

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-535947
(P2016-535947A)

(43) 公表日 平成28年11月17日(2016.11.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4L 7/04 (2006.01)	HO4L 7/04	5KO47
HO4L 7/00 (2006.01)	HO4L 7/00	5KO67
HO4W 56/00 (2009.01)	HO4W 56/00	130

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2016-521686 (P2016-521686)	(71) 出願人	595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成26年10月6日 (2014.10.6)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(85) 翻訳文提出日	平成28年6月2日 (2016.6.2)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/059283	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(87) 國際公開番号	W02015/054122	(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87) 國際公開日	平成27年4月16日 (2015.4.16)		
(31) 優先権主張番号	61/890,172		
(32) 優先日	平成25年10月11日 (2013.10.11)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	14/264,368		
(32) 優先日	平成26年4月29日 (2014.4.29)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレスデバイスのためのグローバル時間同期サーバ

(57) 【要約】

グローバル時間ベース (G T B) に従った通信イベントの同期である。G T B を実装するデバイスは、G T B に従って決定された時間点に、予めスケジューリングされたチャネルを通じて、検出およびサービス能力情報を呼び起こし交換するように構成され得る。G T B は、全地球測位システム (G P S) システム時間に相関付けられ得る。グローバル時間サーバ (G T S) は、G T B に関連する正確なクロック時間のローカルソースを提供するため説明される。G T S は、G P S と W W A N とを含む絶対的および / または相対的な時間の複数のソースを集め、モバイル環境に対して最も正確なソースを選択し、ソースの状態遷移を追跡し、クロックドリフトを管理することができる。グローバル時間クライアント (G T C) は、G T S から更新を受信し、ローカルクロックに関連する通信イベントに対してオフセットを計算することができる。G T C は、デバイスのモジュールまたはサブコンポーネントにまたがって、更新されたグローバル時間値の送信から伝達誤差を修正することができる。

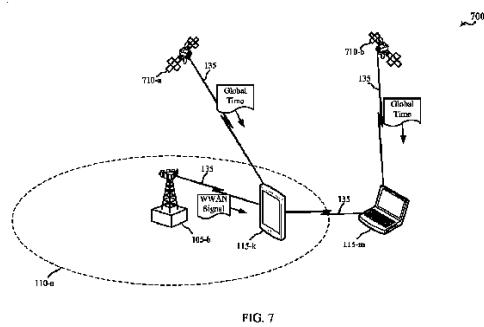


FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1の通信デバイスで、第1の通信イベントに関する第1のグローバル時間値を決定することと、前記第1のグローバル時間値は、グローバル時間ベースに関連し、

前記第1のグローバル時間値に少なくとも部分的に基づいて前記第1の通信イベントに関する第1のローカル時間値を決定することと、

前記第1の通信イベントに関する前記決定された第1のローカル時間値に従って、少なくとも第2の通信デバイスと通信することとを具備する方法。

【請求項 2】

前記第1の通信デバイスで、複数の通信イベントを具備するイベントスケジュールを決定することをさらに具備し、前記複数の通信イベントの各々は、グローバル時間ベースに相関付けられたグローバル時間値に関連付けられる請求項1の方法。

【請求項 3】

前記イベントスケジュールは、前記第1の通信デバイスのデバイスクラスに従って前記第1の通信デバイスに対して用意される請求項2の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも第2の通信デバイスと通信することは、

前記第1の通信イベントに関する前記決定された第1のローカル時間値で、デバイス検出ウィンドウに対して、スリープ状態からアウェイク状態に移行することと、

前記デバイス検出ウィンドウにおいて前記少なくとも第2の通信デバイスとの接続を確立することと、

前記確立された接続を通じて前記少なくとも第2の通信デバイスとサービス情報を交換することとを具備する請求項1の方法。

【請求項 5】

前記少なくとも第2の通信デバイスとグループプランデブーエントスケジュールを確立することをさらに具備し、前記グループプランデブーエントスケジュールは、第2の未来の通信イベントを具備する請求項1の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも第2の通信デバイスと通信するために、前記第1の通信イベントに関連付けられた通信チャネルを決定することとをさらに具備する請求項1の方法。

【請求項 7】

前記第1の通信イベントに関する前記第1のローカル時間を決定することは、グローバルナビゲーションシステムの1つ以上のエンティティからの信号、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）からの信号、およびそれらの組合せの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて前記グローバル時間ベースへのローカルクロックのオフセットを決定することとを具備する請求項1の方法。

【請求項 8】

前記ローカルクロックは、前記第1の通信デバイスのシステムクロックを具備する請求項7の方法。

【請求項 9】

前記第1の通信デバイスのアプリケーションレイヤから前記第1の通信イベントを受信することとをさらに具備する請求項1の方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記グローバル時間ベースは、全地球測位システム（ＧＰＳ）システム時間に相関付けられる請求項1の方法。

【請求項11】

前記少なくとも第2の通信デバイスと通信することは、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（ＷＬＡＮ）インターフェースを通じて行われる請求項1の方法。

【請求項12】

第1の通信デバイスで、第1の通信イベントに関する第1のグローバル時間値を決定する手段と、前記第1のグローバル時間値は、グローバル時間ベースに関連し、

前記第1のグローバル時間値に少なくとも部分的に基づいて前記第1の通信イベントに関する第1のローカル時間値を決定する手段と、

前記第1の通信イベントに関する前記決定された第1のローカル時間値に従って、少なくとも第2の通信デバイスと通信する手段とを具備する装置。

【請求項13】

前記第1の通信デバイスで、複数の通信イベントを具備するイベントスケジュールを決定する手段をさらに具備し、前記複数の通信イベントの各々は、前記グローバル時間ベースに相関付けられたグローバル時間値に関連付けられる請求項12の装置。

【請求項14】

前記イベントスケジュールは、前記第1の通信デバイスのデバイスクラスに従って前記第1の通信デバイスに対して用意される請求項13の装置。

【請求項15】

前記少なくとも第2の通信デバイスと通信する前記手段は、前記第1の通信イベントに関する前記決定された第1のローカル時間値で、デバイス検出ウィンドウに対して、スリープ状態からアウェイク状態に移行し、前記デバイス検出ウィンドウにおいて前記少なくとも第2の通信デバイスとの接続を確立し、前記確立された接続を通じて前記少なくとも第2の通信デバイスとサービス情報を交換する請求項12の装置。

【請求項16】

前記少なくとも第2の通信デバイスとグループプランデブーイベントスケジュールを確立する手段をさらに具備し、前記グループプランデブーイベントスケジュールは、第2の未来の通信イベントを具備する

請求項12の装置。

【請求項17】

前記少なくとも第2の通信デバイスと通信するために、前記第1の通信イベントに関連付けられた通信チャネルを決定する手段をさらに具備する請求項12の装置。

【請求項18】

前記第1の通信イベントに関する前記第1のローカル時間を決定する前記手段は、グローバルナビゲーションシステムの1つ以上のエンティティからの信号、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）からの信号、およびそれらの組合せの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、前記グローバル時間ベースへのローカルクロックのオフセットを決定する請求項12の装置。

【請求項19】

前記ローカルクロックは、前記第1の通信デバイスのシステムクロックを具備する請求項18の装置。

【請求項20】

前記第1の通信デバイスのアプリケーションレイヤから前記第1の通信イベントを受信する手段をさらに具備する請求項12の装置。

【請求項21】

10

20

30

40

50

グローバル時間ベースは、全地球測位システム（ＧＰＳ）システム時間に相関付けられる請求項12の装置。

【請求項22】

前記少なくとも第2の通信デバイスと通信する前記手段は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（ＷＬＡＮ）インターフェースを通じて通信する請求項12の装置。

【請求項23】

通信デバイスのためのコンピュータプログラム製品であって、前記コンピュータプログラム製品は、非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記通信デバイスで、第1の通信イベントに関する第1のグローバル時間値を決定し、
前記第1のグローバル時間値は、グローバル時間ベースに関連し、

前記第1のグローバル時間値に少なくとも部分的に基づいて前記第1の通信イベントに関する第1のローカル時間値を決定し、

前記第1の通信イベントに関する前記決定された第1のローカル時間値に従って、少なくとも第2の通信デバイスと通信する

ためにプロセッサによって実行可能な命令を具備するコンピュータプログラム製品。

【請求項24】

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記通信デバイスで、複数の通信イベントを具備するイベントスケジュールを決定する
ように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに具備し、前記複数の通信イベント
の各々は、前記グローバル時間ベースに相関付けられたグローバル時間値に関連付けられる
請求項23のコンピュータプログラム製品。

【請求項25】

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記第1の通信イベントに関する前記決定された第1のローカル時間値で、デバイス検出
ウィンドウに対して、スリープ状態からアウェイク状態に移行し、

前記デバイス検出ウィンドウにおいて前記少なくとも第2の通信デバイスとの接続を確立し、

前記確立された接続を通じて前記少なくとも第2の通信デバイスとサービス情報を交換
するように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに具備する請求項23のコンピ
ュータプログラム製品。

【請求項26】

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記少なくとも第2の通信デバイスとグループプランデブーアイベントスケジュールを確立し、前記グループプランデブーアイベントスケジュールは、第2の未来の通信イベントを具備する
ように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに具備する請求項23のコンピュータ
プログラム製品。

【請求項27】

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記少なくとも第2の通信デバイスと通信するために、前記第1の通信イベントに関連
付けられた通信チャネルを決定するように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに
具備する請求項23のコンピュータプログラム製品。

【請求項28】

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記第1の通信デバイスのアプリケーションレイヤから前記第1の通信イベントを受信
するように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに含む請求項23のコンピュ
ータプログラム製品。

【請求項29】

前記グローバル時間ベースは、全地球測位システム（ＧＰＳ）システム時間に相関付け
られる請求項23のコンピュータプログラム製品。

10

20

30

40

50

【請求項 30】

前記非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記少なくとも第2の通信デバイスとの通信は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）インターフェースを通じて通信するように前記プロセッサによって実行可能な命令をさらに具備する請求項23のコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

[0001]本特許出願は、その各々が本明細書の譲受人に譲受された、2014年4月29日に出願された「Global Time Synchronization Server for Wireless Devices」と題する、Kuhnらによる米国特許出願第14/264,368号および2013年10月11日に出願された「Global Time Synchronization Server for Wireless Devices」と題する、Kuhnらによる米国仮出願第61/890,172号の優先権を主張するものである。 10

【0002】

[0002]以下は、一般的にワイヤレス通信に関し、より具体的には、ネットワークをまたいで、または切断された状態でワイヤレスデバイスを同期させることに関する。

【背景技術】 20

【0003】

ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、およびブロードキャストなどの様々なタイプの通信内容を提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、時間、周波数、および電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例としては、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、および直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムがある。

【0004】

[0003]多元接続ワイヤレスシステムは、様々なトポロジを持つことができる。ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）またはセルラーシステムとして知られている1つのトポロジでは、システムは、都会または地域の地理的領域（たとえば都市、国など）に有効範囲を集合的に提供するいくつかの基地局を含む。各基地局は、セルの有効領域と呼ばれる有効範囲領域を持つ。ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）として知られている別のトポロジでは、アクセスポイントは、局部的な有効領域（たとえば建物、家など）内のデバイスに対してネットワークを形成し、アクセスポイントを通じて他のネットワーク（たとえばインターネットなど）に接続を提供することができる。通信標準のIEEE 802.11ファミリを用いるWLANネットワークは広く展開され使用されている。P2Pとしても知られている、Wi-Fi（登録商標）の特定の実装であるWi-Fi Direct（登録商標）は、専用のWi-Fiアクセスポイント（ハードAP）を必要とせずに、Wi-Fiデータ転送速度でデバイスが相互に容易に接続することを可能にする標準である。この技術では、Wi-Fi-Direct対応のデバイス（たとえばP2Pデバイス）は、他のWi-Fiデバイスとの通信のためにソフトAPまたはグループオーナー（GO：Group Owner）として動作するために選択され得る。一部の実装では、P2P GOは、また、APの有効範囲を効果的に拡張し、異なる通信経路条件を適応させ、システムのスループットを増加させるために、1つ以上のAPに関連して使用され得る。 40

【0005】

[0004]IEEE 802.11ファミリの標準（たとえばWi-Fiなど）を用いるものなどのWLANシステムは、チャネルにアクセスする前に、デバイスまたは局（STA）

10

20

30

40

50

がチャネル条件を感知する、チャネルセンス多元接続（C S M A）を使用することができる。W L A Nシステムでは、アクセスポイント（A P）は、いくつかまたは多数の他のS T Aと同時に通信することができ、したがってデータ転送は、A Pが他のS T Aにサービスを提供している期間によって中断され得る。

【発明の概要】

【0 0 0 6】

[0005]説明された特徴は、一般的に、グローバル時間ベース（G T B：global time base）に従って予めスケジューリングされた通信イベントを実行するために、1つ以上の改善されたシステム、方法、および／または装置に関する。G T Bを実装するデバイスは、G T Bに従って決定された時間点に、予めスケジューリングされたチャネルを通じて、検出およびサービス能力情報を呼び起こし交換するように構成され得る。デバイスおよび／またはネットワークが供給される場合、ベンダーに特有またはシステム全体のイベントスケジュールが決定され得る。さらにはあるいは、アドホックネットワーキングまたはメタデータおよび／または他の情報の交換のためにグループプランデブーを実行するために、デバイスに対して新しい通信イベントがスケジューリングされ得る。G T Bは全地球測位システム（G P S）システム時間に相關付けられ得る。

10

【0 0 0 7】

[0006]デバイスは、G T Bに関連する正確なクロック時間のローカルソースを提供するためにグローバル時間サーバ（G T S）を実装することができる。G T Sは、G P SとW W A Nとを含む絶対的および／または相対的な時間の複数のソースを集め、所与のモバイル環境において利用可能な最も正確なソースを選択し、ソースの状態遷移を追跡し（たとえばG P S有効範囲の出入り）、クロックドリフトを管理することができる。一実施形態では、G T Sは、G P Sに基づいてローカルに記憶されたグローバル時間値を更新することができ、W W A N信号（たとえばパイロット信号、同期信号など）の相対的なタイミングを使用してG P S信号の受信の間にローカルクロックドリフトを管理することができる。G T Sは、グローバル時間値（たとえばエポック名、G T Bエポックへの変換要素、エポックベースからのオフセットなど）を取得するためにアプリケーションレベルコンポーネントのためのアプリケーションプログラミングインターフェース（A P I）、および／またはグローバル時間値の相対的な正確さの測定基準を実装することができる。G T Sは、共有メモリインターフェースを使用して、デバイスのコンポーネントに対するグローバル時間値を更新することができる。

20

【0 0 0 8】

[0007]デバイスおよび／またはネットワークは、更新されたグローバル時間値とG T Bに関連する通信イベント時間とに基づいて、G T Sから更新を受信し、ローカルクロックに関連する通信イベントに対するオフセットを計算するために、1つ以上のグローバル時間クライアント（G T C：global time client）を実装することができる。G T Cは、デバイスのモジュールまたはサブコンポーネント（たとえば異なる集積回路（I C）チップなど）を横断して、更新されたグローバル時間値の送信から伝達誤差を修正することができる。G T Cは、共有メモリインターフェースを介してグローバル時間更新を受信し、共有されたメモリのG T Sによるグローバル時間値の更新とG T Cのグローバル時間値の受信との間の伝達誤差を修正することができる。

30

【0 0 0 9】

[0008]一部の実施形態は、第1の通信デバイスで、第1の通信イベントに関する第1のグローバル時間値を決定することと、第1のグローバル時間値は、グローバル時間ベースに関連し、第1のグローバル時間値に少なくとも部分的に基づいて第1の通信イベントに関する第1のローカル時間値を決定することと、第1の通信イベントに関する、決定された第1のローカル時間値に従って少なくとも第2の通信デバイスと通信することとを含む方法に関する。方法は、第1の通信デバイスで、複数の通信イベントを備えるイベントスケジュールを決定すること、複数の通信イベントの各々は、グローバル時間ベースに相關付けられたグローバル時間値に関連付けられている、を含むことができる。一部の実施形

40

50

態では、イベントスケジュールは、第1の通信デバイスのデバイスクラスに従って第1の通信デバイスに対して供給される。方法は、少なくとも第2の通信デバイスと通信するために、第1の通信イベントに関連付けられた通信チャネルを決定することを含むことができる。グローバル時間ベースは、全地球測位システム（G P S）システム時間に相関付けられ得る。少なくとも第2の通信デバイスとの通信は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（W L A N）インターフェースを通じて実行され得る。

