

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4383455号
(P4383455)

(45) 発行日 平成21年12月16日 (2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日 (2009.10.2)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 36/08 (2009.01)	HO4Q 7/00 306
HO4W 36/24 (2009.01)	HO4Q 7/00 320
HO4W 84/12 (2009.01)	HO4L 12/28 310
HO4W 88/08 (2009.01)	

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-545722 (P2006-545722)	(73) 特許権者	596008622
(86) (22) 出願日	平成16年12月8日 (2004.12.8)		インターディジタル テクノロジー コー ポレーション
(65) 公表番号	特表2007-518299 (P2007-518299A)		アメリカ合衆国 19810 デラウェア 州 ウィルミントン シルバーサイド ロ ード 3411 コンコルド プラザ ヘ イグリー ビルディング スイート 10 5
(43) 公表日	平成19年7月5日 (2007.7.5)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/040917	(74) 代理人	100077481
(87) 国際公開番号	W02005/065125		弁理士 谷 義一
(87) 国際公開日	平成17年7月21日 (2005.7.21)	(74) 代理人	100088915
審査請求日	平成18年8月16日 (2006.8.16)		弁理士 阿部 和夫
(31) 優先権主張番号	60/531, 513		
(32) 優先日	平成15年12月19日 (2003.12.19)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	10/931, 112		
(32) 優先日	平成16年8月31日 (2004.8.31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線ローカルエリア・ネットワーク (WLAN) におけるハンドオーバー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線・ローカル・エリア (WLAN) 内の現在利用中の基本サービスセット (BSS) から無線送信 / 受信ユニット (WTRU) によってハンドオフを決定する方法であって、
最高クラスのトラフィック・サービスおよび該最高クラスのためのサービスの質 (QoS) を、ある基本サービスセット (BSS) ・ビーコン (beacon) から決定するステップと、

前記ビーコン内で提供される Q B S S 負荷エレメントから、チャンネル利用とフレーム損失率とを取得するステップと、

前記ビーコン内に含まれる現在利用中のセルにおける、QoSパラメータセットと遅延
平均値とを取得するステップと、

現在利用中の BSS のチャンネル利用、フレーム損失、遅延のうちの 1 つ又はそれ以上を含むデータを有する QoS インデックスを計算するステップと、

ここで、該 QoS インデックスを計算するステップは、

QoS インデックスをゼロに設定するステップと、

QoS パラメータのリストを作成するステップと、

前記 QoS パラメータの 1 つを選択するステップと、

前記選択された QoS パラメータと、該 QoS パラメータ用の高閾値および低閾値
とを比較するステップと、

前記選択されたパラメータが前記 QoS パラメータ用の高閾値より大きいという条

10

20

件で、前記 Q o S インデックスをインクリメントするステップと、前記選択されたパラメータが前記 Q o S パラメータ用の前記高閾値よりも小さくかつ前記 Q o S パラメータ用の前記低閾値よりも大きいという条件で、現在利用中の Q o S インデックスを保持するステップと、前記選択されたパラメータが前記 Q o S パラメータ用の前記低閾値よりも小さいという条件で、前記現在利用中の Q o S インデックスを減少させるステップとのいずれかを実行するステップとをさらに含み、

前記計算された Q o S インデックスが少なくとも Q o S インデックス閾値に等しいという条件で、ハンドオフを終結し、前記現在利用中の B S S との通信を保持するステップとを具えたことを特徴とする方法。

【請求項 2】

10

前記現在利用中の Q o S インデックスは、 $n + 1$ だけ減少させられる（ n は、有効な Q o S パラメータの数に等しい）ことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記現在利用中の Q o S インデックスが、前記 Q o S インデックス閾値よりも小さいとき、ハンドオフ動作を継続するステップをさらに具えたことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記ハンドオフ動作を継続するステップは、隣接する B S S のリストを取得するステップと、前記リストから各 B S S のために、前記選択された B S S から、前記 Q o S インデックスの計算のために必要とされる情報を取得するステップと、

20

最高 Q o S インデックスがヒステリシス Q o S 閾値よりも大きいという条件で、ハンドオフを開始するステップとを具えたことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

後続のハンドオフ手続を容易化するために、前記ヒステリシス Q o S 閾値を低下させるステップをさらに具えたことを特徴とする請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

