

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-83588  
(P2019-83588A)

(43) 公開日 令和1年5月30日(2019.5.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 56/00 (2009.01)	HO4W 56/00 130	5K067
HO4W 92/18 (2009.01)	HO4W 92/18	
HO4W 8/00 (2009.01)	HO4W 8/00 110	

審査請求 有 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2019-40516 (P2019-40516)	(71) 出願人	500043574 ブラックベリー リミテッド BlackBerry Limited カナダ国 エヌ2ケー Oエー7 オンタ リオ, ウォータールー, ユニバーシテ ィ アベニュー イースト 2200 2200 University Ave nue East, Waterloo ON N2K 0A7, Canada
(22) 出願日	平成31年3月6日 (2019.3.6)	(74) 代理人	100107489 弁理士 大塩 竹志
(62) 分割の表示	特願2016-533476 (P2016-533476) の分割	(72) 発明者	ナム グエン ベトナム国 116806 ハノイ, ド ン ダ, タイ シン 115/97
原出願日	平成26年8月8日 (2014.8.8)		
(31) 優先権主張番号	13/962, 708		
(32) 優先日	平成25年8月8日 (2013.8.8)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークサービス範囲なしのデバイス間通信における初期同期および衝突回避のための方法およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークサービス範囲なしのデバイス間通信における初期同期および衝突回避のための方法およびシステムの提供。

【解決手段】 デバイス間無線リンクを可能にするための第1のデバイスにおける方法であって、この方法は、第2のデバイスの存在信号が第1の期間にわたって受信されるかどうかを検出するステップであって、第2のデバイスの存在信号は、タイムスロット境界を有する、ステップと、第2のデバイスの存在信号が検出されない場合、選択されたタイムスロットで第1のデバイスの第1の存在信号を伝送するステップを含む、第1のデバイスによってタイムスロット境界を開始するステップと、第1の存在信号への確認応答をチェックするステップとを含む、方法。

【選択図】 図9

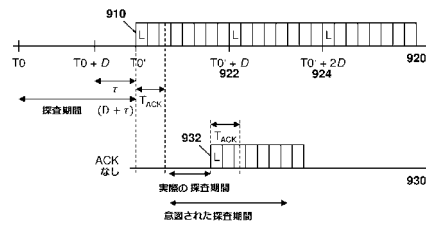


FIG. 9

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

デバイス間の無線リンクを可能にするための第 1 のデバイスにおける方法であって、前記方法は、

第 2 のデバイスの存在信号が第 1 の期間にわたって受信されるかどうかを検出することであって、前記第 2 のデバイスの存在信号は、タイムスロット境界を有する、ことと、

前記第 2 のデバイスの存在信号が検出されない場合、前記第 1 のデバイスによってタイムスロット境界を開始することと

を含み、

前記第 1 のデバイスによってタイムスロット境界を開始することは、

基地局によって使用されるものとは異なる Zadoff-Chu ルートシーケンス指数に基づいて第 1 の存在信号を選択することと、

選択されたタイムスロットおよび 0 から始まる無線フレーム番号で前記第 1 のデバイスの前記第 1 の存在信号を伝送することと

を含む、方法。

## 【請求項 2】

前記第 1 のデバイスは、後続のフレームの間に前記選択されたタイムスロットで前記第 1 の存在信号を伝送し、1 つのフレームは、整数個のタイムスロットを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

タイムスロット持続時間は、予め決定されている、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記第 1 の期間は、所定の数の 1 つ以上のフレーム期間と、ランダム競合期間とを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記所定の数の 1 つ以上のフレーム期間は、整数個のタイムスロット持続時間を含む、請求項 4 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記第 2 のデバイスの存在信号が検出される場合、前記第 1 のデバイス上のタイムスロット境界を、前記第 2 のデバイスによって確立された前記タイムスロット境界に整合させることと、

前記第 2 のデバイスによって確立された前記タイムスロット境界に整合させた後、前記第 1 のデバイスによる伝送のために使用されるタイムスロットを決定することと

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記タイムスロットを決定することは、

1 つ以上の空きタイムスロットを検出することと、

空きタイムスロットを選択することと、

前記選択された空きタイムスロット上で前記第 1 の存在信号を伝送することと

を含む、請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記第 1 のデバイス以外の任意のデバイスの受信した存在信号に対する確認応答を送信することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記第 1 の存在信号は、1 つ以上のシーケンスを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記第 1 の存在信号は、一次同期信号と二次同期信号とを含む、請求項 9 に記載の方法

。

## 【請求項 11】

前記一次同期信号は、前記タイムスロット境界を確立するために使用される、請求項 1

10

20

30

40

50

0に記載の方法。

【請求項12】

デバイス間の無線リンクを可能にするための第1のデバイスにおける方法であって、前記方法は、

チャンネル上で存在信号をリッスンすることであって、前記存在信号は、基地局によって使用されるものとは異なるZadoff-Chuルートシーケンス指数に基づいており、前記存在信号は、選択されたタイムスロットおよび0から始まる無線フレーム番号で受信される、ことと、

前記存在信号の少なくとも1つのシーケンスを利用することによって、前記存在信号に関連付けられているタイムスロット境界に整合することと

を含む、方法。

【請求項13】

前記存在信号は、Zadoff-Chuシーケンスを含む、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記存在信号は、一次同期信号と二次同期信号とを含む、請求項12に記載の方法。

【請求項15】

前記一次同期信号のシーケンスは、複数のデバイスの識別に関連する、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記二次同期信号のシーケンスは、前記存在信号を伝送するデバイスの識別に関連する、請求項14に記載の方法。

【請求項17】

デバイス間の無線リンクを可能にするためのデバイスにおける方法であって、前記方法は、

チャンネル上で別のデバイスからの存在信号をリッスンすることと、

基地局によって使用されるものとは異なるZadoff-Chuルートシーケンス指数に基づいて、第1の存在信号をランダムに選択することと、

前記チャンネル上で前記存在信号を伝送することにより、タイムスロット境界を確立することと

を含み、

前記存在信号を伝送することは、選択されたタイムスロットおよび0から始まる無線フレーム番号でなされる、方法。

【請求項18】

前記リッスンすることは、第1の期間にわたって行われ、前記第1の期間は、所定の数の1つ以上のフレーム期間と、ランダムに生成された競合期間とを含む、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記所定の数の1つ以上のフレーム期間は、整数個のタイムスロット持続時間を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記存在信号は、一次同期信号と二次同期信号とを含む、請求項17に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(開示の分野)

本開示は、無線デバイス間(device-to-device)(D2D)通信に関し、より具体的には、制御するネットワークインフラストラクチャノードを伴わないデバイス間通信に関する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

現在の無線ネットワークシナリオでは、デバイスは、典型的には、デバイスがサービス提供されている基地局またはアクセスポイント等のネットワークインフラストラクチャノードと通信し、これは、次いで、同一のネットワークインフラストラクチャノードによってサービス提供されるものを含む、他のデバイスへ、または他のネットワークインフラストラクチャノードによってサービス提供されるデバイスへの通信を可能にする。しかしながら、そのような通信は、インフラストラクチャノードからの無線ネットワーク受信可能範囲が存在しない、ある地域、例えば、無線ネットワーク展開がない遠隔地、または無線ネットワークインフラストラクチャの破壊を被った地域では、可能ではない場合がある。さらに、無線ネットワーク受信可能範囲が存在する場合でも、ネットワークインフラストラクチャノードを使用する通信は、望ましくない場合がある。例えば、一般的な通信システムでは、データの直接 D 2 D 伝送は、現在のネットワークよりも効率的な無線リソースの利用を提供し得る。

10

## 【 0 0 0 3 】

デバイス間通信は、通信がユーザ機器 ( U E ) の間で直接進み、ネットワークインフラストラクチャノードを通して進まない、2つの無線デバイスまたは U E の間の通信である。D 2 D 通信の用途は、緊急および非緊急事態の両方のためであり得る。例えば、初期対応者および公安メンバーが、デバイス間で通信するために D 2 D 通信を使用し得る。これは、遠隔地または建物の内側等のネットワーク受信可能範囲がない状況で有用であり得る。しかしながら、ネットワーク受信可能範囲の地域でさえも、場合によっては、D 2 D 通信が、公安状況では望ましい。

20

## 【 0 0 0 4 】

非緊急事態では、相互に近接近している友人が、相互と直接通信することを所望し得る。他の事例は、モバイル無線デバイスのユーザが空いた駐車場を見出すことに役立つように、範囲内のモバイル無線デバイスに話し掛けるパーキングメータ等の人間と機械との相互作用を含む。マシンからマシンへの通信も可能であり、例えば、温度 / 湿度 / 圧力センサが、記録されたデータをコントローラデバイスに伝達する。他の実施例も可能である。関与するデバイスは、ステーションまたはモバイルであり得る。

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、そのような通信のための中心制御がないため、ネットワークインフラストラクチャ要素を伴わない他のデバイスと通信するためのデバイスの動作には課題がある。

30

本願明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

## ( 項目 1 )

デバイス間の無線リンクを可能にするための第 1 のデバイスにおける方法であって、第 2 のデバイスの存在信号が第 1 の期間にわたって受信されるかどうかを検出するステップであって、前記第 2 のデバイスの前記存在信号は、タイムスロット境界を有する、ステップと；

前記第 2 のデバイスの前記存在信号が検出されない場合、

選択されたタイムスロットで前記第 1 のデバイスの第 1 の存在信号を伝送するステップを含む、

40

前記第 1 のデバイスによってタイムスロット境界を開始するステップと、を含む、方法。

## ( 項目 2 )

前記第 1 の存在信号に対する確認応答が受信される場合、前記第 1 の存在信号に基づいて、前記第 1 のデバイス上で前記タイムスロット境界を確立するステップを含む、項目 1 に記載の方法。

## ( 項目 3 )

前記第 1 のデバイスは、後続のフレームの間に、前記選択されたタイムスロットで前記第 1 の存在信号を伝送し、フレームが、整数のタイムスロットを備える、項目 2 に記載の

50

方法。

(項目4)

タイムスロット持続時間は、事前に判定される、項目1に記載の方法。

(項目5)

前記第1の期間は、事前判定されたフレーム期間と、非決定論的競合期間とを備える、項目1に記載の方法。

(項目6)

前記フレーム期間は、整数のタイムスロット持続時間を備える、項目5に記載の方法。

(項目7)

前記第2のデバイスの前記存在信号が検出される場合、前記第1のデバイス上のタイムスロット境界を、前記第2のデバイスによって確立される前記タイムスロット境界に整合させるステップと、

10

前記第2のデバイスによって確立される前記タイムスロット境界に整合した後、前記第1のデバイスによる伝送のために使用するタイムスロットを判定するステップと、  
をさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目8)

前記タイムスロットを判定するステップは、

1つまたはそれを上回る空きタイムスロットを検出するステップと、

空きタイムスロットを選択するステップと、

前記選択された空きタイムスロット上で前記第1の存在信号を伝送するステップと、

20

を含む、項目7に記載の方法。

(項目9)

前記第1の存在信号に対する確認応答をチェックするステップをさらに含む、項目8に記載の方法。

(項目10)

前記第1のデバイス以外の任意のデバイスの受信した存在信号に対する確認応答を送信するステップをさらに含む、項目1に記載の方法。

(項目11)

前記第1の存在信号は、1つ以上のシーケンスを備える、項目1に記載の方法。

(項目12)

前記第1の存在信号は、一次同期信号と、二次同期信号とを備える、項目11に記載の方法。

30

(項目13)

前記一次同期信号は、前記タイムスロット境界を確立するために使用される、項目12に記載の方法。

(項目14)

前記シーケンスのうちの一つ以上は、2つの連続する存在信号伝送の間で変動する、項目11に記載の方法。

(項目15)

前記シーケンスのうちの一つ以上は、複数の連続する存在信号伝送に対して同じままである、項目11に記載の方法。

40

(項目16)

前記第1の存在信号の選択は、前記第1のデバイスの識別に関係付けられる、項目1に記載の方法。

(項目17)

デバイス間の無線リンクを可能にするための第1のデバイスにおける方法であって、

チャンネル上の存在信号であって、少なくとも一つのシーケンスを備える、存在信号をリッスンするステップと；

前記存在信号の検出の際に、

前記存在信号に対する確認応答を伝送するステップと；

50

前記存在信号の前記少なくとも1つのシーケンスを利用することによって、前記存在信号と関連付けられるタイムスロット境界に整合するステップと、  
を含む、方法。

(項目18)

前記存在信号は、Zadoff-Chuシーケンスを備える、項目17に記載の方法。

(項目19)

前記存在信号は、一次同期信号と、二次同期信号とを備える、項目17に記載の方法。

(項目20)

前記一次同期信号のシーケンスは、複数のデバイスの識別に関する、項目19に記載の方法。

(項目21)

前記二次同期信号の前記シーケンスは、前記存在信号を伝送するデバイスの識別に関する、項目19に記載の方法。

(項目22)

前記第1のデバイスは、信号衝突を識別するために、前記二次同期信号を使用する、項目21に記載の方法。

(項目23)

デバイス間の無線リンクを可能にするためのデバイスにおける方法であって、

チャンネル上で別のデバイスから存在信号をリッスンするステップと；

タイムスロット境界を確立するように、前記チャンネル上で存在信号を伝送するステップと、

を含み、前記存在信号の前記伝送は、別のデバイスが前記確立されたタイムスロット境界に整合することを可能にする、

方法。

(項目24)

前記リッスンするステップは、事前判定されたフレーム期間と、ランダムに生成された競合期間とを含む、第1の期間にわたって行われる、項目23に記載の方法。

(項目25)

前記フレーム期間は、整数のタイムスロット持続時間を備える、項目23に記載の方法

。

(項目26)