【 0 0 1 0 】

[0009]一部の実施形態では、少なくとも第2の通信デバイスとの通信は、第1の通信イベントに関する決定された第1のローカル時間値で、デバイス検出ウインドウに対して、スリープ状態からアウェイク状態に移行することと、デバイス検出ウインドウにおいて少なくとも第2の通信デバイスとの接続を確立することと、確立された接続を通じて少なくとも第2の通信デバイスとサービス情報を交換することを含む。方法は、少なくとも第2の通信デバイスとグループプランデブーエントスケジュールを確立すること、グループプランデブーエントスケジュールは、第2の未来の通信イベントを備える、を含むことができる。方法は、少なくとも第2の通信デバイスと通信するために、第1の通信イベントに関連付けられた通信チャネルを決定することを含むことができる。

10

【 0 0 1 1 】

[0010]一部の実施形態では、第1の通信イベントに関する第1のローカル時間を決定することは、グローバルナビゲーションシステムの1つ以上のエンティティからの信号、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（W W A N）からの信号、またはそれらの組合せの1つまたは複数に基づいて、グローバル時間ベースへのローカルクロックのオフセットを決定することを含む。ローカルクロックは、たとえば、第1の通信デバイスのシステムクロックの場合がある。方法は、第1の通信デバイスのアプリケーションレイヤから第1の通信イベントを受信することを含むことができる。

20

【 0 0 1 2 】

[0011]一部の実施形態では、グローバル時間ベースは、全地球測位システム（G P S）システム時間に相関付けられ得る。一部の実施形態では、少なくとも第2の通信デバイスとの通信は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（W L A N）インターフェースを通じて実行され得る。

30

【 0 0 1 3 】

[0012]一部の実施形態は、第1の通信デバイスで、第1の通信イベントに関する第1のグローバル時間値を決定するための手段と、第1のグローバル時間値は、グローバル時間ベースに関連する、第1のグローバル時間値に少なくとも部分的にに基づいて第1の通信イベントに関する第1のローカル時間値を決定するための手段と、第1の通信イベントに関する、決定された第1のローカル時間値に従って少なくとも第2の通信デバイスと通信するための手段とを含む装置に関する。

40

【 0 0 1 4 】

[0013]装置は、第1の通信デバイスで、複数の通信イベントを備えるイベントスケジュールを決定するための手段、複数の通信イベントの各々は、グローバル時間ベースに相関付けられたグローバル時間値に関連付けられている、を含むことができる。少なくとも第2の通信デバイスと通信するための手段は、第1の通信イベントについて、決定された第1のローカル時間値で、デバイス検出ウインドウに対して、スリープ状態からアウェイク状態に移行し、デバイス検出ウインドウにおいて少なくとも第2の通信デバイスとの接続を確立し、確立された接続を通じて少なくとも第2の通信デバイスとサービス情報を交換することができる。装置は、少なくとも第2の通信デバイスとグループプランデブーエントスケジュールを確立するための手段を含むことができる。グループプランデブーエントスケジュールは、第2の未来の通信イベントの場合がある。装置は、少なくとも第2の通信デバイスと通信するために、第1の通信イベントに関連付けられた通信チャネルを決定するための手段を含むことができる。第1の通信イベントに関する第1のローカル時間を決定するための手段は、グローバルナビゲーションシステムの1つ以上のエンティティか

50

らの信号、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）からの信号、またはそれらの組合せの1つまたは複数に基づいて、グローバル時間ベースへのローカルクロックのオフセットを決定することができる。

【0015】

[0014]一部の実施形態は、通信デバイスのためのコンピュータプログラム製品に関し、コンピュータプログラム製品は、非一時的コンピュータ可読媒体を含み、非一時的コンピュータ可読媒体は、通信デバイスで、第1の通信イベントに関する第1のグローバル時間値を決定し、第1のグローバル時間値は、グローバル時間ベースに関連する、第1のグローバル時間値に少なくとも部分的に基づいて第1の通信イベントに関する第1のローカル時間値を決定し、第1の通信イベントに関する、決定された第1のローカル時間値に従つて少なくとも第2の通信デバイスと通信するために、プロセッサによって実行可能な命令を含む。

10

【0016】

[0015]一部の実施形態では、非一時的コンピュータ可読媒体は、通信デバイスで、複数の通信イベントを含むイベントスケジュールを決定するために、プロセッサによって実行可能な命令を含み、ここにおいて、複数の通信イベントの各々は、グローバル時間ベースに相關付けられたグローバル時間値に関連付けられている。非一時的コンピュータ可読媒体は、第1の通信イベントに関する決定された第1のローカル時間値で、デバイス検出ウインドウに対して、プロセッサによって実行可能な命令を含むことができ、グループランデブーイベントスケジュールは、第2の未来の通信イベントを備える。

20

【0017】

[0016]一部の実施形態は、グローバル時間ベースを提供するグローバルシステムの第1のタイミングソースから第1の信号を受信することを含むワイヤレス通信デバイスのための方法に関する。信号は、一般的な参照時間値を示すことができる。方法は、また、グローバルシステムとは異なる第2のタイミングソースから送信された複数の信号の少なくとも1つの信号を受信することを伴うことができる。第2のタイミングソースの複数の信号は、連続する信号間に予め決定された時間間隔を持つことができる。方法は、また、第1および第2タイミングソースから受信された信号を使用して、ローカルクロックとグローバル時間ベースとの間でグローバル時間オフセットを維持することを伴うことができる。さらに、方法は、第1のタイミングソースからの第1の信号の受信以後の経過時間、第2のタイミングソースの複数の信号の1つ以上の信号の受信以後の経過時間、またはそれらの組合せの1つまたは複数に基づいて、決定されたグローバル時間オフセットの精度レベルを決定することを伴うことができる。

30

【0018】

[0017]一部の実施形態では、精度レベルを決定することは、第1のタイミングソースを使用して、決定されたグローバル時間オフセットが更新されるかどうかを決定することを伴う。そのような実施形態では、方法は、第1のタイミングソースを使用して、グローバル時間オフセットが更新される場合に、第1の精度値に精度レベルを設定することを伴うことができる。

40

【0019】

[0018]一部の実施形態では、精度レベルを決定することは、第2のタイミングソースを使用して、決定されたグローバル時間オフセットが更新されるかどうかを決定することと、有効なグローバル時間信号が第1のタイミングソースから受信されたかどうかを決定することとをさらに伴うことができる。そのような実施形態では、方法は、第2のタイミングソースを使用して、決定されたグローバル時間オフセットが更新され、有効なグローバル時間信号が第1のタイミングソースから受信された場合に、第2の精度値に精度レベルを設定することを伴うことができる。

【0020】

[0019]そのような実施形態では、方法は、第2のタイミングソースを使用して、決定されたグローバル時間オフセットが更新され、有効なグローバル時間信号が第1のタイミン

50

グソースから受信された場合に、第3の精度値に精度レベルを設定することを伴うことができる。

【0021】

[0020]一部の実施形態では、精度レベルを決定することは、決定されたグローバル時間オフセットがドリフト許容差内で有効かどうかを決定することをさらに伴うことができる。そのような実施形態では、方法は、決定されたグローバル時間オフセットがドリフト許容差内で有効な場合に、第4の精度値に精度レベルを設定することを伴うことができる。

【0022】

[0021]一部の実施形態では、方法は、決定されたグローバル時間オフセットがドリフト許容差内で有効でない場合に、第5の精度値に精度レベルを設定することを伴うことができる。

10

【0023】

[0022]一部の実施形態では、方法は、決定されたグローバル時間オフセットを使用して、通信動作を実行することを含むことができる。そのような実施形態では、方法は、特定のグローバル時間に通信動作を実行するための命令を受信し、決定されたグローバルオフセットを使用して、特定のグローバル時間に通信動作を実行することを含むことができる。

【0024】

[0023]一部の実施形態では、第1のタイミングソースから信号を受信することは、グローバルナビゲーションシステムのエンティティから信号を受信することを含む。複数の信号を受信することは、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）から複数の信号を受信することを伴うことができる。

20

【0025】

[0024]一部の実施形態では、方法は、グローバル時間オフセットを使用して、少なくとも1つの他の通信デバイスとの通信イベントのために通信デバイスを同期させることを含む。そのような実施形態では、ワイヤレス通信デバイスは、通信イベントの前に少なくとも1つの他の通信デバイスから通信可能に切断され得る。一部の実施形態では、方法は、通信デバイスに関して第1のタイミングソースの状態遷移を追跡することを含む。

30

【0026】

[0025]一部の実施形態では、方法は、別の一般的な参照時間値を示す第1のタイミングソースから第2の信号を受信することを含む。グローバル時間ベースに関する更新された第1の時間オフセットは、別の一般的な参照時間値を使用して決定され得る。更新されたグローバル時間オフセットは、更新された第1の時間オフセットを使用して決定され得る。

。

【0027】

[0026]一部の実施形態は、グローバル時間ベースを提供するグローバルシステムの第1のタイミングソースから第1の信号を受信するための手段を含む通信デバイスのための装置に関する。信号は、一般的な参照時間値を示すことができる。装置は、また、グローバルシステムとは異なる第2のタイミングソースから送信された複数の信号の少なくとも1つの信号を受信するための手段を含むことができる。第2のタイミングソースの複数の信号は、連続する信号間に予め決定された時間間隔を持つことができる。装置は、また、第1および第2のタイミングソースから受信された信号を使用して、ローカルクロックとグローバル時間ベースとの間のグローバル時間オフセットを維持するための手段を含むことができる。装置は、第1のタイミングソースからの第1の信号の受信以後の経過時間、第2のタイミングソースの複数の信号の1つ以上の信号の受信以後の経過時間、またはそれらの組合せの1つまたは複数に基づいて、決定されたグローバル時間オフセットの精度レベルを決定するための手段をさらに含むことができる。

40

【0028】

[0027]一部の実施形態は、グローバル時間ベースを提供するグローバルシステムの第1のタイミングソースから第1の信号を受信するためにプロセッサによって実行可能な命令

50

を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含む通信デバイスのためのコンピュータプログラム製品に関する。信号は、一般的な参照時間値を示すことができる。命令は、また、グローバルシステムとは異なる第2のタイミングソースから送信された複数の信号の少なくとも1つの信号を受信するために実行可能な場合がある。第2のタイミングソースの複数の信号は、連続する信号間に予め決定された時間間隔を持つことができる。命令は、また、第1および第2のタイミングソースから受信された信号を使用して、ローカルクロックとグローバル時間ベースとの間のグローバル時間オフセットを維持するために実行可能な場合がある。命令は、第1のタイミングソースからの第1の信号の受信以後の経過時間、第2のタイミングソースの複数の信号の1つ以上の信号の受信以後の経過時間、またはそれらの組合せの1つまたは複数に基づいて、決定されたグローバル時間オフセットの精度レベルを決定するためにさらに実行可能な場合がある。

10

【0029】

[0028] 説明した方法および装置の適用可能性の他の範囲は、以下の詳細な説明、特許請求の範囲、および図面から明白になるであろう。説明の精神および範囲内において様々な変更および修正が、当業者に明白になるだろうため、詳細な説明および特定の例は、例を示すためのみに提供されるものである。

【0030】

[0029] 本発明の性質と利点とについてのさらなる理解は、以下の図面を参照することによって達成され得る。添付の図において、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有することができる。さらに、同じ種類の様々なコンポーネントは、ダッシュによる基準ラベルと、同様のコンポーネントを識別する第2のラベルとに従うことによって区別され得る。明細書において第1の基準ラベルのみが使用されている場合、説明は、第2の基準ラベルに関係なく、同じ第1の基準ラベルを持つ同様のコンポーネントのいずれの1つに適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】[0030] ワイヤレス通信システムの例を示すブロック図。

【図2】[0031] 複数のWLANデバイス間の同時のイベントをスケジューリングするためのグローバル時間ベースの例示的な使用を示すタイミング図。

30

【図3】[0032] グローバルイベントスケジュールの例を示す図。

【図4】[0033] GTSサーバによって更新されたグローバル時間値を提供するためにAPIを実装する例示的なソフトウェアスタックを示す図。

【図5A】[0034] グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するために構成され得る例示的なデバイスを示すブロック図。

【図5B】グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するために構成され得る例示的なデバイスを示すブロック図。

【図6】[0035] グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するための方法の例を示すフローチャート。

【図7】[0036] ワイヤレス通信のためのシステムの例を示すブロック図。

【図8】[0037] モバイルデバイスでローカルクロックへのGTMのオフセットを維持するための例示的なタイムラインを示すタイミング図。

40

【図9】[0038] グローバル時間サーバに対する様々な動作およびデータフローを表す状態遷移図の例を示す図。

【図10】[0039] GTBに関連するローカルに記憶されたグローバル時間値の精度レベルを決定するために使用され得る方法を示すフローチャートの例を示す図。

【図11】[0040] グローバル時間サブシステムの例を示すブロック図。

【図12】[0041] グローバル時間サーバの例を示すブロック図。

【図13】[0042] 目標時間に対してモバイルデバイスでローカルクロックへのGTMのオフセットを決定するための例示的なタイムラインを示すタイミング図。

【図14】[0043] 通信イベントを実行するためにローカルクロック時間を決定するために

50

使用され得る方法を示すフローチャートの例を示す図。

【図15A】[0044]グローバル時間クライアントの例を示すブロック図。

【図15B】グローバル時間クライアントの例を示すブロック図。

【図16A】[0045]ワイヤレス通信デバイスのローカルクロックとGTBとの間のグローバル時間オフセットを維持するために使用され得る方法を示すフローチャートの例を示す図。

【図16B】ワイヤレス通信デバイスのローカルクロックとGTBとの間のグローバル時間オフセットを維持するために使用され得る方法を示すフローチャートの例を示す図。

【図17】[0046]ローカルクロック時間値を補償するためのローカル時間補正オフセットを生成するために使用され得る方法を示すフローチャートの例を示す図。

【図18】[0047]グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するためのデバイスを実装するために使用され得るハードウェアの例を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0032】

[0048]説明された特徴は、一般的に、グローバル時間ベース(GTB)に従って予めスケジューリングされた通信イベントを実行することに関する。GTBを実装するデバイスは、GTBに従って決定された時間点に、予めスケジューリングされたチャネルを通じて、検出およびサービス能力情報を呼び起こし交換するように構成され得る。デバイスおよび/またはネットワークが供給される場合、ベンダーに特有またはシステム全体のイベントスケジュールが決定され得る。さらにまたはあるいは、アドホックネットワーキングまたはメタデータおよび/または他の情報の交換のためにグループプランデブーを実行するために、デバイスに対して新しい通信イベントがスケジューリングされ得る。GTBは、全地球測位システム(GPS)システム時間に相關付けられ得る。

【0033】

[0049]デバイスは、GTBに関連する正確なクロック時間のローカルソースを提供するためにグローバル時間サーバ(GTS)を実装することができる。GTSは、GPSとWWANとを含む絶対的および/または相対的な時間の複数のソースを集め、所与のモバイル環境において利用可能な最も正確なソースを選択し、ソースの状態遷移を追跡し(たとえばGPS有効範囲の出入り)、クロックドリフトを管理することができる。一実施形態では、GTSは、GPSに基づいてローカルに記憶されたグローバル時間値を更新することができ、WWAN信号(たとえばパイロット信号、同期信号など)の相対的なタイミングを使用するGPS信号の受信の間にローカルクロックドリフトを管理することができる。GTSは、グローバル時間値(たとえばエポック名、GTBエポックへの変換要素、エポックベースからのオフセットなど)を取得するためにアプリケーションレベルコンポーネントのためのアプリケーションプログラミングインターフェース(API)、および/またはグローバル時間値の相対的な正確さの測定基準を実装することができる。GTSは、共有されたメモリインターフェースを使用して、デバイスのコンポーネントのためのグローバル時間値を更新することができる。

【0034】

[0050]デバイスおよび/またはネットワークは、更新されたグローバル時間値とGTBに関連する通信イベント時間とに基づいて、GTSから更新を受信し、ローカルクロックに関連する通信イベントに対するオフセットを計算するために、1つ以上のグローバル時間クライアント(GTC)を実装することができる。GTCは、デバイスのモジュールまたはサブコンポーネント(たとえば異なる集積回路(I C)チップなど)を横断して、更新されたグローバル時間値の送信から伝達誤差を修正することができる。GTCは、共有されたメモリインターフェースを介してグローバル時間更新を受信し、共有されたメモリのGTSによるグローバル時間値の更新とGTCのグローバル時間値の受信との間の伝達誤差を修正することができる。

