

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6787395号
(P6787395)

(45) 発行日 令和2年11月18日(2020.11.18)

(24) 登録日 令和2年11月2日(2020.11.2)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 56/00	(2009.01)	HO4W 56/00	130		
HO4W 4/44	(2018.01)	HO4W 4/44			
HO4W 4/46	(2018.01)	HO4W 4/46			

請求項の数 6 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2018-508781 (P2018-508781)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成28年3月17日 (2016.3.17)		日本電気株式会社
(65) 公表番号	特表2018-528683 (P2018-528683A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公表日	平成30年9月27日 (2018.9.27)	(74) 代理人	100103894
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/059783		弁理士 冢入 健
(87) 国際公開番号	W02017/033486	(72) 発明者	ノエン フォン
(87) 国際公開日	平成29年3月2日 (2017.3.2)		オーストラリア国、3170、ヴィクトリア
審査請求日	平成30年2月16日 (2018.2.16)		ア、マルグレーブ、スプリングペール ロード 649-655、エヌイーシー オーストラリア ピーティーワイ リミテッド内
(31) 優先権主張番号	2015903398		
(32) 優先日	平成27年8月21日 (2015.8.21)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	オーストラリア (AU)		
		審査官	青木 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビークルツーエブリシング (V2X: vehicle-to-everything) 通信システムにおいて使用される方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ビークルツーエブリシング (V2X: vehicle-to-everything) 通信デバイスにより行われる方法であって、

G P S 信号を受信すること、

前記 G P S 信号に基づいて粗いタイミング同期を決定すること、

前記粗いタイミング同期に従って V 2 X 同期信号の検出を行うこと、及び

インフラストラクチャに備えられた V 2 X デバイスから発信された V 2 X 同期信号を検出したことに応じて、検出された V 2 X 同期信号に基づいて細かいタイミング同期を決定すること、を備える方法。

10

【請求項2】

前記 V 2 X 同期信号は路側機 (R S U : road side unit) から送信された信号である、
請求項1に記載の方法。

【請求項3】

決定された前記細かいタイミング同期に従い、V 2 X アプリケーションメッセージを送信又は受信することをさらに備える、

請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記粗いタイミング同期を決定することは、前記 V 2 X 通信デバイスの内部クロックを前記 G P S 信号から抽出された現在時刻に同期させることを含む、

20

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記検出を行うことは、前記現在時刻と予め設定された V 2 X 通信パラメータとに基づいて、V 2 X 同期信号を搬送し得る受信無線フレームの開始タイミングを決定し、前記決定された開始タイミングに従って V 2 X 同期信号の検出を行うことを含む、

請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記予め設定された V 2 X 通信パラメータは、V 2 X 通信基準時間および V 2 X 同期オフセットインジケータを含む、

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ通信に関する。具体的には、本発明は、LTE ベースのビークルツーエブリシング (V 2 X : vehicle-to-everything) 通信に関連する。

【背景技術】

【0002】

【表 1】

3GPP	第3世代パートナーシッププロジェクト	
CAM	協調認識メッセージ	
CAN-Bus	コントローラエリアネットワークバス	
D2D	デバイスツーデバイス通信	
DFN	D 2 D フレームナンバー	10
DL	ダウンリンク	
DSRC	専用短距離通信	
GPS	グローバルポジションシステム	
hh:mm:ss	hour hour : minute minute : second second.	
HDOP	精度の水平希釈 (Horizontal Dilution Of Precision)	20
HEPE	水平推定位置誤差	
I/O	インプット/アウトプット	
IF	インタフェース	
ITS	高度道路交通システム	
LTE	ロングタームエボリューション	30
MAC	ミディアムアクセス制御 (Medium Access Control)	
MCS	変調符号化方式 (Modulation and Coding Scheme)	
NHTSA	国道交通安全管理 (National Highway Traffic Safety Administration)	
N _{TRP}	時間リソースパターン番号	
OBU/OBE	オンボードユニット/オンボード機器	40
P25	プロジェクト25、デジタル無線通信標準規格	
PC5	サイドリンクエアインタフェース	

【表 2】

PHY	物理 (Physical)	
PMR	プライベート移動無線 (Private Mobile Radio)	
PRB	物理リソースブロック	
ProSe	近接型ベースのサービスまたはいわゆる L T E D 2 D またはサイドリンク通信	10
PSCCH	物理サイドリンク制御チャネル	
PSSCH	物理サイドリンク共有チャネル	
RSU/RSE	道路側ユニット／道路側機器 (Road-side Unit/Road-side Equipment)	
RX	受信 (Receive)	20
SA	スケジューリング割り当て (Scheduling Assignment)	
SFN	システムフレーム番号	
SL	サイドリンク通信またはデバイスツーデバイス通信	
TBS	トランスポートブロックサイズ	
TRP	時間リソースパターン	30
TS	技術仕様	
TX	送信 (Transmit)	
UL	アップリンク	
USB	ユニバーサルシリアルバス	
UTC	協定世界時 (Coordinated Universal Time)	
Uu	L T E 無線インタフェース	40
V2H	ビークルツーホーム通信 (Vehicle to home communication)	
V2H	ビークルツーホーム (Vehicle-to-Home)	

【表 3】

V2I	ビークルツーインフラストラクチャまたはインフラストラクチャツービークル通信 (Vehicle to Infrastructure or Infrastructure to Vehicle communication)	
V2N	セルラ通信を用いたビークルツーネットワーク通信 (Vehicle to Network communication using cellular communication)	10
V2P	ビークルツーペDESTリアン通信 (Vehicle to Pedestrian communication)	
V2P	ビークルツーペDESTリアン (Vehicle-to-Pedestrians)	
V2V	ビークルツービークル通信 (Vehicle to Vehicle communication)	20
V2X	ビークルツーエブリシング、V2V、V2I、V2PおよびV2Hのコレクション (Vehicle to everything, a Collection of V2V, V2I, V2P and V2H)	
VANET	車両アドホックネットワーク	
VFN	V2Xフレーム番号	30
WAVE	車両環境のための無線アクセス	
WiFi	ワイヤレス・フィディリティー	
YYYY-MM-DD	YearYearYearYear-MonthMonth-DayDay	

【0003】

ビークルツーエブリシング (V2X: vehicle-to-everything) 通信は、車両が他の車両と通信すること (つまり、ビークルツービークル (V2V: Vehicle-to-Vehicle) 通信)、車両がインフラストラクチャと通信すること (つまり、ビークルツーインフラストラクチャ (V2I: Vehicle-to-Infrastructure) 通信)、車両が無線ネットワークと通信すること (つまり、ビークルツーネットワーク (V2N: Vehicle-to-Network) 通信)、車両が歩行者と通信すること (つまり、ビークルツーペDESTリアン (V2P: Vehicle-to-Pedestrian) 通信)、さらには車両が所有者の自宅と通信すること (つまり、ビークルツーホーム (V2H: Vehicle-to-Home)) を可能にする。インフラストラクチャの例としては、信号機、料金所などの路側機が挙げられる。

【0004】

V2X通信は、事故防止および安全性、利便性、交通効率、クリーンドライブを含み、最終的には自律/自動運転車両に関連する、幅広いシナリオで使用することが出来る。例

10

20

30

40

50

えば、事故防止に関連して、適切なV2Xシステムは、センサなどの従来の搭載機器により感知することが出来ない隠れた危険性（hidden dangers）を運転者に警告することによって、健全な運転者（unimpaired drivers）の事故の80%以上を防止することが出来ると推定されている。

【0005】

交通効率に関連して、全国的なデータ収集および処理ネットワークとの組み合わせにより、適切なV2Xシステムは、最適化された交通経路、増加される交通量、交通制御および事故管理を改善することによって、公共の安全性、移動性、生産性および利便性を改善すると共に、環境改善を促進し得る。

【0006】

V2Vでは、互いの半径が半マイルまたは800m以内のV2X搭載車両間でデータが共有されてもよく、運転手に交通状況の全体像を提供し、最も一般的な事故の原因を時間通りに警告して回避行動をとることが出来る。より高度なアプリケーションにおいて、回避行動または回避行動の連鎖が受信車両によって自動的に開始されてもよい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

V2X市場は、まだ初期段階であり、ビークルツービークル（V2V）およびビークルツーインフラストラクチャ（V2I）通信技術のみで構成され、前者はアフターマーケットベンダが主流であり、後者は電子料金収受アプリケーションおよび電子決済アプリケーションがそれぞれ主流である。

【0008】

V2Xシステムにおける交換情報は、標準化された協調認識メッセージ（CAM）の形式であり得ることが想定される。CAMは、車両のオンボードユニット（OBU）によって定期的にブロードキャストされ（したがって定期的に受信され）、送信車両の現在の状態を他の車両に知らせるために使用される。特に、CAMは、タイムスタンプ、現在の地理的位置、速度、進行方向、および車両の属性などの情報を運んでもよい。

【0009】

CAMは、現在の状態、属性、条件、警告、通知、および今後の道路セクションにおけるサービスについて、近隣の車両に通知および知らせるために、スマート信号機サブシステムなどの、インフラストラクチャに設けられた路側機（RSU：Road Side Units）によってブロードキャストされてもよい。CAMは、イベントの際に特定の車両またはユーザデバイスにユニキャストまたはグループキャストされてもよく、関連する情報または他のガイダンスを提供することができる。

【0010】

DSRCにおけるIEEE 802.11a、およびWAVEまたはVANETにおけるIEEE 802.11pを含む、様々な無線アクセス技術が、V2Xシステムのために検討されている。しかしながら、IEEE 802.11ベースの無線アクセス技術は、不必要に複雑であり、非決定的なメッセージ送信に適している。特に、V2Xサービスは、一般に、決定的かつ低遅延のメッセージ送信を必要とするが、802.11ベースの技術は一般に高遅延である。

【0011】

近年、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP：3rd Generation Partnership Project）ロングタームエボリューション（LTE：Long Term Evolution）技術が、V2Xサービスのために検討されている。3GPP LTE技術は、世界中で急速に展開されており、3GPP LTEが提供する高データレート、低遅延、拡張されたカバレッジを利用する、ますます高度なサービスおよびインターネットアプリケーションを可能にする。

【0012】

さらに、最近標準化されたLTEリリース12の装置間（D2D）通信規格は、デバイ

10

20

30

40

50

スがサイドリンク（PC5）無線インタフェースを介して、ネットワークカバレッジを必要とせずに、直接的な通信を可能とする。このように、これらの規格は、車両通信の候補として車製造業者および他の道路安全機関から高い関心を集めている。

【0013】

技術的には、3GPPリリース12 LTE D2D技術、および特にサイドリンク（PC5）インタフェースは、イベントトリガおよび/または標準化されていないサイズのV2Xメッセージに適している。しかし、定期的なV2Xメッセージ送信および受信は、3GPPリリース12 LTE D2D技術にあまり適しておらず、V2Xシステムにおける使用を妨げる。

