推定部9は、SRSの送信が停止された後、再送要求信号を受信したときには、無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるDRSに基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定する。

[0022] ネットワーク通信部11は、制御センタからネットワーク12を通じて下りユーザデータを受信する。ネットワーク通信部11は、制御センターへネットワーク12を通じて上りユーザデータを送信する。

[0023] （無線端末の構成）

図3は、実施形態の無線端末の構成を表わす図である。

[0024] 図3を参照して、この無線端末51は、複数のアンテナ52、53と、送信部54と、受信部55と、ユーザデータ管理部57と、サウンディング信号管理部58とを備える。

[0025] 受信部55は、複数のアンテナ52、53を通じて、下りユーザデータ、およびRRC接続再設定メッセージなどの制御信号を受信する。

[0026] 送信部54は、複数のアンテナ52、53を通じて、無線基地局1へ上りユーザデータ、およびSRS、RRC接続再設定完了メッセージなどの制御信号を送信する。

[0027] ユーザデータ管理部56は、無線基地局1から受信した下りユーザデータおよび無線基地局1へ送信する上りユーザデータを保持し、管理する。

[0028] サウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定メッセージを受信すると、RRC接続再設定メッセージに基づいて、SRSを送信する無線リソースを割当てて、その後、サウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定完了メッセージを送信する。サウンディング信号管理部58は、割当てた無線リソースによってSRSを送信する。

[0029] (フレームの構成)

図4は、実施形態の無線通信システムで伝送されるフレームの構成を表わす図である。

[0030] 図4を参照して、このフレームの構成は、LTEにおける(Uplink-downlink configuration)が「1」のときの構成である。

[0031] 図4に示すように、1フレームは、10msの時間で伝送される。1フレームは、ハーフフレームに分割される。各ハーフフレームは、時間順に、ダウンリンクサブフレームDL、切替サブフレームS、2つの連続するアップリンクサブフレームUL、ダウンリンクサブフレームDLで構成される。

[0032] ここで、切替サブフレームSは、DwPTS(Downlink Pilot Timeslot)と、GP(Guard Period:ガード期間)と、UpPTS(Uplink Pilot Timeslot:アップリンクパートとも呼ぶ)で構成される。UpPTSは、2シンボルで構成される。

[0033] (第1の実施形態の処理タイミング)

図5は、第1の実施形態の処理タイミングを説明するための図である。

[0034] 図5を参照して、無線基地局1は、下りユーザデータの送信先の無線端末51において、SRSを周期的に送信する第2のリソースを決定する。無線基地局1は、決定した第2のリソースを表わすRRC接続再設定(送信開始を表わす)メッセージを送信する((1)に示す)。無線端末51は、RRC接続再設定(送信開始を表わす)完了メッセージを送信する((2)に示す)。これより、SRS送信区間が開始される。

[0035] 無線端末51は、通知された第2のリソースを通じてSRSを送信する((3)に示す)。無線基地局1は、受信したSRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。

[0036] 無線基地局1は、ダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局1は、推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、第1のリソースを通じて下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する((4)に示す)。この無線端末51によるSRSの送信(3)と、無線基地局1によるSRSに基づく下りユーザデータの送信(4)が繰り返される。

[0037] 無線基地局1は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)メッセージを送信する((5)に示す)。無線端末51は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)完了メッセージを送信する((6)に示す)。これにより、SRS送信区間が終了する。

[0038] SRS送信区間の終了後に、無線端末51は、受信した下りユーザデータにエラーを検出した場合に、再送要求信号を送信する((7)に示す)。無線基地局1は、無線端末51がDRSを含む上りユーザデータを送信する第3のリソースを決定し、決定した第3のリソースを表わす上りユーザ割当情報を送信する((8)に示す)。無線端末51は、通知された第3の

リソースによって、DRSを含む上りユーザデータを送信する（（9）に示す）。無線基地局1は、受信したDRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。

[0039] 無線基地局1は、ダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局1は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナの指向性を形成して、第1のリソースを通じて再送要求された下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する（（10）に示す）。無線端末51が受信した下りユーザデータにエラーが検出されなくなるまで、（7）～（10）の処理が繰り返される。

[0040] （動作手順）

図6は、第1の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

[0041] 図6を参照して、まず、無線基地局1のリソース決定部7は、切替サブフレームSのUpPTS内のいずれかのリソースを、無線端末51がSRsを周期的に送信する第2のリソースとして決定する（ステップS101）。

[0042] 次に、無線基地局1のリソース通知部8は、決定した第2のリソースを表わすRRC接続再設定（送信開始を表わす）メッセージを送信する（ステップS102）。

[0043] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）メッセージを受信する（ステップS103）。

[0044] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）完了メッセージを送信する（ステップS104）。

[0045] 次に、無線基地局1のリソース通知部8は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）完了メッセージを受信する（ステップS105）。

[0046] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、通知された第2のリソースによってSRsを送信する（ステップS106）。

[0047] 次に、無線基地局1のSR S管理部13は、SR Sを受信する（ステップS107）。

次に、無線基地局1の伝送路状態推定部9は、ステップS107で受信したSR Sに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局1のリソース決定部7は、いずれかのダウンリンクサブフレームDL内の少なくとも一部を無線端末51への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局1の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第1のリソースを通じて、下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する（ステップS108）。

[0048] 次に、無線端末51の受信部55は、複数のアンテナ52, 53を通じて、下りユーザデータを受信する（ステップS109）。

[0049] 以下、ステップS106～S109の処理が繰り返される。

次に、無線基地局1のリソース通知部8は、RRC接続再設定（送信終了を表わす）メッセージを送信する（ステップS110）。

[0050] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信終了を表わす）メッセージを受信する（ステップS111）。

[0051] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信終了を表わす）完了メッセージを送信する（ステップS112）。

[0052] 次に、無線基地局1のリソース通知部8は、RRC接続再設定（送信終了を表わす）完了メッセージを受信する（ステップS113）。

[0053] 無線端末51のユーザデータ管理部57は、受信した下りユーザデータにエラーが検出された場合には（ステップS114でYES）、HARQに基づいて、再送要求信号（NACK: Negative Acknowledgments、否定応答）を送信する（ステップS115）。

[0054] 次に、無線基地局1のリソース決定部7は、再送要求信号を受信した場合には（ステップS116でYES）、いずれかのアップリンクサブフレーム

UL内の少なくとも一部を、無線端末51がDRSを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定する。無線基地局1のリソース通知部8は、決定した第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を送信する（ステップS117）。

[0055] 次に、無線端末51のユーザデータ管理部57は、第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を受信する（ステップS118）。

[0056] 次に、無線端末51のユーザデータ管理部57は、ステップS118で通知された第3のリソースによって、DRSを含む上りユーザデータを送信する（ステップS119）。

[0057] 次に、無線基地局1の上りユーザデータ管理部10は、DRSを含む上りユーザデータを受信する（ステップS120）。

[0058] 次に、無線基地局1の伝送路状態推定部9は、ステップS120で受信したDRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局1のリソース決定部7は、いずれかのダウンリンクサブフレームDL内の少なくとも一部を無線端末51への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局1の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第1のリソースを通じて、再送要求された下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する（ステップS121）。

[0059] 次に、無線端末51の受信部55は、複数のアンテナ52, 53を通じて、下りユーザデータを受信して、ステップS114へ戻る（ステップS122）。

[0060] 以上のように、第1の実施形態の無線通信システムによれば、SRSSの送信を終了後、無線端末において再送要求が発生した場合に、無線基地局は、上りユーザデータに含まれるDRSを用いることによって、迅速に伝送路の状態を推定することができ、指向性を有する下りユーザデータを迅速に再送することができる。

[0061] [第1の実施形態の変形例]

(第1の実施形態の変形例の処理タイミング)

図7は、第1の実施形態の変形例の処理タイミングを説明するための図である。

[0062] 図7で示される処理が、図5と相違する点は、以下である。

図5では、無線基地局1は、下りユーザデータを送信する前ごとに、第1のリソースを決定したが、図7では、無線基地局1は、下りユーザデータを周期的に同一の第1のリソースを用いて送信することとし、無線基地局1は、最初に一度だけこの第1のリソースを決定して、無線端末51へ通知する。

[0063] すなわち、図7に示すように、無線基地局1は、所定のダウンリンクサブフレームDL以降において下りユーザデータを周期的に送信する第1のリソースと、下りユーザデータの送信先の無線端末51において、SRSを周期的に送信する第2のリソースとを決定する((1)に示す)。そして、無線基地局1は、決定した第1のリソースを表わす下りユーザデータ割当情報を送信する((2)に示す)。

[0064] 図7におけるその他の手順は、図5のものと同じである。

[第2の実施形態]

図8は、第2の実施形態の無線基地局の構成を表わす図である。

[0065] 図8の無線基地局21の構成が、図2の無線基地局1の構成と相違する点は、リソース決定部27と、伝送路状態推定部29である。

[0066] リソース決定部27は、下りユーザデータ管理部6がネットワーク通信部11から下りユーザデータを受けると、いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信する第1のリソースとして決定する。また、リソース決定部27は、切替サブフレーム内のUpPTS(アップリンクパート)の一部を無線端末がSRSを周期的に送信する第2のリソースとして決定する。リソース決定部27は、無線端末から再送要求信号を受信したときに、受信した再送要求信号の累計が閾値

TH以上のときには、いずれかのアップリンクサブフレームUL内の少なくとも一部を、無線端末がDRSを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定する。

[0067] 伝送路状態推定部29は、SRSまたはDRSに基づいての伝送路状態を推定する。伝送路状態推定部29は、SRSの送信区間では、受信した最新のSRSに基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定する。伝送路状態推定部29は、SRSの送信が停止された後、再送要求信号を受信したときには、受信した再送要求信号の累計が閾値TH未満のときには、最後に受信したSRSに基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定し、受信した再送要求信号の累計が閾値TH以上のときには、無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるDRSに基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定する。

[0068] (第2の実施形態の処理タイミング)

図9は、第2の実施形態の処理タイミングを説明するための図である。

[0069] 図9を参照して、無線基地局21は、下りユーザデータの送信先の無線端末51において、SRSを周期的に送信する第2のリソースを決定する。無線基地局21は、決定した第2のリソースを表わすRRC接続再設定(送信開始を表わす)メッセージを送信する((1)に示す)。無線端末51は、RRC接続再設定(送信開始を表わす)完了メッセージを送信する((2)に示す)。これより、SRS送信区間が開始される。

[0070] 無線端末51は、SRSを通知された第2のリソースを通じて送信する((3)に示す)。無線基地局21は、受信したSRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。

[0071] 無線基地局21は、ダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局21は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナの指向性を形成して、下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する((4

)に示す)。この無線端末51によるSRSの送信(3)と、無線基地局21によるSRSに基づく下りユーザデータの送信(4)が繰り返される。

[0072] 無線基地局21は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)メッセージを送信する((5)に示す)。無線端末51は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)完了メッセージを送信する((6)に示す)。これにより、SRS送信区間が終了する。

[0073] SRS送信区間の終了後に、無線端末51は、受信した下りユーザデータにエラーを検出した場合に、再送要求信号を送信する((7)に示す)。

[0074] 無線基地局21は、再送要求信号を受信した回数が閾値TH(ここでは、 $TH=3$ とする)未満の場合には、最後に受信したSRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局21は、ダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局21は、推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、第1のリソースを通じて、下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する((8)に示す)。