30

無線送信 / 受信ユニット (W T R U) であって、最高クラスのトラフィック・サービスおよび該最高クラスのためのサービスの質 (Q o S) を、ある基本サービスセット (B S S) ・ビーコン (b e a c o n) から決定する手段と、

前記ビーコン内で提供される Q B S S 負荷エレメントから、チャンネル利用とフレーム損失率とを取得する手段と、

前記ビーコン内に含まれる現在利用中のセルにおける、Q o S パラメータセットと遅延平均値とを取得する手段と、

現在利用中の B S S のチャンネル利用、フレーム損失、遅延のうちの 1 つ又はそれ以上を含むデータを有する Q o S インデックスを計算する手段と、

40

ここで、該 Q o S インデックスを計算する手段は、Q o S インデックスをゼロに設定する手段と、Q o S パラメータのリストを作成する手段と、前記 Q o S パラメータの 1 つを選択する手段と、前記選択された Q o S パラメータと、該 Q o S パラメータ用の高閾値および低閾値とを比較する手段と、

前記選択されたパラメータが前記 Q o S パラメータ用の高閾値より大きいという条件で、前記 Q o S インデックスをインクリメントする手段と、前記選択されたパラメータが前記 Q o S パラメータ用の前記高閾値よりも小さくかつ前記 Q o S パラメータ用の前記低閾値よりも大きいという条件で、現在利用中の Q o S インデックスを保持する手段と、

50

前記選択されたパラメータが前記 Q o S パラメータ用の前記低閾値よりも小さいという条件で、前記現在利用中の Q o S インデックスを減少させる手段とのいずれかを実行する手段とをさらに含み、

前記計算された Q o S インデックスが少なくとも Q o S インデックス閾値に等しいという条件で、ハンドオフを終結し、前記現在利用中の B S S との通信を保持する手段とを具えたことを特徴とする無線送信 / 受信ユニット (W T R U)。

【請求項 7】

前記現在利用中の Q o S インデックスは、 $n + 1$ だけ減少させられる (n は、有効な Q o S パラメータの数に等しい) ことを特徴とする請求項 6 記載の無線送信 / 受信ユニット (W T R U)。

10

【請求項 8】

前記現在利用中の Q o S インデックスが、前記 Q o S インデックス閾値よりも小さいとき、ハンドオフ動作を継続する手段とをさらに具えたことを特徴とする請求項 6 記載の無線送信 / 受信ユニット (W T R U)。

【請求項 9】

前記ハンドオフ動作を継続する手段は、隣接する B S S s のリストを取得する手段と、前記リストから各 B S S のために、前記選択された B S S から、前記 Q o S インデックスの計算のために必要とされる情報を取得する手段と、

20

最高 Q o S インデックスがヒステリシス Q o S 閾値よりも大きいという条件で、ハンドオフを開始する手段とを具えたことを特徴とする請求項 8 記載の無線送信 / 受信ユニット (W T R U)。

【請求項 10】

後続のハンドオフ手続を容易化するために、前記ヒステリシス Q o S 閾値を低下させる手段とをさらに具えたことを特徴とする請求項 9 記載の無線送信 / 受信ユニット (W T R U)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、無線通信システムに関連し、特に、該無線通信システムにおけるハンドオーバーに関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 は、無線ローカルエリア・ネットワーク (W L A N) における、2 つの基本サービスセット (B S S s) としての B S S _{1 1 2 1} と B S S _{2 1 2 2} との間で、潜在的にハンドオーバーする無線送信 / 受信ユニット (W T R U) 1 4 _{1 N} の 1 例を示す。

元来、B S S _{1 1 2 1} は、アクセスポイント (A P) 1 0 ₁ と複数の W T R U 1 4 _{1 1} ~ 1 4 _{1 N} とを有し、B S S _{2 1 2 2} は、アクセスポイント (A P) 1 0 ₂ と複数の W T R U 1 4 _{2 1} ~ 1 4 _{2 3} とを有している。W T R U 1 4 _{1 1} ~ 1 4 _{1 N} は、アクセスポイント (A P) 1 0 ₁ と共に無線通信内にある。図 1 に示すように、アクセスポイント (A P) 1 0 ₂ , 1 0 ₁ はともに、分配システム 1 6 に接続されている。例えば B S S _{1 1 2 1} と B S S _{2 1 2 2} 間のような B S S s 1 2 間で、ハンドオーバーを行うか否かを決定するために、W T R U 1 4 _{1 N} は、各 B S S 1 2 ₁ , 1 2 ₂ に対する、受信信号強度 (R S S) 又は信号対ノイズ比 (S N R) を測定する。より良い R S S 又は S N R を有する B S S 1 2 は、更なる通信のために選択される。B S S _{1 1 2 1} が選択された場合には、実線として例示されるように、現在利用中の通信リンクは維持される。B S S _{2 1 2 2} が選択された場合には、破線として例示されるように、新たなリンクが B S S ₂ と共に確立される。