【0014】

このように、改善されたV2X通信方法およびシステムが必要とされている。

【0015】

先行技術の刊行物が本明細書で言及されている場合、刊行物がオーストラリアまたは他の国において、一般的な知識の一部を形成することの認定を構成しないことは明らかである。

【0016】

本発明は、上述の欠点の少なくとも1つを少なくとも部分的に克服し、または消費者に有用または商業的選択を提供し得る、データ通信システムおよび方法を対象とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、第1の観点では、LTEベースのビークルツーエプリング（V2X）通信システムに用いられるデータ通信方法に広く存在し、前記方法は、前記データインタフェースにおいてかつ所定のタイミング基準（ T_{REF} ）に従って、同期信号を受信することと、前記同期信号に従ってタイミング同期を決定することと、前記同期信号に従って送信および受信することと、を含む。

【0018】

本方法は、前記所定のタイミング基準（ T_{REF} ）に従って、提供され得る前記同期信号における1もしくは複数のサブフレームを決定することをさらに含んでもよく、前記同期信号は、前記1もしくは複数のサブフレームにおいて受信される。

【0019】

本方法は、前記1もしくは複数の決定されたサブフレームにおける発信同期信号を送信することをさらに含んでもよい。

【0020】

本方法は、データインタフェースにおいて、測位信号を受信することと、前記測位信号に従って粗いタイミング同期を決定することと、をさらに含んでもよく、前記タイミング同期は、前記粗いタイミング同期および前記同期信号に従って決定される。

【0021】

前記測位信号は、絶対的なタイミングおよび前記同期信号の相対的なタイミングを提供してもよい。

【0022】

前記同期信号の受信および前記粗いタイミング同期を決定することは、前記測位信号が受信されたデバイスのパワーアップイベントにおいて、自動的に行われてもよい。

【0023】

前記測位信号は、UTCフォーマットの現在時刻を含んでもよい。前記測位信号はGPS信号であってもよい。

【0024】

前記同期信号は、第1のキャリア周波数において受信されてもよく、セルラ無線接続は

10

20

30

40

50

第2のキャリア周波数において提供されてもよい。

【0025】

前記第1および第2の周波数は、予め設定されていてもよい。

【0026】

前記第1および第2の周波数は、前記同一のキャリア周波数を含んでもよい。

【0027】

前記所定のタイミング基準 (T_{REF}) は、第1のシステムフレーム番号 (SFN : System Frame Number) サイクルまたは $V2X$ フレーム番号 (VFN : $V2X$ Frame Number) サイクルが開始する時刻を決定するために使用されてもよい。

【0028】

$V2X$ 同期信号マッピングのために割り当てられた受信無線フレームを示す時間インスタンス (T_i) は、

【数1】

$$\left((T_i - T_{REF}) \bmod 1024 = \left\lfloor \frac{V2X \text{ Sync offset indicator}}{10} \right\rfloor \right)$$

に従って決定されてもよく、前記 $V2X$ オフセットインジケータは前記 SFN または VFN サイクル内の前記第1の $V2X$ 通信サイクルの開始を示す。

【0029】

本方法は、路側機 (RSU : road side unit) の $V2X$ 通信デバイスにおいて実行されてもよく、同期信号を前記 RSU の近傍内の他の $V2X$ 通信デバイスに定期的に送信することをさらに含んでもよい。

【0030】

本方法は、車両の $V2X$ 通信デバイスにおいて実行されてもよく、 $V2X$ 同期信号マッピングのために割り当てられたサブフレームおよび無線フレームにおいて、前記同期信号のための予め設定されたキャリア周波数をスキャンすることをさらに含んでもよい。

【0031】

前記同期信号は、 $V2X$ アプリケーションメッセージの送信および/または受信のための基準信号とする実装に依存したスキャン期間の間において使用されてもよい。

【0032】

前記同期信号は、 $V2X$ 通信デバイスを備えた他の車両から発信されてもよい。

【0033】

タイミング同期の維持は、同期信号の送信のために $V2X$ 通信デバイスを備えた他の車両と定期的に競合する $V2X$ 通信デバイスを備えた車両によって達成されてもよい。

【0034】

本方法は、実装に依存したスキャン期間の間に同期信号を検出出来ないことと、次いで定期的に同期信号を送信することと、をさらに含んでもよく、前記送信された同期信号は、 $V2X$ アプリケーションメッセージの送信および/または受信のための基準信号を提供する。

【0035】

予め設定された $V2X$ 通信サイクルは、 100ms の最小時間を有するように定義されてもよく、複数の $V2X$ 通信サイクルは、 $1024 \times 10\text{ms}$ の1つの SFN または VFN サイクル期間に収まるように時間多重、周波数多重、または時間周波数多重されてもよい。

【0036】

予め設定された $V2X$ 通信サイクルは、イベントトリガされた $V2X$ メッセージ送信のための1もしくは複数の第1の $V2X$ 通信期間と、

定期的な $V2X$ アプリケーションメッセージ送信のための1もしくは複数の第2の $V2X$

10

20

30

40

50

通信期間と、を含んでもよい。

【0037】

前記第1のV2X通信期間は、関連する制御チャンネル送信の高速シグナリングのためのSAプールと、V2Xアプリケーションメッセージを搬送するデータチャンネルのための関連するデータプールと、を含んでもよい。

【0038】

前記第2のV2X通信期間は、V2Xアプリケーションメッセージを搬送するデータチャンネルのためのデータプールを含んでもよい。

【0039】

本方法は、前記第2のV2X通信期間において、V2Xアプリケーションメッセージをブラインドデコーディングすることを含んでもよい。

【0040】

前記第2のV2X通信期間は、 $N_{TRP} = \{6, 7, \text{または} 8\}$ サブフレームの期間のサブ期間を含んでもよく、最後のサブ期間は、前記第2のV2X通信期間に収まるように切り捨てられる。

【0041】

前記第2のV2X通信期間内のデータチャンネルは、 N_{TRP} サブフレームについて時間的に、および N_{PRB-CH} 物理リソースブロック(PRB)について周波数的にサブ期間に一意的にインデックス付けされてもよく、前記チャンネルインデックスは、各サブ期間の開始においてリセットされる。

【0042】

前記データチャンネルは、時間的にサブフレームを占有し、周波数的に N_{PRB-CH} PRBにわたるように予め設定可能であってもよい。

【0043】

2または複数の第2のV2X通信期間は、V2X通信サイクル内で設定されてもよく、前記2または複数の第2のV2X通信期間のうちの1つの開始チャンネルインデックスは、前記2または複数の第2のV2X通信期間のうちの他の最大チャンネルインデックスから継続する。

【0044】

前記V2X通信サイクル内の前記第2のV2X通信期間における一意にラベル付けされたチャンネルの数は、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信のためのコンテンツンションウィンドウを形成してもよい。

【0045】

前記コンテンツンションウィンドウは、優先度の高いメッセージ送信のための重複しないウィンドウと、通常および低い優先度のメッセージ送信のための部分的に重なり合うウィンドウと、に分割されてもよい。

【0046】

V2Xアプリケーションメッセージを送信するV2X通信デバイスは、V2X通信サイクル内で定期的に、その第1の送信のための適切なコンテンツンションウィンドウ内のチャンネルインデックスをランダムに選択し、その再送信のために前記同一の選択されたチャンネルインデックスによりチャンネルを識別してもよい。

【0047】

前記第2のV2X通信期間内のデータチャンネルは、 N_{TRP} サブフレームについて時間的に、および次いで N_{PRB-CH} 物理リソースブロック(PRB)において周波数的に開始するサブ期間において、二者択一的にインデックス付けされてもよく、後続のサブ期間の前記開始チャンネルインデックスは、前のサブ期間の最大チャンネルインデックス値から継続する。

【0048】

V2X通信サイクル内の第2のV2X通信期間において一意にラベル付けされたチャネ

10

20

30

40

50

ルの第2の数は、他の定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信のための他のコンテンツウィンドウを形成してもよい。

【0049】

V2Xアプリケーションメッセージをランダムに送信するV2X通信デバイスは、前記第2のV2X通信期間のV2X通信サイクル内で定期的な送信のために優先度付けされたコンテンツウィンドウ内のチャンネルインデックスを選択してもよい。

【0050】

本方法は、前記選択されたチャンネルインデックスが属するサブ期間 $N_{TRP}(i)$ 内で、前記選択されたチャンネルインデックスを含む“時間リソースパターンインデックス(Time Resource Pattern Indexes)”を決定することをさらに含んでもよい。

10

【0051】

前記V2X通信デバイスは、第1のおよびその後のV2Xアプリケーションメッセージ送信のための“時間リソースパターンインデックス”のうちの1つの“時間リソースパターンインデックス”をランダムに選択してもよい。

【0052】

前記V2X通信デバイスは、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信のために前記データプールにおける未使用データリソースを利用してよい。

【0053】

前記V2X通信デバイスは、前記未使用のデータリソースを識別するために前記SAプールを監視してもよい。

20

【0054】

前記未使用チャンネルのチャンネルインデックスは、V2X通信サイクル内の共通のコンテンツウィンドウに追加されてもよい。

【0055】

他の形態では、本発明は、車両に搭載され上記第1の態様の前記データ通信方法を実施する前記車両の情報システムとインタフェースする車両の通信デバイスに広く存在する。

【0056】

前記車両通信デバイスは、V2X通信とセルラ通信とを同時に行ってもよく、他の車両通信デバイスと遠隔管理センタとの間の通信を提供する中継ノードとして動作するように構成されてもよい。

30

【0057】

他の形態では、本発明は、前記第1の態様の前記データ通信方法を実施する道路安全システムとインタフェースするように構成された、路側機において広く存在する。

【0058】

他の形態では、本発明は、第1の態様の前記方法を実施する複数の車両および複数の路側機を含むLTEベースの車両無線通信システム、セルラ基地局および遠隔管理センタにおいて広く存在し、前記セルラ基地局は、前記複数の車両の少なくともいくつかと前記遠隔管理センタとの間の無線ネットワーク接続を提供する。

【0059】

さらにまた、他の形態では、本発明は、システムタイミング構造、タイミング同期、および車両無線通信システムにおいて使用されるデータ通信方法において広く存在する。前記車両無線通信システムは複数の車両を備えており、それぞれの車両は他の車両、他の路側機(RSU)および/または個人により運ばれるV2X通信が可能なポータブルデバイスと直接通信するための、標準的なまたは拡張されたV2X通信デバイスを備える。これは、センサシステムや複数のRSUなどの従来の車両機器によって検出されるが、自身の存在およびV2X通信デバイスを備えない他の車両の存在を少なくとも規則的におよび定期的に示すためである。それらの車両機器はそれぞれ、制御可能範囲内の車両および他のRSUと直接的に通信するためのV2X通信装置を備えてもよい。これは少なくとも、道路安全情報/状態を提供および/または中継するため、または、複数の車両、少なくとも道路安全情報/状態を提供および/または中継するため、また遠隔管理センタのためにセ