[0075] 無線基地局21は、再送要求信号を受信した回数が閾値TH(ここでは、 $TH=3$ とする)以上の場合には、無線端末51がDRSを含む上りユーザデータを送信する第3のリソースを決定し、決定した第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を送信する((9)に示す)。

[0076] 無線端末51は、通知された第3のリソースによって、DRSを含む上りユーザデータを送信する((10)に示す)。無線基地局21は、受信したDRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。

[0077] 無線基地局21は、ダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末51への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局21は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナの指向性を形成して、第1のリソースを通じて再送要求された下りユー

ザデータ、およびこの第1のリソースに下リユーザデータが含まれることを表わす下リユーザ割当情報を送信する（（11）に示す）。

[0078] 無線端末51が受信した下リユーザデータにエラーが検出されなくなるまで、（7）、（9）～（11）の処理が繰り返される。

[0079] （動作手順）

図10および図11は、第2の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

[0080] 図10および図11を参照して、まず、無線基地局21のリソース決定部27は、切替サブフレームSのUpPTS内のいずれかのリソースを、無線端末51がSR Sを周期的に送信する第2のリソースとして決定する（ステップS101）。

[0081] 次に、無線基地局21のリソース通知部8は、決定した第2のリソースを表わすRRC接続再設定（送信開始を表わす）メッセージを送信する（ステップS102）。

[0082] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）メッセージを受信する（ステップS103）。

[0083] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）完了メッセージを送信する（ステップS104）。

[0084] 次に、無線基地局21のリソース通知部8は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）完了メッセージを受信する（ステップS105）。

[0085] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、通知された第2のリソースによってSR Sを送信する（ステップS106）。

[0086] 次に、無線基地局21のSR S管理部13は、SR Sを受信する（ステップS107）。

[0087] 次に、無線基地局21の伝送路状態推定部29は、ステップS107で受信したSR Sに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局21のリソース決定部27は、いずれかのダウンリンクサブフレームDL内の少なくとも一部を無線端末51への下リユーザデータを送信す

るための第1のリソースとして決定する。無線基地局21の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第1のリソースを通じて、下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する(ステップS108)。

[0088] 次に、無線端末51の受信部55は、複数のアンテナ52, 53を通じて、下りユーザデータを受信する(ステップS109)。

[0089] 以下、ステップS106~S109の処理が繰り返される。

次に、無線基地局21のリソース通知部8は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)メッセージを送信する(ステップS110)。

[0090] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)メッセージを受信する(ステップS111)。

[0091] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)完了メッセージを送信する(ステップS112)。

[0092] 次に、無線基地局21のリソース通知部8は、RRC接続再設定(送信終了を表わす)完了メッセージを受信する(ステップS113)。

[0093] 無線端末51のユーザデータ管理部57は、受信した下りユーザデータにエラーが検出された場合には(ステップS114でYES)、HARQに基づいて、再送要求信号(NACK: Negative Acknowledgments、否定応答)を送信する(ステップS115)。

[0094] 次に、無線基地局21の伝送路状態推定部29は、再送要求信号を受信した場合において(ステップS116でYES)、再送要求信号の受信回数の累計が閾値TH未満のときには(ステップS220でNO)、最後に受信したSRPに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局21のリソース決定部27は、いずれかのダウンリンクサブフレームDL内の少なくとも一部を無線端末51への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局21の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第

1のリソースを通じて、再送要求された下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する（ステップS221）。

[0095] 一方、無線基地局21のリソース決定部27は、再送要求信号を受信した場合において（ステップS116でYES）、再送要求信号の受信回数の累計が閾値TH以上のときには（ステップS220でYES）、いずれかのアップリンクサブフレームUL内の少なくとも一部を、無線端末51がDRSを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定する。無線基地局21のリソース通知部8は、決定した第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を送信する（ステップS222）。

[0096] 次に、無線端末51のユーザデータ管理部57は、第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を受信する（ステップS223）。

[0097] 次に、無線端末51のユーザデータ管理部57は、ステップS223で通知された第3のリソースによって、DRSを含む上りユーザデータを送信する（ステップS224）。

[0098] 次に、無線基地局21の上りユーザデータ管理部10は、DRSを含む上りユーザデータを受信する（ステップS225）。

[0099] 次に、無線基地局21の伝送路状態推定部29は、ステップS225で受信したDRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局21のリソース決定部27は、いずれかのダウンリンクサブフレームDL内の少なくとも一部を無線端末51への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局21の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第1のリソースを通じて再送要求された下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する（ステップS226）。

[0100] 次に、無線端末51の受信部55は、複数のアンテナ52, 53を通じて、下りユーザデータを受信して、ステップS114へ戻る（ステップS22

7)。

[0101] 以上のように、第2の実施形態の無線通信システムによれば、SRSの送信を終了後、無線端末において再送要求が発生した場合に、無線基地局は、最初のうちは、最後に受信したSRSが現状の伝送路の状況にある程度表わしているのを、これを用いる。無線基地局は、その後は、最後の受信したSRSが現在の伝送路の状況を表わしていないので、SRSとは別の上りユーザデータに含まれるDRSを用いる。これによって、迅速かつ正確に伝送路の状態を推定することができ、指向性を有する下りユーザデータを迅速かつ正確に再送することができる。

[0102] [第2の実施形態の変形例]

(第2の実施形態の変形例の処理タイミング)

図12は、第2の実施形態の変形例の処理タイミングを説明するための図である。

[0103] 図12で示される処理が、図9と相違する点は、以下である。

図9では、無線基地局21は、下りユーザデータを送信する前ごとに、第1のリソースを決定したが、図12では、無線基地局21は、下りユーザデータを周期的に同一の第1のリソースを用いて送信することとし、無線基地局21は、最初に一度だけこの第1のリソースを決定して、無線端末51へ通知する。

[0104] すなわち、図12に示すように、無線基地局21は、所定のダウンリンクサブフレームDL以降において下りユーザデータを周期的に送信する第1のリソースと、下りユーザデータの送信先の無線端末51において、SRSを周期的に送信する第2のリソースとを決定する((1)に示す)。そして、無線基地局21は、決定した第1のリソースを表わす下りユーザデータ割当情報を送信する((2)に示す)。

[0105] 図12におけるその他の手順は、図9のものと同じである。

[第3の実施形態]

図13は、第3の実施形態の無線基地局の構成を表わす図である。

- [0106] 図13の無線基地局31の構成が、図2の無線基地局1の構成と相違する点は、リソース決定部37と、伝送路状態推定部39と、端末速度識別部32である。
- [0107] 端末速度識別部32は、通信中の無線端末51の受信応答ベクトルを算出する。端末速度識別部30は、無線端末51の時間的に前後する2つ以上の受信応答ベクトルの相関値を算出することによって、無線端末51のドップラー周波数FDを推定する。さらに、端末速度識別部30は、ドップラー周波数に比例する値として無線端末51の移動速度を算出する。より詳細な、移動速度の算出原理については、たとえば、特開2003-32167号公報を参照されたい。
- [0108] リソース決定部37は、下りユーザデータ管理部6がネットワーク通信部11から下りユーザデータを受けると、いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信する第1のリソースとして決定する。また、リソース決定部37は、切替サブフレーム内のUpPTS（アップリンクパート）の一部を無線端末がSRsを周期的に送信する第2のリソースとして決定する。
- [0109] リソース決定部37は、無線端末から再送要求信号を受信した場合に、無線端末51の移動速度が所定値R以上のときには、以下のようにして第3のリソースを決定する。リソース決定部37は、無線端末51の移動速度が所定値R以上であり、かつ受信した再送要求信号の累計が閾値TH1以上となったとき、いずれかのアップリンクサブフレームUL内の少なくとも一部を、無線端末がDRsを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定する。また、リソース決定部37は、無線端末から再送要求信号を受信した場合に、無線端末51の移動速度が所定値R未満であり、かつ受信した再送要求信号の累計が閾値TH2以上となったときに、いずれかのアップリンクサブフレームUL内の少なくとも一部を、無線端末がDRsを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定する。ここで、閾値TH1は、閾値TH2よりも小さな値である。これは、無線端末

の移動速度が早い場合には、伝送路の状態が変化するため、古いSRSの信頼度が低いことを考慮したものである。

[0110] 伝送路状態推定部39は、SRSまたはDRSに基づいての伝送路状態を推定する。伝送路状態推定部39は、SRSの送信区間では、受信した最新のSRSに基づいて、無線端末との間の伝送路の状態を推定する。

[0111] 伝送路状態推定部39は、SRSの送信が停止された後、再送要求信号を受信したときには、無線端末51の移動速度が所定値R以上であるときには、以下のようにして伝送路の状態を推定する。伝送路状態推定部39は、受信した再送要求信号の累計が閾値TH1未満のときには、最後に受信したSRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。伝送路状態推定部39は、受信した再送要求信号の累計が閾値TH1以上のときには、無線端末51から受信する上りユーザデータに含まれるDRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。

[0112] 伝送路状態推定部39は、SRSの送信が停止された後、再送要求信号を受信したときには、無線端末51の移動速度が所定値R未満であるときには、以下のようにして伝送路の状態を推定する。伝送路状態推定部39は、受信した再送要求信号の累計が閾値TH2未満のときには、最後に受信したSRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。伝送路状態推定部39は、受信した再送要求信号の累計が閾値TH2以上のときには、無線端末51から受信する上りユーザデータに含まれるDRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。

[0113] (動作手順)

図14および図15は、第3の実施形態の無線通信システムの動作手順を表わすフローチャートである。

[0114] 図14および図15を参照して、まず、無線基地局31のリソース決定部37は、切替サブフレームSのUpPTS内のいずれかのリソースを、無線端末51がSRSを周期的に送信する第2のリソースとして決定する(ステップS101)。

- [0115] 次に、無線基地局31のリソース通知部8は、決定した第2のリソースを表わすRRC接続再設定（送信開始を表わす）メッセージを送信する（ステップS102）。
- [0116] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）メッセージを受信する（ステップS103）。
- [0117] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）完了メッセージを送信する（ステップS104）。
- [0118] 次に、無線基地局31のリソース通知部8は、RRC接続再設定（送信開始を表わす）完了メッセージを受信する（ステップS105）。
- [0119] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、通知された第2のリソースによってSRSを送信する（ステップS106）。
- [0120] 次に、無線基地局31のSRS管理部13は、SRSを受信する（ステップS107）。
- [0121] 次に、無線基地局31の伝送路状態推定部39は、ステップS107で受信したSRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局31のリソース決定部37は、いずれかのダウンリンクサブフレームDL内の少なくとも一部を無線端末51への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局31の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第1のリソースを通じて、下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する（ステップS108）。
- [0122] 次に、無線端末51の受信部55は、複数のアンテナ52, 53を通じて、下りユーザデータを受信する（ステップS109）。
- [0123] 以下、ステップS106～S109の処理が繰り返される。
次に、無線基地局31のリソース通知部8は、RRC接続再設定（送信終了を表わす）メッセージを送信する（ステップS110）。
- [0124] 次に、無線端末51のサウンディング信号管理部58は、RRC接続再設

定（送信終了を表わす）メッセージを受信する（ステップS 1 1 1）。

[0125] 次に、無線端末5 1のサウンディング信号管理部5 8は、R R C接続再設定（送信終了を表わす）完了メッセージを送信する（ステップS 1 1 2）。