40

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このようなアプローチはおそらく最も強いリンクを $WTRU_{14_1N}$ に提供できるが、他の評価基準では、そのような接続は望ましくない場合がある。例として、最も強いリンクを有する BSS は、オーバーロードとなるおそれがあり、 $WTRU_{14_1N}$ に関するいくつかのサービスの質(QoS)の必要条件を満たすことができない。従って、交互のハンドオーバー方式を有することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0004】

無線ローカルエリア・ネットワーク($WLAN$)における現在利用中の基本サービスセット(BSS)から、無線送信/受信ユニット($WTRU$)によってハンドオフのトリガーとなる際に、以下の処理が実行される。

【0005】

最高クラスのトラフィック・サービスおよびサービスの質(QoS)が、基本サービスセット(BSS)・ビーコン($beacon$)から決定される。信号対ノイズ比(SNR)或いは受信信号強度(RSS)が最高クラスの高閾値よりも大きいときに、ハンドオフは終結され、通信は現在利用中の BSS と共に保有される。他の評価基準は、 SNR 或いは RSS が高閾値よりも小さいときに、ハンドオフが望まれているかどうか決定するために評価される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明の特徴および構成要素は、最良の形態の特別な組み合わせによって記述されるが、各特徴および構成要素は、単独(最良の実施形態の他の特徴および構成要素なしで)、或いは、本発明の他の特徴および構成要素の有無にかかわらず様々な組み合わせで使用できる。

【0007】

以下、無線送信受信ユニット($WTRU$)は、ユーザ設備、ステーション、移動局、固定若しくは移動の加入者ユニット、ポケットベル、又は無線環境で作動できるいかなる他のタイプの装置にも制限されるものではない。

【0008】

以下、アクセスポイントは、無線環境における、基地局、 $Node-B$ 、サイト・コントローラ、又はいかなる他のタイプのインターフェースデバイスも含むが、これらに限定されるものではない。以下、 $WLANs$ に関して記述するが、本発明は、他のワイヤレス・ネットワークにも適用可能である。

【0009】

図2は、 RSS/ SNR と他のシステム統計値ハンドオーバーの実施形態である。

【0010】

図1の $WTRU_{14_1N}$ などの $WTRU$ は、 BSS_{112_1} から BSS_{212_2} へのような BSS_{12} 間でのハンドオーバーが望ましいかどうか決定するために、ハンドオーバーのアルゴリズムを開始する(ステップS30)。 RSS および/または SNR は、現在利用中の BSS と何れか潜在的ハンドオーバー BSS_s とを含む、各 BSS_{12} のために測定される(ステップS32)。他のシステム統計値は、各 BSS_{12} のために測定される(ステップS34)。該他のシステム統計値とは、遅延領域、帯域幅要件(すなわち、データ速度)、フレーム誤り率などのサービスの質に関連するものである。 RSS/ SNR と他のシステム統計値とに基づいて、ハンドオーバーの決定がなされる(ステップS36)。該他のシステム統計は、一般的には、 $WTRU$ のサービスのトラフィック・クラスに基づいている。

【0011】

図3は、そのようなハンドオーバーが可能な $WTRU_{18}$ の一実施形態を示すものである。

【 0 0 1 2 】

図 3 の構成は、個別の構成、或いは、複数の I C と個別の構成との組み合わせによって、複数の I C 上に特定用途型集積回路 (A S I C) などの単一の集積回路 (I C) を搭載することで実現できる。無線信号は、W T R U 1 8 のアンテナ 2 0 或いはアンテナアレイとトランシーバ (X c e i v e r) 2 2 を通じて、受信および送信がなされる。R S S / S N R 測定装置 2 4 は、それぞれの B S S 1 2 の R S S 、各 B S S の R S S および / または S N R を測定する。ハンドオーバーコントローラ 2 6 は、R S S / S N R 測定値と他のシステム統計値とを受け取って、別の B S S 1 2 へのハンドオーバーが望まれているかどうかを決定する。図 3 或いは他の手段で示されるように、他のシステム統計値は、受信した通信から回復される。

