

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6672167号
(P6672167)

(45) 発行日 令和2年3月25日 (2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月6日 (2020.3.6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 52/02 (2009.01)	HO 4 W 52/02 1 1 0
HO 4 M 1/73 (2006.01)	HO 4 M 1/73

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-563879 (P2016-563879)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成27年1月6日 (2015.1.6)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-509272 (P2017-509272A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成29年3月30日 (2017.3.30)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/010369		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02015/108725		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成27年7月23日 (2015.7.23)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成29年12月13日 (2017.12.13)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	14/155,245		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成26年1月14日 (2014.1.14)	(74) 代理人	100109830
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高速休眠システムおよびプロセス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 および第 2 の電力消費状態を有する電子的通信デバイスを制御する方法であって、通信セッションにおいて前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態で動作させることと、

前記通信セッションにおける最初の N 個のパケットより多くないいずれかについて、第 1 の既定の時間期間が前記通信セッションにおけるパケットの転送後であって前記通信セッションにおけるそのパケットの後にある次のパケットの転送前に満了したことの判定にตอบสนองして前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態から前記第 2 の電力消費状態に遷移させるための動作をトリガーすることと

を備え、

ここにおいて、N は、既定数である、方法。

【請求項 2】

接続増大レートを検出し、検出された前記接続増大レートに基づいて N を調整することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

N が 2 から 12 の範囲にある数である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

動作をトリガーすることは、ネットワーク不活性タイマーの満了を待たずに前記第 2 の電力消費状態へ遷移するために要求を送信することを備え、前記ネットワーク不活性タイ

マーは、前記第 1 の既定の時間期間よりも長い持続期間を有し、好ましくは、

前記ネットワーク不活性タイマーは、前記最初の N 個のパケットにおける各次のパケットが前記第 1 の既定の時間期間の前記満了前に転送されたことの判定に応答して、前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態から前記第 2 の電力消費状態に遷移させるためのさらなる動作をトリガーするタイマーである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記通信セッションにおける前記最初の N 個のパケットより多くないいずれかについて、前記第 1 の既定の時間期間が前記パケットの転送後であって前記次のパケットの前記転送前に満了したかどうかを判定することをさらに備え、

前記電子的通信デバイスは、前記最初の N 個のパケットにおける各次のパケットが前記第 1 の既定の時間期間の前記満了前に転送されたことの判定に応答して、前記通信セッションにおける前記最初の N 個のパケットの後に前記第 1 の電力消費状態に留まり、前記第 1 の既定の時間期間とは異なる持続期間を有するネットワーク不活性タイマーに任せるように制御される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

動作をトリガーすることは、

前記通信セッションにおける前記最初の N 個のパケットより多くないいずれかについて、前記第 1 の既定の時間期間が前記パケットの転送後であって前記次のパケットの前記転送前に満了したことの判定に伴って、前記第 1 の既定の時間期間とは異なる持続期間を有するネットワーク不活性タイマーの満了を待たずに前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態から前記第 2 の電力消費状態に遷移させることと、

前記通信セッションにおける前記最初の N 個のパケットの各々について、各次のパケットが前記第 1 の既定の時間期間の前記満了前に転送されたことの判定に伴って、前記通信セッションにおける前記最初の N 個のパケットの後に前記第 1 の電力消費状態に留めるものの、前記ネットワーク不活性タイマーに任せるように前記電子的通信デバイスを制御すること、

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記スクリーンオフモードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態に維持することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記アプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態に維持することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 2 の電力消費状態は、前記第 1 の電力消費状態よりも低い電力消費状態である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

第 1 および第 2 の電力消費状態を有する電子的通信デバイスを制御するシステムであって、

通信セッションにおいて前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態で動作させるための処理および通信手段と、

前記通信セッションにおける最初の N 個のパケットより多くないいずれかについて、第 1 の既定の時間期間が前記通信セッションにおけるパケットの転送後であって前記通信セッションにおけるそのパケットの後にある次のパケットの転送前に満了したことの判定に
応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力消費状態から前記第 2 の電力消費状態に遷移させるための動作をトリガーするためのさらなる処理手段と

を備え、

ここにおいて、Nは、既定数である、システム。

【請求項 1 1】

第 1 および第 2 の電力消費状態を有し、通信セッションの間前記第 1 の電力消費状態で動作する電子的通信デバイスを制御するためのコンピュータプログラムであって、請求項 1 ~ 9 のうちのいずれか一項に記載された方法をコンピュータに実施させる、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本願は、2014年1月14日に出願され、「高速休眠システムおよびプロセス」と題された米国特許出願第14/555,245号の優先権を主張するもので、本譲受人にその権利が譲渡され、ここに参照により明確に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

[0002] 本開示は一般に通信システムおよびプロセスに関し、より詳細には少量のデータを含む、無線接続のテイルオーバーヘッド(tail overhead)を低減する高速休眠のための通信システムおよびプロセスに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] モバイル電話機では、比較的少量のデータを含む無線接続(ここでは、「タイニー接続(tiny connection)」と呼ぶ)がある一定の通信ネットワークで生じる。タイニー接続はモバイルユーザ機器(UE)において電力の非効率な利用およびネットワークリソースの非効率な利用をもたらし得る。タイニー接続は様々な事象、例えば、限定されるものでないが、遅延TCP FINパケット、存続(keep-alive)メッセージ、遅延/2重RSTまたはACKパケット、およびネットワークまたは他の通信状況によって開始される不要擬似(spurious)パケットに起因し得る。

【0004】

[0004] タイニー接続は非常に少量のデータ(例えば比較的少ない数のパケット、あるいは1つ以上の比較的少ないパケット)を含むことから、UEおよびネットワーク間においてパケットを交換するための時間の有効期間は非常に少なく、比較的多くの時間の期間がこれに続くもので、「テイルオーバーヘッド」と呼ばれる。タイニーオーバーヘッドはネットワーク不活性タイマーによってもたらされる。ネットワーク不活性タイマーは、各パケットの終了に続く既定の時間期間(predefined time period)で、他のパケットがこの時間期間内に通信されなければ、満了する(expire)ように構成される。テイルオーバーヘッドの間、UEは、ネットワーク不活性タイマーの満了を待つ一方で高電力状態に留まって、UEが低電力状態(例えばアイドル(IDLE))に移行できるようにする。

【0005】

[0005] 例えば、2秒のトラフィック活性と18秒のネットワーク不活性タイマーを伴うタイニー接続は90%のテイルオーバーヘッドを被ることになる。信頼性よくテイルオーバーヘッドを短縮することは、UEにおける電力利用効率を向上させると共に、早く無線リソースを解放することでネットワーク効率を向上させることができる。

【0006】

[0006] テイルオーバーヘッドを短縮するための1つの提案は、無線接続における最も最初のパケットがサーバーからのTCP SYNパケットであってこれにアップリンクACKパケットが続く遅延TCP SYNパケットのためのもののような特定のタイニー接続タイプを識別することである。しかしながら、この提案はSYNおよびACKパケットを伴って提供されるようなタイニー接続のみに限定されることになる。

【0007】

[0007] 別の提案は、Islam 他に対する米国公開第2012/0320811号、またはLiに対する米国公開第2013/0242763号に記載されるように、今後のネ

10

20

30

40

50

ットワーク通信がありそうかどうかを判定するためにデバイス上で稼働するアプリケーションのデータ処理必要性を判定することを含む。このような提案によれば、デバイスはデバイス上で稼働するアプリケーションがデータ処理を終了したと判定したときに無線接続を解放するための信号を送ることができる。しかしながら、このような提案は、多くのネットワーク環境で生じる様々な異なるタイプの「タイニー接続」に対処するものではない。

【 0 0 0 8 】

[0008] 別の提案は、L e n a r t 他に対する米国特許第 8 , 5 0 4 , 0 0 2 号に記載されるような、ある量の時間が、通信セッションのうちの最初のプリセット数 N のパケットにおける「タイニー接続」に関係ないが、データトラフィック無しで経過した後にデバイスを異なる動作状態に移行させるアルゴリズムを採用している