40

50

ルラ無線接続を提供するLTE基地局などの1もしくは複数の無線ネットワークアクセスノードがセルラ通信デバイスを備える複数の路側機、および/またはセルラ通信デバイスを備える複数の車両と直接的に通信を行い、車両を介してV2X通信デバイスのみを備える複数の車両および/またはセルラ通信および中継ノードとして動作するV2X通信デバイスの両方を備えるRSUと間接的に通信を行うためである。全てのV2X通信デバイスは、GPS受信機などの測位無線受信機を備えていると言える。本方法は、前記第1のSFNサイクルまたはVFNサイクルが開始する時間を示す、好ましくはUTC (Coordinated Universal time) フォーマットのシステム基準時間 (T_{REF}) によりV2X通信デバイスを予め設定することを含み、V2X通信サイクル情報要素 (IE) は、イベントトリガおよび/または定期的なV2Xアプリケーションメッセージの送信/受信に使用されるV2X通信期間の1もしくはいくつかのタイプと、V2X定期メッセージをマッピングするためのV2X物理チャネルサイズまたはサイズと、SFNまたはVFNサイクル内の前記第1のV2X通信サイクルの開始を示すV2Xオフセットインジケータと、V2X同期オフセットインジケータ、V2X通信デバイス属性、およびサイドリンク通信のための他の関連情報要素とを含む。

【0060】

本発明の一態様によれば、車両オンボードユニットのための車両イグニッションキーによってトリガされ得るパワーアップイベントにおいて、V2X通信デバイスが、粗いタイミング同期のために好ましくはUTCの現在時刻をさらに抽出し得る、GPS信号のような前記取得された測位無線信号を取得することおよびロッキングすることを開始してもよい。予め設定された基準時間 (T_{REF}) およびV2X同期オフセットインジケータ (V2X Sync Offset Indicators) によって、V2X通信デバイスは、その近傍内のさらなるV2X信号の送信/受信のためのタイミング基準を提供する同期信号を送信すべき、またはさらに細かいタイミング同期を実行すべき、受信無線フレーム (T_i) およびサブフレームを決定してもよい。開始 (T_i) を有する上記無線フレームは、

【数2】

$$\left((T_i - T_{REF}) \bmod 1024 = \left\lfloor \frac{\text{V2X Sync offset indicator}}{10} \right\rfloor \right)$$

の関係を満たしてもよい。RSUに備えられたV2X通信デバイスは、その近傍内でV2Xアプリケーションメッセージ送信/受信のための基準タイミングを提供するサブフレームおよび無線フレームが割り当てられたV2X無線インタフェースおよび周波数において、同期信号を定期的送信するように予め設定されてもよい。一方、車両に備えられたV2X通信デバイスは、既存の同期信号のための予め設定されたキャリア周波数をスキャンすることによって、細かい時間同期をさらに実行してもよい。同期信号を発信したインフラストラクチャ (つまり、RSU) を検出すると、V2X通信デバイスが備えられた車両は、さらなるV2Xアプリケーションメッセージ送信/受信のためにそのクロック、つまり、内部時間と同調してもよい。同期信号を発信した車両のみを検出すると、V2X通信デバイスが備えられた車両は、さらなるV2Xアプリケーションメッセージ送信/受信のためにそのクロックと同調してもよく、その同期信号の送信のためにローカルに近接するX2Vデバイスが備えられた既存の車両と共に定期的にコンテンションを実行することによってローカルの基準時間を維持することにさらに関与してもよい。同期信号を検出しない場合、V2X通信デバイスが備えられた車両は、その送信範囲内において、さらなるV2Xアプリケーションメッセージ送信および/または受信のための基準タイミングを提供する、同期信号送信のための基準時間として、その内部クロックを使用してもよい。

【0061】

本発明の他の態様は、イベントトリガされ、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信/受信のためのV2X通信構造および関連する方法に関する。本発明によれば、 $1024 \times 10 \text{ ms}$ のSFNまたはVFNサイクルに収まるように時間結合され得る、予め

設定されたV2X通信サイクルを導入し、前記第1のV2X通信サイクルは、V2X通信デバイスが1よりも多くの予め設定されたオフセットと同時に動作し得る、SFNまたはVFNサイクルの開始からオフセットされるようにさらに構成されてもよい。V2X通信サイクルは、イベントトリガおよび/または標準化されていないサイズのV2Xアプリケーションメッセージ送信のために予約された、1もしくは複数の第1のV2X通信期間と、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信/受信のために予約された1もしくは複数の第2のV2X通信期間と、を含んでもよい。第1のV2X通信期間は、V2X通信サイクルにおいて、および前記関連するデータチャネルの受信および復号のための物理レイヤ制御情報を提供する制御チャネル送信のためのSAプールと、関連するデータチャネル送信のための関連するデータプールと、をさらに含む、V2X通信期間の開始として常に現れてもよい。第2のV2X通信期間は、データチャネル送信のためのデータプールのみを含むと言え、ブラインドデコーディングは、受信機において考慮されてもよい。第1および第2のV2X通信期間のデータプールは、サブフレームレベルで時間多重されてもよい。本発明の実施形態によれば、V2X通信デバイスが前記第1のV2X通信期間のデータプールにおいて、未使用データリソースを検出し、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信のための未使用データリソースをさらに利用するための方法を提供する。本発明の実施形態によれば、前記第1のV2X通信期間および第2のV2X通信期間のデータプールは、それぞれが、 $(1 \text{ サブフレーム} \times N_{PRB} - C_{H-PRB})$ の設定可能なサイズを有する、物理データチャネルにさらに分割され、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信/受信のために使用される、一意のチャンネルインデックスでラベル付けされる。

10

20

【0062】

データリソースプールにおいてデータチャネルをインデックス付けするための2つの方法、およびV2X通信デバイスで定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信/受信のためのデータリソースプール内のデータチャネルに対して競合するための関連する方法が記載される。

【0063】

第1の方法によれば、V2X通信期間におけるデータプールは、設定可能な (N_{TRP}) サブフレームのサブ期間に分割されてもよい。データチャネルは、サブ期間毎にインデックス付けされ、最初に時間的にインデックス付けされ、次に周波数的にインデックス付けされ、前記インデックスは、同一のV2X通信期間内の各サブ期間の開始時に開始値にリセットされる。V2X通信サイクル内で、直後のV2X通信期間のチャンネルインデックスは、前のV2X通信期間の最大インデックス値から継続する。V2X通信サイクルにおいて、第1のV2X通信期間における未使用チャンネルインデックスおよび第2のV2X通信期間における利用可能チャンネルインデックスを含む、総チャンネルインデックスは、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信のためのコンテンツンションウィンドウを形成する。

30

【0064】

第1のV2X通信期間のSAプールを監視し、検出された制御チャネルを復号することによって、V2X通信デバイスは、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信に使用するために、未使用データチャネルおよび前記第1のV2X通信期間の関連するデータプールの関連するインデックスを決定してもよい。V2X通信サイクル内で送信のための定期的なV2Xアプリケーションメッセージを有するV2X通信デバイスは、その最初の送信のための適切なコンテンツンションウィンドウ（例えば、高、通常、または低）内のチャンネルインデックスをランダムに選択してもよく、再送信のために同一の選択されたチャンネルインデックスによりデータチャネルをさらに識別してもよい。技術的には、設定可能な (N_{TRP}) に関連するV2X通信期間を制御することによって、再送信の数を、それに応じて調整することができる。

40

【0065】

第2の方法によれば、V2X通信期間のデータプールは、設定可能な (N_{TRP}) サブ

50

フレームのサブ期間に分割されてもよい。データチャンネルは、サブ期間毎にインデックス付けされ、最初に時間的にインデックス付けされ、次に周波数的にインデックス付けされ、直後のサブ期間の前記チャンネルインデックスは、前記同一のV2X通信サイクル内で、前のサブ期間における最大インデックス値から継続する。V2X通信サイクルにおいて、第1のV2X通信期間の未使用チャンネルインデックスおよび第2のV2X通信期間の利用可能チャンネルインデックスを含む総チャンネルインデックスは、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信のためのコンテンツンウィンドウを形成する。V2X通信サイクル内で、送信のための定期的なV2Xアプリケーションメッセージを有するV2X通信デバイスは、適切なコンテンツンウィンドウ（例えば、高、通常、または低）内でチャンネルインデックスをランダムに選択してもよい。チャンネルインデックスが選択された前記サブ期間内において、V2X通信デバイスは、前記選択されたチャンネルインデックスを含む“時間リソースパターンインデックス”をさらに決定する。1よりも多くの“時間リソースパターンインデックス”が識別される場合、V2X通信デバイスは、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信および再送信に使用するための“時間リソースパターンインデックス”をランダムにさらに選択する。

10

【0066】

V2X通信期間毎に、前記第2の方法を第1の方法と比較する場合、前記第2の方法は、競合のために、より多くのデータチャンネルの数を提供する。しかし、前記第2の方法は、前記第1の方法の場合にはない、再送信の際に衝突をもたらす得る。技術的には、第1および第2の方法の両方は、異なるタイプの定期的なV2Xアプリケーションメッセージに使用するV2X通信サイクル内において、異なるV2X通信期間で共存するように構成することができ、かつ推奨することが出来る。

20

【0067】

本発明の実施形態の利点は、2段階のタイミング同期を提供する能力を含む。第1段階では、粗いタイミング同期は、GPSなどの測位システム、標準化されたタイミングおよび(LTEベースのV2Xプラットフォーム上の既存のV2Xアプリケーションを再利用する目的で、好ましくは、UTCの)所定の基準システム時間を使用することにより、達成することができ、この所定の基準システム時間から、細かいタイミング同期が行われる第2段階において既存の同期をスキャンするための正確な無線フレームおよびサブフレームをさらに達成することが出来る。

30

【0068】

さらに、本発明の実施形態は、その近傍内でV2X信号送信/受信のための基準タイミングを提供する同期信号を送信するために、V2X通信デバイスが結合されたインフラストラクチャが好ましい、車両無線通信システムを提供する。

【0069】

さらにまた、本発明の実施形態は、V2X通信デバイスが結合された1よりも多くの車両によって共同に維持される、ローカルな周辺(local proximity)における基準タイミングのための方法を提供し、V2X通信デバイスと結合された車両の出発は、ローカルタイミング基準に影響を与えない。

【0070】

本発明の実施形態は、V2X通信構造およびイベントトリガおよび定期的なV2Xアプリケーションメッセージを送信するための関連する方法を提供し、V2X通信構造情報要素の設定/再設定は、展開されたアプリケーション毎にさらにカスタマイズ/最適化を可能とするアプリケーションレベルにおいて、さらに実行されてもよい。