10

【 0 0 1 3 】

図 4 は、R S S / S N R および他のシステム統計値ハンドオーバーに好ましい実施形態の一例を示す。各トラフィック・チャネルにおいて、Q o S キャラクタは、遅延領域、帯域幅要件 (データ速度) 、フレーム誤り率などのように定義される。各パラメータのための最小値と最大値が、それぞれのトラフィック・クラスのために定義される。表 1 は、異なるトラフィック・クラスのための、Q o S の特性と S N R 値の 1 例を示す。

【 0 0 1 4 】

【表 1】

	遅延 (D)		データ速度 (BW)		フレーム誤り率 (F E R)		S N R	
トラフィック クラス 1	Dmin	Dmax	BWmin	BWmax	FERmin	FERmax	SNRmin	SNRmax

トラフィック クラス_n	Dmin	Dmax	BWmin	BWmax	FERmin	FERmax	SNRmin	SNRmax

20

【 0 0 1 5 】

S N R 値が、高 S N R 閾値、すなわち、ハンドオーバーを求める実体に関連した所与のトラフィック・クラス (T C) のための S N R 最大値よりも下方で低下するとき、ハンドオーバーアルゴリズムは、トリガーされる (ステップ S 4 0) 。そのトラフィック・クラス (T C) は、表 1 で示した値の 1 つである。アルゴリズムは、S N R 値を低 S N R 閾値と比べ、その結果に応じて、一般に以下の処理を実行する。

30

【 0 0 1 6 】

S N R 値が、低 S N R 閾値と高 S N R 閾値との間にあるときには、アルゴリズムは、このトラフィック・クラスのための Q o S インデックスをチェックする。Q o S インデックスは、表 1 における何れか若しくはすべての評価基準から得ることができ、または、交互に他の評価基準を使用することもできる。

【 0 0 1 7 】

Q o S インデックスが Q o S インデックス閾値よりも低い場合は、W T R U は、ハンドオーバーをトリガーするために隣接するセルをスキャンし始める。S N R 値が高 S N R 閾値より高いなら、リンク品質が良く、ハンドオーバーの必要は全くないので、アルゴリズムは終了する。S N R 値が低閾値よりも低いために、W T R U は、Q o S インデックスを Q o S インデックス閾値と比較することなく、隣接する B S S s をスキャンし始める。上記内容は S N R を参照しているが、その代わりに、R S S 、又は、R S S と S N R との組み合わせを使用してもよい。

40

【 0 0 1 8 】

図 4 を参照すると、モニターしている W T R U 1 8 でのトラフィックのための最高クラスなサービスと、W T R U 1 8 の Q o S 要件とが調査される (ステップ S 4 2) 。S N R

50

が低閾値のとき若しくはそれよりも大きいときに（ステップS44）、QBS負荷エレメントからのチャンネル利用とフレーム損失率とが決定される（ステップS48）。QoSパラメータセット・エレメントが、チェックされ（ステップS50）、QoSインデックスが計算される（ステップS52）。QoSインデックスがQoSインデックス閾値よりも大きい場合は、ハンドオーバーアルゴリズムは終了する（ステップS54、ステップS86）。

【0019】

QoSインデックスが、閾値以下であるなら、アルゴリズムは、次に記述するように、スキャンするために隣接しているBSSs12のリストを決定する（ステップS62 - S84）。

10

【0020】

SNRが低閾値よりも低い場合は（ステップS44）、チャンネル利用が決定され、フレーム損失率がQBS負荷エレメントから得られる（ステップS56）。QoSパラメータセット・エレメントが、チェックされ（ステップS58）、QoSインデックスが計算される（ステップS60）。

【0021】

隣接するBSSs12のリストが決定され（ステップS62）、スキャン隣接ルーチンが開始される（ステップS64）。そのリストの第1のBSSs12がスキャンされる（ステップS66）。

【0022】

20

第1のBSS12からプローブ（probe）応答が得られ、該プローブ応答から、チャンネル利用、フレーム損失率、およびQoSパラメータが得られる（ステップS68）。SNRとQoSパラメータ・エレメントとがチェックされる（ステップS70）。スキャンされるべき隣接する第1のBSS12のためのQoSインデックスの計算が実行される（ステップS72）。

【0023】

リスト内に多くのBSSs12が存在する場合には（ステップS74）、次のBSS12が選ばれる（ステップS76）。ステップS68からS74は、その次のBSS12のために繰り返し実行される。

