

(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
2016年5月12日(12.05.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/072222 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 56/00 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/078777
- (22) 国際出願日: 2015年10月9日(09.10.2015)
- (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 2014-227554 2014年11月7日(07.11.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安川 真平(YASUKAWA, Shimpei); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目

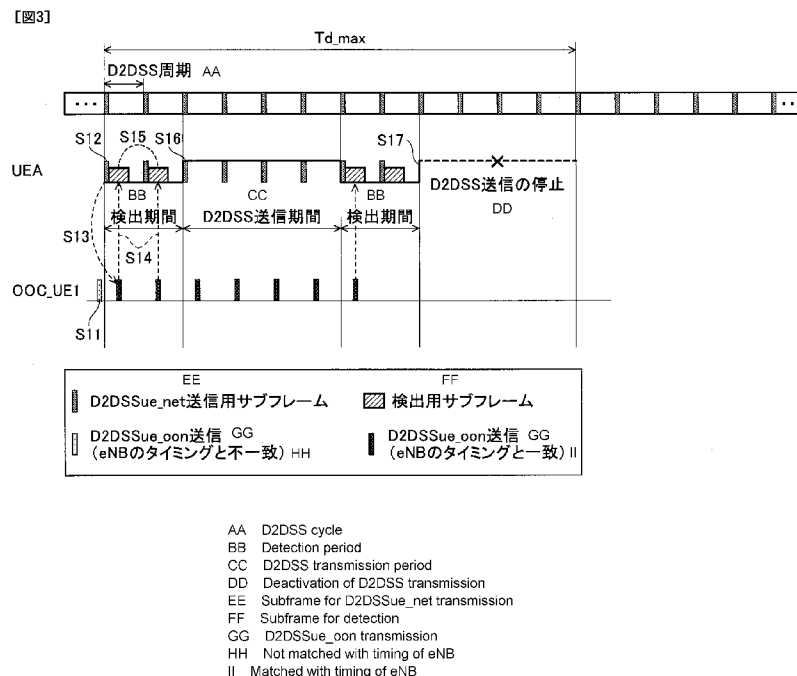
11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ゼン ユンボ(ZENG, Yongbo); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層都科摩(北京)通信技術研究中心内 Beijing (CN). ジョウ チュン(ZHAO, Qun); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層都科摩(北京)通信技術研究中心内 Beijing (CN). ジャン ユンセン(ZHANG, Yongsheng); 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層都科摩(北京)通信技術研究中心内 Beijing (CN).

- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: USER EQUIPMENT AND D2D SYNCHRONIZATION SIGNAL TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ装置及びD2D同期信号送信方法



(57) Abstract: User equipment that supports D2D (inter-user equipment) communication comprises: a control unit which, when the user equipment is present within the coverage of a base station, determines a transmission period in which to transmit a D2D synchronization signal, in accordance with a parameter relating to the transmission of the D2D synchronization signal; and a transmission unit which transmits the D2D synchronization signal within the determined transmission period of the D2D synchronization signal.

(57) 要約: D2D(ユーザ装置間)通信をサポートするユーザ装置は、当該ユーザ装置が基地局のカバレッジ内に存在する場合、D2D同期信号の送信に関するパラメータに従って、D2D同期信号を送信する送信期間を決定する制御部と、決定されたD2D同期信号の送信期間内に、D2D同期信号を送信する送信部とを有する。

WO 2016/072222 A1



IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

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： ユーザ装置及びD2D同期信号送信方法

技術分野

[0001] 本発明は、D2D（ユーザ装置間）通信をサポートするユーザ装置及びD2D同期信号送信方法に関する。

背景技術

[0002] 現状のLTE（Long Term Evolution）等の移動体通信システムでは、ユーザ装置UEと基地局eNBが通信を行うことにより基地局eNB等を介してユーザ装置UE間で通信を行うことが一般的であるが、近年、ユーザ装置UE間で直接に通信を行うD2D通信についての種々の技術が提案されている。

[0003] 特に、LTEにおけるD2D通信では、ユーザ装置UE間でプッシュ通話等のデータ通信を行う「Communication（コミュニケーション）」と、ユーザ装置UEが、自身のIDやアプリケーションID等を含む発見信号（discovery signal）を送信することで、受信側のユーザ装置UEに送信側のユーザ装置UEの検出を行わせる「Discovery（発見）」が提案されている（非特許文献1参照）。なお、Communicationは、例えば、Public safety（警察・消防無線など）への適用が想定されている。

[0004] D2D通信を実現するために、ユーザ装置UE間で同期を保持する必要があり、D2D通信の同期のための信号として、D2D同期信号（以下、“D2DSS”と呼ぶ）が規定されている。基地局eNBのカバレッジ内に存在するユーザ装置（カバレッジ内のユーザ装置）UEは、所定の条件を満たす場合、基地局eNBからの指示によってD2DSSを送信する。一方、基地局eNBのカバレッジ外に存在するユーザ装置（カバレッジ外のユーザ装置）UEは、D2DSSの受信信号強度を測定し、D2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合、D2DSSを送信する。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1：3 G P P T R 3 6 . 8 4 3 V 1 2 . 0 . 1 (2 0 1 4 - 0 3)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 上記のように、カバレッジ外のユーザ装置UEは、自分の判断によってD2DSSを送信するため、カバレッジ内のユーザ装置UEとの間で送受信タイミングが異なる可能性がある。仮にカバレッジ外のユーザ装置UEがカバレッジ内のユーザ装置UEとD2D通信を行っていなくても、カバレッジ外のユーザ装置UEが送信したD2DSSがカバレッジ内のユーザ装置UEにとって干渉になる可能性がある。
- [0007] 図1A及び図1Bは、D2D通信において干渉が発生する例を示す図である。図1Aは、カバレッジ内のユーザ装置UE1と、基地局eNBが通信しており、また、カバレッジ外のユーザ装置UE2がD2D信号を送信する様子を示している。図1Bは、基地局eNBの送受信タイミング、すなわち、カバレッジ内のユーザ装置UE1の送受信タイミングと、カバレッジ外のユーザ装置UE2の送受信タイミングとを示している。
- [0008] カバレッジ内のユーザ装置UE1は、基地局eNBと同期しており、基地局eNBとの間で所定のリソース（以降、“WANリソース”と呼ぶ）で通信する。また、カバレッジ内のユーザ装置UE1は、カバレッジ外のユーザ装置UE2又はカバレッジ内の別のユーザ装置（図示せず）との間で別のリソース（以降、“D2Dリソース”と呼ぶ）でD2D通信する。D2Dリソースは、ユーザ装置UEから基地局eNBへの信号送信用のリソースとして既に規定されている上りリンクリソースの一部を利用することが検討されている。WANリソースと、D2Dリソースとは、周波数領域又は時間領域で多重される。

- [0009] 図1Bに示すように、カバレッジ内のユーザ装置UE1の送受信タイミングと、カバレッジ外のユーザ装置UE2の送受信タイミングが一致していない場合、カバレッジ外のユーザ装置UE2からのD2D信号は、カバレッジ内のユーザ装置UE1のD2Dリソースで送信されるトラヒック（以降、“D2Dトラヒック”と呼ぶ）に干渉を与えるだけでなく、WANリソースで送信されるトラヒック（以降、“WANトラヒック”と呼ぶ）にも干渉を与える可能性がある。
- [0010] 特に、基地局eNBとユーザ装置UE1との間でTDD（時分割複信）が用いられている場合、カバレッジ外のユーザ装置UE2からのD2D信号は、上りリンク（TDD UL）のWANトラヒックだけでなく、下りリンク（TDD DL）のWANトラヒックにも干渉を与える。下りリンクのWANトラヒックにおける干渉は基地局eNBが直接的に検出することができないため、基地局eNBによる制御によって干渉を低減することはできない。
- [0011] 従って、カバレッジ外のユーザ装置UE2からのD2D信号による干渉を低減するために、基地局eNBの送受信タイミング、すなわち、カバレッジ内のユーザ装置UE1の送受信タイミングと、カバレッジ外のユーザ装置UE2の送受信タイミングとを一致させる必要がある。
- [0012] ユーザ装置UE1、UE2の間でタイミングを一致させるために、カバレッジ内のユーザ装置UE1は、D2DSSを送信することができるが、カバレッジ内のユーザ装置UE1がD2DSSを常を送信し続けることは、消費電力の観点から望ましくない。なお、D2DSSとともにD2D用報知チャネル（以降“PD2DSCH”と呼ぶ）を送信し、TDD UL/DLサブフレーム構成を通知することで前述したTDD下りサブフレームへの与干渉を回避することができるが、同様に消費電力の観点からカバレッジ内のユーザ装置UE1が常を送信し続けることは望ましくない。
- [0013] 本発明は、カバレッジ外のユーザ装置UE2からのD2D信号の干渉を低減するために、カバレッジ内のユーザ装置UE1がD2DSSを効率的に送信するための手法を提案することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0014] 本発明の一形態に係るユーザ装置は、
D 2 D（ユーザ装置間）通信をサポートするユーザ装置であって、
当該ユーザ装置が基地局のカバレッジ内に存在する場合、
D 2 D同期信号の送信に関するパラメータに従って、D 2 D同期信号を送信する送信期間を決定する制御部と、
決定されたD 2 D同期信号の送信期間内に、D 2 D同期信号を送信する送信部と、
を有することを特徴とする。
- [0015] また、本発明の一形態に係るD 2 D同期信号送信方法は、
D 2 D（ユーザ装置間）通信をサポートするユーザ装置におけるD 2 D同期信号送信方法であって、
当該ユーザ装置が基地局のカバレッジ内に存在する場合、
D 2 D同期信号の送信に関するパラメータに従って、D 2 D同期信号を送信する送信期間を決定するステップと、
決定されたD 2 D同期信号の送信期間内に、D 2 D同期信号を送信するステップと、
を有することを特徴とする。