前記存在信号は、一次同期信号と、二次同期信号とを備える、項目23に記載の方法。

(項目27)

前記開始するステップはさらに、前記第1の存在信号に対する確認応答をチェックするステップを含む、項目1に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0006】

本開示は、図面を参照して、より理解されるであろう。

【図1】図1は、タイムスロット内の存在信号の提供を図示する、ブロック図である。

【図2】図2は、第1の無線フレームが存在信号を伝送するために使用され、第2の無線フレームが確認応答を伝送するために使用される、タイムスロットを示すブロック図である。

【図3】図3は、発見期間にわたって存在信号および確認応答を伝送するために使用される単一の搬送波を示す、ブロック図である。

【図4】図4は、2つの搬送波、すなわち、存在信号を伝送するために使用される第1の搬送波、および確認応答を伝送するために使用される第2の搬送波を示す、ブロック図である。

【図5】図5は、一次同期信号、第2の同期信号、および確認応答の伝送のための無線フレームを示す、ブロック図である。

【図6】図6は、異なるデバイスのための複数の無線フレームを示す、ブロック図である

10

20

30

40

50

。

【図 7】図 7 は、一次同期信号、第 2 の同期信号、および確認応答を伝送するための S C - F D M A 無線フレームを示す、ブロック図である。

【図 8】図 8 は、本開示の一実施形態を実装するためのデバイスプロセスを示す、プロセス図である。

【図 9】図 9 は、タイムスロット境界の設定を示す、ブロック図である。

【図 10】図 10 は、未使用タイムスロットの選択を示す、ブロック図である。

【図 11】図 11 は、異なる数のデバイス、および異なる数の最大デバイスを有する、複数のネットワークの収束のプロットである。

【図 12】図 12 は、タイムスロット境界不整合を示す、ブロック図である。 10

【図 13】図 13 は、確率的な隠れたノードの問題を示す、ブロック図である。

【図 14】図 14 は、リンク欠陥が起こり得る実施形態のためのプロセスを示す、プロセス図である。

【図 15】図 15 は、例示的な境界確立ブロックのための機能性を示す、プロセス図である。

【図 16】図 16 は、例示的 P S 伝送ブロックのための機能性を示す、プロセス図である。

。

【図 17】図 17 は、例示的確認応答伝送ブロックのための機能性を示す、プロセス図である。

【図 18】図 18 は、異なる数のデバイス、および異なる数の最大デバイスを有する、複数のネットワークの収束のプロットである。 20

【図 19】図 19 は、本開示の実施形態とともに使用され得る、例示的ユーザ機器のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本開示は、デバイス間無線リンクを可能にするための第 1 のデバイスにおける方法であって、第 2 のデバイスの存在信号が第 1 の期間にわたって受信されるかどうかを検出するステップであって、第 2 のデバイスの存在信号は、タイムスロット境界を有する、ステップと、第 2 のデバイスの存在信号が検出されない場合、選択されたタイムスロットで第 1 のデバイスの第 1 の存在信号を伝送するステップを含む、第 1 のデバイスによってタイムスロット境界を開始するステップとを含む、方法を提供する。 30

【0008】

本方法はさらに、第 1 の存在信号への確認応答をチェックするステップを含む。

【0009】

本開示はさらに、デバイス間リンクを可能にするためのデバイスを提供し、デバイスは、プロセッサを備え、プロセッサは、第 2 のデバイスの存在信号であって、タイムスロット境界を有する、第 2 のデバイスの存在信号が第 1 の期間にわたって受信されるかどうかを検出し、第 2 のデバイスの存在信号が検出されない場合、選択されたタイムスロットで第 1 のデバイスの第 1 の存在信号を伝送することと、第 1 の存在信号への確認応答をチェックすることとを含み、第 1 のデバイスによってタイムスロット境界を開始するように構成されている。 40

【0010】

本開示はさらに、デバイス間無線リンクを可能にするための第 1 のデバイスにおける方法を提供し、この方法は、チャンネル上の存在信号であって、少なくとも 1 つのシーケンスを備える、存在信号をリッスンするステップと、存在信号の検出時に、存在信号に対する確認応答を伝送するステップと、存在信号の少なくとも 1 つのシーケンスを利用することによって、存在信号と関連付けられるタイムスロット境界に整合するステップとを含む。

【0011】

本開示はさらに、デバイス間無線リンクを可能にするためのデバイスを提供し、デバイスは、プロセッサを備え、プロセッサは、チャンネル上の存在信号であって、少なくとも 1 40

10

20

30

40

50

つのシーケンスを備える、存在信号をリッスンし、存在信号の検出時に、存在信号に対する確認応答を伝送し、存在信号の少なくとも1つのシーケンスを利用することによって、存在信号と関連付けられるタイムスロット境界に整合するように構成されている。

【0012】

本開示はさらに、デバイス間無線リンクを可能にするためのデバイスにおける方法を提供し、この方法は、チャンネル上で別のデバイスから存在信号をリッスンするステップと、タイムスロット境界を確立するように、チャンネル上で存在信号を伝送するステップとを含み、存在信号の伝送は、別のデバイスが、そのような存在信号を検出すること、および確立されたタイムスロット境界に整合することを可能にする。

【0013】

本開示はさらに、デバイス間無線リンクを可能にするためのデバイスを提供し、このデバイスは、プロセッサを備え、プロセッサは、チャンネル上で別のデバイスから存在信号をリッスンし、タイムスロット境界を確立するように、チャンネル上で存在信号を伝送するように構成され、存在信号の伝送は、別のデバイスが、そのような存在信号を検出すること、および確立されたタイムスロット境界に整合することを可能にする。

【0014】

本明細書では近接性ベースのアプリケーションおよびサービスとも称される、デバイス間アプリケーションおよびサービスは、新たな社会的および技術的動向を代表する。この点に関して、3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project (3GPP) ロングタームエボリューション (LTE) アーキテクチャが進化しており、この3GPP産業が発展途上の市場にサービス提供し、同時に、種々の公安業界の緊急の要求を満たすことを可能にするであろうようなサービスを含む。

【0015】

しかしながら、中央コントローラを伴わないデバイス間のネットワークの実装は、種々の問題を有する。デバイス間通信に関する1つの問題は、ネットワーク受信可能範囲外のデバイスの発見、およびデバイスが相互と通信するための能力である。具体的には、現在、制御ネットワーク要素を有していないアドホック (ad hoc) ネットワーク内で、デバイスの確実な発見を達成する方法がない。そのような発見は、ネットワーク内のデバイスが、それらが直接通信することができる他のデバイスの存在を継続的に認識することを可能にする。さらに、信号の伝送のために、現在、いかなるネットワークインフラストラクチャもない場合に、ロングタームエボリューション直交周波数分割多重 (OFDM) または単一搬送波周波数分割多重アクセス (SC-FDMA) 符号伝送または受信のための共通時間枠同期を確立する明確な方法がない。

【0016】

D2D通信のさらなる問題は、タイムスロットが使用される、固定長伝送に関する。デバイスによって伝送される周期的発見信号は、1つ未満のタイムスロット (TS) を占め得、現在、アドホックネットワーク内の多数のデバイスの伝送を整合させるように、どのようにしてタイムスロット境界および無線フレームタイミングを確立するかが明確ではない。

【0017】

本明細書で使用されるように、タイムスロットは、他のデバイスと通信するためにデバイスによって使用され得る、固定長時間窓の一般化用語であり、LTE仕様によって使用されるような「スロット」とは異なる。

【0018】

さらなる問題は、2つまたはそれを上回るデバイスが両方とも、伝送のために同一の初期タイムスロットを選択するとき、現在、デバイスが、デバイス間通信のための潜在的なアップリンク伝送衝突を検出して解決しないことである。したがって、衝突解決方法論が、本明細書で提供される。

【0019】

したがって、本開示は、ネットワーク受信可能範囲外でデバイス間通信のための無線ネ

10

20

30

40

50

ットワークの初期化を提供する。具体的には、本開示は、いくつかある特徴の中でも、デバイスのグループがどのようにして、相互を発見し、タイムスロット境界を画定し、伝送タイムスロットを各デバイスに割り当て、衝突を回避して解決し、相互と同期するかに対処する。これらの初期化ステップは、デバイスが相互の間でデータ通信を有することができる前に起こる。さらに、本明細書で説明される実施形態は、全てのデバイスがネットワーク内の全ての他のデバイスからの伝送を受信できるわけではない場合等、完全に接続されたネットワークまたは部分的に接続されたネットワークのいずれかに適用される。

#### 【0020】

本開示は、LTEアーキテクチャを利用する実施例を提供するが、本明細書で説明される実施形態は、そのようなアーキテクチャに限定されず、他のネットワークアーキテクチャも同等に使用することができる。したがって、本明細書で提供される技法および実施例は、3GPPロングタームエボリューション(LTE)以外の他の技術に拡張することができる。

10

#### 【0021】

システムが発見段階にあるとき、デバイスは、ネットワークに接続されておらず、したがって、同期が確立されていなくてもよい。本開示の一実施形態によると、これに対処するために、デバイスは、タイムスロット内で伝送することができる、固定長を伴う存在信号(PS)を周期的に伝送してもよい。そのような存在信号の構成が、以下で提供される。

#### 【0022】

識別可能なPSを受信すると、確認応答信号(ACK)が、PSを伝送するデバイスに返送されてもよい。ACKは、以下で説明されるように、複数の受信者が同一のACKを伝送することによってPSに応答することができるように設計されている。さらに、本開示によると、デバイスを同一のタイムスロット境界に整合させるように、アルゴリズムが提供される。ここでの説明は、実施例として確認応答(ACK)に焦点を合わせるが、同一の伝送は、多くの場合、否定応答(NACK)も伝送するように設計できることに留意されたい。例えば、伝送は、2つの可能なシーケンスを使用することができる(例えば、ACKのための全て0のシーケンス対NACKのための全て1のシーケンス)。PS伝送をサポートするためにNACKを同様に使用することができるが、簡単にするために、本議論は、主にACKに焦点を合わせる。ネットワーク確立におけるNACKの使用法は、本明細書で説明されるプロシージャおよびプロトコルの対象となることが意図される。

20

30

#### 【0023】

さらなる実施形態によると、LTE OFDM/SC-FDM符号伝送/受信のための時間周波数同期を得るために、本開示は、タイムスロット内の符号境界を検出するためにLTEで使用されるような存在する一次同期信号(PSS)の使用を提供する。

#### 【0024】

さらなる実施形態によると、第1の伝送デバイスが、ネットワーク内の他のデバイスのためのTS境界基準を確立することを可能にする、プロシージャを通して、TSレベル同期が達成されてもよい。これを行うことによって、スロット時分割二重(TDD)システムが確立される。

40

#### 【0025】

さらなる実施形態によると、同一のタイムスロット上で複数のPS信号の伝送を検出するために、ランダムホッピング二次同期信号(SSS)方式が、サイクル毎に新しいSSSを存在信号に割り当てるように使用される。ここで、サイクルとは、信号を伝送および受信する時間基準として関連デバイスによって使用される時間枠を指す。例えば、ある信号(例えば、ブロードキャスト信号)は、サイクル毎に、または整数のサイクル毎に、規則的に反復してもよい。本用途では、サイクルはまた、フレームとも称される。受信デバイスは、起こり得るSSSに1つずつ相関し、PS信号の複数の伝送を検出することができる。

#### 【0026】

50

さらなる実施形態によると、UEが存在信号を周期的に伝送するため、および近隣から確認応答を得るためのプロトコルが提供される。例えば、伝送デバイスは、少なくとも1つのACKを受信する場合に、それが現在使用しているタイムスロットを利用し続け、ある持続時間にわたってACKを受信しない場合に、新しい空きタイムスロットにジャンプし得る。いったんシステムサービス範囲が安定状態に落ち着くと、全てのUEは、衝突がないPSを周期的にブロードキャストすることができる。したがって、上記のアルゴリズムは、完全に配送され得る。

#### 【0027】

本明細書で使用されるように、モバイルデバイス、デバイス、ユーザ機器、または他のそのような用語は、交換可能であり、デバイス間通信を確立することが可能であるデバイスを指す。

10

#### 【0028】

ここで、図1を参照する。ネットワーク内のデバイスが、通信することができる他のデバイスの存在を継続的に認識することを可能にするために、本開示の一実施形態によると、各デバイスは、実質的に周期的な存在信号を伝送する。存在信号は、デバイスが最初に伝送し始めるときに、他のデバイスの存在信号と衝突し得るが、以下で説明されるような競合解決プロシージャ後に、各デバイスによって伝送されるPSは、タイムスロット内で一意的である。このようにして、各デバイスは、デバイスが動作中である限り、そのピアデバイスによって個別に識別可能であり、各デバイスは、連続衝突解決を伴わずに専用時間周波数リソースを取得することができる。

20

#### 【0029】

発見信号は、本開示によると、2つの信号のうちの1つを伴う。発見信号を形成する第1の信号は、デバイスによって送信される存在信号である。デバイスは、その存在を通知するように、さらに、タイムスロットを留保するように、そのPSをブロードキャストする。第2の発見信号は、デバイスによって受信される確認応答信号(ACK)である。PSを復号(デコード)するデバイスの全てまたはサブセットは、タイムスロットの承認を示すように、ACKをブロードキャストする。

#### 【0030】

したがって、図1で図示されるように、特定のタイムスロット110は、参照番号120によって示されるようなタイムスロットにつき1つの単位、または参照番号130によって示されるようなタイムスロットにつき2つの単位のいずれかを有してもよい。図1の実施形態のいずれかでは、各単位は、同期信号140と、存在信号または確認応答のいずれかを備え得る、発見信号142と、データペイロード144とを含有する。