10

【発明の概要】

【 0 0 0 9 】

[0009] 本発明の実施形態は、タイニー接続を認識することによって「タイニー接続」に対する「テイルオーバーヘッド」を低減し、タイニー接続ごとのデータ転送の終了の検出に応答して低電力状態への比較的高速な遷移を開始するためのシステムおよび方法に関する。

【 0 0 1 0 】

[0010] 本発明の一実施形態によれば、第 1 および第 2 の電力状態を有する電子的通信デバイス(electronic communication device)を制御する方法が、通信セッションにおいて電子的通信デバイスを第 1 の電力状態で動作させることと、通信セッションにおける最初の N 個のパケットより多くないいずれかについて、第 1 の既定の時間期間がパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したことの判定に응答して電子的通信デバイスを第 1 の電力状態から第 2 の電力状態に遷移させることを基地局に要求することとを備える。

20

【 0 0 1 1 】

[0011] 方法が、さらなる実施形態によれば、接続増大レートを検出し、検出された接続増大レートに基づいて N を調整することを備える。

【 0 0 1 2 】

[0012] なおさらなる実施形態によれば、N が 2 から 1 2 の範囲にある数である。

30

【 0 0 1 3 】

[0013] 本発明のさらなる実施形態によれば、第 1 および第 2 の電力状態を有する電子的通信デバイスを制御する方法が、通信セッションにおいて電子的通信デバイスを第 1 の電力状態で動作させることと、(a)第 1 の既定の時間期間が通信セッションにおいてパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したこと並びに(b)通信セッションにおいてこれまで転送された各パケットのサイズが S より大きいと判断されないことの判定に응答して電子的通信デバイスを第 1 の電力状態から第 2 の電力状態に遷移させることとを備える。

【 0 0 1 4 】

[0014] 方法が、上記実施形態のうちのいずれかのさらなる例によれば、接続増大レートを検出し、検出された接続増大レートに基づいて S を調整することを備える。

40

【 0 0 1 5 】

[0015] 上記実施形態のうちのいずれかのなおさらなる例によれば、第 1 の既定の時間期間が 3 から 5 秒の範囲にある。

【 0 0 1 6 】

[0016] 上記実施形態のうちのいずれかのなおさらなる例によれば、S が 1 0 0 から 1 0 0 0 バイトの範囲の数である。

【 0 0 1 7 】

[0017] 上記実施形態のうちのいずれかのなおさらなる例によれば、遷移が U M T S 高速休眠動作を実施することを含む。

50

【 0 0 1 8 】

[0018] 方法が、上記実施形態のうちのいずれかのさらなる例によれば、電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがスクリーンオフモードにないことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態に維持することを備える。

【 0 0 1 9 】

[0019] 方法が、上記実施形態のうちのいずれかのさらなる例によれば、電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態に維持することを備える。

10

【 0 0 2 0 】

[0020] 本発明のさらなる実施形態による通信システムが、少なくとも第1および第2の異なる電力状態を有する電子的通信デバイスであって、通信セッションの間第1の電力状態で動作するように構成される、電子的通信デバイスを備える。この通信システムはまた、電子的通信デバイス内の処理電子回路(processing electronics)であって、通信セッションにおける最初のN個のパケットより多くないいずれかについて、第1の既定の時間期間がパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したことの判定に応答して第1の電力状態から第2の電力状態への電子的通信デバイスの遷移を要求するように構成される、処理電子回路を備える。

【 0 0 2 1 】

20

[0021] 上記システムのさらなる実施形態によれば、処理電子回路は検出された接続増大レートに基づいてNを調整するようにさらに構成される。

【 0 0 2 2 】

[0022] 上記システムのさらなる実施形態によれば、処理電子回路は(a)Nが2から12の範囲にある数であること、(b)第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、および(c)遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つであるように構成される。

【 0 0 2 3 】

[0023] 上記システムのさらなる実施形態によれば、処理電子回路は、(a)電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがスクリーンオフモードにないことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態に維持することと、(b)電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態に維持することとのうちの少なくとも1つをするようにさらに構成される。

30

【 0 0 2 4 】

[0024] 本発明のさらなる実施形態による通信システムがまた、少なくとも第1および第2の異なる電力状態を有する電子的通信デバイスであって、通信セッションの間第1の電力状態で動作するように構成される、電子的通信デバイスを備える。このさらなる実施形態では、電子的通信デバイス内の処理電子回路が、(a)第1の既定の時間期間が通信セッションにおいてパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したこと並びに(b)通信セッションにおいてこれまで転送された各パケットのサイズがSより大きいと判断されないことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態から第2の電力状態に遷移させるように構成される。

40

【 0 0 2 5 】

[0025] 上記システムのさらなる実施形態によれば、処理電子回路は、(a)第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、(b)Sが100から1000バイトの範囲にあること、および(c)遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つであるように構成される。

【 0 0 2 6 】

50

[0026] 上記システムのさらなる実施形態によれば、処理電子回路は、(a) 電子の通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがスクリーンオフモードにないことの判定に応答して電子の通信デバイスを第1の電力状態に維持することと、(b) 電子の通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して電子の通信デバイスを第1の電力状態に維持することとのうちの少なくとも1つをするようにさらに構成される。

【0027】

[0027] 本発明のさらなる実施形態による、第1および第2の電力状態を有する電子の通信デバイスを制御するための通信システムがまた、通信セッションにおいて電子の通信デバイスを第1の電力状態で動作させるための処理および通信手段を備える。通信システムが、通信セッションにおける最初のN個のバケットより多くないいずれかについて、第1の既定の時間期間がバケットの転送後であって次のバケットの転送前に満了したことの判定に応答して電子の通信デバイスを第1の電力状態から第2の電力状態に遷移させることを基地局に要求するためのさらなる処理手段をさらに備える。

10

【0028】

[0028] 本発明のさらなる実施形態による通信システムがまた、接続増大レートを検出し、検出された前記接続増大レートに基づいてNを調整するための手段を備える。

【0029】

[0029] 本発明のさらなる実施形態によれば、処理電子回路は、(a) Nが2から12の範囲にある数であること、(b) 第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、および(c) 遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つであるように構成される。

20

【0030】

[0030] 本発明の上記実施形態のさらなる例による通信システムがまた、電子の通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがスクリーンオフモードにないことの判定に応答して電子の通信デバイスを第1の電力状態に維持するための手段を備える。

【0031】

[0031] 本発明の上記実施形態のさらなる例による通信システムがまた、電子の通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して電子の通信デバイスを第1の電力状態に維持するための手段を備える。

30

【0032】

[0032] 本発明のさらなる実施形態による、第1および第2の電力状態を有する電子の通信デバイスを制御するための通信システムがまた、通信セッションにおいて電子の通信デバイスを第1の電力状態で動作させるための処理および通信手段を備える。このシステムは、(1) 第1の既定の時間期間が通信セッションにおいてバケットの転送後であって次のバケットの転送前に満了したこと並びに(2) 通信セッションにおいてこれまで転送された各バケットのサイズがSより大きいと判断されないことの判定に応答して電子の通信デバイスを第1の電力状態から第2の電力状態に遷移させるためのさらなる処理手段をさらに備える。

40

【0033】

[0033] 上記システムのさらなる実施形態によれば、処理電子回路は、(a) 第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、(b) Sが100から1000バイトの範囲にある数であること、および(c) 遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つであるように構成される。

【0034】

[0034] 本発明の上記実施形態のさらなる例による通信システムがまた、接続増大レートを検出し、検出された接続増大レートに基づいてSを調整するための手段を備える。

50

【 0 0 3 5 】

[0035] 本発明の上記実施形態のさらなる例による通信システムがまた、電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがスクリーンオフモードにないことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態に維持するための手段を備える。

【 0 0 3 6 】

[0036] 本発明の上記実施形態のさらなる例による通信システムがまた、電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態に維持するための手段を備える。

10

【 0 0 3 7 】

[0037] 本発明のさらなる実施形態は、第1および第2の電力状態を有するコンピュータプログラム製品であって、通信セッションの間第1の電力状態で動作する電子的通信デバイスを制御するためのコンピュータプログラム製品を備える。コンピュータプログラムは、通信セッションにおける最初のN個のパケットより多くないいずれかについて、第1の既定の時間期間がパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したことの判定に応答して電子的通信デバイスを第1の電力状態から第2の電力状態に遷移させるためのコードを持つコンピュータ可読記憶媒体を備える。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

