

(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 2012/018113 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/08 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/067945
- (22) 国際出願日: 2011年8月5日(05.08.2011)
- (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 2010-178160 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). 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.
- (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

[続葉有]

(54) Title: RADIO 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

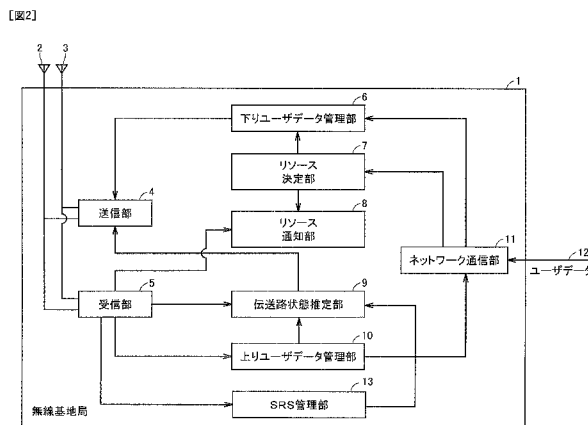


FIG. 2:
1 RADIO BASE STATION
4 TRANSMISSION UNIT
5 RECEPTION UNIT
6 DOWNSTREAM USER DATA MANAGEMENT UNIT
7 RESOURCE DETERMINATION UNIT
8 RESOURCE NOTIFICATION UNIT
9 TRANSMISSION PATH STATE ESTIMATION UNIT
10 UPSTREAM USER DATA MANAGEMENT UNIT
13 SRS MANAGEMENT UNIT
11 NETWORK COMMUNICATION UNIT
12 USER DATA

(57) Abstract: A resource determination unit (7) determines, as a second resource to be used for a radio terminal to transmit an SRS, at least a portion of an uplink part in a switch subframe, and further determines, as a third resource to be used for the radio terminal to transmit upstream user data, which includes a DRS, for a given time period, at least a portion of one of uplink subframes. A transmission path state estimation unit (9) estimates, on the basis of the DRS included in the upstream user data, a state of a transmission path, which leads to the radio terminal, after the determination of the third resource. A resource notification unit (8) forms an antenna directivity on the basis of the estimated state of the transmission path and transmits a control message for notifying the radio terminal of the determined second resource.

(57) 要約: リソース決定部(7)は、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を、無線端末がSRSを送信するための第2のリソースとして決定し、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、該無線端末が、DRSを含む上りユーザデータを所定の期間送信するための第3のリソースとして決定する。伝送路状態推定部(9)は、第3のリソースの決定後、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。リソース通知部(8)は、推定した伝送路の状態に基づいてアンテナの指向性を形成して、決定した第2のリソースを無線端末に通知するための制御メッセージを送信する。

WO 2012/018113 A1



(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] この発明は、無線基地局および無線通信方法に関し、より特定的には、レファレンス信号に基づいて伝送路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 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、その推定した伝送路の状態に基づいて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、無線端末が上リユーザデータに埋め込まれる D R S (Demodulation Reference Signal : 復調レファレンス信号) を送信する方法と、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) で S R S (Sounding Reference Signal : サウンディングレファレンス信号) を送信する方法とがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 : 特開 2 0 0 9 - 2 5 3 9 1 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] レファレンス信号として D R S を送信する方法では、無線基地局が下リユーザデータを送信する無線リソースを決定してから、無線基地局が実際にその無線リソースを用いて下リユーザデータを送信するまでの時間が短いという利点がある。しかしながら、すべての無線端末において、上リユーザデータの送信に使用できる貴重な無線リソースを D R S の送信のためだけに使用

してしまう場合があり、無線リソースを浪費するという問題がある。

- [0006] 一方、レファレンス信号としてSRSを送信する方法では、SRSを上りユーザデータに埋め込んで送信しないので、無線リソースの浪費を回避できる。しかしながら、無線端末がSRSを送信するためには、最初に、無線基地局から無線端末に対して、SRSの送信命令／停止命令のための制御メッセージを送信する必要がある。すなわち、無線基地局が送信した制御メッセージを無線端末が受信したことに応答して、無線端末からSRSが送信される。そのため、無線基地局側では、制御メッセージを送信する段階では未だ伝送路の状態を推定できておらず、その結果、該制御メッセージの送信にスマートアンテナ技術を適用できないという問題がある。これにより、ダウンリンクでユーザ間の干渉が大きいという環境では、制御メッセージの送受信にエラーが発生してしまう可能性が生じる。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明のある局面に従えば、無線基地局は、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、無線端末が第1の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し、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、無線端末が、第2のレファレンス信号を含む上りユーザデータを所定の期間送信するための第3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3のリソースを無線端末に通知するリソース通知部と、無線端末から第3のリソースを通じて第2のレファレンス信号を含む上りユーザデータを受信すると、受信した上りユーザデータに含まれる第2の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を備える。リソース通知部は、推定した伝送路の状態に基づいてアンテナの指向性を形成して、第1のリソースを通じて決定した第2のリソースを無線端末に通知するための制御メッセージを送信する。

[0008] 本発明の別の局面に従えば、無線通信方法は、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、無線端末が第1の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し、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、無線端末が、第2のレファレンス信号を含む上リユーザデータを所定の期間送信するための第3のリソースとして決定するステップと、決定した第3のリソースを無線端末に通知するステップと、無線端末から第3のリソースを通じて第2のレファレンス信号を含む上リユーザデータを受信すると、受信した上リユーザデータに含まれる第2の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ステップとを備える。通知するステップは、推定した伝送路の状態に基づいてアンテナの指向性を形成して、第1のリソースを通じて決定した第2のリソースを無線端末に通知するための制御メッセージを送信する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態の無線通信システムの構成を表わす図である。

[図2]実施の形態の無線基地局を表わす図である。

[図3]実施の形態の無線端末の構成を表わす図である。

[図4]実施の形態に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]実施の形態のタイミングを説明するための図である。

[図6]実施の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]実施の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]実施の形態の変形例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

[0010] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

[0011] (無線通信システムの構成)