30

#### 【0031】

複数のタイムスロットは、発見期間150を形成するように組み合わせられ、発見信号の周期性のための発見期間の時間は、発見期間あたりのタイムスロットの数( $N_{Max}$ ) $\times$ タイムスロットあたりの時間( $T_s$ )であることが定義される。発見期間は、フレームと同一の長さを有することができる。フレームは、初期発見および後続のデータ通信の両方のための時間基準として使用される。

#### 【0032】

したがって、本開示によると、発見信号は、各発見期間で反復される。各発見期間は、 $N_{Max}$ 個のタイムスロットから成り、デバイスは、任意の所与のタイムスロット上で無線フレームを伝送するか、または受信するかのいずれかを行うことができる。 $N_{Max}$ は、設計されたアーキテクチャに従って発見することができるUEの最大数を表し得る。

40

#### 【0033】

デバイスが相互を発見する前に、データペイロード時間単位144は、空のままである。

#### 【0034】

本開示によると、2つのシステム設計が説明されている。しかしながら、そのようなシステムは、単なる例にすぎず、他のシステムも使用することができる。第1のシステムで

50

は、タイムスロットにつき2つの単位が使用される、1搬送波周波数時分割二重システムが提供される。第2のシステムでは、タイムスロットにつき1つだけの単位がある、2搬送波周波数時分割二重システムが使用される。

【0035】

1搬送波周波数TDDシステム

【0036】

一実施形態によると、UEは、伝送および受信の両方に1つだけの搬送波周波数（例えば、LTEで定義されるように、例えば、アップリンクチャンネルまたはダウンリンクチャンネルのいずれか）を使用する、D2Dモードで動作する。本明細書で使用されるように、アップリンクは、アップリンクがデバイスからの伝送を指す、セルラーシステムと同様に定義される。同様に、ダウンリンクは、デバイスで受信される信号を伴う。

10

【0037】

ここで、各タイムスロットが、所与のデバイスの視点から、伝送部分および受信部分に分割される、本開示の一実施形態による、チャンネルの実施形態を示す、図2を参照する。典型的には、データまたは同期信号等の他の目的で、タイムスロットの他の部分を使用することができ、したがって、図2の実施形態は、簡略化にすぎない。

【0038】

図2で見られるように、上記からの $N_{MAX}$ が3として定義される、3つのタイムスロットが提供される。したがって、図2のシステムは、タイムスロット自体が反復する、3つのデバイスを用いた解決策に収束した。

20

【0039】

図2によると、各タイムスロットは、第1の伝送インスタンスがPS信号のためであり、第2の伝送インスタンスがACK信号のためである、2つの伝送インスタンスを有する。一実施形態によると、各タイムスロットは、長さが2ミリ秒であってもよい。LTE仕様に基づいて、UEがそのPSを伝送し得、ある数のミリ秒後にACKを受信するべきであるように、システムが提供される。例えば、図2の実施形態によると、ACKは、信号の伝送の3ミリ秒後に受信される。

【0040】

具体的には、第1のタイムスロット210で、PS信号が、参照番号212によって示される、モバイルデバイスAによって送信される。3ミリ秒後に、参照番号214によって示されるように、デバイスBおよび/またはCは、PS信号を正しく受信した場合に確認応答を送信する。

30

【0041】

タイムスロット220では、デバイスBは、参照番号222によって示されるように、第1の伝送インスタンスでそのPS信号を伝送し、3ミリ秒後に、伝送インスタンス224によって示されるように、デバイスCおよび/またはAは、PS信号を正しく受信した場合にACKを送信する。

【0042】

同様に、タイムスロット230では、伝送インスタンス232で、デバイスCは、そのPS信号を伝送し、伝送インスタンス234で、デバイスAおよび/またはBは、それらのACKを送信する。

40

【0043】

この場合の発見期間は、3つのタイムスロットが、2ミリ秒を有する各タイムスロットを提供される、6ミリ秒である。

【0044】

上記の変形例が可能である。さらに、タイミングは、変化することができ、上記の実施例は、例証目的で提供されるにすぎない。

【0045】

図2の実施形態のいくつかの変形例は、所与のデバイスのためのPSおよびACKを含む、発見信号の周期性の変動性を含んでもよい。一実施形態では、発見信号の周期性は、

50

デバイスが初期接続を試行しているときに短く ( $N_{Max}$ ) あり得る。したがって、いったん確立されると、発見信号周期性は、発見信号の伝送または受信の数を削減するように、長い期間 (例えば、 $4 \times N_{Max}$ ) に切り替えられてもよい。しかしながら、伝送または受信の数の削減は、デバイスが選択する伝送インスタンスが別のデバイスによって占有されていないことを確実にするように、ネットワークに接続しようとしているデバイスが、より長い期間にわたってチャンネルを監視する必要があることを意味する。

【0046】

さらなる変形例では、全てのピアデバイスがデバイスのPS伝送に応答する必要があるわけではない。例えば、いくつかの実施形態では、伝送デバイスに特定の方法で関係付けられるピアデバイスのみが、伝送デバイスのPSに反応して、ACKを送信する必要がある。これは、例えば、デバイス間接続が安定して確立されるときに、特に有用であり得る。例えば、ある識別子を伴うデバイスが、あるサブフレーム内で応答する必要がある、アドホック (ad hoc) ネットワーク内で、いったんデバイスが識別子を割り当てられると、応答は、デバイス識別子に基づいてもよい。別の実施形態では、あるPS伝送機会が近づいているデバイスが、ACKを送信する必要があるように、タイミングベースの関係が利用されてもよい。他の実施例が可能である。

10

【0047】

同様に、図3を参照すると、 $N_{Max} = 6$ であり、確認応答がPSの伝送の5ミリ秒後に起こる、システムが示されている。具体的には、図3で見られるように、伝送インスタンス310で、第1のデバイスが、PSを伝送し、これは、無線フレーム312で承認される。同様に、伝送インスタンス314で、第2のデバイスが、PSを伝送し、これは、伝送インスタンス316で承認される。他の伝送インスタンスが、同様に伝送および確認応答に使用される。

20

【0048】

図3の実施例では、12ミリ秒の発見期間後、プロセス自体が反復する。

【0049】

図2および3の上記の実施形態は、各タイムスロットが満杯であることを仮定する。他の実施形態では、例えば、新しいデバイスが追加されることを可能にするように、いくつかのタイムスロットは、占有されていなくてもよい。

【0050】

2搬送波周波数TDDシステム

30

【0051】

上記の図2および3を参照して説明されるものに対する代替的实施形態では、UEは、アップリンクおよびダウンリンクチャンネルの両方を有してもよく、チャンネルのそれぞれは、伝送および受信の両方が可能である。この場合、D2D通信のために、一方の搬送波は、PS信号のために割り付けられてもよく、他方のチャンネル/搬送波は、ACK信号のために割り付けられてもよい。ここで、図4を参照する。

【0052】

図4の実施例では、タイムスロットが、1ミリ秒として定義され、12個のタイムスロットが、PSおよびACKチャンネルのそれぞれのために示されている。タイムスロット410では、第1のデバイスが、そのPSを伝送し、これは、参照番号412によって示されるように、3ミリ秒後に承認される。

40

【0053】

同様に、第2のタイムスロットでは、第2のデバイスが、参照番号420によって示されるように、そのPS信号を伝送し、これは、次いで、タイムスロット422で承認される。

【0054】

タイムスロットは、占有または非占有されることができ、確認応答は、確認応答チャンネル上の対応するタイムスロット内で3ミリ秒後に起こってもよい。

【0055】

50

PSとACKとの間のタイミング関係は、実装に応じて変動し得る。したがって、PSは、必ずしも最も近い時間でACKにおいて応答されるわけではない。PSは、典型的には、伝搬時間および伝送/受信処理時間を可能にするために、いくつかのタイムスロットを離れて、ACK信号によって承認される。PSとACKとの間の正確なタイミング関係は、一実施形態では、LTE周波数分割二重(FDD)システムで使用される4ミリ秒分離等の種々の値を採用してもよい。他の値も可能である。

#### 【0056】

任意の所与のタイムスロットで、UEは、伝送モードまたは受信モードのいずれかであり得る。伝送モードでは、UEは、PS信号またはACK信号のいずれかを伝送する。同様に、受信モードでは、UEは、PS信号、ACK信号、およびPS信号の衝突、または空のタイムスロットを検出する。衝突は、2つまたはそれを上回るUEが1つのタイムスロットでPSを伝送するとき起こり得る。また、UEが同時に伝送および受信することができないという事実により(全二重UEがここでは仮定されない)、伝送モードのUEは、他のUEとの衝突を検出することができない。しかしながら、受信モードである、これらのUEは、そのような衝突を検出することができる。一実施形態では、受信モードのUEは、いかなる通知も伝送しないであろうが、伝送UEは、衝突を検出するために、以下で説明されるような信頼尺度を使用してもよい。他の実施形態では、受信モードのUEは、伝送機UEに正当に通知してもよい。

10

#### 【0057】

図4を参照して説明されるように、無線リソースをPSタイムスロットおよびACKタイムスロットに分割することによって、本開示によると、フィードバック機構が適応させられる。具体的には、受信モードのUEが衝突を検出する場合には、一実施形態では、ACK信号を返送しない。しかしながら、衝突がない場合、受信機UEは、 $T_{ACK}$ 持続時間後に、ACKタイムスロット上で確認応答信号をブロードキャストしてもよい。伝送機UEは、そのタイムスロットを確保する前に、ACK信号を受信するために待機しなければならない。伝送機UEがACKを受信しない場合、理想的な条件では、衝突が起こったことを仮定し、したがって、PSを再伝送するように新しいタイムスロットを見出してもよい。非理想的な条件では、ACKが受信されない場合、タイムスロット内の伝送UEによる信頼は、閾値を下回るまで減少し得、その時点で、伝送UEは、PSを再伝送するように新しいタイムスロットを探す。

20

30

#### 【0058】

フレーム構造および信号設計

#### 【0059】

本開示の一実施形態によると、一次同期信号(PS-S)は、時間/周波数同期のためのプリアンプル、また、一次存在信号としての両方の二重目的で、使用されてもよい。二次同期信号(SS-S)は、二次存在信号として、および一時的なデバイス識別子として使用されてもよい。

#### 【0060】

現在のLTE規格によると、3つの可能性がPS-Sに存在する。デバイス間通信については、PS-S値は、デバイス間クラスタを識別するために利用することができる。具体的には、クラスタは、それらの間で直接リンクを確立することができる、デバイスのグループである。一実施例では、グループ内の各デバイスは、本開示によると、グループ内の全ての他のデバイスのワンホップ近隣である。

40

#### 【0061】

LTEでは、SS-Sの168個の可能な値があるため、SS-Sは、以下で説明されるような強化型衝突検出技法を可能にするために、一種の一時的なデバイス識別子として利用されてもよい。

#### 【0062】

各発見サイクルで、デバイスは、ランダムに選ばれたSS-S符号語を伝送してもよい。発見段階中に、衝突が2つのデバイスの存在信号の間で起こる場合には、他のデバイスが

50

、衝突が起こったことを判定することが可能である。さらに、他のデバイスは、いくつかの S S S 信号が衝突したかを告げることが可能であり得る。

【 0 0 6 3 】

上記は、それぞれ、P S S および S S S のための 3 個または 1 6 8 個のシーケンスを説明するが、実装に応じて、他の数のシーケンスが可能であり得る。識別のために 1 6 8 個のシーケンスを有する代わりに、例えば、クラスタのために同時に動作中である所与の数のデバイスは、4 0 を超えることが予期され得ないため、4 0 のみが必要とされ得る。より小さいシーケンススペースを使用することにより、受信デバイス上の処理負担を低減させる。

【 0 0 6 4 】

単一のデバイスの視点から、第 1 のデバイスが例として使用される、以下の図 5 に関して、フレーム構造が示されている。図 5 の例では、第 1 のデバイスは、第 1 のサブフレーム上で伝送する。ここでは、L T E で定義されるようなサブフレームが、一般的にタイムスロットに類似する例として使用される。サブフレームは、参照番号 5 1 0 で拡大されて示されている。

【 0 0 6 5 】

第 1 のサブフレームでは、最初の 3 つの記号が、制御領域 5 1 2 に使用される。さらに、デバイスが、そのサブフレームで伝送しているため、P S S 5 1 4 ならびにランダムに選択された S S S 5 1 6 が、サブフレームで伝送されてもよい。

【 0 0 6 6 】

次のサブフレームでは、A C K が必要とされる場合には、A C K は、参照番号 5 2 0 によって示されるように送信されてもよい。図では、A C K が、P S 伝送を伴うサブフレームの直後にサブフレームで伝送されるものとして示されているが、A C K 伝送のための他の時間遅延が可能であり、例えば、A C K は、P S 伝送を伴うサブフレームの 4 サブフレーム後に A C K が送信されると理解されることに留意されたい。

【 0 0 6 7 】

したがって、図 5 によると、所与のデバイスの存在信号が、常に偶数のサブフレームで伝送される一方で、A C K 応答は、奇数のサブフレームで伝送される。しかしながら、他のタイミング関係が、上記で定義されるように可能である。

【 0 0 6 8 】

クラスタ全体の視点から、3 つのデバイスの存在信号および対応する A C K が図示される、図 6 に関して、フレーム構造が示されている。具体的には、図 6 で見られるように、サブフレーム 6 1 0 は、第 1 のデバイスが伝送するために使用され、サブフレーム 6 1 2 は、第 2 のデバイスが伝送するために使用され、サブフレーム 6 1 4 は、第 3 のデバイスが伝送するために使用される。