【0035】

[0051]以下の説明は例を提供するものであり、特許請求の範囲に記載した範囲、適用可

10

20

30

40

50

能性、または構成を限定するものではない。本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく、説明される要素の機能および配置に関して変更が行われ得る。種々の実施形態は、必要に応じて種々の手順または構成要素を省略、置換、または追加することができる。たとえば、説明される方法は、説明される順序と異なる順序で実行されてもよく、種々のステップが追加され、省略され、または組合せられてもよい。また、いくつかの実施形態に関して説明される特徴が、他の実施形態において組合せられてもよい。

【0036】

[0052]最初に図1を参照すると、ブロック図は、ワイヤレス通信のために様々なネットワークを用いるシステム100の例を示している。図1はワイヤレス通信のためのシステムを示し、以下の説明はワイヤレス通信に関して提示されているが、本開示の様々な態様は、有線通信、デバイスおよびシステム、さらに有線通信とワイヤレス通信の両方を伴うデバイスおよびシステムに適用することができる。たとえば、同時のイベントをスケジューリングするためのグローバル時間ベースと、ローカルクロック時間値の補正とを使用するための説明された技術は、有線インターフェースおよび/またはワイヤレスインターフェースを通じて通信するためにデバイスによって利用され得る。

10

【0037】

[0053]システム100は、1つ以上のWWANネットワーク（たとえばCDMA、LTE（登録商標）/LTE-Aなど）に関連付けられた1つ以上の基地局105と、1つ以上のWLANアクセスポイント(AP)125（たとえばIEEE802.11ネットワークなど）とを含むことができる。システム100は、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、他のハンドヘルドデバイス、ネットブック、ノート型コンピュータ、タブレットコンピュータ、ラップトップ、ディスプレイデバイス（たとえばテレビ、コンピュータモニタなど）、プリンタなど1つ以上のワイヤレスデバイス115を含むことができる。ワイヤレス局、局(STA)、移動局(MS)、モバイルデバイス、アクセス端末(AT)、ユーザ機器(UE)、加入者局(SS)、または加入者ユニットとも呼ばれるワイヤレスデバイス115の各々は、通信リンク125を介して基地局105および/またはWLAN AP125と関連付け通信することができる。

20

【0038】

[0054]WWANネットワークは、一般的に、セルラーネットワークトポロジを使用して、広い地理的な領域（たとえば都市、国など）に有効範囲を提供する。WWANネットワーク基地局105は、基地局、NodeB、eNodeB(eNB)、ホームNodeB、ホームeNodeB、または他の何らかの適した用語で呼ばれ得る。基地局に対する有効領域110は、有効領域（図示せず）の一部のみを形成するセクタに分割され得る。「セル」という用語は、基地局または基地局の有効領域（たとえばセクタなど）でキャリアを描写するために使用され得る論理的な概念である。

30

【0039】

[0055]WLANネットワークは、一般的に、ローカルエリア（たとえば建物、家など）に有効範囲を提供する。各WLAN AP105は、その領域内の局115が、典型的には、AP105と通信することができるよう有効領域130を持つ。図1には示していないが、局115は、1つを超えるAP105によって対応され得て、したがって、どれがより適した接続を提供するかに依存して異なる時間に異なるAPと関連付けることができる。単一のAP105および局115の関連付けられた組は、基本サービスセット(BSS:basic service set)と呼ばれ得る。拡張されたサービスセット(ESS:extended service set)は、接続されたBSSの組である。配布システム(DS:distribution system)（図示せず）は、拡張されたサービスセットのアクセスポイントを接続するために使用される。

40

【0040】

[0056]システム100に示した送信リンク135は、モバイルデバイス115から基地局105またはAP125へのアップリンク(UL)送信、および/または基地局105またはAP125からモバイルデバイス115へのダウンリンク(DL)送信を含むこと

50

ができる。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信とも呼ばれ得る一方、アップリンク送信は、逆方向リンク送信とも呼ばれ得る。

【0041】

[0057] BSS または ESS 内において、AP125 は、BSS / ESS のデバイス間の通信に対して基準タイミングを確立するために、モバイルデバイスに同期を提供することができる。たとえば、AP は、特定の時間間隔で送信されるビーコン信号を提供することができ、DL データが BSS / ESS の各デバイス 115 に対して AP125 に存在するかどうかを示すタイムスタンプと情報を含む。最初に、デバイス 115 は AP125 から切断され、ビーコン信号が検出されるまでスキャンすることによってビーコン信号を検索する。ビーコン信号が検出されると、デバイス 115 は、AP125 に接続し、AP125 の関連付けられた BSS / ESS を連結するためにネットワーク認証を実行することを試みることができる。AP125 に接続されると、BSS / ESS のデバイス 115 の WLAN トランシーバは、データをアクティブに送信または受信していない場合、一般的に、ビーコン間でスリープ状態または低電力状態に入ることができる。

10

【0042】

[0058] 図 1において、デバイス 115-a、115-b、および 115-c は、WLAN AP125-a に関連付けられる一方、デバイス 115-d、115-e、115-f、および 115-g は、WLAN AP125-a に接続されない。一部の場合には、デバイス 115-d、115-e、115-f、または 115-g は、WLAN AP125-a の BSS を連結することなく、(たとえば P2P などを使用して) 相互に、またはデバイス 115-a、115-b、または 115-c に接続することを希望する場合がある。接続するために、これらのデバイスはウェイクアップして、デバイスの検出および接続のために他のデバイスから送信された信号間の期間よりも長い場合があるスキャン間隔の間(たとえばビーコン期間など)、他のデバイスからの信号をスキャンすることができる。典型的には、デバイスは、約 100ms ~ 1s 間スキャンするために数秒または数十秒ごとにウェイクアップする。加えて、異なる BSS / ESS の AP105 は、典型的には非同期である。AP105 は、ビーコン信号内で時間値を送信することができるが、これらの時間値は、典型的には数秒内の精度であり、異なる AP に接続されたデバイス 115 が、スキャンを実行することなく相互に同期することを許可しない。これらの理由から、切断されたデバイスまたは異なる AP105 に接続されたデバイスの同期は、大きい課題を提示し、現在の同期技術(たとえばスキャンなど)は、長期間にわたって、デバイスが送信または受信することを必要とする。したがって、現在の技術を超えてデバイス検出の効率における改善(たとえば、低減された電力消費、短縮された検出待機時間、削減された媒体利用)が望ましい場合がある。

20

30

30

【0043】

[0059] モバイルデバイス 115、WLAN AP125、および / または基地局 105 などのシステム 100 のコンポーネントは、GTB に従って予めスケジューリングされた通信イベントを実行するように構成され得る。GTB を実装するデバイスは、GTB に従って決定された時間点に、予めスケジューリングされたチャネルを通じて、検出およびサービス能力情報を呼び起こし交換するように構成され得る。デバイスおよび / またはネットワークが供給される場合、ベンダーに特有またはシステム全体のイベントスケジュールが決定され得る。さらにまたはあるいは、アドホックネットワーキングまたはメタデータおよび / または他の情報の交換のためにグループプランデブーを実行するために、デバイスに対して新しい通信イベントがスケジューリングされ得る。GTB は、GPS システム時間に相関付けられ得る。

40

【0044】

[0060] デバイスは、GTB に関連する正確なクロック時間のローカルソースを提供するために GTS を実装することができる。GTS は、GPS と WWAN とを含む絶対的および / または相対的な時間の複数のソースを集め、所与のモバイル環境において利用可能な最も正確なソースを選択し、ソースの状態遷移を追跡し(たとえば GPS 有効範囲の出入

50

り)、クロックドリフトを管理することができる。一実施形態では、GPSに基づいてローカルに記憶されたグローバル時間値を更新することができ、WWAN信号(たとえばパイロット信号、同期信号など)の相対的なタイミングを使用してGPS信号の受信の間にローカルクロックドリフトを管理することができる。GTSは、グローバル時間値(たとえばエポック名、GTBエポックへの変換要素、エポックベースからのオフセットなど)を取得するためにアプリケーションレベルコンポーネントのためのAPI、および/またはグローバル時間値の相対的な正確さの測定基準を実装することができる。GTSは、共有されたメモリインターフェースを使用して、デバイスのコンポーネントのためのグローバル時間値を更新することができる。

【0045】

10

[0061]デバイスおよび/またはネットワークは、更新されたグローバル時間値とGTBに関連する通信イベント時間に基づいて、GTSから更新を受信し、ローカルクロックに関連する通信イベントに対するオフセットを計算するために、1つ以上のGTCを実装することができる。GTCは、デバイスのモジュールまたはサブコンポーネント(たとえば異なるICチップなど)を横断して、更新されたグローバル時間値の送信から伝達誤差を修正することができる。GTCは、共有されたメモリインターフェースを介してグローバル時間更新を受信し、共有されたメモリのGTSによるグローバル時間値の更新とGTCのグローバル時間値の受信との間の伝達誤差を修正することができる。

【0046】

20

[0062]図2は、複数のWLANデバイス間の同時のイベントをスケジューリングするためにグローバル時間ベースの例示的な使用を示すタイミング図200である。図2は、各検出期間230において検出ウィンドウ235に対してウェイクアップするために構成されたデバイス115-hと、115-iと、115-jとを示している。検出ウィンドウ235の間に、デバイス115-h、115-i、および115-jは、他のデバイス115のデバイス検出を実行することができ、サービス情報を交換することができる(たとえば、サービス要求のブロードキャスト、サービスのブロードキャスト、またはサービス要求への応答など)。グローバル時間ベースを使用する同時サービス検出は、アドホックまたはニアミーエリアネットワーク(NAN: near-me area network)を形成するために、デバイスによって使用され得る。図2は、複数のデバイス115に対する同時のサービス検出を示しているが、グローバル時間ベースを使用する同時検出は、デバイス115またはAP105からのサービスを提供または受信することができるAP105または他のネットワークもしくはコンポーネントによって使用され得ることを理解されたい。

【0047】

30

[0063]グローバル時間ベースを使用することで、他のデバイス115が、サービスの接続または交換に利用可能かどうかを決定するために、より長い間隔(たとえばビーコン期間など)スキャンを実行するためにウェイクアップする代わりに、デバイスが、低デューティサイクルの同時サービス検出を使用することが可能になる場合がある。たとえば、グローバル時間ベースにより、デバイスが、デバイス検出のためにWLANネットワークで従来使用されるスキャン期間よりも実質的に短い検出期間に対してウェイクアップすることが可能になる。一例では、デバイスは、2sの検出期間ごとに20msの検出ウィンドウの間、ウェイクアップする一方、従来のWLAN技術は、他のデバイス115またはAP125を検出するために、デバイスが、5sごとに約600msの間、ウェイクアップすることを必要とする場合がある。この例では、スキャンアウェイク(scan awake)のデューティサイクルが12%から1%に減らされるだけでなく、検出プロセスは、より頻繁に実行され得て、特定の特徴をアクティビ化するために、ユーザによって認識された遅延の減少が可能になる(たとえば5sから2sまで)。

40

【0048】

[0064]図2では、デバイス115-h、115-i、および115-jは切断された状態にある場合があるか(たとえば、WLAN AP125またはBSSの一部に関連付けられていないなど)、または異なるAPに接続され得る。デバイス115-h、115-

50

i、および115-jの各々は、各検出期間230において検出ウィンドウ235に対してウェイクアップするように構成され得る。検出期間230および検出ウィンドウ235は、グローバル時間ベース210に従って構成され得る。デバイス115-h、115-i、および115-jの各々は、通信イベントに関連付けられたローカルクロック時間を決定するために、ローカルクロック225とグローバル時間ベース210との間のオフセットを追跡することができる。ローカルクロック225とグローバル時間ベース210との間のオフセットは、デバイスの動作により時間とともに変化し得る（たとえば、オンオフの切り替え、システムクロックの切り替えなど）。たとえば、図2は、イベントN+2とN+15との間のいずれかの時点に、デバイス115-jに対するローカルクロック225-jがリセットされることを示している。ローカルクロック225-jのリセットの後、デバイス115-jは、グローバル時間ベースに従って通信イベントN+15に対して、他のデバイス115-hおよび115-iと再び同期するために、ローカルクロック225-jとグローバル時間ベース210との間のオフセットを再確立する。

10

20

30

40

50

【0049】

[0065]一般的に、グローバル時間ベースに関するローカルクロックのオフセットの精度は、検出ウィンドウ235などのイベントウィンドウをまとめるために使用される不確実性を決定する。たとえば、ローカルクロックのオフセットが、G T Bに関連して5m s未満の誤差を持っていると決定された場合、デバイス115は、イベントウィンドウに対して目標時間から誤差バジェット(error budget)を引くことができる。以下により詳細に説明される、開示されたグローバル時間サーバおよびグローバル時間クライアントは、デバイス115とA P 105との間で同時検出ウィンドウを維持するために使用され得る、ローカルクロックとグローバル時間ベースとの間の正確な（たとえば1m sの精度）オフセットを提供する。

【0050】

[0066]グローバル時間ベースに基づく通信イベントスケジュールは、グローバル時間ベースに関連するグローバルなイベント時間と、通信イベントの動作または目的を決定する様々なイベントパラメータとを含むことができる。たとえば、イベントパラメータは、イベントは再発しているかどうか、再発するイベントのイベント期間、周波数帯域、チャネル、イベントの用途または目的（たとえば、特定のアプリケーションに通知する、情報を交換する、デバイス検出を実行するなど）を含む。

【0051】

[0067]図3は、グローバルイベントスケジュール300の例を示している。各イベント310は、関連付けられたイベント番号、目標グローバル時間、再発する時間（たとえばイベント期間）、イベントウィンドウ、帯域、および/またはチャネルを持つことができる。イベントスケジュール300は、W L A N無線に関連付けられたイベントを示しているが、イベントは、他の無線技術を通じて動作を実行することを関連付けられている場合があることを理解されたい。たとえば、イベントは、B l u e t o o t h（登録商標）またはB l u e t o o t h l o w - e n e r g y（B L E）を使用して、デバイス検出、通知、および/または情報の交換を実行することに関連付けられ得る。加えて、イベントは、W W A Nネットワークを通じて様々な動作を実行することに関連付けられ得る。たとえば、イベントは、W W A N無線技術（たとえばL T E / L T E - A、C D M Aなど）を通じて、ページングのためのグローバル時間ベースまたは他の検出もしくは通知動作を使用してスケジューリングされ得る。

【0052】

[0068]グローバルイベントスケジュールは、デバイスが供給されるとき、デバイス115に対して決定され得る。たとえば、デバイスは、すべてのデバイスに対する一般的なイベントおよび/またはベンダーに特有のイベントを供給され得る。供給されると、グループプランデブーまたは他の目的のために、追加のイベントがグローバルイベントスケジュールに追加され得る。たとえば、いくつかのデバイス115は、G T Bに相關付けられた一般的なランデブー時間およびランデブーのチャネルを用いて、「フレンド」のグループを

形成することができる。次いで、グループのデバイスは、グループの「フレンド」デバイスおよびそれらが公開しているアプリケーションまたはサービスを継続的に認識するであろう。したがって、ユーザは、情報を交換したい他のWLANデバイスのためにディスプレイを絶えず検索またはチェックする必要がない。加えて、「フレンド」デバイスは、一般的なランデブー時間を使用して、グループの他のデバイスにピング(ping)を送ることができる一方、デバイス検出における電力消費だけでなくピングのための検出待機時間を減らすことができる。グローバル時間ベースに基づいてイベントスケジューリングを使用して接続されたら、デバイスは、標準のサービスレイヤまたはアプリケーションレイヤの機能(たとえばミラキャスト、ファイル共有、チャット、印刷、ゲームなど)を通じて他のデバイスのサービスまたはアプリケーションにアクセスすることができる。

10

【0053】

[0069]イベントのグローバル時間スケジューリングを実装するデバイス115および/またはAP105の実施形態は、デバイスでグローバル時間をローカルに追跡するためにGTSを使用する。一部の実施形態では、GTSは、アプリケーションが、ローカルに記憶されたグローバル時間値(たとえばエポック、エポックベースからのオフセットなど)と、グローバル時間値の相対的な正確さの「確信」レベルまたは測定基準とを取得することを可能にするためにAPIを提供する。