40

【0071】

さらなる実施形態は、周辺の隠れた車両/障害物を識別するための中間体として機能することを可能とするオンボード車両V2X通信デバイスのための標準的な設定を提供する。

【0072】

さらに他の実施形態は、標準的なオンボード車両V2X通信デバイスと遠隔管理センタ

50

との間の通信を提供する、中継器として機能することを可能とするオンボード車両V2X通信デバイスのための拡張された設定を提供し、したがって、セルラ無線インタフェース上で車両を管理することによるセルラネットワーク負荷を軽減する。

【0073】

最後に、本発明の実施形態は、路側機に搭載されるV2X通信デバイスのための基本構成を提供する。

【0074】

本明細書に記載された特徴のいずれかは、本発明の範囲内において、本明細書に記載される任意の1もしくは複数の他の特徴と任意の組み合わせによって組み合わせることができる。

10

【0075】

本明細書中のいずれかの先行技術への言及は、先行技術が共通の一般的な知識の一部を形成することを示唆することの承認または任意の形態ではなく、そのように解釈されるべきではない。

【発明の効果】

【0076】

本発明によれば、改善されたV2X通信方法およびシステムを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

20

本発明の様々な実施形態を、以下の図面を参照して説明する。

【図1】図1は、本発明の実施形態にかかるV2X通信システムの概略図を示す。

【図2】図2は、本発明の実施形態にかかる図1のシステムの車載ユニットのV2X通信デバイスの概略図を示す。

【図3】図3は、本発明の実施形態にかかる図1のシステムの路側機のV2X通信デバイスの概略図を示す。

【図4】図4は、本発明の実施形態にかかる車両OBUのV2X通信デバイスにおけるV2Xメッセージのためのシステムタイミングの取得および維持する方法を示す。

【図5】図5は、本発明の実施形態にかかる同期信号を有する無線フレームの開始を決定することに関する例示的なタイミング図を示す。

30

【図6】図6は、本発明の実施形態にかかるローカル基準タイミングの共同維持における同期信号送信のコンテンツンションを示す例示的なタイミング図を示す。

【図7】図7は、本発明の実施形態にかかるV2X通信構造を示す。

【図8】図8は、本発明の実施形態にかかる、V2X通信構造およびデータチャネルをインデックスする方法を示す。

【図9】図9は、本発明の実施形態にかかるデータチャネルのコンテンツンションの方法を示す。

【図10】図10は、本発明の実施形態にかかる、V2X通信構造およびデータチャネルをインデックスする代替的な方法（つまり、V2X通信TYPE-I期間）を示す。

【図11】図11は、本発明の実施形態にかかる、代替的な方法（つまり、V2X通信TYPE-II期間）を用いたインデックスされるデータチャネルのコンテンツンションを実行する方法を示す。

40

【図12】図12は、本発明の実施形態にかかるコンテンツンションウィンドウの例示的な競合ウィンドウの例示的な分割を示す。

【発明を実施するための形態】

【0078】

本発明の好ましい特徴、実施形態および変形は、当業者が本発明を実施するのに十分な情報を提供する以下の詳細な説明から明らかになるであろう。詳細な説明は、いかなる方法によって、前述した本発明の概要の範囲に限定するとみなすべきではない。

【0079】

50

図1は、本発明の実施形態にかかるV2X通信システム01を概略的に示す。以下にさらに詳細に説明するように、システム01は、システムタイミング基準を確立し、タイミング同期を取得および維持し、定期的な、および/または不定期的なV2Xメッセージを送信/受信する方法を実施する。

【0080】

V2X通信システム01は、複数の車両10を含むアドホック無線ネットワークを含む。いくつかの車両は、V2X通信を可能とする、他の車両10、路側機20および/または、(図示しない)個人によって運ばれるポータブルデバイスと直接的に通信を行うためのV2X通信デバイス100e、100sを備える。上記通信は、上述したように、標準化された協調認識メッセージ(CAM: cooperative awareness messages)のような、定期的および/または不定期/イベントトリガのV2X関連アプリケーションメッセージの交換を含んでもよい。

10

【0081】

路側機20は、時間基準を提供し、V2X通信10.s1、10.s2および10.eが可能な周辺の車両10と直接的に通信を行うV2X通信デバイス200を備えている。

【0082】

システム01はまた、セルラ通信を可能とする車両10および路側機20に、V2X通信関連構成を含む、セルラカバレッジおよびサービスを提供するための、LTEのeNBなどのセルラ基地局の形態のネットワークアクセスノード30を含む。ネットワークアクセスノード30は、データ通信ネットワーク40を介して遠隔管理センタ50と通信を可能にする。

20

【0083】

車両10は、乗客および/または貨物を輸送するための自動車またはオートバイなどの道路車両であってもよい。さらに、車両は、毎日の使用または業務上重要な使用におけるものであってもよい。

【0084】

複数の車両10は、キャリア周波数F1においてPC5インタフェースを介してV2V、V2IおよびV2P通信を可能とする標準的なV2X車両10.sを含む。複数の車両10はさらに、キャリア周波数F1においてPC5インタフェースを介してV2V、V2IおよびV2P通信、およびキャリア周波数F2において無線インタフェース(例えば、Uuインタフェース)を介してV2N通信を可能とする拡張されたV2X通信デバイス100eを備える拡張されたV2X車両10.eをさらに含む。

30

【0085】

いくつかの領域では、キャリア周波数F1およびF2は、同一の周波数であるように構成されてもよく、したがって、V2V、V2I、V2PおよびV2N通信は、同一のキャリア周波数F1またはF2を共有してもよい。

【0086】

複数の車両10は、V2X通信デバイス100を備えていないために、標準のV2X車両10.sと拡張されたV2X車両10.eと通信を行うことが出来ない、隠れた車両(hidden vehicles)10.hを含む。隠れた車両10.hは、周辺の車両10.s1またはRSU20からのセンサ/ソナー信号101などの従来のオンボード機器によって検出されてもよく、隠れた車両10.hの属性は、例えば定期的に、その領域の他の車両10および/またはRSU20に、車両10.s1またはRSU20により中継されてもよい。このようにして、隠れた車両10.hは、隠れた車両10.hの近くに存在しない車両10.s1および10.eに見えるようになる。

40

【0087】

図2は、本発明の実施形態にかかるシステム01のV2X通信デバイス100の概略図を示す。

【0088】

通信デバイス100は車室サブシステム(a vehicle passenger compartment subsystem)

50

m) 120、OBUサブシステム160および車外サブシステム(vehicle exterior subsystem)140、140eを含む。

【0089】

車外サブシステム140は、GPS信号受信などの測位システムRF信号受信、V2X RF信号送信および受信、3GPP LTE RF信号送信および受信などのセルラRF信号送信および受信のための統合されたアンテナアセンブリを含む。

【0090】

車室サブシステム120は、OBU160の“主電源スイッチ”161を制御する車両イグニッションモジュール121を含む。OBU160は、車両イグニッションキー121がオフ位置からオン位置に変更されたことが検出される場合、パワーアップされて作動するように構成される。OBU160は、車両イグニッションキー121がオン位置からオフ位置に変更されたときから設定可能な期間の間、または車両の警告/ハザードライトが動作している間、および車両イグニッションキー121がオフ位置であるときでさえ、さらに作動し続けてもよい。

【0091】

車室サブシステム120は、診断目的のためにOBU160に直接的なアクセスを提供するように設計されたイーサネット(登録商標)および/またはUSBインタフェース122をさらに含む。このインタフェース122は、安定化電源として、および/またはポータブルデバイスにデータゲートウェイサービスを提供するためにさらに使用されてもよい。

【0092】

車室サブシステム120は、車両情報、およびブレーキライトオン、警告/ハザードシステム/ライトが動作していること、車両スピードおよび他の車両属性などの状態に接続するために、車両OBU160とインタフェースするように構成された車両CANバスインタフェース123をさらに含む。さらに高度なV2Xアプリケーションにおいて、車両CANバスインタフェース123は、OBU160のV2Xアプリケーションが、検出された危険に対処するために、車両に命令することをさらに可能にしてもよい。他のアプリケーションにおいて、車両CANバスインタフェース123はまた、車両製造業者、修理業者などの利益のために、OBU160から車両作動/性能パラメータに遠隔で接続してもよい。

【0093】

最後に、車室サブシステム120は、タッチスクリーンディスプレイおよびオーディオユニット124を含む。タッチスクリーンディスプレイおよびオーディオユニット124は、WiFiクライアントをローカルWiFiアクセスポイントになるように構成すること、およびその逆になるように構成すること、および/またはナビゲーションになるように構成することなど、OBU160内に実装された他のアプリケーションおよび/またはサービスを制御および/または使用するためのインタフェースだけでなく、V2X通信デバイス100が車両の運転手とインタフェースして運転者に交通状況および/または道路状況の全体像を提供し、視覚的および/または聴覚的に危険ポイントを強調して運転者が回避行動を取ることを可能とし、(速度など)安全な運転に関するアドバイス/レコメン

【0094】

OBUサブシステム160は、上述したように、車両イグニッション121によりトリガされる主電源スイッチ161によって制御される、電源162および電力分配モジュール163を含む。具体的には、主電源スイッチ161は、プロセッサ170およびOBU160の他のモジュールのために適切な電力を供給および維持する際に、電源162を制御し、次に電力分配モジュール163を制御する。

【0095】

OBUサブシステム160は、レーダ/ソナーセンサシステムのような、車両の従来のオンボード機器と、V2X通信デバイス100とを統合するための、レーダ/ソナーイン

10

20

30

40

50

タフェース 166 をさらに含む。これにより、隠された車両 10 . h の存在、情報、状態、および属性などの詳細が、V2X 無線インタフェースを通じて CAM を介して他の周囲の車両に送信されることを可能とする。

【0096】

前述の V2X 機能および / または サービスを提供するために、処理ユニット 170 は、CAN バスインタフェース 123、レーダ / ソナーインタフェース 166、メモリモジュール 171、172、GPS インタフェースなどの測位無線インタフェースモジュール 174、および V2X 無線インタフェースモジュール 173 と相互作用する。

【0097】

メモリモジュールは、リードオンリメモリ (ROM) などの不揮発性メモリ 171、および、より詳細に後述する、定期的 / 不定期な V2X 関連メッセージ送信および受信のためのタイミング同期を実現する、予め設定された情報およびプロセッサ 170 によって実行されるプログラミング命令 / コードモジュールを含む RAM、DRAM、SRAM などのワーキングメモリ 172 を含む。

【0098】

測位無線インタフェース 174 は、(好ましくは UTC 形式の) 現在時刻、緯度 / 経度、速度および方位、高度、見える衛星などの基準ソースの数、修正情報 (例えば、GPS 通信が可能適合品質)、および HDOP (精度の水平方向の希釈: Horizontal dilution of precision) および / または HPE (位置誤差の水平方向の推定: horizontal estimation of position error) を含む、生の測位データを提供する。具体的には、生の測位データは、システムタイミングおよびナビゲーションアプリケーションのために処理ユニット 170 に提供される。