図1は、実施の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 (Long Term Evolution) 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、実施の形態の無線基地局を表わす図である。

[0014] 図2を参照して、この無線基地局1は、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／下りユーザデータ割当メッセージ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(重み処理)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

ルステアリングとが含まれる。

[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DL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周期的に送信するための「第1のリソース」として決定する。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ための「第2のリソース」として決定する。リソース決定部7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、DRSを含む上りユーザデータを所定の期間周期的に送信するための「第3のリソース」として決定する。

[0020] リソース通知部8は、決定した第1のリソースおよび第3のリソースを表わす上りユーザデータ／下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、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に基づいて伝送路状態を推定する。

ネットワーク通信部 11 は、制御センターからネットワーク 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。

[0022] (無線端末の構成)

図 3 は、実施の形態の無線端末の構成を表わす図である。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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る。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。

[0028] (フレームの構成)

図 4 は、実施の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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] (処理タイミング)

図5は、実施の形態の処理タイミングを説明するための図である。

[0033] 図5を参照して、まず、第(N-3)フレームにおいて、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、SR Sを周期的に送信する第2のリソースを決定するとともに、該無線端末51において、DR Sを含む上りユーザデータを送信するための第3のリソースを決定する。無線基地局1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((1)に示す)。

[0034] 無線端末51は、第(N-2)フレームにおいて、通知された第3のリソースを通じてDR Sを含む上りユーザデータを送信する((2)に示す)。

[0035] 無線基地局1は、(2)で受信したDR 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は、下りユーザデータの送信先の無線端末51において、SR Sを周期的に送信する第2のリソースを決定すると、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、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((5)に示す)。なお、無線端末51が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((9)に示す)ことにより、SR S送信区間が開始される。

[0036] 第(N-2)フレームにおいて、無線基地局1は、無線端末51がDR S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((3)に示す)。無線端末51は、通知された第3のリソースでDR Sを含む上りユーザデータを送信する((4)に示す)。

- [0037] 無線基地局 1 は、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、(4) で受信した DRS に基づいて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)。
- [0038] 第 (N-1) フレームにおいて、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ための第 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 ((6) に示す)。無線端末 51 は、通知された第 3 のリソースで DRS を含む上りユーザデータを送信する ((7) に示す)。
- [0039] 無線基地局 1 は、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、(4) で受信した DRS に基づいて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)。無線端末 51 は、RRC 接続再設定完了メッセージを送信する ((9) に示す)。
- [0040] 第 (N-1) フレームの最後のサブフレームと第 N フレームの先頭から 1 番目および 2 番目のサブフレームにおいて、無線基地局 1 は、(7) 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 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 ((10) に示す)。
- [0041] 第 N フレームにおいて、無線端末 51 は、SRS を UpPTS を通じて送信する ((11) 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。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（（12）に示す）。SRS送信区間では、この無線端末51によるSRSの送信（11）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（12）とが繰り返される。

[0042] （動作手順）

図6は、実施の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。

[0043] 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、いずれかのアップリングサブフレームの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のリソースに決定する（ステップS101）。さらに、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ための第2のリソースに決定する（ステップS102）。

[0044] 次に、無線基地局1のリソース通知部8は、図5の（1）で示すように、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S103）。

[0045] 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S104）。

[0046] 次に、無線端末51のユーザデータ管理部57は、図5の（2）で示すように、ステップS104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S105）。

[0047] 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S106）。

[0048] 次に、無線基地局1の伝送路状態推定部9は、ステップS106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のリソース通知部8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、図５の（５）で示すように、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送信する（ステップＳ１０７）。

[0049] 次に、無線端末５１のサウンディング信号管理部５８は、ＲＲＣ接続再設定メッセージを受信する（ステップＳ１０８）。

[0050] 次に、無線端末５１のユーザデータ管理部５７は、図５の（７）で示すように、ステップＳ１０４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Ｓ１０９）。

[0051] 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Ｓ１１０）。

[0052] 次に、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、ステップＳ１０６で受信したＤＲＳに基づいて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、図５の（８）で示すように、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データ割当情報を送信する（ステップＳ１１１）。

[0053] 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、下りユーザデータおよび下りユーザデータ割当情報を受信する（ステップＳ１１２）。

[0054] 次に、無線端末５１のサウンディング信号管理部５８は、図５の（９）で示すように、ＲＲＣ接続再設定完了メッセージを送信する（ステップＳ１１３）。

[0055] 次に、無線基地局１のリソース通知部８は、ＲＲＣ接続再設定完了メッセージを受信する（ステップＳ１１４）。

[0056] 次に、無線基地局１の伝送路状態推定部９は、ステップＳ１１０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、図 5 の（10）で示すように、下リユーザデータを送信する（ステップ S 115）。

[0057] 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、下リユーザデータを受信する（ステップ S 116）。

[0058] 次に、無線端末 51 のサウンディング信号管理部 58 は、図 5 の（11）で示すように、ステップ S 108 で通知された第 2 のリソースによって SRS を送信する（ステップ S 117）。

[0059] 次に、無線基地局 1 の SRS 管理部 13 は、SRS を受信する（ステップ S 118）。

次に、無線基地局 1 の伝送路状態推定部 9 は、ステップ S 118 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 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、図 5 の（12）で示すように、下リユーザデータおよび下リユーザデータ割当情報を送信する（ステップ S 119）。

[0060] 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、下リユーザデータを受信する（ステップ S 120）。

[0061] 以上のように、実施の形態の無線通信システムによれば、無線基地局は、下リユーザデータを送信するための第 1 のリソース、SRS を受信するための第 2 のリソース、および DRS を含む上リユーザデータを受信するための第 3 のリソースを決定するとともに、第 2 のリソースを表わす制御メッセージ（RRC 接続再設定完了メッセージ）を無線端末に送信する。このとき、無線基地局は、受信した上リユーザデータに含まれる DRS をサウンディング信号として用いて伝送路状態を推定し、その推定した伝送路状態に基づいて複数のアンテナの指向性を形成して、制御メッセージを無線端末に送信する。したがって、当該制御メッセージの送受信エラーの発生を抑制することができる。