【0054】

[0070]図4は、GTSサーバによって更新されたグローバル時間値を提供するためにAPIを実装する例示的なソフトウェアスタック400を示している。例示的なソフトウェアスタック400は、ハードウェア/オペレーティングシステム(OS)レイヤ405と、サービスレイヤ410と、アプリケーションレイヤ415とを含む。ハードウェア/OSレイヤ405は、グローバル時間サーバ425と、ローカルクロック420と、1つ以上のワイヤレス通信無線(たとえばWWAN、WLAN、Bluetoothなど)430とを含むことができる。GTS425は、ローカルクロック420に関連する1つ以上のソース(たとえばGPS、WWANなど)から受信されたグローバル時間値を追跡および更新することができる。グローバル時間サーバ425-aは、図8、図9、図10、図11、または図12に関して、より詳細に説明されたグローバル時間サーバ425の例の場合がある。

20

【0055】

[0071]サービスレイヤ410で、サービス/フレンド検出マネージャ435は、グローバル時間更新通知をプッシュし、アプリケーションレイヤでグローバルイベントトラッカ440およびアプリケーション445からのグローバル時間値要求に応答することができる。たとえば、アプリケーション445は、グループランデブースケジュールに基づいて通知を受信するためにサービス/フレンド検出マネージャ435で登録することができる。サービス/フレンド検出マネージャ435は、ワイヤレス無線430を介して、他のデバイス115の検出情報、または他のデバイス115から利用可能なサービスもしくはアプリケーション、を受信し、グループランデブースケジュールに基づいてアプリケーション445に通知することができる。

30

【0056】

[0072]図5Aは、グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するために構成され得るデバイス500-aの例を示すブロック図を示している。デバイス500-aは、図1に関して説明されたデバイス115またはアクセスポイント105の1つ以上の態様の例の場合がある。デバイス500-aは、ローカル時間イベントトラッカ505と、グローバルイベントマネージャ510と、イベントプロセッサ520とを含むことができ、実施形態では、その各々が他のモジュールのいずれかまたはすべてに通信可能に結合され得る。

40

【0057】

[0073]グローバルイベントマネージャ510は、通信イベントに関するグローバル時間ベースに関連する目標グローバル時間値を決定することができる。通信イベントは、たと

50

えば、デバイス検出ウィンドウ、グループランデブーウィンドウ、または上に説明された他の通信イベントの場合がある。グローバル時間ベースは、たとえば、G P Sなどのグローバルナビゲーションシステムに相關付けられ得る。グローバルイベントマネージャ510は、ローカル時間イベントトラッカ505にイベントに対する目標グローバル時間値を示すことができる。

【0058】

[0074]ローカル時間イベントトラッカ505は、通信イベントに関する目標グローバル時間値を受信し、目標グローバル時間値に少なくとも部分的に基づいて、通信イベントに関する目標ローカル時間値を決定することができる。目標ローカル時間値は、グローバル時間ベースへのローカルクロックのオフセットを使用して決定され得る。ローカル時間イベントトラッカ505は、イベントプロセッサ520に、ローカルクロックに関連するイベントトリガ時間を示すことができる（たとえばイベント開始、イベント終了など）。

10

【0059】

[0075]イベントプロセッサ520は、ローカル時間イベントトラッカ505からイベントトリガ時間を受信し、イベントに対して（たとえばトランシーバを介して）通信を管理することができる。たとえば、イベントプロセッサは、通信イベントの無線技術と、チャネルと、動作と、他のパラメータとを決定することができる。

【0060】

[0076]図5Bは、グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するために構成され得るデバイス500-bの例を示すブロック図を示している。デバイス500-bは、図1に関して説明されたデバイス115またはアクセスポイント105の1つ以上の態様の例の場合がある。デバイス500-bは、ローカル時間イベントトラッカ505-aと、グローバルイベントマネージャ510-aと、グローバルイベントスケジュール515と、イベントプロセッサ520-aと、グローバル時間サーバ425-aと、ローカルクロックオフセットマネージャ530とを含み、実施形態では、その各々が他のモジュールのいずれかまたはすべてに通信可能に結合され得る。ローカル時間イベントトラッカ505-aと、グローバルイベントマネージャ510-aと、イベントプロセッサ520-aとは、これらのコンポーネントについて以下に説明された機能に加えて、図5Aに関して上に説明された、ローカル時間イベントトラッカ505、グローバルイベントマネージャ510、およびイベントプロセッサ520の機能を実行することができる。

20

【0061】

[0077]グローバルイベントマネージャ510-aは、グローバルイベントスケジュール515を使用して、通信イベントを決定することができる。グローバルイベントスケジュール515は、デバイスが供給される場合に決定されたイベントを含むことができるか、または実施形態では、ユーザ対話もしくは他のデバイスとのデバイス対話によって決定された追加のイベントを含むことができる（たとえばグループプランデブーなど）。

30

【0062】

[0078]グローバル時間サーバ425-aは、主要なG T B タイムソース（たとえばG P Sなど）および1つ以上の二次的なタイムソース（たとえばW W A Nなど）に基づいて、ローカルに記憶されたグローバル時間値を更新することができる。グローバル時間サーバ425-aは、図8、図9、図10、図11、または図12に関して、より詳細に説明されたグローバル時間サーバ425の例の場合がある。

40

【0063】

[0079]ローカル時間イベントトラッカ505-aは、グローバルイベントマネージャ510-aから通信イベントに関する目標グローバル時間値を受信することができ、グローバル時間ベースに関連するローカルクロックをオフセットするためにローカルクロックオフセットマネージャ530からローカルクロックオフセットを受信することができる。ローカルクロックオフセットマネージャ530は、グローバル時間サーバ425-aからグローバル時間値を受信するために、より詳細に以下に説明されたG T Cの機能を実装することができる。

50

【0064】

[0080] デバイス 500-a および 500-b のコンポーネントは、個々にまたはまとめて、ハードウェアで適用可能な機能の一部またはすべてを実行するために適応された 1 つ以上の A S I C を用いて実装され得る。あるいは、機能は、1 つ以上の集積回路において、1 つ以上の他の処理ユニット（またはコア）によって実行され得る。他の実施形態では、技術分野において知られている任意の方法ではプログラムされ得る、他の種類の集積回路が使用され得る（たとえば、ストラクチャード／プラットフォーム A S I C 、 F P G A 、および他のセミカスタム I C ）。各ユニットの機能は、1 つ以上の汎用または特定用途向けのプロセッサによって実行されるためにフォーマットされた、メモリに組み込まれた命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。示したコンポーネントの各々は、本明細書に説明されたデバイスの動作に関連する 1 つ以上の機能を実行するための手段の場合がある。

10

【0065】

[0081] 図 6 は、グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するための方法 600 の例を示すフローチャートである。明瞭さのために、方法 600 は、図 1 または図 7 に示したデバイス 115 の 1 つに関して以下に説明されている。一実装では、図 5 A または図 5 B に関して説明されたデバイス 500-a または 500-b は、以下に説明された機能を実行するために、デバイス 115 またはアクセスポイント 105 の機能要素を制御するために、コードの 1 つ以上の組を実行することができる。

20

【0066】

[0082] 方法 600 は、第 1 の通信デバイス 115 が、第 1 の通信イベントに関する第 1 の目標グローバル時間値を決定するブロック 605 で始まり、第 1 の目標グローバル時間値は、グローバル時間ベースに関係する。通信イベントは、イベントスケジュールの複数の通信イベントの 1 つの場合がある。通信イベントは、たとえば、デバイス検出ウィンドウ、グループランデブーウィンドウ、または上に説明された他の通信イベントの場合がある。

20

【0067】

[0083] ブロック 610 で、第 1 の目標グローバル時間値を使用して、通信イベントに対して第 1 の目標ローカル時間値が決定される。たとえば、第 1 の目標ローカル時間値は、グローバル更新時間からの目標グローバル時間値のオフセットを決定し、通信イベントへのローカルクロックオフセットを計算することによって決定され得る。第 1 のローカル時間値は、図 13 に関して以下に説明された G T C の機能に従って決定され得る。

30

【0068】

[0084] ブロック 615 で、第 1 の通信デバイスは、通信イベントに対する第 1 のローカル時間値を使用して、第 2 の通信デバイスと通信することができる。第 1 の通信デバイスは、たとえば、第 1 のローカル時間値でデバイス検出を実行するためにウェイクアップすることと、第 2 の通信デバイスとの接続を確立することと、第 2 の通信デバイスとサービス情報を交換することとを含むことができる。

【0069】

[0085] 図 7 を見ると、ブロック図は、ワイヤレス通信のためのシステム 700 の例を示している。システム 700 は、1 つ以上の W W A N ネットワーク（たとえば C D M A 、 L T E / L T E - A など）に関連付けられた 1 つ以上の基地局 105 と、1 つ以上のワイヤレスデバイス 115 とを含むことができる。ワイヤレスデバイス 115 の各々は、通信リンク 135 を介して基地局 105 および / または W L A N A P （図示せず）を関連付け通信することができる。基地局 105 および通信リンク 135 の追加の詳細は、図 1 に関して上に提示したとおりの場合がある。この例では、デバイス 115-k とデバイス 115-m の両方は、W L A N A P （図示せず）に接続されていない。したがって、デバイス 115-k および 115-m は、W L A N 技術（たとえば W i - F i D i r e c t など）を使用して通信のために W L A N A P を介して相互に同期されない。

40

【0070】

50

[0086] 実施形態では、デバイス 115-k および 115-m は、上に説明したように、グローバル時間ベース (G T B) を使用して、相互に通信イベントのために同期され得る。一般的に、デバイス 115 は、G T B を各々正確に追跡するためにタイムソースを集めることができる。G T B は、主要なグローバル時間システムソースに相関付けられ得る。G T B に対する主要なグローバル時間システムソースは、全地球型衛星航法システム (G N S S) など、正確なグローバル時間を探査することができる任意の適したシステムの場合がある（たとえば全地球測位システム (G P S)、ガリレオナビゲーションシステム、北斗衛星測位システムなど）。主要なグローバル時間システムソースは正確な絶対時間信号を探査することができる一方、様々なグローバル時間システムは、頻繁に更新されないか、または必ずしも利用可能だとは限らない。たとえば、時間更新フレームを含む各完全な G P S メッセージは、750 秒 (12 1/2 分) かかる。加えて、デバイスが屋内にあるか、G P S 衛星へのラインオブサイトにおいて他の障害がある場合、多くの場合、G P S 信号は失われる。

10

【0071】

[0087] 図 1 に示すように、G T B に従ってグローバル時間値は、そのようなシステムから、たとえば、G T B システム（たとえば G P S）の衛星 710-a および 710-b などから、デバイス 115-k および 115-m によって受信され得る。1 つの衛星から G T B 値を受信する各デバイス 115 を用いて 2 つの衛星だけが示されているが、デバイス 115-k および 115-m は、同じ衛星または G T B システムの複数の衛星から信号を受信することができる。

20

【0072】

[0088] さらにこの例では、デバイス 115-k は、基地局 105-b に対して有効領域 110 内にある。したがって、デバイス 115-k は、基地局 105-b から信号を受信することができる。上に説明したように、基地局 105-b は、1 つ以上のWWAN ネットワークを関連付けられ得る。したがって、デバイス 115-k は、相対的な時間の測定として使用され得る基地局 105-b から送信された信号を受信することができる。たとえば、WWAN ネットワークからのパイラット信号、同期信号、ページング信号などは、連続する信号間に予め決定された時間期間を持つことができる。典型的には、これらの信号は、約 0.05 百万分率 (ppm) の誤り率を持っている。これらのWWAN 信号は、デバイス 115-k によって基地局 105-b から受信され、以下に説明されたデバイス 115-k によって使用され得る。

30

【0073】

[0089] デバイス 115-k および 115-m は各々、グローバル時間サーバ (G T S) と、1 つ以上のグローバル時間クライアント (G T C) と、ローカルクロックとを含むことができる。ローカルクロックは、それぞれのデバイス 115-k / 115-m に対してローカル時間を維持するように構成され得る。典型的には、ワイヤレスデバイスのローカルクロックは、水晶発振器、または温度依存のドリフトおよび他のタイミングエラーの影響を受ける他のタイミング発生器から得られる。たとえば、ローカルクロックは、20 ppm の範囲で誤り率を持つ場合がある。加えて、デバイスは、多くの場合、デバイスマードに基づいて複数の異なるタイミング発生器を使用する。たとえば、一部のデバイスは、デバイスがアウェイク状態にあるときはより高速のタイミング発生器（たとえば 19.2 MHz）およびスリープモードにあるときはより低速のタイミング発生器（たとえば 32 kHz）を使用する。

40

【0074】

[0090] G T S は、G T B へのローカル時間の正確なオフセットを維持し、デバイスでグローバル時間値をローカルに更新するために、主要なタイムソースおよび 1 つ以上の二次的なタイムソースを使用して、G T B を追跡するように構成され得る。G T C は、図 1、図 2、図 3、図 4、図 5 A、図 5 B、および / または図 6 に関して上に説明されたように、G T B に従って予めスケジューリングされた通信イベントを実行するために使用され得るローカル時間オフセットを提供するために、G T S からグローバル時間値を取得し、デ

50

バイス内の伝達誤差を修正することができる。

【0075】

[0091]図8は、モバイルデバイス115でローカルクロックへのGTBのオフセットを維持するために、例示的なタイムラインを示すタイミング図800を示している。モバイルデバイス115は、時間805に主要なGTBソースシステムから第1のGTB信号を受信することができる。第1のGTB信号は、GTBに従った第1のグローバル時間値の場合がある。第1のグローバル時間値が時間805に受信された場合、デバイス115は、第1のローカル時間値を取得するためにそのローカルクロックをサンプリングすることができる。

【0076】

[0092]次いで、デバイス115は、時間810-aに基地局105-bから第1のWWAN信号を受信することができる。この例では、第1のWWAN信号は、LTE信号のページングスロットの場合がある。上に説明したように、しかしながら、第1のWWAN信号は、他の適したLTE/LTE-A、CDMA、またはGSM(登録商標)信号などの場合がある。第1のWWAN信号が時間810-aに受信された場合、デバイス115は、第2のローカル時間値を取得するためにそのローカルクロックを再びサンプリングすることができる。デバイス115のGTSは、第1および第2のローカルの時間を使用して(たとえば、第2のローカルの時間引く第1のローカル時間)、第1のWWAN信号と第1のグローバル時間値との間でオフセット815(t_{os_gw} と記載)を決定することができる。

10

20

【0077】

[0093]次に、デバイス115は、時間810-bに基地局105-bから第2のWWAN信号(たとえば第2のLTEページングスロット信号)を受信することができる。第2のWWAN信号が時間810-bに受信された場合、デバイス115は、第3のローカル時間値を取得するためにそのローカルクロックを再びサンプリングすることができる。

【0078】

[0094]LTEのページングスロットは、特定のLTE実装に依存して2.56秒または1.28秒など、一定であるページングスロットの間に時間820(t_{p_wan} と説明)を用いる既知の定期性である。よって、デバイス115-kのGTSは、第3のローカル時間値と第2のローカル時間値との間の差を決定し、第2のWWAN信号と第1のWWAN信号との間の知られている時間と、その差を比較することができる。決定された差と知られている時間との間の相違は、ローカルクロックのドリフトを表す場合がある。したがって、GTSは、ローカルクロックドリフトを補正するために、決定された差を使用することができる。そのような方法は、デバイス115によって主要なソースGTB信号(たとえばGPS)の受信の間の時間にローカルクロックを使用して、正確なグローバル時間値を維持するために使用され得る。

30

【0079】

[0095]たとえば、現在のグローバル時間値は、第1のグローバル時間値(時間805に受信)と、時間810-aに受信された第1のWWAN信号と、時間810-bに受信された第2のWWAN信号と、対応するローカル時間値とを使用して、所定の時間825に對して決定され得る。ローカルクロックは、第4のローカル時間値を取得するために所定の時間825にサンプリングされ得る。現在のグローバル時間値は、第4と第3のローカルの時間値の間の差、足す、第3と第2のWWAN時間値(t_{p_wan})の間の差、足す、第2と第1のローカル時間値(t_{os_gw})の間の差、足す、第1グローバル時間値に等しい場合がある。これは次のように表され得る。