【0099】

V2X 無線インタフェース 173 は、PC5 インタフェースを介して他の車両、V2X 通信を可能とする路側機、および / または V2X 通信を可能とする、個人によって運ばれるパーソナルデバイスと、の通信を可能とする。

【0100】

OBUSubシステム 160 は、LTE Uu インタフェースを介した通信のための LTE 無線インタフェース 175 と、WiFi、PMR、P25 および / または、音声および / または データ通信のための衛星インタフェースなどの非 LTE 無線インタフェース 176 と、をさらに含む。

【0101】

車外モジュール 140e は、業務上重要なアプリケーションに使用するための警告ライト 141 および警告サイレン 142 を含む。車外モジュール 140e は、処理ユニット (170) とインタフェースし、処理ユニット (170) によって制御される。

【0102】

概略図 100 は、標準構成 100s および拡張構成 100e を示す。標準構成 100s は、拡張構成 100e に含まれる、車外モジュール 140e および LTE 無線インタフェース 175 および非 LTE 無線インタフェース 176 が除外される。拡張構成 100e は、標準構成の他の全ての要素を含む。

【0103】

図 3 は、本発明の実施形態にかかる路側機 20 の V2X 通信デバイス 200 の概略図を示す。

【0104】

V2X 通信デバイス 200 は、V2X 無線インタフェースモジュール 215、LTE 無線インタフェースモジュール 216、GPS インタフェースモジュールなどの測位システムインタフェースモジュール 217、レーダ / ソナー / カメラインタフェース 230、信号機インタフェースなどの道路安全サブシステムインタフェース 240、およびメモリモジュール 220、221 と相互作用し、制御する、処理ユニット 210 を含む。

【0105】

10

20

30

40

50

レーダ/ソナー/カメラインタフェース230は、センサ、レーダおよびカメラなどの従来の道路安全機器と、V2X通信デバイスと、を統合するためのインタフェースである。これは、隠れた車両10、hおよび従来のセンサ、レーダまたはカメラによって検出された安全ではないイベントが、他の周辺の車両および道路標識ユニットに通信されることを可能とする。具体的には、CAMメッセージは、V2X無線インタフェース215によって、定期的、または(例えば、イベントトリガのように)不定期に周辺の車両および/または、上記メッセージを受信することが可能な道路標識ユニットに、送信されてもよい。

【0106】

道路安全サブシステムインタフェース240は、信号機制御サブシステムなどの従来の道路安全機器と、V2X通信デバイス200とを統合するためのインタフェースである。インタフェース240は、デバイス200が信号機の状態、期間およびシーケンスなどの情報を取得し、他の車両にV2X無線インタフェース215により、この情報を共有することを可能にする。道路安全サブシステムインタフェース240はまた、最適な運転スピードおよび適切な運転行動を車両に通知してもよく、トラフィック関連情報、つまり、信号機または緊急イベントのための待ち車両の数などを取得してもよく、トラフィックフローを改善するために信号機を制御してもよい。

【0107】

ワーキングメモリ220は、RAM、DRAMまたはSRAMを含んでもよく、不揮発性メモリ221は、リードオンリメモリ(ROM)を含んでもよい。不揮発性メモリは、以下でさらに説明するように、V2X関連メッセージ送信のタイミング同期を実現するために、プロセッサ210によって実行可能な予め設定された情報およびプログラミング命令を含んでもよい。

【0108】

GPSインタフェースモジュールを含み得る測位システムインタフェースモジュール217は、(好ましくはUTC形式の)現在時刻、緯度/経度、高度、見える衛星などの基準ソースの数、GPS修正品質などの修正データ情報、およびHDOPおよび/またはHEPEを含む、生の測位データを処理ユニット210に提供する。そして、生の測位データは、システムタイミング同期機能および測位関連アプリケーションのために使用されてもよい。

【0109】

V2X無線インタフェース215は、PC5インタフェースを介して、その送信範囲内の、車両、RSUおよび/またはV2X通信が可能なパーソナルデバイスとの通信を可能とする。同様に、LTE無線インタフェース216は、LTE-Uuインタフェースを介して、遠隔制御センタ50、およびX2V送信範囲に存在しないがLTEネットワークカバレージ配下に存在するRSUとの通信を可能とする。

【0110】

図4は、本発明の実施形態にかかる、車両OBUのV2X通信デバイスにおいて、V2Xメッセージのためのシステムタイミングを取得および維持する方法300を示す。

【0111】

方法300は、ステップ310において"パワーアップ"で開始し、処理ユニット170、V2X無線インタフェース173、測位インタフェース174を含む、V2Xデバイスがパワーアップされる。

【0112】

ステップ311において、測位システム信号は、例えば、GPS信号をサーチし、衛星のセットをロックすることによって、測位無線インタフェース174により取得される。

【0113】

ステップ312において、現在時刻は、受信した測位信号から定期的に抽出される。現在時間は、好ましくはUTCフォーマットであり、例えば、GPS信号から抽出されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 4 】

ステップ 3 1 3 において、粗い同期を提供するために、デバイスの内部クロックが、受信された信号から抽出された時間と同期される。

【 0 1 1 5 】

ステップ 3 1 4 において、既存の V 2 X 同期信号 タイミング T_i を搬送し得る受信無線フレームの開始が決定される。具体的には、V 2 X 通信基準時間 (T_{REF}) および V 2 X 同期オフセットインジケータなどの予め設定された V 2 X 通信パラメータは、タイミング T_i を決定するために使用される。

【 0 1 1 6 】

ここで、図 5 を参照すると、最初の S F N または V F N サイクル 3 2 3 の開始または整列が 3 2 2 によって示されているように、基準時間 T_{REF} 3 2 1、つまり V 2 X 通信システム時間 S F N 0 または V F N 0 が決定される。基準時間 T_{REF} 3 2 1 は、{ Y Y Y Y - M M - D D T h h : m m : s s . s T Z D } の形式で定義されてもよい。

ここで、

Y Y Y Y = 4 桁の年；

M M = 2 桁の月；

D D = 月のうちの 2 桁の日；

h h = 2 桁の時間；

m m = 2 桁の分；

s s = 2 桁の秒；

s = 秒のうちの小数点以下を表す 1 もしくは複数の数字；および

T Z D = タイムゾーン指定子。

【 0 1 1 7 】

T_{REF} は、例えば、{ 0 0 0 0 - 0 1 - 0 1 T 0 0 : 0 0 : 0 0 . 0 + 0 0 : 0 0 } のような過去の絶対時間、または { 1 9 8 0 - 0 1 - 0 6 T 0 0 : 0 0 : 0 0 . 0 + 0 0 : 0 0 } の GPS 時間基準、または例えば、{ 2 0 2 0 - 0 1 - 0 1 T 0 0 : 0 0 : 0 0 . 0 + 0 0 : 0 0 } のような V 2 X 導入のイベントをマークする絶対時間に関連して、予め設定または予め定義されてもよい。

【 0 1 1 8 】

k 番目の S F N または V F N サイクル 3 2 6 における無線フレーム S F N (i) または V F N (i) のタイミング T_i 3 2 4 は、以下の関係を満たす。

【数 3】

$$\left((T_i - T_{REF}) \bmod 1024 = \left\lfloor \frac{\text{V2X Sync Offset indicator}}{10} \right\rfloor \right)$$

【 0 1 1 9 】

ステップ 3 1 5 において、予め設定されたキャリア周波数は、既存の同期信号のために監視される。

【 0 1 2 0 】

図 6 の例示的なタイミング図 3 5 0 において図示されているように、予め設定されたキャリア周波数は、実装に依存する期間 3 5 2 について、決定された T_i 3 5 1 から既存の同期信号のために監視される。

【 0 1 2 1 】

V 2 X 同期信号が検出され、検出された同期信号が R S U などのインフラストラクチャクチャに備えられた V 2 X デバイスから発信された場合、ステップ 3 1 6 において、内部のタイミングは、検出された同期信号に基づいて精緻化される。

【 0 1 2 2 】

そして、精緻化された内部タイミングは、さらなる V 2 X アプリケーションメッセージのために使用される。さらなる V 2 X 通信サイクルの定期的および / または不定期な受信

10

20

30

40

50

および送信が行われ、V2X通信サイクルは、V2Xデバイスが結合されたインフラストラクチャによりブロードキャストするために予め設定されてもよい。

【0123】

検出された同期信号が車両に搭載されたV2Xデバイスから発信された場合、さらなるV2X信号送信および受信のために、ステップ317において、内部タイミングは、検出された同期信号に基づいて精緻化される。

【0124】

基準タイミングとしてインフラストラクチャ結合同期信号のない領域における基準タイミングを維持する際、周期的および非周期的なV2Xアプリケーションメッセージを送信および受信する一方、同期信号を送信するためのコンテンションが定期的にステップ319において実行される。

【0125】

V2X同期信号が検出されない場合、デバイスは、ステップ318においてV2X信号の送信および受信のための基準タイミングを提供する、定期的な同期信号を送信するための基準タイミングとして、その内部クロックを使用する。デバイスは、定期的および不規則的なV2Xアプリケーションメッセージを送信/受信する間、ステップ319において同期信号を送信するために定期的に競合をさらに行う、共同して維持されたタイミング基準モードで動作するように構成されてもよい。

【0126】

ステップ319を参照して上述したように同期信号送信のための競合において、V2Xデバイスが搭載された車両は、他のV2Xデバイス353からの同期信号を監視するために、[0, 1, 2, 3, 4]の範囲の40msの整数のウィンドウサイズをランダムに選択する。同期信号がランダムに選択されたウィンドウ内で検出されない場合、デバイスは、ウィンドウタイミングの終了354の後、即時に、予め設定されたサブフレームにおいて、その同期信号を送信する。

【0127】

前述したように、本発明の実施形態はまた、設定可能なV2X通信構造、および定期的および/または不定期/イベントトリガのV2XアプリケーションメッセージをV2Xデバイスから送信すること、および/または、V2Xデバイスにおいて受信する、関連する方法に関する。

【0128】

図7は、3GPP LTE リリース12 Mode-2 D2D通信構造410を参照して、本発明の実施形態にかかる、V2X通信構造450を示す。

【0129】

3GPP Mode-2 D2D構造410は、 $1024 \times 10ms$ 411のカバレッジ内にあるときにSFNサイクルに収まるように連結された同一の構成可能なSL通信期間413、420と、 $1024 \times 10ms$ 411のカバレッジ外のDFNサイクルとから構成される。

【0130】

第1のSL通信期間413は、オフセットインジケータ(Offset Indicator) = [0 : 10239]msの範囲において選択されたオフセット412によって、SFN0またはDFN0の開始からオフセットされ、最後のSL通信期間は、切り捨てられてもよい。