発明の効果

- [0016] 本発明によれば、カバレッジ内のユーザ装置によるD 2 D S Sの効率的な送信を実現することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1A] D 2 D通信において干渉が発生する例を示す図
[図1B] カバレッジ内UEとカバレッジ外UEとのタイミング差によってD 2 D通信において干渉が発生する例を示す図
[図2] 本発明の実施例に係る通信システムの概略図
[図3] 本発明の実施例に係る通信システムにおけるD 2 D S Sの送信及び検出の動作を示すタイミング図（その1）

[図4]本発明の実施例に係る通信システムにおけるD 2 D S Sの送信及び検出の動作を示すタイミング図（その2）

[図5]本発明の実施例に係るD 2 D S Sの送信及び検出の動作を示すシーケンス図（その1）

[図6]本発明の実施例に係るD 2 D S Sの送信及び検出の動作を示すシーケンス図（その2）

[図7]本発明の実施例に係るユーザ装置の構成図

[図8]本発明の実施例に係るユーザ装置におけるベースバンド信号処理部の構成図

[図9]本発明の実施例に係るユーザ装置（カバレッジ内のユーザ装置）の動作を示すフローチャート

[図10]本発明の実施例に係るユーザ装置（カバレッジ外のユーザ装置）の動作を示すフローチャート

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

[0019] <通信システムにおける動作の概要>

図2は、本発明の実施例に係る通信システムの概略図である。本発明の実施例に係る通信システムは、基地局eNBのカバレッジ内にユーザ装置UEA、UEB、UECが存在するセルラ通信システムである。カバレッジ内のユーザ装置UEA、UEB、UECはそれぞれD 2 D通信機能を有しており、カバレッジ内のユーザ装置UEA、UEB、UEC間でD 2 D通信を行うことが可能である。また、カバレッジ内のユーザ装置UEA、UEB、UECはカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1とD 2 D通信を行うことも可能である。更に、カバレッジ内のユーザ装置UEA、UEB、UECはそれぞれ基地局eNBとの間で通常のセルラ通信を行うことが可能である。ユーザ装置UEA、UEB、UECと基地局eNBとの間の通信にはTDDが用いられてもよい。

[0020] 図2では、ユーザ装置UEAがカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1

の近くに存在する例を示している。以下、ユーザ装置UE Aを例に挙げて説明するが、ユーザ装置UE B、UE Cの近くにも他のカバレッジ外のユーザ装置が存在する可能性があるため、ユーザ装置UE Aに関する説明は、ユーザ装置UE B、UE Cにも同様に適用可能である。

[0021] カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1は、D2D通信のための同期信号として、D2DSSを送信する。例えば、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1は、D2DSSの受信信号強度を測定し、D2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合、D2DSSを送信する。このようにカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1から送信されたD2DSSは、カバレッジ内のユーザ装置UE AのWANTラヒックに干渉を与える可能性がある。

[0022] このため、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1との同期を保持するために、D2DSSをカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1に送信する。本発明の実施例では、消費電力を低減する観点から、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、D2DSSを一定の周期（D2DSS周期）で常に送信するのではなく、D2DSSの送信に関するパラメータに従って間欠的に送信する。

[0023] カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1がカバレッジ内からのD2DSSを受信し、自らもD2DSSを送信する場合、送信するD2DSSの同期タイミングは最後に受信したカバレッジ内のユーザ装置UE AからのD2DSSに従ってもよい。ユーザ装置OOC-UE 1は一定時間同期タイミングを保持することができるため、カバレッジ内のユーザ装置UE AからのD2DSSが受信できなくなっても一定時間はカバレッジ内のWANTラフィックへの干渉を低減することができる。ユーザ装置OOC-UE 1において同期タイミング保持時間を定め、同期ずれが生じ得る時間が経過した後は、独立したタイミングまたはカバレッジ外の手ユーザ装置から送信された同期タイミングに従ってもよい。また、同期タイミングに加えてPD2DSC Hの通知内容（例えばTDD UL/DLサブフレーム構成）も保持してもよい。

- [0024] 更に、本発明の実施例では、消費電力を低減する観点から、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1から送信されたD2DSSを常に検出するのではなく、D2DSSの検出に関するパラメータに従って間欠的に検出する。
- [0025] 以下、カバレッジ内のユーザ装置UE Aが送信するD2DSSと、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1が送信するD2DSSとを、D2DSSの系列で区別する。カバレッジ内のユーザ装置UE Aは基地局eNBと同期しており、基地局eNB配下のセルにおいて決められたタイミングでD2DSSを送信する。このようにカバレッジ内のユーザ装置UE Aが送信するD2DSSには、D2DSSue__netと呼ばれる系列が用いられる。一方、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1は基地局eNBと同期しているとは限らず、自分の判断によってD2DSSを送信する。このようにカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1が送信するD2DSSには、D2DSSue__oonと呼ばれる系列が用いられる。
- [0026] D2DSSの送信に関するパラメータ及びD2DSSの検出に関するパラメータとして、D2DSSの最大検出期間(Td__max)内において、D2DSS__oonを検出する検出期間(Scanning Duration)と、D2DSSue__netを送信するD2DSS送信期間(Pure Transmission Duration)とが規定されてもよい。検出期間は、カバレッジ内のユーザ装置UE AがD2DSSue__oonを一定の周期で検出する期間である。検出期間のパラメータは、Td__max内における検出の開始時間及び終了時間によって決められてもよく、Td__max内において設定された検出期間の数によって決められてもよい。実際の検出期間の数は、ユーザ装置UE Aの移動機能力(例えば、電力レベル)に応じてユーザ装置UE Aにより判断されてもよい。例えば、検出期間のパラメータは、Td__max内において最低N回の検出期間を設定すべきという内容でもよい。また、D2DSS送信期間は、カバレッジ内のユーザ装置UE AがD2DSSue__netを一定の周期で送信する期間である。D2

DSS送信期間のパラメータは、 Td_max 内における送信の開始時間及び終了時間によって決められてもよく、 Td_max 内において最低実施すべき送信期間の数によって決められてもよい。実際の送信期間の数は、ユーザ装置UEAの移動機能力（例えば、電力レベル）に応じてユーザ装置UEAにより判断されてもよい。例えば、D2DSS送信期間のパラメータは、 Td_max 内において最低N回の送信期間を設定すべきという内容でもよい。なお、ユーザ装置UEAのD2DSSue__oonを検出する際の消費電力を考慮して、検出期間は、D2DSS送信期間より短くてもよい。

[0027] D2DSSを送信する周期（D2DSS周期）が予め決まっている場合には、 Td_max は、D2DSS周期との関係によって所定数のビットで表現されてもよい。例えば、'00'の場合には、 Td_max は2つのD2DSS周期を示すものとしてもよく、'01'の場合には、 Td_max は4つのD2DSS周期を示すものとしてもよい。この4つのD2DSS周期のうち、例えば2つが検出期間として予め定められてもよい。また、'10'の場合には、 Td_max は12個のD2DSS周期を示すものとしてもよい。この12個のD2DSSのうち、例えば2つ又は4つが検出期間として予め定められてもよい。更に、'11'の場合には、 Td_max は24個のD2DSS周期を示すものとしてもよい。この24個のD2DSSのうち、例えば2つ又は4つが検出期間として予め定められてもよい。

[0028] このようなパラメータ（ Td_max 、検出期間、D2DSS送信期間）は、基地局eNBからSIB（System Information Block）として報知されてもよく、基地局eNBから個別のユーザ装置UEAへのシグナリングとして通知されてもよく、ユーザ装置UEA内に予め設定されてもよい。

[0029] カバレッジ内のユーザ装置UEAは、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を基地局eNBの指示により開始してもよく、自律的に（周期的に）開始してもよい。検出及び送信の開始が基地局eNBの指示により行われるか、自律的に行われるかは、基地局eNBからのシ

グナリングにより設定されてもよい。

[0030] また、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、 Td_max 内においてD2DSSue__oonを検出する期間であっても、例えば、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1からのD2DSSue__oonが検出されなくなった場合には、D2DSSue__oonの検出を停止してもよい。同様に、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、 Td_max 内においてD2DSSue__netを送信する期間であっても、例えば、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1からのD2DSSue__oonが検出されなくなった場合には、D2DSSue__netの送信を停止してもよい。このような検出及び送信の停止は、基地局eNBからの指示により行われてもよく、自律的に（ユーザ装置UE AがD2DSSue__oonを検出しない場合）行われてもよい。検出及び送信の停止が基地局eNBの指示により行われるか、自律的に行われるかは、基地局eNBからのシグナリングにより設定されてもよい。

[0031] 更に、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、検出期間中にD2DSSue__netの送信を行ってもよく（検出+送信）、検出期間中にD2DSSue__netの送信を行わなくてもよい（検出のみ）。検出期間中にD2DSSue__netの送信を行うか否かは、基地局eNBからのシグナリングにより設定されてもよい。

[0032] これらのパラメータ、並びに、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信に関する動作の設定は、ユーザ装置毎に異なってもよい。例えば、ユーザ装置UE Aは、基地局eNBからの指示により送信及び検出を開始し、自律的に送信及び検出を停止するものとする。また、ユーザ装置UE Aは、検出期間中にD2DSSue__netの送信を行い（送信+検出）、 Td_max 内における検出期間の数は、2とする。例えば、ユーザ装置UE Bは、基地局eNBからの指示により送信及び検出を開始し、基地局eNBからの指示により送信及び検出を停止するものとする。また、ユーザ装置UE Bは、検出期間中にD2DSSue__netの送信を行い（送信+検出）、 Td_max 内における検出期間の数は、1とする。例えば

、ユーザ装置UECは、基地局eNBからの指示により送信及び検出を開始し、自律的に送信及び検出を停止するものとする。また、ユーザ装置UECは、検出期間中にD2DSSue__netの送信を行わず（検出のみ）、Td__max内における検出期間の数は、2とする。このように設定されたユーザ装置UEA、UEB、UECの動作について図3及び4を参照して説明する。