[0126] 次に、無線基地局3 1のリソース通知部8は、R R C接続再設定（送信終了を表わす）完了メッセージを受信する（ステップS 1 1 3）。

[0127] 無線端末5 1のユーザデータ管理部5 7は、受信した下リユーザデータにエラーが検出された場合には（ステップS 1 1 4でY E S）、H A R Qに基づいて、再送要求信号（NACK： Negative A C K n o w l e d g m e n t s、否定応答）を送信する（ステップS 1 1 5）。

[0128] 次に、無線基地局3 1の伝送路状態推定部3 9は、再送要求信号を受信した場合において（ステップS 1 1 6でY E S）、端末速度識別部3 0で算出された無線端末5 1の移動速度が所定値R以上であって（ステップS 3 2 0でY E S）、かつ再送要求信号の受信回数の累計が閾値T H 1未満のとき（ステップS 3 2 1でN O）、または、無線端末5 1の移動速度が所定値R未満であって（ステップS 3 2 0でN O）、かつ再送要求信号の受信回数の累計が閾値T H 2未満のときには（ステップS 3 2 2でN O）、最後に受信したS R Sに基づいて、無線端末5 1との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局3 1のリソース決定部3 7は、いずれかのダウンリンクサブフレームD L内の少なくとも一部を無線端末5 1への下リユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定する。無線基地局3 1の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第1のリソースを通じて、再送要求された下リユーザデータ、およびこの第1のリソースに下リユーザデータが含まれることを表わす下リユーザ割当情報を送信する（ステップS 3 2 3）。

[0129] 一方、無線基地局3 1のリソース決定部3 7は、再送要求信号を受信した場合において（ステップS 1 1 6でY E S）、無線端末5 1の移動速度が所定値R以上であって（ステップS 3 2 0でY E S）、かつ再送要求信号の受信回数の累計が閾値T H 1以上のとき（ステップS 3 2 1でY E S）、また

は、無線端末51の移動速度が所定値R未満であって（ステップS320でNO）、かつ再送要求信号の受信回数の累計が閾値TH2以上のときには（ステップS322でYES）、いずれかのアップリンクサブフレームUL内の少なくとも一部を、無線端末51がDRSを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定する。無線基地局31のリソース通知部8は、決定した第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を送信する（ステップS324）。

[0130] 次に、無線端末51のユーザデータ管理部57は、第3のリソースを表わす上りユーザデータ割当情報を受信する（ステップS325）。

[0131] 次に、無線端末51のユーザデータ管理部57は、ステップS325で通知された第3のリソースによって、DRSを含む上りユーザデータを送信する（ステップS326）。

[0132] 次に、無線基地局31の上りユーザデータ管理部10は、DRSを含む上りユーザデータを受信する（ステップS327）。

[0133] 次に、無線基地局31の伝送路状態推定部39は、ステップS327で受信したDRSに基づいて、無線端末51との間の伝送路の状態を推定する。無線基地局31のリソース決定部37は、いずれかのダウンリンクサブフレームDL内の少なくとも一部を無線端末51への下りユーザデータを第1のリソースとして決定する。無線基地局31の送信部4は、推定した伝送路の状態に基づいて、複数のアンテナ2, 3の指向性を形成して、第1のリソースを通じて再送要求された下りユーザデータ、およびこの第1のリソースに下りユーザデータが含まれることを表わす下りユーザ割当情報を送信する（ステップS328）。

[0134] 次に、無線端末51の受信部55は、複数のアンテナ52, 53を通じて、下りユーザデータを受信して、ステップS114へ戻る（ステップS329）。

[0135] 以上のように、第3の実施形態の無線通信システムによれば、SR Sの送信を終了後、無線端末において再送要求が発生した場合に、無線基地局は、

最初のうちは、最後に受信したSRSが現状の伝送路の状況にある程度表わしているのので、これを用いる。無線基地局は、その後は、最後に受信したSRSが現在の伝送路の状況を表わしていないので、SRSとは別の上リユーザデータに含まれるDRSを用いる。これによって、第2の実施形態と同様に、迅速かつ正確に伝送路の状態を推定することができ、指向性を有する下リユーザデータを迅速かつ正確に再送することができる。さらに、無線端末の移動速度に応じて、最後に受信したSRSを用いる期間を変えることによって、無線端末の移動速度に応じて、最後に受信したSRSの信頼度が変化することにも対応することができる。

[0136] (変形例)

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、たとえば以下のような変形例も含む。

[0137] (1) DRS

実施形態では、無線基地局が、無線端末がDRSを含む上リユーザデータを送信する第3のリソースを決定して、その無線端末に第3のリソースを通知することとしたが、これに限定するものではない。無線基地局が、すでにその無線端末から上リユーザデータを受信している場合には、その上リユーザデータに含まれるDRSを伝送路状態の推定に用いることができるので、新たに第3のリソースを決定する必要はない。

[0138] (2) SRS

実施形態では、リソース決定部は、切替サブフレーム内のUpPTS（アップリンクパート）の一部を無線端末がSRSを周期的に送信する第2のリソースとして決定したが、これに限定するものではない。たとえば、リソース決定部は、切替サブフレーム内のUpPTS（アップリンクパート）の全部を無線端末がSRSを周期的に送信する第2のリソースとして決定することとしてもよい。また、リソース決定部は、切替サブフレーム内のまたはアップリンクサブフレームULの一部（たとえば、最後のシンボル）を無線端末がSRSを周期的に送信する第2のリソースとして決定することとしても

よい。

[0139] (3) 下りユーザデータ

図5および図9では、下りユーザデータが送信されるリソースは、ハーフフレーム単位ごとに同じダウンリンクサブフレームが用いられるものとして示してあるが、これは一例である。図5および図9では、複数のダウンリンクサブフレームDLおよび切替サブフレームSのDwPTSのうちのいずれに第1のリソースを割り当ててもよい。

[0140] (4) 上りユーザデータ割当情報および上りユーザデータ

図5、7、9、12では、上りユーザデータ割当情報を、アップリンクから切替わった後の最初のダウンリンクサブフレームDLで送信することとしたが、これに限定するものではない。上りユーザデータ割当情報を送信するのに、複数のダウンリンクサブフレームDLおよび切替サブフレームSのDwPTSのうちのいずれを用いてもよい。

[0141] また、上りユーザデータ割当情報に基づいて送信される上りユーザデータも、複数のアップリンクサブフレームULのうちのいずれを用いてもよい。

[0142] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0143] 1, 21, 31 無線基地局、2, 3, 52, 53 アンテナ、4, 54 送信部、5, 55 受信部、6 下りユーザデータ管理部、7, 27, 37 リソース決定部、8 リソース通知部、9, 29, 39 伝送路状態推定部、10 上りユーザデータ管理部、11 ネットワーク通信部、12 ネットワーク、13 SRS管理部、32 端末速度識別部、51 無線端末、57 ユーザデータ管理部、58 サウンディング信号管理部。

請求の範囲

- [請求項1] いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定し、切替サブフレーム内のアップリンクパートの少なくとも一部、またはアップリンクサブフレームの一部を、前記無線端末がサウンディングレファレンス信号を周期的に送信するための第2のリソースとして決定するリソース決定部と、
- 前記決定した第2のリソースを前記無線端末に通知するリソース通知部と、
- 前記サウンディングレファレンス信号の送信が停止された後、再送要求を受信したときには、前記無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定する伝送路状態推定部と、
- 前記推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、前記第1のリソースを通じて前記下りユーザデータを送信する送信部とを備えた、無線基地局。
- [請求項2] 前記伝送路状態推定部は、前記サウンディングレファレンス信号の送信区間では、受信した最新のサウンディングレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定する、請求項1記載の無線基地局。
- [請求項3] 前記リソース決定部は、前記再送要求を受信したときには、いずれかのアップリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、前記無線端末が、前記レファレンス信号を含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定し、
- 前記リソース通知部は、前記決定した第3のリソースを前記無線端末に通知する、請求項1記載の無線基地局。
- [請求項4] 前記無線基地局は、LTE (Long Term Evolution) 方式の通信システムにおける無線基地局であり、

前記リソース決定部は、Uplink-downlink configurationが「1」のフレーム構成に従って、前記第1のリソース、前記第2のリソース、および前記第3のリソースを決定する、請求項3記載の無線基地局。

[請求項5] 前記伝送路状態推定部は、前記サウンディングレファレンス信号の送信が停止された後、前記再送要求を受信した場合に、前記受信した再送要求の累計が第1の値未満のときには、最後に受信した前記サウンディングレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定し、前記受信した再送要求の累計が前記第1の値以上のときには、前記無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定する、請求項1記載の無線基地局。

[請求項6] 前記無線端末の移動速度を管理する端末速度管理部をさらに備え、前記伝送路状態推定部は、前記無線端末の速度が所定値以上の場合には、前記無線端末の速度が前記所定値未満の場合よりも、前記第1の値を小さくして、前記伝送路の状態を推定する、請求項5記載の無線基地局。

[請求項7] 前記無線基地局は、LTE (Long Term Evolution) 方式の通信システムにおける無線基地局であり、

前記アップリンクパートは、UpPTS (Uplink Pilot Timeslot) である、請求項1記載の無線基地局。

[請求項8] いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定し、切替サブフレーム内のアップリンクパートの少なくとも一部、またはアップリンクサブフレームの一部を、前記無線端末がサウンディングレファレンス信号を周期的に送信するための第2のリソースとして決定するリソース決定部と、

前記決定した第2のリソースを前記無線端末に通知するリソース通

知部と、

前記サウンディングレファレンス信号の送信区間では、受信した最新のサウンディングレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定し、前記サウンディングレファレンス信号の送信が停止された後、再送要求を受信した場合に、前記受信した再送要求の累計が第1の値未満のときには、最後に受信した前記サウンディングレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定し、前記受信した再送要求の累計が前記第1の値以上のときには、前記無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定する伝送路状態推定部と、

前記推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、前記第1のリソースを通じて前記下りユーザデータを送信する送信部とを備えた、無線基地局。

[請求項9] 前記リソース決定部は、前記再送要求を受信した場合に、前記受信した再送要求の累計が前記第1の値以上のときには、いずれかのアップリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、前記無線端末が、前記レファレンス信号を含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースとして決定し、

前記リソース通知部は、前記決定した第3のリソースを前記無線端末に通知する、請求項8記載の無線基地局。

[請求項10] 前記無線基地局は、LTE (Long Term Evolution) 方式の通信システムにおける無線基地局であり、

前記リソース決定部は、Uplink-downlink configurationが「1」のフレーム構成に従って、前記第1のリソース、前記第2のリソース、および前記第3のリソースを決定する、請求項9記載の無線基地局。

[請求項11] 前記無線端末の移動速度を管理する端末速度管理部をさらに備え、

前記伝送路状態推定部は、前記無線端末の速度が所定値以上の場合には、前記無線端末の速度が前記所定値未満の場合よりも、前記第1の値を小さくして、前記伝送路の状態を推定する、請求項8記載の無線基地局。

[請求項12] 前記無線基地局は、LTE (Long Term Evolution) 方式の通信システムにおける無線基地局であり、

前記アップリンクパートは、UpPTS (Uplink Pilot Timeslot) である、請求項8に記載の無線基地局。

[請求項13] いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定し、切替サブフレーム内のアップリンクパートの少なくとも一部、またはアップリンクサブフレームの一部を、前記無線端末がサウンディングレファレンス信号を周期的に送信するための第2のリソースとして決定するステップと、