40

【0080】

【数1】

$$\begin{aligned}
 \text{GTB時間値}_4 = & (\text{ローカル時間値}_4 - \text{ローカル時間値}_3) + \\
 & (\text{WWAN時間値}_3 - \text{WWAN時間値}_2) + \\
 & (\text{ローカル時間値}_2 - \text{ローカル時間値}_1) + \text{GTB時間値}_1
 \end{aligned}$$

【0081】

[0096]誤差バジェットは、WWAN時間値(t_{p_WWAN})、ローカルクロックのラッチの不確実性、およびローカルクロックドリフトを使用して決定され得る。WWAN値 t_{p_WWAN} の期間には、信号を提供するWWANの種類に依存して適切な要素をかけることができる。たとえば、WWANがLTEネットワークである場合、要素は0.05ppmの場合がある。ローカルクロックのラッチの不確実性は、(たとえば、デバイスで使用されているクロックについて経験的に)予め決定され得るか、またはデバイスのクロックの使用の間に決定され得る。ラッチの不確実性には、適切な要素をかけることができる。たとえば、要素は、グローバル時間値の決定に伴うローカルクロックサンプルの数を使用して決定され得る。上記の例では、要素は四(4)であろう。ローカルクロックドリフトは、また、(たとえばデバイスで使用されているクロックについて経験的に)予め決定され得るか、またはデバイスのクロックの使用の間に決定され得る。ローカルクロックドリフトには、適切な要素をかけることができる。たとえば、要素は、グローバル時間値およびWWAN値 t_{p_WWAN} の期間の決定に伴うWWAN信号の数を使用して決定され得る。上記の例では、要素は、WWAN値 t_{p_WWAN} の期間820の二(2)倍であろう。

10

20

30

【0082】

[0097]図9は、グローバル時間サーバ(GTS)に対する、様々な動作およびデータフローを表す状態遷移図900の例を示している。状態遷移図900は、一例としてGTSに対する主要なソースとしてGPSを用いて説明されている。GTSは、それが受信する様々な信号の実際のタイミングに依存して任意の順に図9に描写された様々な状態の間で移行することができる。

【0083】

[0098]GTSは、ブロック910で初期化され得る。たとえば、これは、デバイス115がオンにされたときに生じる場合がある。したがって、ローカルクロックは、ブロック910で開始され得る。さらに、精度レベル(以下に説明)は、最初にゼロに設定され得る。次いで、GTSは、GTSが信号の受信を待つブロック920でアイドル状態に進むことができる。

40

【0084】

[0099]第1のGPS時間値信号が受信されると、GTSは、ブロック930に進むことができる。ブロック930で、GTSは、GPSトラッキングカウンタを開始することができる。GTSは、受信されたGPS時間値とローカルクロック時間値との間のオフセットを取り込むか、あるいは決定することができる。GTSは、また、有効なWWAN時間値が利用可能な場合、受信されたGPS時間値とWWAN時間値との間のオフセットを取り込むか、あるいは決定することができる。次いで、GTSは、ブロック920でアイドル状態に戻り、別の信号の受信を待つことができる。

【0085】

[0100]第1のWWAN時間値信号が受信された場合、GTSは、ブロック930に進むことができる。ブロック930で、GTSは、WWANトラッキングカウンタを開始することができる。有効なGPS時間値が利用可能な場合、GTSは、受信されたWWAN時間値と、最も最近のGPS時間値との間のオフセットを取り込むか、あるいは決定することができる。次いで、GTSは、ブロック920でアイドル状態に戻り、別の信号の受信を待つことができる。

50

【0086】

[0101]次のG P S時間値信号が受信された場合、G T Sは、ブロック940に進むことができる。ブロック940で、G T Sは、現在のG P S時間値とローカルクロック時間を合わせるために、G P Sトラッキングカウンタを合わせることができる。次いで、G T Sは、ブロック920でアイドル状態に戻ることができる。

【0087】

[0102]次のW W A N時間値信号が受信された場合、G T Sは、ブロック950に進むことができる。ブロック950で、G T Sは、現在のW W A N時間値とローカルクロック時間を合わせるために、W W A Nトラッキングカウンタを合わせることができる。次いで、G T Sは、ブロック920でアイドル状態に戻ることができる。

10

【0088】

[0103]その様々な状態から収集された情報を使用して、G T Sは、たとえばW L A Nクロックなど、そのクライアントクロックを更新するために、クライアントに更新メッセージを送ることができる。更新メッセージは、また、様々なG T S状態から収集された情報を使用して、また、決定された精度レベルを含むことができる。精度レベルは、たとえば図2に関して上に説明されるように、通信イベントがデバイス115-kによって正しく実行されることを保証するためにイベントウィンドウ（たとえば検出期間）を調整するために使用され得る。

【0089】

[0104]図10は、G T Bに関連するローカルに記憶されたグローバル時間値の精度レベルを決定するために使用され得る方法1000を示すフローチャートの例を示している。図9に状態ブロックとして示されていないが、方法1000は、G T Sの状態の一部として実装されると考えられ得る。方法は、更新メッセージがローカルに記憶されたグローバル時間値を含むG T Sから送られるときに使用され得る。

20

【0090】

[0105]ブロック1010から始まり、G T Sは、ローカルに記憶されたグローバル時間値の更新が、G T B（たとえばG P Sなど）に対する主要なソースから更新されるかどうかを決定することができる。これは、更新メッセージが送られるであろう前に、第1の主要なソースしきい値内に受信されたG T Bについて主要なソースからの信号を使用して、グローバル時間値が更新されたかどうかを決定することによって実行され得る。たとえば、しきい値は、G P S時間値信号が受信されたときのローカルクロック時間値と、現在のローカルクロック時間値との間の差と関係する場合がある。グローバル時間値が主要なG T Bソースを使用して更新されると考えられる場合、方法は、精度レベルが4に設定されるであろうブロック1015に進むことができる。

30

【0091】

[0106]グローバル時間値が第1の主要なソースしきい値内の主要なG T Bソースから更新されていない場合、方法は、ブロック1020に飛ぶことができる。ブロック1020で、G T Sは、グローバル時間値がW W A N信号基づいて更新されると考えられるかどうかを決定することができ、デバイスは、主要なソースから有効なグローバル時間信号を受信した。有効なグローバル時間信号は、デバイスが有効化されているか、または第2の主要なソースしきい値内にあるため、主要なG T Bソースからの信号の受信であると考えられ得る。第2の主要なソースしきい値は、第1の主要なソースしきい値よりも長い場合がある。グローバル時間値がW W A N信号によって更新されるかどうかを決定するために、G T Sは、主要なG T Bソースから有効信号を受信した以後、G T SがW W A N信号を継続的にまたは実質的に継続的に受信したかどうかを決定することができる（たとえば90%を超える、ハンドオーバの間のみ損失など）。更新されたW W A N信号を使用してグローバル時間値が更新されると考えられ、デバイスは、主要なG T Bソースから有効な更新を受信した場合、方法は、精度レベルが3に設定され得るブロック1025に進むことができる。

40

【0092】

50

[0107] グローバル時間値がWWAN信号を使用して更新されると考えられないか、または有効な更新が主要なGTBソースから受信されていない場合、方法は、ブロック1030に飛ぶことができる。ブロック1030で、GTSは、第3の主要なソースしきい値内の主要なGTBソースによってグローバル時間値が更新されたかどうかを決定することができる。第3の主要なソースしきい値は、第2の主要なソースしきい値よりも長い場合がある。有効な更新が第3の主要なソースしきい値内の主要なGTBから受信された場合、方法は、精度レベルを2に設定され得るブロック1035に進むことができる。

【0093】

[0108] 有効な更新が第3の主要なソースしきい値内の主要なGTBソースから受信されていない場合、方法はブロック1040に飛ぶことができる。ブロック1040で、GTSは、グローバル時間値がドリフト許容差 T_D 内で有効かどうかを決定することができる。ドリフト許容差 T_D は、任意の適した方法では決定され得る。たとえば、 T_D は、特定のデバイス115に対して予め決定され得て、デバイス115が供給されるとき、デバイス115が構成されるとき、またはデバイス115がソフトウェア更新を受信するときに設定され得る。あるいはまたは加えて、 T_D は、デバイス115のパフォーマンス測定基準を使用して定期的に更新され得る（たとえばローカルクロックの現在のドリフト）。一実施形態では、ドリフト許容差 T_D はイベント依存である。たとえば、ドリフト許容差 T_D は、スケジューリングされたイベントのイベント期間に関係し得るため、ドリフト許容差の外部で、GTBイベントを使用することによる省電力化は、デバイス検出および接続に標準のスキャン技術を使用することと比較された場合、しきい値を下回る。グローバル時間値が T_D 内で有効な場合、方法は、精度レベルが1に設定され得るブロック1045に進むことができる。グローバル時間値が T_D 内で有効でない場合、方法は、精度レベルが0に設定され得るブロック1070に進むことができる。

10

20

30

【0094】

[0109] 精度レベルがゼロ以外の値に設定されたら、方法は、ブロック1050に進むことができる。ブロック1050で、ローカルクロックは、送られている更新メッセージに対応するローカル時間値を決定するためにサンプリングされ得る。次いで、ブロック1060で、GTSは、たとえばグローバル時間値、時間バイアス（ローカルクロックオフセット）、およびサンプリングされたローカルクロック値（ブロック1050から）など、更新メッセージの様々なフィールドにポピュレート（populate）することができる。次いで、CTSは、（たとえば共有されたメモリインターフェースを介してタブルとして）ポピュレートされた更新メッセージを送り、ブロック1080でアイドル状態に戻ることができる。精度レベルがゼロに設定されている場合、GTSは、GTCに対して信頼性の低い更新を回避するために更新メッセージを送らない場合があり、アイドル状態に戻ることができる。

【0095】

[0110] ここで図11に戻ると、グローバル時間サブシステム1100の例を示すブロック図が示されている。グローバル時間サブシステム1100は、マルチプロトコル無線（MPR）1110または同様のコンポーネントを含むことができる。MPR1110は、グローバル時間サーバ（GTS）425-bと、GPSマネージャ1120と、WWANマネージャ1125とを含むことができる。GPSマネージャ1120は、GPS信号を受信し、受信されたGPS信号からグローバル時間値を取得するために必要とされる処理を実行するように構成され得る。説明のために、GPSマネージャ1120は、GPS信号の受信に関して説明されているが、GPSマネージャ1120は、同様の方法で他のグローバルナビゲーションシステム信号などの他の主要なGTBソース信号を受信および処理することができることを理解されたい。WWANマネージャ1125は、1つ以上のWWANネットワーク（たとえばLTE/LTE-A、CDMAなど）から信号を受信し、受信されたWWAN信号から相対的な時間期間（たとえばページング信号など）のWWAN時間値またはインジケータを取得するために必要とされる処理を実行するように構成され得る。GPSマネージャ1120とWWANマネージャ1125の両方は、GTSにそ

40

50

れぞれのグローバル時間値およびWWAN時間値を提供するために、GTSと通信状態にある場合がある。

【0096】

[0111]MPR1110は、また、グローバル時間サブシステム1100の共有されたメモリ1135を介してGTS425-bが通信することを可能にするために、GTS共有されたメモリインターフェース(SMI)1130を含むことができる。さらに、グローバル時間サブシステム1110は、ローカルクロック1140を含むことができる。たとえば上に説明されたように、ローカルクロック1140は、GTS425-bによってサンプリングされ得る。

【0097】

[0112]グローバル時間サブシステム1100は、また、ワイヤレス接続サブシステム(WCNSS)1145または同様のコンポーネントを含むことができる。WCNSS1145は、グローバル時間クライアント(GTC)1150と、WLANマネージャ1155と、GTC-SMI1160とを含むことができる。GTC-SMI1160は、GTCが、共有されたメモリ1135を介してGTSと通信することを可能にすることができる。GTC1150は、GTS425-bから(たとえば上記の)グローバル時間更新メッセージを受信するように構成され得る。GTC1150は、グローバル時間ベース(GTB)および/または現在のグローバル時間値を決定するために更新メッセージに含まれる情報を使用することができる。GTC1140は、また、ローカルクロック1140をサンプリングし、現在のグローバル時間値(たとえば、最後に更新されたグローバル時間値からのオフセットなど)を決定するためにローカル時間値を使用することができる。GTC1140は、WLANマネージャ1155に、決定された現在のグローバル時間値を通信することができるため、WLANマネージャ1155は、GTBに従って動作することができ、GTBに従って動作している他のデバイスと同期され得る。

10

20

30

40

50

【0098】

[0113]一部の実施形態では、ローカルクロック1140は、サブシステム1100の一部でない場合があるが、モバイルデバイス115の別のコンポーネントの場合がある。一部の実施形態では、MPR1110およびWCNSS1145は、単一の集積回路(IC)チップに実装され得る。他の実施形態では、MPR1110およびWCNSS1145は、個別のICチップに実装され得る。

【0099】

[0114]図12は、GTS425-cの例のブロック図1200を示している。GTS425-cは、受信機1210と、ローカル時間オフセットマネージャ1220と、グローバル時間オフセットマネージャ1230とを含むことができ、その各々は、相互に通信することができる。受信機1210は、GTB信号(たとえばGPS信号)とWWAN信号(たとえばLTE/LTE-A信号)とを受信するように構成され得る。

【0100】

[0115]受信されたGTB信号は、未加工の信号またはグローバル時間値のいずれかとして、ローカル時間オフセットマネージャ1220に提供され得る。ローカル時間オフセットマネージャ1220は、未加工の信号をグローバル時間値に変換するように構成され得る。ローカル時間オフセットマネージャ1220は、また、構成され得て、グローバル時間値に関してローカルクロックのローカル時間オフセットに決定する。

【0101】

[0116]受信されたWWAN信号は、未加工の信号またはWWAN時間値のいずれかとして、グローバル時間オフセットマネージャ1230に提供され得る。グローバル時間オフセットマネージャ1230は、未加工の信号をWWAN時間値に変換するように構成され得る。グローバル時間オフセットマネージャ1230は、また、WWAN時間値に関してGTBのグローバル時間オフセットを決定するように構成され得る。たとえば、上に説明されるように、GTS425-cは、更新メッセージに決定されたローカル時間オフセットと、グローバル時間オフセットとを含むことができる。

【0102】

[0117]図13は、目標時間に対してモバイルデバイス115でローカルクロックへのGTSのオフセットを決定するために、例示的なタイムラインを示すタイミング図1300を示している。時間1310またはその前のいずれかに、通信イベントがデバイスに対して有効化され得る。デバイス115は、イベントが有効化される前またはそのときのいずれかに通信イベントが発生する目標時間1320を受信することができる。目標時間1320は、GTSに関連する場合がある。

【0103】

[0118]モバイルデバイス115は、時間1310に、GTSから第1のGTS更新メッセージ（たとえばグローバル時間値およびローカルクロックの値を含むタプル）を受信することができる。GTS更新メッセージは、たとえば時間1315にデバイス115のGTCによって受信され得る。次いで、デバイス115は、GTS更新メッセージに含まれるグローバル時間値と目標時間との間のローカルクロックオフセット1335を決定することができる。決定されたローカルクロックオフセット1335は、GTS更新メッセージの送信とGTS更新メッセージの受信との間の伝達遅延に対応（account for）し、ウェイクアップ遅延に対応するように調整され得る。伝達遅延オフセット1340は、たとえば、上に説明されたようなGTS更新メッセージと通信するために、共有メモリインターフェースの使用に伴う時間遅延に対応することができる。ウェイクアップ遅延オフセット1350は、たとえばスリープモードまたは電源オフモードから、無線または他のサブシステムがウェイクアップするための時間遅延に対応することができる。よって、調整されたローカルクロックオフセット1330を取得するために、決定されたローカルクロックオフセット1335に、伝達遅延オフセット1340が加算され、決定されたローカルクロックオフセット1335から、ウェイクアップ遅延オフセット1350が減算され得る。これは次のように表され得る。

10

20

30

【0104】

【数2】

$$\begin{aligned} \text{調整されたローカルクロックオフセット} = & (\text{目標時間}_2 - \text{GTSグローバル時間値}_1) + \\ & (\text{ローカル時間値}_1 - \text{メッセージ内のローカル時間値}_1) - \\ & (\text{ウェイクアップ遅延時間}) \end{aligned}$$