【 0 0 6 9 】

図 5 および 6 の一次存在信号は、一次同期信号のために定義される既存の L T E シーケンス  $d(n)$  の構造を再利用することができる。基地局によって送信される P S S との混同を回避するために、異なる値が、デバイス間通信に使用されるときに、Z a d o f f - C h u ルートシーケンス指数  $u$  に選択されてもよい。一つの例は、デバイス間通信のための異なる  $u$  値のセットとして、代替的な指数値を選択することである。例えば、4 0、4 1、2 3 という指数値が、一実施形態で使用されてもよい。

【 0 0 7 0 】

デバイスが、そのような既存の P S S 信号を復号するように適合され、したがって、デバイス上の受信回路が同一のままであり得るため、D 2 D 通信の目的での既存の P S S 構造の再利用はさらに、デバイス実装を最小限化するという利益を有する。

【 0 0 7 1 】

二次存在信号については、これらの信号は、二次同期信号のために定義される既存の L T E シーケンス  $d(n)$  の構造を再利用してもよい。基地局の S S S との混同を回避するために、指数  $(m_0, m_1)$  の値を、デバイス間通信のために異なって選択することがで

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 7 2 】

A C K / N A C K は、既存の L T E 物理的ハイブリッド確認反復要求 ( H A R Q ) インジケータチャネル ( P H I C H ) 構造を再利用して、伝送することができる。反復符号化後、二位相偏移変調 ( B P S K ) 記号  $z(0), \dots, z(M_s - 1)$  のブロックは、直交シーケンスと記号毎に乗算されてスクランブルされてもよく、以下の式に従って、変調記号  $d(0), \dots, z(M_{symb} - 1)$  のシーケンスをもたらす。

【 数 1 】

$$d(i) = w(i \bmod N_{SF}^{PHICH}) \cdot (1 - 2c(i)) \cdot z\left(\left\lfloor \frac{i}{N_{SF}^{PHICH}} \right\rfloor\right) \quad (1)$$

10

【 0 0 7 3 】

パラメータ、

【 数 2 】

$$M_s, M_{symb}, N_{SF}^{PHICH}$$

20

は、L T E 定義から再利用される。セル特有のスクランプリングシーケンス  $c(i)$  は、P S に応答する目的で固定される。直交  $w(i)$  も固定され、例えば、 $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  である。さらに、P H I C H の設計特徴により、複数の A C K / N A C K をともにも多重化することができる。これは、複数の A C K / N A C K (または複数の A C K) が送信されるものであるときはいつでも有用であり得る。例えば、これは、(時間または周波数のいずれかで別個である) 2つのデバイスの P S が、A C K を送信するためのリソースを節約するように同一の T S に応答させられる場合に、または初期ネットワーク確立が行われた後に P S およびデータパケットが共存するときに、P S およびデータパケットの両方への A C K / N A C K を送信する必要があるときに起こり得る。この場合、A C K / N A C K (または A C K のみ) の 2 つまたはそれを上回るセットを伝送のために組み合わせることができ、各セットは、異なる直交シーケンス  $w(i)$ 、例えば、 $[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$  および  $[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$  を使用する。伝送 (P S またはデータパケット) と P H I C H 伝送との間のマッピングを事前定義するように、規則を特定することができる。

30

【 0 0 7 4 】

さらなる実施形態では、デバイスは、信号を変調するために、O F D M の代わりに S C - F D M を使用してもよい。この場合、フレーム構造が、図 7 の第 1 のデバイスの視点から示されている。図 7 で見られるように、P S S 7 1 2 および S S S 7 1 4 は、サブフレーム 7 1 0 の間に伝送され、確認応答 7 2 0 は、制御領域 7 3 0 で提供されてもよい。

【 0 0 7 5 】

したがって、O F D M のために上記で示される同一の P S S、S S S 設計はまた、変更を伴わずに S C - F D M 伝送で使用することもできる。A C K / N A C K については、物理的アップリンク制御チャネル ( P U C C H ) 型の伝送が代わりに使用されてもよい。

40

【 0 0 7 6 】

デバイスプロセス

【 0 0 7 7 】

上記は、図 8 の実施形態によって実装されてもよい。具体的には、図 8 のプロセスは、ブロック 8 1 0 から始まり、T S がデバイスのためにすでに確立されているかどうかを確認するようにチェックが行われる、ブロック 8 1 2 へ進む。もしそうでなければ、プロセスは、ランダム競合時間 が選ばれる、ブロック 8 1 4 へ進み、次いで、プロセスは、デ

50

バイスが、Dが発見期間（フレーム期間）長である $D +$ として指定される期間をリッスンする、ブロック816へ進む。ここで、「リッスン」とは、そのような信号が伝送されたかどうかを確認するように、デバイスが潜在的な信号の検出を行う、機能を指す。同様に、これは、潜在的な信号に対するデバイス「チェック」と称され得る。

【0078】

具体的には、いかなるTSもまだ確立されていない初期段階で、全てのデバイスが、クラスタを形成し始める。この段階での主要な目標は、デバイスがPSを伝送するTSを見出すことができるように、TS境界を確立することである。図8の実施形態によると、第1の衝突がないPSが、TS境界を確立し、これは、次いで、全てのデバイスがそれらのTSを並べるための基準境界になる。

10

【0079】

これは、図9を参照して示されている。具体的には、図9で見られるように、デバイスは、 $T_0$ と標識されるデバイス選択時間から始まり、ランダムに選ばれた競合時間を加えた、発見期間（フレーム期間）と対応する発見時間Dをリッスンする。この場合、 $T_0$ は、 $0 \sim D$ の間で一様に分配されるように選択される。

【0080】

図9で見られるように、 $T_0 + D$ と標識される時間 $T_0 + D +$ で、デバイスは、別のデバイスからの信号を検出しておらず、したがって、デバイスは、参照番号910で示されるように、TS境界を開始するようにPSを伝送する。

20

【0081】

次いで、デバイスは、確認応答をリッスンする。確認応答がPS伝送910に対して受信される場合には、デバイスは、TSスロット境界を確立し、時系列920に沿って、参照番号922および924によって示されるように、Xが正の整数である、時間 $T_0 + XD$ で、周期的にその信号を伝送し続ける。

【0082】

逆に、いかなる確認応答も参照番号910で伝送されたPSに対して受信されない場合には、デバイスは時系列930を辿る。

【0083】

図9の実施形態では、時系列930は、デバイスが、競合時間が $0 \sim D$ の間の新たに選ばれたランダムな値である、長さ $D +$ の新しい探査期間を開始する、実施形態を示す。この場合、デバイスは、別のデバイスによって伝送されたPS信号932を検出し、そのTSを別のデバイスによって確立されたTSスロット境界に整合させる。デバイスは、その探査期間の残りをリッスンすることを放棄し、そのPSを伝送するように空きTSのうちの1つを選択するモードに切り替える。 $T_{ACK}$ 持続時間後に、デバイスは、PS信号932への確認応答を送信する。

30

【0084】

再度、図8を参照すると、上記は、デバイスが時間 $D +$ をリッスンする、ブロック814および816に関して示されている。

【0085】

次いで、デバイスは、ブロック818で、存在信号がリスニング期間中に受信されたかどうかをチェックする。ブロック818でのチェックは、リスニング時間全体中に連続的に行われる必要があり得る。

40

【0086】

ブロック818から、PSが受信された場合には、プロセスがブロック820へ進み、TS境界が確立される。

【0087】

逆に、ブロック818から、PSが受信されていない場合、プロセスは、デバイス自体が、TS境界を確立しようとするように、そのPSを伝送する、ブロック822へ進む。次いで、プロセスは、確認応答時間がすでに生じたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック830へ進む。もしそうでなければ、プロセスは、ブロック830で

50

確認応答時間に達したことが見出されるまで、デバイスがアイドル状態のままである、ブロック 8 3 2 へ進む。この時点で、プロセスは、確認応答が受信されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 8 3 4 へ進む。確認応答が受信された場合には、プロセスは、TS 境界が確立される、ブロック 8 3 6 へ進む。

【 0 0 8 8 】

ブロック 8 2 2 で、または図 9 のメッセージ 9 1 0 に関する、PS のブロードキャストは、PSS および / または SSS に加えて、またはそれと同時に、システムフレーム番号 (SFN) を含んでもよい。SFN は、SFN が第 1 の伝送のために 0 に設定され得る、経過した発見期間 (フレーム) の数を追跡するように、ブロードキャストされてもよい。

【 0 0 8 9 】

TS 境界を確立した後、TS 境界を確立したデバイスは、全発見期間の第 1 の TS 上で PS および SFN を周期的にブロードキャストしてもよい。SFN は、各フレームに 1 だけインクリメントされてもよい。

【 0 0 9 0 】

しかしながら、デバイスが応答して ACK を受信しない場合、他のデバイスとの PS 伝送の部分的または完全衝突があったか、または他のデバイスが周囲になかったと仮定される。したがって、TS 境界が確立されず、デバイスは、いくつかの他のデバイスが TS 境界を確立することに成功したかどうかを確認するように、チャンネルを最初から再び探査し始める必要がある。

【 0 0 9 1 】

ランダム競合時間 は、各 TS 境界作成試行が他のデバイスとの衝突を回避するために異なり得る。

【 0 0 9 2 】

いくつかの実施形態では、デバイスが K 回の試行後に TS 境界を確立することができないか、または見出すことができない場合、デバイスは、D2D ネットワークを確立するために受信可能範囲領域内に他のデバイスがないと結論付けるため、伝送を中止する。

【 0 0 9 3 】

いったん TS 境界が確立されると、次いで、デバイスは、伝送する TS を探すことができる。したがって、再度、図 8 を参照して、ブロック 8 2 0 によって示されるように、PS が受信され、TS 境界が存在する場合、次いで、デバイスは、ブロック 8 4 0 へ進み、その PS を伝送する新しい TS を判定するように、1 つの発見サイクルをリッスンする。したがって、デバイスは、リッスンして、任意の空の TS (すなわち、空き TS) があるかどうかを判定することができる。ブロック 8 4 2 では、任意の空き TS が存在するかどうかを判定するようにチェックが行われ、もしそうでなければ、プロセスは、クラスタが満杯であるためブロック 8 4 4 で終了する。

【 0 0 9 4 】

逆に、ブロック 8 4 2 で、空き TS が検出された場合には、デバイスは、ブロック 8 4 6 で示されるように、空き TS をランダムに選んでもよい。ブロック 8 3 4 から、ACK が受信されていない場合、またはブロック 8 3 6 もしくはブロック 8 4 6 から、プロセスは、デバイスが動作のために次の TS に移動する、ブロック 8 5 0 へ進む。

【 0 0 9 5 】

ブロック 8 5 0 から、プロセスは、ブロック 8 5 2 へ進む。同様に、ブロック 8 1 2 のチェックで示されるように、TS が以前に確立されている場合には、プロセスは、ブロック 8 5 2 へ直接進んでもよい。ブロック 8 5 2 では、現在の TS がデバイスのための発見 TS であるかどうかを判定するようにチェックが行われる。具体的には、ブロック 8 5 2 でのチェックは、デバイスが PS を伝送するためか、または ACK を受信するために、TS が使用されるかどうかを判定する。もしそうであれば、プロセスは、TS が PS を伝送するために使用されるタイムスロットであるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 8 5 4 へ進む。

【 0 0 9 6 】

10

20

30

40

50

ブロック 854 から、TS が PS を伝送するためのものである場合、プロセスは、PS が伝送される、ブロック 856 へ進み、次いで、プロセスは、デバイスが次の TS へ行く、ブロック 850 へ進む。

【0097】

逆に、ブロック 854 から、TS が PS を伝送するために使用されるタイムスロットではない場合には、ブロック 860 で ACK が受信されたかどうかを判定するようにチェックが行われる。ACK が受信された場合には、プロセスは、プロセスが次の TS へ行く、ブロック 850 へ進む。そうでなければ、ACK が受信されていない場合には、デバイスは、衝突を受けた場合があり、プロセスは、デバイスが新しい TS を選ぶ 1 つのサイクルをリッスンする、ブロック 862 へ進む。次いで、プロセスは、任意の空き TS があるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 842 へ進み、もしそうでなければ、プロセスは、ブロック 844 で終了する。空き TS がある場合には、デバイスは、ブロック 846 で空き TS をランダムに選び、次いで、プロセスが次の TS へ進む、ブロック 850 に戻る。

10

【0098】

ブロック 852 から、TS が、デバイスが PS を伝送するため、または ACK を受信するために指定されるものではない場合には、プロセスは、PS がその TS で受信されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 870 へ進む。もしそうであれば、ブロック 872 によって示されるように、衝突が存在するかどうかを判定するようにチェックが行われる。衝突が存在する場合には、プロセスは、ブロック 850 で次の TS へ行く。

20

【0099】

衝突がブロック 872 で見出されない場合には、プロセスは、ACK が伝送される、ブロック 874 へ進む。理解されるように、ブロック 874 での ACK 伝送は、上記で提供されるように ACK タイミングを確保するために、将来のいくつかのサブフレームで行われてもよい。

【0100】

したがって、上記によると、デバイスが探査期間で存在信号を検出するとき、デバイスは、TS 境界が確立されていることを認識し、次いで、デバイスは、以前から存在する存在信号を検出するようにチャンネルをリッスンする必要がある。探査期間は、1 つまたはそれを上回る整数の倍数の発見サイクル期間であり得、各デバイスが各発見サイクルで伝送する場合には、1 つだけのサイクルがリッスンされる必要がある。しかしながら、上記で示されるように、デバイスは、倍数サイクル毎に 1 回伝送し、次いで、その倍数は、空き TS を確保するためにリッスンされる必要がある。

30

【0101】

TS 境界および TS をリッスンすることにより、デバイスが、各発見期間で区別化するタイムスロットと整合し、全ての占有された利用可能なタイムスロットを導出することを可能にする。占有されるタイムスロットの数は、そのような発見期間ですでに確立された、その数の UE があることを意味する。

