

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4841959号
(P4841959)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int.Cl.

H04W 84/12 (2009.01)

F 1

H 0 4 L 12/28 3 0 0 Z

請求項の数 16 外国語出願 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2006-9289 (P2006-9289)
(22) 出願日	平成18年1月17日 (2006.1.17)
(65) 公開番号	特開2006-203893 (P2006-203893A)
(43) 公開日	平成18年8月3日 (2006.8.3)
審査請求日	平成21年1月16日 (2009.1.16)
(31) 優先権主張番号	60/645,520
(32) 優先日	平成17年1月18日 (2005.1.18)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	60/682,067
(32) 優先日	平成17年5月18日 (2005.5.18)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	11/311,890
(32) 優先日	平成17年12月19日 (2005.12.19)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	502188642 マーベル ワールド トレード リミテッド バルバドス国 ビービー14027, セントマイケル、ブリトンズ ヒル、ガンサイ トロード、エル ホライズン
(74) 代理人	100104156 弁理士 龍華 明裕
(72) 発明者	ティモシー ジェイ ドノバン アメリカ合衆国、94550 カリフォルニア州、リバーモア、オブシディアン ウェイ 191
審査官	大石 博見

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】新しいWLAN TDMプロトコル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれのグループ識別子と、それぞれ異なるグループフレーム間間隔(I F S)時間とを有する2以上のグループに分割された複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの第1の無線ネットワークデバイスであって、

データパケットを送受信し、ビーコンを周期的に送信又は受信する無線周波数送受信器(R F送受信器)と、

前記R F送受信器と通信する制御モジュールと、
を備え、

前記複数の無線ネットワークデバイスのそれぞれは、局識別子と、前記局識別子およびそれぞれの属するグループの前記グループ識別子に基づいて確定される異なるデフォルトI F S時間とを有し、

前記デフォルトI F S時間は、前記複数の無線ネットワークデバイスの局アクセスシーケンスを確定し、

前記制御モジュールは、

前記ビーコンに基づいて、前記第1の無線ネットワークデバイスのグループ識別子及び局識別子を確定し、

第2の無線ネットワークデバイスから受信されたデータパケットに対応付けられた、前記第2の無線ネットワークデバイスのグループ識別子及び局識別子に基づいて、前記第1の無線ネットワークデバイスのデフォルトフレーム間間隔(I F S)時間と、前記複数の

10

20

無線ネットワークデバイスうちの他の無線ネットワークデバイスのデフォルトIFS時間である第2のIFS時間とのうちの一方を選択する、

無線ネットワークデバイス。

【請求項2】

前記第2のIFS時間は、前記デフォルトIFS時間以下である、

請求項1に記載の無線ネットワークデバイス。

【請求項3】

前記制御モジュールは、

前記ビーコンに基づいて、前記第1の無線ネットワークデバイスのグループ識別子x及び局識別子yを確定し、

前記データパケットが、グループ識別子x - 1及び局識別子yを有する前記第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、前記第2のIFS時間を選択する、

請求項1または請求項2に記載の無線ネットワークデバイス。

【請求項4】

前記制御モジュールは、前記データパケットが、x未満のグループ識別子及び局識別子yを有する前記第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、前記第2のIFS時間を選択する、

請求項3に記載の無線ネットワークデバイス。

【請求項5】

前記制御モジュールは、前記データパケットが、グループ識別子x及びy以外の局識別子を有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、前記デフォルトIFS時間を選択する、

請求項3または請求項4に記載の無線ネットワークデバイス。

【請求項6】

前記デフォルトIFS時間は、それぞれ、グループIFS時間とデルタIFS時間との合計であり、

前記グループIFS時間は、それぞれ、前記グループ識別子に基づき、

前記デルタIFS時間は、前記局識別子に基づく、

請求項1から請求項5までの何れか一項に記載の無線ネットワークデバイス。

【請求項7】

前記第1の無線ネットワークデバイスは、前記デフォルトIFS時間又は前記第2のIFS時間のうちの一方の時間が経過した後、データパケットを送信する、

請求項1から請求項6までの何れか一項に記載の無線ネットワークデバイス。

【請求項8】

前記第1の無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間で移行させる電源管理モジュールをさらに具備し、

前記電源管理モジュールは、

スケジュールされたビーコン時間の前に、前記第1の無線ネットワークデバイスを前記アクティブモードに移行し、かつ

前記RF送受信器がデータパケットを送信した後に、前記第1の無線ネットワークデバイスを前記非アクティブモードに移行させる、

請求項7に記載の無線ネットワークデバイス。

【請求項9】

それぞれのグループ識別子と、それぞれ異なるグループフレーム間間隔(IFS)時間とを有する2以上のグループに分割された複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの第1の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法であって、

前記複数の無線ネットワークデバイスのそれぞれは、局識別子と、前記局識別子およびそれらの属するグループの前記グループ識別子に基づいて確定される異なるデフォルトIFS時間とを有し、

前記デフォルトIFS時間は、前記複数の無線ネットワークデバイスの局アクセスシ-
10
10
20
30
40
50

ケンスを確定し、

前記方法は、

データパケットを送受信する段階と、

ビーコンを周期的に送信又は受信する段階と、

前記ビーコンに基づいて、前記第1の無線ネットワークデバイスのグループ識別子及び局識別子を確定する段階と、

第2の無線ネットワークデバイスから受信されたデータパケットに対応付けられた、前記第2の無線ネットワークデバイスのグループ識別子及び局識別子に基づいて、前記第1の無線ネットワークデバイスのデフォルトフレーム間隔（IFS）時間と、前記複数の無線ネットワークデバイスうちの他の無線ネットワークデバイスのデフォルトIFS時間である第2のIFS時間とのうちの一方を選択する段階と、

を有する、

無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【請求項10】

前記第2のIFS時間は、前記デフォルトIFS時間以下である、

請求項9に記載の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【請求項11】

前記第1の無線ネットワークデバイスのグループ識別子及び局識別子を確定する段階は、前記ビーコンに基づいて、前記第1の無線ネットワークデバイスのグループ識別子x及び局識別子yを確定する段階を含み、

前記選択する段階は、前記データパケットが、グループ識別子x - 1及び局識別子yを有する前記第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、前記第2のIFS時間を選択する段階を含む、

請求項9または請求項10に記載の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【請求項12】

前記選択する段階は、前記データパケットが、x未満のグループ識別子及び局識別子yを有する前記第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、前記第2のIFS時間を選択する段階を含む、

請求項11に記載の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【請求項13】

前記選択する段階は、前記データパケットが、グループ識別子x及びy以外の局識別子を有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、前記デフォルトIFS時間を選択する段階を含む、

請求項11または請求項12に記載の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【請求項14】

前記デフォルトIFS時間は、それぞれ、グループIFS時間とデルタIFS時間との合計であり、

前記グループIFS時間は、それぞれ、前記グループ識別子に基づき、

前記デルタIFS時間は、前記局識別子に基づく、

請求項9から請求項13までの何れか一項に記載の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【請求項15】

前記デフォルトIFS時間又は前記第2のIFS時間のうちの一方の時間が経過した後、データパケットを送信する段階をさらに有する、

請求項9から請求項14までの何れか一項に記載の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【請求項16】

前記第1の無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間

10

20

30

40

50

で移行させる段階をさらに有し、

前記移行させる段階は、

スケジュールされたビーコン時間の前に、前記第1の無線ネットワークデバイスを前記アクティブモードに移行させる段階と、

データパケットを送信した後に、前記第1の無線ネットワークデバイスを前記非アクティブモードに移行させる段階と、

を含む、

請求項15に記載の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、無線ネットワークに関し、特に、無線ネットワークデバイスの電力消費を低減しネットワーク利用率を向上させることに関する。

【0002】

この出願は、2005年12月19日に出願された米国特許出願第_____号（代理人整理番号M P 0 6 2 1）の継続出願である。この出願は、2005年1月18日に出願された米国仮特許出願第60/645,520号及び2005年5月18日に出願された米国仮特許出願第60/682,067号の利益を主張する。上記出願の開示内容は、参照により本明細書に援用される。

【背景技術】

20

【0003】

参照により全体として本明細書に援用されるIEEE規格802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11h、802.11n、802.16及び802.20は、無線ネットワーク及びデバイスを構成するいくつかの異なる規格を定義する。これらの規格によれば、無線ネットワークデバイスを、インフラストラクチャモードで動作させることもアドホックモードで動作させることも可能である。

【0004】

インフラストラクチャモードでは、無線ネットワークデバイス又はクライアント局は、アクセスポイントを介して互いに通信する。アドホックモードでは、無線ネットワークデバイスは、互いに直接通信し、アクセスポイントを使用しない。クライアント局又は移動局という用語は、無線ネットワークデバイスが実際に移動式であるということを必ずしも意味しない場合がある。たとえば、移動式でないデスクトップコンピュータが、無線ネットワークデバイスを組み込み、移動局又はクライアント局として動作する場合がある。

30

【0005】

インフラストラクチャモードで動作する無線ネットワークは、アクセスポイント（AP）と、APと通信する少なくとも1つのクライアント局とを含む。たとえば、無線ネットワークは、インフラストラクチャモードで動作する場合がある。クライアント局はバッテリ式であることが多いため、バッテリ寿命を長持ちさせるように電力消費を最小限にすることが重要である。したがって、クライアント局によっては、低電力モードと、アクティブ、すなわち「アウェイク（awake）」モードとを実施する。アクティブモードでは、クライアント局は、データを送信し且つ／又は受信する。低電力モードでは、クライアント局は、コンポーネントをシャットダウンし、且つ／又は電力を節約するように動作を変更する。通常、クライアント局は、低電力モード中、データを送信し又は受信することができない。

40

【0006】

無線ネットワークデバイスを、ベースバンドプロセッサ（BBP）、メディアアクセスコントローラ（MAC）デバイス、ホストインターフェース及び1つ又は複数のプロセッサを含むシステムオンチップ（SOC）回路によって実施してもよい。ホストは、ホストインターフェースを介して無線ネットワークデバイスと通信する。SOC回路が無線周波数（RF）送受信器を含んでもよく、又はRF送受信器を外部に配置してもよい。ホストイン

50

タフェースは、周辺機器相互接続（P C I）を含んでもよいが、他のタイプのインターフェースを使用してもよい。

【0007】

電源管理デバイスが、クライアント局の異なる動作モードを制御し且つ選択する。動作中、電源管理デバイスは、モジュールのうちのいくつかに対し、低電力モードに移行して電力を節約するように命令する。さらなる情報については、参照により全体として本明細書に援用される、2003年8月28日に出願された米国特許出願第10/650,887号、2003年9月19日に出願された同第10/665,252号及び2005年3月2日に出願された同第11/070,481号に記載されている。

【0008】

ここで図1を参照すると、第1の無線ネットワーク10が、IEEE802.11及び他の将来の無線規格によって定義されるようなインフラストラクチャモードにあるように示されている。第1の無線ネットワーク10は、1つ又は複数のクライアント局12と、1つ又は複数のアクセスポイント（AP）14とを含む。クライアント局12及びAP14は、無線信号16を送受信する。AP14は、ネットワーク18におけるノードである。ネットワーク18は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、広域ネットワーク（WAN）又は別のネットワーク構成であってもよい。ネットワーク18は、サーバ20等の他のノードを含んでもよく、インターネット等の分散通信システム22に接続されてもよい。

【0009】

クライアント局12は、連続的にAP14にデータを送信せず又はAP14からデータを受信しない。したがって、クライアント局12は、クライアント局12及びAP14が交換すべきデータを有していない時、省電力モードを実施する。データは、通常、ドロップする前の所定期間、ネットワークにおいてそのままの状態にある。援用したIEEE規格は、クライアント局12が低電力モードに入っている（且つ所定期間データを受信することができなくなる）時をAP14に通知する機会を提供する。AP14に通知した後、クライアント局12は低電力モードに移行する。低電力期間中、AP14は、クライアント局12に送信されることが意図されているデータをバッファリングする。低電力期間に統一して、クライアント局12は、起動し、AP14からビーコン送信を受信する。ビーコン送信が、AP14がクライアント局12に対するデータを有していることを示す場合、又はクライアント局12のホストプロセッサが、送信すべきデータを有することを示す場合、クライアント局12はアクティブなままである。そうでない場合、クライアント局12は、再び低電力モードに入る。