前記決定した第2のリソースを前記無線端末に通知するステップと、

前記サウンディングレファレンス信号の送信が停止された後、再送要求を受信したときには、前記無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定するステップと、

前記推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、前記第1のリソースを通じて前記下りユーザデータを送信するステップとを備えた、無線通信方法。

[請求項14] いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定し、切替サブフレーム内のアップリンクパートの少なくとも一部、またはアップリンクサブフレームの一部を、前記無線端末がサウンディングレファレンス信号を周期的に送信するための第2のリソースと

して決定するステップと、

前記決定した第2のリソースを前記無線端末に通知するステップと

、

前記サウンディングレファレンス信号の送信区間では、受信した最新のサウンディングレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定するステップと、

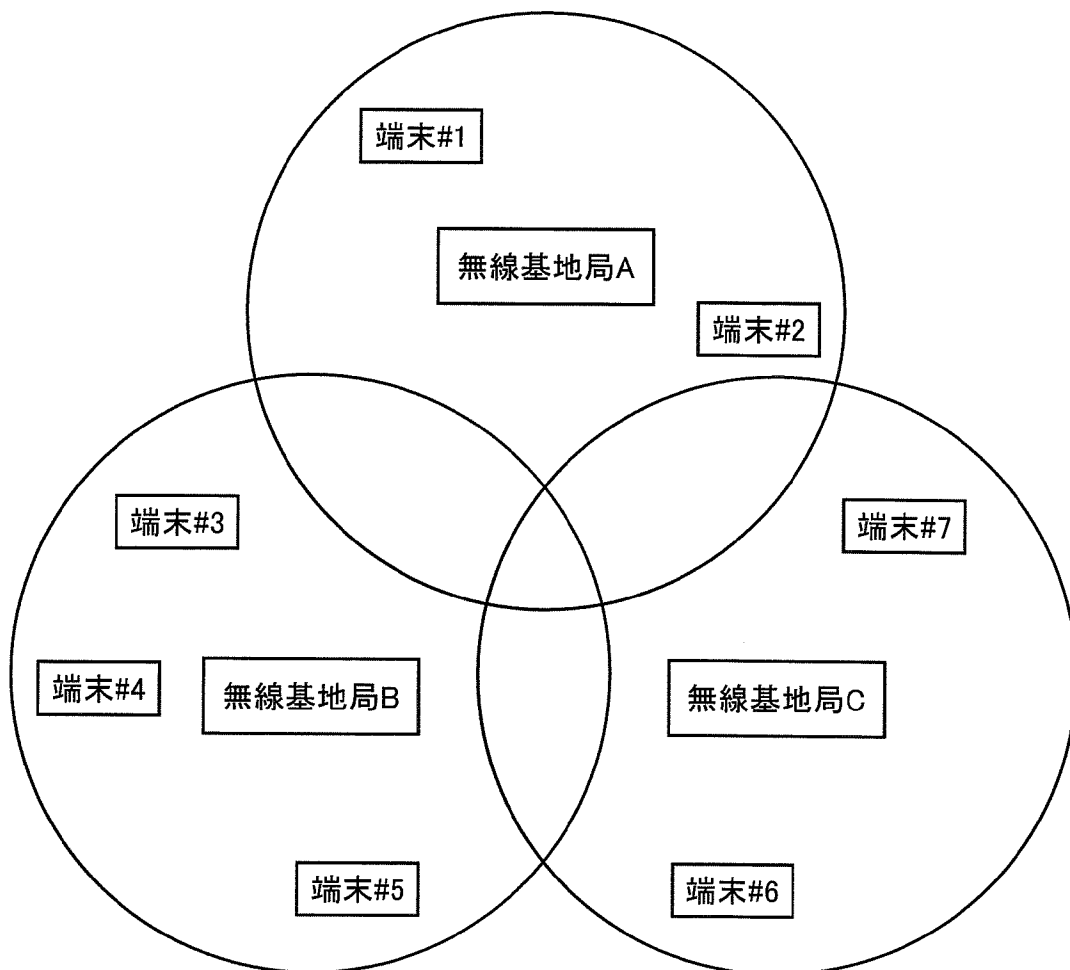
前記サウンディングレファレンス信号の送信が停止された後、再送要求を受信した場合に、前記受信した再送要求の累計が第1の値未満のときには、最後に受信した前記サウンディングレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定するステップと

、

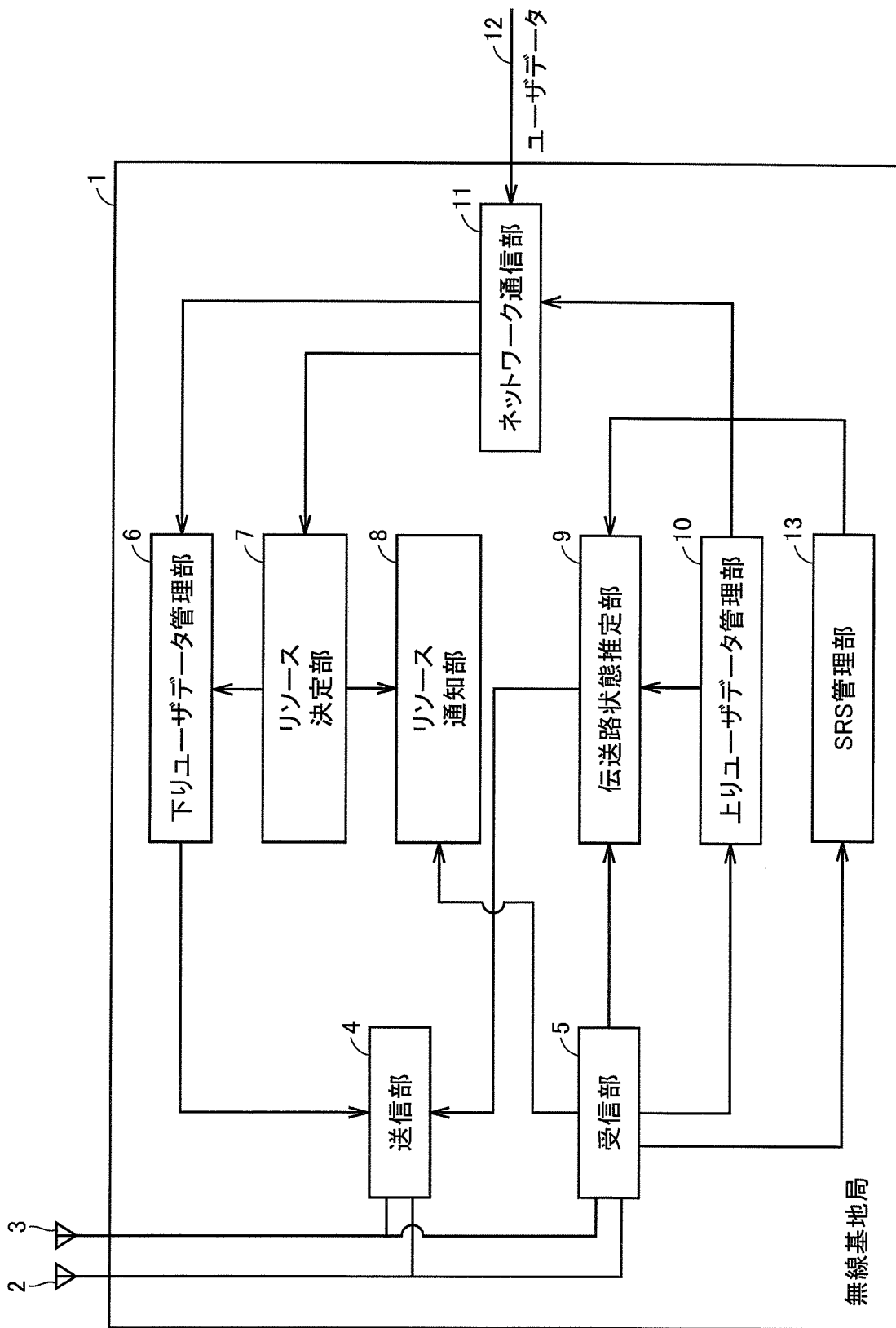
前記サウンディングレファレンス信号の送信が停止された後、再送要求を受信した場合に、前記受信した再送要求の累計が前記第1の値以上のときには、前記無線端末から受信する上りユーザデータに含まれるレファレンス信号に基づいて、前記無線端末との間の伝送路の状態を推定するステップと、

前記推定した伝送路の状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、前記第1のリソースを通じて前記下りユーザデータを送信するステップとを備えた、無線通信方法。

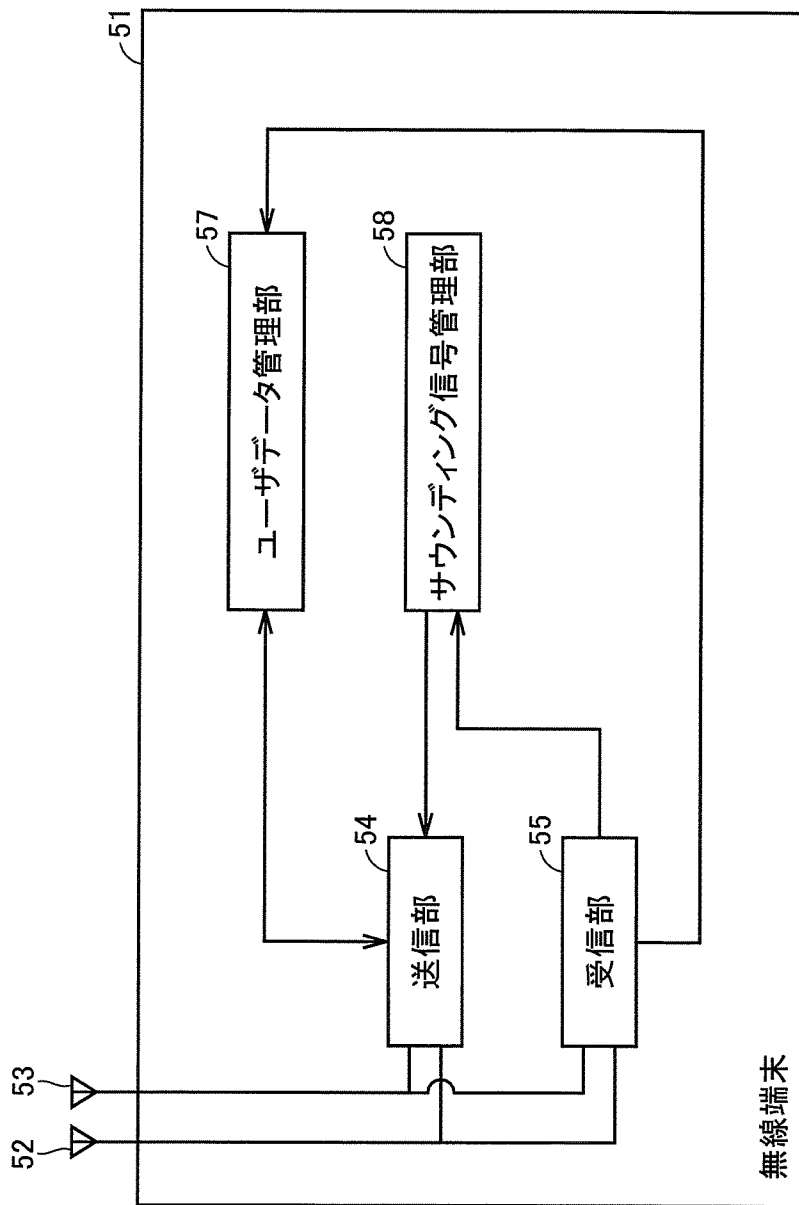
[図1]