【0131】

SL通信期間は、[40, 60, 70, 80, 120, 140, 160, 240, 280, 360]の範囲において選択された値で予め設定または設定/再設定されてもよく、各SL通信期間420は、PSCCH送信/受信のためのSAプール421およびPSDCH送信/受信のためのデータプール422により構成される。

【0132】

SAプール421は、どのサブフレームがPSCCH送信のために割り当てられたかを示す"s a S u b f r a m e"ビットマップ423に関連付けられている。これらのサブ

10

20

30

40

50

フレームにおけるP R Bのペアは、一意のチャンネルインデックスでラベル付けされたチャンネルとして定義される。D 2 D受信デバイスは、正常に検出されたP S C C Hにおいて、S Aプールの有効なチャンネルインデックスを有する全てのチャンネルを監視し、D 2 D受信デバイスは、周波数リソース、M C S、タイミングリソース、つまり、関連するデータプールの関連するP S S C Hを受信および復号するためのT - R P T 4 2 4を含む、検出された制御情報に従う。

【 0 1 3 3 】

3 G P P L T E リリース1 2仕様によれば、D 2 D送信デバイスは、チャンネルインデックスをランダムに選択することによって、P S C C Hを送信するP R Bの対応するペアにおいて、S A送信のための競合を実行し、関連するデータプールにおいて送信される関連するP S S C Hの受信および復号のための制御情報を提供する。技術的には、3 G P P L T E リリース1 2 D 2 D通信は、可変サイズを有し得る、音声パッケージを含むユーザ発信のデータ送信のために主に設計された。

10

【 0 1 3 4 】

しかし、V 2 Xアプリケーションにおいて、大部分のメッセージは、マシン間通信のために機械で生成され、例えば、車両の位置および状態情報を他の周辺車両に提供する、車両に搭載されたV 2 Xデバイスによって自動的におよび定期的に生成され、定期的にブロードキャストされたC A Mを含む。そのタイプのC A Mは、車両の属性および状態、タイムスタンプ、緯度および経度、速度、方位、リスク識別コード、緊急コードなどの固定フィールドによって構成されてもよい。したがって、特定用途のために定期的にブロードキャストされるV 2 Xアプリケーションメッセージは、予め設定されてもよく、固定サイズ、既知のチャンネル符号化レート、既知の変調を有してもよく、V 2 X受信機において、ブラインド検出および復号化を可能とする、つまり、関連する制御チャンネルの形態で高速シグナリングを必要としない。

20

【 0 1 3 5 】

V 2 Xアプリケーションタイプおよび/または条件/環境に基づいて、定期的なV 2 Xアプリケーションメッセージの送信頻度は、デバイスにおいて異なってもよく、時間とともに変化してもよく、デバイスごとに異なってもよい。さらに、V 2 X通信において、イベントトリガV 2 Xアプリケーションメッセージは、上記イベントがもはや適用されなくなるまで、特定車両または車両のグループにおいて、デバイスを対象として、定期的にブロードキャストされてもよく、またはユニキャスト/グループキャストされてもよい。このタイプのV 2 Xメッセージは、目的とするデバイスにおいてのみ、データチャンネルを正しく受信し、復号するために、制御チャンネルが必要とされてもよい。このように、V 2 X通信構造4 5 0は、定期的な、不定期な、および/またはイベントトリガV 2 Xアプリケーションメッセージのパリエーションの送信および/または受信において、構成および/またはカスタマイズされてもよい。

30

【 0 1 3 6 】

V 2 X通信構造4 5 0は、1 0 2 4 × 1 0 m × 4 5 1の(カバレッジにおける)S F Nサイクルまたは(カバレッジ内外の)V F Nサイクルに収まるように、時間的に、または周波数的に、または時間周波数の組み合わせにおいて、多重化され得る、同一の、設定可能な、繰り返し可能なV 2 X通信サイクル4 5 3、4 5 4を含む。第1のV 2 X通信サイクル4 5 3は、S F N 0またはV F N 0の開始から、V 2 Xオフセットインジケータ = [0 : 1 0 2 3 9] m s の範囲において選択されたオフセット4 5 2によってオフセットされ、最後のV 2 X通信サイクルは、切り捨てられてもよい(図示せず)。予め設定された、または設定されたV 2 X通信サイクルは、T Y P E - I 期間4 6 0、T Y P E - I I 期間4 7 0およびT Y P E - I I I 期間4 9 0の形態で、少なくとも1つのV 2 X通信期間タイプを含む。V 2 X通信サイクルは、特定のV 2 Xアプリケーション、または2もしくは複数のV 2 X通信期間タイプ4 6 0、4 7 0、4 9 0をサポートするように構成されてもよく、そのため、1もしくはいくつかのV 2 Xアプリケーションをサポートするように構成されてもよい。

40

50

【 0 1 3 7 】

設定されたV2X通信サイクルは、制御チャネルマッピングのためのSAプールおよび関連するデータチャネルマッピングのための関連するデータプールをさらに含む、イベントトリガされたユニキャスト/グループキャストおよび/または非標準化されたサイズのV2Xアプリケーションメッセージのために予約される、1もしくは複数のV2X通信TYPE-I期間460(第1の通信期間として参照される)を含んでもよい。本サイクルは、データチャネルマッピングのためのデータプールのみを含む、1もしくは複数のV2X通信TYPE-II期間470(データチャネルをインデックスする第1の方法を用いた第2の通信期間として参照される)をさらに含んでもよく、それは、周期的かつ標準化されたサイズのV2Xアプリケーションメッセージの送信/受信のために、時間多重化または時間インターリーブされてもよい。最後に、通信サイクルは、データチャネルマッピングのためのデータプールのみをさらに含む、他の周期的かつ標準化されたV2Xアプリケーションメッセージのための、最大1つのV2X通信TYPE-III期間490(データチャネルをインデックスする代替的な方法を用いた第2の通信期間として参照される)を含んでもよい。

10

【 0 1 3 8 】

V2X通信サイクルにおいて、V2X通信TYPE-I期間460のSAプールを監視することにより、送信のための定期的なV2Xアプリケーションメッセージを有するV2Xデバイスは、関連するデータプール内の未使用データチャネルを識別することが出来てもよく、その定期的な、および標準化されたサイズのV2Xアプリケーションメッセージ送信のために、未使用データチャネルをコンテンツンションウィンドウにさらに含めてもよい。

20

【 0 1 3 9 】

図8は、本発明の実施形態にかかるV2X通信構造500を示す。

【 0 1 4 0 】

具体的には、期間 $N_{Comp}(i)470.0$ または $N_{Comp}(i+1)470.1$ のV2X通信TYPE-II期間は、 $N_{TRP} = \{6, 7, \text{または} 8\}$ の長さの1もしくは複数のサブ期間510、530、550を含むように予め構成または構成されてもよい。最後のサブ期間550は、 $N_{Comp}(i)$ に収まるように切り捨て555によって図示されているように、切り捨てられてもよい。第1のサブ期間510内で、データチャネルは、第1のデータチャネル511において0から始まり、次のデータチャネル512、513、515において時間的に増加し、次いで並列なデータチャネル516において周波数的にインデックス付けされる。

30

【 0 1 4 1 】

サブ期間における最後のチャネルは、インデックス $(N_{F-CH} * N_{TRP} - 1)526$ を有し、 (N_{F-CH}) は、周波数領域におけるデータチャネルの数である。チャネル523などの各データチャネルは、サブフレーム524の期間の間、物理リソースブロック525の N_{PRB-CH} を占有するように構成可能であってもよい。インデックスは、V2X通信TYPE-II期間内の各サブ期間531、551に対して、開始値にリセットされる。切り捨てられたサブ期間550に対して、切り捨てられた領域555のチャネルインデックスは、使用することが出来ない。設定可能な $N_{TRP} = \{6, 7, \text{または} 8\}$ に対して設定可能な $N_{Comp}(i)$ を制御することにより、V2X通信期間TYPE-IIにおいて繰り返されるチャネルインデックス580、581、582の数は、再送信のために制御することが出来る。

40

【 0 1 4 2 】

1よりも多くのV2X通信TYPE-II期間がV2X通信サイクル内で設定される場合、通信期間470.0、470.1によって図示されるように、後続のV2X通信期間TYPE-II470.1の第1のチャネルインデックス561は、前のV2X通信期間TYPE-II470.0の最後のインデックス526から継続する。

【 0 1 4 3 】

50

図12を参照すると、V2X通信サイクルにおけるV2X通信期間TYPE-IIのチャンネルインデックスの総数は、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信のためのコンテンツンションウィンドウ700を形成する。そして、コンテンツンションウィンドウ700は、優先度が高いメッセージ競合のための0から(K-1)までのチャンネルインデックスを有する重複しないコンテンツンションウィンドウ701と、それぞれ、通常の優先度の定期的なV2Xアプリケーションメッセージ競合の送信のためのKから(N_{CH}-1)までのチャンネルインデックスを有する重複するコンテンツンションウィンドウ702および低い優先度の定期的なV2Xアプリケーションメッセージ競合の送信のための(K+L)から(N_{CH}-1)までのチャンネルインデックスを有する重複するコンテンツンションウィンドウ703と、にさらに分割される。

10

【0144】

図9は、本発明の実施形態にかかる、データチャンネルの競合の方法570を示す。具体的には、V2X通信期間TYPE-IIを用いるV2X通信サイクルにおける送信のための定期的なV2Xアプリケーションメッセージを有するV2X通信デバイスは、方法570を用いるデータチャンネルの競合を実行してもよい。

【0145】

ステップ572において、V2X通信デバイスは、第1の送信のための適切なコンテンツンションウィンドウ内でランダムに(または他の手段により)チャンネルインデックスを選択する。ステップ574において、デバイスは、再送信バージョンのための選択されたチャンネルインデックスによりデータチャンネルを識別する。V2X通信TYPE-II期間の利点は、繰り返し数を、V2X通信TYPE-II期間内で、制御することができ、繰り返し数は、時間的に均等に分配することででき、したがって、制御可能な時間ダイバーシティ利得を達成することである。

20

【0146】

図10は、本発明の実施形態にかかる、期間N_{Comp}601のV2X通信TYPE-II期間600を含む、V2X通信構造500を示す。

【0147】

V2X通信期間TYPE-II 600は、N_{TRP} = {6, 7, または8}の長さの時間領域において、複数のサブ期間610、630、650を含む。最後のサブ期間650は、N_{Comp}に収まるように、切り捨て655によって切り捨てられる。

30

【0148】

第1のサブ期間610から開始し、データチャンネルは、インデックス0の第1のデータチャンネル611でインデックス付けが開始され、後続のチャンネル612、613、615が時間的に最初に増加し、次いで並行なチャンネル616が周波数的に増加してインデックス付けされる。