[0062] なお、無線基地局が SRS を受信してからは、無線基地局は、受信した S

R Sを伝送路状態を推定するためのサウンディング信号として用いる。

[0063] このように、無線基地局は、S R Sの送信に必要な制御メッセージの送信にはD R Sを利用する一方で、ユーザデータの送信にはS R Sを利用する。この結果、L T E方式の無線通信システムにおいて、スマートアンテナ技術を効果的に活用することができる。

[0064] [実施形態の変形例]

図7は、実施の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。

[0065] 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、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へ送信する。

[0066] 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（つまり、ハーフフレームを周期として）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、S R Sを周期的に（ハーフフレームを周期として）送信する第2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、D R Sを含む上りユーザデータを周期的に所定の期間（つまり、ハーフフレームを周期として2回だけ）送信する第3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、これらの決定した第1のリソースおよび第3のリソースを表わす上りユーザデータ／下りユーザデータ割当情報を送信する（（2）に示す）。

[0067] 図7におけるその他の処理は、図5のものと同一である。

（動作手順）

図8は、実施形態の変形例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。

[0068] 図8で示される手順は、図6の動作手順と相違する点は、以下である。

図6では、無線基地局1のリソース決定部7が、第1のリソースおよび第2のリソースを決定し（ステップS101, 102）、無線基地局1のリソース通知部8が、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したが（ステップS103）、図8では、無線基地局1のリソース決定部7が、第1のリソース、第2のリソースおよび第3のリソースを決定し（ステップ201, 202）、無線基地局1のリソース通知部8が、決定した第1のリソースおよび第3のリソースを表わす上りユーザデータ／下りユーザデータ割当情報を送信する（ステップS203）。なお、無線基地局1のリソース決定部7は、最初に一度だけ第1のリソースを決定し、この第1のリソースを通じて、周期的に下りユーザデータを送信する。

[0069] (変形例)

本発明は、上記の実施の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。

[0070] (1) D R S

実施の形態では、無線基地局が、D R Sを含む上りユーザデータを受信するための第3のリソースを決定し、その決定した第3のリソースを無線端末に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りユーザデータを受信している場合には、その上りユーザデータに含まれるD R S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。

[0071] (2) S R S

実施の形態では、リソース決定部は、切替サブフレーム内のU p P T S（アップリンクパート）の一部を無線端末がS R Sを周期的に送信するための第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。

[0072] たとえば、リソース決定部は、切替サブフレーム内のU p P T Sの全部を無線端末がS R S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こととしてもよい。

[0073] 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ための第2のリソースとして決定することとしてもよい。

[0074] 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。

産業上の利用可能性

[0075] この発明は、レファレンス信号に基づいて伝送路を推定する無線基地局に適用することができる。

符号の説明

[0076] 1 無線基地局、2, 3, 52, 53 アンテナ、4, 54 送信部、5, 55 受信部、6, 57 ユーザデータ管理部、7 リソース決定部、8 リソース通知部、9 伝送路状態推定部、10 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、51 無線端末、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、前記無線端末が第1の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し、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、第2のレファレンス信号を含む上リユーザデータを所定の期間送信するための第3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3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、

前記無線端末から前記第3のリソースを通じて前記第2のレファレンス信号を含む上リユーザデータを受信すると、前記受信した上リユーザデータに含まれる前記第2の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を備え、

前記リソース通知部は、前記推定した伝送路の状態に基づいて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、前記決定した第2のリソースを前記無線端末に通知するための制御メッセージを送信する、無線基地局。

[請求項2] 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に記載の無線基地局。

[請求項3] 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2に記載の無線基地局。

[請求項4] 前記伝送路状態推定部は、前記無線端末から前記第2のリソースを通じて送信される前記第1のレファレンス信号を受信してからは、前記第1の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、

前記無線基地局は、前記第1のレファレンス信号に基づいて推定した伝送路の状態に基づいて前記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をさらに備える、請求項1に記載の無線基地局。