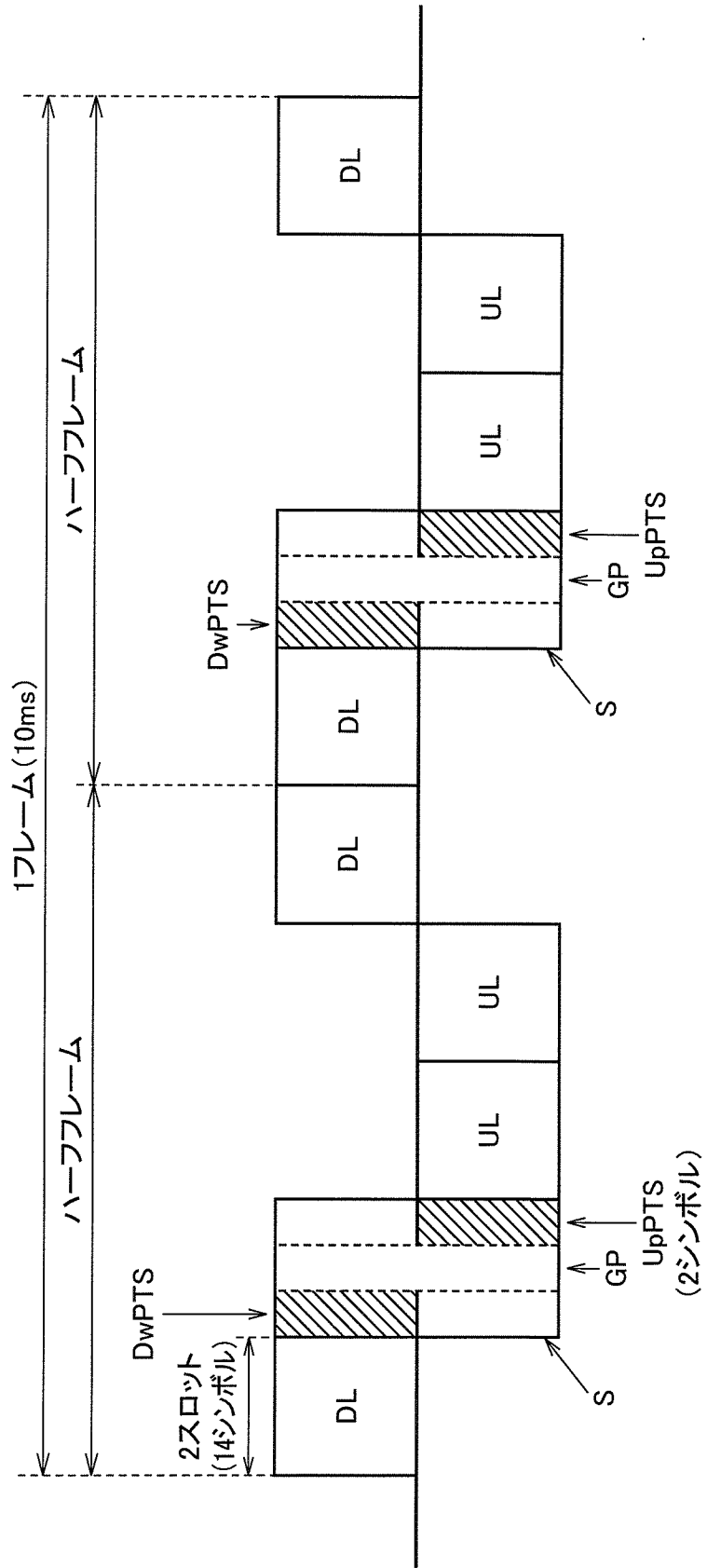
[図2]



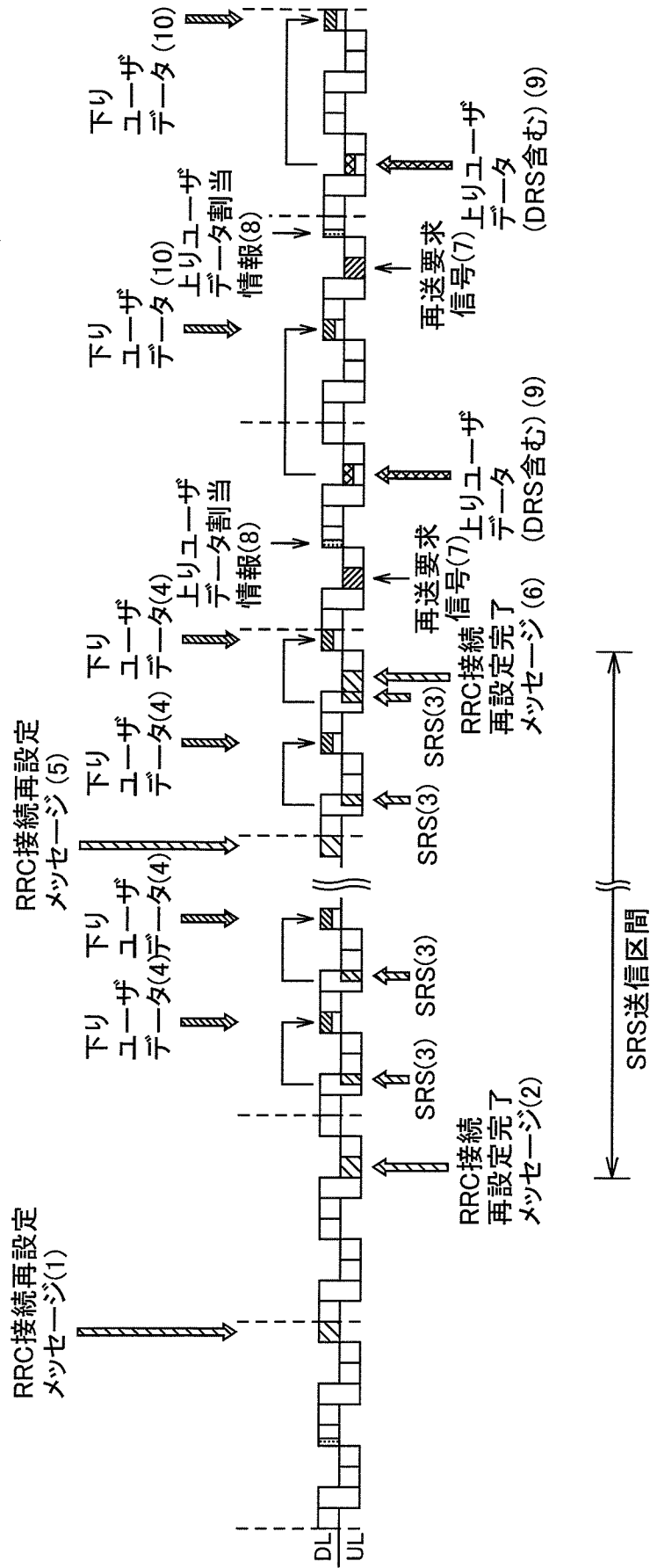
[図3]



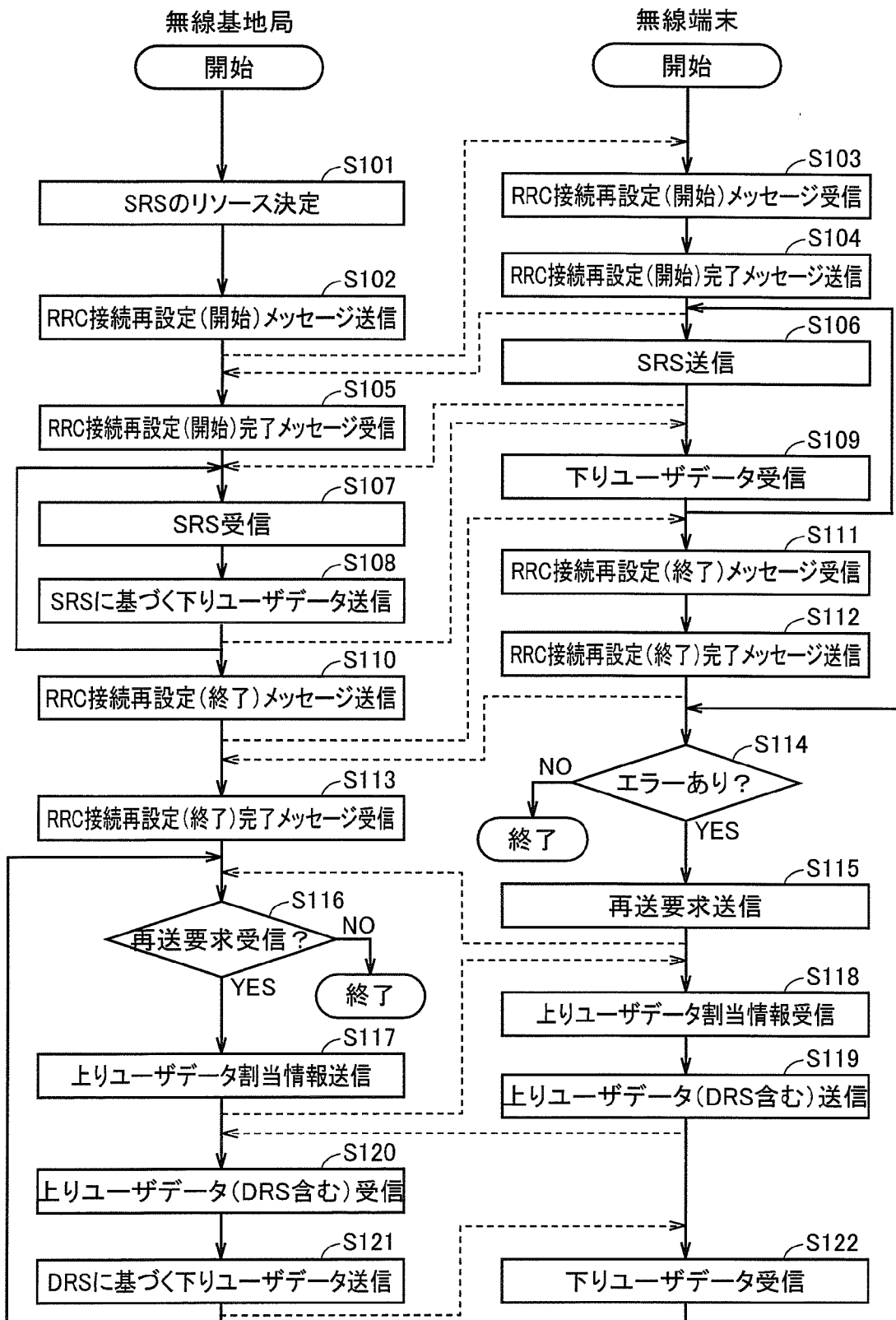
[図4]