20

【図1】本発明の一実施形態によるシステムを示す図である。

【図2】本発明の一実施形態によるプロセスのフローチャートある。

【図3】本発明の一実施形態によるさらなるプロセスのフロー図である。

【図4】本発明のさらなる実施形態によるプロセスの一部のフローチャートである。

【 詳細な説明 】

【 0 0 3 9 】

[0042] 本発明の実施形態は、タイニー接続内のデータ転送の終了を信頼性良く検出することによってタイニー接続に対するテイルオーバーヘッドを低減し、ネットワークタイマーの満了よりも速くモバイルユーザデバイスを低電力状態に遷移させる高速休眠動作を開始するためのシステムおよび方法に関する。

30

【 0 0 4 0 】

[0043] 本発明の実施形態によれば、UE内の処理電子回路がタイニー接続を検出するように、また特定の実施形態では、タイニー接続のデータ転送の終了を検出するように構成される。処理電子回路は、ここで説明されるような「タイニー接続高速休眠」(TCFD: tiny connection fast dormancy)プロセスを行うようにさらに構成される。特定の実施形態では、TCFDプロセスがUEに既に存在するUMTS「高速休眠」機能を採用する。別の実施形態では、TCFDプロセスがここで説明されるような他の適切な高速休眠機能を採用する。

【 0 0 4 1 】

[0044] TCFDプロセスは、ネットワーク不活性タイマーよりもより積極的な(持続期間のより短い)不活性タイマー採用する。例えば、もしネットワーク不活性タイマーが18秒であるなら、TCFD不活性タイマーは3から5秒でありうる。別の実施形態では、TCFD不活性タイマーのための他の適切な時間期間が採用される。適切に積極的なTCFD不活性タイマー(ネットワーク不活性タイマー時間期間よりも十分短い時間期間を持つ)およびタイニー接続の信頼性良い検出を採用することによって、十分な省電力およびネットワークリソースのより効率的な利用が達成され得る。

40

【 0 0 4 2 】

[0045] 添付図面に関連して以下に記載される詳細な説明は、様々な構成の説明であることを意図され、ここに説明される概念が実現され得る唯一の構成を表すことを意図されない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を提供するために、具体的な詳細を含む。

50

しかしながら、これらの概念がこれらの具体的な詳細なしに実現され得ることは当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、周知の構造およびコンポーネントが、このような概念を曖昧にすることを避けるために、ブロック図形式で示される。

【0043】

[0046] 電気通信システム(telecommunication systems)のいくつかの態様が、様々な装置および方法に関連してここで提示される。これら装置および方法は、以下の詳細な説明において説明され、様々なブロック、モジュール、コンポーネント、回路、ステップ、処理、アルゴリズムなど(「要素」と総称される)によって添付の図面に例示される。これら要素は電子的ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはこれらの任意の組合せを使用して実施され得、このような要素がハードウェアまたはソフトウェアとして実施

10

【0044】

[0047] 例として、要素、または要素の任意の一部、あるいは要素の任意の組み合わせが、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実施され得る。プロセッサの例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、状態マシン、ゲートロジック、ディスクリートハードウェア回路、および、本開示全体を通して説明される様々な機能性を行うように構成された他の適したハードウェアを含む。処理システムにおける1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、または違った風に称されるか否かに関わらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数等を意味するように広く解釈されるものとする。

20

【0045】

[0048] 従って、1つまたは複数の例証的な実施形態において、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせで実施され得る。ソフトウェアで実施される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして記憶あるいは符号化され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることのできる任意の利用可能媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令もしくはデータ構造の形式で所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用でき、コンピュータによってアクセスされることのできる任意の他の媒体を備え得る。ここで使用されるディスク(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、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスクを含み、ここでディスク(disk)は通常磁氣的にデータを再生し、一方ディスク(disc)は、レーザーで光学的にデータを再生する。上記の組み合わせはまた、コンピュータ可読媒体の範疇に含まれるべきである。

30

40

1. システムハードウェア環境

[0049] 本発明の実施形態によるTCFDシステムおよびプロセスの例が図1を参照して説明される。図1では、UE10が例えば特定の処理動作およびネットワーク通信動作を提供するように構成されるが、ネットワーク上のワイヤレス電気通信に限定されない、処理および通信電子回路12を収容するハウジング11を含む。図1に示されるように、UE10はまた、TCFD処理電子回路を伴って構成される。

【0046】

[0050] 処理および通信電子回路12は、ネットワーク通信に関係する動作を行うように構成される通信電子回路および処理電子回路を含む。特定の実施形態では、処理および

50

通信電子回路 12 が標準的な無線電気通信動作を提供するように構成され、ワイヤレスモバイル電話機、電子パッド、スマートフォン等で使用されるような従来のワイヤレス電気通信電子回路と同様に構成され得る。別の実施形態では、処理および通信電子回路 12 が 1 つまたは複数の他のワイヤレス通信アプリケーションの使用向けに構成され得る。

【 0 0 4 7 】

[0051] ある実施形態では、処理および通信電子回路 12 がまた、処理電子回路と連携するソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはこれらの組合せに基づいて他の処理動作を行うように構成され、ここでそのような他の動作は、限定するものでないが、タイマー動作(1 つまたは複数のプリセット時間期間の満了を判定するための)、ユーザインターフェース動作(ユーザへのおよびからの情報の表示および入力を制御するための)、接続ディレクトリ動作、および/またはワイヤレス電気通信デバイスに従来含まれる他のアプリケーションを含み得る。

10

【 0 0 4 8 】

[0052] 特定の実施形態では、TCFD 処理電子回路 16 が同一の処理および通信電子回路 12 に追加されるか含まれるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはこれらの組合せを備える。ネットワーク通信動作のために UE 10 に既存の処理および通信電子回路 12 内に TCFD 処理電子回路 16 を組み込むことによって、TCFD 処理電子回路 16 が最小の追加コストで UE 10 に包含されることができる。特定の実施形態では、TCFD 処理電子回路 16 が、UE 10 に含まれるべき追加のハードウェアを必要とせず、処理および通信電子回路 12 に含まれる処理電子回路をプログラムするために、1 つまたは複数のソフトウェアアプリケーション、プログラム、モジュール、または適切なフォームを備える。しかしながら、別の実施形態では、TCFD 処理電子回路 16 が、処理および通信電子回路 12 に動作のために接続されるがこれとは別個である処理電子回路を備える。

20

【 0 0 4 9 】

[0053] ここで説明されるように、TCFD 処理電子回路 16 は、タイマーのスタートからの 1 つまたは複数の既定の時間期間の満了に伴ってタイミング信号(例えば、タイムアウト信号)を提供するための少なくとも 1 つの TCFD タイマー 17 を含むか、またはこれで動作する。TCFD タイマー 17 は、TCFD 処理電子回路 16 および/または処理および通信電子回路 12 に含まれるか、または動作的にこれと接続される、ソフトウェア、ハードウェア、またはこれらの組合せにおいて実施され得る。TCFD 処理電子回路 16 は、ここで説明されるような例に従って、タイマー 17 をスタートし、タイマー 17 をリセットし、タイマー 17 からのタイミング信号を処理するように構成される。TCFD タイマー 17 は任意の適切な時間期間に設定され得るもので、特定の実施形態においては、ネットワーク不活性タイマー 24 (以下で論じられる)よりも少ない時間期間に設定され得る。例えば、ネットワーク不活性タイマーが 18 秒であれば、TCFD 不活性タイマーが 3 から 5 秒であってよい。別の実施形態では、TCFD 不活性タイマー 17 のための他の適切な時間期間が採用される。