[請求項5] 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4に記載の無線基地局。

[請求項6] 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5に記載の無線基地局。

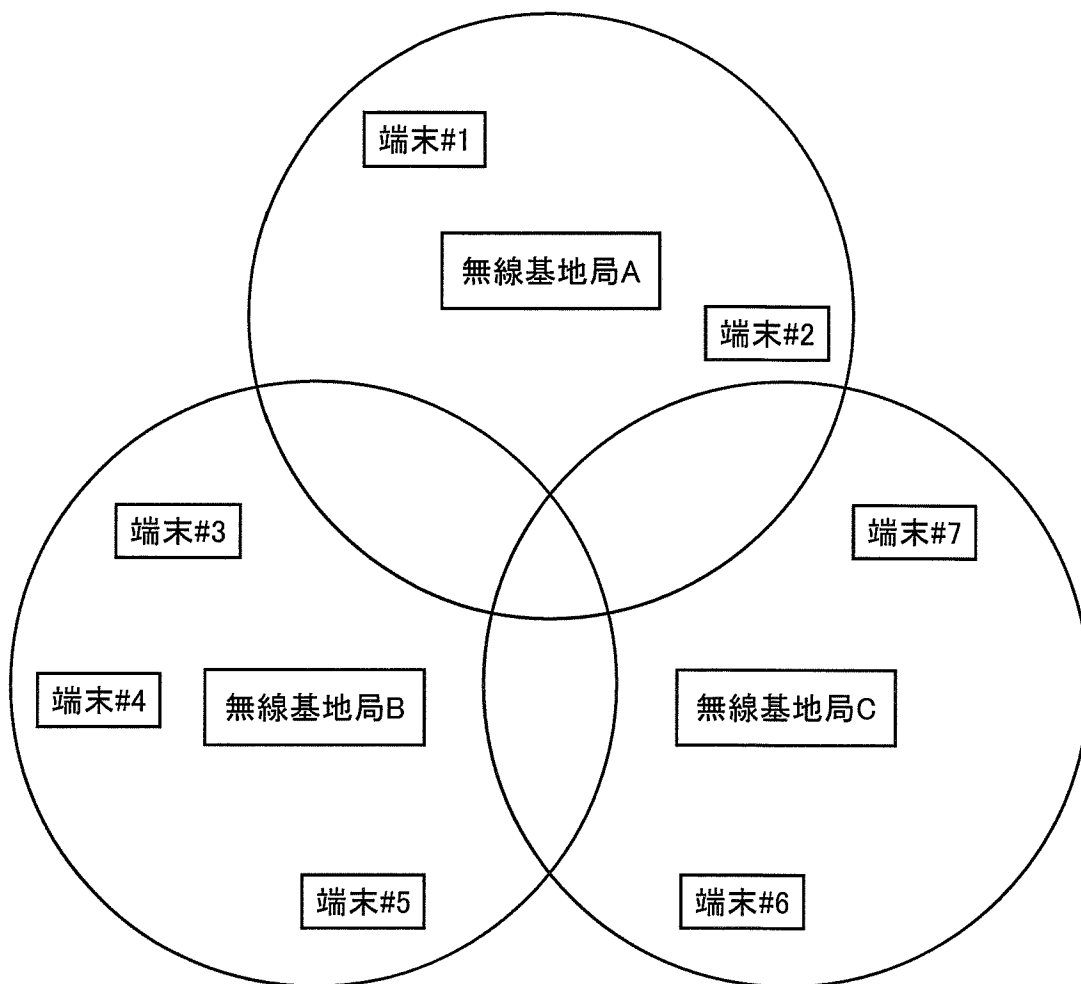
[請求項7] いずれかのダウンリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、無線端末への下りユーザデータを送信するための第1のリソースとして決定し、切替サブフレーム内のアップリンクパートの少なくとも一部、またはアップリンクサブフレームの一部を、前記無線端末が第1のレファレンス信号を周期的に送信するための第2のリソースとして決定し、いずれかのアップリンクサブフレーム内の少なくとも一部を、前記無線端末が、第2のレファレンス信号を含む上りユーザデータを所定の期間送信するための第3のリソースとして決定するステップと、
前記決定した第3のリソースを前記無線端末に通知するステップと、

前記無線端末から前記第3のリソースを通じて前記第2のレファレンス信号を含む上りユーザデータを受信すると、前記受信した上りユ

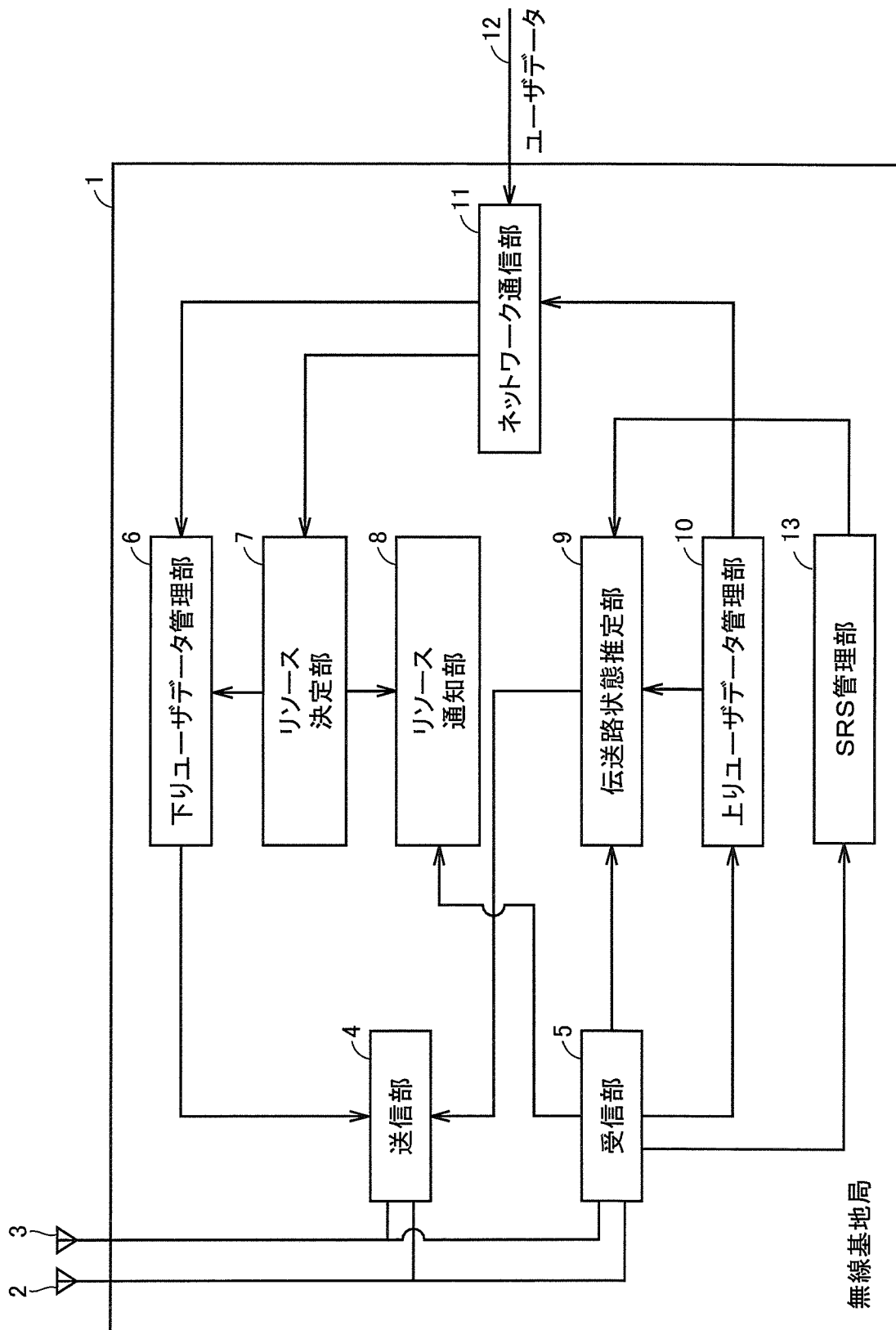
ーザデータに含まれる前記第2のレファレンス信号に基づいて前記無線端末との間の伝送路の状態を推定するステップとを備え、

