

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4230360号
(P4230360)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

(51) Int.Cl.

H04W 68/02 (2009.01)

F 1

H 0 4 Q 7/00 5 2 1

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-553863 (P2003-553863)
 (86) (22) 出願日 平成14年12月2日 (2002.12.2)
 (65) 公表番号 特表2005-513891 (P2005-513891A)
 (43) 公表日 平成17年5月12日 (2005.5.12)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2002/005083
 (87) 國際公開番号 WO2003/053090
 (87) 國際公開日 平成15年6月26日 (2003.6.26)
 審査請求日 平成17年11月30日 (2005.11.30)
 (31) 優先権主張番号 10/024,668
 (32) 優先日 平成13年12月14日 (2001.12.14)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 306043703
 エヌエックスピー ビー ヴィ
 N X P B. V.
 オランダ国 5 6 5 6 エイジー アイン
 ドーフェン ハイ テク キャンパス 6
 O
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100088889
 弁理士 橋谷 英俊
 (74) 代理人 100107582
 弁理士 関根 穀
 (74) 代理人 100112793
 弁理士 高橋 佳大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クイックペーディングチャンネルの高信頼性復号方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局からモバイル局にメッセージを送信するためにペーディングチャンネル、クイックペーディングチャンネル、およびパイロットチャンネルが用いられ、前記クイックペーディングチャンネルが第1および第2のページインジケータを有する無線通信システムにおいて、

前記パイロットチャンネル内にあって前記第1のページインジケータと関連する第1のパイロット信号の強度が、第1の閾値より小さいかどうかを判定する過程と、

前記第1のパイロット信号の強度が、前記第1の閾値以下である第2の閾値より大きいかどうかを判定する過程と、

前記パイロットチャンネル内にあって前記第2のページインジケータと関連する第2のパイロット信号の強度が、前記第1の閾値より小さいかどうかを判定する過程と、

前記第2のパイロット信号の強度が前記第2の閾値より大きいかどうかを判定する過程と、

前記第1のパイロット信号の強度が前記第1の閾値以上である場合、前記第1のページインジケータを処理し、前記第1のページインジケータがオンと検知されたかどうかを判定する過程と、

前記第1のパイロット信号の強度が前記第1の閾値より小さく、前記第1のパイロット信号の強度が前記第2の閾値より大きい場合、前記第1のページインジケータについて第1の軟判定を保存する過程と、

10

20

前記第1のパイロット信号の強度が前記第1の閾値より小さく、前記第2のパイロット信号の強度が前記第1の閾値以上の場合、前記第2のページインジケータを処理し、前記第2のインジケータがオンと検知されたかどうか判定する過程と、

前記第1のパイロット信号の強度が前記第1の閾値より小さく、前記第2のパイロット信号の強度が前記第2の閾値より大きい場合、前記第2のページインジケータについて第2の軟判定を保存し、前記第1および第2の軟判定を結合して結合判定を得、前記結合判定がオンであるかどうかを判定する過程と、を備える方法。

【請求項2】

通信状態にある基地局および少なくとも1つのモバイル局を備え、

前記基地局および前記少なくとも1つのモバイル局は、

ページングチャンネルと、

クイックページングチャンネルと、

前記クイックページングチャンネル内の第1および第2のページインジケータと、

前記少なくとも1つのモバイル局内に実装された1以上のプロセッサであって、前記第1のページインジケータのパイロット強度を第1および第2の閾値と比較し、前記第2のページインジケータのパイロット強度を前記第1および第2の閾値と比較し、前記第1および第2の閾値と比較した前記第1および第2のページインジケータの前記パイロット強度に基づいて、前記第1および第2のページインジケータが高信頼性をもって前記基地局から前記少なくとも1つのモバイル局に送信されているかどうかを判定するプロセッサと、

を備えることを特徴とする、無線通信システム。

【請求項3】

前記第1および第2のページインジケータは、時間において少なくとも20ms互いに離れていることを特徴とする、請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項4】