【0149】

サブ期間610の最後のチャンネル626は、インデックス(N_{F-CH} * N_{TRP} - 1)を有しており、(N_{F-CH})は、周波数領域におけるデータチャンネルの数である。チャンネル623などの各データチャンネルは、サブフレーム624の期間に対して、N_{PRB-CH}物理リソースブロック625を占有するように設定可能であり、または予め設定される。

40

【0150】

後続のサブ期間630のチャンネル開始インデックス631は、前のサブ期間610の最後のインデックス626から継続する。図12に示すように、V2X通信サイクルにおけるV2X通信期間TYPE-IIの[0 : (N_{F-CH} * N_{Comp} - 1)]のチャンネルインデックスの総数は、コンテンツンションウィンドウ700(または“データチャンネルリソースプール”)を形成する。具体的には、コンテンツンションウィンドウ700は、優先度が高いメッセージ競合のための0から(K-1)までのチャンネルインデックスを有する重複しないコンテンツンションウィンドウ701と、それぞれ、通常の優先度の定期的なV2Xアプリケーションメッセージの送信のためのKから(N_{CH}-1)までのチャンネルインデッ

50

クスを有する重複するコンテンツウィンドウ702および優先度が低い定期的なV2Xアプリケーションメッセージの送信のための(K+L)から(N_{CH}-1)までのチャンネルインデックスを有する重複するコンテンツウィンドウ703と、に分割される。

【0151】

図11は、本発明の実施形態にかかる、V2X通信TYPE-III期間におけるデータチャンネルのための競合を実行する方法670を示す。本方法は、送信のための定期的なV2Xアプリケーションメッセージを有するV2X通信デバイスにより実行されてもよい。

【0152】

ステップ672において、チャンネルインデックスは、適切な優先度付けされたコンテンツウィンドウ(高、通常、または低)内でランダムに(またはその他で)選択される。例えば、680で示されるチャンネルインデックスが選択されてもよい。

【0153】

ステップ674において、ランダムに選択されたチャンネルインデックスが属するサブ期間N_{TRP}(i)(つまり、680を有する610)内で選択されたチャンネルインデックスを含む、“時間リソースパターンインデックス”(I_{TRP})が決定される。

【0154】

このステップは、以下に示すように例690を参照してさらに明確にされる。N_{TRP}=8、(I_{TRP}= {0:34})691、およびサブフレームインジケータビットマップ(b'₀, b'₁, . . . b'₇)のb'₀(つまり、b'₀=1)と整列されたN_{TRP}(0)610内でランダムに選択されたチャンネルインデックス680が設定された場合、b'₀=1、つまり、(I_{TRP}=0, 8, 9, 11, 14, 18, 23, および29)693を有する8つの時間リソースパターンインデックスが存在し得る。

【0155】

ステップ676において、選択されたチャンネルインデックスを含む、1よりも多くの(I_{TRP})が存在する場合、1つの(I_{TRP})が、V2Xアプリケーションメッセージ送信およびその繰り返しのためにランダムに選択される。例えば、再度、例690を参照すると、(I_{TRP}=9)は、ランダムに選択されてもよい694。(b'₀, b'₁, b'₂, b'₃, b'₄, b'₅, b'₆, b'₇)=(1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0)を有するI_{TRP}=9695は、b'₀=1において第1の送信が680のチャンネルインデックスであるチャンネル上で行われ、b'₂=1において1つの再送信が681のチャンネルインデックスであるチャンネル上で行われることを示している。

【0156】

V2X通信期間TYPE-IIIの利点は、冗長バージョンまたは繰り返しパターンの数が、予め設定された(I_{TRP})を継承することである。具体的には、第1の送信バージョンおよびその冗長性は、選択されたI_{TRP}に依存するサブ期間内で分散される。技術的には、V2X通信期間TYPE-IIIにおけるデータチャンネルをインデックス付けする方法は、イベントトリガV2Xメッセージの完全にまたは部分的に使用されるデータチャンネルインデックスのためのV2X通信期間TYPE-Iデータプールの使用に、より適しており、残りの未使用データチャンネルインデックスは、定期的なV2Xアプリケーションメッセージ送信に使用されるためのコンテンツウィンドウに追加されてもよい。

【0157】

本明細書および特許請求の範囲(存在する場合)において、「含む」および「備える」および「含む」を含むその派生語は、記載された整数の各々を含み、1つまたは複数のさらなる整数の包含を排除するものではない。

【0158】

本明細書を通じて、「一実施形態」または「実施形態」は、実施形態に関連して説明される特定の特徴、構造、または特性が本発明の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、本明細書を通して様々な場所で「一実施形態において」または「実施形態において」という表現の出現は、必ずしもすべてが同じ実施形態を指している

10

20

30

40

50

わけではない。さらに、特定の特徴、構造、または特性は、1つまたは複数の組み合わせで任意の適切な方法で組み合わせることができる。

【0159】

法律に従って、本発明は、構造的または組織的特徴に多かれ少なかれ特定の言語で記載されている。本明細書に記載された手段は、本発明を実施する好ましい形態を含むので、本発明は図示または記載された特定の特徴に限定されないことを理解されたい。したがって、本発明は、当業者によって適切に解釈される（もしあれば）添付の特許請求の範囲の適切な範囲内のその形態または改変のいずれかで主張される。

【0160】

本出願は、2015年8月21日に出願されたオーストラリア特許出願第2015903398号に基づく優先権を主張し、その開示はその全体が参照により本明細書に組み込まれる。

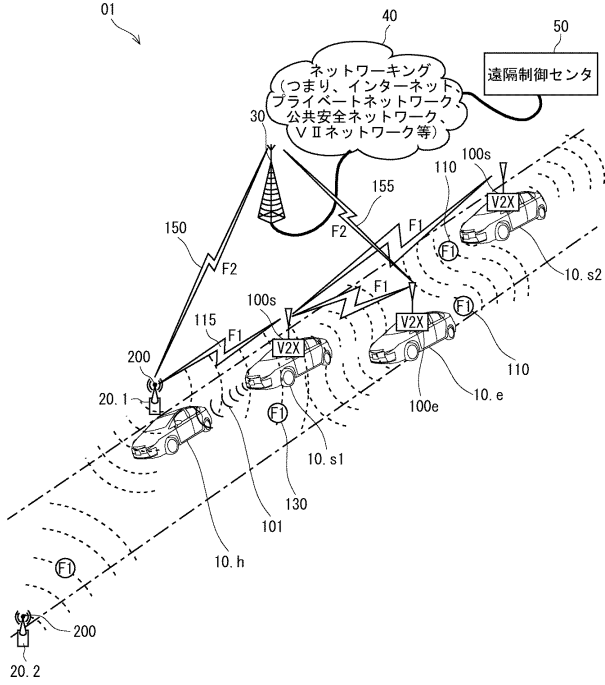
【符号の説明】

【0161】

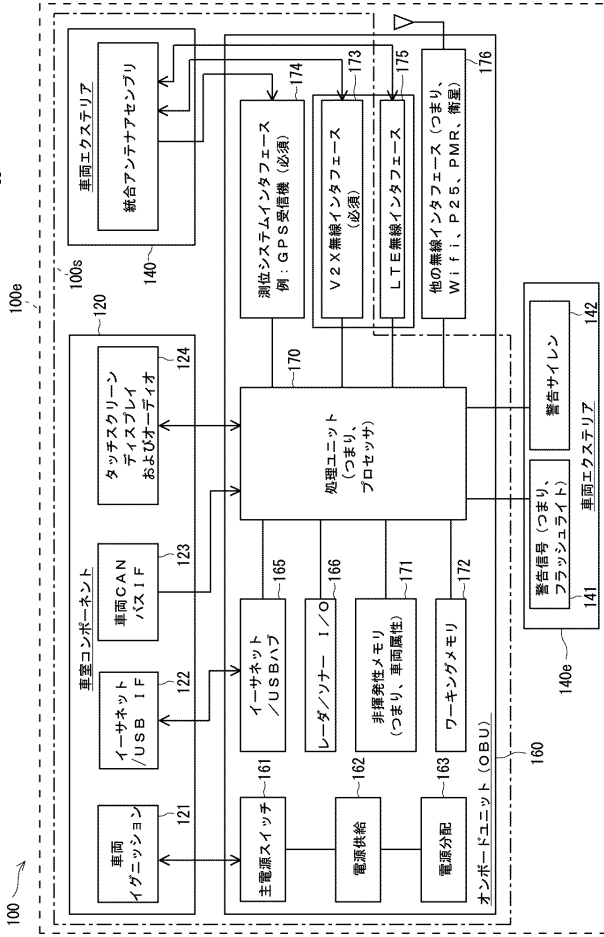
01	V2X通信システム	
10	車両	
10	.s1、10.s2、10.e	V2X車両
10	.h	隠れた車両
20	路側機(RSU)	
30	ネットワークアクセスノード	20
40	データ通信ネットワーク	
50	遠隔管理センタ	
100	e、100s	V2X通信デバイス
101	センサ/レーダ信号	
110、115、130	(F1)	キャリア周波数
120	車室サブシステム	
121	車両イグニッションモジュール(キー)	
122	イーサネット/USBインタフェース	
123	車両CANバスインタフェース	
124	タッチスクリーンディスプレイおよびオーディオユニット	30
140、140e	車外サブシステム	
141	警告ライト(警告信号)	
142	警告サイレン	
150、155	(F2)	キャリア周波数
160	OBU(オンボードユニット)サブシステム	
161	主電源スイッチ	
162	電源	
163	電力分配モジュール	
165	イーサネット/USBハブ	
166	レーダ/ソナーインタフェース	40
170	処理ユニット(プロセッサ)	
171	メモリモジュール(不揮発性メモリ)	
172	メモリモジュール(ワーキングメモリ)	
173	V2X無線インタフェースモジュール	
174	測位無線インタフェースモジュール(測位システムインタフェース)	
175	LTE無線インタフェース	
176	非LTE無線インタフェース	
200	V2X通信デバイス	
210	処理ユニット(プロセッサ)	
215	V2X無線インタフェースモジュール	50