[0033] 図3及び図4は、本発明の実施例に係る通信システムにおけるD2DSSの送信及び検出の動作を示すタイミング図である。図3は、カバレッジ内のユーザ装置UEAとカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1との動作を示しており、図4は、カバレッジ内のユーザ装置UEB、UECの動作を示している。

[0034] 図3に示すように、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1は、D2DSSの受信信号強度を測定し、D2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合、D2DSSue__oonを送信する（S11）。

[0035] カバレッジ内のユーザ装置UEAは、基地局eNBからの指示により、D2DSSue__netの送信及びD2DSSue__oonの検出を開始する（S12）。D2DSSue__netの送信及びD2DSSue__oonの検出は、検出期間の間、一定の周期で繰り返されてもよい。

[0036] カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1がD2DSSue__netを検出すると（S13）、D2DSSue__netのタイミングに従って、すなわち、基地局eNBの送受信タイミングに従って、D2DSSue__oonを送信する（S14）。

[0037] カバレッジ内のユーザ装置UEAは、検出期間中にカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1から送信されたD2DSSue__oonを検出する（S15）。カバレッジ内のユーザ装置UEAは、検出されたD2DSSue__oonによる干渉を測定し、干渉測定結果を基地局eNBに送信してもよい。

[0038] また、カバレッジ内のユーザ装置UEAは、D2DSS送信期間中にD2

DSSue__netを送信する(S16)。D2DSSue__netの送信は、D2DSS送信期間の間、一定の周期で繰り返されてもよい。

[0039] ユーザ装置UE Aについて、Td__max内における検出回数は最低2回であるため、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、D2DSSue__netの送信及びD2DSSue__oonの検出を再び実施する。このときに、カバレッジ外のユーザ装置OOC__UE 1からのD2DSSue__oonが検出されない場合、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、自律的にD2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を停止する(S17)。

[0040] 図4に示すように、カバレッジ内のユーザ装置UE Bは、同様に、基地局eNBからの指示により、D2DSSue__netの送信及びD2DSSue__oonの検出を開始する。カバレッジ内のユーザ装置UE Bは、Td__max内において設定された1回の検出期間において、D2DSSue__oonを検出し、Td__max内において設定された1回の送信期間において、D2DSSue__netを送信する。カバレッジ内のユーザ装置UE Bは、基地局eNBからの指示があるまで、DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を繰り返す。

[0041] カバレッジ内のユーザ装置UE Cは、検出期間においてD2DSSue__netの送信を行わない点を除き、ユーザ装置UE Aと同様にDSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を行う。

[0042] なお、カバレッジ内のユーザ装置UE B及びUE Cは、カバレッジ外のユーザ装置OOC__UE 1から離れているが、カバレッジ外のユーザ装置OOC__UE 1からのD2D信号を受信することができた場合、カバレッジ外のユーザ装置OOC__UE 1のD2D信号の送信期間等を基地局eNBに報告してもよい。例えば、ユーザ装置OOC__UE 1が長期間にわたってD2D信号を送信する可能性がある場合、カバレッジ外のユーザ装置OOC__UE 1からの干渉を低減するために、基地局eNBは、Td__maxを長く設定することも考えられる。

- [0043] 次に、カバレッジ内のユーザ装置UE Aの動作について詳細に説明する。
- [0044] 図5は、本発明の実施例に係るにおけるD2DSSの送信及び検出の動作を示すシーケンス図である。
- [0045] まず、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1は、D2DSSを検出し(S101)、D2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合、D2DSSue__oonを送信する(S103)。
- [0046] カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1から送信されたD2DSSue__oonを受信する。また、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、基地局eNBから下りリンクのデータ(WANトラヒック)が送信された場合、WANトラヒックを受信する(S105)。カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、D2DSSue__oonがWANトラヒックに与える干渉を測定し(S107)、干渉測定結果を基地局eNBに報告してもよい(S109)。
- [0047] 基地局eNBは、D2DSSue__netの送信及びD2DSSue__oonの検出を指示し(S111)、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、基地局eNBの指示に従ってTd__max内の検出期間において、D2DSSue__netを送信する(S113)。更に、Td__max内の検出期間において、D2DSSue__oonを検出する(S115)。D2DSSue__oonが検出された場合、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、D2DSSue__oonがWANトラヒックに与える干渉を測定し、干渉測定結果を基地局eNBに報告してもよい(図示せず)。
- [0048] その後、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、Td__max内のD2DSS送信期間において、D2DSSue__netを送信する(S117)。カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1は、D2DSSue__netを検出すると、カバレッジ内のユーザ装置UE Aと同期する(S119)。なお、図5では、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE1はステップS117の後でカバレッジ内のユーザ装置UE Aと同期しているが、ステップS113において送信されたD2DSSue__netを検出できた場合、D2DSS

送信期間の前の検出期間にカバレッジ内のユーザ装置UE Aと同期することができる。

[0049] カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1が受信したD2DSSue__netの受信信号強度が閾値以上である場合、カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1はD2DSSue__oonの送信を停止する。その結果、カバレッジ内のユーザ装置UE Aがカバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1からのD2DSSue__oonを検出しなくなった場合、Td__max内であっても、カバレッジ内のユーザ装置UE Aは、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__oonの送信を停止してもよい。

[0050] 次に、カバレッジ内のユーザ装置UE Cの動作について詳細に説明する。

[0051] 図6は、本発明の実施例に係るにおけるD2DSSの送信及び検出の動作を示すシーケンス図である。図6は、図5のステップS113が存在しない点を除き、図5と同じである。

[0052] ステップS101～ステップS109は、図5と同様の手順により実施される。

[0053] 基地局eNBは、D2DSSue__netの送信及びD2DSSue__oonの検出を指示し(S111)、カバレッジ内のユーザ装置UE Cは、基地局eNBの指示に従ってTd__max内の検出期間において、D2DSSue__oonを検出する(S115)。この検出期間では、カバレッジ内のユーザ装置UE Cは、D2DSSue__netを送信しない。D2DSSue__oonが検出された場合、カバレッジ内のユーザ装置UE Cは、D2DSSue__oonがWANトラヒックに与える干渉を測定し、干渉測定結果を基地局eNBに報告してもよい(図示せず)。

[0054] その後、カバレッジ内のユーザ装置UE Cは、Td__max内のD2DSS送信期間において、D2DSSue__netを送信する(S117)。カバレッジ外のユーザ装置OOC-UE 1は、D2DSSue__netを検出すると、カバレッジ内のユーザ装置UE Cと同期する(S119)。図6の手順では、検出期間においてD2DSSue__netが送信されないため、

カバレッジ外のユーザ装置 00C-UE1 がユーザ装置 UE C と同期するタイミングが図 5 の手順に比べて遅れる可能性がある。

[0055] <カバレッジ内のユーザ装置の構成>

図 7 は、本発明の実施例に係るユーザ装置 10 の構成図である。ユーザ装置 10 は、基地局 eNB のカバレッジ内に存在するユーザ装置であり、D2D 通信機能を有する。ユーザ装置 10 は、アプリケーション部 101 と、ベースバンド信号処理部 103 と、送信／受信部 105 と、アンプ部 107 とを有する。ユーザ装置 10 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサ、RAM (Random Access Memory) や ROM (Read Only Memory) 等のメモリ装置、ハードディスク等の記憶装置等から構成された情報通信端末でもよい。例えば、ユーザ装置 10 のアプリケーション部 101、ベースバンド信号処理部 103 等は、プロセッサと記憶装置又はメモリ装置とによって構成され、記憶装置又はメモリ装置に記憶されているデータやプログラムをプロセッサが実行することによって実現されてもよい。

[0056] 下りリンクのデータについては、送受信アンテナで受信された無線周波数信号がアンプ部 107 で増幅され、送信／受信部 105 で周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部 103 で FFT 処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等がなされる。この下りリンクのデータのうち、下りリンクのデータは、アプリケーション部 101 に転送される。アプリケーション部 101 は、物理レイヤや MAC レイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。

[0057] 一方、上りリンクのデータは、アプリケーション部 101 からベースバンド信号処理部 103 に入力される。ベースバンド信号処理部 103 においては、再送制御の送信処理や、チャネル符号化、DFT 処理、IFFT 処理を行う。送信／受信部 105 は、ベースバンド信号処理部 103 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。その後、アンプ部 107 で増幅されて送受信アンテナより送信される。

[0058] 本発明の実施例では、ベースバンド信号処理部103においてD2DSSue__netを送信する送信期間の決定、D2DSSue__oonを検出する検出期間の決定、D2DSSue__netの生成、D2DSSue__oonの検出、D2DSSue__oonによる干渉の測定等が行われる。以下、ベースバンド信号処理部103の構成を詳細に説明する。

[0059] 図8は、本発明の実施例に係るユーザ装置10におけるベースバンド信号処理部103の構成図である。ベースバンド信号処理部103は、制御部1030と、信号生成部1031と、D2DSS生成部1032と、マッピング部1033と、D2D受信処理のための復調部1034と、シンボル判定部1035と、D2DSS検出部1036と、干渉測定部1037と、セルラ受信処理のための復調部1038と、シンボル判定部1039とを有する。図8に示すベースバンド信号処理部103では、D2D受信処理のための機能部とセルラ受信処理のための機能部とを分けているが、これらの機能部の少なくとも一部は、D2D受信処理とセルラ受信処理とで共用されてもよい。