前記第1および第2のページインジケータは、コンピュータシミュレーションを用いて最適化されていることを特徴とする、請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項5】

前記第1および第2のページインジケータは、ビットからなることを特徴とする、請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項6】

前記1以上のプロセッサは、前記モバイル局に実装されていることを特徴とする、請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項7】

通信状態にある前記基地局および前記少なくとも1つのモバイル局は、第1および第2のパイロット信号を搬送するパイロットチャンネルをさらに備え、前記第1のパイロット信号の受信エネルギーは前記第1のページインジケータのパイロット強度を表し、前記第2のパイロット信号の受信エネルギーは前記第2のページインジケータのパイロット強度を表すことを特徴とする、請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項8】

基地局からモバイル局にメッセージを送信するためにページングチャンネル、クイックページングチャンネル、およびパイロットチャンネルが用いられ、前記クイックページングチャンネルが第1および第2のページインジケータを有する無線通信システムにおいて、

前記第1のページインジケータのパイロット強度を第1および第2の閾値と比較する過程と、

前記第2のページインジケータのパイロット強度を前記第1および第2の閾値と比較する過程と、

前記第1および第2の閾値と比較した前記第1および第2のページインジケータのパイロット強度に基づいて、前記第1および第2のページインジケータが高信頼性をもって前

10

20

30

40

50

記基地局から前記モバイル局に送信されているかどうかを判定する過程と、
を備える方法。

【請求項 9】

基地局からモバイル局にメッセージを送信するためにページングチャンネル、クイックページングチャンネル、およびパイロットチャンネルが用いられ、前記クイックページングチャンネルが第 1 および第 2 のページインジケータを有する無線通信システムにおいて、

前記パイロットチャンネル内にあって前記第 1 のページインジケータと関連する第 1 のパイロット信号の強度が、第 1 の閾値より小さいかどうかを判定するプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が、前記第 1 の閾値以下の第 2 の閾値より大きいかどうかを判定するプロセッサ手段と、10

前記パイロットチャンネル内にあって前記第 2 のページインジケータと関連する第 2 のパイロット信号の強度が、前記第 1 の閾値より小さいかどうかを判定するプロセッサ手段と、

前記第 2 のパイロット信号の強度が前記第 2 の閾値より大きいかどうかを判定するプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値以上である場合、前記第 1 のページインジケータを処理し、前記第 1 のページインジケータがオンと検知されたかどうかを判定するプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より大きい場合、前記第 1 のページインジケータについて第 1 の軟判定を保存するプロセッサ手段と、20

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 2 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値以上の場合、前記第 2 のページインジケータを処理し、前記第 2 のインジケータがオンと検知されたかどうかを判定するプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 2 のパイロット信号の強度が前記第 2 の閾値より大きい場合、前記第 2 のページインジケータについて第 2 の軟判定を保存し、前記第 1 および第 2 の軟判定を結合して結合判定を得、前記結合判定がオンであるかどうかを判定するプロセッサ手段と、

を備えるモバイル局。30

【請求項 10】

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値以上であり、前記第 1 のページインジケータがオンと検知された場合、次のページングチャンネルスロットを復号するプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値以上であり、前記第 1 のページインジケータがオフと検知された場合、前記モバイル局をスリープモードに切り換えるプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 2 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値以上であり、前記第 2 のページインジケータがオンと検知された場合、前記次のページングチャンネルスロットを復号するプロセッサ手段と、40

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 2 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値以上であり、前記第 2 のページインジケータがオフと検知された場合、前記モバイル局をスリープモードに切り換えるプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 2 のパイロット信号の強度が前記第 2 の閾値以下の場合、前記次のページングチャンネルスロットを復号するプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 2 のパイロット信号の強度が前記第 2 の閾値より大きく、結合判定がオンの場合、前記次のページングチャンネルスロットを復号するプロセッサ手段と、