【0010】

AP14は、ターゲットビーコン送信時刻（T B T T）にビーコンを送信しようと試みる。AP14は、ビーコン送信を発する前に、他のデバイスが現在、ネットワークを使用することができるようデータを送信しているか否かを判断する。クライアント局12は、AP14に送信するフレームをバッファの待ち行列に入れるために、ビーコン送信の前にアクティブモードに移行する。ビーコン送信の直後、AP14は、1つ又は複数のクライアント局12と決定論的順序でフレームを交換することができる。たとえば、AP14及びクライアント局12は、時分割多重（T D M）プロトコルに従ってデータを交換してもよい。T D Mプロトコルを使用することにより、クライアント局12のうちの1つ又は複数がAP14に同時にデータを送信しようと試みる時に発生する可能性のある衝突が最小限になる。しかしながら、第1の無線ネットワーク10の近くに位置する他の無線ネットワークが、上述したT D Mプロトコルに従って動作しない可能性がある。したがって、他の無線ネットワークと第1の無線ネットワーク10との間で衝突が発生する可能性がある。

【0011】

別の実施態様では、各クライアント局12は、送信する前にランダムな期間、待機する場合がある。このランダムな期間、すなわちバックオフ期間により、複数のクライアント

10

20

30

40

50

局が同時に送信しようと試みる可能性が低減する。したがって、ランダムなバックオフ期間を実施する無線ネットワークにより、オーバラップする領域において複数のネットワークが存在する場合に純粹なTDM方式を実施する無線ネットワークに比べて、衝突回避が改善される。しかしながら、ランダムバックオフは、衝突回避を保証しない。用途によっては、衝突回避は重大である。たとえば、マルチキャストデータを交換する無線ネットワークは、通常、肯定確認応答機能を含まない。言い換えれば、送信局は、データが正しく受信されたという確認応答を受信局から受信しない。さらに、ランダムバックオフ期間の結果、無線ネットワークにおいてすべての局が1組のフレーム交換を完了するために必要な時間が増大する。

【0012】

10

ここで、図2を参照すると、第2の無線ネットワーク24はアドホックモードで動作する。第2の無線ネットワーク24は、無線信号28を送受信する複数のクライアント局26-1、26-2及び26-3を含む。クライアント局26-1、26-2及び26-3は、まとめてLANを形成し、互いに直接通信する。クライアント局26-1、26-2及び26-3は、必ずしも別のネットワークに接続されない。クライアント局26-1、26-2及び26-3は、連続して互いにデータを送受信しない。クライアント局26は、クライアント局のうちの1つ26-1が他のクライアント局26-2及び26-3と交換すべきデータを有していない時に、省電力モードを実施する。

【0013】

20

クライアント局26-1、26-2及び26-3は、APで実行されるようにデータをバッファリングする必要はない。たとえば、クライアント局26-1は、他のクライアント局26-2及び26-3にビーコンを送信する。クライアント局26-2及び26-3は、ビーコン送信の前にアクティブモードに移行する。ビーコン送信によって画定されるビーコン間隔中、各クライアント局26は、決定論的順序でデータを送信する。たとえば、クライアント局26は、逐次データを送信してもよい。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0014】

30

無線ネットワークデバイスは、データパケットを送受信し、ビーコンを周期的に送信又は受信するRF送受信器を具備する。制御モジュールは、RF送受信器と通信し、ビーコンに基づいてデフォルトフレーム間間隔(IF S)時間を確定し、ビーコン後に受信したデータパケットの数に基づいて、デフォルトIF S時間とデフォルトIF S時間以下の第2のIF S時間とのうちの一方を選択する。

【0015】

他の特徴では、ビーコンは、無線ネットワークデバイスに対する送信位置mを示すデータを含む。制御モジュールは、RF送受信器がm-1個のデータパケットを受信する場合に第2のIF S時間を選択する。制御モジュールは、RF送受信器がm-1未満のデータパケットを受信した場合にデフォルトIF S時間を選択する。

【0016】

40

さらに他の特徴では、制御モジュールは、データパケットが受信された時にリセットされるIFSタイマを含む。RF送受信器は、デフォルトIF S時間及び第2のIF S時間のうちの一方の後にデータパケットを送信する。電源管理モジュールは、無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間で移行させる。電源管理モジュールは、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させる。電源管理モジュールは、RF送受信器がデータパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。無線ネットワークデバイスを具備する無線ネットワークは、N-1個の他の無線ネットワークデバイスをさらに具備する。電源管理モジュールは、N個の無線ネットワークデバイスのすべてがデータパケットを送信した後に無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。

50

【0017】

さらに他の特徴では、無線ネットワークは、複数の無線ネットワークデバイスを具備する。電源管理モジュールは、ネットワーク上における最大利用可能 IFS 時間より長いアイドル時間後に無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。無線ネットワークデバイスのうちの 1 つは、複数の無線ネットワークデバイスにビーコンを周期的に送信するコーディネータである。

【0018】

他の特徴では、無線ネットワークデバイスは、データパケットを送受信しビーコンを周期的に送信又は受信する送受信手段を具備する。無線ネットワークデバイスは、送受信手段と通信し、ビーコンに基づいてデフォルトフレーム間隔 (IFS) 時間を確定し、ビーコン後に受信したデータパケットの数に基づいて、デフォルト IFS 時間とデフォルト IFS 時間以下の第 2 の IFS 時間とのうちの一方を選択する制御手段を具備する。10

【0019】

さらに他の特徴では、ビーコンは、無線ネットワークデバイスに対する送信位置 m を示すデータを含む。制御手段は、送受信手段が m - 1 個のデータパケットを受信する場合に第 2 の IFS 時間を選択する。制御手段は、送受信手段が m - 1 未満のデータパケットを受信した場合にデフォルト IFS 時間を選択する。制御手段は、IFS 時間を監視するタイミング手段を具備する。タイミング手段は、データパケットが受信された時にリセットされ、送受信手段は、デフォルト IFS 時間及び第 2 の IFS 時間のうちの一方の後にデータパケットを送信する。20

【0020】

さらに他の特徴では、無線ネットワークデバイスは、無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間で移行させる電源管理手段をさらに具備する。電源管理手段は、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させる。電源管理手段は、送受信手段がデータパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。20

【0021】

さらに他の特徴では、無線ネットワークデバイスを具備する無線ネットワークは、N - 1 個の他の無線ネットワークデバイスをさらに具備する。電源管理手段は、N 個の無線ネットワークデバイスのすべてがデータパケットを送信した後に無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。電源管理手段は、ネットワーク上における最大利用可能 IFS 時間より長いアイドル時間後に無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。無線ネットワークデバイスのうちの 1 つは、複数の無線ネットワークデバイスにビーコンを周期的に送信するコーディネータである。30

【0022】

他の特徴では、無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法は、データパケットを送信すること及び受信することのうちの少なくとも一方、ビーコンを周期的に受信すること及び送信することのうちの少なくとも一方、ビーコンに基づいてデフォルトフレーム間隔 (IFS) 時間を確定すること、及びビーコンの後に受信されたデータパケットの数に基づいて、デフォルト IFS 時間とデフォルト IFS 時間以下の第 2 の IFS 時間のうちの一方を選択することを含む。40

【0023】

さらに他の特徴では、選択するステップは、m - 1 個のデータパケットを受信した後に第 2 の IFS 時間を選択することを含む。選択するステップは、m - 1 未満のデータパケットを受信した場合にデフォルト IFS 時間を選択することを含む。IFS タイマは、データパケットが受信された時にリセットされ、データパケットは、デフォルト IFS 時間又は第 2 の IFS 時間のうちの一方の後に送信される。

【0024】

他の特徴では、プロセッサが実行するコンピュータプログラムは、データパケットを送信すること及び受信することのうちの少なくとも一方、ビーコンを周期的に受信すること50

及び送信することのうちの少なくとも一方、ビーコンに基づいてデフォルトフレーム間間隔（IFS）時間を確定すること、及びビーコンの後に受信されたデータパケットの数に基づいて、デフォルトIFS時間とデフォルトIFS時間以下の第2のIFS時間のうちの一方を選択することを含む。

【0025】

さらに他の特徴では、ビーコンは、無線ネットワークデバイスに対する送信位置mを示すデータを含む。選択するステップは、m-1個のデータパケットを受信した後に第2のIFS時間を選択することを含む。選択するステップは、m-1未満のデータパケットを受信した場合にデフォルトIFS時間を選択することを含む。IFSタイマは、データパケットが受信された時にリセットされ、データパケットは、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後に送信される。10

【0026】

さらに他の特徴では、無線ネットワークデバイスは、アクティブモードと非アクティブモードとの間で移行される。移行させるステップは、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させることを含む。移行させるステップは、データパケットを送信した後に無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させることを含む。無線ネットワークデバイスは、N個の無線ネットワークデバイスがデータパケットを送信した後に非アクティブモードに移行され、Nは、無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークにおける無線ネットワークデバイスの数である。無線ネットワークデバイスは、無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワーク上における最大利用可能IFS時間より長いアイドル時間後に非アクティブモードに移行される。ビーコンは、複数の無線ネットワークデバイスに送信される。20

【0027】

他の特徴では、複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの第1の無線ネットワークデバイスは、データパケットを送受信し、ビーコンを周期的に送信又は受信するRF送受信器を具備する。制御モジュールは、RF送受信器と通信し、ビーコンに基づいて送信位置m及びデフォルトIFS時間を確定し、RF送受信器が送信位置m-1を有する第2の無線ネットワークデバイスからデータパケットを受信する場合、第2のIFS時間を選択し、RF送受信器が第2の無線ネットワークデバイスからデータパケットを受信しない場合、デフォルトIFS時間を選択する。30

【0028】

さらに他の特徴では、第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。RF送受信器は、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後にデータパケットを送信する。電源管理モジュールは、無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間で移行させる。電源管理モジュールは、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させる。電源管理モジュールは、RF送受信器がデータパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。

【0029】

さらに他の特徴では、無線ネットワークデバイスを具備する無線ネットワークは、N-1個の無線ネットワークデバイスをさらに具備する。電源管理モジュールは、N個の無線ネットワークデバイスのすべてがデータパケットを送信した後に無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。コーディネータデバイスは、RF送受信器にビーコンを周期的に送信する。送信位置m=2であり、第2のIFS時間は、第2の無線ネットワークデバイスのデフォルトIFS時間に等しい。40

【0030】

他の特徴では、複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの第1の無線ネットワークデバイスは、データパケットを送受信し、ビーコンを周期的に送信又は受信する送受信手段と、送受信手段と通信し、ビーコンに基づいて送信位置m及びデフォルトIFS時間を確定し、送受信手段が送信位置m-1を有する第2の無線ネットワークデバ50

イスからデータパケットを受信する場合、第2のIFS時間を選択し、送受信手段が第2の無線ネットワークデバイスからデータパケットを受信しない場合、デフォルトIFS時間を選択する制御手段と、を具備する。

【0031】

さらに他の特徴では、第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。RF送受信器は、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後にデータパケットを送信する。無線ネットワークデバイスは、無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間で移行させる電源管理手段をさらに具備する。電源管理手段は、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させる。電源管理手段は、RF送受信器がデータパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。10

【0032】

さらに他の特徴では、無線ネットワークデバイスを具備する無線ネットワークは、N-1個の無線ネットワークデバイスをさらに具備する。電源管理手段は、N個の無線ネットワークデバイスのすべてがデータパケットを送信した後に無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。送信位置m = 2であり、第2のIFS時間は、第2の無線ネットワークデバイスのデフォルトIFS時間に等しい。

【0033】

他の特徴では、複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの第1の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法は、データパケットを送受信すること、ビーコンを周期的に送信又は受信すること、ビーコンに基づいて送信位置m及びデフォルトIFS時間を確定すること、第1の無線ネットワークデバイスが送信位置m - 1を有する第2の無線ネットワークデバイスからデータパケットを受信する場合、第2のIFS時間を選択すること、及び第1の無線ネットワークデバイスが第2の無線ネットワークデバイスからデータパケットを受信しない場合、デフォルトIFS時間を選択することを含む。20

【0034】

さらに他の特徴では、第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。データパケットは、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後に送信される。第1の無線ネットワークデバイスは、アクティブモードと非アクティブモードとの間で移行される。移行させるステップは、スケジュールされたビーコン時間の前に、第1の無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させることを含む。移行させるステップは、第1の無線ネットワークデバイスがデータパケットを送信した後に、第1の無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させることを含む。30

【0035】

さらに他の特徴では、無線ネットワークは、N個の無線ネットワークデバイスを含む。第1の無線ネットワークデバイスは、N個の無線ネットワークデバイスのすべてがデータパケットを送信した後に、非アクティブモードに移行される。送信位置m = 2であり、第2のIFS時間は、第2の無線ネットワークデバイスのデフォルトIFS時間に等しい。