30

【0105】

ローカルクロック時間は、1320で目標時間に通信イベントを正確にトリガするために、調整されたローカルクロックオフセットに関連して使用され得る。

【0106】

[0119]誤差バジェットは、ローカルクロックオフセットと、ローカルクロックドリフトと、（たとえばWLANマネージャおよび他のコンポーネントに対する）ウェイクアップ遅延ジッタと、GTS不確実性と、（たとえば、誤差のこれらのソースを加えることによってなど）ローカルクロックのラッチの不確実性とを使用して決定され得る。誤差バジェットは、ウェイクアップ遅延オフセット1350に加えられ得るため、デバイスは、ローカルクロックオフセット1335において誤差を引き起こす要素が存在する場合でも、目標時間1320でウェイク状態にあり通信することができるであろう。

40

【0107】

[0120]ローカルクロックドリフトは、（たとえば、デバイスで使用されているクロックについて経験的に）予め決定され得るか、またはデバイスのクロックの使用の間に決定され得る。たとえば、ローカルクロックドリフトには、決定された調整されたローカルクロックオフセットをかけることができる。

【0108】

[0121]伴う各コンポーネントに対するウェイクアップ遅延ジッタは、（たとえば、デバイスで使用されているコンポーネントについて経験的に）予め決定され得るか、またはデ

50

バイスのコンポーネントの使用の間に決定され得る。

【0109】

[0122] GTS 不確実性は、また、(たとえば、デバイスで使用されているGTSについて経験的に) 予め決定され得るか、または(たとえば図10に関して上に説明された技術に従って) デバイスのGTS の動作の間に決定され得る。GTS 不確実性は、適切な要素を使用することによって、誤差バジェットで対応され得る。モバイルデバイスは、また、GTS 不確実性に基づいて、目標時間1320でスキャンまたは接続の振る舞いを修正することができる。たとえば、モバイルデバイス115は、GTS 不確実性がしきい値にあるか、またはしきい値を下回るときに、従来のスキャンウィンドウにデフォルト設定されるように決定され得る(たとえば、図10に関して上に説明されたように0または1の値)。これらの状況では、モバイルデバイス115は、目標時間1320または目標時間1320の定期性にスキャンウィンドウを合わせることができる。

10

【0110】

[0123] ローカルロックのラッチの不確実性は、(たとえばデバイスで使用されているロックについて経験的に) 予め決定され得るか、またはデバイスのロックの使用の間に決定され得る。ラッチの不確実性には、適切な要素をかけることができる。たとえば、要素は、ローカルロックオフセットの決定に伴うローカルロックサンプルの数を使用して決定され得る。

【0111】

[0124] モバイルデバイス115はまた、ローカルロックドリフト、GTS 不確実性、およびローカルロックのラッチの不確実性に基づいて、目標時間1320の後、ウェイクアップ状態を維持するために時間期間1360を決定することができる。目標時間1320に関連付けられた通信イベントのために、別のデバイス115またはAP125との接続が確立された場合、モバイルデバイス115は、接続のために情報を転送することに関連付けられた時間期間はウェイクアップ状態を維持することができる。

20

【0112】

[0125] 図14は、通信イベントを実行するためにローカルロック時間を決定するために使用され得る方法1400を示すフローチャートの例を示している。ブロック1405に始まり、グローバル時間サーバ(GTS)からメッセージが受信され得る。このメッセージは、図9、図10、図11、図12、および/または図13に関して上に説明されたような様々な情報を含むことができる。

30

【0113】

[0126] ブロック1410で、通信目標時間が決定され得る。目標時間は、通信イベントスケジューラからのメッセージを介して決定され得るか、および/またはデバイス115にローカルに記憶され得る。デバイス115は、たとえば、イベントが有効化される前またはそのときのいずれかに通信イベントが発生する目標時間を受信するか、あるいは取得することができる。したがって、目標時間の決定は、メッセージがGTSから受信される前または後に発生する場合がある。

【0114】

[0127] 次にブロック1415で、決定された目標時間を使用して、ローカルロックオフセットが決定され得る。ローカルロックオフセットは、また、グローバル時間値および/または対応するローカル時間値などの、情報含有ザGTSメッセージを使用して決定され得る。さらに、ローカルロックオフセットの決定は、たとえば、GTSメッセージが受信されたときに対応するローカル時間値および/または上に説明されたようなウェイクアップ時間遅延を伴う場合がある。

40

【0115】

[0128] 次いで、ブロック1420で、決定されたローカルロックオフセットを使用して、通信イベントを実行するためにローカルロック時間が決定され得る。したがって、ローカルロックは、決定されたローカルロックオフセットを使用して、通信イベントを正確にトリガるために使用され得る。

50

【0116】

[0129]図15Aは、GTC1150-aの例を示すブロック図1500-aを示している。GTC1150-aは、グローバル時間値更新受信機1510とローカル時間オフセットマネージャ1520とを含むことができ、実施形態では、その各々は、他のコンポーネントの一部またはすべてに通信可能に結合され得る。グローバル時間値更新受信機1510は、たとえば、上記のようにGTS更新メッセージに含まれ得る、グローバルクライアントサーバからグローバル時間値更新を受信するように構成され得る。

【0117】

[0130]受信されたグローバル時間値は、ローカル時間オフセットマネージャ1520に提供され得る。ローカル時間オフセットマネージャ1520は、GBTに従う予め決定された時間を決定するためにローカルクロックのローカル時間オフセットを決定するように構成され得る。決定されたローカル時間オフセットは、デバイス115のローカルクロックが、予め決定された時間がいつ発生するかを正確に決定することを許可することができる。

10

【0118】

[0131]図15Bは、GTC1150-bの例を示すブロック図1500-bを示している。GTC1150-bは、グローバル時間値更新受信機1510-aと、ローカル時間オフセットマネージャ1520-aと、イベントマネージャ1530と、およびウェイクアップ遅延オフセットマネージャ1540とを含むことができ、実施形態では、その各々は、他のコンポーネントの一部またはすべてと通信可能に結合され得る。グローバル時間値更新受信機1510-aは、図15Aのグローバル時間値更新受信機1510に対して、上に説明されたように、グローバル時間値更新を受信するように構成され得る。

20

【0119】

[0132]受信されたグローバル時間値は、イベントマネージャ1530およびローカル時間オフセットマネージャ1520-aに提供され得る。イベントマネージャ1530は、通信イベントのスケジュールを受信するか、あるいはそれにアクセスするように構成され得る。イベントマネージャ1530は、GBTに従って目標時間にデバイス115によって実行されるであろう少なくとも1つの通信イベントを決定するように構成され得る。ローカル時間オフセットマネージャ1520は、ローカルクロックのローカルの時間オフセットに決定するように構成され得る。

30

【0120】

[0133]ウェイクアップ遅延オフセットマネージャ1540は、イベントマネージャ1530によって決定された通信イベントの実行に伴うデバイス115の様々なコンポーネントに対する遅延の知られている時間値、あるいは決定された時間値を使用して、ウェイクアップ遅延オフセットを決定するように構成され得る。ウェイクアップ遅延オフセットマネージャ1540は、使用中のコンポーネントに対する遅延のそのような時間値を決定するか、あるいはそれを取得するように構成され得る。ウェイクアップ遅延オフセットマネージャ1540は、図13に関して上に説明されたような誤差バジェットに対応することができる。

40

【0121】

[0134]GTC1150-bは、ローカルクロック時間値を調整するために、決定されたローカル時間オフセットおよび決定されたウェイクアップ遅延オフセットを使用することができる。調整されたローカルクロック値は、対応する目標時間に従って通信イベントを正確にトリガるために、デバイス115がローカルクロックを使用することを可能にすることができる。

【0122】

[0135]図16Aは、ワイヤレス通信デバイス115のローカルクロックとグローバル時間ベースとの間のグローバル時間オフセットを維持するために使用され得る方法1600-aを示すフローチャートの例を示している。ブロック1605から始まり、グローバル時間ベースを提供するグローバルシステムの第1のタイミングソースからの第1の信号が

50

受信され得る。受信された信号は、一般的な参照時間値またはグローバル時間値を示すことができる。グローバル時間ベースを提供するグローバルシステムは、GPSまたは上記のようなものの場合がある。

【0123】

[0136] ブロック1610で、グローバルシステムとは異なる第2のタイミングソースから送信された信号が受信され得る。第2のタイミングソースからの信号は、連続する信号間に予め決定された時間間隔を持つことができる。第2のタイミングソースは、上記のようにWWANシステム（たとえばセルラー通信システム）の場合がある。

【0124】

[0137] 次にブロック1615で、デバイス115のローカルクロックに対する第1の時間オフセットは、グローバル時間ベースに関して決定され得る。第1の時間オフセットは、グローバルシステムの第1のタイミングソースから受信された第1の信号によって示される一般的な参照時間値を使用して決定され得る。ブロック1420で、ローカルクロックに対する第2の時間オフセットが決定され得る。第2の時間オフセットは、第2のタイミングソースから受信された信号を使用して決定され得る。

10

【0125】

[0138] 次いでブロック1625で、グローバル時間オフセットは、第1の時間オフセットと第2の時間オフセットとを使用して維持され得る。たとえば、第2の時間オフセットは、第1の時間オフセットを補足するために使用され得るため、グローバル時間オフセットは、グローバルシステムの第1のタイミングソースからの信号の受信の間に維持され得る。

20

【0126】

[0139] 図16Bは、ワイヤレス通信デバイス115のローカルクロックとグローバル時間ベースとの間のグローバル時間オフセットを維持するために使用され得る方法1600-bを示すフローチャートの別の例を示している。ブロック1605-aに始まり、グローバル時間ベースを提供するグローバルシステムの第1のタイミングソースからの第1の信号が受信され得る。受信された信号は、一般的な参照時間値またはグローバル時間値を示すことができる。グローバル時間ベースを提供するグローバルシステムは、GPSまたは上記のようなものの場合がある。

30

【0127】

[0140] ブロック1610-aで、グローバルシステムとは異なる第2のタイミングソースから送信された信号が受信され得る。第2のタイミングソースからの信号は、連続する信号間に予め決定された時間間隔を持つことができる。第2のタイミングソースは、上記のようにWWANシステム（たとえばセルラー通信システム）の場合がある。

【0128】

[0141] 次にブロック1630で、グローバル時間オフセットは、第1および第2のタイミングソースから受信された信号を使用して維持され得る。たとえば、第2のタイミングソースからの信号は、第1のタイミングソースからの信号を補足するために使用され得るため、グローバル時間オフセットは、グローバルシステムの第1のタイミングソースからの信号の受信の間に維持され得る。

40

【0129】

[0142] ブロック1635で、決定されたグローバル時間オフセットの精度レベルが決定され得る。この決定は、第1のタイミングソースからの第1の信号の受信以後の経過時間、第2のタイミングソースの複数の信号の1つ以上の信号の受信以後の経過時間、またはそれらの組合せの1つまたは複数に基づく場合がある。一部の実施形態では、図10に関して上に説明されたように、精度レベルが決定され得る。精度レベルは、グローバル時間ベースと同期された通信イベントに関して、モバイルデバイス115の振る舞いまたはタイミングを修正するために使用され得る。たとえば、精度レベルが低い場合、モバイルデバイスは、デバイス検出に対して従来のスキャンウィンドウにデフォルト設定され得る。さらにまたはあるいは、モバイルデバイス115は、適切な要素を使用して、スケジュー

50

リングされた通信イベント前にウェイクアップ遅延において対応された誤差バジェットを決定する際に精度レベルに対応することができる。

【0130】

[0143]図17は、ローカルクロック時間値を補償するためにローカル時間補正オフセットを生成するために使用され得る方法1700を示すフローチャートの例を示している。ロック1705から始まり、メッセージは第1のローカル時間値で受信され得る。メッセージは、グローバル時間ベースに関する一般的な参照時間値と、一般的な参照時間値が受信されるときのローカルクロック値に対応する第2のローカル時間値とを含むことができる。たとえば上に説明されたように、このメッセージはグローバル時間サーバ(GTS)からの更新メッセージの場合がある。

10

【0131】

[0144]次いで、ロック1710で、ローカル時間補正オフセットは、第1および第2のローカル時間値を使用して生成され得る。たとえば、ローカル時間補正オフセットは、第2のローカル時間値と第1のローカル時間値との間の差に基づいて生成され得る。生成されたローカル時間補正オフセットは、グローバル時間ベース(GTB)に関してローカルクロックの時間値を補償するために使用され得る。

【0132】

[0145]図18は、グローバル時間ベースに従って通信イベントを実行するためにデバイス1850を実装するために使用され得るハードウェアの例1800を示すブロック図を示している。デバイス1850は、図1または図7に関して説明されたデバイス115、基地局105、またはアクセスポイント125の1つ以上の態様の例の場合がある。デバイス1850は、パーソナルコンピュータ(たとえばラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど)、セルラー式電話、PDA、デジタルビデオレコーダ(DVR)、インターネット家電、ゲームコンソール、電子ブックリーダー、WLAN APなどの様々な構成のいずれかを持つことができる。デバイス1850は、モバイル動作を促進するために小型バッテリなどの内蔵電源(図示せず)を持つことができる。

20

【0133】

[0146]デバイス1850は、プロセッサ1805と、メモリ1810と、通信マネージャ1825と、トランシーバ1830と、アンテナ1835とを含むことができ、各々は、たとえばバス1815を介して、相互に直接的または間接的に通信することができる。トランシーバ1830は、上記のように、1つ以上のネットワークと、アンテナ1835および/または1つ以上の有線リンクもしくはワイヤレスリンクを介して、二方向に通信するように構成され得る。たとえば、トランシーバ1830は、図1、図2、または図7に関して説明された、1つ以上の基地局105、アクセスポイント125、または他のデバイス115と二方向に通信するように構成され得る。トランシーバ1830は、パケットを変調し送信のためにアンテナ1835に変調されたパケットを提供し、アンテナ1835から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含むことができる。デバイス1850は、単一のアンテナを含む一方、デバイス1850は、典型的には、複数のリンクに対して複数のアンテナ1835を含むであろう。

30

【0134】

[0147]メモリ1810は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および/または読み取り専用メモリ(ROM)を含むことができる。メモリ1810は、実行されたときに、プロセッサ1805に様々な機能(たとえば、アクセスポイントとの通信、イベントスケジュールの決定、デバイス検出の実行など)を実行させるように構成された命令を含む、コンピュータ可読、コンピュータ実行可能なソフトウェアコード1820を記憶することができる。あるいは、ソフトウェアコード1820は、プロセッサ1805によって直接的に実行可能ではない場合があるが、しかし(たとえばコンパイルおよび実行されたときに)デバイス1850が本明細書に説明された機能の様々を実行することを生じさせるように構成され得る。

40

50

【0135】

[0148] プロセッサ 1805 は、たとえば中央処理装置 (CPU)、マイクロコントローラ、ASIC など、インテリジェントなハードウェアデバイスを含むことができる。プロセッサ 1805 は、マイクロホンを介してオーディオを受信し、オーディオを受信されたオーディオを表すパケット (たとえば長さ 30 ms) に変換し、トランシーバ 1830 にオーディオパケットを提供し、ユーザが話しているかどうかの指示を提供するように構成されたスピーチエンコーダ (図示せず) を含むことができる。あるいは、エンコーダは、ユーザが話しているかどうかの指示を提供するパケット自体の準備または保留 / 抑制を用いて、トランシーバ 1830 にパケットのみを提供することができる。

【0136】

10

[0149] 図 18 のアーキテクチャに従って、デバイス 1850 は、通信マネージャ 1825、グローバル時間サーバ 425-c、グローバル時間クライアント 1150-c、イベントプロセッサ 520-b、ローカル時間イベントトラッカ 505-b、および / またはグローバルイベントマネージャ 510-b をさらに含むことができる。例として、コンポーネント 1825、425-c、1150-c、520-b、505-b、および / または 510-b は、バス 1815 を介してデバイス 1850 の他のコンポーネントの一部またはすべてと通信することができる。あるいは、コンポーネント 1825、425-c、1150-c、520-b、505-b、および / または 510-b の機能は、トランシーバ 1830 のコンポーネントとして、コンピュータプログラム製品として、および / またはプロセッサ 1805 の 1 つ以上の制御装置の要素として実装され得る。