30

【 0 0 5 0 】

[0054] 図 1 における UE 10 はまた、ハウジング 11 内に電子ディスプレイスクリーンおよび関連するディスプレイ電子回路 18 を含む。ディスプレイスクリーンおよび電子回路 18 は処理および通信電子回路 12 と接続され、視覚的表示情報を表示するように構成される。特定の実施形態で、電子回路 12 および/または電子回路 18 はディスプレイスクリーンの動作を制御して、例えば電子回路 12 および/または電子回路 18 からの制御信号に応答して高いおよび低い電力状態(例えば、ライティング、バックラighting、スリープモード、または他の高いおよび低い電力利用モードのための)間で遷移させるように構成される。UE 10 はユーザからの情報を受けるための 1 つまたは複数の入力デバイスを含み得、ここでそのようなユーザ入力デバイスは、ディスプレイスクリーン 18 と連携されるまたはこれに含まれるタッチスクリーン、および/または 1 つまたは複数のボタン、ノブ、キーボードキー、スライドスイッチ、または UE 10 のハウジング上に配置

40

50

される同様物(図示されない)を含み得る。

【 0 0 5 1 】

[0055] U E 1 0 は、処理および通信電子回路 1 2 および U E 1 0 における他の電子回路へ電力を供給するための電源 1 9 を含むまたはこれで動作する。特定の実施形態では、電源 1 9 がバッテリーまたは時間および / または利用を経て枯渇する他の制限された供給源を備える。そのような実施形態で、T C F D 処理は電力利用を最小化して電源 1 9 の充電または稼働寿命を増大させることを助けることができる。

【 0 0 5 2 】

[0056] U E 1 0 は、処理する能力を有すると共に、電子的ネットワーク通信動作を提供するように構成される何らかの適切な電子的通信デバイスであり得る。例の実施形態で、U E 1 0 はワイヤレスのモバイル電話機、または 1 つまたは複数の基地局 2 0 との無線接続を通じてモバイル電話音声および / またはテキスト通信動作を提供する他の電氣的通信デバイスである。そのような U E 1 0 の例は、限定するものではないが、携帯電話、スマートフォン、パーソナルデジタルアシスタント、ポータブルコンピュータデバイス、ナビゲーションデバイス、タブレット、および / または同等物、またはこれらの任意の組合せを含む。

【 0 0 5 3 】

[0057] 処理および通信電子回路 1 2 は、1 つまたは複数の電子的プロセッサ、関連メモリ、およびネットワーク 1 4 上でデータ(音声、画像、テキスト、または他の情報)を通信するための通信電子回路を含み得る。特定の実施形態では、通信電子回路がデータのワイヤレス通信のために電子的受信機、送信機、および / またはトランシーバを含む。

【 0 0 5 4 】

[0058] 図 1 の実施形態では、U E 1 0 がワイヤレス通信システム内の通信のために接続される。図 1 におけるワイヤレスシステムは、例えば、ワイヤレス信号を受信および / または送信するために有効にされ得る任意のワイヤレス通信システムまたはネットワークを代表し得る。例としてであって限定でなく、図 1 におけるワイヤレスシステムは、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WW A N)、またはワイヤレスメトロポリタンエリアネットワーク(WM A N)、例えばユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(U M T S)、エボリューションデータオンリー / エボリューションデータオブティマイズド(E V D O) 通信システム、ロングタームエボリューション(L T E (登録商標)) 通信システム、および / または同等物のうちの 1 つまたは複数を含む。

【 0 0 5 5 】

[0059] 図 1 における U E 1 0 は、ネットワーク上で 1 つまたは複数の基地局を通じて通信するように構成される処理および通信電子回路 1 2 を含むワイヤレスのモバイル電話を備える。そのような実施形態では、ネットワーク 1 4 が、ネットワーク通信動作を提供するために通信ネットワーク、関連ハードウェア、およびソフトウェアを備える。1 つまたは複数のネットワークサーバ 2 2 は、データを通信するためにネットワーク 1 4 上で U E 1 0 および他の U E に、および / またはネットワーク 1 4 上で他のサーバに接続される。

【 0 0 5 6 】

[0060] 基地局 2 0 は 1 つまたは複数のネットワークタイマー 2 4 を含む(あるいはそれに接続されるか、そうでなければ連携される)。ネットワークタイマー 2 4 は、基地局 2 0 と連携されるソフトウェア、ハードウェア、またはこれらの組合せで実施され得る。

【 0 0 5 7 】

[0061] 本発明の実施形態によるシステムは、ここに説明されるように、T C F D プロセスを行うように構成される T C F D 処理電子回路 1 6 (および / または T C F D 処理電子回路を含む処理および通信電子回路 1 2) を備える。本発明のさらなる実施形態によるシステムは、T C F D プロセスを行うように構成される T C F D 処理電子回路 1 6 (および / または T C F D 処理電子回路を含む処理および通信電子回路 1 2) を有する U E 1 0 を備える。本発明のなおさらなる実施形態によるシステムはまた、図 1 を参照して説明さ

れるように、１つまたは複数の他のデバイスおよびコンポーネントを備える。

２．動作例

[0062] 図１に示されるような実施形態では、ＵＥ１０が、１つまたは複数の基地局２０との無線接続を通じて、ネットワーク１４上でデータを通信する(受信するまたは受信および送信する)ように構成される。データはパケットで送られ、ここで通信セッションは通常複数のデータパケットの通信を伴う。しかしながら、上で論じられるように、様々な通信事象は比較的少量のデータ(例えば、比較的少数のパケットまたは比較的小さいサイズのパケット)が転送される無線接続をもたらし得る。

【００５８】

[0063] 通信セッションの間、ＵＥ１０は、データパケットを受信または送信するための高電力状態(例えばＣＥＬＬ＿ＤＣＨおよびＣＥＬＬ＿ＦＡＣＨ)に処理および通信電子回路１２を介して切る代わるように制御される。ＵＥ１０は、パケットが送られている限り高電力状態に留まる。上で論じられるように、もしＵＥ１０が予め決められた時間期間(predetermined time period)にわたってパケットを送らずに高電力状態に留まるならば、基地局２０がＵＥ１０に命令を送って休眠または低電力状態(例えばＩＤＬＥ)に遷移させることになる。

【００５９】

[0064] しかしながら、本発明の実施形態によるＴＣＦＤ処理電子回路１６は、ＴＣＦＤ不活性タイマーが満了し、かつ特定の条件が満足されるときに高速休眠(低電力状態への遷移)をトリガーする。一実施形態では、特定の条件が、現在の無線接続においてこれまで交換されたパケットの数が既定数(predefined number)Ｎより少ないことである。別の実施形態で、Ｎは１０より多いかまたは少ない。

【００６０】

[0065] この実施形態では、ＴＣＦＤ不活性タイマー１７は無線接続(通信セッション)のスタートから転送される最初のＮ個のパケットの各パケットについて始動される。言い替えると、無線接続における最初のパケットの検出に伴って、ＴＣＦＤ不活性タイマー１７がスタートされる。もし第２のパケットがこの不活性タイマーの満了前に交換されれば、続いてこのＴＣＦＤ不活性タイマー１７が第２のパケットの検出に伴ってリセットされ、この無線接続における最初のＮ個のパケットまでそうされる。

【００６１】

[0066] もしＴＣＦＤ不活性タイマー１７がＮ個のパケットのいずれかの後で満了すれば、無線接続における次のパケットが交換される前に、続いてＴＣＦＤ処理電子回路１６がこの無線接続が「タイニー接続」であると判定し、ＵＥ１０を低電力状態に遷移させるために高速休眠プロセスをトリガーする。もしＴＣＦＤ不活性タイマー１７がこの無線接続における最初のＮ個のパケットのいずれかの後で満了しなければ、続いてＴＣＦＤ処理電子回路１６はこの無線接続が「タイニー接続」でないと判定し、続いてＴＣＦＤ処理がこの無線接続に対して終了する。

【００６２】

[0067] ＴＣＦＤプロセスが一旦終了すると、通信セッションが継続するが、より長い持続期間のネットワーク不活性タイマー２４の制御に任される。このため、上記実施形態で、ＴＣＦＤプロセスは積極的なＴＣＦＤ不活性タイマー１７を無線接続(通信セッション)における最初のＮ個のパケットの間適用する。もしＴＣＦＤ不活性タイマー１７がこれら最初のＮ個のパケットの間切れなければ、続いて無線接続が「タイニー接続」でないと見なされ、標準的なネットワーク不活性タイマーが無線接続(通信セッション)の残りの間適用される。