【0036】

他の特徴では、プロセッサが実行するコンピュータプログラムは、データパケットを送受信すること、ビーコンを周期的に送信又は受信すること、ビーコンに基づいて送信位置m及びデフォルトIFS時間を確定すること、第1の無線ネットワークデバイスが送信位置m - 1を有する第2の無線ネットワークデバイスからデータパケットを受信する場合、第2のIFS時間を選択すること、及び第1の無線ネットワークデバイスが第2の無線ネットワークデバイスからデータパケットを受信しない場合、デフォルトIFS時間を選択することを含む。40

【0037】

さらに他の特徴では、第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。データパケットは、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後に送信される50

。第1の無線ネットワークデバイスは、アクティブモードと非アクティブモードとの間で移行する。移行するステップは、スケジュールされたビーコン時間の前に第1の無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させることを含む。移行するステップは、第1の無線ネットワークデバイスがデータパケットを送信した後に、第1の無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させることを含む。送信位置 $m = 2$ であり、第2のIFS時間は、第2の無線ネットワークデバイスのデフォルトIFS時間に等しい。

【0038】

他の特徴では、複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの無線ネットワークデバイスは、データパケットを送受信し、ビーコンを周期的に送信又は受信するRF送受信器を具備する。制御モジュールは、RF送受信器と通信し、ビーコンに基づいてグループ識別子及び局識別子を確定し、受信されたデータパケットに基づいてデフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択する。

10

【0039】

さらに他の特徴では、制御モジュールは、受信されたデータパケットと、グループ識別子及び/又は局識別子の少なくとも一方とに基づいて、デフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択する。第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。制御モジュールは、ビーコンに基づいてグループ識別子x及び局識別子yを確定する。制御モジュールは、データパケットが、グループ識別子x-1及び局識別子yを有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択する。制御モジュールは、データパケットが、x未満のグループ識別子及び局識別子yを有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択する。制御モジュールは、データパケットが、グループ識別子x及びy以外の局識別子を有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、デフォルトIFS時間を選択する。

20

【0040】

さらに他の特徴では、グループIFS時間は、グループ識別子に基づき、デルタIFS時間は、局識別子に基づき、デフォルトIFS時間は、グループIFS時間とデルタIFS時間との合計である。デバイスは、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後にデータパケットを送信する。電源管理モジュールは、無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間で移行させる。電源管理モジュールは、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させる。電源管理モジュールは、RF送受信器がデータパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。コーディネータデバイスは、RF送受信器にビーコンを周期的に送信する。

30

【0041】

他の特徴では、複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの無線ネットワークデバイスは、データパケットを送受信し、ビーコンを周期的に送信又は受信する送受信手段と、送受信手段と通信し、ビーコンに基づいてグループ識別子及び局識別子を確定し、受信されたデータパケットに基づいてデフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択する制御手段と、を具備する。

40

【0042】

さらに他の特徴では、制御手段は、受信されたデータパケットと、グループ識別子及び/又は局識別子の少なくとも一方とに基づいて、デフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択する。第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。制御手段は、ビーコンに基づいてグループ識別子x及び局識別子yを確定する。制御手段は、データパケットが、グループ識別子x-1及び局識別子yを有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択する。制御手段は、データパケットが、x未満のグループ識別子及び局識別子yを有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択する。制御手段は、データパケットが、グループ識別子x及びy以外の局識別子を有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、デフォルトIFS時間を選択する。

50

【0043】

さらに他の特徴では、グループIFS時間は、グループ識別子に基づき、デルタIFS時間は、局識別子に基づき、デフォルトIFS時間は、グループIFS時間とデルタIFS時間との合計である。デバイスは、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後にデータパケットを送信する。無線ネットワークデバイスは、無線ネットワークデバイスをアクティブモードと非アクティブモードとの間で移行させる電源管理手段をさらに具備する。電源管理手段は、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させる。電源管理手段は、デバイスがデータパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させる。

【0044】

他の特徴では、複数の無線ネットワークデバイスを含む無線ネットワークの第1の無線ネットワークデバイスでデータを送受信する方法は、データパケットを送受信すること、ビーコンを周期的に送信又は受信すること、ビーコンに基づいてグループ識別子及び局識別子を確定すること、及び受信されたデータパケットに基づいてデフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択することを含む。

【0045】

さらに他の特徴では、選択するステップは、受信されたデータパケットと、グループ識別子及び/又は局識別子の少なくとも一方とに基づいて、デフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択することを含む。第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。グループ識別子x及び局識別子yは、ビーコンに基づいて確定される。選択するステップは、データパケットが、グループ識別子x-1及び局識別子yを有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択することを含む。選択するステップは、データパケットが、x未満のグループ識別子及び局識別子yを有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択することを含む。選択するステップは、データパケットが、グループ識別子x及びy以外の局識別子を有する第2の無線ネットワークデバイスから受信される場合、デフォルトIFS時間を選択することを含む。

【0046】

さらに他の特徴では、グループIFS時間は、グループ識別子に基づき、デルタIFS時間は、局識別子に基づき、デフォルトIFS時間は、グループIFS時間とデルタIFS時間との合計である。データパケットは、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後に送信される。第1の無線ネットワークデバイスは、アクティブモードと非アクティブモードとの間で移行される。移行させるステップは、スケジュールされたビーコン時間の前に、第1の無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させることを含む。移行させるステップは、データパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させることを含む。

【0047】

他の特徴では、プロセッサにより実行されるコンピュータプログラムは、データパケットを送受信すること、ビーコンを周期的に送信又は受信すること、ビーコンに基づいてグループ識別子及び局識別子を確定すること、及び受信されたデータパケットに基づいてデフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択することを含む。

【0048】

さらに他の特徴では、選択するステップは、受信されたデータパケットと、グループ識別子及び/又は局識別子の少なくとも一方とに基づいて、デフォルトIFS時間と第2のIFS時間とのうちの一方を選択することを含む。第2のIFS時間は、デフォルトIFS時間以下である。グループ識別子x及び局識別子yは、ビーコンに基づいて確定される。選択するステップは、データパケットが、グループ識別子x-1及び局識別子yを有する無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択することを含む。

【0049】

10

20

30

40

50

さらに他の特徴では、選択するステップは、データパケットが、 x 未満のグループ識別子及び局識別子 y を有する無線ネットワークデバイスから受信される場合、第2のIFS時間を選択することを含む。選択するステップは、データパケットが、グループ識別子 x 及び y 以外の局識別子を有する無線ネットワークデバイスから受信される場合、デフォルトIFS時間を選択することを含む。グループIFS時間は、グループ識別子に基づき、デルタIFS時間は、局識別子に基づき、デフォルトIFS時間は、グループIFS時間とデルタIFS時間との合計である。データパケットは、デフォルトIFS時間又は第2のIFS時間のうちの一方の後に送信される。

【0050】

さらに他の特徴では、無線ネットワークデバイスは、アクティブモードと非アクティブモードとの間で移行される。移行させるステップは、スケジュールされたビーコン時間の前に、無線ネットワークデバイスをアクティブモードに移行させることを含む。移行させるステップは、データパケットを送信した後に、無線ネットワークデバイスを非アクティブモードに移行させることを含む。

【0051】

さらに他の特徴では、上述したシステム及び方法を、1つ又は複数のプロセッサが実行するコンピュータプログラムによって実施する。コンピュータプログラムは、限定されないがメモリ、不揮発性データ記憶装置及び/又は他の適当な有形の記憶媒体等のコンピュータ読み取り可能媒体に存在することができる。

【0052】

本発明のさらなる適用分野については、以下に提供する詳細な説明から明らかとなろう。詳細な説明及び特定の例は、本発明の好ましい実施形態を示しているが、単に例示のためにあるように意図されており、本発明の範囲を限定するようには意図されていない、ということが理解されるべきである。

【0053】

本発明は、詳細な説明及び添付の図面からより完全に理解されよう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

好ましい実施形態(複数可)の以下の説明は、本質的に単に例示的なものであり、決して本発明、その適用又は使用を限定するようには意図されていない。明確にするために、図面において同様の要素を特定するために同じ参照番号を使用する。本明細書で使用するモジュール及び/又はデバイスという用語は、特定用途向け集積回路(ASSIC)、電子回路、1つ又は複数のソフトウェアプログラム又はファームウェアプログラムを実行するプロセッサ(共有、専用又はグループ)及びメモリ、組合せ論理回路及び/又は説明する機能を提供する他の適当なコンポーネントを言う。

【0055】

フレーム間隔(IFC)時間は、局が、データを送信する前に通信媒体が解放された後に待機する最短時間である。電力消費を最小限にするために、本発明による無線プロトコルは、局が、ランダムバックオフ期間なしにより短い且つ/又は一定のIFS時間を使用することができるようとする。ランダムバックオフ期間を不要にする一方で衝突を防止することにより、且つすべての局に対して短いIFS時間を維持することにより、局のすべての平均アウェイク時間及び電力消費が低減される。インフラストラクチャモード又はアドホックモードで動作している無線ネットワークは、本明細書で説明するような無線プロトコルを実施してもよい。

【0056】

ネットワークのタイプによっては、局の大部分又はすべてが、たとえば各ビーコン間隔で定期的にデータを送信する必要がある。このタイプのネットワークの一例は、無線コンソールゲームアプリケーションである。局の大部分又はすべてが各ビーコン間隔中に1つ又は複数の他の局にフレームを送信するため、マスタ局は、各ビーコン送信後に局アクセスシーケンスを確定する。マスタ局は、各ビーコン送信に続き順序をランダムにするか又

10

20

30

40

50

は循環させることにより局アクセスシーケンスを変更することができる。各局に対するIFS時間は、部分的にはアクセスシーケンスによって、且つ部分的には特定のビーコン期間において先に受信されたフレームによって決まる。このように、所与のクライアント局は、第1のビーコン間隔中は第1のIFS時間に従い、第2のビーコン間隔中は第2のすなわち異なるIFS時間に従ってデータを送信する。

【0057】

インフラストラクチャモード又はアドホックモードで動作している無線ゲームネットワークでは、すべてのクライアント局が、各ビーコン間隔中に他のすべてのクライアント局にフレームを送信する。各クライアント局のIFS時間は、所与のビーコン間隔に対しクライアントアクセシーケンスに影響する。クライアント局アクセシーケンスは、各ビーコン送信に続きクライアント局の間でIFS時間をランダムにし又は循環させることにより変更される。このように、所与のクライアント局は、第1のビーコン間隔中は第1のIFS時間に従い、第2のビーコン間隔中は第2のIFS時間に従ってデータを送信する。

10

【0058】

ここで図3を参照すると、無線ゲームネットワーク30は、ホストゲームデバイス32と、1つ又は複数のクライアントゲームデバイス34とを含む。クライアントゲームデバイス34は、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)ハードウェアを含み、インフラストラクチャモードネットワークにおけるクライアント局として動作する。ホストゲームデバイス32もまた、無線LANハードウェアを含み、無線ゲームネットワークにおけるアクセスポイント(AP)として動作する。無線ゲームネットワークは、クライアントゲームデバイス34のより優れた移動性を可能にし、アクティブモードの全持続時間を低減することにより動作電力を節約する。当業者は、ホストゲームデバイス32及びクライアントゲームデバイス34が、それぞれゲームコンソール及び無線入力デバイスであってもよく、又はAP及び1つ又は複数の無線クライアント局の他の任意の適当な実施態様であってもよい、ということを理解することができる。別法として、無線ゲームネットワーク30は、ホストゲームデバイス32をなくし、アドホックモードで動作する。

20

【0059】

ここで図4を参照すると、ホストゲームデバイス32のための例示的なAP14は、システムオンチップ(SOC)34を含む。SOC34は、ベースバンドプロセッサ(BBP)42と、メディアアクセス制御(MAC)デバイス44と、インターフェース、メモリ及び/又はプロセッサを含む、46でまとめて特定される他のSOCコンポーネントとを含む。無線周波数(RF)送受信器48は、BBP42とともに、MACデバイス44と通信する。RF送受信器48は、無線LANにおけるクライアント局との間でデータを送受信する。AP14は、低電力モード中にクライアント局に対して意図されるデータを有する可能性があるため、MACデバイス44はバッファ50を含む。MACデバイス44は、クライアント局がアクティブモードに入るまで、クライアント局に対して意図されるデータをバッファ50に格納する。図1に示すように、AP14は、サーバ20等の他のノードを含むネットワーク18におけるノードであってもよく、インターネット等の分散通信システム22に接続されてもよい。