【0102】

PS 伝送を試行するタイムスロットの選択は、特定のタイムスロットを選択することによって、ネットワークに参加して衝突しようとしている 2 つのデバイスを有することを回避するように、利用可能な TS 内でランダムであり得る。換言すると、利用可能な残りのタイムスロットのうち、デバイスは、衝突を回避する機会を増進するために利用可能であるタイムスロットのうちの 1 つをランダムに選ぶ。

40

【0103】

図 8 のプロセス、具体的には、ブロック 874 での動作は、デバイスが ACK を伝送すること、または何も伝送しないことのいずれかを可能にする。したがって、2 つの状態、すなわち、ACK および不連続伝送 (DTX) がある。

【0104】

50

代替実施形態では、3つの可能な応答が利用可能である。この場合、ACK、NACK、またはDTXが使用されてもよい。しかしながら、そのような場合において、これは、別のデバイスが特定のタイムスロットで伝送するであろうかどうかをデバイスが把握していないため困難であり得、したがって、PS信号が検出されない場合、受信デバイスは、例えば、チャンネル条件により、誰もPSを伝送しなかったか、または伝送されたPSが適正に受信されなかったかどうかのいずれかを告げる方法を有していない場合があり、または2つのデバイスが同時にPSを伝送して衝突し、したがって、干渉を生じる。この場合、NACKを送信しないことが、システム性能を向上させ得る。

【0105】

ここで、図8のプロセスによる、TSの選択を示す、図10を参照する。

10

【0106】

具体的には、デバイスは、PS信号1012および1014を検出する、長さDの探查期間1010を有する。

【0107】

探查期間1010の終了時に、デバイスは、参照番号2020によって示されるように、空きTSをランダムに選び、選択されたTSで伝送する。次いで、デバイスは、事前判定された持続時間 $T_{ACK}$ 後にACKをリッスンし、ACKが受信された場合には、デバイスは、次いで、同一TSがデバイスに選択され、デバイスが各発見期間にわたってそのTSで伝送し続ける、時系列1030に沿って進む。

【0108】

20

ACKが、参照番号1020で伝送された対応するPSのための $T_{ACK}$ 持続時間後に受信されない場合、デバイスは、時系列1040に沿って進む。この時系列上で、長さDの新しい探查期間1042が開始され、探查期間の終了時に、空きTSがランダムに選択される。この場合、伝送1044が行われ、ACKがリッスンされてもよい。ACKが $T_{ACK}$ 持続時間後に受信された場合には、デバイスは、TSを確保し、各後続の発見期間の間にTS中でそのPSを伝送し続ける。

【0109】

図11を参照すると、UEが発見のために独自のタイムスロットを留保する安定状態に落ち着くためにシステムがどれだけ長い時間を要するかを判定するために、上記のシミュレーションが、デバイスの数およびサイクルの平均数に関して示されている。シミュレーションでは、全てのUEが、ネットワーク内で他のUEへの直接リンクを有し、したがって、完全に接続されたクラスタを作成すると仮定される。シミュレーションは、経路損失および復号誤差をリンク欠陥率に抽象化し、欠陥は、0であると仮定される。リンク欠陥が0ではない、他のシミュレーションが以下で説明される。

30

【0110】

4つのシナリオがシミュレートされ、すなわち、 $N_{max}$ が、10、20、50、および100であった。 $N_{max}$ の各値について、ネットワークは、2~ $N_{max}$ の種々の数のデバイスを用いてシミュレートされた。複数の実行が各値に行われ、平均が収束のために得られた。シミュレーションでは、全てのUEが、最初に非同期された。ネットワーク収束は、全てのデバイスが同一のTS境界に整合し、しかも各デバイスがそのPSを伝送する競合のないタイムスロットを確保していることを意味する。

40

【0111】

図11で見られるように、デバイスの数の増加は、収束に達するために必要とされるサイクルの数の増加につながる。しかしながら、増加は、タイムスロットの総数に対するデバイスの数の比が低いときに直線的である。タイムスロットの総数に対するデバイスの総数の比が1に近づくと、次いで、デバイス間のPS衝突の可能性も指数関数的に増加するため、増加がより急激である。また、タイムスロットの総数に対するデバイスの総数の固定比について、ネットワーク収束時間が、より多くのデバイスを伴うネットワークにとって、より長いことを観察することができる。これは、より大きいネットワークが収束するためにより長い時間を必要とすることを意味する。

50

## 【 0 1 1 2 】

リンク欠陥を伴うネットワーク

## 【 0 1 1 3 】

上記の実施形態は、ネットワークが完全に接続されたという仮定の下に、ネットワークが理想の条件下で動作していると仮定した。換言すると、上記は、ネットワーク内の1つのデバイスから任意の他のデバイスへの直接的な誤差のないリンクを仮定した。

## 【 0 1 1 4 】

本開示の一実施形態によると、リンクがある欠陥率を有することを可能にすることによって、上記の仮定が緩和される。これは、PS信号が伝送されるときに、ネットワーク内のいくつかのデバイスによって復号可能ではない場合がある可能性があることを意味する。

10

## 【 0 1 1 5 】

直接的な誤差のないリンクの仮定の除去は、2つの主要な問題につながる。第1は、ネットワーク内の複数のTS境界（複数のリーダデバイス）であり、第2は、確率的な隠れたノードの問題である。本実施形態によると、図8からのプロセスは、これらの問題に適應するように修正される。

## 【 0 1 1 6 】

さらに、再設計されたプロセスが、ACKリンク上のリンク欠陥に対して堅牢である場合、これはまた、信号重畳によるACK完全取消の発生に対しても十分堅牢であり得る。

## 【 0 1 1 7 】

上記による第1の問題は、リンク欠陥による複数のTS境界である。この問題は、TS境界が確立されているときに生じる。伝送しているデバイスが、その存在信号がTS境界を確立するために基準として使用される、第1のデバイスであるとき、そのような信号を伝送するデバイスは、先導デバイスまたはリーダと呼ばれる。リンク欠陥がその第1の伝送中に起こり得るため、いくつかのデバイスは、PS信号を受信しない場合がある。結果として、これらのデバイスのうちの1つが、デバイスのサブセットの間で別個のTS境界を確立するように各自のPS信号を伝送してもよく、したがって、第2のリーダになる。

20

## 【 0 1 1 8 】

ここで、図12を参照する。図12で見られるように、第1のリーダ1210は、デバイス1212、1214、1216、1218、1220、および1222等の種々のデバイスの間で第1のTS境界を確立する。

30

## 【 0 1 1 9 】

第2のデバイス1230は、リーダ1210からのTS境界確立を逃し、したがって、TS境界を確立するようにPS信号を伝送する。デバイス1232および1234もまた、デバイス1210からの元のTS境界信号を逃し、したがって、デバイス1230によって提供されるようなTS境界を使用する。

## 【 0 1 2 0 】

クラスタまたはネットワーク内に2つのTS境界を有することを克服するために、1つのオプションは、いったんTS境界の不整合が発見されると、ネットワークをリセットすることである。これは、デバイスがTS境界不整合を被るときに他のデバイスに通知することができるように、PSチャンネル上でRESET信号を指定することによって行うことができる。一実施形態では、RESET信号は、例えば、特別なSSSシーケンスを伴うPS信号であり得る。

40

## 【 0 1 2 1 】

図12の実施例では、デバイス1222は、リーダ1210およびリーダ1230の両方からの信号を検出し、2つの間にTS境界不整合があることを認識する。その後、デバイス1222は、リセット信号を伝送し、さらに、それ自体をリセットする。

## 【 0 1 2 2 】

同様に、デバイス1234は、リーダ1210の下でデバイスのためのPS信号を受信するときに、TS境界不整合を検出することができ、また、1つのサイクルの持続時間に

50

わたって、その P S チャンネル上でリセット信号を伝送してもよい。

【 0 1 2 3 】

場合によっては、リセットは、特定のネットワーク上で行われてもよい。例えば、より大きいネットワークに関する収束問題を回避するために、より大きいネットワークよりもむしろ、より小さいネットワークがリセットされてもよい。他の場合において、より高い優先順位のデータペイロードを有するグループまたはネットワークは、代わりに、T S 境界不整合を伴う他のネットワークがそれ自体をリセットすることを要求してもよい。他の場合において、両方のネットワークは、プロセス全体を最初からやり直すように、それら自体をリセットしてもよい。いったんリセットが受信されると、図 1 4 のプロセスが再開されてもよく、図 1 5 のプロセスが、新しい T S 境界を再確立するために使用されてもよい。

10

【 0 1 2 4 】

上記で説明されるランダムなリンク欠陥によって引き起こされる第 2 の問題は、確率的な隠れたノードの問題に関する。そのような隠れたノードの問題の 2 つのシナリオが存在する。第 1 のシナリオは、2 つのデバイスが、最初の試行でそれらの P S を伝送するように同一の T S を選ぶときに起こる。第 2 のシナリオは、1 つのデバイスが、タイムスロット上でその P S をすでに伝送しているが、リンク欠陥により、新しいデバイスが、既存の P S を検出しない場合があり、独自の P S を伝送するように同一の T S を選び得るときに起こる。

【 0 1 2 5 】

両方のシナリオの結果は、第 1 のデバイスおよび第 2 のデバイスが衝突するが、ネットワーク内のランダムなリンク欠陥により、衝突が決して解決されないかも知れないことである。具体的には、第 1 のデバイス 1 3 1 0 および第 2 のデバイス 1 3 1 2 が両方とも伝送する、図 1 3 に関して示されるように、伝送機のうちの 1 つから信号を受信するのみである、デバイス 1 3 1 6 およびデバイス 1 3 1 8 等のいくつかのデバイスがある。換言すると、図 1 3 の実施例では、デバイス 1 3 1 6 は、デバイス 1 3 1 0 のみから信号を受信してもよく、デバイス 1 3 1 8 は、デバイス 1 3 1 2 のみから信号を受信してもよい。

20

【 0 1 2 6 】

ネットワーク内の他のデバイスは、デバイス 1 3 1 0 およびデバイス 1 3 1 2 の信号の間で衝突を被り、A C K を送信しないが、デバイス 1 3 1 6 は、デバイス 1 3 1 0 から信号を受信したのみであるため、A C K をデバイス 1 3 1 0 に送信する。同様に、デバイス 1 3 1 8 は、デバイス 1 3 1 2 のみから信号を受信したため、A C K をデバイス 1 3 1 2 に送信する。

30

【 0 1 2 7 】

デバイス 1 3 1 0 および 1 3 1 2 は、A C K 信号を受信し、そしてそれらは T S を確保したと考える。デバイス 1 3 1 0 および 1 3 1 2 は、衝突について全く知らず、したがって、衝突を回避するように、決して新しい T S にジャンプしない。

【 0 1 2 8 】

上記を克服するために、1 つの解決策は、無線リンクが独立した準静的フェージングを受けるという観察に基づき、それによって、任意の受信デバイスが、いくつかのサイクルにわたって、正しい P S 信号、破損した P S 信号、および逸失信号の混合物を経験する。P S 信号の衝突を検出する増加された能力は、二次存在信号としての S S S 信号の使用によって可能にされる。2 つまたはそれを上回る S S S 信号が組み合わさるとき、そのような信号を検出することができ、同一のタイムスロット上の複数のデバイスの存在を数えることができる。これに基づいて、本開示の一実施形態は、U E がその T S にとどまるべきか、または別の T S に移動するべきかどうかを判定するために、「T S 信頼レベル」を提供する。

40

【 0 1 2 9 】

一実施形態では、T S 信頼レベルは、伝送機および受信機側の両方のタイムスロットのために設計されてもよい。受信機側で、一実施形態によると、T S の受信 T S 信頼レベル

50

は、単一の P S 信号が T S で受信されるときに、1 単位だけ増加させられる。T S の受信 T S 信頼レベルは、1 つより多くの信号が受信されるか、または 1 つより多くの S S S 信号がその T S で検出されるときに、1 単位だけ減少する。T S の受信 T S 信頼レベルが、所定の受信 T S 信頼閾値より大きい場合、その T S で正しい P S 信号を受信すると、A C K 信号が送信されるであろう。

#### 【0130】

同様に、伝送機側で、T S の伝送 T S 信頼レベルは、A C K がその T S で伝送された P S のために受信された場合に、1 単位だけ増加させられる。同様に、T S の伝送 T S 信頼レベルは、A C K がその T S 上で伝送された P S のために受信されていない場合に、1 単位だけ減少する。伝送信頼レベルが所定の閾値を下回る場合、伝送機 U E は、新しい T S を検索するように移動する前に、その確保された T S を放棄する。

10

#### 【0131】

いくつかの発見期間の窓にわたって、P S 信号が所与の T S で受信される回数が、P S 信号が逸欠した回数より有意に少ない場合、受信デバイスは、衝突がその T S 上で生じたに違いないことを暗示的に推論することができる。例えば、リンク欠陥率が 10 % であり、2 つのデバイスが衝突する場合、受信デバイスは、時間の 81 % で両方の衝突デバイスの複合 P S 信号を検出し、18 % で衝突デバイスのうちのいずれか 1 つからの P S 信号を検出し、1 % でいかなる P S 信号も検出しないであろう。したがって、この確率的な隠れたノードのシナリオでは、それらの受信信頼レベルが時間とともに減少すると、全ての受信機ノードが、最終的に、より高い確率で衝突を検出する。したがって、そのようなデバイス