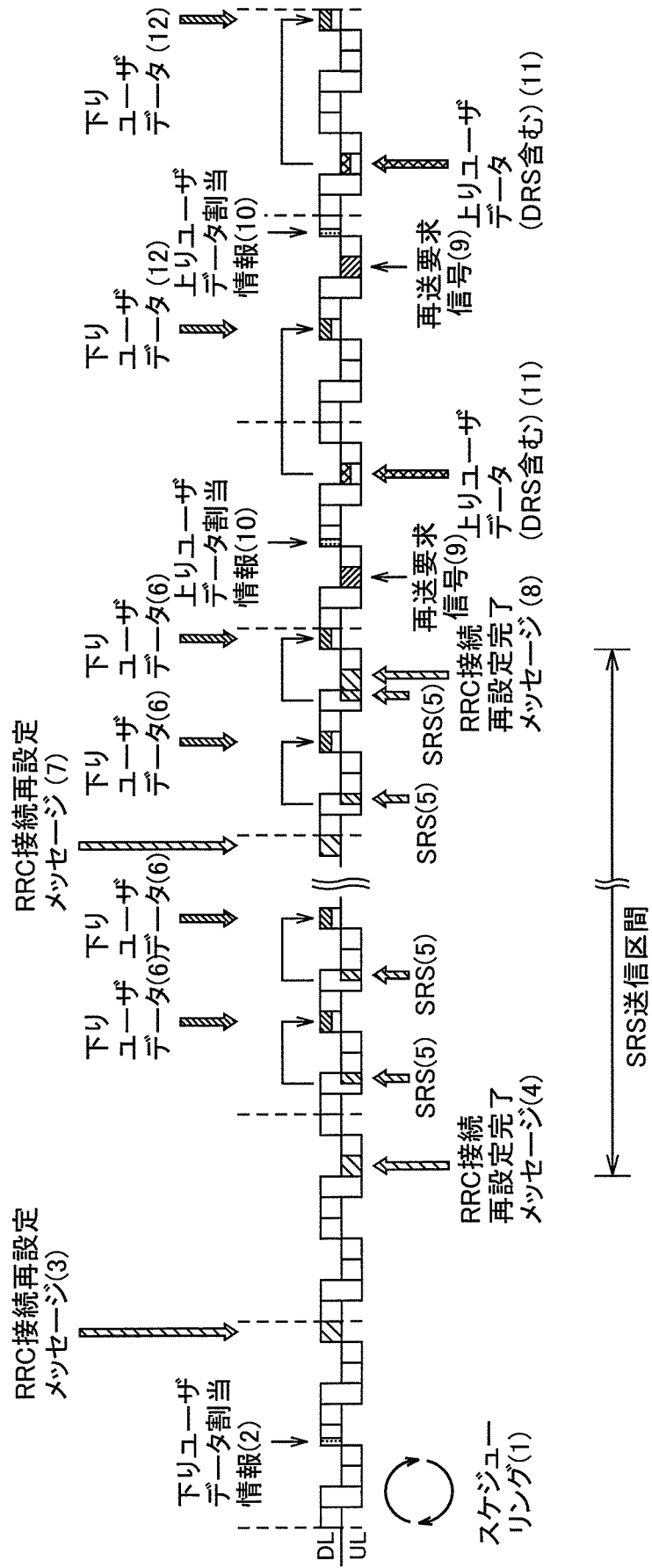
[図5]



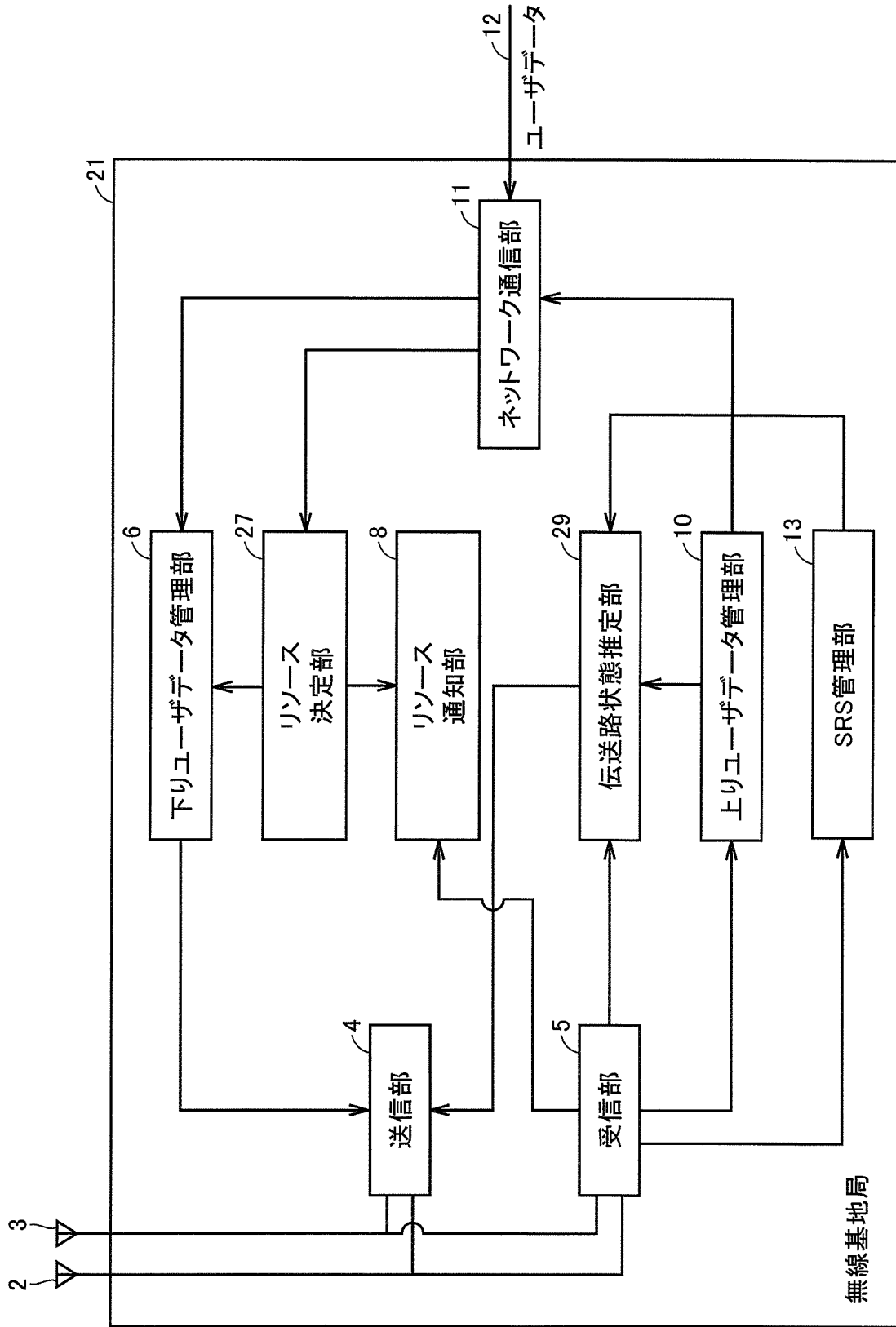
[図6]



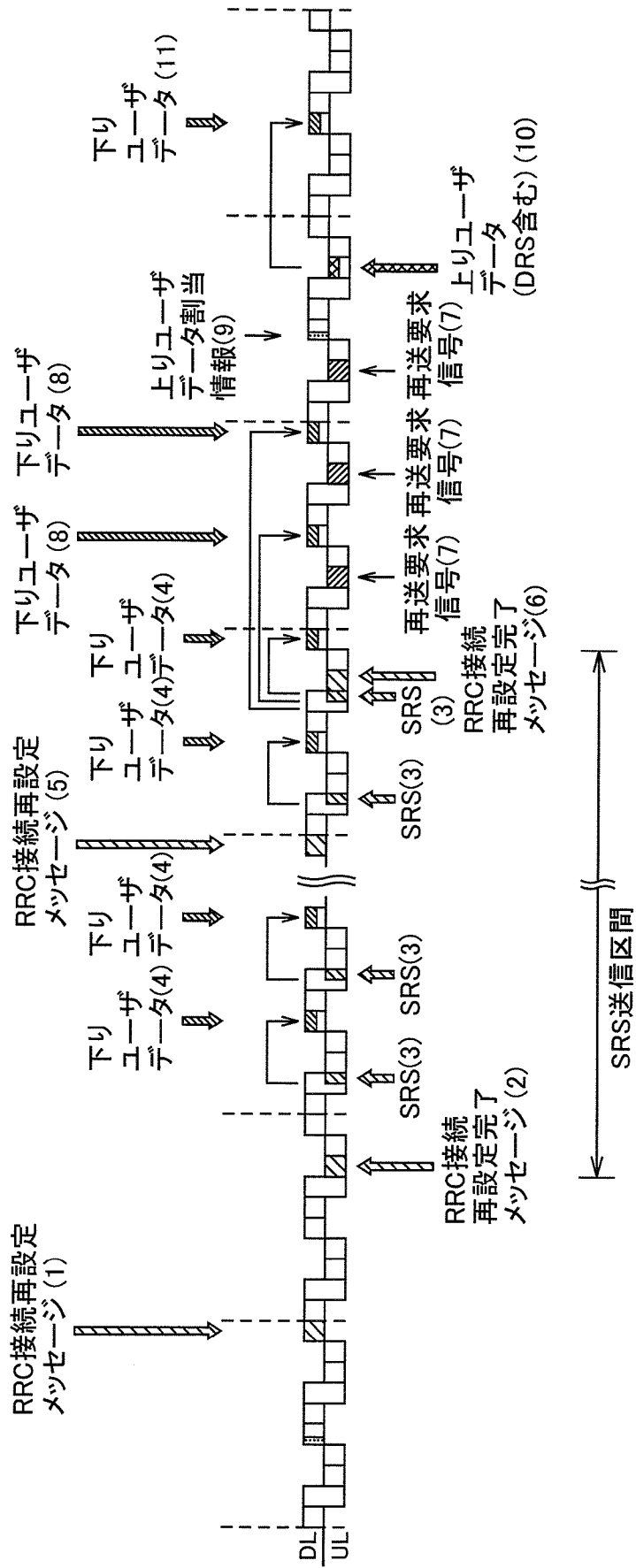
[図7]