[0060] 制御部1030は、ベースバンド信号処理部103の全体の管理を行う。上りリンクにより基地局eNBに送信する信号については、アプリケーション部101から入力されたデータを信号生成部1031に入力する。また、制御部1030は、Td__max、検出期間、D2DSS送信期間等のパラメータに従って、D2DSSue__netを送信する送信期間、D2DSSue__oonを検出する検出期間を決定する。これらのパラメータは、基地局eNBからのSIB又は個別のユーザ装置へのシグナリングにより送信されてユーザ装置10内のメモリ等に格納されていてもよく、ユーザ装置10内のメモリ等に予め格納されていてもよい。また、制御部1030は、自律的に又は基地局eNBからの指示により、D2DSSue__netの送信及びD2DSSue__oonの検出を開始又は停止する。更に、制御部1030は、基地局eNBからのシグナリングにより、検出期間中にD2DSSue__netの送信を行うか否かを設定してもよい。

- [0061] 信号生成部1031は、基地局eNB又は他のユーザ装置に送信する信号を生成する。基地局eNBに送信する信号には、データ及び制御情報が含まれる。基地局eNBに送信する信号は、WANリソースで送信される。他のユーザ装置に送信する信号には、SA (Scheduling Assignment)、発見信号及びD2Dデータ等が含まれる。他のユーザ装置に送信する信号は、D2Dリソースで送信される。
- [0062] D2DSS生成部1032は、他のユーザ装置に送信するD2DSSue__netを生成する。D2DSSue__netは、制御部1030において決定されたD2DSS送信期間内にD2Dリソースで送信される。
- [0063] マッピング部1033は、信号生成部1031及びD2DSS生成部1032で生成された信号をWANリソース及びD2Dリソースに配置する。マッピング部1033においてリソースに配置された信号は、送信／受信部105、アンプ部107及び送受信アンテナを介して基地局eNB又は他のユーザ装置に送信される。
- [0064] 復調部1034は、D2Dリソースにおいて他のユーザ装置から送信されたD2D信号を復調する。
- [0065] シンボル判定部1035は、復調したD2D信号におけるシンボルのビット列を取得し、制御部1030に入力する。
- [0066] D2DSS検出部1036は、D2DSSを検出する。特に、D2DSS検出部1036は、制御部1030において決定された検出期間内にD2DSSue__oonを検出する。
- [0067] 干渉測定部1037は、D2DSS検出部1036においてD2DSSue__oonが検出された場合、検出されたD2DSSue__oonによる干渉を測定する。干渉測定部1037における干渉測定結果は、制御部1030に入力され、信号生成部1031において基地局eNBに送信する信号として生成される。
- [0068] 復調部1038は、WANリソースにおいて基地局eNBから送信されたセルラ信号を復調する。

[0069] シンボル判定部 1039 は、復調したセルラ信号におけるシンボルのビット列を取得し、制御部 1030 に入力する。シンボル判定部 1039 から制御部 1030 に入力されるセルラ信号には、基地局 eNB からのシグナリングも含まれる。例えば、基地局 eNB が T_{d_max} 、検出期間、D2DSS 送信期間等のパラメータを設定する場合、基地局 eNB が D2DSSue__net の送信及び D2DSSue__oon の検出の開始又は停止を指示する場合、或いは、基地局 eNB のシグナリングによって検出期間中に D2DSSue__net の送信を行うか否かを設定する場合、シンボル判定部 1039 から制御部 1030 に入力されるセルラ信号にはこのようなパラメータ或いはシグナリングが含まれる。

[0070] <カバレッジ内のユーザ装置の動作>

図 9 は、本発明の実施例に係るユーザ装置 10 の動作を示すフローチャートである。

[0071] ユーザ装置 10 は、復調部 1034 及びシンボル判定部 1035 において、カバレッジ外のユーザ装置から送信された D2DSSue__oon を受信する。また、ユーザ装置 10 は、復調部 1038 及びシンボル判定部 1039 において、基地局 eNB から送信されたセルラ信号を受信する。ユーザ装置 10 は、干渉測定部 1037 において、D2DSSue__oon がセルラ信号に与える干渉を測定し、制御部 1030 に入力する (S201)。干渉が検出された場合 (S201: YES)、干渉結果を基地局 eNB に送信するために、信号生成部 1031 において、測定結果を含む信号を生成する (S203)。なお、ステップ S201 及び S203 はユーザ装置 10 において実施されなくてもよい。

[0072] 次に、ユーザ装置 10 は、復調部 1038 及びシンボル判定部 1039 において、 T_{d_max} 、検出期間、D2DSS 送信期間等のパラメータを受信してもよい (S205)。また、ユーザ装置 10 は、復調部 1038 及びシンボル判定部 1039 において、D2DSSue__oon の検出及び D2DSSue__net の送信の開始又は停止を自律的に行うか、基地局からの

指示により行うかを受信してもよい。

[0073] D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の開始を基地局からの指示により行う場合（S207）、基地局eNBからの指示により、ユーザ装置10の制御部1030は、検出期間内に、D2DSS検出部1036におけるD2DSSue__oonの検出を開始する（S209）。D2DSS検出部1036においてD2DSSue__oonが検出された場合（S211：YES）、ユーザ装置10は、D2DSSue__netを送信するために、D2DSS生成部1032においてD2DSSue__netを生成し、マッピング部1033においてD2DSSue__netをD2Dリソースに配置する（S213）。また、ユーザ装置10は、干渉測定部1037において、D2DSSue__oonがセルラ信号に与える干渉を測定し、測定結果を基地局eNBに報告してもよい。そして、ステップS209に戻り、D2DSSue__oonの検出が続けられる。

[0074] 一方、D2DSS検出部1036においてD2DSSue__oonが検出されない場合（S211：NO）、ユーザ装置10の制御部1030は、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の停止を基地局からの指示により行うか、自律的に行うかを判断する。D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の停止を基地局eNBからの指示により行う場合（S215）、ユーザ装置10は、基地局eNBからの指示を受信するまで、D2DSSue__netを送信するために、D2DSS生成部1032においてD2DSSue__netを生成し、マッピング部1033においてD2DSSue__netをD2Dリソースに配置する（S217）。ユーザ装置10が基地局eNBからの指示を受信した場合、制御部1030は、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を停止する（S219：YES）。D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の停止の指示がなく、検出期間においてD2DSSue__oonの検出を続ける場合には（S219：NO）、ステップS209に戻る。

[0075] 一方、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の停止を自律的に行う場合（S215）、D2DSS検出部1036においてD2DSSue__oonが検出されなくなったときに、制御部1030は、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を停止する（S221）。

[0076] また、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の開始を自律的に行う場合（S207）、ユーザ装置10は、周期的に、D2DSS検出部1036においてD2DSSue__oonの検出を開始する（S223）。この場合、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の停止も自律的に行うものと仮定する。D2DSS検出部1036においてD2DSSue__oonが検出された場合（S225：YES）、ユーザ装置10は、D2DSSue__netを送信するために、D2DSS生成部1032においてD2DSSue__netを生成し、マッピング部1033においてD2DSSue__netをD2Dリソースに配置する（S227）。この場合も同様に、ユーザ装置10は、干渉測定部1037において、D2DSSue__oonがセルラ信号に与える干渉を測定し、測定結果を基地局eNBに報告してもよい。

[0077] 一方、D2DSS検出部1036においてD2DSSue__oonが検出されない場合（S225）、制御部1030は、D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を停止する（S229）。D2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信を停止せず、検出期間においてD2DSSue__oonの検出を続ける場合には（S231：YES）、ステップS223に戻る。

[0078] <カバレッジ外のユーザ装置の動作>

図10は、カバレッジ外のユーザ装置の動作を示すフローチャートである。

[0079] カバレッジ外のユーザ装置は、D2DSSの検出を試みる（S301）。D2DSSが検出され（S303：YES）、検出されたD2DSSの系列

がD2DSSue__netである場合（S305：YES）、カバレッジ外のユーザ装置は、D2DSSue__netに従ってカバレッジ内のユーザ装置と同期する（S307）。そして、D2DSSの検出を続け、D2DSSの受信信号強度を測定し、D2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合、D2DSSue__oonを送信する（S309）。一方、検出されたD2DSSがD2DSSue__oonである場合（S305：NO）、D2DSSue__oonを送信したカバレッジ外のユーザ装置と同期するか否かを判断する（S311）。

[0080] D2DSSue__oonを送信したカバレッジ外のユーザ装置と同期する必要がない場合（S311：NO）、カバレッジ外のユーザ装置は、D2DSSの検出を続け、D2DSSの受信信号強度を測定し、D2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合、D2DSSue__oonを送信する（S309）。一方、D2DSSue__oonを送信したカバレッジ外のユーザ装置と同期する場合（S311：YES）、D2DSSue__oonに従って同期を行う。そして、カバレッジ外のユーザ装置は、D2DSSの検出を続け、D2DSSの受信信号強度を測定し、D2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合、D2DSSue__oonを送信する（S313）。

[0081] また、D2DSSが検出されない場合（S303：NO）、これはD2DSSの受信信号強度が閾値未満である場合に相当するため、カバレッジ外のユーザ装置は、D2DSSue__oonを送信する（S313）。

[0082] <本発明の実施例の効果>

本発明の実施例によれば、カバレッジ内のユーザ装置によるD2DSSの効率的な送信が実現されると共に、カバレッジ外のユーザ装置からのD2D信号の干渉を低減することが可能になる。

[0083] また、カバレッジ内のユーザ装置がD2DSSue__netを一定の周期（D2DSS周期）で常に送信するのではなく、D2DSSの送信に関するパラメータに従って間欠的に送信することにより、消費電力を低減することが可能になる。同様に、カバレッジ内のユーザ装置Uがカバレッジ外のユー

ザ装置から送信されたD2DSSue__oonを常に検出するのではなく、D2DSSの検出に関するパラメータに従って間欠的に検出することにより、消費電力を低減しつつD2D通信による干渉の有無を検出することが可能になる。

[0084] 基地局のシグナリングにより、パラメータの設定、検出及び送信の動作に関する設定を行う場合には、基地局はユーザ装置の密度等を考慮して、例えば、ユーザ装置が多く存在する場所には検出期間を短く設定することが可能になる。また、例えば、日中と夜間でパラメータの設定、検出及び送信の動作に関する設定を変更することも可能になる。