20

【0137】

[0150] 通信マネージャ 1825 は、デバイス 1850 の様々な通信動作を管理するか、あるいは制御するように構成され得る。特に、通信マネージャ 1825 は、タイムソース (たとえば GPS、WWAN など) から時間信号を受信することと、グローバル時間値を更新することと、グローバル時間値に基づいて通信イベントに対するローカル時間値を決定することと、上記のような通信イベントを実行することとを伴う、グローバル時間サーバ 425-c、グローバル時間クライアント 1150-c、イベントプロセッサ 520-b、ローカル時間イベントトラッカ 505-b、および / またはグローバルイベントマネージャ 510-b の動作をサポートすることができる。

30

【0138】

[0151] グローバル時間サーバ 425-c は、グローバル時間値を決定し、グローバル時間値に関する精度レベルを決定し、グローバル時間クライアント 1150-c などのデバイス 1850 のコンポーネントにグローバル時間更新メッセージを送るように構成され得る。特に、グローバル時間サーバ 425-c は、図 12 に関して上に説明されたコンポーネント 1210、1220、および 1230 を実装するために用いられ得て、したがって、そのような機能を実行するように構成され得る。

【0139】

40

[0152] グローバル時間クライアント 1150-c は、グローバル時間サーバ 425-c からグローバル時間値更新を受信するように構成され得る。特に、グローバル時間クライアント 1150-c は、図 11、図 15A、または図 15B のグローバル時間クライアント 1150 に関して上に説明された機能を実装するために用いられ得る。

【0140】

[0153] グローバルイベントマネージャ 510-b は、通信イベントに対してグローバル時間ベースに関する目標グローバル時間値を決定することができる。特に、グローバルイベントマネージャ 510-b は、図 5A および図 5B のグローバルイベントマネージャ 510 に関して上に説明された機能を実装するために用いられ得る。

【0141】

50

[0154] ローカル時間イベントトラッカ 505-b は、通信イベントに対して目標グローバル時間値を受信し、目標グローバル時間値に少なくとも部分的に基づいて、通信イベントに対して目標ローカル時間値を決定することができる。特に、ローカル時間イベントト

ラッカ 5 0 5 - b は、図 5 A および図 5 B のローカル時間イベントトラッカ 5 0 5 に関して上に説明された機能を実装するために用いられ得る。

【 0 1 4 2 】

[0155] イベントプロセッサ 5 2 0 - b は、ローカル時間イベントトラッカ 5 0 5 からイベントトリガ時間を受信することができ、通信イベントについて（たとえば通信マネージャ 1 8 2 5 またはトランシーバ 1 8 3 0 を介して）通信を管理することができる。特に、イベントプロセッサ 5 2 0 - b は、図 5 A および図 5 B のイベントプロセッサ 5 2 0 に関して上に説明された機能を実装するために用いられ得る。

【 0 1 4 3 】

[0156] デバイス 1 8 5 0 のコンポーネントは、個々にまたはまとめて、ハードウェアで適用可能な機能の一部またはすべてを実行するために適応された 1 つ以上の A S I C を用いて実装され得る。代替的に、それらの機能は、1 つ以上の他の処理ユニット（またはコア）によって、1 つ以上の集積回路上で実行され得る。他の実施形態では、技術分野において知られている任意の方法でプログラムされ得る、他の種類の集積回路が使用され得る（たとえば、ストラクチャード / プラットフォーム A S I C 、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A ）、および他のセミカスタム I C ）。各ユニットの機能は、1 つ以上の汎用または特定用途向けのプロセッサによって実行されるためにフォーマットされた、メモリに組み込まれた命令を用いて、全体的または部分的に実装され得る。示されたコンポーネントの各々は、デバイス 1 8 5 0 の動作に関連する 1 つ以上の機能を実行するための手段の場合がある。

10

20

【 0 1 4 4 】

[0157] 本明細書に説明された技術は、C D M A 、 T D M A 、 F D M A 、 O F D M A 、 S C - F D M A 、および他のシステムなどの、様々なワイヤレス通信システムに使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、多くの場合、区別なく使用される。C D M A システムは、C D M A 2 0 0 0 、ユニバーサル地上無線アクセス（U T R A : Universal Terrestrial Radio Access ）などの無線技術を実装することができる。C D M A 2 0 0 0 は、I S - 2 0 0 0 標準と、I S - 9 5 標準と、I S - 8 5 6 標準とを包含する。I S - 2 0 0 0 リリース 0 および A は、一般的に、C D M A 2 0 0 0 _ 1 X 、 1 X などと呼ばれる。I S - 8 5 6 (T I A - 8 5 6) は、通常、C D M A 2 0 0 0 _ 1 X _ E V - D O 、 H i g h R a t e P a c k e t D a t a (H R P D) などと呼ばれる。U T R A は、広帯域 C D M A (W C D M A (登録商標)) と C D M A の他の変形とを含む。T D M A システムは、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーション（G S M : Global System for Mobile Communications ）などの無線技術を実装することができる。O F D M A システムは、ウルトラモバイルブロードバンド（U M B ）、発展型 U T R A (E - U T R A) 、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i) 、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標)) 、I E E E 8 0 2 . 2 0 、F l a s h - O F D M などの無線技術を実装し得る。U T R A および E - U T R A は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム（U M T S ）の一部である。3 G P P (登録商標) ロングタームエボリューション（L T E ）および L T E - A d v a n c e d (L T E - A) は、E - U T R A を使用する U M T S の新しいリリースである。U T R A 、E - U T R A 、U M T S 、L T E 、L T E - A 、および G S M については、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」（3 G P P ）という名前の組織からの文書に説明されている。C D M A 2 0 0 0 および U M B については、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2 」（3 G P P 2 ）という名前の組織からの文書に説明されている。本明細書に説明された技術は、上に説明されたシステムおよび無線技術だけでなく、他のシステムおよび無線技術に使用され得る。しかしながら、説明は、例示を目的として L T E システムについて説明しており、L T E 用語が説明の大部分で使用されているが、技術は、L T E 用途以外にも適用可能である。

30

40

【 0 1 4 5 】

[0158] 添付された図面に関して上に説明された詳細な説明は、代表的な実施形態について説明したものであり、実装され得るか、または請求項の範囲内にある唯一の実施形態を

50

表すものではない。この明細書全体にわたって使用される「例示的」という用語は、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味し、「好ましい」または「他の実施形態よりも有利である」ことを意味しない。詳細な説明は、説明された技術についての理解を深めることを目的として特定の詳細を含んでいる。しかしながら、これらの技術は、これらの特定の詳細なしで実施され得る。場合によっては、説明された実施形態の概念を不明瞭にしないために、よく知られている構造およびデバイスがブロック図の形態で示される。

【0146】

[0159]情報および信号は、様々な異なる技術および手法のいずれを使用しても表され得る。たとえば、上の説明の全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界もしくは磁気粒子、光学場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

10

【0147】

[0160]本明細書の開示に関して説明された様々な説明のためのブロックおよびコンポーネントは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブルロジックデバイス、個別のゲートもしくはトランジスタロジック、個別のハードウェアコンポーネント、または本明細書に説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサの場合があるが、しかし、代替案では、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、制御装置、マイクロコントローラ、または状態機械の場合がある。プロセッサは、また、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに関連する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または他のそのような構成など、コンピューティングデバイスの組合せとして実装され得る。

20

【0148】

[0161]本明細書において説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実現され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実現される場合、機能は、1つ以上の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信される場合がある。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および趣旨内にある。たとえば、ソフトウェアの性質により、上に説明された機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハード配線、またはこれらの組合せによって実装され得る。機能を実現する特徴はまた、機能の一部が異なる物理的場所において実現されるように分散されることを含む、種々の位置に物理的に配置され得る。また、特許請求の範囲を含む、本明細書において使用されるとき、「のうちの少なくとも1つ」で終わる項目の列挙中に使用されるような「または」は選言的列挙を示しており、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙は、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味する。

30

【0149】

[0162]コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、ある位置から別の位置へのコンピュータプログラムの転送を促進する任意の媒体を含む通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体の場合がある。例として、制限することなく、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMもしくは他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、または命令またはデータ構造の形で、望まれるプログラムコード手段を運ぶかまたは記憶するために使用され得て、汎用もしくは専用のコンピュータ、または汎用もしくは専用のプロセッサによってアクセスされ得る他の媒体を含むことができる。また、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などワイヤレス技術を使用

40

50

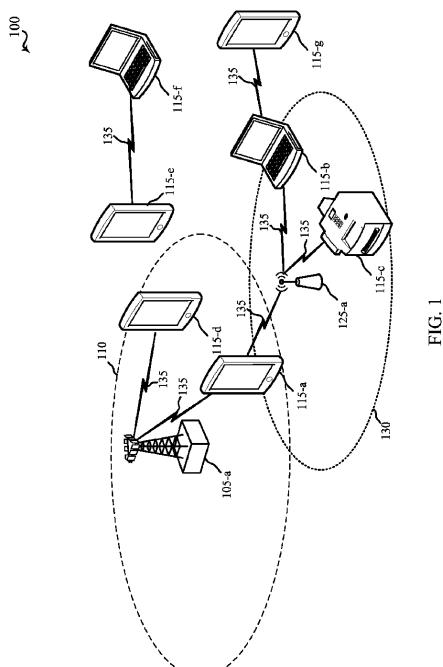
して、ソフトウェアがウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれている。本明細書で使用される場合、ディスク (disk) およびディスク (disc) は、コンパクトディスク (CD)、レーザーディスク (登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク (DVD)、フロッピー (登録商標) ディスクおよびブルーレイ (登録商標) ディスクを含み、ディスク (disk) は通常、磁気的にデータを再生する一方、ディスク (disc) は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【 0 1 5 0 】

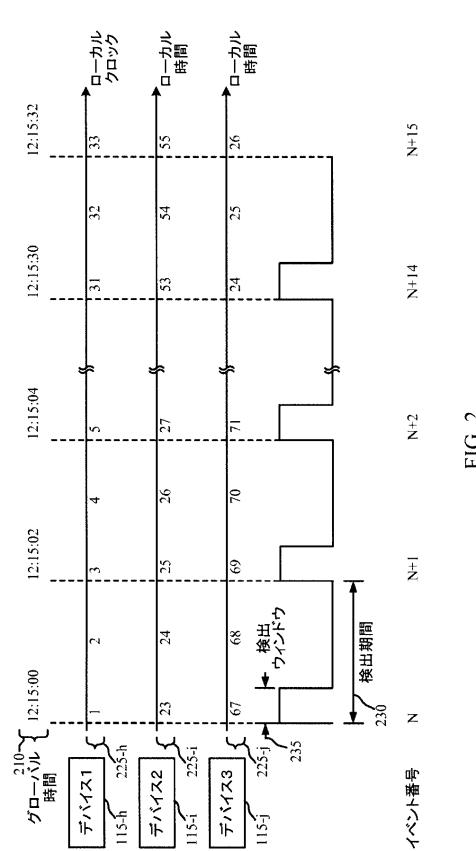
10

[0163]前述の開示の説明は、当業者が本開示を構成または使用することを可能にするために提供されるものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。本開示の全体にわたって「例（example）」または「代表的（exemplary）」という用語は、例または実例を示すものであり、示された例に対して優先することを暗示したり必要としたりするものではない。したがって、開示は、本明細書に説明された例および設計に限定されるものではなく、本明細書に開示された原理および新奇な特徴に一致する最も広い範囲を与えられるものである。

【 图 1 】



【 四 2 】



【図3】

図3

310

イベント番号	グローバル時間 HH:MM:SS	再発 HH:MM:SS	ウィンドウ期間	帯域	チャネル
1	00:00:00	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	1
2	00:00:02	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	6
3	00:00:04	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	11
4	00:00:06	00:00:16	20 ms	2.4 GHz	14
5	00:00:08	00:00:16	20 ms	5 GHz	36
6	00:00:10	00:00:16	20 ms	5 GHz	40
7	00:00:12	00:00:16	20 ms	5 GHz	44
8	00:00:14	00:00:16	20 ms	5 GHz	48