前記通知するステップは、前記推定した伝送路の状態に基づいて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、前記決定した第2のリソースを前記無線端末に通知するための制御メッセージを送信する、無線通信方法。

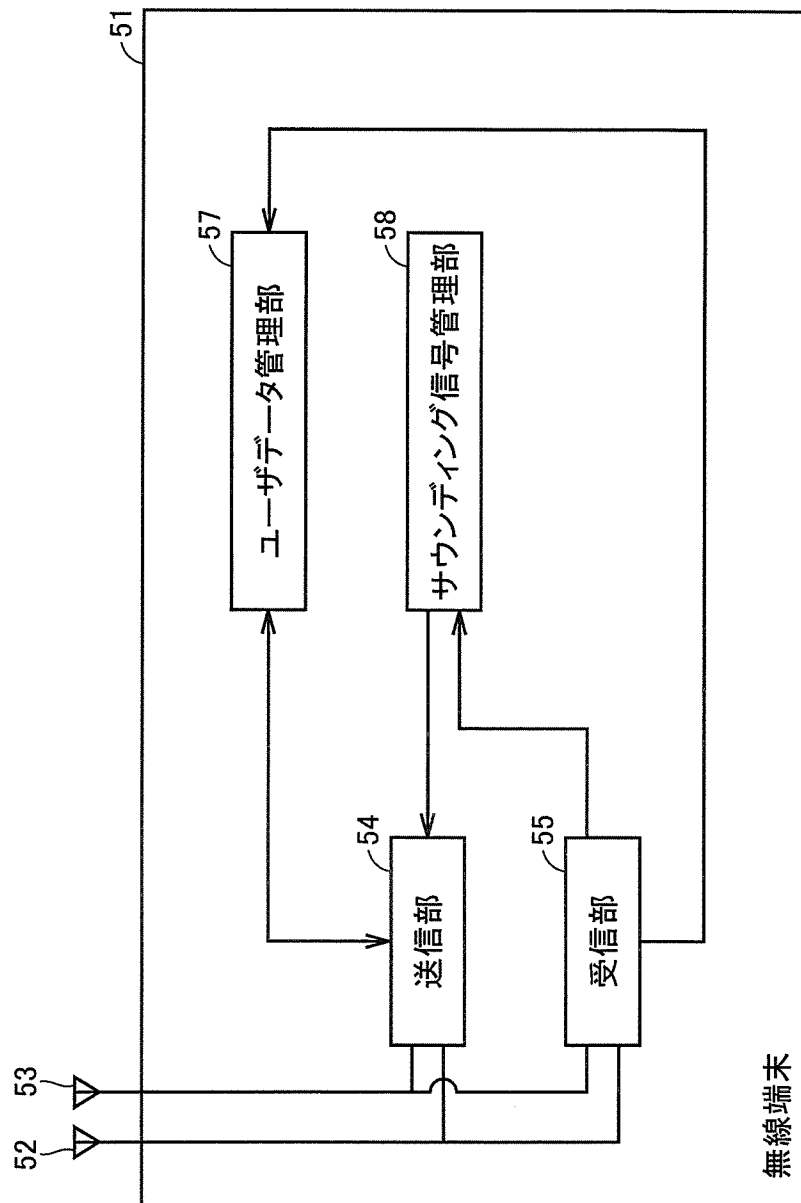
[図1]



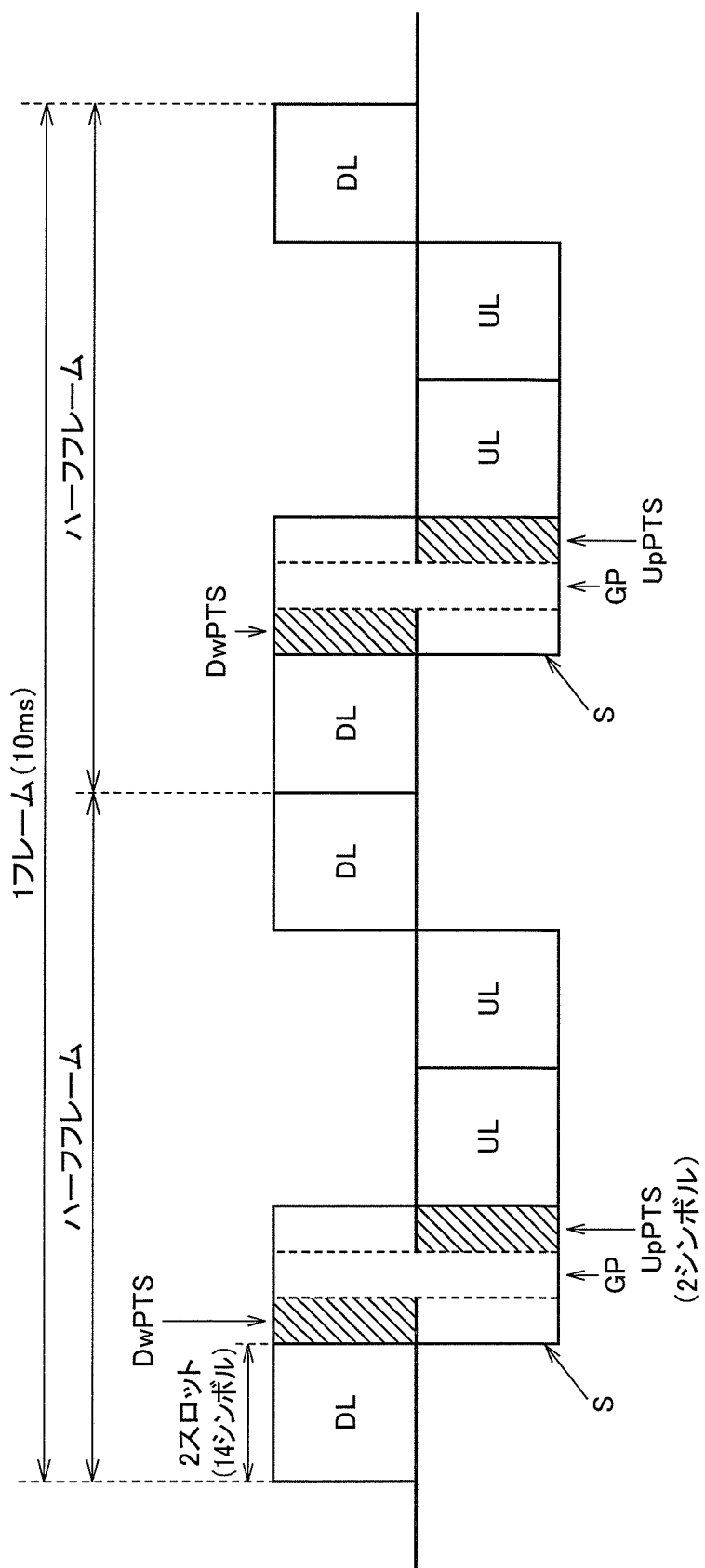
[図2]