【００６３】

[0068] ここに説明される例の実施形態では、ＴＣＦＤ処理電子回路１６が高速休眠(低電力状態への遷移)をトリガーする。特定の実施形態では、ＴＣＦＤ処理電子回路１６がＵＥの処理および通信電子回路１２に含まれるＵＭＴＳ高速休眠機能をトリガーする(適正な電気通信規格に従って)。特定の実施形態で、低電力状態への遷移は、データを受

10

20

30

40

50

信または送信するための高電力状態(限定されるものでないが、C e l l _ D C H状態またはC e l l _ F A C H状態など)からU E 1 0を遷移させて、例えば無線接続がI Pアドレスが維持されるあいだに、U E 1 0がパケットを通信(受信または送信)する状態よりも少ない電力を消費する他の状態に移される状態である低電力状態(限定されるものでないが、C e l l _ I D L E状態、P C H状態、または他の低電力状態など)にすることを伴う。実施形態がU Eに含まれるU M T S高速休眠機能を使用する一方で、別の実施形態は他の適切な高速休眠機能を使用する。

【 0 0 6 4 】

[0069] 例えば、T C F D処理電子回路1 6が高速休眠遷移をトリガーすることに伴って、U E 1 0は低電力状態へ遷移するために基地局2 0へ要求(例えばシグナリング接続解放インジケーション(S C R I))を送信する。基地局2 0は、応答において、処理および通信電子回路1 2にU E 1 0を低電力状態にさせる承認をU E 1 0へ送る。

【 0 0 6 5 】

[0070] 上記例の実施形態では、T C F D処理電子回路1 6が、T C F D不活性タイマー1 7が満了し、かつ現在の無線接続においてこれまで交換されたパケットの数が既定数Nより少ないという特定の条件が満足されるときに高速休眠(低電力状態への遷移)をトリガーする。別の例の実施形態で、特定の条件は、現在の無線接続においてこれまで交換された最大パケットサイズが既定値Sよりも少ないかまたは同じであることである。この値Sは、限定されるものでないが、1 0 0バイトのような任意の適切な値であり得る。

【 0 0 6 6 】

[0071] その実施形態では、上で論じられるように、T C F D不活性タイマー1 7が無線接続(通信セッション)の各パケットについてスタートされる。しかしながら、もしT C F D不活性時間が無線接続の間に満了すると、続いてT C F D処理電子回路1 6は、無線接続においてその時点までに交換された各パケットのサイズがSと同じかまたは少ないかどうかを判定する。もしその時点までに交換された各パケットのサイズがSと同じかまたは少なければ、続いてT C F D処理電子回路1 6はこの無線接続が「タイニー接続」であると判定し、U E 1 0を低電力状態に遷移させるために高速休眠プロセスをトリガーする。もし無線接続においてその時点までに交換されたパケットのいずれかのサイズがSよりも大きければ、続いてこの無線接続が「タイニー接続」でないと見なされ、T C F D処理が終了する。

【 0 0 6 7 】

[0072] さらにまたT C F D処理が一旦終了すると、通信セッションが継続し、より長い持続期間のネットワーク不活性タイマー2 4の制御に任される。このため、上記実施形態において、T C F D処理電子回路1 6は、Sよりも大きなパケットサイズを有するパケットが無線接続(通信セッション)において転送されるまで積極的なT C F D不活性タイマーを適用する。もしSよりも大きなパケットサイズが転送されるならば、続いてこの無線接続が「タイニー接続」でないと見なされ、標準的なネットワーク不活性タイマー2 4が残りの無線接続(通信セッション)に適用される。

【 0 0 6 8 】

[0073] さらに実施形態では、値Sが変更可能なプログラマブルパラメータである。同様に、上記実施形態のいずれかでは、数Nが変更可能なプログラマブルパラメータであり得る。特定の実施形態では、値Sおよび/またはNがネットワーク、またはU E性能(performance criteria)基準、および/または既定条件に基づいて決定される。

【 0 0 6 9 】

[0074] 例えば、T C F D処理電子回路1 6は、複数の異なる地理的ロケーションの各々について異なるS値および/または異なるN値を提供するように構成されて、異なるSおよび/またはN値がU E 1 0の検出された異なる地理的ロケーション毎に提供されるようにし得る。例えば、複数の地理的領域が対応する複数のSおよび/またはN値とそれぞれ関連付けられて、U E 1 0が位置し得る異なる地理的ロケーション毎に異なるSおよび/またはN値が提供されるようにし得る。

【 0 0 7 0 】

[0075] ここに説明される実施形態において、T C F D タイマー 1 7 は、固定値(限定されるものでないが、3 から 5 秒のような)に設定されることができる。代わりに、これら実施形態のうちのいずれかにおいて、T C F D タイマー 1 7 は、例えば、特定のルール、アルゴリズム、または性能基準に基づいて、変更または適応的に更新されることができる。

【 0 0 7 1 】

[0076] 例えば、T C F D 処理電子回路 1 6 および / または T C F D タイマー 1 7 は、上述の実施形態に対して T C F D タイマー値を定義するアルゴリズムまたはルールベースのプロセスを適用するように構成され、T C F D タイマー値が 1 つまたは複数の既定条件に依存するようにし得る。

10

【 0 0 7 2 】

[0077] 本発明の実施形態による例の T C F D プロセスは、T C F D 処理電子回路 1 6、および / または T C F D 処理電子回路 1 6 を含む処理および通信電子回路 1 2 によって行われ得る。

【 0 0 7 3 】

[0078] 図 2 のフローチャートにおいて、T C F D プロセス 3 0 は、(3 2 で)無線接続の開始の検出(または無線接続が開始されたという判定)から始まる(か、そうでなければ、これを含む)。特定の実施形態において、U E 内の電子回路(限定されるものでないが、処理および通信電子回路 1 2、および / または T C F D 処理電子回路 1 6 のような)は、(3 2 で)処理および通信電子回路 1 2 が無線接続を取得したことをインジケートするネットワークからの信号をモニターするか、そうでなければ受信することによって無線接続の開始を検出する。別の実施形態では、無線接続の開始の他の適切なインジケータが検出 3 2 を判定するために採用され得る。

20

【 0 0 7 4 】

[0079] 特定の実施形態において、無線接続の開始の検出 3 2 に伴って、処理 3 0 は、(3 4 で)U E 1 0 のディスプレイスクリーン(例えば、ディスプレイスクリーンは、ディスプレイスクリーンおよび電子回路 1 8 と連携される)がオフまたはオンされたかどうかを判定する。特定の実施形態において、U E 内の電子回路(例えば、限定されるものでないが、処理および通信電子回路 1 2、および / または T C F D 処理電子回路 1 6)は、(3 4 で)ディスプレイスクリーンがオフまたはオンであるかどうかをこの電子回路と連携される高レベルオペレーティングシステムからの信号をモニターするか、そうでなければ受信することによって判定する、ここで信号はディスプレイスクリーンがオンである(オフでない)ことをインジケートする。

30

【 0 0 7 5 】

[0080] もしディスプレイスクリーンがオフでない(N o)という判定 3 4 であれば、続いてユーザがデバイスを最近使用したか、現在使用していると見なされ、T C F D プロセス 3 0 が(3 6 で)高速休眠なしに(すなわち、低電力状態への遷移なしに)終了する(すなわち、低電力状態へ遷移しない)。この結果、U E 1 0 は高電力状態に留まり、残りの無線接続(通信セッション)の間より長い持続期間のネットワーク不活性タイマーに任される。

40

【 0 0 7 6 】

[0081] ディ스플레이スクリーンがオフである(Yes)という判定 3 4 であれば、続いてプロセス 3 0 が T C F D 不活性タイマー 1 7 をスタートするために 3 8 に進む。さらなる実施形態では、判定 3 4 がプロセス 3 0 から評価されて、プロセス 3 0 が、ディスプレイスクリーン状態に関する判定 3 4 をせずに、検出 3 2 から T C F D 不活性タイマー 1 7 のスタート 3 8 へ進むようにし得る。