【0024】

30

スキャンされるべきBSSs12がそれ以上存在しないときは、最も高いQoSインデックスを備えたBSS12が選択される（ステップS78）。その選択されたBSS12のQoSインデックスと、現在利用中のBSS12のQoSインデックスとの間の差分値が取得される。WTRU18がBSS12間で頻繁にハンドオーバーできないようにするために、QoSインデックスの差分値がヒステリシスと比較され、もしその差分値がヒステリシスよりも大きいかがどうか決定される（ステップS80）。そのヒステリシスは、他の技法によって導出される場合もあるが、好ましくは、トラフィックのクラス（TC）の関数として表される。もし計算された差分値が最新の記憶されたヒステリシスよりも大きい場合には、新しいセルに対するハンドオーバーが開始され、ヒステリシス値は元の値にリセットされる（ステップS82）。ハンドオフ・アルゴリズムは、終了する（ステップS86）。もし現在利用中のQoSインデックスと目標セルのQoSインデックスとの間の差分値がヒステリシスよりも小さい場合には、ヒステリシス値が更新される（ステップS84）。好ましくは、ヒステリシス値は、WTRU18が不十分なサービスを継続して提供している場合、ハンドオーバーアルゴリズムを利用するWTRU18が、新しいセルに対してハンドオーバーを得るためのより良い機会を持たせるようにするために、減少する。

40

【0025】

図5は、QoSインデックス計算アルゴリズムの一実施形態を示す。このアルゴリズムは、他のアプリケーションで使用できるが、図4のステップS52とステップS72と共に使用することが好ましい。ステップS88、ステップS90で、QoSインデックスは

50

、最初はゼロに設定される。ステップS 9 2で、利用可能なQ o Sパラメータのリストが作成される。ステップS 9 4で、リストにおける最初のQ o Sパラメータが選択される。ステップS 9 6で、選択されたQ o Sパラメータは、関連トラフィックのクラス(T C)から取得された高閾値と比較される。その選択されたパラメータが高閾値より大きいなら、ステップS 9 8でQ o Sインデックスがインクリメントされる。ステップS 1 0 0で、Q o Sパラメータが、高閾値よりも小さくまた低閾値よりも大きい場合には、Q o Sインデックスは変化しない。Q o Sパラメータが、上下の閾値よりも低い場合は、現在利用中のQ o Sインデックスは $n + 1$ だけ減少させられる(n は、調べられるB S S sの総数)。これらの3ステップの1つ、ステップS 9 0、ステップS 1 0 0、ステップS 1 0 2が実行された後、ステップS 1 0 4で、それ以上の調べられるべきQ o Sパラメータが存在するかが決定される。より多くのQ o Sパラメータがある場合、ステップS 1 0 6で、次のQ o Sパラメータが選択される。Q o Sパラメータのすべてが調べられるまで、ステップS 9 6からステップS 1 0 4までが繰り返される。Q o Sパラメータのすべてが評価された後に、ステップS 1 0 8で、Q o Sインデックスが生成される。

10

【0026】

図5は、Q o Sインデックスを生成するための一実施形態を示すが、他の実施形態でも使用可能である。例えば、Q o Sインデックスは、Q o Sパラメータに重みを加えることによって生成できる。

【0027】

図4および図5における、アルゴリズムの1つのアプリケーションとしては、802.11eに従ったAPとWTRUと共に実行できる。さらに、別のアプリケーションが802.11b APと共にあって、アルゴリズムのための必要なパラメータを伴ったWTRUは、802.11ビーコンと、プロブレスポンス・フレーム或いは専用信号を介して加えられる。また、これらのアルゴリズムは、他の無線の環境に適用できる。

20

【図面の簡単な説明】**【0028】**

【図1】潜在的ハンドオーバーにおけるWTRUの説明図である。

【図2】RSS / SNRおよび他のシステム統計値ハンドオーバーアルゴリズムの一実施形態を示すフローチャートである。

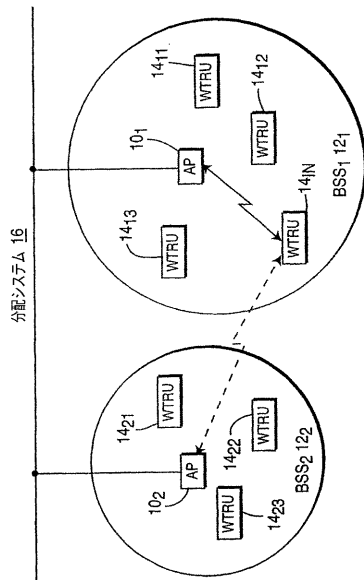
【図3】RSS / SNRおよび他のシステム統計値ハンドオーバーが可能なWTRUの一実施形態を示す概略説明図である。