300

【図4】

図4

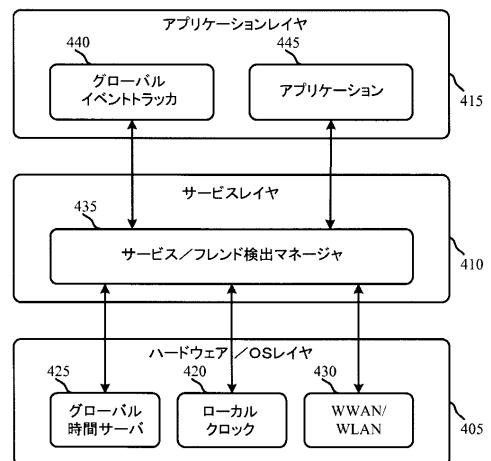


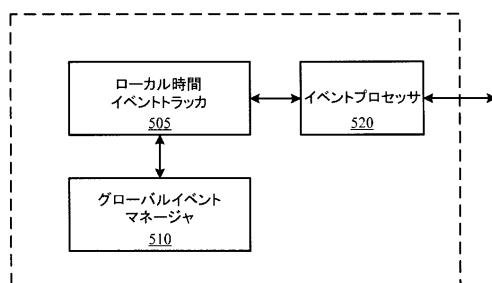
FIG. 3

FIG. 4

【図5A】

図5A

500-a



500-a

【図5B】

図5B

500-b

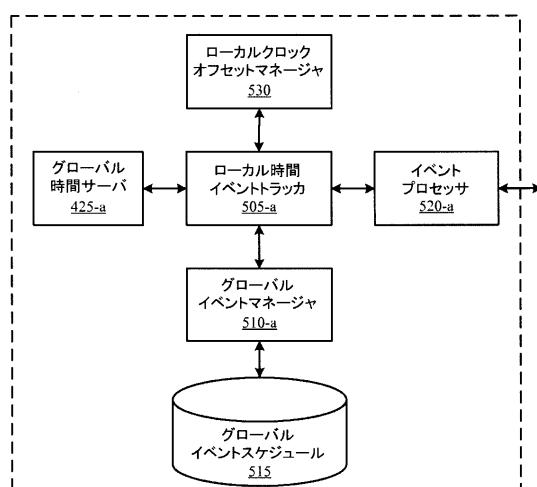


FIG. 5A

FIG. 5B

【図 6】

図 6

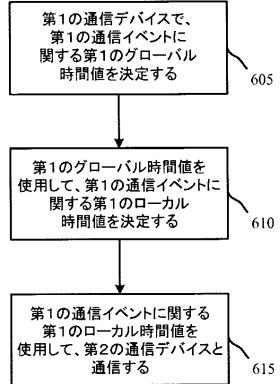


FIG. 6

【図 7】

図 7

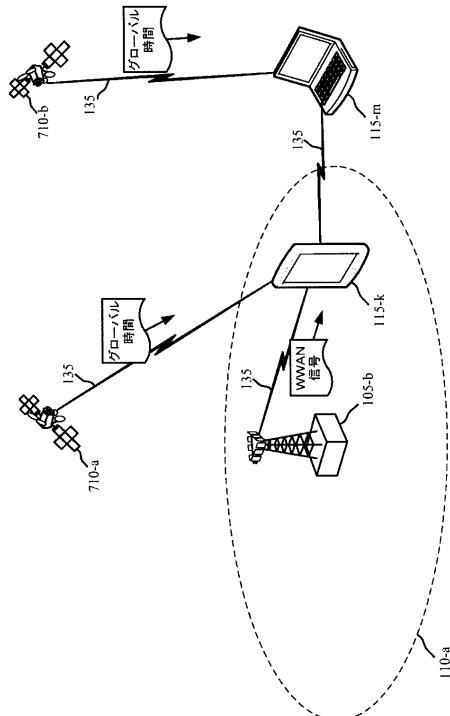


FIG. 7

【図 8】

図 8

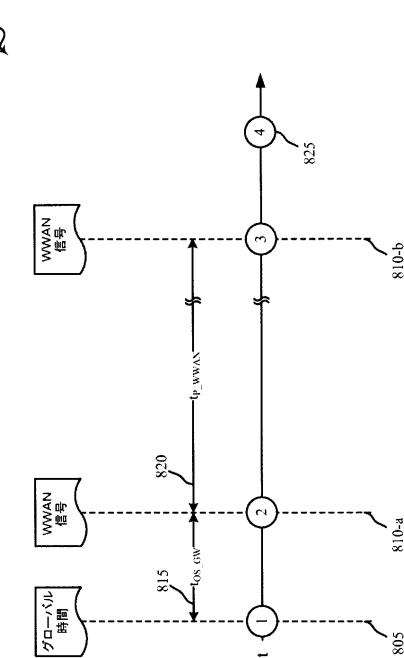


FIG. 8

【図 9】

図 9

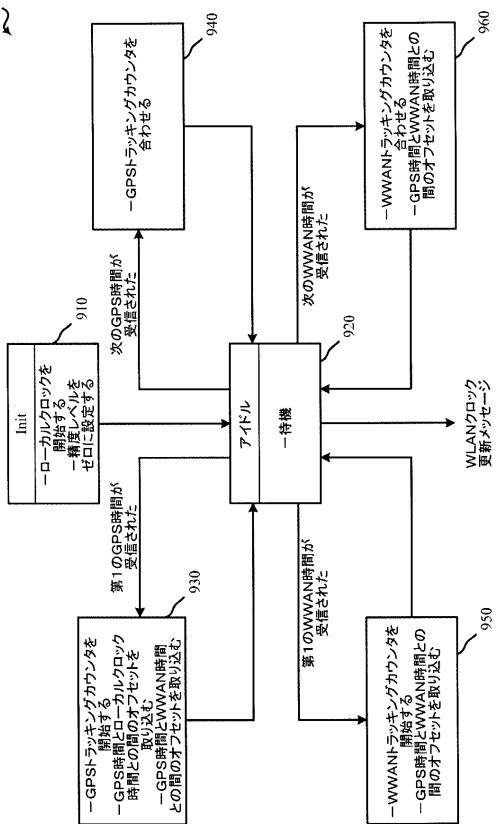
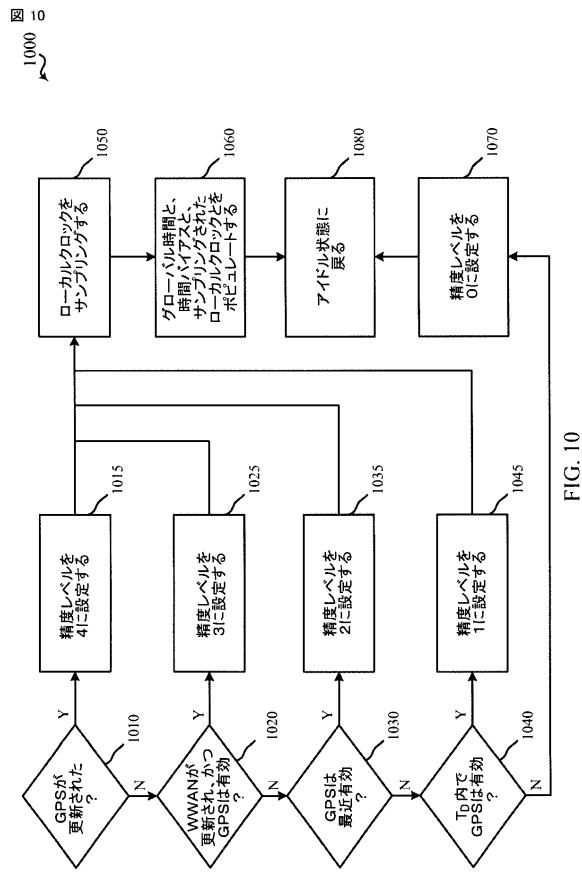
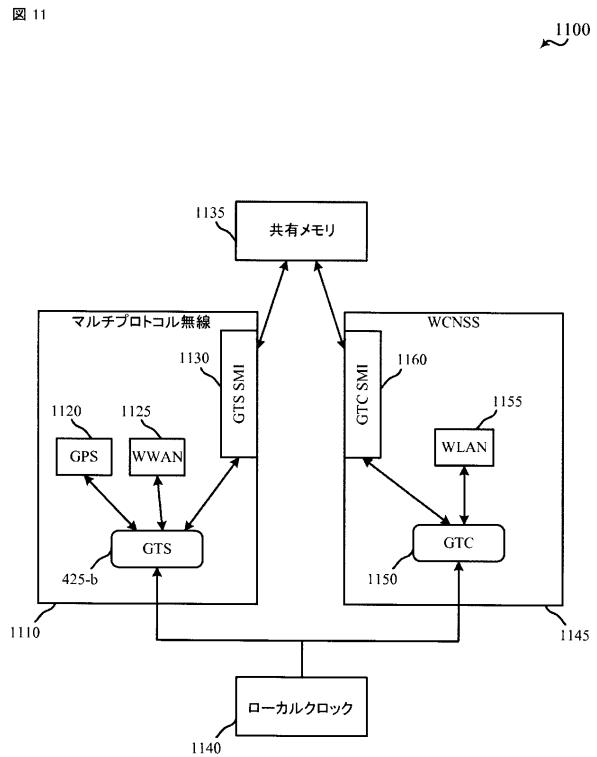


FIG. 9

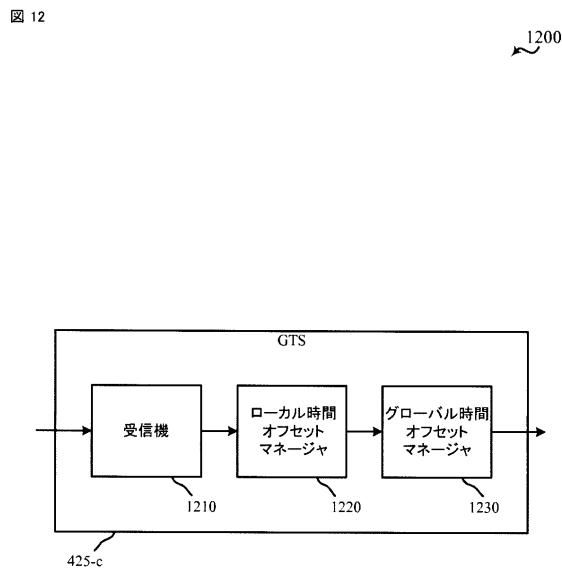
【図 10】



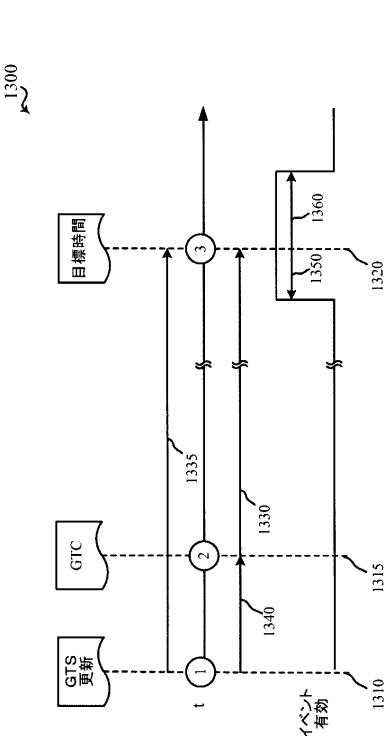
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

図 14

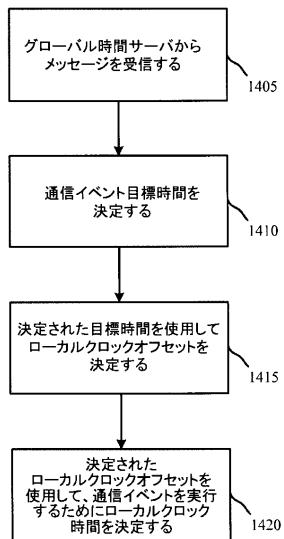


FIG. 14

【図 15 A】

図 15A

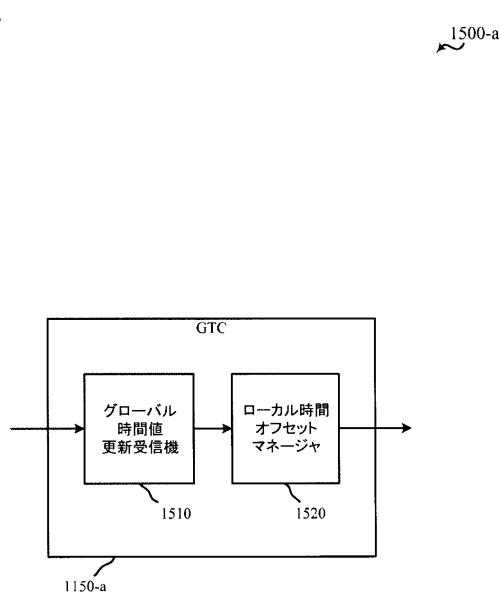


FIG. 15A

【図 15 B】

図 15B

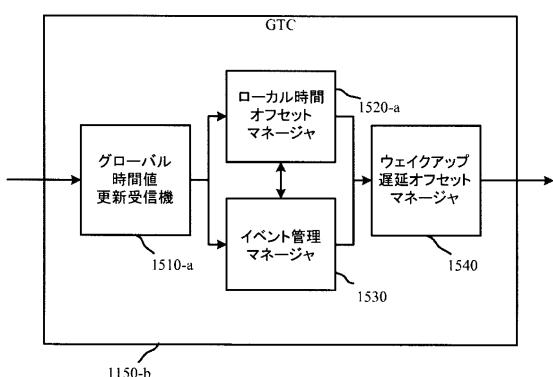


FIG. 15B

【図 16 A】

図 16A

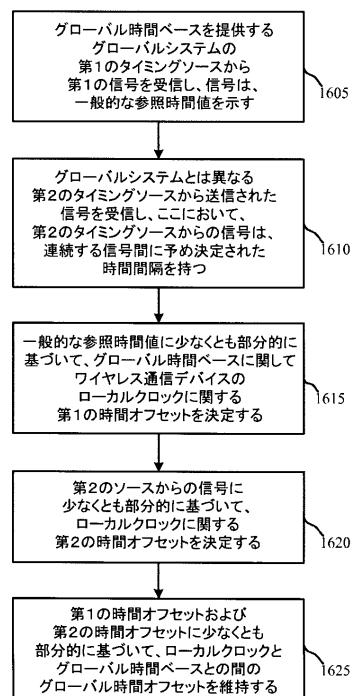


FIG. 16A

【図 16B】

図 16B

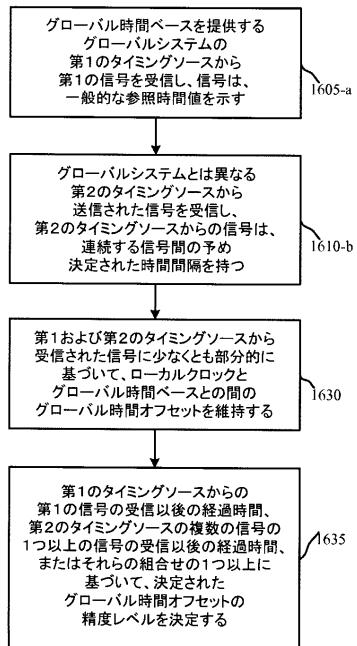


FIG. 16B

【図 17】

図 17

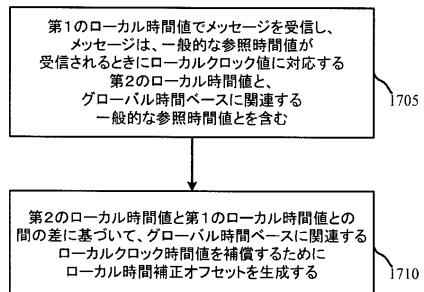


FIG. 17

【図 18】

図 18

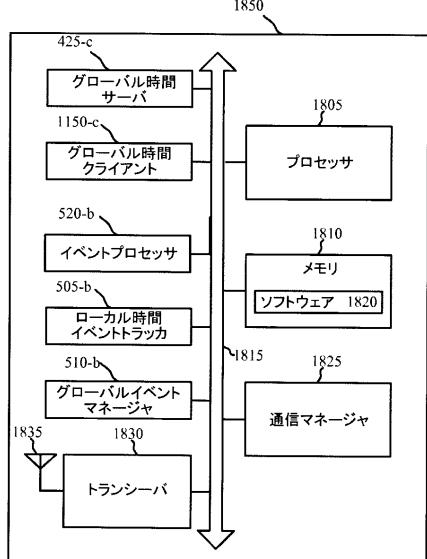


FIG. 18

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2014/059283									
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04W56/00 ADD.											
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) H04J H04W											
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched											
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2011/019601 A1 (LI JUNYI [US] ET AL) 27 January 2011 (2011-01-27) abstract paragraphs [0009] - [0010] paragraph [0020] paragraphs [0024] - [0026] paragraphs [0031] - [0032] figures 4,5 claims ----- X</td> <td style="padding: 2px;">1-30</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">GB 2 293 295 A (PLESSEY SEMICONDUCTORS LTD [GB]) 20 March 1996 (1996-03-20) abstract page 1, line 19 - page 4, line 7 claims ----- -/-</td> <td style="padding: 2px;">1-30</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2011/019601 A1 (LI JUNYI [US] ET AL) 27 January 2011 (2011-01-27) abstract paragraphs [0009] - [0010] paragraph [0020] paragraphs [0024] - [0026] paragraphs [0031] - [0032] figures 4,5 claims ----- X	1-30	X	GB 2 293 295 A (PLESSEY SEMICONDUCTORS LTD [GB]) 20 March 1996 (1996-03-20) abstract page 1, line 19 - page 4, line 7 claims ----- -/-	1-30
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X	US 2011/019601 A1 (LI JUNYI [US] ET AL) 27 January 2011 (2011-01-27) abstract paragraphs [0009] - [0010] paragraph [0020] paragraphs [0024] - [0026] paragraphs [0031] - [0032] figures 4,5 claims ----- X	1-30									
X	GB 2 293 295 A (PLESSEY SEMICONDUCTORS LTD [GB]) 20 March 1996 (1996-03-20) abstract page 1, line 19 - page 4, line 7 claims ----- -/-	1-30									
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 January 2015		Date of mailing of the international search report 19/01/2015									
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Dejonghe, Olivier									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/059283

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/213612 A1 (PISTER KRISTOFER S [US] ET AL PISTER KRISTOFER S J [US] ET AL) 29 September 2005 (2005-09-29) abstract paragraphs [0062] - [0063] -----	1-30
X	US 2008/144526 A1 (HALL BRENDAN [US] ET AL) 19 June 2008 (2008-06-19) abstract paragraph [0027] - paragraph [0028] paragraph [0031] -----	1-30
X	US 2006/172747 A1 (MOHAMMED JAHANGIR [US]) 3 August 2006 (2006-08-03) abstract paragraphs [0021] - [0023] paragraph [0026] paragraphs [0028] - [0030] paragraphs [0034] - [0035] figures claims -----	1-30
X	EP 1 168 635 A1 (TEXAS INSTRUMENTS FRANCE [FR]; TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 2 January 2002 (2002-01-02) the whole document -----	1-30
A	US 2009/010231 A1 (LAROIA RAJIV [US] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08) the whole document -----	1-30
A	US 2013/183905 A1 (RICHARDSON THOMAS J [US] ET AL) 18 July 2013 (2013-07-18) the whole document -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2014/059283

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2011019601	A1	27-01-2011	TW US WO	201112818 A 2011019601 A1 2011011547 A1		01-04-2011 27-01-2011 27-01-2011
GB 2293295	A	20-03-1996		NONE		
US 2005213612	A1	29-09-2005		NONE		
US 2008144526	A1	19-06-2008		NONE		
US 2006172747	A1	03-08-2006	EP US US WO	1844617 A2 2006172747 A1 2012052853 A1 2006083777 A2		17-10-2007 03-08-2006 01-03-2012 10-08-2006
EP 1168635	A1	02-01-2002	AT EP JP US	450931 T 1168635 A1 2002124912 A 6564046 B1		15-12-2009 02-01-2002 26-04-2002 13-05-2003
US 2009010231	A1	08-01-2009	CN EP JP JP KR TW US WO	101690352 A 2165571 A2 5425768 B2 2010534422 A 20100038223 A 200913531 A 2009010231 A1 2009009310 A2		31-03-2010 24-03-2010 26-02-2014 04-11-2010 13-04-2010 16-03-2009 08-01-2009 15-01-2009
US 2013183905	A1	18-07-2013	CN EP KR US WO	104041151 A 2803234 A1 20140116484 A 2013183905 A1 2013106738 A1		10-09-2014 19-11-2014 02-10-2014 18-07-2013 18-07-2013

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,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

(72)発明者 クーン、スティーブン・ジョン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ダイタ、ラリタプラサド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 カプア、サミア

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 マッラジョシュラ、ラビ・テジヤ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

F ターム(参考) 5K047 AA01 AA18 JJ00

5K067 DD25 DD30 EE02 EE10