【 0 0 7 7 】

[0082] T C F D 不活性タイマー 1 7 は(3 8 で)スタートされる。T C F D 不活性タイマー 1 7 は既定の時間期間(すなわち、T C F D 時間期間)を計る(か、そうでなければ

50

、その満了を判定する)。

【 0 0 7 8 】

[0083] T C F D 不活性タイマー 1 7 がスタートされた後、判定が (4 0 で) T C F D 不活性タイマー 1 7 が無線接続において次のパケットの通信前に満了したかどうかについて為される。もし T C F D 不活性タイマーが次のパケットが通信される前に満了した (Y e s) という判定であれば、続いて高速休眠プロセスが、(4 2 で) ネットワーク不活性タイマー 2 4 の満了を待たずに、U E 1 0 を低電力状態に遷移させるためにトリガーされる。

【 0 0 7 9 】

[0084] 他方、もし次のパケットが通信される前に T C F D 不活性タイマーが満了しなかった (N o) という判定 4 0 であれば、続いて処理 3 0 は、(4 4 で) 最後のパケットが無線接続の開始から N 番目のパケットであったかどうかを判定することに進む。もし最後のパケットが N 番目のパケットだった (Y e s) という判定 4 4 であれば、続いて T C F D プロセス 3 0 が (4 6 で) 高速休眠なしに (すなわち、低電力状態への遷移なしに) 終了する。この結果、U E 1 0 は高電力状態に留まり、残りの無線接続 (通信セッション) の間ネットワーク不活性タイマーに任される。

【 0 0 8 0 】

[0085] 他方、もしもし最後のパケットが N 番目のパケットでなかった (N o) という判定 4 4 であれば、続いて T C F D プロセス 3 0 が T C F D 不活性タイマーをリセットするために戻る 3 8。その場合、T C F D 不活性タイマー 3 8 がリスタートされる (か、そうでなければアクセスされ)、既定の時間期間が無線接続において次のパケットの通信前に満了したかどうかについての判定が (4 0 で) 為されることができ、プロセス 3 0 が上述のように継続される。

【 0 0 8 1 】

[0086] 上述されるように、T C F D 不活性タイマー 1 7 は、無線接続の開始の検出後 (3 8 で) スタートされ、無線接続における最初の N 個のパケットまで、各パケット毎に (再び、3 8 で) リセットまたはリスタートされる。そのような実施形態で、T C F D 処理電子回路 1 6 は、無線接続における最初の N 個のパケットまで少なくとも各パケットの出現 (occurrence) を検出するように構成される。特定の実施形態では、パケットの検出が処理および通信電子回路 1 2 および / または T C F D 処理電子回路 1 6 と連携する送信および受信データバッファをモニターすることによって為される。

【 0 0 8 2 】

[0087] パケットの検出に伴って、T C F D 処理電子回路 1 6 は再びタイミングをリセットしてスタートさせるために T C F D 不活性タイマー 1 7 をトリガーする。加えて、T C F D 処理電子回路 1 6 は無線接続の開始からのパケット数をカウントするためにカウンタを含む (または、処理および通信電子回路 1 2 に連携されるカウンタにアクセスする)。例えば、T C F D 処理電子回路 1 6 は無線接続の始まりでカウンタをリセットし、パケットの検出毎にこのカウンタをインクリメントする (または、このカウンタを N または他のプリセット数からデクリメントする) ように構成され得る。無線接続のかいしから通信されたパケットの数のカウントを維持してアクセスすることによって、T C F D 処理電子回路 1 6 は最後のパケットが無線接続における N 番目のパケットであったかどうかの判定 4 4 をすることができる。

【 0 0 8 3 】

[0088] さらに実施形態では、T C F D 不活性タイマー 1 7 が最初の N 個パケットの範囲内で満了されるかどうかの判定に加えて、またはその代わりに、無線接続においてこれまで交換された各パケットの最大パケットサイズが既定のサイズ S よりも少ないかまたは同じであるかどうかについて判定が為される。そのようなプロセス 5 0 の例が図 3 を参照して説明される。特定の実施形態では、T C F D 処理電子回路 1 6 (および / または T C F D 処理電子回路 1 6 を含む処理および通信電子回路 1 2) が上述されたプロセス 3 0、プロセス 5 0、または両プロセスの組合せを行うように構成される。

【 0 0 8 4 】

10

20

30

40

50

[0089] 図3を参照すると、プロセス50が図2を参照して説明されたように、同じ要素32、34、および38で開始する。プロセス50では、無線接続の開始が(32で)検出された後、パケットが上述された形式または他の適切な形式で検出され得る。

【0085】

[0090] パケットの検出に伴って、TCFD不活性タイマー17が(38で)スタートまたはリスタートされる。TCFD不活性タイマーが無線接続において次のパケットの通信前に満了したかどうかについて判定が(40で)為される。もしTCFD不活性タイマーが次のパケットが通信される前に満了した(Yes)という判定40であれば、パケットサイズが既定の閾値サイズSを越えるかどうかについてさらなる判定が(54で)為される。特定の実施形態では、UE10内の電子回路(限定されるものでないが、処理および通信電子回路12、および/またはTCFD処理電子回路16のような)が送信および受信バッファにおけるデータサイズの変化をモニターすることによってパケットのサイズを検出するように構成される。

10

【0086】

[0091] もしパケットサイズが既定の閾値サイズSよりも大きい(Yes)という判定54であれば、続いてTCFD処理50が(56で)高速休眠なしに(すなわち、低電力状態への遷移なしに)終了する。この結果、UE10は高電力状態に留まり、残りの無線接続(通信セッション)の間ネットワーク不活性タイマーに任される。他方、もしパケットサイズが既定の閾値サイズSよりも大きくない(No)という判定54であれば、続いてTCFDプロセス50は、ネットワーク不活性タイマー24が満了することを待たずに、(60

20

【0087】

[0092] もし次のパケットが通信される前にTCFD不活性タイマーが満了しない(No)という判定40であれば、続いてプロセス50は、最後のパケットが無線接続の開始からN番目のパケットであったかどうかについて(58で)判定することに進む。もし最後のパケットがN番目のパケットである(Yes)という判定58であれば、続いてTCFDプロセスが(56で)高速休眠なしに(すなわち、低電力状態への遷移なしに)終了する。この結果、UE10は高電力状態に留まり、残りの無線接続(通信セッション)の間ネットワーク不活性タイマーに任される。他方、もし最後のパケットがN番目のパケットでない(No)という判定58であれば、続いてTCFDプロセス50が(38で)TCFDタイマーをスタート/リスタートするために戻り、プロセス50が上述されるように継続される。

30

【0088】

[0093] 図2を参照して上述されるTCFDプロセスのさらなる例の実施形態において、プロセスはUEがディスプレイスクリーンオフでアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかについての判定を含み得る。例えば、図2および図3の実施形態において、要素34の代わりに(または、これに加えて)、TCFDプロセス30または50はUEがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあって、かつスクリーンオフモードにあるかどうかについての判定41を含み得る。例えば、TCFDプロセス30では、判定41がYesの判定40後で、図4に示されるように、TCFD高速休眠プロセスのトリガー42の前に起こり得る。TCFDプロセス50では、判定41がNoの判定54の後で、同様に図4に示されるように、TCFD高速休眠プロセスのトリガー60の前に起こり得る。

40

【0089】

[0094] 上述されるような例のTCFDプロセスおよびシステムは、第1の既定の時間期間(TCFDタイマー17によって決められる)が、通信セッションにおける最初のN個のパケットについて、パケットの転送後で次のパケットの転送前に満了したという判定に回答して高電力状態から低電力状態に遷移させるためにUE10を制御し、最初のN個のパケット後に第2の時間期間(ネットワーク不活性タイマー24によって決められる)を採用するように構成される。上述されるようなさらなる例のTCFDプロセスおよびシステ

50

ムは、第1の既定の時間期間(TCFDタイマー17によって決められる)がパケットの転送後で次のパケットの転送前に満了したこと、およびここまで転送された各パケットのサイズが既定値Sよりも大きくないことの判定に応答して、高電力状態から低電力状態に遷移させるためにUE10を制御するように代替的にまたはさらに構成される。