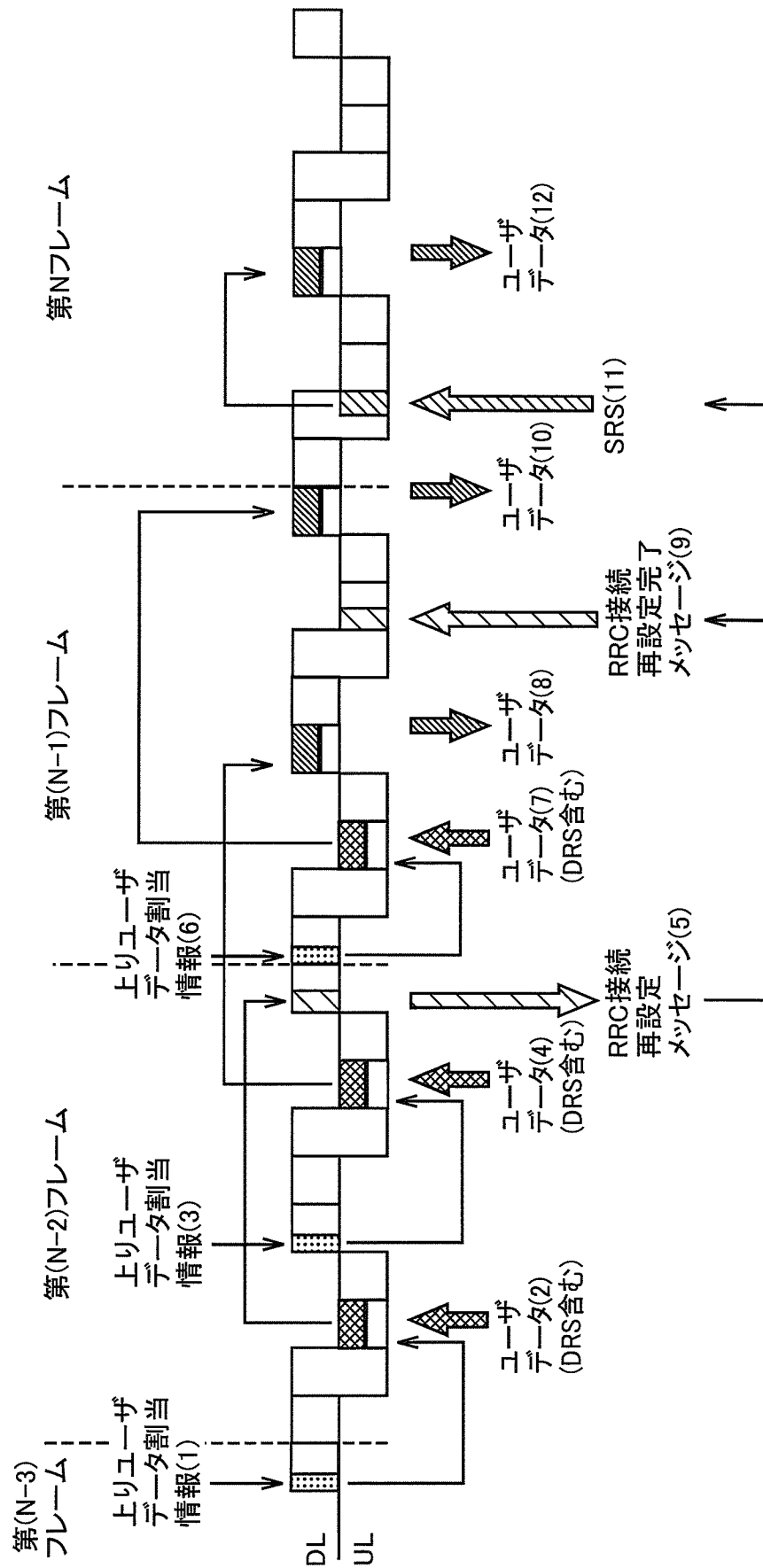
[図3]