2 1 6	L T E無線インタフェース	
2 1 7	測位システムインタフェースモジュール	
2 2 0	メモリモジュール(ワーキングメモリ)	
2 2 1	メモリモジュール(不揮発性メモリ)	
2 3 0	レーダ/ソナー/カメラインタフェース	
2 4 0	道路安全サブシステムインタフェース(路側公共安全サブシステムインタフェース)	
4 1 0	3 G P Pモード2 D 2 D通信構造	
4 1 1	S F NまたはD F Nサイクル	
4 1 2	オフセット	10
4 1 3、4 2 0	S L通信期間	
4 2 1	S Aプール(P S C C H送信/受信期間)	
4 2 2	データプール(P S D C H送信/受信期間)	
4 2 3	S Aサブフレームビットマップ	
4 2 4	T - R P Tビットマップ	
4 5 0	V 2 X通信構造	
4 5 1	S F NまたはV F Nサイクル	
4 5 2	オフセット	
4 5 3、4 5 4	V 2 X通信サイクル	
4 6 0	V 2 X通信T Y P E - I期間	20
4 7 0	V 2 X通信T Y P E - I I期間	
4 9 0	V 2 X通信T Y P E - I I I期間	
5 0 0	V 2 X通信構造	
5 1 0、5 3 0、5 5 0、5 6 0	サブ期間	
5 1 1、5 1 2、5 1 3、5 1 5、5 1 6、5 2 3、5 2 6、5 3 1、5 5 1、5 5 6、5 6 1、5 6 2、5 8 0、5 8 1、5 8 2	データチャネル(チャンネルインデックス)	
5 2 4	サブフレーム	
5 2 5	物理リソースブロック	
6 0 0	V 2 X通信T Y P E - I I I期間	
6 1 0、6 3 0、6 5 0	サブ期間	30
6 1 1、6 1 2、6 1 3、6 1 5、6 1 6、6 2 3、6 2 6、6 3 1、6 5 1、6 5 6、6 5 9、6 8 0、6 8 1	データチャネル(チャンネルインデックス)	
6 2 4	サブフレーム	
6 2 5	物理リソースブロック	
7 0 0	コンテンツンションウィンドウ	
7 0 1	重複しないコンテンツンションウィンドウ	
7 0 2、7 0 3	重複したコンテンツンションウィンドウ	

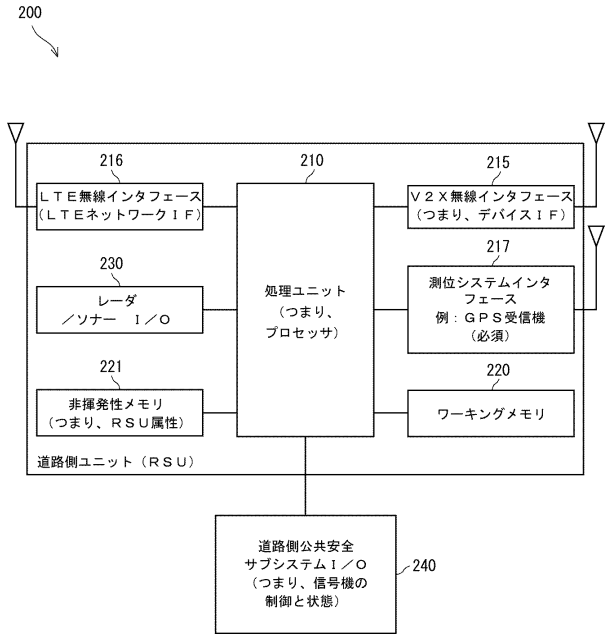
【図1】



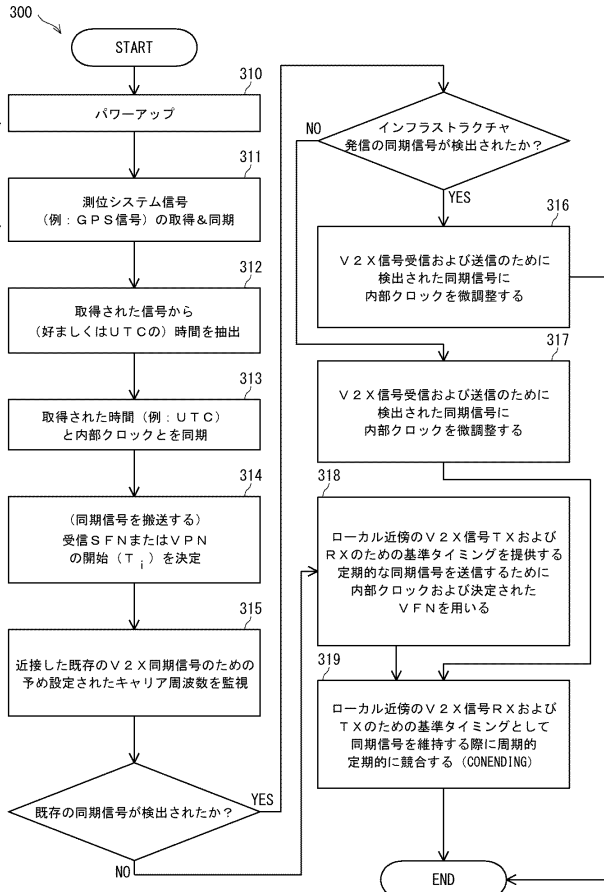
【図2】



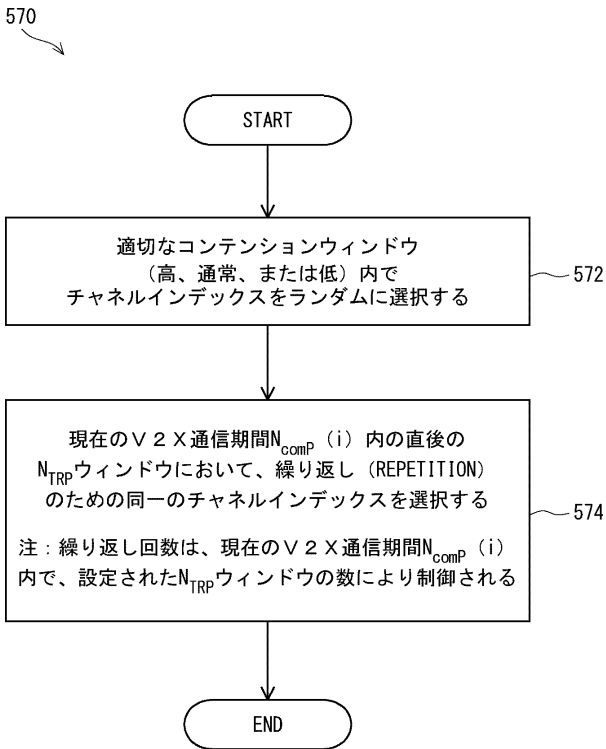
【図3】



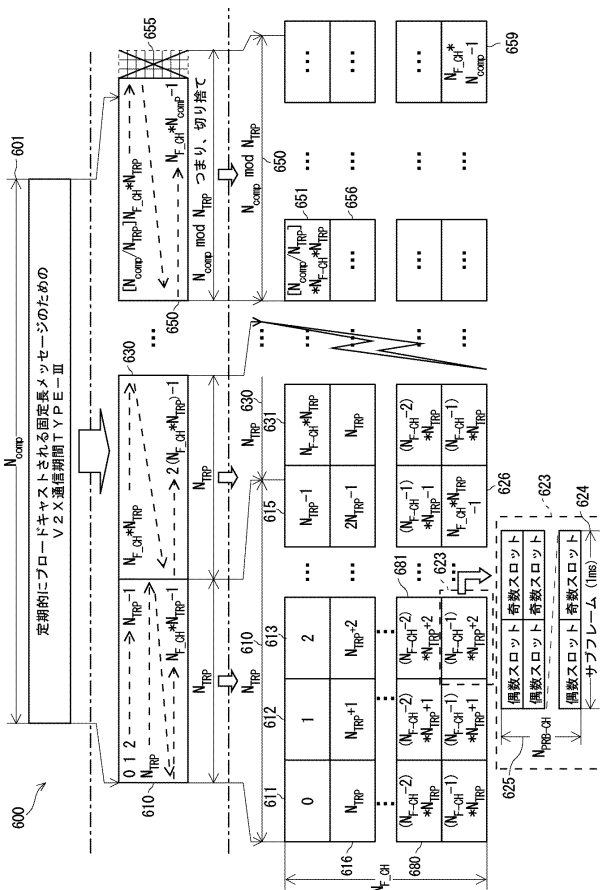
【図4】



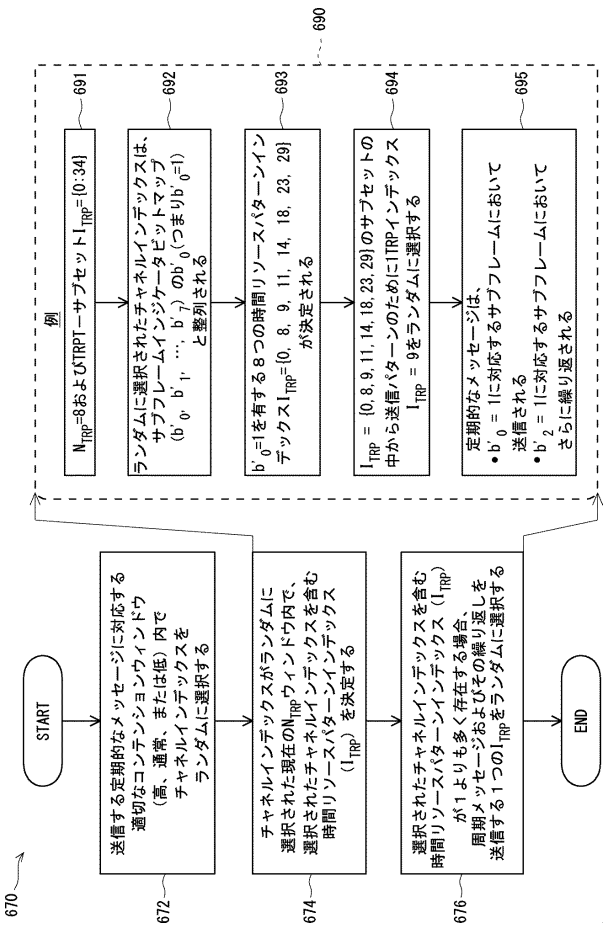
【図9】



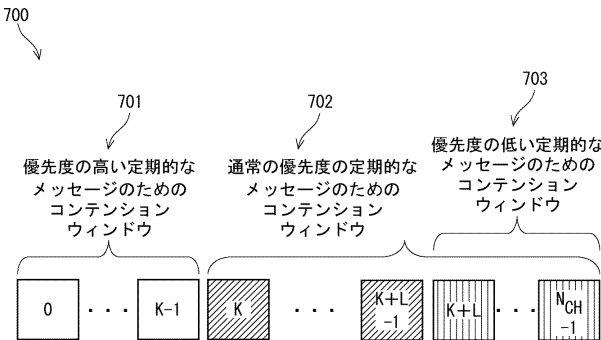
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2012-503425(JP, A)

米国特許出願公開第2003/0072255(US, A1)

LG Electronics, Potential enhancements for PC5-based V2V[online], 3GPP TSG-RAN WG1#82 R1-154290, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_82/Docs/R1-154290.zip>, 2015年 8月24日

Motorola Mobility, Device to Device Discovery: Steps and Resource Allocation[online], 3GPP TSG-RAN WG2 85bis R2-141601, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85bis/Docs/R2-141601.zip>, 2014年 3月31日

Huawei, HiSilicon, Design considerations for D2DSS[online], 3GPP TSG-RAN WG1#75 R1-135532, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_75/Docs/R1-135532.zip>, 2013年11月11日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

H04B 7/24 - 7/26

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1,4