【0090】

[0095] 上述されるようなTCFDプロセスは、UE10内の処理電子回路で実施され得る。既存または追加の処理および関連電子回路(ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、および/またはこれらの組合せ)が適切に積極的なタイマー期間を持つトラフィック不活性タイマー(すなわち、上述されるようなTCFD不活性タイマー17)を提供するためにUE10において採用され得る。そのような既存または追加の電子回路は、上

10

【0091】

[0096] TCFDプロセスは、UE上のディスプレイスクリーンがオンまたはオフであるかどうかを判定するために既存のスクリーンオン/オフ情報を検出するように構成され得る。同様に、TCFDプロセスは、UEがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを検出するように構成され得る。特定の実施形態では、これら検出動作がUE10内の処理電子回路(例えば、上で論じられた処理および通信電子回路12)へ供給されるソフトウェア命令によって提供される。従って、特定の実施形態では、TCFDシステムおよびプロセスが既存のUEデバイスへの最小または無のハードウェア変更で実施

20

【0092】

[0097] 先の説明は、任意の当業者がここに説明された様々な態様を実現することを可能にするために提供される。これらの態様に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された包括的な原理は他の態様に適用され得る。従って、特許請求の範囲は、ここに示された態様に限定されることを意図するものではなく、特許請求の範囲における文言と一致する全範囲を付与されるべきものであり、単数形での要素への言及は、そうであるとの明確な記載がない限り、「1つ、および1つのみ」を意味することは意図せず、「1つまたは複数」を意味するものとする。そうでないことが明確に記載されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数を指す。当業者に周知の、または後に周知となる、この開示全体にわたって説明された多様な態様の要素と構造的および機能的に同等な物はすべて、参照によって本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるように意図される。さらに、本明細書で開示されたものが、特許請求の範囲の中に明示的に記載されているか否かに関わらず、公に捧げられることを意図していない。要素が「~のための手段」という表現を使用して明記されていない限り、どの請求項の要素もミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

30

【0093】

[0098] 開示されたプロセスにおけるステップの特定の順序または階層は、典型的なアプローチの例であることが理解される。設計の選好に基づいて、これらプロセスにおけるステップの特定の順序または階層が、本開示の範囲内にとどまりながら再構成され得ることが理解される。添付の方法の請求項は、サンプルの順序において、様々なステップの要素を表し、表された特定の順序または階層に限定されるようには意図されない。

40

【0094】

[0099] 当業者であれば、情報および信号は、様々な異なる技術および技法のうちのいずれを用いて表され得ることを理解するであろう。例えば、上記説明の全体にわたって参照され得るデータ、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、磁場または磁性粒子、光場または光粒子、あるいはこれらの任意の組合せによって表され得る。

【0095】

[0100] 当業者であれば、本明細書に開示された態様に関連して説明された様々な例示

50

的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、有形媒体上に具現化されるコンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実施され得ることをさらに理解するであろう。このハードウェアおよびソフトウェアの互換性を明確に例示するために、様々な例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、それらの機能性の点から概して上で説明されている。このような機能が有形媒体上に具現化されるハードウェアまたはソフトウェアとして実施されるかどうかは、全体のシステムに課せられた設計の制約と特定のアプリケーションに依存する。当業者は、説明された機能を特定のアプリケーションごとに様々な方法で実施し得るが、そのような実施の決定は、本開示の範疇からの逸脱をもたらすものと解釈されるべきではない。

10

【0096】

[0101] ここで開示された実施に関連して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、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)またはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいはここに説明された機能を行うに設計されるこれらの任意の組合せで実施または行われ得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替例として、このプロセッサは、任意の従来型のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、あるいは状態マシンであり得る。プロセッサはまた、計算デバイスの組合せ、例えば、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コアと連携した1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実施され得る。

20

【0097】

[0102] ここで開示される実施形態に関連して説明される方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールにおいて、またはこれら2つの組合せにおいて、具現化され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または、当技術分野において周知の記憶媒体の任意の他の形態に存在し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、および記憶媒体へ情報を書き込むことができるようなプロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサに統合され得る。プロセッサおよび記憶媒体は、ASIC内に存在し得る。ASICは、ユーザ端末内に存在し得る。代替において、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内のディスクリートコンポーネントとして存在し得る。

30

【0098】

[0103] 1つまたは複数の典型的な実施形態では、説明された機能は、有形媒体上に具現化されるファームウェア、ソフトウェアまたはハードウェア、あるいはこれらの任意の組み合わせで実施され得る。ソフトウェアで実施される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上における1つまたは複数の命令またはコードとして記憶または送信され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と1つの場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体との両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることができ任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいは命令もしくはデータ構造の形で所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されることができ、コンピュータによってアクセスされることができ任意の他の媒体を備えることができる。さらに、任意の接続は、厳密にはコンピュータ可読媒体と称される。例えば、ソフトウェアがウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、あるいは赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技法を使用

40

50

して送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、あるいは赤外線、無線、およびマイクロ波のようなワイヤレス技法は送信媒体の定義に含まれている。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用される場合、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピーディスク、およびブルーレイディスクを含み、ここにおいて、ディスク(disk)は通常、磁氣的にデータを再生するが、その一方でディスク(disc)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せはまた、コンピュータ可読媒体の範疇に含まれるべきである。

【0099】

[0104] 開示される態様の先の説明は、任意の当業者が本開示を製造または使用することを可能にするために提供される。これら実施の様々な変形は、当業者にとって容易に明らかとなり、ここに定義された一般的な原理は、本発明の要旨または範疇から逸脱することなく、他の実施にも適用され得る。従って、本開示は、本明細書に示された態様に限定されるようには意図されず、本明細書に開示される原理および新規な特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

第1および第2の電力状態を有する電子的通信デバイスを制御する方法であって、
通信セッションにおいて前記電子的通信デバイスを第1の電力状態で動作させることと

、
前記通信セッションにおける最初のN個のパケットより多くないいずれかについて、第1の既定の時間期間がパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態から前記第2の電力状態に遷移させることを基地局に要求することと

を備える、方法。

[C2]

接続増大レートを検出し、検出された前記接続増大レートに基づいてNを調整すること
をさらに備える、C1に記載の方法。

[C3]

(a) Nが2から12の範囲にある数であること、(b)前記第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、および(c)遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つである、C1に記載の方法。

[C4]

前記電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記スクリーンオフモードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持することをさらに備える、C1に記載の方法。

[C5]

前記電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持することをさらに備える、C1に記載の方法。

[C6]

第1および第2の電力状態を有する電子的通信デバイスを制御する方法であって、
通信セッションにおいて前記電子的通信デバイスを第1の電力状態で動作させることと

、
(1)第1の既定の時間期間が前記通信セッションにおいてパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したこと並びに(2)前記通信セッションにおいてこれまで転送された各パケットのサイズがSより大きいと判断されないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態から前記第2の電力状態に遷移させることと

を備える、方法。

[C 7]

前記第 1 の既定の時間期間が 3 から 5 秒の範囲にある、C 6 に記載の方法。

[C 8]

接続増大レートを検出し、検出された前記接続増大レートに基づいて S を調整することをさらに備える、C 6 に記載の方法。

[C 9]

S が 1 0 0 から 1 0 0 0 バイトの範囲の数である、C 6 に記載の方法。

[C 1 0]

遷移が U M T S 高速休眠動作を実施することを含む、C 6 に記載の方法。

[C 1 1]

前記電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記スクリーンオフモードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力状態に維持することをさらに備える、C 6 に記載の方法。

10

[C 1 2]

前記電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力状態に維持することをさらに備える、C 6 に記載の方法。

[C 1 3]

少なくとも第 1 および第 2 の異なる電力状態を有する電子的通信デバイスであって、通信セッションの間前記第 1 の電力状態で動作するように構成される、電子的通信デバイスと、

20

前記電子的通信デバイス内の処理電子回路であって、前記通信セッションにおける最初の N 個のバケットより多くないいずれかについて、第 1 の既定の時間期間がバケットの転送後であって次のバケットの転送前に満了したことの判定に応答して前記第 1 の電力状態から前記第 2 の電力状態への前記電子的通信デバイスの遷移を要求するように構成される、処理電子回路と