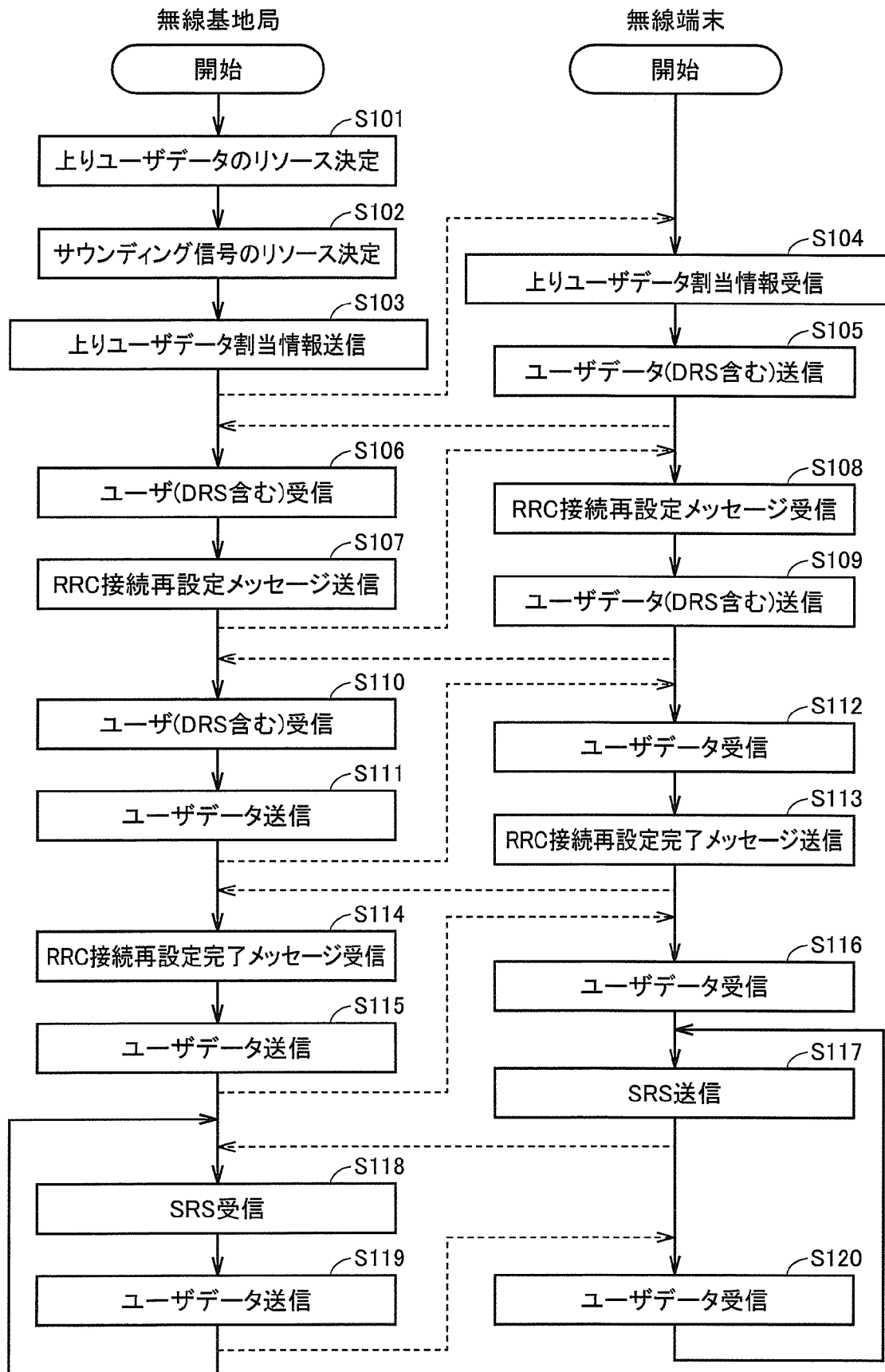
[図4]



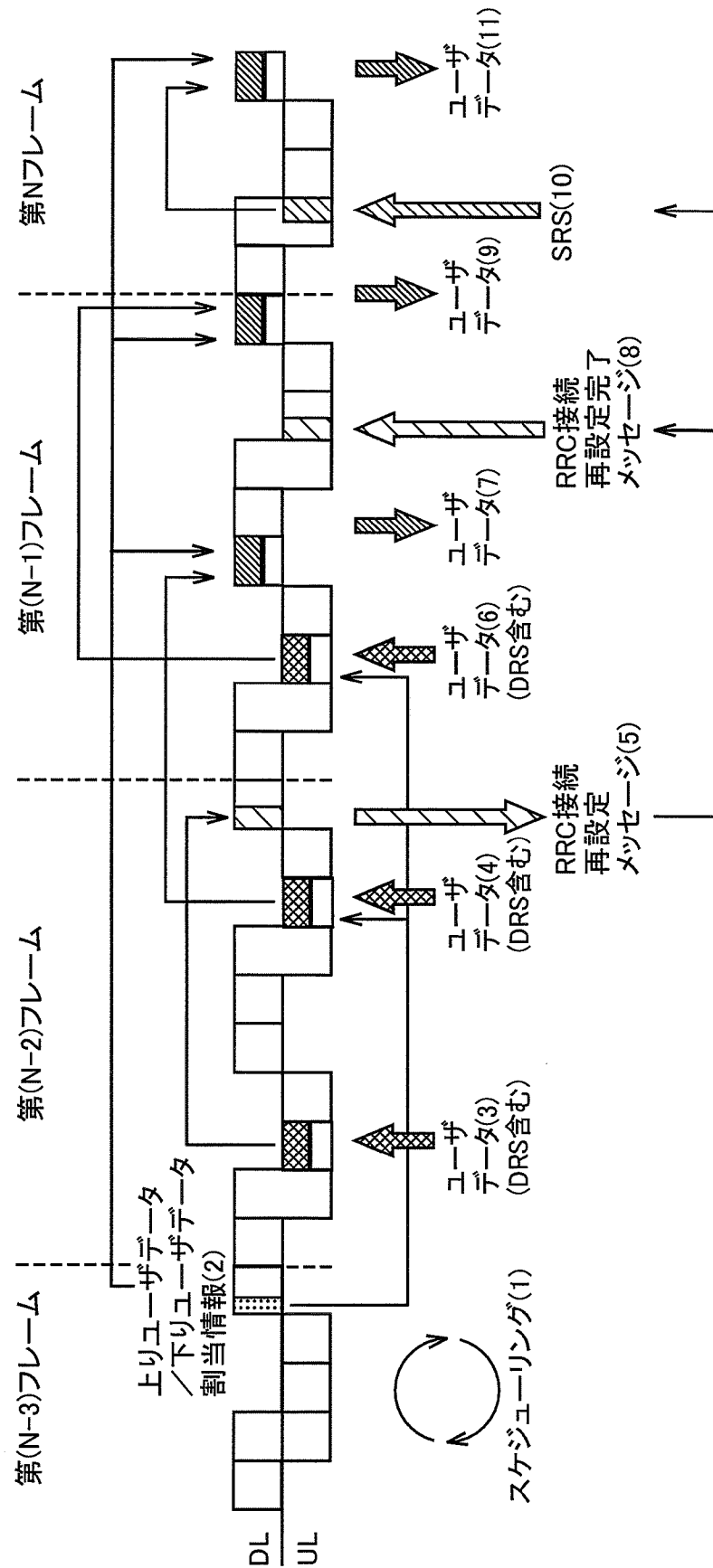
[図5]