[0085] ユーザ装置がD2DSSue__oonの検出及びD2DSSue__netの送信の開始又は停止を自律的に行う場合には、ユーザ装置は、移動速度や電力レベル等を考慮して柔軟に検出及び送信を開始又は停止することが可能になる。

[0086] 自律的な検出及び送信の開始は、アイドル状態(RRC__IDLE)のユーザ装置に適用することができる。一方、基地局からの指示による検出及び送信の開始は、基地局との接続状態(RRC__Connected)のユーザ装置に適用されてもよい。また、自律的な検出及び送信の停止は、電力消費を抑える必要性の高いユーザ装置に適用することができる。一方、基地局からの指示による検出及び送信の停止は、電力消費を抑える必要性の低いユーザ装置に適用されてもよい。

[0087] 更に、ユーザ装置がD2DSSue__netによる干渉を測定して干渉測定結果を基地局に報告することにより、基地局において、干渉測定結果を考慮したパラメータの設定、検出及び送信の動作に関する設定を行うことが可能になる。例えば、干渉が大きいユーザ装置に対しては、Td__maxを長く設定し、干渉が小さいユーザ装置に対しては、Td__maxを短く設定することも可能になる。

[0088] また、Td__max内に検出期間及びD2DSS送信期間を設けることにより、ユーザ装置は、移動機能力(例えば、電力レベル)に応じて実際の検

出期間及びD2DSS送信期間を判断することが可能になる。

[0089] 説明の便宜上、本発明の実施例に係るユーザ装置は機能的なブロック図を用いて説明しているが、本発明の実施例に係るユーザ装置は、ハードウェア、ソフトウェアまたはそれらの組み合わせで実現されてもよい。また、各機能部が必要に応じて組み合わせて使用されてもよい。また、本発明の実施例に係る方法は、実施例に示す順序と異なる順序で実施されてもよい。

[0090] 以上、カバレッジ内のユーザ装置によるD2DSSの効率的な送信を実現するための手法について説明したが、本発明は、上記の実施例に限定されることなく、請求の範囲内において、種々の変更・応用が可能である。

[0091] 本国際出願は2014年11月7日に提出した日本国特許出願2014-227554号に基づく優先権を主張するものであり、2014-227554号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

- [0092]
- | | |
|------|-------------|
| 10 | ユーザ装置 |
| 101 | アプリケーション部 |
| 103 | ベースバンド信号処理部 |
| 105 | 送信／受信部 |
| 107 | アンプ部 |
| 1030 | 制御部 |
| 1031 | 信号生成部 |
| 1032 | D2DSS生成部 |
| 1033 | マッピング部 |
| 1034 | 復調部 |
| 1035 | シンボル判定部 |
| 1036 | D2DSS検出部 |
| 1037 | 干渉測定部 |
| 1038 | 復調部 |
| 1039 | シンボル判定部 |

請求の範囲

- [請求項1] D 2 D（ユーザ装置間）通信をサポートするユーザ装置であって、
 当該ユーザ装置が基地局のカバレッジ内に存在する場合、
 D 2 D 同期信号の送信に関するパラメータに従って、D 2 D 同期信号を送信する送信期間を決定する制御部と、
 決定されたD 2 D 同期信号の送信期間内に、D 2 D 同期信号を送信する送信部と、
 を有するユーザ装置。
- [請求項2] 前記制御部は、カバレッジ外のユーザ装置からのD 2 D 同期信号の検出に関するパラメータに従って、カバレッジ外のユーザ装置から送信されたD 2 D 同期信号を検出する検出期間を決定し、
 当該ユーザ装置は、決定された検出期間内に、カバレッジ外のユーザ装置から送信されたD 2 D 同期信号を検出する検出部を更に有する、請求項 1 に記載のユーザ装置。
- [請求項3] 前記制御部は、周期的に、又は基地局からの指示により、前記検出部におけるカバレッジ外のユーザ装置からのD 2 D 同期信号の検出を開始し、前記送信部におけるD 2 D 同期信号の送信を開始する、請求項 2 に記載のユーザ装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記検出部においてカバレッジ外のユーザ装置からのD 2 D 同期信号が検出されない場合、又は基地局からの指示により、前記検出部におけるカバレッジ外のユーザ装置からのD 2 D 同期信号の検出を停止し、前記送信部におけるD 2 D 同期信号の送信を停止する、請求項 2 又は 3 に記載のユーザ装置。
- [請求項5] カバレッジ外のユーザ装置から送信されたD 2 D 同期信号による干渉を測定する干渉測定部を更に有し、
 前記送信部は、前記干渉測定部における干渉測定結果を基地局に送信する、請求項 2 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載のユーザ装置。
- [請求項6] 基地局から、D 2 D 同期信号の送信に関するパラメータ又はカバレ

ッジ外のユーザ装置からのD 2 D同期信号の検出に関するパラメータを受信する受信部を更に有する、請求項1乃至5のうちいずれか1項に記載のユーザ装置。

[請求項7] 前記D 2 D同期信号の送信に関するパラメータは、D 2 D同期信号の最大検出期間内においてD 2 D同期信号を送信する送信期間を設定するための情報を含み、

前記D 2 D同期信号の検出に関するパラメータは、D 2 D同期信号の最大検出期間内においてD 2 D同期信号を検出する検出期間を設定するための情報を含む、請求項2乃至6のうちいずれか1項に記載のユーザ装置。

[請求項8] D 2 D（ユーザ装置間）通信をサポートするユーザ装置におけるD 2 D同期信号送信方法であって、

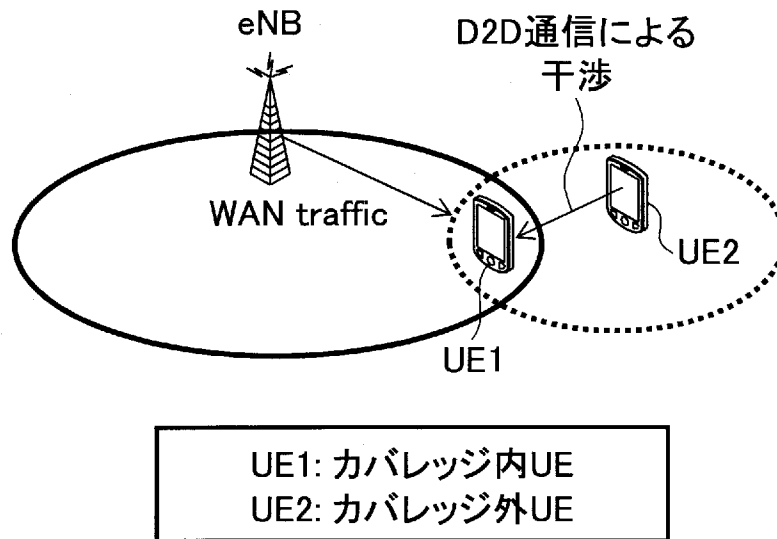
当該ユーザ装置が基地局のカバレッジ内に存在する場合、

D 2 D同期信号の送信に関するパラメータに従って、D 2 D同期信号を送信する送信期間を決定するステップと、

決定されたD 2 D同期信号の送信期間内に、D 2 D同期信号を送信するステップと、

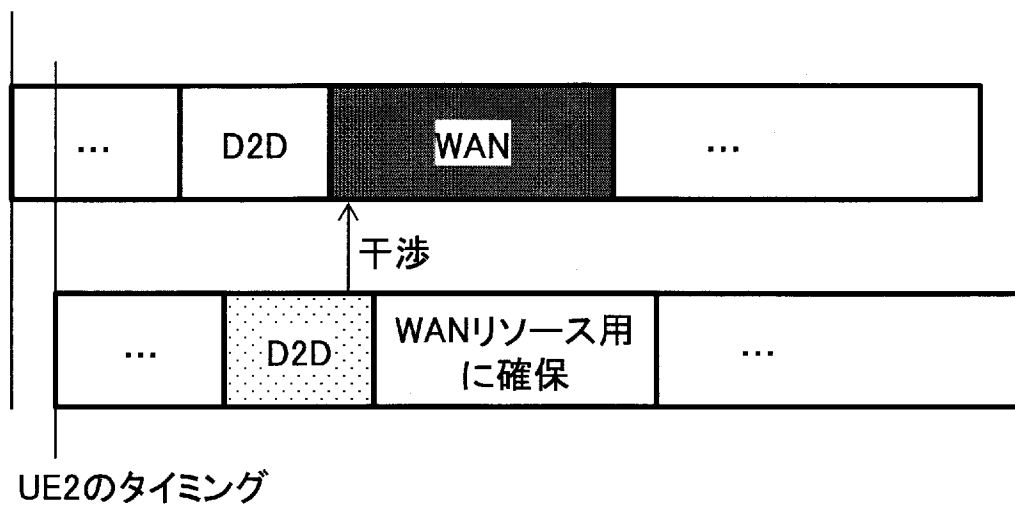
を有するD 2 D同期信号送信方法。

[図1A]

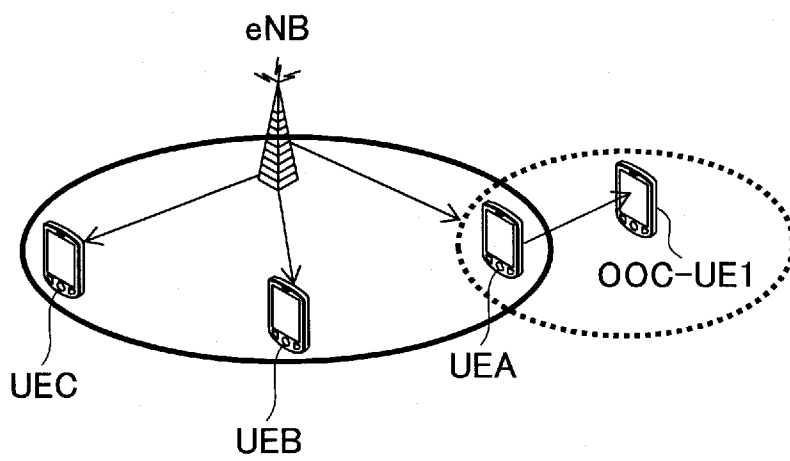


[図1B]