を備える、通信システム。

[C 1 4]

前記処理電子回路は検出された接続増大レートに基づいて N を調整するようにさらに構成される、C 1 3 に記載のシステム。

30

[C 1 5]

(a) N が 2 から 1 2 の範囲にある数であること、(b) 前記第 1 の既定の時間期間が 3 から 5 秒の範囲にあること、および(c) 遷移が U M T S 高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも 1 つである、C 1 3 に記載のシステム。

[C 1 6]

前記処理電子回路は、(a) 前記電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記スクリーンオフモードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力状態に維持することと、(b) 前記電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力状態に維持することとのうちの少なくとも 1 つをするようにさらに構成される、C 1 3 に記載のシステム。

40

[C 1 7]

少なくとも第 1 および第 2 の異なる電力状態を有する電子的通信デバイスであって、通信セッションの間第 1 の電力状態で動作するように構成される、電子的通信デバイスと、

前記電子的通信デバイス内の処理電子回路であって、(a) 第 1 の既定の時間期間が前記通信セッションにおいてバケットの転送後であって次のバケットの転送前に満了したこと並びに(b) 前記通信セッションにおいてこれまで転送された各バケットのサイズが S より大きいと判断されないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第 1 の電力状

50

態から前記第2の電力状態に遷移させるように構成される、処理電子回路とを備える、通信システム。

[C 1 8]

(a)前記第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、(b)Sが100から1000バイトの範囲にあること、および(c)遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つである、C17に記載のシステム。

[C 1 9]

前記処理電子回路は、(a)前記電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記スクリーンオフモードにないことの判定に 응답して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持することと、(b)前記電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に 응답して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持することとのうちの少なくとも1つをするようにさらに構成される、C13に記載のシステム。

[C 2 0]

第1および第2の電力状態を有する電子的通信デバイスを制御するシステムであって、通信セッションにおいて前記電子的通信デバイスを第1の電力状態で動作させるための処理および通信手段と、

前記通信セッションにおける最初のN個のパケットより多くないいずれかについて、第1の既定の時間期間がパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したことの判定に 응답して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態から前記第2の電力状態に遷移させることを基地局に要求するためのさらなる処理手段と

を備える、システム。

[C 2 1]

接続増大レートを検出し、検出された前記接続増大レートに基づいてNを調整するための手段をさらに備える、C20に記載のシステム。

[C 2 2]

(a)Nが2から12の範囲にある数であること、(b)前記第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、および(c)遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つである、C20に記載のシステム。

[C 2 3]

前記電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記スクリーンオフモードにないことの判定に 응답して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持するための手段をさらに備える、C20に記載のシステム。

[C 2 4]

前記電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に 응답して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持するための手段をさらに備える、C1に記載のシステム。

[C 2 5]

第1および第2の電力状態を有する電子的通信デバイスを制御するシステムであって、通信セッションにおいて前記電子的通信デバイスを第1の電力状態で動作させるための処理および通信手段と、

(1)第1の既定の時間期間が前記通信セッションにおいてパケットの転送後であって次のパケットの転送前に満了したこと並びに(2)前記通信セッションにおいてこれまで転送された各パケットのサイズがSより大きいと判断されないことの判定に 응답して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態から前記第2の電力状態に遷移させるためのさらなる処理手段と

を備える、システム。

[C 2 6]

(a)前記第1の既定の時間期間が3から5秒の範囲にあること、(b)Sが100から1000バイトの範囲にある数であること、および(c)遷移がUMTS高速休眠動作を実施することを含むことのうちの少なくとも1つである、C25に記載のシステム。

[C27]

接続増大レートを検出し、検出された前記接続増大レートに基づいてSを調整するための手段をさらに備える、C25に記載のシステム。

[C28]

前記電子的通信デバイスがスクリーンオフモードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスが前記スクリーンオフモードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持するための手段をさらに備える、C25に記載のシステム。

[C29]

前記電子的通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにあるかどうかを判定し、前記通信デバイスがアプリケーションプロセッサ電力落込モードにないことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態に維持するための手段をさらに備える、C25に記載のシステム。

[C30]

第1および第2の電力状態を有し、通信セッションの間第1の電力状態で動作する電子的通信デバイスを制御するためのコンピュータプログラム製品であって、

前記通信セッションにおける最初のN個の packets より多くないいずれかについて、第1の既定の時間期間が packets の転送後であって次の packets の転送前に満了したことの判定に応答して前記電子的通信デバイスを前記第1の電力状態から前記第2の電力状態に遷移させるためのコードを持つコンピュータ可読記憶媒体を備える、コンピュータプログラム製品。

【図1】

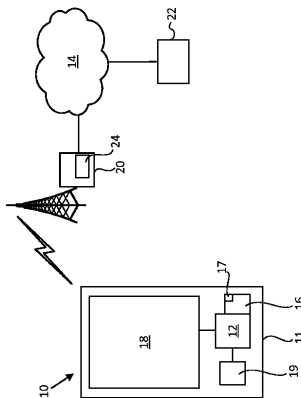


FIG. 1

【図2】

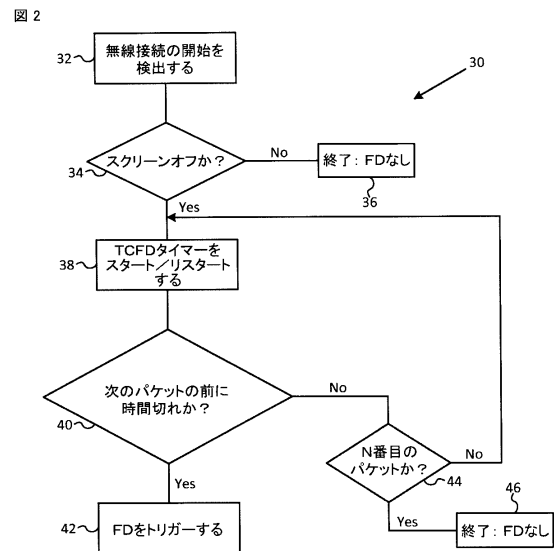


FIG. 2

【図 3】

図 3

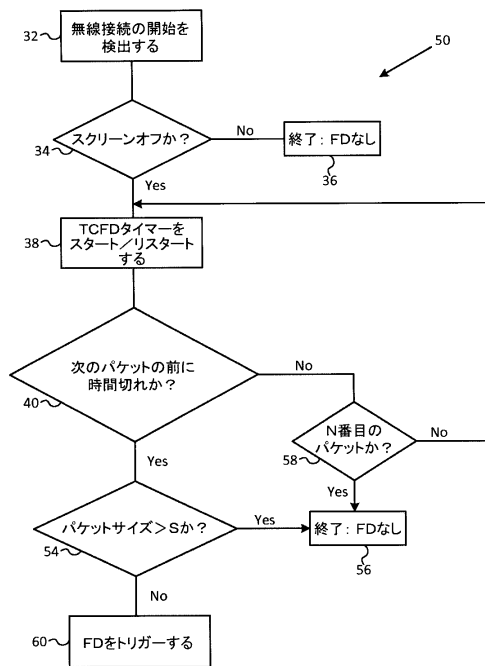


FIG. 3

【図 4】

図 4

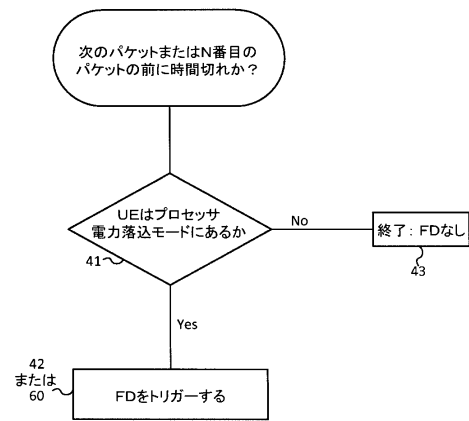


FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 ソン、ボンヨン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ファン、ユヘン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 石原 由晴

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0319064(US, A1)

特表2013-535902(JP, A)

特開2013-093798(JP, A)

国際公開第2013/158794(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04M 1/73

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1、4