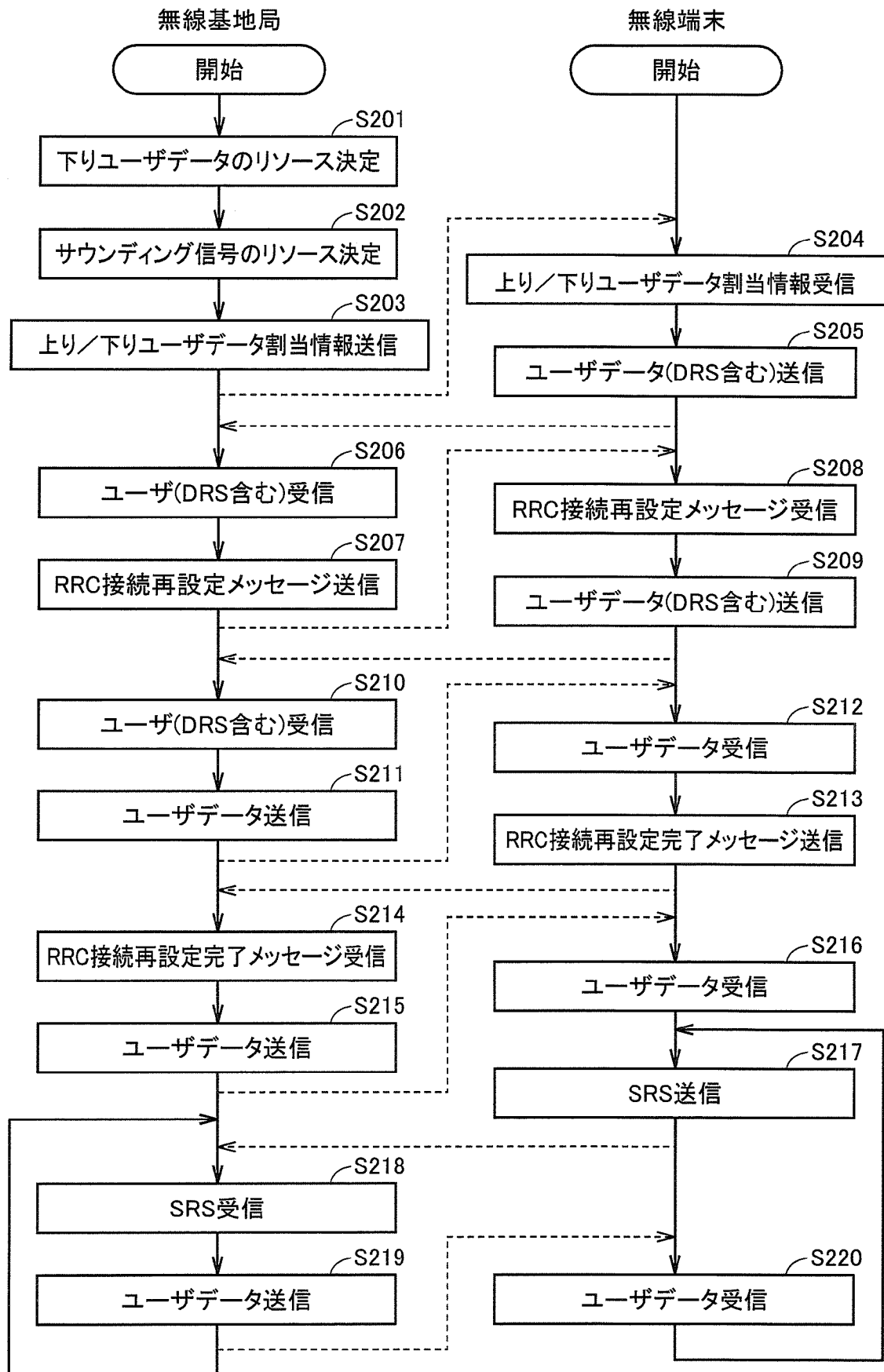
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/067945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01) i, H04W16/28(2009.01) i, H04W72/08(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)

H04W72/04, H04W16/28, H04W72/08

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	WO 2008/093952 A2 (LG ELECTRONICS INC.), 07 August 2008 (07.08.2008), entire text; all drawings & JP 2010-518675 A & US 2010/0069028 A1 & GB 2459058 A & KR 10-2008-0072486 A	1-7
A	WO 2009/087182 A2 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY), 16 July 2009 (16.07.2009), entire text; all drawings & JP 2011-512705 A & EP 2241049 A & KR 10-2010-0118575 A	1-7

☐ 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
28 October, 2011 (28.10.11)

Date of mailing of the international search report
08 November, 2011 (08.11.11)

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 (I P C))

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W72/08(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 (I P C))

Int.Cl. H04W72/04, H04W16/28, H04W72/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	WO 2008/093952 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 2008.08.07, 全文、全図 & JP 2010-518675 A & US 2010/0069028 A1 & GB 2459058 A & KR 10-2008-0072486 A	1-7
A	WO 2009/087182 A2 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 2009.07.16, 全文、全図 & JP 2011-512705 A & EP 2241049 A & KR 10-2010-0118575 A	1-7

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

2 8 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

桑江 晃

5 J

4 2 3 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 4