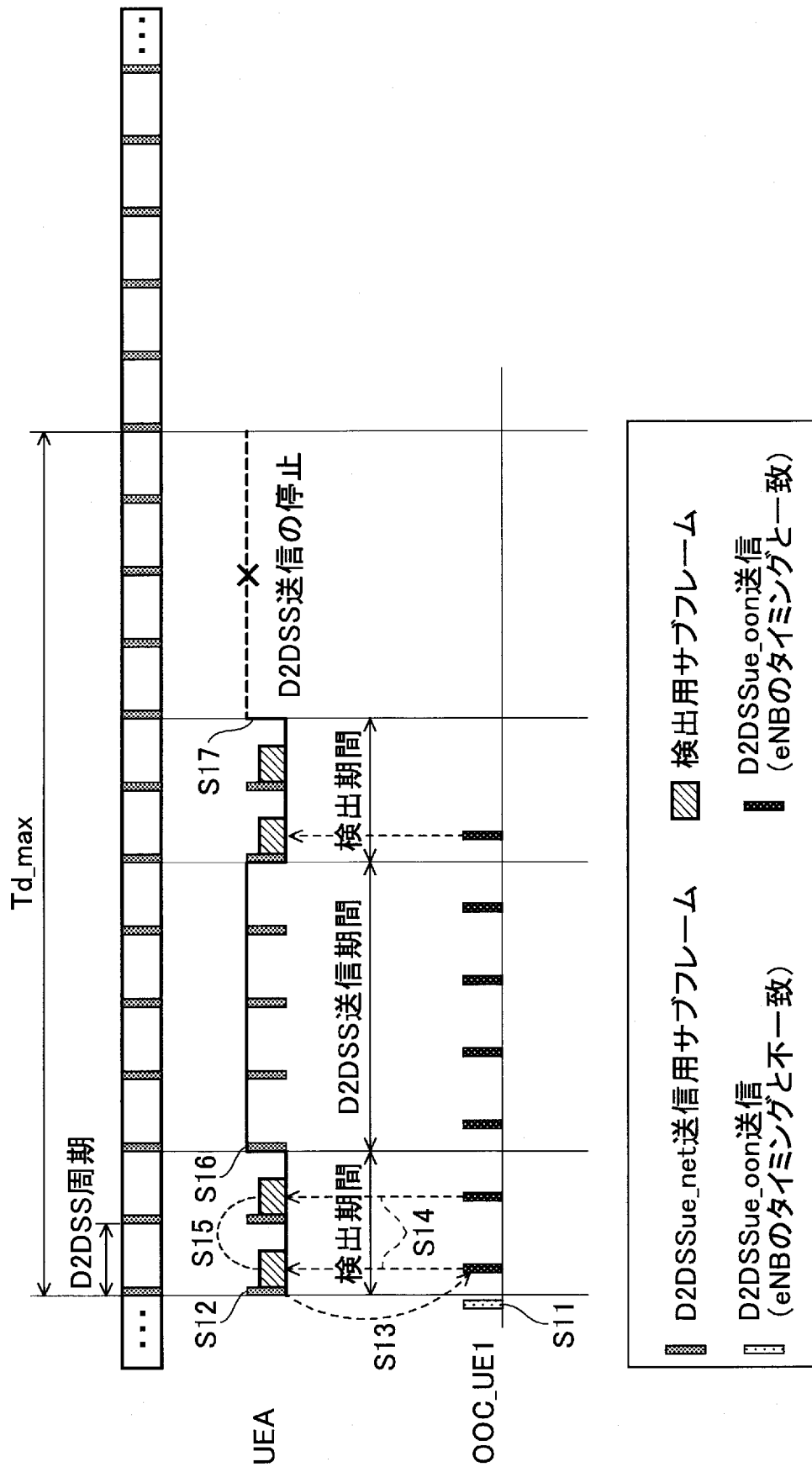
eNBのタイミング



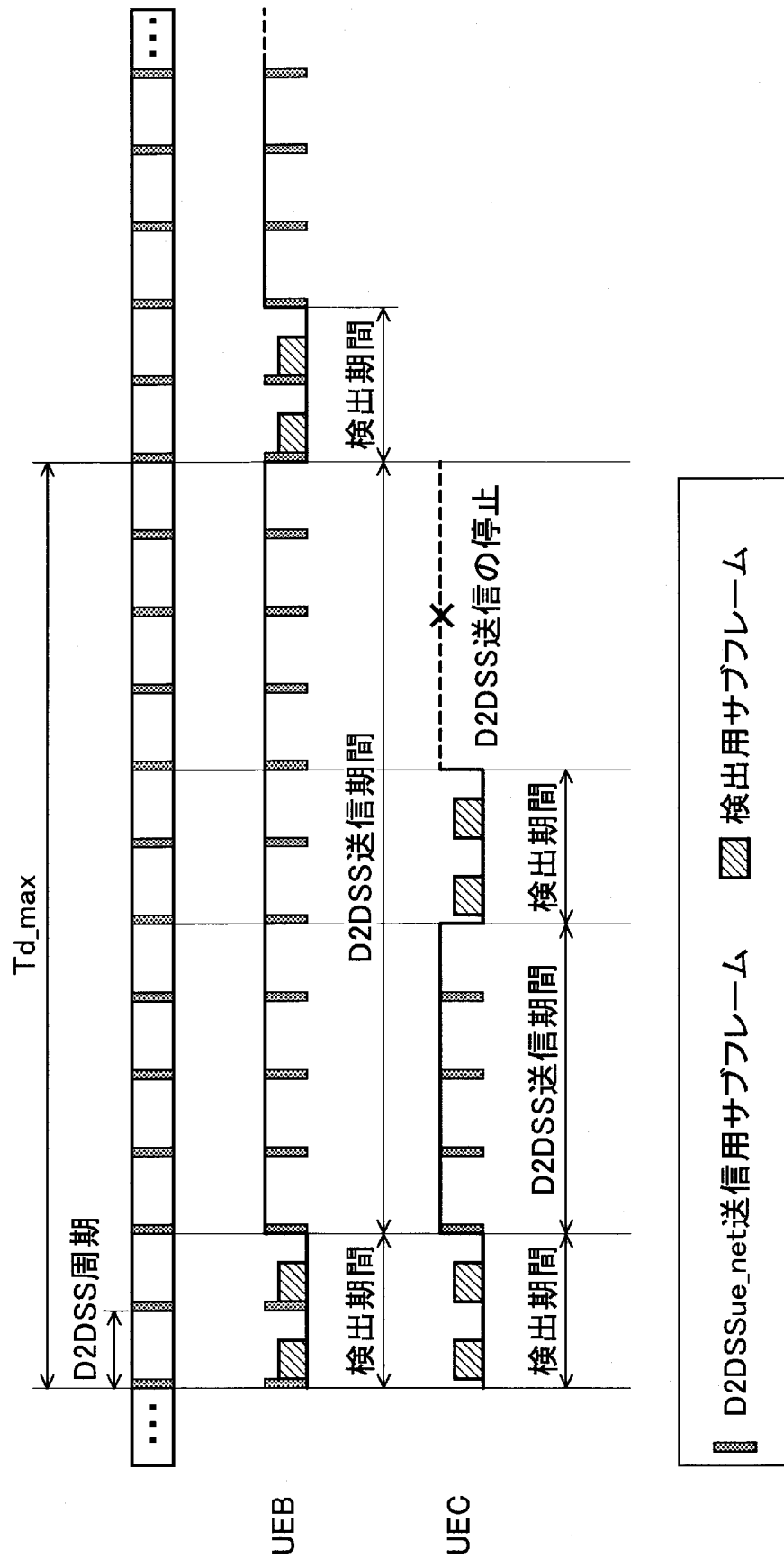
[図2]