30

【0060】

各クライアントゲームデバイス34は、図5に示すような例示的な無線ネットワークデバイス60を含む。本発明の実施態様によっては、無線ネットワークデバイス60は、RF送受信器モジュール62、ベースバンドプロセッサモジュール64、電源及びクロックモジュール66、MACモジュール68並びに電源管理モジュール70を含むように示されている。RF送受信器62は、受信器72及び送信器74を含む。図示しないが、ネットワークデバイス60はまた、プロセッサ及び他の標準コンポーネントを含むことも可能である。

40

【0061】

周波数合成器76は、水晶発振器80等の発振器から第1の基準周波数を受け取る位相

50

同期ループ(PLL)78を含む。周波数合成器76はまた電圧制御発振器(VCO)82も含み、それは、それに対する入力信号に基づいて調整可能な周波数の出力を提供する。周波数合成器76は、受信器72及び送信器74それぞれに対するRF及びIF出力信号を生成する。

【0062】

受信器の動作中、低雑音増幅器(LNA)84の入力は、アンテナ(図示せず)から信号を受け取り、信号を増幅し、それらを受信器72に出力する。送信器の動作中、送信器74の出力が電力増幅器(PA)86に受け取られ、電力増幅器(PA)86は増幅された信号をアンテナに出力する。

【0063】

受信器側において、BPP64は、受信器72から信号を受け取るアナログ・デジタル変換器(ADC)88を含む。ADC88は、信号を復調する復調器90と通信する。復調器90の出力は、外部インターフェース92と通信し、外部インターフェース92はMAC68と通信する。送信器側において、MAC68は、外部インターフェース92に信号を送出し、それら信号は、変調器94によって変調されデジタル・アナログ変換器(DAC)96に出力される。DAC96は、送信器74に信号を出力する。BPP64はまた、PLL(図示せず)を含んでもよい。別法として、ADC88及びDAC96を、RF送受信器62に配置してもよい。

【0064】

電源及びクロックモジュール66は、VDD及びモード信号等の入力電圧を受け取り2つ以上の電圧レベルを出力する多レベル電圧源98を含む。電源及びクロックモジュール66はまた、低電力(LP)発振器100も含む。電源管理モジュール70は、MACモジュール68及びプロセッサ(図示せず)とともに、無線ネットワークデバイス60の動作モードを選択する。動作モードには、アクティブモード及び非アクティブ(すなわち低電力)モードがあるが、追加のモードを提供してもよい。電源管理モジュール70を、MACモジュール68又は電源及びクロックモジュール66に配置してもよい。

【0065】

電源管理モジュール70に関連する任意の較正モジュール102は、非アクティブモードの持続時間を較正するためにオプションで使用される。較正モジュール102は、LP発振器100及びPLL104の出力を受け取り、非アクティブモードの持続時間を計算するために使用されるカウンタ106の値を較正する。較正を、周期的に、イベント基準で、ランダムに、非アクティブモードに移行する前に、且つ/又は他の任意の適当な基準で実行することができる。別法として、無線ネットワークデバイス60から較正モジュール102を省略してもよい。

【0066】

電源及びクロックモジュール66は、さらに、電流バイアス回路108及び電圧バイアス回路110をそれぞれ含み、それらは、無線ネットワークデバイス60におけるさまざまな回路及び/又はモジュール(接続は図示せず)に対して電流及び/又は電圧バイアスを提供する。電流バイアス回路108は、1つ又は複数のオフチップ較正抵抗器(図示せず)を含んでもよく、電圧バイアス回路は、1つ又は複数のオンチップ抵抗器(図示せず)を含んでもよい。電流バイアス回路108にバイアスをかけるために、バンドギャップ電圧基準112を使用してもよい。

【0067】

クロックデータ回復(CDR)モジュール114は、クロック回復を実行し、アナログモジュール116及びデジタルモジュール118をそれぞれ含むか又はデジタルモジュールのみを含む。位相同期ループ(PLL)104の出力は、CDRモジュール114に結合される。

【0068】

ここで図6を参照すると、従来技術による例示的なTDMタイミング図120が示されている。1つ又は複数のクライアント局は、ビーコン信号122の送信前にアクティブモ

10

20

30

40

50

ードに入る。インフラストラクチャモードで動作している無線ネットワークでは、A Pがビーコン信号122を送信する。しかしながら、アドホックモードでは、クライアント局のうちの1つがビーコン信号を送信する。クライアント局は、ビーコンの受信に続く割り当てられた遅延時間に従い、且つビーコン信号122によって画定されるアウェイク間隔124中にデータを送信しようと試みる。

【0069】

各クライアント局に対する遅延すなわちデルタ時間を、各ビーコン間隔において変更することができる。たとえば、ビーコン信号122においてデフォルト遅延時間を伝送してもよい。その結果、クライアント局に対する局アクセスシーケンスは、各ビーコン間隔で变化する。クライアント局は、データを送信する前に、伝送媒体が解放された後に遅延時間待機する。媒体によるデータフレーム又はパケットの送信が完了すると、データパケットを受信するデバイスは、パケットの宛先が单一受信器である場合、確認応答データパケットを送信してもよい。10

【0070】

第1のクライアント局は、126に示すように第1のデルタ時間1の間待機する。第2、第3及び第nのクライアント局は、それぞれ第2、第3、...、及び第nのデルタ時間待機し始める。デルタ時間1は、最短であるため最初に終了する。第1のクライアント局は、128に示すようにデータパケットを送信する。第1のクライアント局が128においてデータパケットを送信する間、残りのクライアント局は依然としてそれらの対応するデルタ時間待機している。言い換えれば、128における第1のクライアント局の送信は、残りのクライアント局が依然としてそれらそれぞれのデルタ時間が満了するのを待機している間に発生する。したがって、第2のクライアント局は、130に示すように第2のデルタ時間2（次に短いデルタ時間）の間待機する。そして、第2のクライアント局は、132に示すようにデータパケットを送信する。第3のクライアント局は、134に示すように第3のデルタ時間3の間待機し、その後、136に示すようにデータパケットを送信する。第nのクライアント局は、138に示すように第nのデルタ時間nの間待機し、その後139に示すようにデータパケットを送信する。20

【0071】

後続するビーコン間隔（図示せず）において、各局のデルタ時間を変更することができる。たとえば、第nのクライアント局は、第1のデルタ時間1に従って動作してもよく、第1のクライアント局は、第3のデルタ時間3に従って動作してもよい。同様に、残りのクライアント局のデルタ時間を変更する。当業者は、デルタ時間、したがって局アクセスシーケンスを、逐次、ランダムに、又は他の任意の適当な方法で変更してもよい、ということを理解することができる。30

【0072】

クライアント局は、アウェイク間隔124の終了によって示すようにすべてのクライアント局が送信を完了した後、低電力モードに移行する。たとえば、インフラストラクチャモード又はアドホックモードで動作している無線ゲームネットワークでは、各クライアント局は、ネットワークの他のクライアント局からすべてのデータパケットを受信するためにアウェイクであり続ける。40

【0073】

別法として、各クライアント局は、データパケットを送信した直後に低電力モードに移行する。たとえば、インフラストラクチャモードで動作している無線ゲームコンソールでは、クライアント局として動作している無線入力デバイスは、コンソール（A P）にデータを送信した直後に低電力モードに移行してもよい。局アクセスシーケンスが各ビーコン間隔に続いて変化するため、第1、第2、第3及び第nのクライアント局は、所定期間にわたりおよそ同じ平均電力を消費する。

【0074】

ここで図7A乃至図7Dを参照すると、タイミング図140は、本発明の第1の実施態様を示す。各クライアント局には、図6に関して説明した一意のデルタ時間とは対照的に50

デフォルト一意のIFS時間1、2、3、…、nが割り当てられている。一意のIFS時間により、局は、図6で説明したデルタ時間の効果と同様に、昇順IFSの順序で送信する。しかしながら、IFS時間は、ビーコン送信122以後の固定時間ではなく伝送媒体が解放された時からの時間である。このように、各クライアント局は、ビーコン送信122後及び/又は先のクライアント局が送信を完了した後のIFS時間待機する。

【0075】

クライアント局は、各ビーコン間隔中に1つ又は複数の規則に従うことにより、割り当てられたデフォルトIFS時間待機するか又はそれより短い代替IFS時間待機するか判断する。一実施態様では、クライアント局は、特定のタイプのデータパケットを予測された数受信する（すなわち、すべての先行するクライアント局が送信する）場合、代替IFS時間待機する。通常の無線ゲームアプリケーションでは、各クライアント局は、他のすべてのクライアント局に送信する單一データパケットを有する。しかしながら、クライアント局は、ビーコン間隔中に送信するデータパケットタイプを2つ以上有する場合もある。たとえば、クライアントゲームデバイスは、制御データパケットをホストゲームデバイスに送信した後、ゲームデータパケットを他のすべてのクライアントゲームデバイスに送信する場合がある。したがって、後続するクライアントゲームデバイスは、制御データパケットではなくゲームデータパケットを受け取ることを期待する。

10

【0076】

ここで図7Aを参照すると、所与のクライアント局が先に送信するすべてのクライアント局からデータパケットを受信する場合、そのクライアント局は、IFS時間1の間待機する。IFS時間1は、142に示すように、第1のクライアント局のデフォルトIFS時間である。第1のクライアント局は、第1のIFS時間1の間待機し、144に示すようにデータパケットを送信する。第2のクライアント局は、IFS時間2により局アクセスシーケンスにおいて2番目であり、したがって送信する前に第1のクライアント局からのみデータパケット（すなわち、期待されるタイプの1つのデータパケット）を受信するように期待する。第2のクライアント局は、第1のクライアント局からデータパケットを受け取る場合、146に示すようにIFS時間1の間待機し、148に示すようにデータパケットを送信する。

20

【0077】

言い換えれば、第1のクライアント局はこのビーコン間隔中にすでにデータを送信したため、IFS時間1において第1のクライアント局と第2のクライアント局との間に衝突が発生する危険はない。第3のクライアント局は、局アクセスシーケンスにおいて3番目であり、したがって送信する前に2つのデータパケットを受信することを期待する。第3のクライアント局は、第1及び第2のクライアント局からデータパケットを受信する場合、150に示すようにIFS時間1の間待機し、152に示すようにデータパケットを送信する。第nのクライアント局は、同様に動作し、156に示すようにデータパケットを送信する前に154に示すようにIFS時間1の間待機する。後続するビーコン間隔では、上述したようにIFS時間が変更されるが、クライアント局は、代替IFS時間に対する1つ又は複数の規則に従い続ける。

30

【0078】

このように、すべてのクライアント局の間でより迅速にデータが交換され、クライアント局の全アウェイク時間が低減され、電力消費が最小限になる。さらに、すべての局がそれらのデータを送信するために必要な時間の割合が低減されるため、すべての局が、他のWLANネットワークと媒体を奪い合う場合に各ビーコン間隔で送信することができる可能性が高くなる。上述し且つ図7Aに示すように、大部分の又はすべてのクライアント局が適当に送受信する場合、アウェイク間隔124が大幅に低減される。

40

【0079】

ここで図7Bを参照すると、タイミング図140は、1つのクライアント局が先行するクライアント局からデータパケットを受信しない場合のクライアント局の動作を示す。第1のクライアント局は、158に示すようにIFS時間1の後にデータパケットを送信す

50

る。しかしながら、第2のクライアント局は、第1のクライアント局からデータパケットを適当に受信しない。たとえば、第2のクライアント局は、雑音又は他のネットワーク問題のためにデータパケットを受信しない場合がある。したがって、第2のクライアント局は、162に示すようにデータパケットを送信する前に160に示すようにIFS時間2の間待機する。第3及び第nのクライアント局は、適当に、先行するデータパケットのすべてを受信し、それぞれ164及び166に示すように送信する前にIFS時間1の間待機する。

【0080】

ここで図7Cを参照すると、タイミング図140は、クライアント局3以上が先行するクライアント局からデータパケットを受け取らない場合のクライアント局の動作を示す。
第1のクライアント局は、170に示すようにIFS時間1の後にデータパケットを送信する。第2のクライアント局は、データパケットを受信し、172に示すように、IFS時間1の後に送信する。第3及び第nのクライアント局は、第2のクライアント局からデータパケットを受信しない。たとえば、雑音が、第2のクライアント局からの送信を破損する場合がある。したがって、第3及び第nのクライアント局は、IFS時間1を使用することができず、それぞれデフォルトのIFS時間3及びnを使用する。