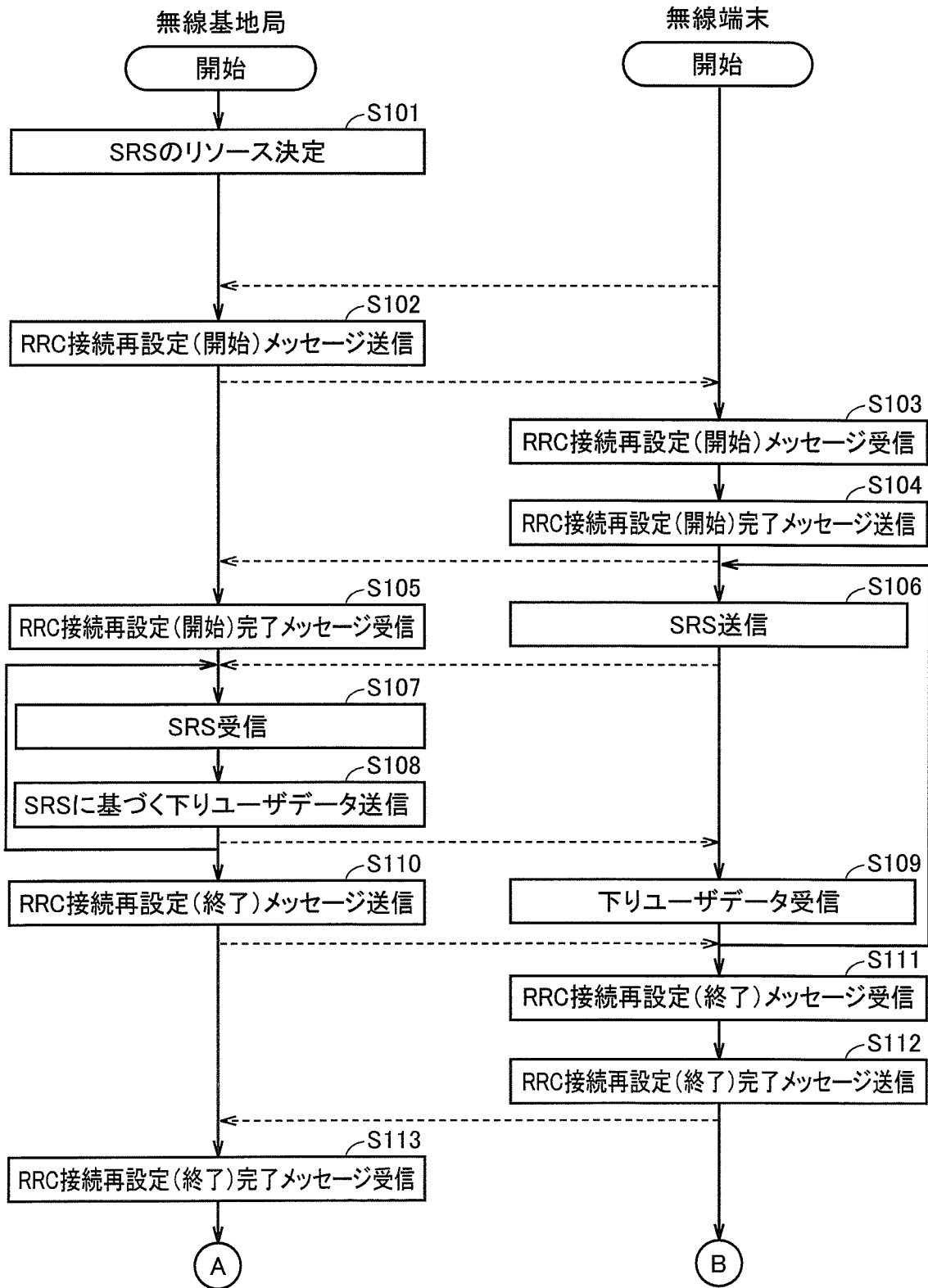
[図8]



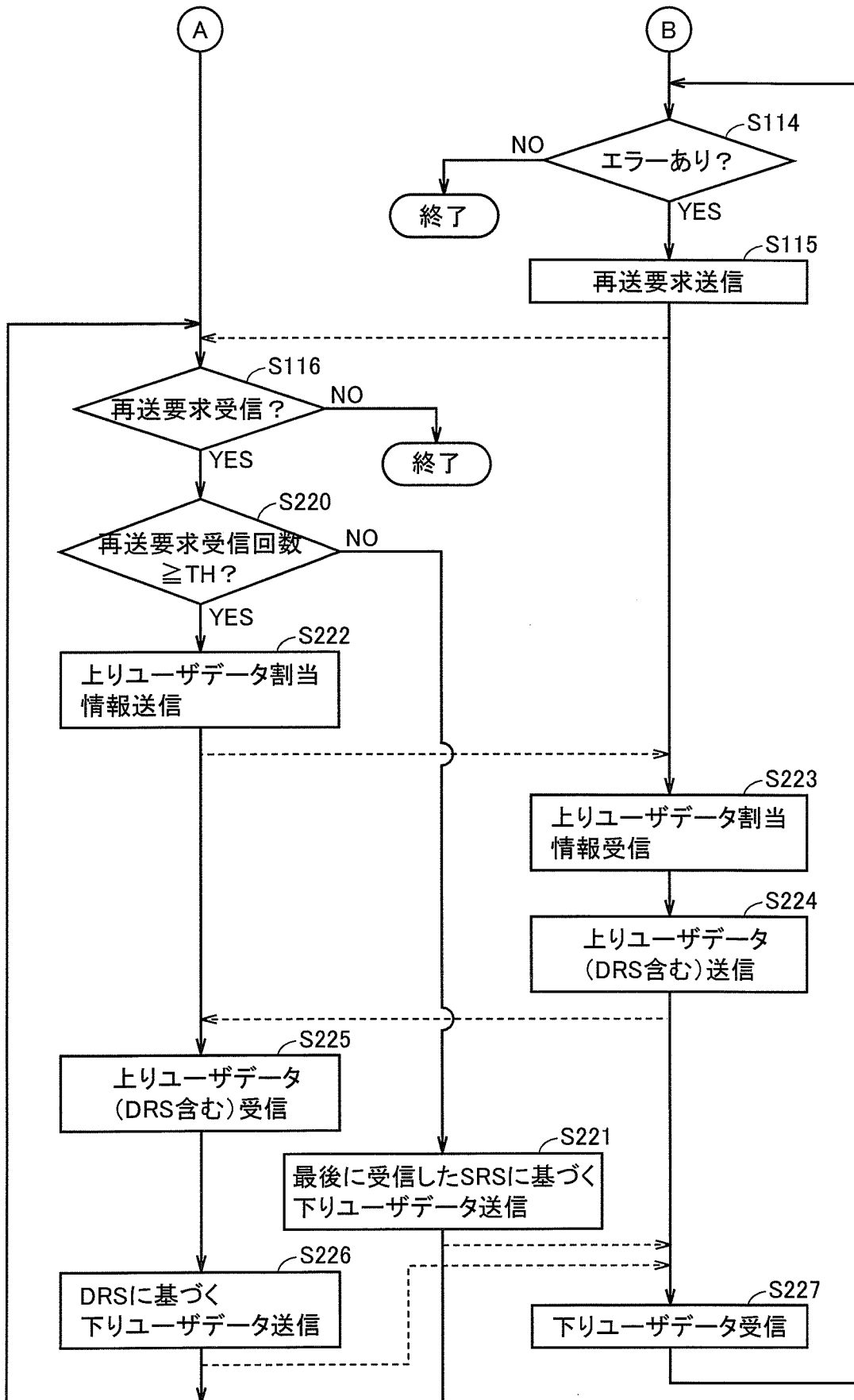
[図9]



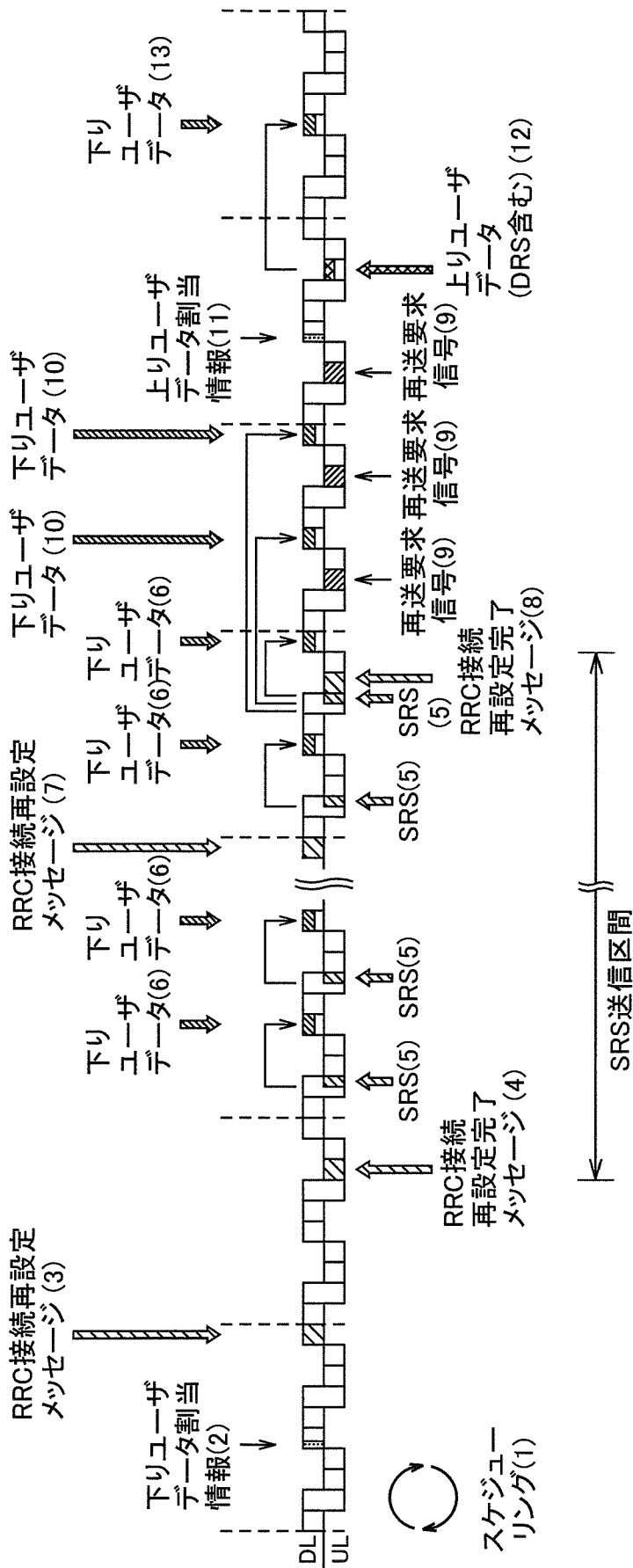
[図10]