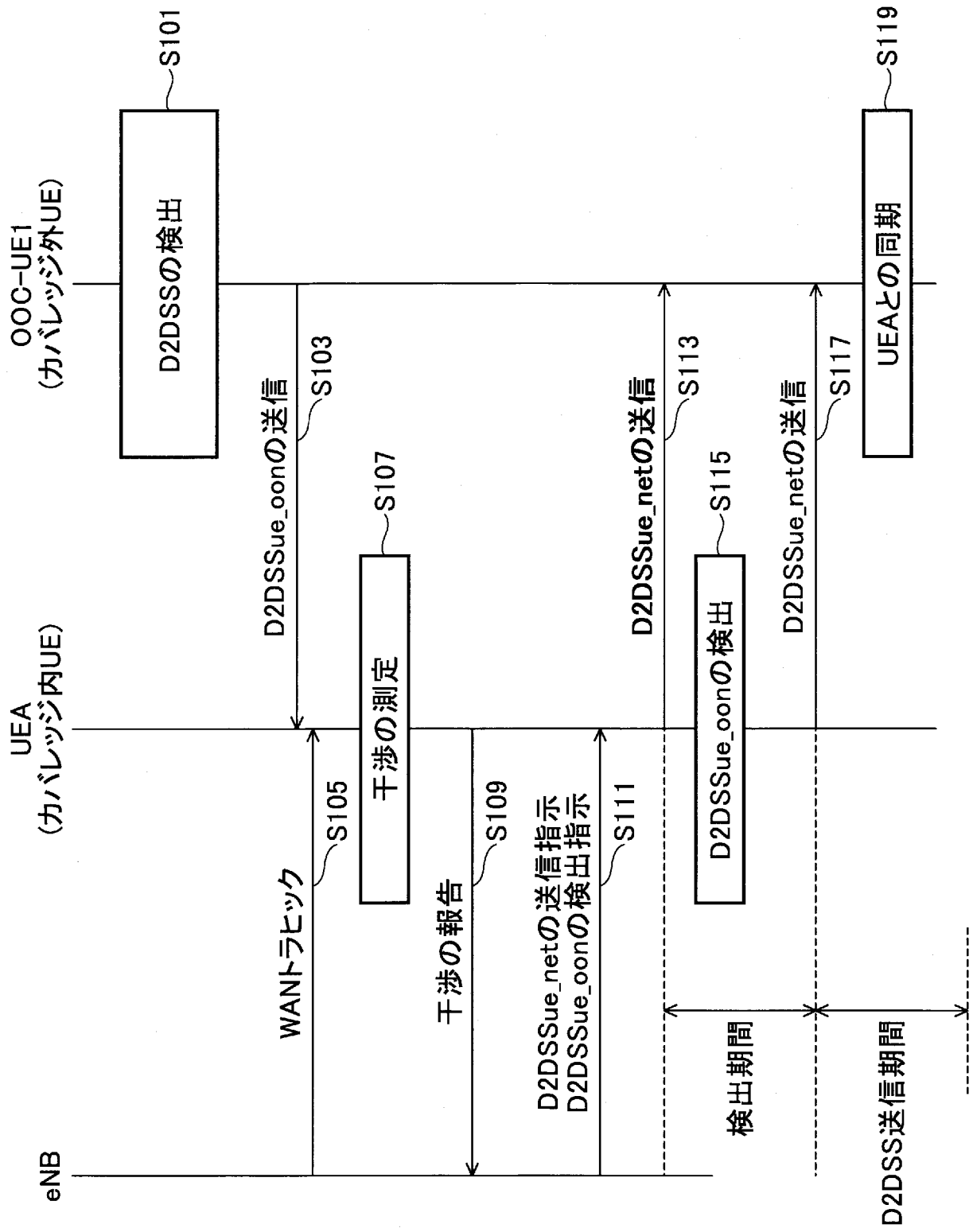
[図3]



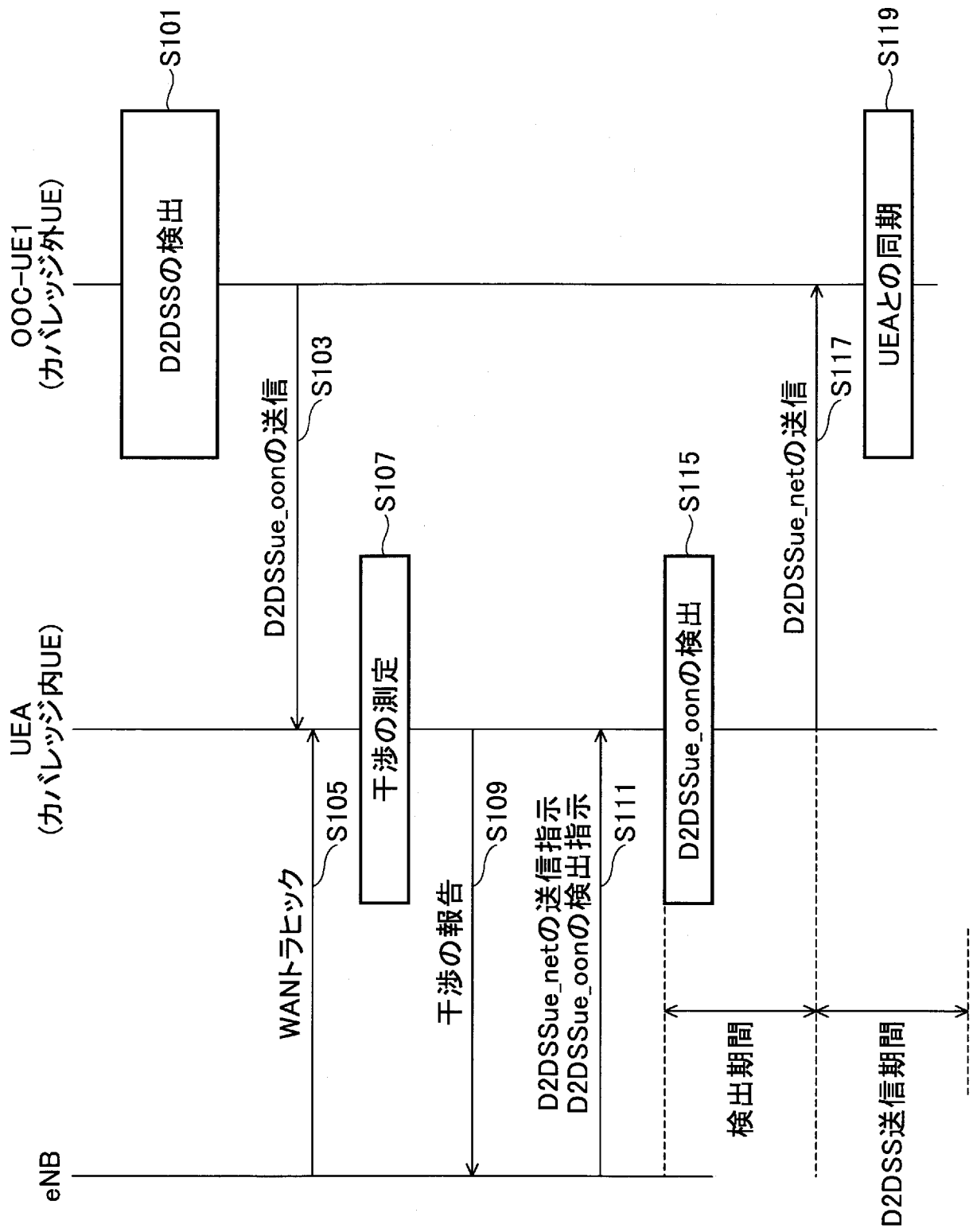
[図4]



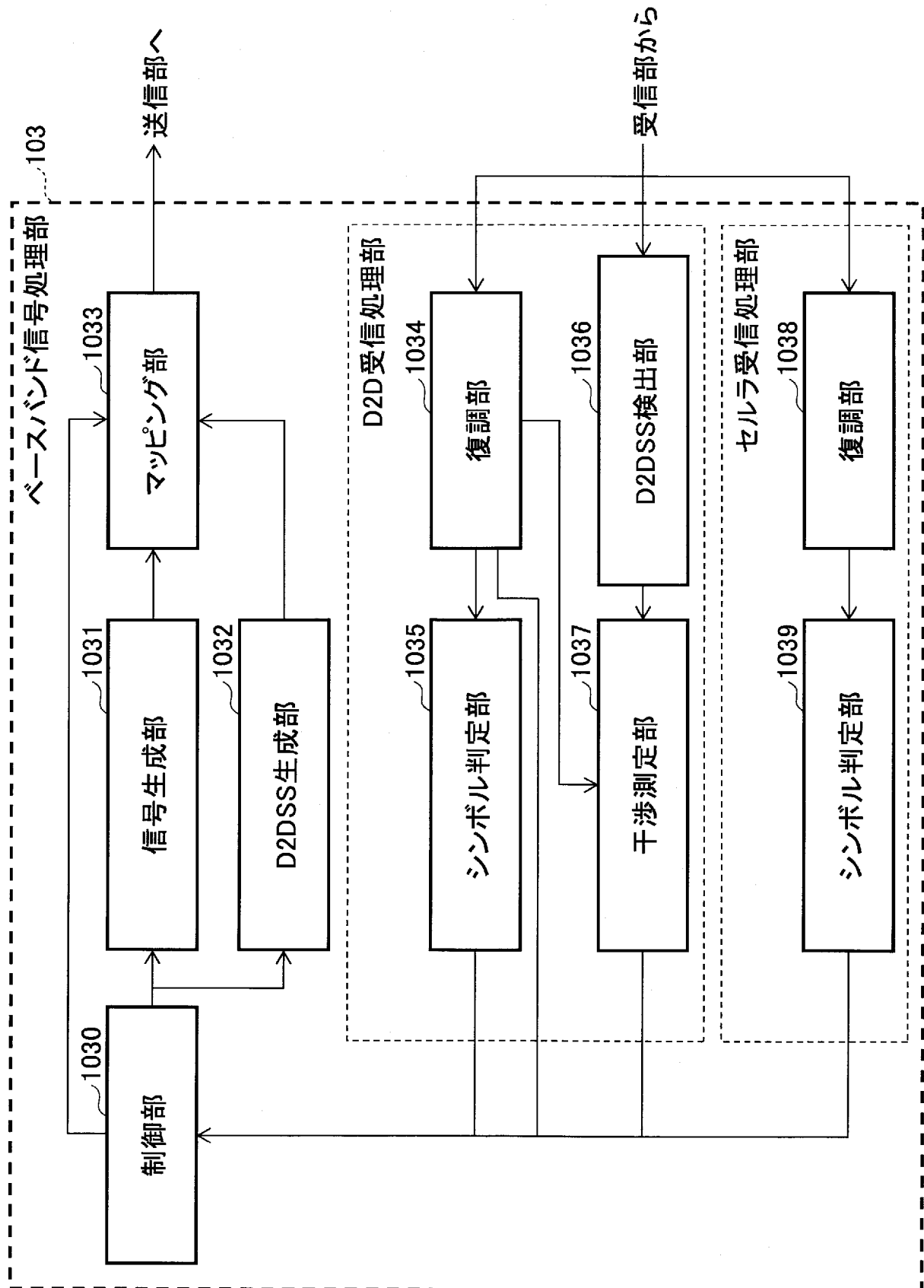
[図5]