30

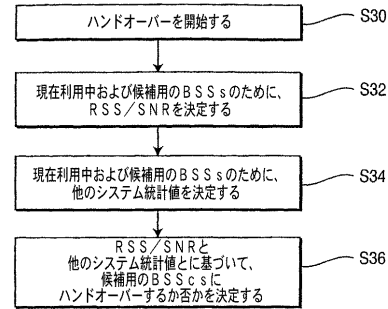
【図4】RSS / SNRおよび他のシステム統計値ハンドオーバーアルゴリズムの実施形態を示すフローチャートである。

【図5】Q o Sインデックスの計算のためのアルゴリズムの一実施形態を示すフローチャートである。

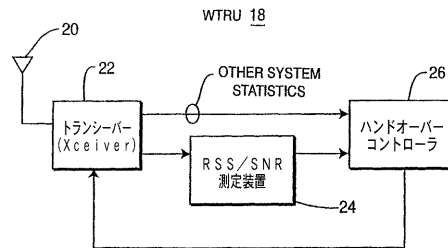
【図 1】



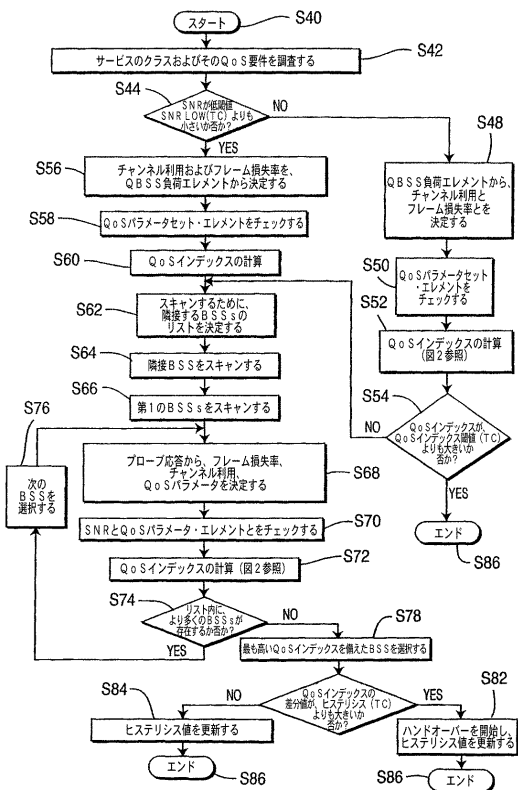
【図 2】



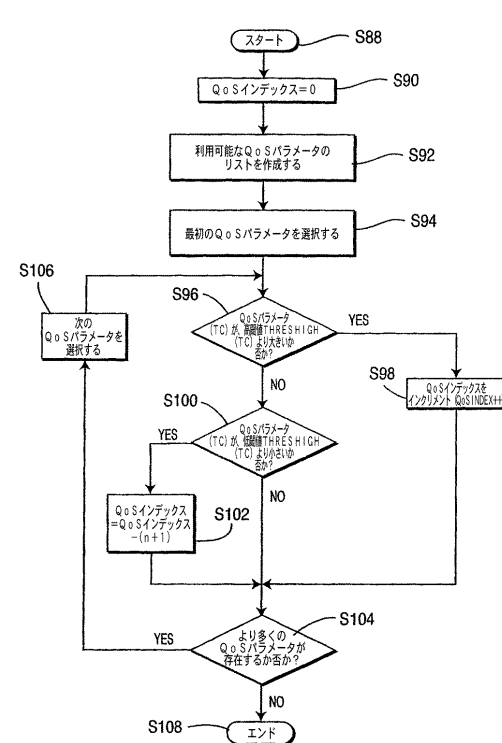
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 マゲド ザキ

カナダ エイチ 8 ワイ 3 エヌ 5 ケベック ピエールフォン セレス 9 2 6 0 アパートメン
ト 2 0 2

審査官 佐藤 聡史

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 9 5 6 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 1 3 4 5 5 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04W 4/00-99/00