20

#### 【0132】

デバイスが、無線リンク欠陥のみを被るが、衝突を被らないとき、次いで、受信される P S 信号の数は、逸失信号の数より有意に大きい。例えば、リンク欠陥が 10 % である場合、受信デバイスは、時間の 90 % で P S 信号を検出し、時間の 10 % でいかなる P S 信号も検出しない。したがって、受信 T S 信頼レベルは、いくつかの逸欠した P S 信号があるときでも、任意の受信機デバイスが A C K 信号を伝送機に返送するために十分大きいま

30

#### 【0133】

上記は、例えば、図 14 のプロセスを参照して実装されてもよい。図 14 で見られるように、プロセスは、ブロック 1410 から始まるか、またはリセットし、リセットが受信されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 1412 へ進む。もしそうであれば、次いで、プロセスは、リセットが起こる、ブロック 1410 に戻り、次いで、ブロック 1412 に戻る。

#### 【0134】

リセットが受信されていない場合、プロセスは、T S 境界が確立されたかどうかを判定するように、ブロック 1420 へ進む。もしそうでなければ、プロセスは、境界確立ブロック 1430 へ進む。境界確立ブロックの一実施例が、図 15 に関して見出される。

40

#### 【0135】

具体的には、図 15 を参照すると、プロセスは、ブロック 1510 で参入し、ランダム競合時間が選ばれる、ブロック 1512 へ進む。次いで、プロセスは、デバイスが時間  $D +$  までリスンする、ブロック 1514 へ進む。

#### 【0136】

ブロック 1514 から、プロセスは、P S が探査時間  $D +$  中に受信されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 1516 へ進む。当業者によって理解されるように、ブロック 1516 でのチェックは、継続中のチェックであり、 $D +$  時間間隔中にいつでも起こり得、 $D +$  時間間隔の終了まで待機する必要はない。

50

## 【 0 1 3 7 】

ブロック 1 5 1 6 から、P S が受信された場合には、プロセスは、T S 境界が確立される、ブロック 1 5 2 0 へ進む。次いで、プロセスは、デバイスが空き T S を選ぶように 1 つの発見サイクルをリッスンする、ブロック 1 5 2 2 へ進み、次いで、プロセスは、任意の空き T S が見出されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 1 5 2 4 へ進む。空き T S がブロック 1 5 2 4 で見出されなかった場合、プロセスは、ブロック 1 5 3 0 へ進み、デバイスが通信するために利用可能な空き T S がいないため終了する。

## 【 0 1 3 8 】

逆に、空き T S が見出された場合には、デバイスは、空き T S がランダムに選択される、ブロック 1 5 3 2 へ進み、プロセスは、プロセスが境界確立ブロックから退出する、ブロック 1 5 6 0 へ進む。

10

## 【 0 1 3 9 】

ブロック 1 5 1 6 から、P S が探査時間間隔中に受信されない場合には、プロセスは、デバイス自体が T S 境界を開始するために P S を伝送する、ブロック 1 5 4 0 へ進む。

## 【 0 1 4 0 】

次いで、プロセスは、確認応答時間にすでに達したかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 1 5 4 2 へ進む。そうではない場合には、プロセスは、アイドルブロック 1 5 4 4 へ進み、次いで、ブロック 1 5 4 2 に戻る。

## 【 0 1 4 1 】

いったん確認応答時間に達すると、プロセスは、ブロック 1 5 5 0 へ進み、A C K が受信されているかどうかをチェックする。もしそうであれば、プロセスは、T S 境界が確立される、ブロック 1 5 5 2 へ進む。

20

## 【 0 1 4 2 】

ブロック 1 5 5 0 から、現在 A C K が受信されていない場合、またはブロック 1 5 5 2 後に、プロセスは、T S 境界確立ブロックが終了する、ブロック 1 5 6 0 へ進む。

## 【 0 1 4 3 】

当業者によって理解されるように、A C K がブロック 1 5 5 0 で受信されていない場合には、その時間に T S 境界確立がなく、プロセスは、図 1 4 のブロック 1 4 3 0 に戻るであろう

## 【 0 1 4 4 】

図 1 4 を再び参照すると、いったんブロック 1 4 3 0 での境界確立が終了すると、プロセスは、デバイスが次の T S へ進む、ブロック 1 4 6 0 へ進む。ブロック 1 4 6 0 から、プロセスがリセットが受信されたかどうかをチェックするように、ブロック 1 4 1 2 に戻る。

30

## 【 0 1 4 5 】

ブロック 1 4 2 0 でのチェック中に、T S 境界が確立された場合には、プロセスは、現在の T S が伝送 P S タイムスロットまたは受信 A C K タイムスロット（すなわち、デバイスのための発見タイムスロット）のいずれかであるかどうかを判定するように、チェックが行われる、ブロック 1 4 4 0 へ進む。そうであれば、次いで、プロセスは、P S 伝送ブロックであるブロック 1 4 4 2 へ進む。P S 伝送ブロックの一実施例が、図 1 6 に関して示されている。

40

## 【 0 1 4 6 】

具体的には、図 1 6 を参照すると、プロセスは、ブロック 1 6 1 0 から始まり、T S が P S を伝送するために使用されるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック 1 6 1 2 へ進む。もしそうであれば、次いで、プロセスは、P S が伝送される、ブロック 1 6 2 0 へ進み、次いで、プロセスは、P S 伝送ブロックが終了する、ブロック 1 6 3 0 へ進む。

## 【 0 1 4 7 】

T S がブロック 1 6 1 2 で判定されるように P S を伝送していない場合、プロセスは、A C K がデバイスで受信されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック

50

1640へ進む。もしそうであれば、プロセスは、ブロック1642へ進み、伝送TS信頼は、1単位だけ増加させられる。逆に、ACKが受信されていない場合、プロセスは、伝送TS信頼が1単位だけ減少させられる、ブロック1644へ進む。

【0148】

次いで、プロセスは、ブロック1642またはブロック1644から、伝送TS信頼が所定の閾値未満であるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1650へ進む。伝送TS信頼が閾値未満である場合には、デバイスは、TS選択に関して確信があり、プロセスは、ブロック1630に戻り、PS伝送ブロックを終了する。

【0149】

逆に、伝送TS信頼が閾値未満である場合には、プロセスは、ブロック1650から、デバイスが新しい空きTSを選ぶように1つの発見サイクルをリッスンする、ブロック1652へ進む。

10

【0150】

次いで、プロセスは、任意の空きTSがあるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1660へ進む。もしそうでなければ、デバイスは、ブロック1662へ進み、通信に利用可能な空きTSがないため、プロセスを終了する。

【0151】

逆に、空きTSがある場合には、プロセスは、ブロック1660から、新しいTSが利用可能な空きTSからランダムに選ばれる、ブロック1664へ進む。ブロック1664から、プロセスは、ブロック1630へ進み、PS伝送ブロックを終了する。

20

【0152】

再度、図14を参照すると、いったんプロセスがPS伝送ブロックを終了すると、次いで、プロセスは、デバイスが次のTSへ行く、ブロック1460へ進み、次いで、リセットが受信されたかどうかをチェックするようにブロック1412に戻る。

【0153】

ブロック1440から、TSがPSを伝送するか、またはACKを受信するために使用されるものではない場合には、プロセスは、ACK伝送ブロックである、ブロック1450へ進む。ここで、ACK伝送ブロックの一実施例を示す、図17を参照する。

【0154】

ACK伝送ブロックは、ブロック1710で参入され、プロセスは、PSがTSで受信されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1712へ進む。もしそうであれば、プロセスは、TSが不整合であるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1720へ進む。TSの不整合は、例えば、複数のPS、またはデバイスのために確立されたTSとは異なるTS境界を有するPSを受信することによって、検出されてもよい。

30

【0155】

プロセスは、不整合がある場合、ブロック1720からブロック1722へ進む。ブロック1722では、RESETがデバイスによって伝送され、次いで、プロセスは、デバイス自体がそのTS境界をリセットする、ブロック1724へ進む。

【0156】

ブロック1724から、プロセスは、ブロック1730へ進み、ACK伝送ブロックを終了する。

40

【0157】

ブロック1720のチェックで判定されるように、TSが不整合させられていない場合、プロセスは、衝突がTSで検出されたかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1740へ進む。衝突が検出された場合には、プロセスは、受信TS信頼が1単位だけ減少させられる、ブロック1742へ進み、次いで、プロセスは、ブロック1730へ進み、ACK伝送ブロックを終了する。

【0158】

衝突が検出されない場合には、プロセスは、受信TS信頼が1単位だけ増加させられる

50

、ブロック1744へ進み、次いで、プロセスは、受信TS信頼が所定の閾値より大きいかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1750へ進む。受信TS信頼が閾値より大きくない場合、プロセスは、ブロック1730へ進み、ACK伝送ブロックを終了する。

【0159】

受信TS信頼がブロック1750によって判定されるように閾値より大きい場合、プロセスは、デバイスがACKを伝送し、そのTS状態を1に設定する、ブロック1752へ進む。

【0160】

ブロック1752から、プロセスは、ブロック1730へ進み、ACK伝送ブロックを終了する。

10

【0161】

PSがタイムスロットで受信されない場合、プロセスは、ブロック1712から、TS状態が1であるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1760へ進む。もしそうでなければ、プロセスは、ブロック1730へ進み、ACK伝送ブロックを終了する。

【0162】

TS状態が1である場合、プロセスは、ブロック1760から、受信TS信頼が1単位だけ減少させられる、1762へ進む。

【0163】

次いで、プロセスは、受信TS信頼が第2の所定の閾値未満であるかどうかを判定するようにチェックが行われる、ブロック1764へ進む。もしそうでなければ、プロセスは、ブロック1730へ進み、ACK伝送ブロックを終了する。

20

【0164】

しかしながら、受信TS信頼が第2の閾値未満である場合、プロセスは、ブロック1766へ進み、TS状態を0に設定する。ブロック1766から、プロセスは、ブロック1730へ進み、ACK伝送ブロックを終了する。

【0165】

上記から、図17のタイムスロット状態を1に設定することは、TSでの信頼を示す。

【0166】

再度、図14を参照すると、いったんブロック1450でのACK伝送ブロックが終了すると、次いで、プロセスは、デバイスが次のTSに戻る、ブロック1460へ進む。

30

【0167】

ここで、32に設定された $N_{MAX}$ 、および2から32まで変動する実際に収束に達しようとしているデバイスの数を伴って、収束に達する時間のプロットを示す、図18を参照する。図18で見られるように、種々のリンク欠陥率が提供され、ネットワーク収束に必要なとされるサイクルの数が示されている。図に示すように、最大10%のリンク欠陥率で、収束のためのサイクルの数は、ネットワーク内のデバイスの数とともに直線的に増加する。20%リンク欠陥率では、デバイスの数が20より多いときに、直線性が損なわれる。これは、高いリンク欠陥率が、多数の確率的な隠れたノードを生じ、デバイスが選択するためのタイムスロットが十分でないためである。

40

【0168】

ID選択

【0169】

さらなる実施形態では、収束が達成されるとき、 $N_{MAX}$ 数のタイムスロットの全て、またはそれらのうちのいくつかは占有されてもよい。各デバイスが、1つのタイムスロットを留保する。したがって、ローカルの近隣に十分なデバイスがある場合には、収束したデバイス状態 $M = N_{MAX}$ の数のデバイスが、ネットワークに参加することができる。 $M < N_{MAX}$ であるように、十分なデバイスがない場合、いくつかのタイムスロットは空のままである。各デバイスが発見期間につき $M - 1$ 個の存在信号を復号することができる

50

め、各デバイスは、M個の確立されたデバイスがあることを数えることができる。確立されたデバイスの数が発見期間の2つの連続サイクルにわたって変化しない場合には、全ての確立されたデバイスは、収束状態に達しており、一実施形態によると、識別子選択プロセスを開始できると仮定する。

【0170】

この目的を達成するために、全ての確立されたデバイスは、2進コードのビットのプールから一意のIDを選択する。プールは、例えば、

【数3】

$$\left\lceil \log_2 (M) \right\rceil$$

10

であってもよい。第1のタイムスロット上で伝送するデバイスは、2進コードの任意の

【数4】

$$\left\lceil \log_2 (M) \right\rceil$$

ビットを選ぶことによって、その識別子をランダムに選択し、同様にその存在信号を搬送する同一のOFDM記号上で、それをブロードキャストすることができる。全ての他のM-1個のデバイスは、第1のデバイスによって選択されたIDを受信する。第2のタイムスロット上で伝送するデバイスは、第1のデバイスによって使用されるIDを除外し、残りのプールから2進コードの別の

20

【数5】

$$\left\lceil \log_2 (M) \right\rceil$$

ビットをランダムに選ぶ。第3のデバイスは、そのプールから最初の2つのデバイスによって選択されるIDを除外し、プロセスは、最後のデバイスがそのIDを選択してブロードキャストするまで継続する。

【0171】

このようにして、各デバイスは、デバイス間の有向通信を可能にするように、一意の識別子を受信する。

30

【0172】

デバイス到着および離脱

【0173】

さらなる実施形態では、デバイスは、クラスタから退出してもよい。これは、デバイスがオフにされるか、またはデバイスがピアデバイスから離れるか、もしくはデバイスのユーザがD2Dモードを動作停止させ、したがって、いかなるD2D型信号も伝送しないであろうために、起こり得る。

【0174】

デバイスが退出するとき、ピアデバイスは、デバイス発見信号が減少していることを検出する。それが上記で定義されるような閾値を下回るとき、ピアデバイスは、デバイスがクラスタから退出したことを判定する。任意のタイムスロット上のPS信号が、例えば、3つの連続サイクルにわたって逸失している場合には、対応するデバイスは、離脱したと仮定される。しかしながら、3という数は、一実施例にすぎず、他の所定の数が確立されてもよい。