10

【0081】

別法として、図7Dに示すように、第2のクライアント局がネットワークに存在せず、且つ/又はまったく送信し損なう場合がある。第1のクライアント局は、174に示すように、IFS時間1の後にデータパケットを送信する。第2のクライアント局は、データパケットを送信しない。したがって、第3のクライアント局は、176に示すように、第1のクライアント局が送信を完了した後にデフォルトIFS時間3の間待機する。第3のクライアント局は、178に示すように、IFS時間3の後にデータパケットを送信する。同様に、第nのクライアント局は、180に示すように、第(n-1)のクライアント局が送信を完了した後にデフォルトIFS時間nの間待機し、その後、182に示すようにデータパケットを送信する。

20

【0082】

ここで図8を参照すると、ステップ186において第1のIFS時間選択方法184が開始する。ステップ188において、クライアント局は、ビーコン送信を受信する前にアクティブモードに入る。ステップ190において、クライアント局は、ビーコン信号を受信する。ビーコン信号は、クライアント局のデフォルトIFS時間を確定するデータを含む。本実施態様では、ビーコン信号はまた、各クライアント局に対する局アクセスシーケンス内のスロットmを示してもよい。別法として、ビーコン信号は、デフォルトIFS時間と各クライアント局のスロットmとの両方を示す単一の値を含んでもよい。たとえば、ビーコン信号は、デフォルトIFS時間及び/又はクライアント局のスロットmを示すタイム同期機能(TSF)値を含んでもよい。ステップ192において、クライアント局は、正しいタイプのデータパケットをm-1個受信したか否かを判断する。受信した場合、方法184はステップ194に進む。受信しなかった場合、方法184はステップ196に進む。ステップ194において、クライアント局は、デフォルトIFS時間以下の代替IFS時間待機する。ステップ196において、クライアント局は、デフォルトIFS時間待機する。

30

【0083】

ステップ198において、クライアント局は、ステップ194又はステップ196のIFS時間が終了したか否かを判断する。終了した場合、方法184はステップ200に進む。終了していない場合、方法184はステップ201に進む。ステップ201において、クライアント局は、伝送媒体が解放されているか否かを判断する。解放されている場合、方法184はステップ198に戻る。解放されていない場合、方法184はステップ202に進む。ステップ202において、クライアント局は、IFSタイマをリセットし、方法184はステップ192に戻る。言い換えれば、クライアント局は、伝送媒体が解放されている限り、IFS時間待機し続ける。クライアント局が、伝送媒体が活動中である

40

50

ことを検出した場合、IFS タイマはリセットする。

【0084】

ステップ200において、クライアント局はデータパケットを送信する。ステップ203において、方法184は、クライアント局が無線ネットワークの他のすべてのクライアント局からデータパケットを受信したか否か、及び／又はビーコン間隔がまもなく満了するか否かを判断する。受信し且つ／又は満了する場合、方法184はステップ206に進む。そうでない場合、方法184は、すべてのパケットが受信されるまでステップ203に戻る。言い換れば、すべての局が送信を完了し且つ／又はビーコン間隔がまもなく満了する場合、方法184はステップ206に進む。そうでない場合、方法184はステップ203に戻り、局は、各クライアント局がこのように送信を試みる間待機する。ステップ206において、クライアント局は非アクティブモードに入る。ステップ207において、方法184は、非アクティブモードタイマを始動する。ステップ208において、方法184は、非アクティブモードタイマが終了したか否かを判断する。終了した場合、方法184は、後続するビーコン間隔に対して繰り返し、ステップ188に戻る。終了していない場合、方法184はステップ208に戻る。10

【0085】

ここで図9A乃至図9Cを参照すると、タイミング図210は、本発明の第2の実施態様を示す。クライアント局は、直前のクライアント局から特定のタイプのデータパケットを受信する場合、データを送信する前に代替IFS時間待機する。クライアント局は、直前のクライアント局から特定のデータパケットを受信しない場合、データを送信する前にデフォルトIFS時間待機する。本実施態様では、ネットワークの各クライアント局は、ネットワークの他のすべてのクライアント局に対するMACアドレスの表を保持する。言い換れば、各クライアント局は、MACアドレスに基づいて直前のクライアント局から受信したデータパケットを特定することができる。さらに、各データパケットは、局アクセスシーケンスにおけるその順序を特定する情報を含む。このように、受信クライアント局は、特定のデータパケットが直前のクライアント局から送信されたかを判断することができる。20

【0086】

所与のクライアント局が直前のクライアント局からデータパケットを受信する場合、そのクライアント局はIFS時間1の間待機する。すべてのクライアント局が対応する直前のクライアント局からデータパケットを受信する場合、それらはすべて、図7Aにおいて先に示したようにIFS時間1の間待機する。ここで図9Aを参照すると、タイミング図210は、1つのクライアント局が直前のクライアント局からデータパケットを受信しない場合のクライアント局の動作を示す。第1のクライアント局は、212に示すように、IFS時間1の後にデータパケットを送信する。しかしながら、第2のクライアント局は、第1のクライアント局からデータパケットを適当に受信しない。したがって、第2のクライアント局は、214に示すようにデータパケットを送信する前に、IFS時間2の間待機する。第3のクライアント局は、第2のクライアント局からデータパケットを適当に受信し、第nのクライアント局は、第(n-1)の局からデータパケットを適当に受信する。したがって、第3のクライアント局及び第nのクライアント局は、データを送信する前にIFS時間1の間待機する。3040

【0087】

ここで図9Bを参照すると、タイミング図210は、すべての後続するクライアント局が先行するクライアント局からデータパケットを受信しない場合のクライアント局の動作を示す。第1のクライアント局は、216に示すようにIFS時間1の後にデータパケットを送信する。第2、第3及び第nのクライアント局は、第1のクライアント局からデータパケットを受信しない。第2のクライアント局は、218に示すようにデータパケットを送信する前にIFS時間2の間待機する。しかしながら、本実施態様によれば、第3及び第nのクライアント局は、IFS時間1を使用するために第1のクライアント局からデータパケットを受信する必要がない。第3のクライアント局は、第2のクライアント局か50

らデータパケットを適当に受信する場合、IFS時間1を使用する。同様に、第nのクライアント局は、第(n-1)のクライアント局からデータパケットを受信する場合、IFS時間1を使用する。

【0088】

ここで図9Cを参照すると、タイミング図210は、1つのクライアント局が送信を停止し又は無線ネットワークから切断する場合のクライアント局の動作を示す。第1のクライアント局は、220に示すように、IFS時間1の後にデータパケットを送信する。第2のクライアント局は送信しない。したがって、第3のクライアント局は、222に示すように、IFS時間3の間待機した後にデータパケットを送信する。第nのクライアント局は、第(n-1)のクライアント局からデータパケットを適当に受信する場合、IFS時間1を使用する。10

【0089】

図9A乃至図9Cにおいて上述したように、後続するクライアント局は、直前のクライアント局が特定のデータパケットを送信した場合に代替IFS時間を使用する。しかしながら、状況によっては、衝突が発生する場合がある。たとえば、第1のクライアント局がデータパケットを送信することができない場合、第2のクライアント局はIFS時間2の後にデータパケットを送信する。第2のクライアント局がデータパケットを送信した後、第3のクライアント局は、IFS時間1の後にデータパケットを送信しようと試みる。しかしながら、第1のクライアント局は、第2のクライアント局が送信を完了するまで待機し、また、IFS時間1の後にデータパケットを送信するよう試みるため、衝突が発生する。したがって、図9A乃至図9Cにおいて説明した実施態様は、雑音のない環境での顕著な改善を提供するが、環境によっては動作が望ましくないということが分かる。20

【0090】

ここで図10を参照すると、第2のIFS時間選択方法224は、ステップ226で開始する。ステップ228において、クライアント局は、ビーコン送信を受信する前にアクティブモードに移行する。ステップ230において、クライアント局は、ビーコン信号を受信する。ビーコン信号は、クライアント局のデフォルトIFS時間を確定するデータを含み、それは、各クライアント局に対する局アクセシーケンスのスロットを確定する。ステップ232において、クライアント局は、スロットm-1のクライアント局からデータパケットを受信したか否かを判断する。受信した場合、方法224はステップ234に進む。受信しなかった場合、方法224はステップ236に進む。ステップ234において、クライアント局は、デフォルトIFS時間より短い代替IFS時間待機する。ステップ236において、クライアント局はデフォルトIFS時間待機する。30

【0091】

ステップ238において、クライアント局は、ステップ234又はステップ236のIFS時間が終了したか否かを判断する。終了した場合、方法224はステップ240に進む。終了していない場合、方法224はステップ241に進む。ステップ241において、クライアント局は、伝送媒体が解放されているか否かを判断する。解放されている場合、方法224はステップ238に戻る。解放されていない場合、方法224はステップ242に進む。ステップ242において、クライアント局はIFSタイマをリセットし、方法224はステップ232に戻る。40

【0092】

ステップ240において、クライアント局はデータパケットを送信する。ステップ243において、方法224は、クライアント局が無線ネットワークの他のすべてのクライアント局からデータパケットを受信したか否か、及び/又はビーコン間隔がまもなく満了するか否かを判断する。受信し且つ/又は満了する場合、方法224はステップ246に進む。そうでない場合、方法224は、すべてのパケットが受信されるまでステップ243に戻る。言い換えれば、すべての局が送信を完了し、且つ/又はビーコン間隔がまもなく満了する場合、方法224はステップ246に進む。そうでない場合、方法224はステップ243に戻り、局は、各クライアントがこのように送信するよう試みる間待機する。50

ステップ246において、クライアント局は、非アクティブモードに入る。ステップ247において、方法224は、非アクティブモードタイマを始動する。ステップ248において、方法224は、非アクティブモードタイマが終了したかを判断する。終了した場合、方法224は後続するピーコン間隔に対して繰り返し、ステップ228に戻る。終了していない場合、方法224はステップ248に戻る。

【0093】

ここで図11A乃至図11Dを参照すると、タイミング図250は、本発明の第3の実施態様を示す。クライアント局は、2つ以上のグループに分割され、グループ内の各クライアント局に対しデフォルトIFS時間が割り当てられる。一実施態様では、特定のクライアント局に対するデフォルトIFS時間は、グループIFS時間に局アクセスシーケンスを確定する増分デルタ時間を足した時間に等しい。各グループには、グループIFS時間IFS G1、IFS G2、IFS G3、…、IFS Gxを確定するIFSグループ番号が割り当てられる。特定のグループの各クライアント局には、増分デルタ時間1、2、3、…、qを確定するIFS局番号が割り当てられる。したがって、各クライアント局には、IFSグループ番号及びIFS局番号が関連する。

【0094】

クライアント局は、直前のグループの対応するクライアント局からデータパケットを適当に受信する場合、クライアント局がデータパケットを適当に受信した対応するクライアント局の最短IFS時間を使用する。言い換れば、クライアント局は、IFS局1に関連する場合、任意の先行するIFS局1の最短IFS時間を使用する。

【0095】

図11Aを参照すると、第1及び第2のクライアント局は、第1のグループの局1及び2であり、それぞれデフォルトIFS時間1及びデフォルトIFS時間2を有する。IFS時間1は、グループIFS時間IFS G1に増分デルタ時間1を足した時間に等価であり、IFS時間2は、グループIFS時間IFS G1に増分デルタ時間2を足した時間に等価である。第3及び第4のクライアント局は、第2のグループの局1及び2であり、それぞれデフォルトIFS時間3及びデフォルトIFS時間4を有する。IFS時間3は、グループIFS時間IFS G2に増分デルタ時間1を足した時間に等価であり、IFS時間4は、グループIFS時間IFS G2に増分デルタ時間2を足した時間に等価である。第5及び第6のクライアント局は、第3のグループの局1及び2であり、それぞれデフォルトIFG時間5及びデフォルトIFS時間6を有する。IFS時間5は、グループIFS時間IFS G3に増分デルタ時間1を足した時間に等価であり、IFS時間6は、グループIFS時間IFS G3に増分デルタ時間2を足した時間に等価である。

【0096】

各連続したグループIFG時間は、先行するグループIFG時間に増分デルタ時間qを足した時間より長い。たとえば、グループIFS時間IFS G2は、グループIFS時間IFS G1の時間に増分デルタ時間qを足した時間より長い。同様に、グループIFS時間IFS G3は、グループIFS時間IFS G2に増分デルタ時間qを足した時間より長い。このように、後続するグループのクライアント局は、先行するグループのクライアント局より長いデフォルトIFS時間を有する。したがって、異なるグループのクライアント局間の衝突が回避される。