前記第 1 のパイロット信号の強度が前記第 1 の閾値より小さく、前記第 2 のパイロット

50

信号の強度が前記第2の閾値より大きく、前記結合判定がオフの場合、前記モバイル局をスリープモードに切り換えるプロセッサ手段と、
をさらに備える、請求項9に記載のモバイル局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関する。より詳しくは、本発明はクイックページングチャネル内のページングチャネルの高信頼性復号方法に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラー無線周波数（RF）無線電話システムの様な、標準的な無線通信システムでは、基地局は、基地局システムがサービスを提供する地域内で動作するモバイル局と通信する。

【0003】

基地局とモバイル局との間の多元接続無線通信は、音声、データ、映像などの通信信号が送信される経路を提供するRFチャネルを介して行われる。基地局からモバイル局への通信はフォワードリンクチャネルつまりダウンリンクチャネルで、モバイル局から基地局への通信はリバースリンクチャネルつまりアップリンクチャネルで行われると称される。

【0004】

符号分割多元接続（CDMA）は、周知のデジタルRFチャネル技術の一例である。一般的に、CDMAシステムのユーザはすべて、共通周波数スペクトラムで通信信号を送受信し、ウォルシュ符号のような特殊符号を用いてシステム内の多元通信信号の分離をしている。各特殊符号は通常、共通周波数スペクトラム内の一つの通信チャネルを表している。通信チャネルの一例は、ページングチャネルあるいはトラフィックチャネルである。

【0005】

IS-2000 standardは、タイムスロットに分割されたページングチャネル、つまりページングチャネルタイムスロットを提供する。IS-2000 standardによれば、基地局によって一つのページングチャネルが用いられる。これらのページングチャネル内で、モバイル局に対し、複数のページングチャネルタイムスロットが割り当てられる。基地局は、モバイル局に割り当てられたページングチャネルタイムスロット内で、ページや他のメッセージをモバイル局に送信する。

【0006】

IS-2000 standardは、クイックページングチャネルをさらに提供する。IS-2000 standardにおいては、各基地局が一つのクイックページングチャネルを備えている。ページングチャネルと同様、クイックページングチャネルはタイムスロット、つまりクイックページングチャネルタイムスロットに分割される。モバイル局がページングチャネル上のメッセージを受信するとき、基地局はクイックページングチャネル上の1以上のページングチャネルをオンにし、モバイル局に割り当てられたページングチャネルをモニタするように警告する。これにより、モバイル局が割り当てられたページングチャネルのタイムスロット全部についてメッセージをモニタする必要性を軽減する。その代わりに、モバイル局はスリープモードに入り、クイックページングチャネル上の割り当てられたページングチャネルをモニタするときのみ立ち上がる。アイドルモードで動作するモバイル局について、IS-95 standardでは、基地局は、ページングチャネル上の特定のタイムスロットのみを用いてモバイル局に送信する。しかし、IS-2000 standardでは、クイックページングチャネルもまた80msタイムスロットに分割され、特定のスロットが特定のモバイル局に割り当てられる。モバイル局は2つのスロット間でスリープモードに入ることができる。この動作モードはスロットモードと呼ばれる。

10

20

30

40

50

【0007】

スロットモードのモバイル局では、クイックページングチャンネルのタイムスロットのページインジケータがオンになっていると、モバイル局はページングチャンネルの次のタイムスロットのメッセージを復号する。他の場合は、モバイル局は、次に予定されたページインジケータまで、スリープモードに戻る。ページインジケータは比較的短いため、モバイル局はより長い時間をスリープモードで居続けることにより、エネルギーを節約できる。その結果、モバイル局のバッテリー寿命が延びる。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

クイックページングチャンネルの目的は、アイドル状態にあるスロットモードのモバイル局が、ページングチャンネルスロットメッセージ全体ではなく、ページインジケータを復号するために立ち上がるのみにすることである。クイックページングチャンネルは符号化無しの単一ビットメッセージを含むため、ページングチャンネルメッセージに比べて処理時の電力消費が少ない。クイックページングチャンネルを効率的に利用することによって、電力の節約が期待できる。通常、これはページインジケータの検知精度にかなり依存する。もしページインジケータが実際はオフの状態なのにオンであると検知されてしまうと、誤った警告が出され、モバイル局は不必要に立ち上がってしまう。反対に、もしページインジケータが実際はオンの状態なのにオフであると検知されてしまうと、モバイル局はメッセージが送信されている間もスリープモードであり続け、受信しそびれてしまう。