40

【0175】

TS境界を確立することができる第1のデバイスが離脱する必要がある場合には、SFNを伝送するように、ネットワーク内の別の確立されたデバイスをランダムに割り当てることができる。それに対応して、退出するデバイスは、グループ内の他のデバイスの弱化する信号強度を感知し得る。クラスタのPSの基準信号受信電力(RSRP)が所定の閾

50

値を下回る場合、退出するデバイスは、PSを伝送することを止め、クラスタから分離するべきである。

【0176】

空きタイムスロットが発見期間内に利用可能である限り、任意の新しいデバイスがネットワークに参加することができる。それぞれの新たに到着するデバイスは、最初に、TS境界および利用可能なタイムスロットを知るように、全発見サイクルにわたってチャンネルを探索し、次いで、利用可能なタイムスロット上でPSを伝送し、他のデバイスからのACKを待機しなければならない。

【0177】

発見サイクルの周期性を調整する

10

【0178】

さらなる実施形態では、発見サイクルの周期性が調整されてもよい。例えば、ネットワークが収束の状態にあり、確立されたデバイスの数が、発見期間あたりのTSの総数よりはるかに少ないか、またはデバイスの数が発見サイクル内の最大数のタイムスロット内のデバイスの最大数に近づくかのいずれかであるとき、周期性が調整されてもよい。同様に、新しいデバイスが到着するか、または確立されたデバイスがクラスタから退出するときはいつでも、次いで、周期性が調整される必要があり得る。

【0179】

周期性の調整は、確立されたデバイスが、より大きく、または小さくあり得る、新しい発見サイクルに集合的に再整合するように、調整をブロードキャストによって達成されてもよい。

20

【0180】

全てのデバイスが新しい周期性を認識する確率を増加させるために、種々のオプションが可能である。1つのオプションでは、デバイスは、新しい周期性を判定するリーダまたはマスタを有してもよく、しかも、そのマスタは、所定のTSで新しい周期性を割り当てる、メッセージをブロードキャストしてもよい。メッセージは、変更の開始時間を含んでもよい。

【0181】

クラスタメンバーのサブセットは、クラスタマスタのメッセージを反復することによって、それを反響させてもよい。メンバーのサブセットは、例えば、最低IDを有するものであってもよい。しかしながら、いくつかの実施形態では、全てのメンバーが反復してもよく、他の実施形態では、反復クラスタメンバーの選択は、他の基準に基づいて選択されてもよい。

30

【0182】

公表された開始時間に、次いで、クラスタ内の全てのデバイスは、新しいPS期間に調製する。

【0183】

上記は、例えば、その内容全体が参照することにより本明細書に組み込まれる、3GPP TS 36.211 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation”, v. 11.3.0, June 2013を変更することによって、実装されてもよい。具体的には、以下の表1内の太字の節が追加されてもよい。

40

【0184】

【表 1】

<p>3GPP 36.211</p> <p><b>4 フレーム構造</b></p> <p>ダウンリンク伝送およびアップリンク伝送は <math>T_f = 307200 \times T_s = 10</math> ミリ秒持続時間で無線フレームに編成される。 <b>2-3</b> つの無線フレーム構造がサポートされる：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- タイプ1, FDDに適用可能,</li> <li>- タイプ2, TDDに適用可能,</li> <li>- タイプ3, デバイス間発見および通信に適用可能</li> </ul> <p><b>4.2 フレーム構造タイプ 3</b></p> <p>デバイス間発見および通信については、フレーム構造タイプ3が使用される。フレーム構造タイプ3では、サブフレームは、伝送デバイスに関連するダウンリンクまたはアップリンクである。サブフレームは伝送デバイスに関連するアップリンクサブフレーム および受信デバイスに関連するダウンリンクサブフレームである。<math>N_{max}</math> サブフレーム毎に対する少なくとも1つのサブフレームは、所定の伝送デバイスに関連するアップリンクサブフレームであり、その上で 関連した伝送デバイスの存在信号が伝送される。このパラメータ<math>N_{max}</math>は構成可能である。</p> <p><b>5.9 存在信号</b></p> <p>デバイス対デバイス発見および通信には、UE が存在信号を周期的に伝送する。  <b>UE</b> が伝送する存在信号は、UEが予め規定されたセットのシーケンスから選択するシーケンスを含む。</p> <p>存在信号の正しい受信は、ACK/NACK シーケンス伝送によって承認される。</p>	<p>10</p> <p>20</p>
---	---------------------

表 1： TS 36.211 に対する改正

上記は、任意の UE によって実装されてもよい。1つの例示的なデバイスが、図 19 に関して以下で説明される。

## 【0185】

UE 1900 は、典型的には、音声およびデータ通信能力を有する、双方向無線通信デバイスである。UE 1900 は、他の UE と、場合によってはネットワークに通信する能力を有してもよい。提供される正確な機能性に依拠して、UE は、実施例として、データメッセージングデバイス、双方向ポケットベル、無線 Eメールデバイス、データメッセージング能力を伴う携帯電話、無線インターネットアプライアンス、無線デバイス、モバイルデバイス、またはデータ通信デバイスと呼ばれてもよい。

## 【0186】

UE 1900 が双方向通信に使用可能である場合、それは、受信機 1912 および送信機 1914 の両方、ならびに1つまたはそれを上回るアンテナ要素 1916 および 1918、局部発振器 (LO) 1913、デジタル信号プロセッサ (DSP) 1920 等の処理モジュール等の関連構成要素を含む、通信サブシステム 1911 を組み込んでよい。通信の分野の当業者に明白であるように、通信サブシステム 1911 の特定の設計は、デバイスが動作することが意図されている、通信システムに依存するであろう。通信サブシステム 1911 の無線周波数フロントエンドを、上記で説明される実施形態のうちのいずれかに使用することができる。

## 【0187】

ネットワーク接続ならびに D2D 接続のために有効にされた場合、UE 1900 は、ネットワークのタイプに応じて変化してもよい、ネットワークアクセス要件を有し得る。いくつかのネットワークでは、ネットワークアクセスは、UE 1900 の加入者またはユーザと関連付けられる。UE は、CDMA ネットワーク上で動作するために、リムーバブル

10

20

30

40

50

ユーザ識別モジュール（R U I M）または加入者識別モジュール（S I M）カードを必要としてもよい。S I M / R U I Mインターフェース1944は、通常、S I M / R U I Mカードを挿入して取り出すことができる、カードスロットと同様である。S I M / R U I Mカードは、メモリを有し、多くの主要構成1951、ならびに識別および加入者関連情報等の他の情報1953を保持することができる。

【0188】

該当する場合、必要ネットワーク登録または起動プロシージャが完了したときに、U E 1900は、ネットワーク上で通信信号を送信および受信してもよい。そうでなければ、ネットワーク登録は、D 2 Dネットワークの上記の実施形態に従って起こり得る。

【0189】

アンテナ1916によって受信される信号は、信号増幅、周波数下方変換、フィルタリング、チャネル選択、および同等物等の共通受信機機能を果たしてもよい、受信機1912に入力される。受信信号のA / D変換は、復調および復号等のより複雑な通信機能が、D S P 1920において果たされることを可能にする。同様に、例えば、デジタル・アナログ変換、周波数上方変換、フィルタリング、増幅、およびアンテナ1918を介した伝送のために伝送機1914に入力される、D S P 1920による変調および符号化を含んで、伝送される信号が処理される。D S P 1920は、通信信号を処理するだけでなく、受信機および伝送機制御も提供する。例えば、受信機1912および伝送機1914において通信信号に印加される利得は、D S P 1920において実装される自動利得制御アルゴリズムを通して、適応的に制御されてもよい。

【0190】

U E 1900は、概して、デバイスの全体的動作を制御するプロセッサ1938を含む。データおよび音声通信を含む、通信機能は、通信サブシステム1911を通して果たされる。プロセッサ1938はまた、ディスプレイ1922、フラッシュメモリ1924、ランダムアクセスメモリ（R A M）1926、補助入力/出力（I / O）サブシステム1928、シリアルポート1930、1つまたはそれを上回るキーボードまたはキーパッド1932、スピーカ1934、マイクロホン1936、短距離通信サブシステム等の他の通信サブシステム1940、および概して1942と指定される任意の他のデバイスサブシステム等のさらなるデバイスサブシステムと相互作用する。シリアルポート1930は、U S Bポートまたは当業者に公知である他のポートを含むことができる。

【0191】

図19に示されるサブシステムのうちのいくつかは、通信関連機能を果たす一方で、他のサブシステムは、「常駐」またはオンデバイス機能を提供してもよい。顕著に、例えば、キーボード1932およびディスプレイ1922等のいくつかのサブシステムが、例えば、通信ネットワーク上で伝送するためにテキストメッセージを入力すること等の通信関連機能、および計算機、またはタスクリスト等のデバイス常駐機能の両方に使用されてもよい。

【0192】

プロセッサ1938によって使用されるオペレーティングシステムソフトウェアは、代わりに読取専用メモリ（R O M）または同様の記憶要素（図示せず）であり得る、フラッシュメモリ1924等の永続記憶部に記憶されてもよい。当業者であれば、オペレーティングシステム、特定のデバイスアプリケーション、またはそれらの複数部分が、R A M 1926等の揮発性メモリに一時的にロードされてもよいことを理解し得る。受信した通信信号もまた、R A M 1926に記憶されてもよい。

【0193】

示されるように、フラッシュメモリ1924は、コンピュータプログラム1958とプログラムデータ記憶1950、1952、1954、および1956との両方のための異なる領域に分離されてもよい。これらの異なる記憶タイプは、各プログラムが、独自の記憶要件のために、フラッシュメモリ1924の一部を割り付けることができることを示す。プロセッサ1938は、そのオペレーティングシステム機能に加えて、U E 上でのソ

10

20

30

40

50

フトウェアアプリケーションの実行を可能にしてもよい。例えば、少なくともデータおよび音声通信アプリケーションを含む、基本動作を制御する所定のセットのアプリケーションが、通常、製造中にUE 1900上にインストールされる。他のアプリケーションを、後に、または動的にインストールすることができる。

【0194】

アプリケーションおよびソフトウェアは、任意のコンピュータ可読記憶媒体上に記憶されてもよい。コンピュータ可読記憶媒体は、光学（例えば、CD、DVD等）、磁気（例えば、テープ）、または当技術分野で公知である他のメモリ等の、有形または一過性/非一過性の媒体であってもよい。

【0195】

1つのソフトウェアアプリケーションは、Eメール、カレンダーイベント、音声メール、予約、およびタスク項目等であるが、それらに限定されない、UEのユーザに関するデータ項目を組織化して管理する能力を有する、個人情報マネージャ（PIM）アプリケーションであってもよい。当然ながら、1つまたはそれを上回るメモリ記憶が、PIMデータ項目の記憶を促進するためにUE上で利用可能であろう。そのようなPIMアプリケーションは、データ項目を送信および受信する能力を有してもよい。さらなるアプリケーションもまた、例えば、補助I/Oサブシステム1928、シリアルポート1930、短距離通信サブシステム1940、または任意の他の好適なサブシステム1942を通してUE 1900上にロードされ、プロセッサ1938による実行のためにユーザによってRAM 1926または不揮発性記憶部（図示せず）にインストールされてもよい。アプリケーションのインストールにおけるそのような融通性が、デバイスの機能性を増加させ、強化されたオンデバイス機能、通信関連機能、または両方を提供してもよい。

【0196】

データ通信モードでは、テキストメッセージまたはウェブページダウンロード等の受信した信号が、通信サブシステム1911によって処理され、ディスプレイ1922に、または代替として補助I/Oデバイス1928に出力するために受信した信号をさらに処理してもよい、プロセッサ1938に入力される。

【0197】

UE 1900のユーザはまた、ディスプレイ1922およびおそらく補助I/Oデバイス1928と併せて、例えば、とりわけ、完全英数字キーボードまたは電話タイプキーボードであり得る、キーボード1932を使用して、Eメールメッセージ等のデータ項目を作成してもよい。次いで、そのような作成された項目は、通信サブシステム1911を通して通信ネットワーク上で伝送されてもよい。

【0198】

音声通信については、受信した信号が、典型的には、スピーカ1934に出力され、伝送するための信号が、マイクロホン1936によって生成されるであろうことを除いて、UE 1900の全体的動作は同様である。音声メッセージ録音サブシステム等の代替的な音声またはオーディオI/Oサブシステムもまた、UE 1900上に実装されてもよい。音声またはオーディオ信号出力は、概して、主にスピーカ1934を通して達成されるが、ディスプレイ1922もまた、例えば、発呼者の識別、音声通話の持続時間、または他の音声通話関連情報の表示を提供するために使用されてもよい。

【0199】

図19のシリアルポート1930は、通常、ユーザのデスクトップコンピュータ（図示せず）との同期が望ましくあり得る、携帯情報端末（PDA）型UEにおいて実装されるであろうが、随意的なデバイス構成要素である。そのようなポート1930は、ユーザが外部デバイスまたはソフトウェアアプリケーションを通して選好を設定することを可能にし、無線通信ネットワークを通ず以外で、情報またはソフトウェアダウンロードをUE 1900に提供することによって、UE 1900の能力を拡張するであろう。例えば、直接的であって、そしてそれ故確実に信頼された接続を通して、暗号キーをデバイス上にロードし、それにより、安全なデバイス通信を可能にするために、代替的なダウンロード経路

10

20

30

40

50

が使用されてもよい。当業者によって理解されるように、シリアルポート1930はさらに、UEをコンピュータに接続してモデムの役割を果たすために使用することができる。

【0200】

短距離通信サブシステム等の他の通信サブシステム1940は、UE1900と、異なるシステム、または必ずしも同様のデバイスである必要がないデバイスとの間で通信を提供し得る、さらなる随意的な構成要素である。例えば、サブシステム1940は、同様に使用可能なシステムおよびデバイスとの通信を提供するように、赤外線デバイスならびに関連回路および構成要素、またはBluetooth(登録商標)通信モジュールを含んでもよい。サブシステム1940はさらに、WiFiまたはWiMAX等の非セルラ通信を含んでもよい。