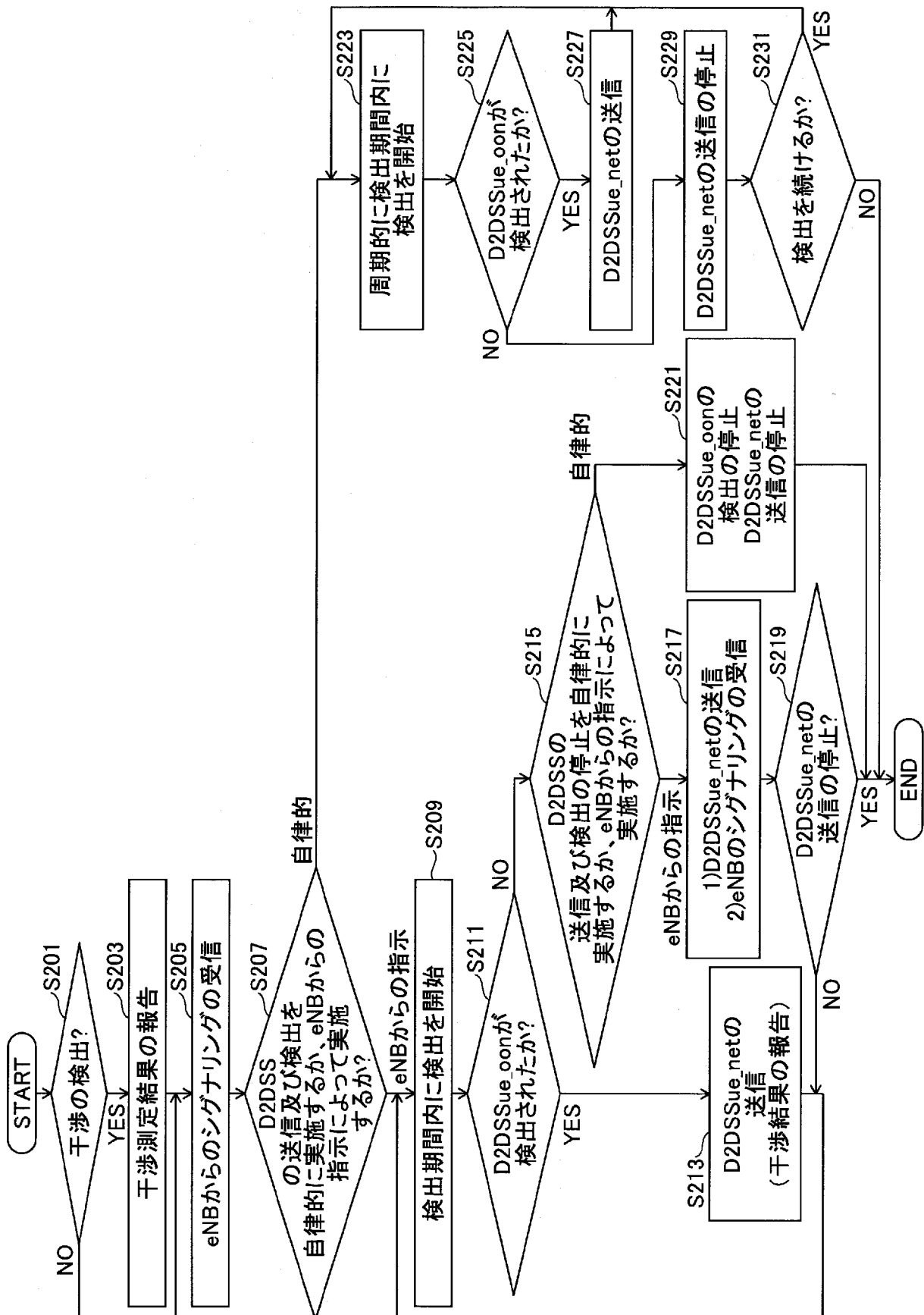
[図6]



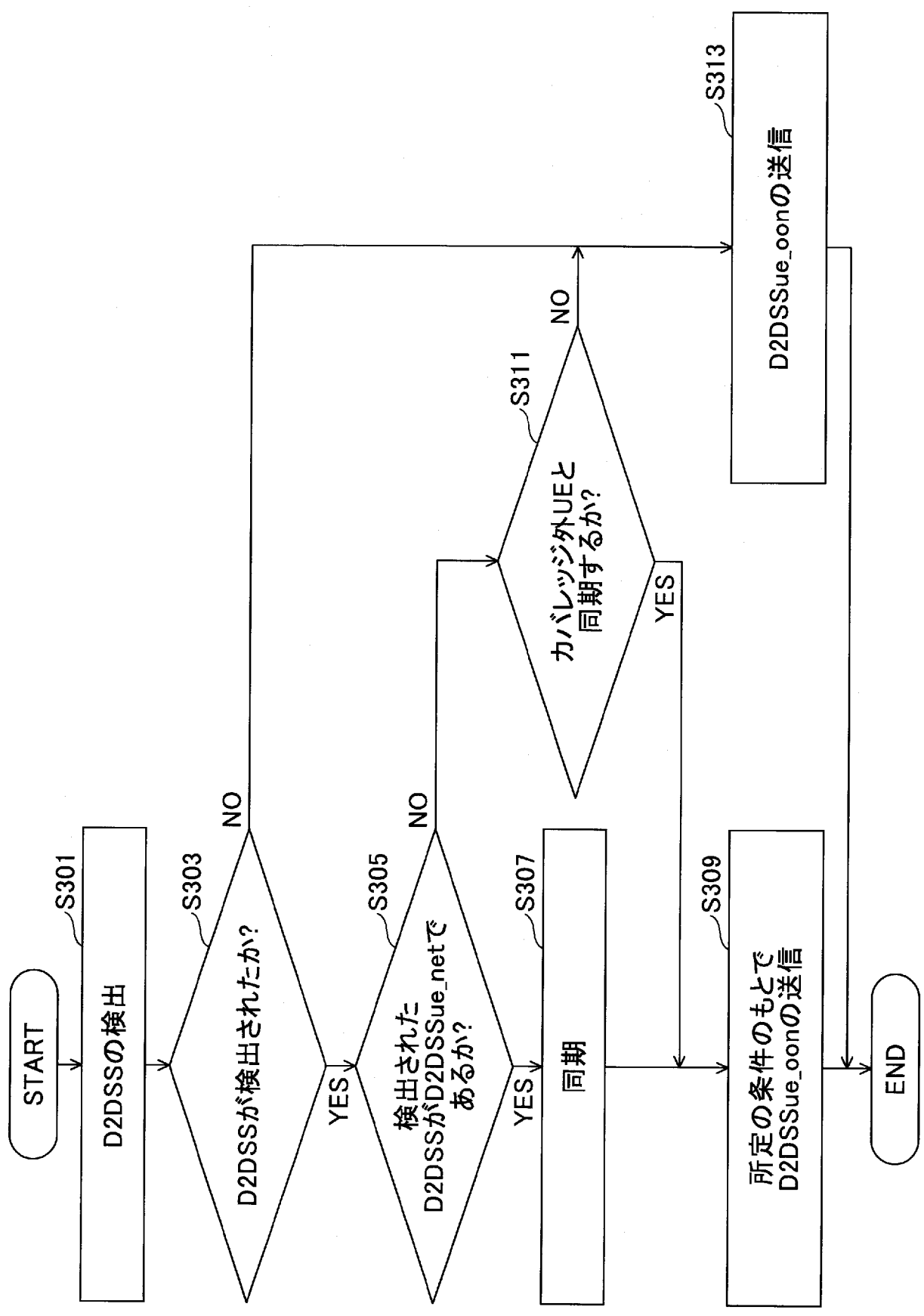
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/078777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W56/00(2009.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W92/18(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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	ZTE, Discussion on conditions for D2DSS transmission[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-143814, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R1-143814.zip>, 2014.09.27, Page 2 2. In Coverage or partial Network Coverage	1-6, 8 7
Y A	JP 2014-57358 A (Toshiba Corp.), 27 March 2014 (27.03.2014), paragraphs [0009], [0011], [0020] to [0025]; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-6, 8 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
10 December 2015 (10.12.15)

Date of mailing of the international search report
22 December 2015 (22.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/078777

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Samsung, Synchronization procedure for D2D discovery and communication[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-143854, Internet<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R1-143854.zip >, 2014.09.27, Pages 5 line 12-18	2-5
Y	Samsung, D2D synchronization procedure for partial network coverage[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78 R1-143105, Internet<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78/Docs/R1-143105.zip >, 2014.08.10, Pages 4 line 2-4	3-5
Y	Nokia, Nokia Siemens Networks, D2D Communication[online], 3GPP TSG-RAN WG1#73 R1-132318, Internet<URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_73/Docs/R1-132318.zip >, 2013.05.11, Pages 5 line 28-33	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W56/00(2009.01)i, H04W52/02(2009.01)i, H04W92/18(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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	ZTE, Discussion on conditions for D2DSS transmission[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-143814, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R 1-143814.zip>, 2014.09.27, Page 2 2. In Coverage or partial Network Coverage	1-6, 8 7
Y A	JP 2014-57358 A (株式会社東芝) 2014.03.27, 段落 [0 0 0 9]、[0 0 1 1]、[0 0 2 0] - [0 0 2 5]、図 1、2、4（ファミリーな し）	1-6, 8 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

1 0 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 1 5

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）

廣川 浩

5 J

5 8 8 4

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

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
Y	Samsung, Synchronization procedure for D2D discovery and communication[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-143854, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R1-143854.zip>, 2014.09.27, Pages 5 line 12-18	2-5
Y	Samsung, D2D synchronization procedure for partial network coverage[online], 3GPP TSG-RAN WG1#78 R1-143105, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78/Docs/R1-143105.zip>, 2014.08.10, Pages 4 line 2-4	3-5
Y	Nokia, Nokia Siemens Networks, D2D Communication[online], 3GPP TSG-RAN WG1#73 R1-132318, インターネット< URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_73/Docs/R1-132318.zip>, 2013.05.11, Pages 5 line 28-33	5