【0097】

第1のクライアント局は、252に示すように、IFS時間1の後にデータパケットを送信する。上述したように、IFS時間1は、253に示すように、グループIFS時間IFS G1に増分デルタ時間1を足した時間に等価である。第1、第3及び第5のクライアント局は、すべてIFS局番号1に関係する。したがって、第3のクライアント局は、第1のクライアント局からデータパケットを受信する場合、254に示すように第1のクライアント局のIFS時間1を再使用する。第5のクライアント局は、第1及び第3のクライアント局からデータパケットを受信する場合、IFS時間1又はIFS時間3の短い方を再使用する。本例では、第5のクライアント局は、256に示すようにIFS時間

10

20

30

40

50

1を再使用する。第2のクライアント局は、258に示すように、IFS時間2の後にデータパケットを送信する。IFS時間2は、259に示すように、グループIFS時間IFSG1に増分デルタ時間2を足した時間に等価である。第4のクライアント局は、第2のクライアント局からデータパケットを受信し、260に示すように第2のクライアント局のIFS時間2を再使用する。第6のクライアント局は、第2及び第4のクライアント局からデータパケットを受信し、したがって、IFS時間2又はIFS時間4を再使用する。本例では、第6のクライアント局は、262に示すようにIFS時間2を再使用する。

【0098】

ここで図11Bを参照すると、タイミング図250は、クライアント局が先行するグループの対応するクライアント局からデータパケットを適当に受信しない場合のクライアント局の動作を示す。第1のクライアント局は、264に示すように、IFS時間1の後にデータパケットを送信する。第3のクライアント局は、第1のクライアント局からデータパケットを受信し、266に示すように、IFS時間1の後にデータパケットを送信する。第5のクライアント局は、第1及び第3のクライアント局からデータパケットを受信し、268に示すように、IFS時間1の後にデータパケットを送信する。第2のクライアント局は、270に示すように、IFS時間2の後にデータパケットを送信する。第4のクライアント局は、第2のクライアント局からデータパケットを適当に受信しない。したがって、第4のクライアント局は、第2のクライアント局のIFS時間2を再使用することができず、272に示すように、IFS時間4の後にデータパケットを送信する。IFS時間4は、273に示すように、グループIFS時間IFSG2に増分デルタ時間2を足した時間に等価である。第6のクライアント局は、第2のクライアント局及び第4のクライアント局からデータパケットを受信する。第6のクライアント局は、IFS時間2又はIFS時間4の短い方を再使用することができる。したがって、第6のクライアント局は274に示すようにIFS時間2を再使用する。

【0099】

ここで図11Cを参照すると、タイミング図250は、複数のクライアント局が先行するグループの対応するクライアント局からデータパケットを適当に受信しない場合のクライアント局の動作を示す。本例では、第4、第5及び第6のクライアント局は、第3のクライアント局からデータパケットを適当に受信しない。第1及び第3のクライアント局は、上述したようにIFS時間1を使用する。しかしながら、第5のクライアント局は、第3のクライアント局からデータパケットを適当に受信せず、したがってIFS時間5の間待機する。第2のクライアント局は、IFS時間2の間待機するが、これはIFS時間5より短い。したがって、第2のクライアント局は、第5のクライアント局に対して先制し、276に示すようにIFS時間2の後に送信する。第4及び第6のクライアント局は、第2のクライアント局のIFS時間2を再使用する。第6のクライアント局からの送信に統いて伝送媒体が解放された後、第5のクライアント局は、278に示すように、IFS時間5の後にデータパケットを送信する。IFS時間5は、279に示すように、グループIFS時間IFSG3に増分デルタ時間1を足した時間に等価である。

【0100】

ここで図11Dを参照すると、タイミング図250は、1つ又は複数のクライアント局がネットワークへの送信を停止した場合のクライアント局の動作を示す。本例では、第2のクライアント局は、もはやデータパケットを送信していない。第1、第3及び第5のクライアント局は、先の例で説明したようにIFS時間1の後にデータパケットを送信する。第4のクライアント局は、第2のクライアント局からデータパケットを受信せず、したがって280に示すように、IFS時間4の後にデータパケットを送信する。第6のクライアント局は、第4のクライアント局からデータパケットを受信し、282に示すように第4のクライアント局のIFS時間4を再使用することができる。

【0101】

ここで図12を参照すると、第3のIFS時間選択方法290はステップ292で開始

10

20

30

40

50

する。ステップ 294において、クライアント局は、ビーコン送信を受信する前にアウェイクになる。ステップ 296において、クライアント局はビーコン信号を受信する。ビーコン信号は、図 11A 乃至図 11C に関して説明したような各クライアント局に対するグループ及び局識別番号を確定するデータと、グループIFS 時間に増分デルタ時間を足した時間による対応するデフォルトIFS 時間とを含む。別法として、グループ及び局識別番号は事前に割り当てられている。ステップ 298において、クライアント局は、先行するグループの対応する局識別番号を有する 1つ又は複数のクライアント局からデータパケットを受信し直前のグループの対応する局識別番号を有するクライアント局からデータパケットを受信したか否かを判断する。受信した場合、方法 290 はステップ 300 に進む。受信していない場合、方法 290 はステップ 302 に進む。ステップ 300において、クライアント局は、そのクライアント局が適切にデータパケットを受信した同じ局識別番号を有する先行するクライアント局の最短IFS 時間を再使用する。ステップ 302において、クライアント局はデフォルトIFS 時間待機する。
10

【0102】

ステップ 304において、クライアント局は、ステップ 300 又はステップ 302 のIFS 時間が終了したか否かを判断する。終了した場合、方法 290 はステップ 306 に進む。終了していない場合、方法 290 は、ステップ 308 に進む。ステップ 308 において、クライアント局は、伝送媒体が解放されているか否かを判断する。解放されている場合、方法 290 はステップ 304 に戻る。解放されていない場合、方法 290 はステップ 310 に進む。ステップ 310 において、クライアント局はIFS タイマをリセットし、方法 290 はステップ 298 に戻る。
20

【0103】

ステップ 306 において、クライアント局はデータパケットを送信する。ステップ 312において、方法 290 は、クライアント局が無線ネットワークの他のすべてのクライアント局からデータパケットを受信したか否か、及び / 又はビーコン間隔がまもなく満了するか否かを判断する。受信し且つ / 又は満了する場合、方法 290 は、ステップ 318 に進む。そうでない場合、方法 290 は、すべてのパケットが受信されるまでステップ 312 に戻る。言い換れば、すべての局が送信を完了し、且つ / 又はビーコン間隔がまもなく満了する場合、方法 290 はステップ 318 に進む。そうでない場合、方法 290 は、ステップ 312 に戻り、各クライアント局は、このように送信するよう試みる。ステップ 318 において、クライアント局は、非アクティブモードに入る。ステップ 320 において、方法 290 は、非アクティブモードタイマを始動する。ステップ 322 において、方法 290 は、非アクティブモードタイマが終了したか否かを判断する。終了した場合、方法 290 は、後続するビーコン間隔に対して繰り返し、ステップ 294 に戻る。終了していない場合、方法 290 はステップ 322 を繰り返す。
30

【0104】

当業者は、図 7 乃至図 12 において説明した方法の任意の適当な実施態様を結合することができるということを理解することができる。一実施態様では、図 11A 乃至図 11D を参照すると、後続するクライアント局は、直前のグループからの対応するクライアント局のIFS 時間を自動的に再使用してもよい。別の実施態様では、後続するクライアント局がすべての先行する局からデータパケットを受信するとすれば、任意の先行するクライアント局の最短IFS 時間を再使用してもよい。しかしながら、後続する局は、すべてのデータパケットを受信しない場合、依然として対応するクライアント局のIFS 時間を再使用することができる。
40

【0105】

ここで図 13A 乃至図 13D を参照すると、本発明のさまざまな例示的な実施態様が示されている。ここで図 13A を参照すると、本発明を、高解像度テレビ(HDTV)420 で実施することができる。特に、本発明は、HDTV420 を実施してもよく且つ / 又は HDTV420 の WLAN インタフェースで実施されてもよい。HDTV420 は、有線又は無線フォーマットの HDTV 入力信号を受信し、ディスプレイ 426 のための HD
50

T V 出力信号を生成する。実施態様によっては、信号処理回路及び／又は制御回路 4 2 2 及び／又は H D T V 4 2 0 の他の回路（図示せず）は、データを処理し、符号化及び／又は暗号化を実行し、計算を実行し、データをフォーマットし且つ／又は必要とされる可能性のある他の任意のタイプの H D T V 処理を実行してもよい。H D T V 4 2 0 は、電源 4 2 3 を含む。

【 0 1 0 6 】

H D T V 4 2 0 は、光及び／又は磁気記憶デバイス等、不揮発にデータを格納する大容量データ記憶装置 4 2 7 と通信してもよい。H D T V 4 2 0 を、R A M、R O M、フラッシュメモリ等の低レイテンシ不揮発性メモリ及び／又は他の適当な電子データ記憶装置等のメモリ 4 2 8 に接続してもよい。H D T V 4 2 0 はまた、W L A N ネットワークインターフェース 4 2 9 を介してW L A Nとの接続をサポートしてもよい。10

【 0 1 0 7 】

ここで図 1 3 B を参照すると、本発明は、車両 4 3 0 の制御システムを実施してもよく且つ／又は車両 4 3 0 の制御システムのW L A N インタフェースで実施されてもよい。実施態様によっては、本発明は、温度センサ、圧力センサ、回転センサ、気流センサ及び／又は他の任意の適当なセンサ等の1つ又は複数のセンサから入力を受け取り且つ／又はエンジン動作パラメータ、トランスマッショント動作パラメータ及び／又は他の制御信号等の1つ又は複数の出力制御信号を生成する、パワートレイン制御システム 4 3 2 を実施する。車両 4 3 0 は電源 4 3 3 を含む。

【 0 1 0 8 】

また、本発明を、車両 4 3 0 の他の制御システム 4 4 0 で実施してもよい。制御システム 4 4 0 は、同様に、入力センサ 4 4 2 から信号を受信し、且つ／又は1つ又は複数の出力デバイス 4 4 4 に制御信号を出力してもよい。実施態様によっては、制御システム 4 4 0 は、アンチロックブレーキシステム（A B S）、ナビゲーションシステム、テレマティクスシステム、車載テレマティクスシステム、車線逸脱システム、車間距離制御システム、ステレオ、D V D、コンパクトディスク等の車載エンターテイメントシステムの一部であってもよい。さらに他の実施態様が考えられる。20

【 0 1 0 9 】

パワートレイン制御システム 4 3 2 は、不揮発にデータを格納する大容量データ記憶装置 4 4 6 と通信してもよい。大容量データ記憶装置 4 4 6 は、光及び／又は磁気記憶デバイスを含んでもよい。パワートレイン制御システム 4 3 2 を、R A M、R O M、フラッシュメモリ等の低レイテンシ不揮発性メモリ及び／又は他の適当な電子データ記憶装置等のメモリ 4 4 7 に接続してもよい。パワートレイン制御システム 4 3 2 はまた、W L A N ネットワークインターフェース 4 4 8 を介してW L A Nとの接続をサポートしてもよい。制御システム 4 4 0 はまた、大容量データ記憶装置、メモリ及び／又はW L A N インタフェース（すべて図示せず）を含んでもよい。30

【 0 1 1 0 】

ここで図 1 3 C を参照すると、本発明を、携帯電話アンテナ 4 5 1 を含んでもよい携帯電話 4 5 0 で実施することができる。本発明は、携帯電話 4 5 0 を実施してもよく且つ／又は携帯電話 4 5 0 のW L A N インタフェースで実施されてもよい。実施態様によっては、携帯電話 4 5 0 は、マイクロフォン 4 5 6、スピーカ及び／又は音声出力ジャック等の音声出力 4 5 8、ディスプレイ 4 6 0、及び／又はキーパッド、ポインティングデバイス、音声起動及び／又は他の入力デバイス等の入力デバイス 4 6 2 を含む。携帯電話 4 5 0 の信号処理及び／又は制御回路 4 5 2 及び／又は他の回路（図示せず）は、データを処理し、符号化及び／又は暗号化を実行し、計算を実行し、データをフォーマットし、且つ／又は他の携帯電話機能を実行してもよい。携帯電話は電源 4 5 3 を含む。40

【 0 1 1 1 】

携帯電話 4 5 0 は、光及び／又は磁気記憶デバイス等、不揮発にデータを格納する大容量データ記憶装置 4 6 4 と通信してもよい。携帯電話 4 5 0 を、R A M、R O M、フラッシュメモリ等の低レイテンシ不揮発性メモリ及び／又は他の適当な電子データ記憶装置等50