10

【0009】

よって、これら2つの場合のどちらをも防ぎ、呼び出しを受信し損なうことなく、より長い待ち受け時間を達成する、信頼性のある復号スキームの必要性がある。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

ページングチャンネルと、クイックページングチャンネルと、クイックページングチャンネル内の第1および第2のページインジケータを備える、通信状態にある基地局と少なくとも1つのモバイル局を備える方法およびこの方法を実行するシステムが提供される。システムは、第1のページインジケータのパワーレベル強度を第1および第2の閾値と比較する。さらにシステムは、第2のページインジケータのパワーレベル強度を第1および第2の閾値と比較する。システムは、第1および第2の閾値と比較した第1および第2のページインジケータのパワーレベル強度に基づいて、第1および第2のページインジケータが信頼性をもって基地局から少なくとも1つのモバイル局に送信されたかどうかを判定する。

30

【0011】

本発明とその効果をより完全に理解するために、添付の図面とともに、以下の記載を参照する。

【0012】

図面に置いて、同じ参照番号は、同じあるいは類似の機能や装置を示すのに用いられる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0013】

本発明の原理とその効果は、図1-3に示す実施形態の動作を参照することにより、よりよく理解することができる。

【0014】

図1では、参照番号100は本発明の実施形態と共に用いるのに適した無線通信システムのブロック図を示す。図1に示すように、1以上の基地局102が無線通信信号106を介して対応する1以上のモバイル局104と通信する。モバイル局104は、音声データおよび/またはテキストメッセージなどその他のタイプのデータを送信および/または受信するように設計された、あらゆるタイプのトランシーバに相当する。モバイル局104の例としては、携帯電話やラップトップコンピュータなどのモバイルデータ端末などが

50

ある。通信信号はチャンネル上で送信され、異なるタイプの通信には異なるチャンネルが用いられる。チャンネルの1つのタイプがページングチャンネルであり、これは基地局102がページやその他のメッセージをモバイル局104に送るのに用いられるフォワード通信チャンネルである。他のタイプのチャンネルにはクイックページングチャンネルがあり、これは基地局102がモバイル局に、ページまたは他のメッセージを受信するためにページングチャンネルをモニタするように警告するときに用いられるフォワード通信チャンネルである。

【0015】

好ましくは、少なくとも1つの基地局102が基地局コントローラ108と通信する。基地局コントローラ108はモバイルスイッチングセンタ110と通信する。10 モバイルスイッチングセンタ110は公衆交換電話網(PSTN)112と通信する。

【0016】

図2を参照する。タイミング図200は、ページングチャンネル202と、クイックページングチャンネル204とを示す。ページングチャンネル202はページングチャンネルタイムスロット206に分割される。図1の基地局102は、1以上のページングチャンネルタイムスロット206内で図1のモバイル局104にメッセージを送信する。

【0017】

同様に、クイックページングチャンネル204はクイックページングチャンネルタイムスロット208のようなクイックページングチャンネルタイムスロットに分割される。クイックページングチャンネルタイムスロット208は、ページインジケータb1-210とb2-212とを含む。好ましくは、ページインジケータb1-210およびb2-212は、それぞれ2進数またはビットであり、図1の送信基地局102をオンにして、図1の対応するモバイル局104に警告を与え、メッセージがあるかどうかページングチャンネル202をモニタするようとする。図1のモバイル局104がページングチャンネル202をモニタしていないとき、モバイル局104はスリープモードに入り、周期的に立ち上がってページインジケータb1-210およびb2-212をモニタする。図1の基地局102は、オンオフキーイング変調を用いてクイックページングチャンネル204上でページインジケータb1-210およびb2-212を送信する。図2に示すように、ページインジケータb1-210およびb2-212は、互いに少なくとも20ms離れている。30