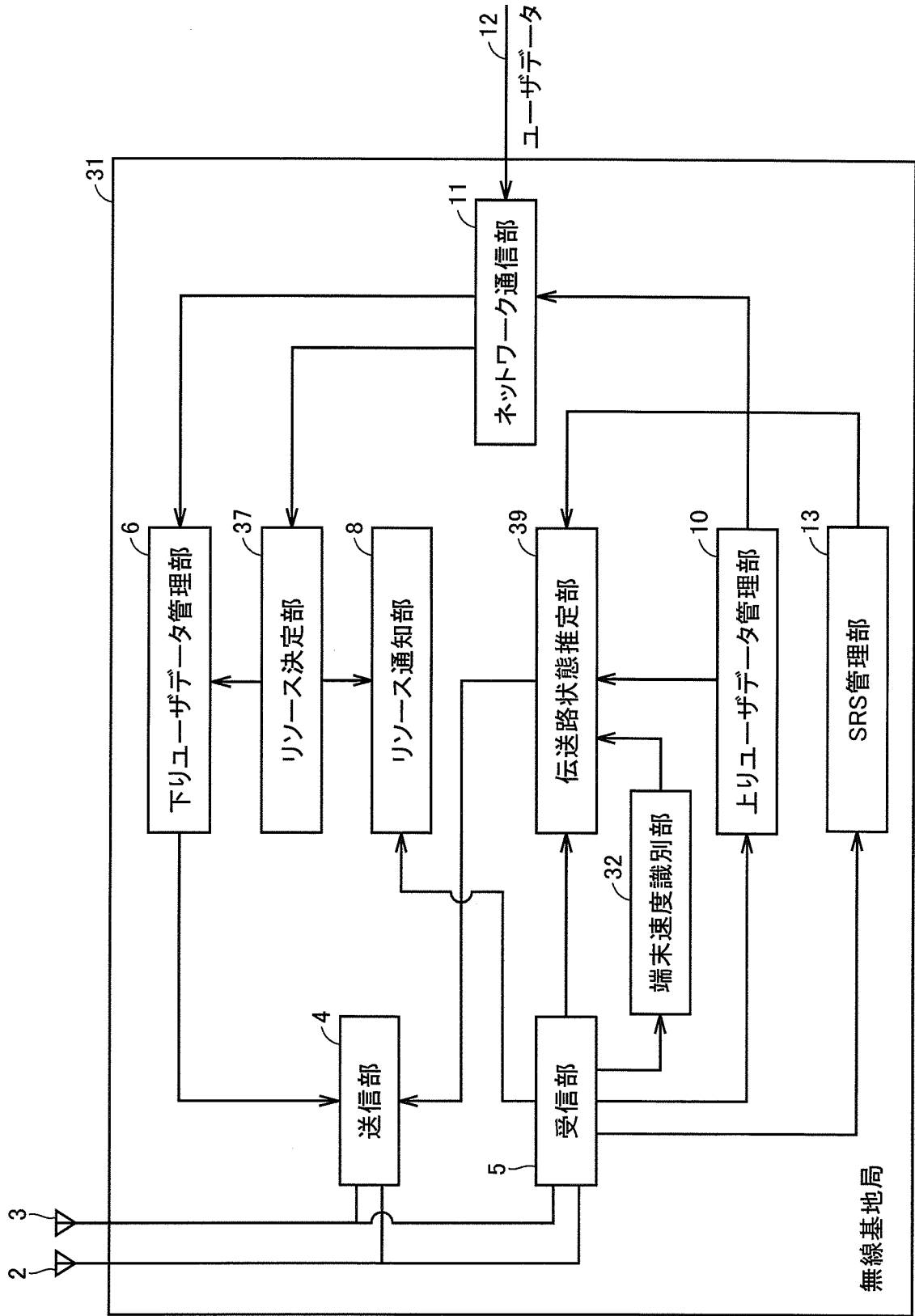
[図11]



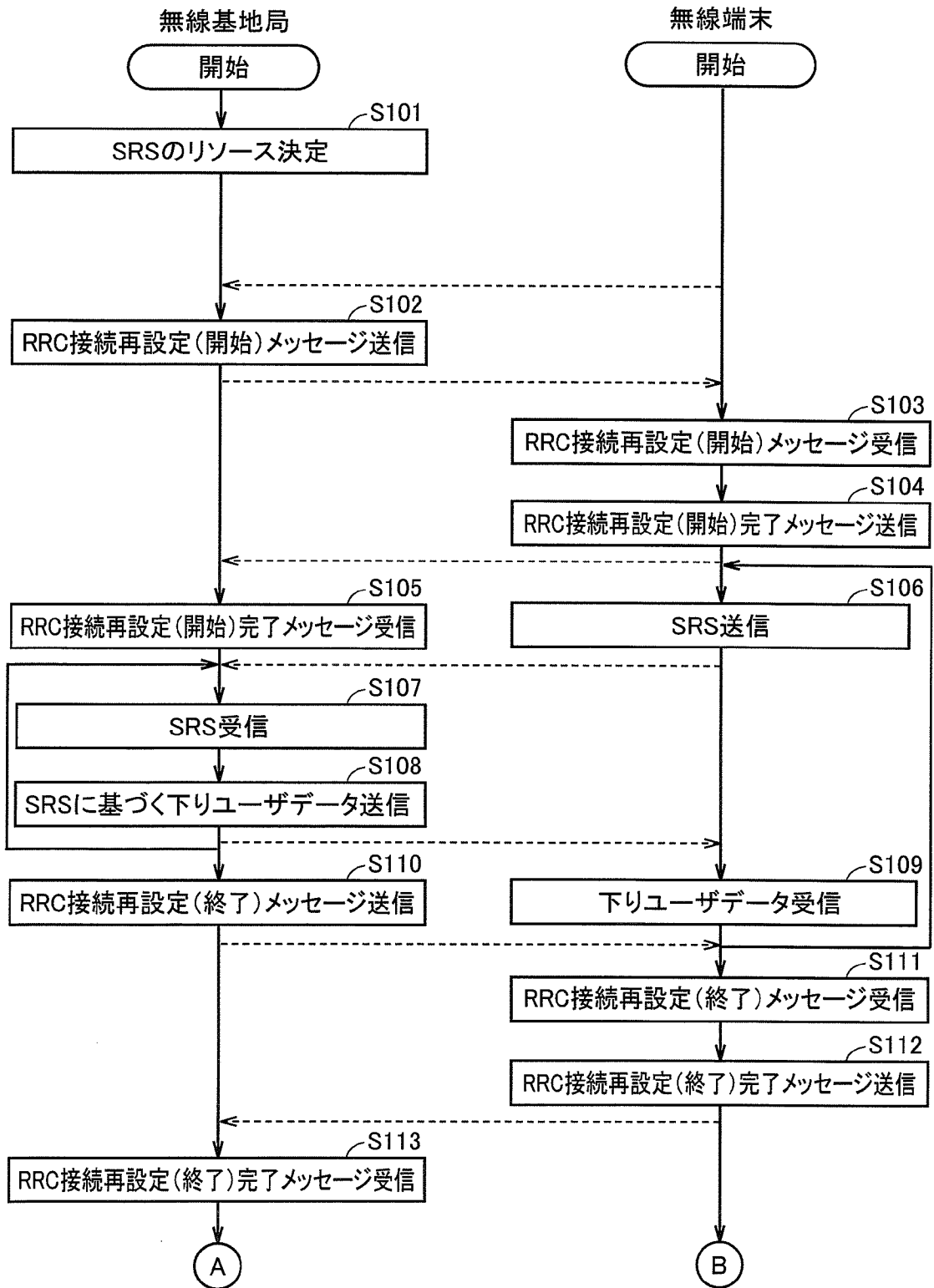
[図12]



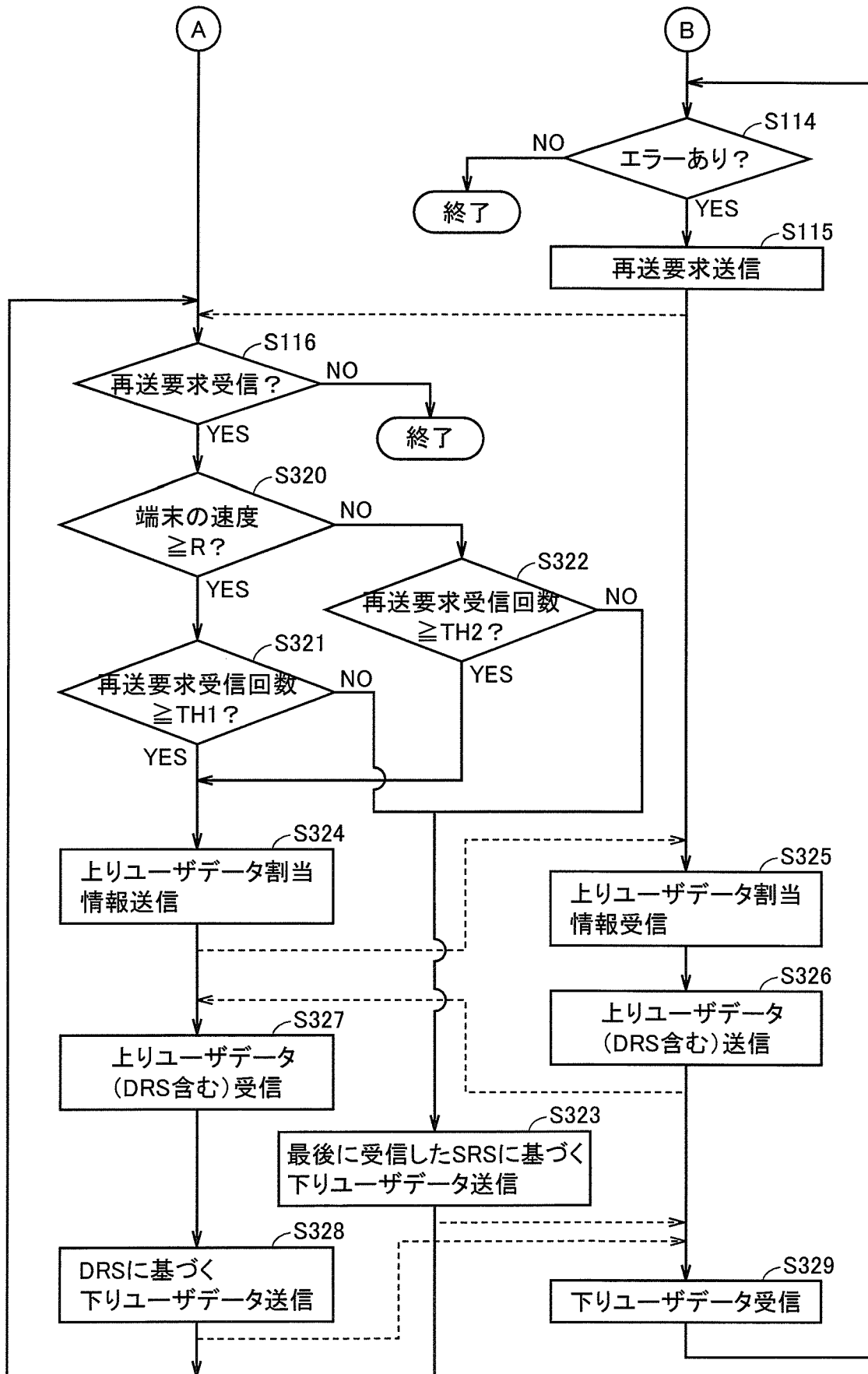
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/067885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W16/28(2009.01) i, H04W28/04(2009.01) i, H04W72/04(2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W16/28, H04W28/04, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	3GPP TSG RAN WG1 meeting #61 bis R1-103897, Huawei, Considerations for dynamic aperiodic SRS, 2010.06.28	1-14
A	3GPP TSG RAN WG1 meeting #61 R1-103116, Huawei, Sounding extension using DMRS, 2010.05.10	1-14
A	3GPP TSG RAN WG1 meeting #60 R1-101075, Huawei, Impacts of OCC on UL DM RS for LTE-A, 2010.02.22	1-14
A	3GPP TSG-RAN WG1 meeting #52 bis R1-081211, Samsung, SRS indication for TDD, 2008.03.31	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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
18 August, 2011 (18.08.11)Date of mailing of the international search report
30 August, 2011 (30.08.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04W16/28(2009.01)i, H04W28/04(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

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))
 Int.Cl. H04W16/28, H04W28/04, H04W72/04

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
A	3GPP TSG RAN WG1 meeting #61 bis R1-103897, Huawei, Considerations for dynamic aperiodic SRS, 2010.06.28	1-14
A	3GPP TSG RAN WG1 meeting #61 R1-103116, Huawei, Sounding extension using DMRS, 2010.05.10	1-14
A	3GPP TSG RAN WG1 meeting #60 R1-101075, Huawei, Impacts of OCC on UL DM RS for LTE-A, 2010.02.22	1-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。 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矛盾するものではなく、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 18.08.2011	国際調査報告の発送日 30.08.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 稲葉 崇 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 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
A	3GPP TSG-RAN WG1 meeting #52 bis R1-081211, Samsung, SRS indication for TDD, 2008.03.31	1-14