のメモリ466に接続してもよい。携帯電話450はまた、WLANネットワークインターフェース468を介してWLANとの接続をサポートしてもよい。

【0112】

ここで図13Dを参照すると、本発明を、セットトップボックス480で実施することができる。本発明は、セットトップボックス480を実施してもよく且つ又はセットトップボックス480のWLANインターフェースで実施されてもよい。セットトップボックス480は、ブロードバンドソース等のソースから信号を受信し、テレビ受像機及び又はモニタ等のディスプレイ488及び又は他のビデオ及び又は音声出力デバイスに適した標準及び又は高解像度音声/ビデオ信号を出力する。信号処理及び又は制御回路484及び又はセットトップボックス480の他の回路(図示せず)は、データを処理し、符号化及び又は暗号化を実行し、計算を実行し、データをフォーマットし、且つ又は他の任意のセットトップボックス機能を実行してもよい。セットトップボックス480は電源483を含む。
10

【0113】

セットトップボックス480は、不揮発にデータを格納する大容量データ記憶装置490と通信してもよい。大容量データ記憶装置490は、ハードディスクドライブHDD及び又はDVD等の光及び又は磁気記憶デバイスを含んでもよい。セットトップボックス480を、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の低レイテンシ不揮発性メモリ及び又は他の適当な電子データ記憶装置等のメモリ494に接続してもよい。セットトップボックス480はまた、WLANネットワークインターフェース496を介してWLANとの接続をサポートしてもよい。
20

【0114】

本発明を、IEEE規格802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11h、802.11n、802.16及び802.20の文脈で説明したが、本発明を、他の現在の且つ将来の無線プロトコルに適用することができる。

【0115】

当業者は、ここで上記説明から、本発明の広い教示を種々の形態で実施することができることを理解することができる。したがって、本発明を、その特定の例に関して説明したが、本発明の真の範囲はそのように限定されるべきではない。それは、当業者には、図面、明細書及び以下の特許請求の範囲を研究することで他の変更態様が明らかとなるためである。
30

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図1】従来技術による、インフラストラクチャモードで構成され、且つ1つ又は複数のクライアント局及びアクセスポイント(AP)を含む無線ネットワークの機能ブロック図である。