【0201】

本明細書で説明される実施形態は、本願の技法の要素に対応する要素を有する、構造、システム、または方法の実施例である。本明細書は、当業者が、同様に本願の技法の要素に対応する代替要素を有する、実施形態を作製および使用することを可能にしてもよい。したがって、本願の技法の意図された範囲は、本明細書で説明されるような本願の技法と異なる、他の構造、システム、または方法を含み、さらに、本明細書で説明されるような本願の技法とのごくわずかな差異がある、他の構造、システム、または方法を含む。

【図1】

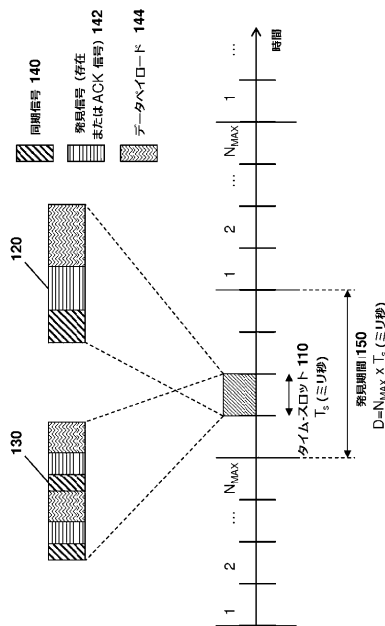


FIG. 1

【図2】

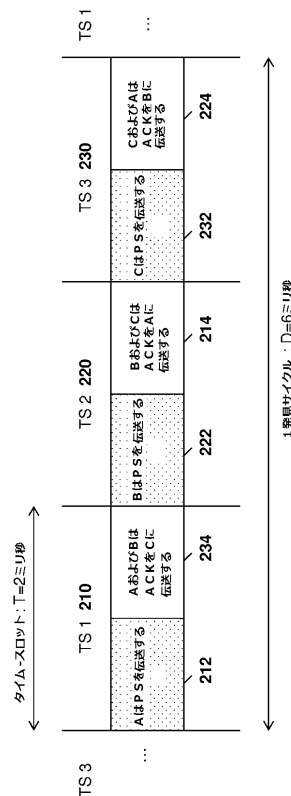


FIG. 2





【 図 1 2 】

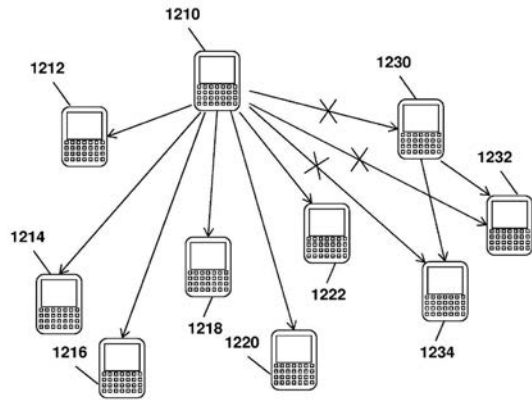


FIG. 12

【 図 1 3 】

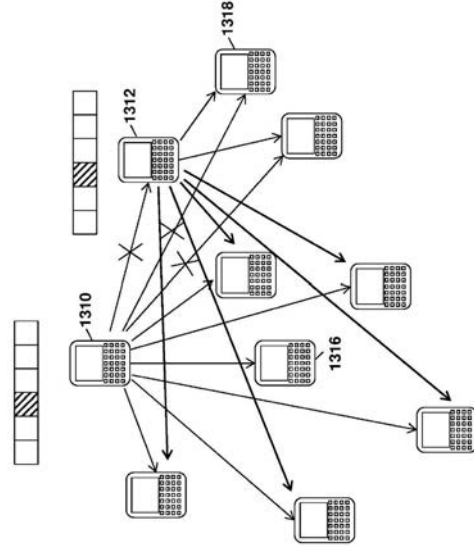


FIG. 13

【 図 1 4 】

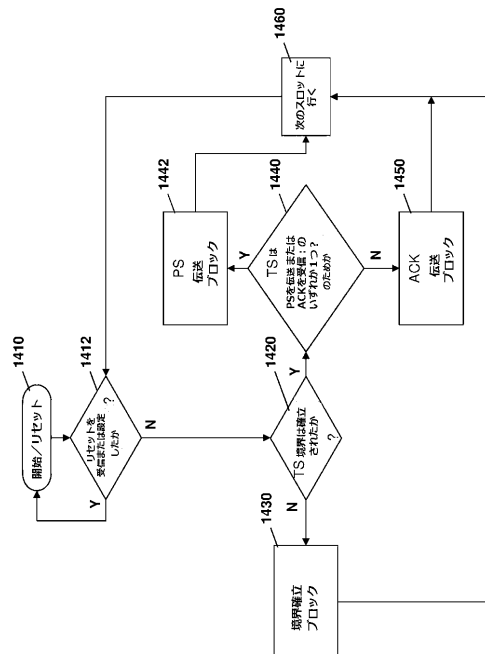


FIG. 14

【 図 1 5 】

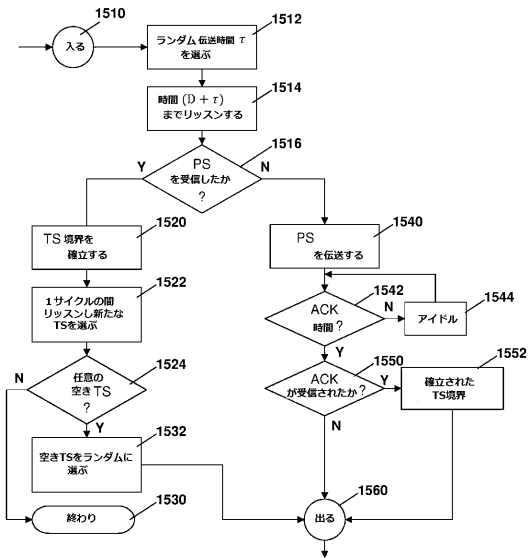


FIG. 15

【 図 16 】

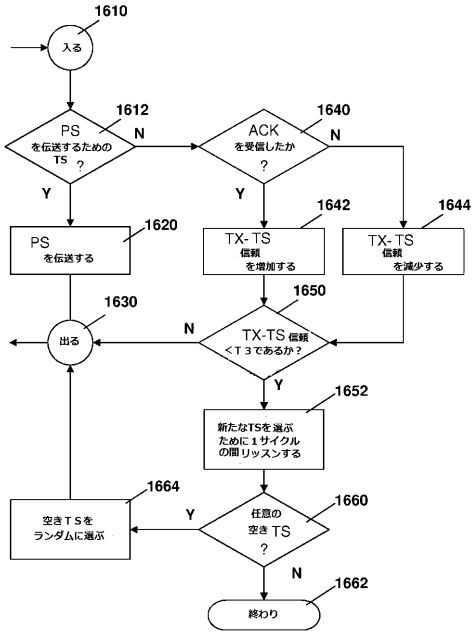


FIG. 16

【 図 17 】

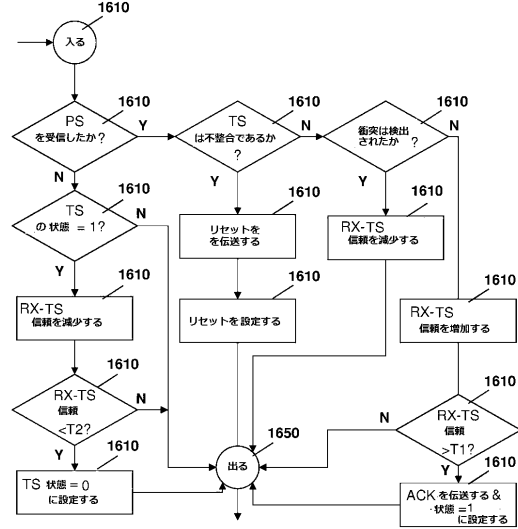


FIG. 17

【 図 18 】

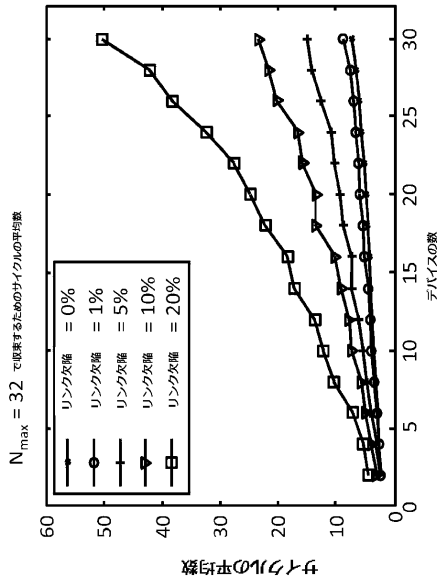


FIG. 18

【 図 19 】

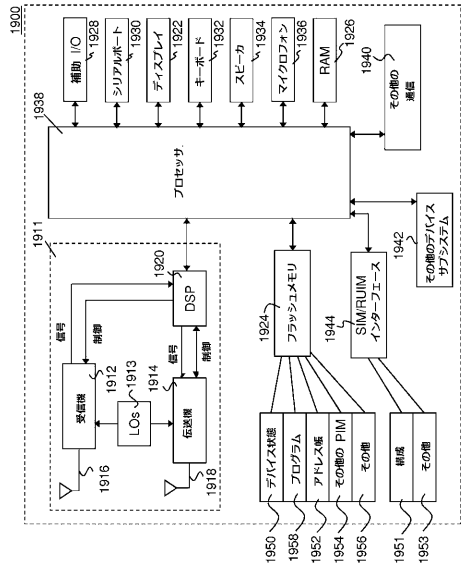


FIG. 19

【手続補正書】  
【提出日】平成31年3月6日(2019.3.6)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図17  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【図17】

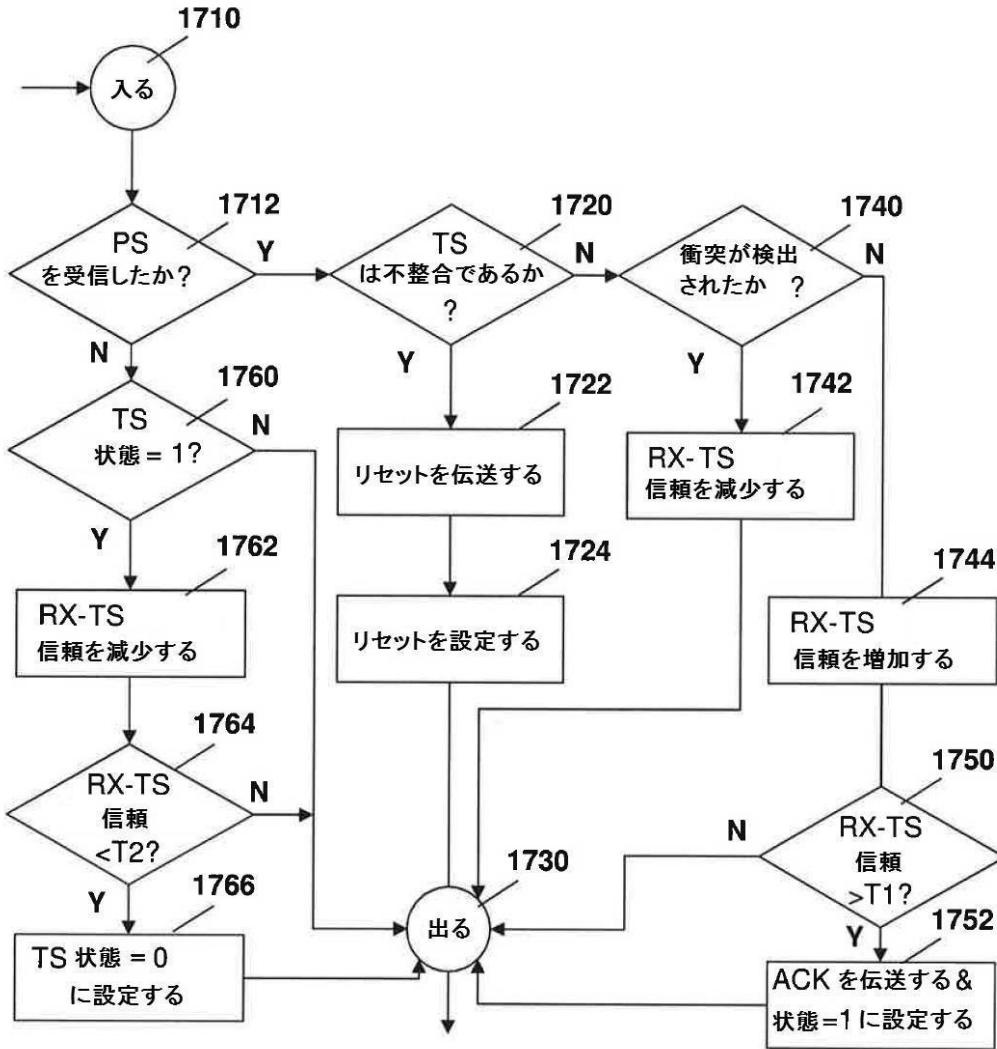


FIG. 17

---

フロントページの続き

(72)発明者 ユフェイ ウー ブランケンシップ

アメリカ合衆国 イリノイ 60047, キルディアー, パイン レイク サークル 219  
10

(72)発明者 サガル ダーカル

アメリカ合衆国 テキサス 75082, リチャードソン, イー. レナー ロード 400  
0

Fターム(参考) 5K067 DD25 EE02 EE10 EE25

【外国語明細書】

2019083588000001.pdf