【図2】従来技術による、アドホックモードで構成され、且つ複数のクライアント局を含む無線ネットワークの機能ブロック図である。

【図3】本発明による、インフラストラクチャモード無線ローカルエリアネットワーク(LAN)で構成された無線ゲームネットワークの機能ブロック図である。
40

【図4】本発明による、SOC及び無線周波数(RF)送受信器を含む無線ゲームネットワークにおけるコンソールのためのAPの機能ブロック図である。

【図5】本発明による無線ネットワークデバイスの機能ブロック図である。

【図6】従来技術による無線LANにおけるクライアント局TDMプロトコルデルタ時間を示すタイミング図である。

【図7A】本発明の第1の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間を示すタイミング図である。

【図7B】本発明の第1の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間を示すタイミング図である。

【図7C】本発明の第1の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
50

を示すタイミング図である。

【図7D】本発明の第1の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。

【図8】本発明の第1の実施態様によるクライアント局IFS時間を選択するために無線
ネットワークデバイスが実行するステップを示すフローチャートである。

【図9A】本発明の第2の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。

【図9B】本発明の第2の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。

【図9C】本発明の第2の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。 10

【図10】本発明の第2の実施態様によるクライアント局IFS時間を選択するために無線
ネットワークデバイスが実行するステップを示すフローチャートである。

【図11A】本発明の第3の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。

【図11B】本発明の第3の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。

【図11C】本発明の第3の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。

【図11D】本発明の第3の実施態様による無線LANにおけるクライアント局IFS時間
を示すタイミング図である。 20

【図12】本発明の第3の実施態様によるクライアント局IFS時間を選択するために無線
ネットワークデバイスが実行するステップを示すフローチャートである。

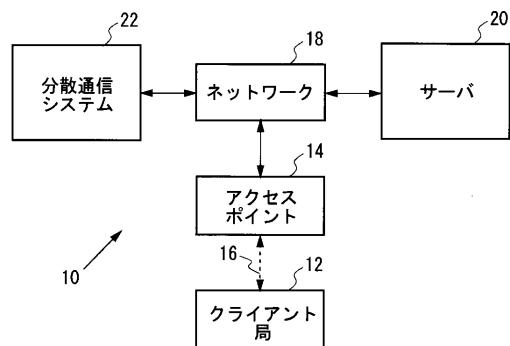
【図13A】高解像度テレビの機能ブロック図である。

【図13B】車両制御システムの機能ブロック図である。

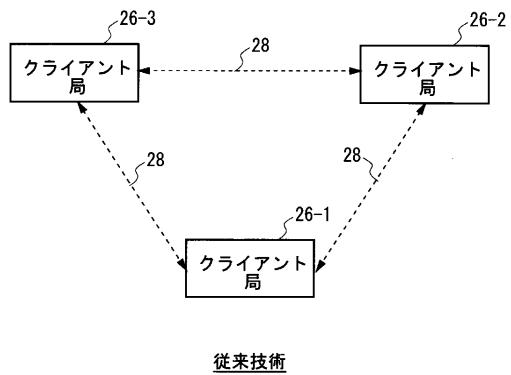
【図13C】携帯電話の機能ブロック図である。

【図13D】セットトップボックスの機能ブロック図である。

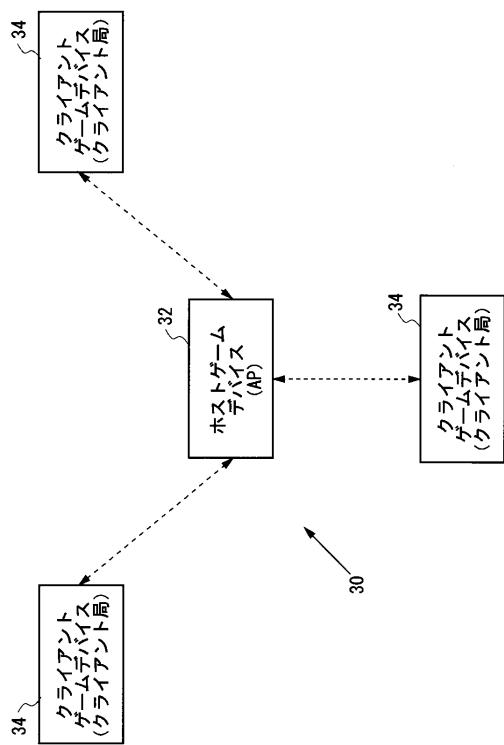
【図1】

従来技術

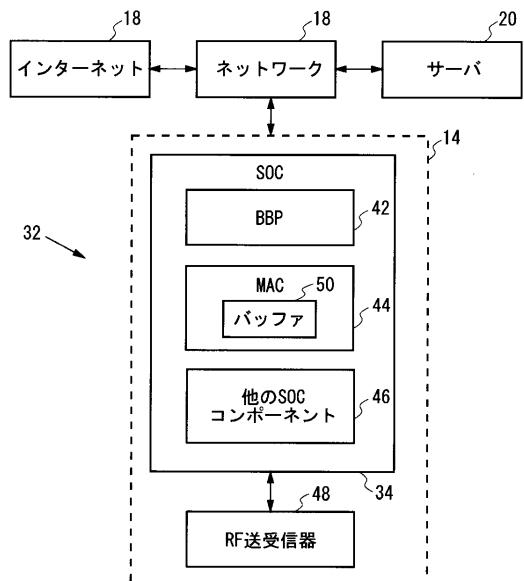
【図2】

従来技術

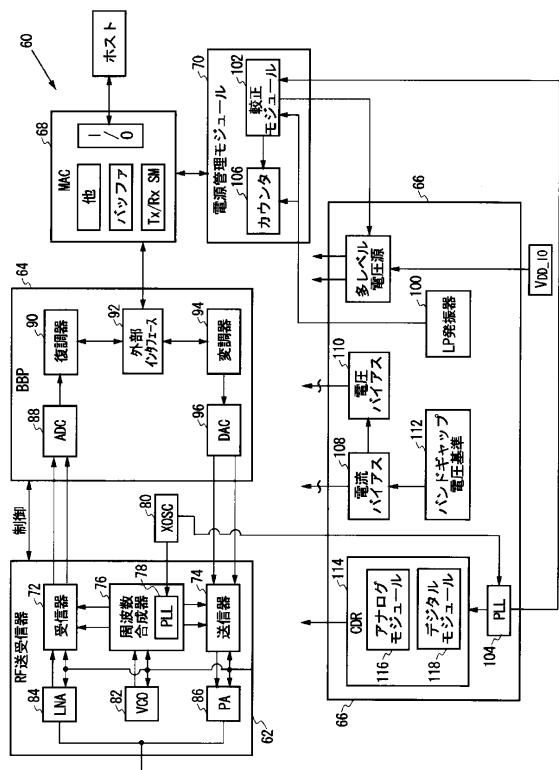
【図3】



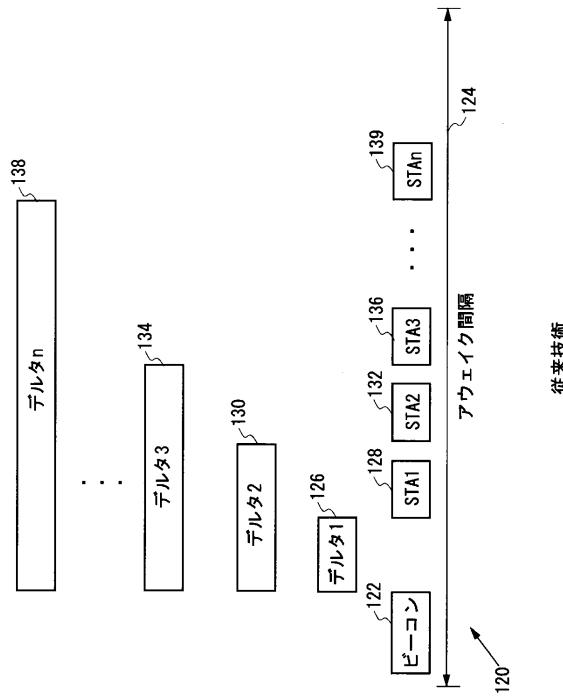
【図4】



【図5】

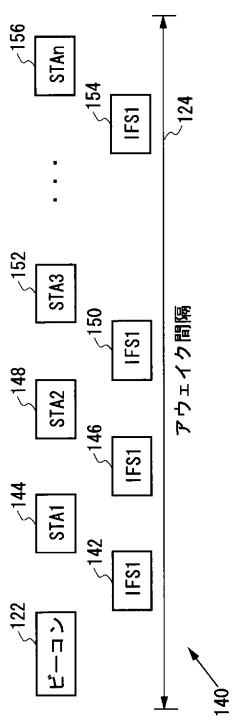


【図6】

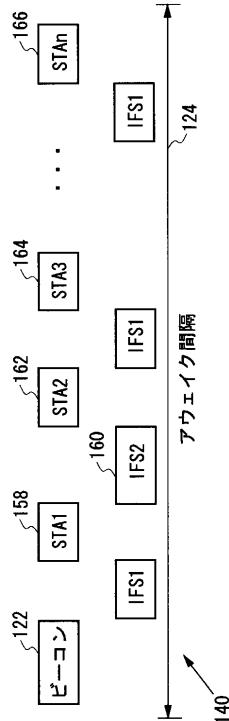


従来技術

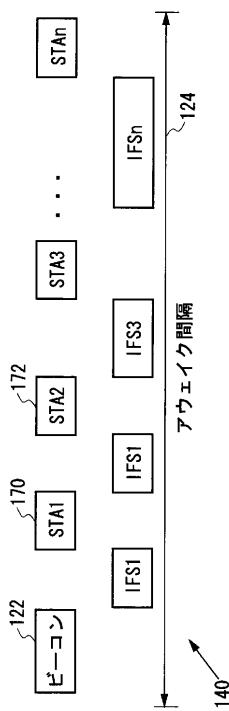
【図7A】



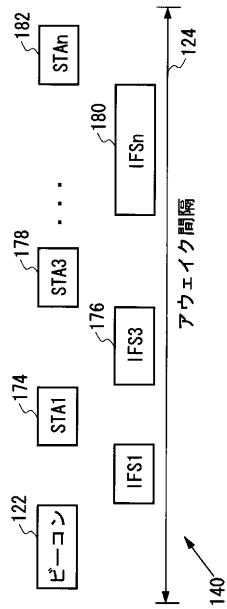
【図7B】



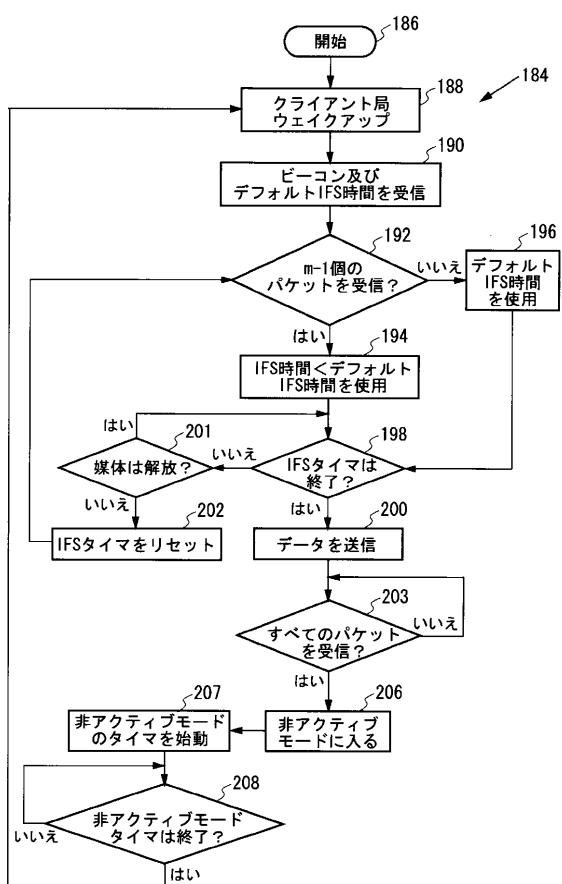
【図 7 C】



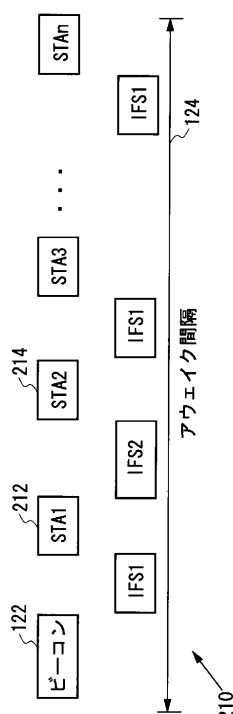
【図 7 D】



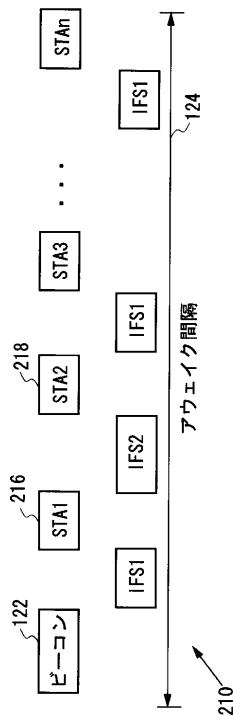
【図 8】



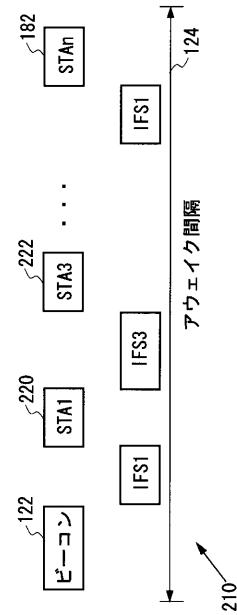
【図 9 A】



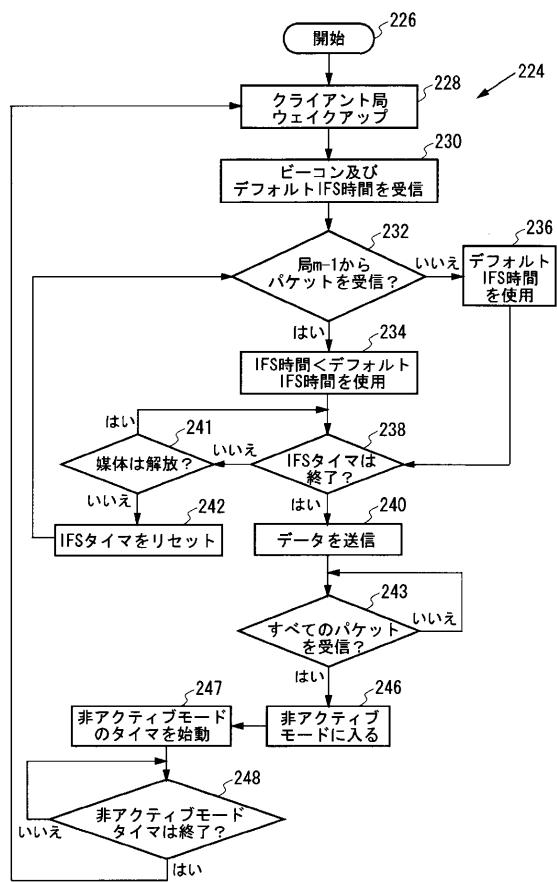
【図 9 B】



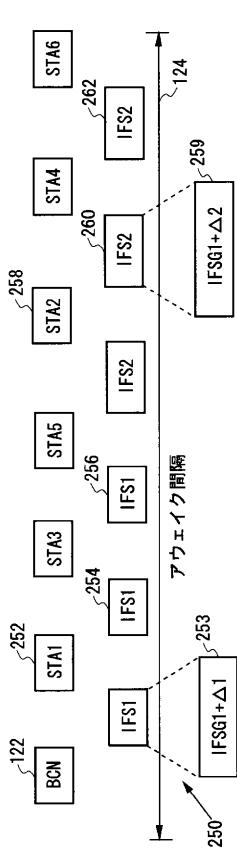
【図 9 C】



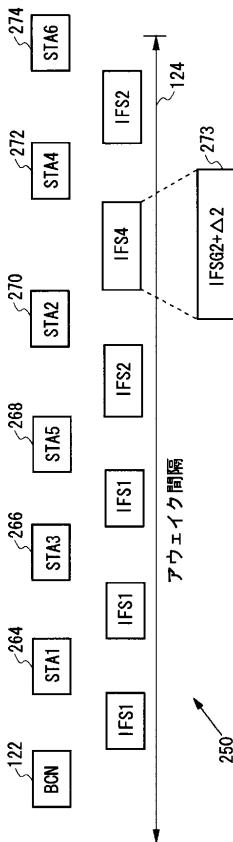
【図 10】



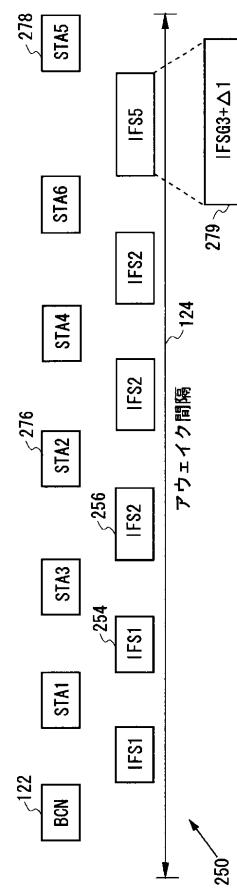
【図 11 A】



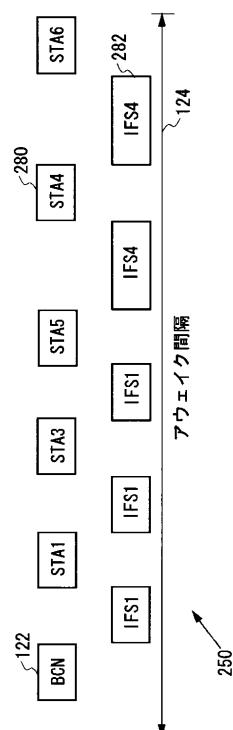
【図 1 1 B】



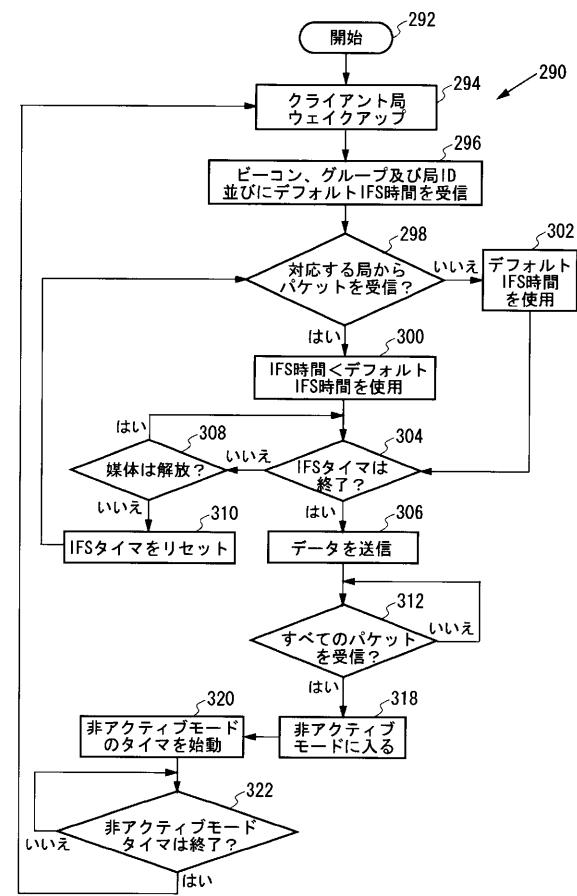
【図 1 1 C】



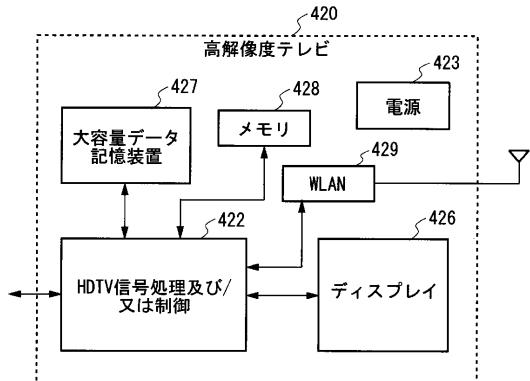
【図 1 1 D】



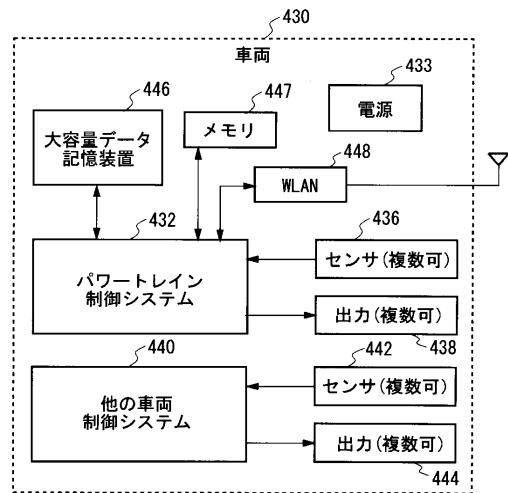
【図 1 2】



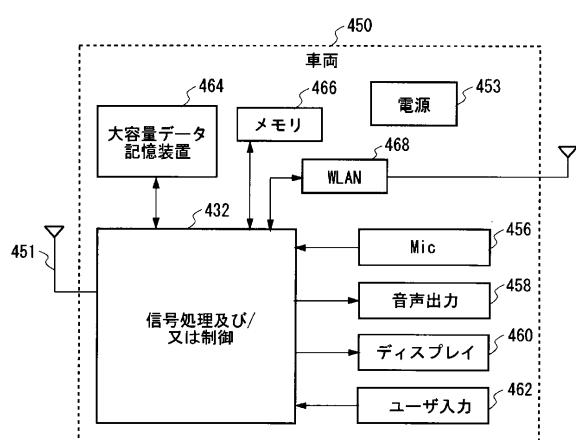
【図 1 3 A】



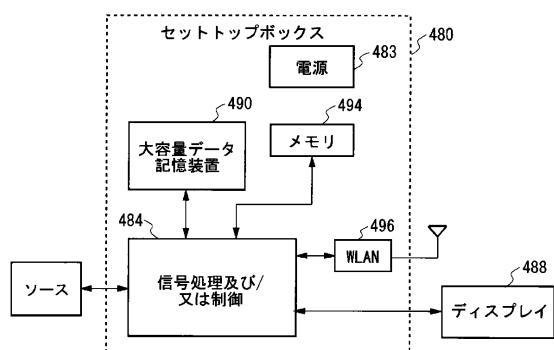
【図 1 3 B】



【図 1 3 C】



【図 1 3 D】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 11/321,915

(32)優先日 平成17年12月29日(2005.12.29)

(33)優先権主張国 米国(US)

(56)参考文献 特開2003-198564(JP,A)

特開2002-135314(JP,A)

米国特許出願公開第2004/0218620(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 84/12