【0018】

図3は、クイックページングチャンネルのページインジケータを高信頼性をもって復号する好適な方法を示すフロー図300である。ステップ302において、この方法は開始される。次のステップ304は図2のページインジケータb1-210のパイロット強度(pilot strength)が第1の閾値Th_high以上であるかどうかが判定される。好ましくは、ページインジケータb1-210のパイロット強度は、ページインジケータb1-210に対応する第1のパイロット信号(図示せず)の受信エネルギーを表す。パイロット信号はパイロットチャンネル(図示せず)内にあり、第1のパイロット信号の受信エネルギーはページインジケータb1-210に対応するチャンネルの部分の特性を表すのに用いられる。ページインジケータb1-210のパイロット強度が第1の閾値Th_high以上の場合、ページインジケータb1-210はステップ306で処理される。ステップ308では、ページインジケータb1-210が論理上のものと同じかどうかが判定される。もしそうなら、ステップ310において、図1のモバイル局104が図2の次のページングチャンネルスロット206を復号する。違う場合は、モバイル局104はステップ312においてスリープモードに入る。40

【0019】

ページインジケータb1-210のパイロット強度がTh_highより小さい場合、次のステップ314では、ページインジケータb1-210のパイロット強度が第2の閾値Th_low以下であるかどうかが判定される。ページインジケータb1-210のパイロット強度が第2の閾値Th_lowより大きい場合、ステップ316においてページ

10

20

30

40

50

インジケータ b1 - 210 の「軟判定」が保存される。好ましくは、このような軟判定は整合フィルタ（図示せず）の出力で、数値として表される。軟判定はさらに、整合フィルタ軟統計（soft statistic）とも呼ばれる。この時点では、モバイル局 104 がスリープモードに入るのか次のページングチャネルスロットを復号するのかについての硬判定はなされない。好ましくは、第 1 および第 2 の閾値 Th_high および Th_low は、コンピュータシミュレーションを用いて最適化される。第 1 および第 2 の閾値 Th_high および Th_low は、それぞれ基地局 102 からモバイル局 104 に受信された第 1 および第 2 のページインジケータが、信頼性が高いのか、適度に信頼性があるのか、信頼性が無いのか、を判定するために設定される。

【0020】

10

ページインジケータ b1 - 210 のパイロット強度が値 Th_high より小さい場合、次のステップ 318 では、図 2 のページインジケータ b2 - 212 が値 Th_high 以上であるかどうかが判定される。ページインジケータ b1 - 210 のパイロット強度に関連して述べたように、ページインジケータ b2 - 212 のパイロット強度はページインジケータ b2 - 212 に対応する第 2 のパイロット信号（図示せず）の受信エネルギーを表す。パイロット信号はパイロットチャネル内にあり、パイロット信号の受信エネルギーはページインジケータ b2 - 212 に対応するチャンネルの部分の特性を表すのに用いられる。図 2 のページインジケータ b2 - 212 のパイロット強度が値 Th_high 以上の場合、ページインジケータ b2 - 212 はステップ 320 において処理される。ステップ 322 では、ページインジケータ b2 - 212 が論理上のものと同じであるかどうかが判定される。もしそうなら、図 1 のモバイル局 104 がステップ 310 において図 2 の次のページングチャネルスロットを復号する。違う場合、モバイル局 104 はステップ 312 においてスリープモードに入る。

【0021】

20

ページインジケータ b1 - 210 のパイロット強度が値 Th_high より小さく、図 2 のページインジケータ b2 - 212 のパイロット強度も Th_high より小さい場合、次のステップ 324 においてページインジケータ b2 - 212 のパイロット強度が値 Th_low 以下であるかどうかが判定される。もしそうなら、図 1 のモバイル局 104 がステップ 310 において図 2 の次のページングチャネルスロット 206 を復号する。違う場合、ステップ 326 において、ページインジケータ b2 - 212 の「軟判定」が保存される。ステップ 326 のような軟判定は、整合フィルタ軟統計と、ページインジケータ b2 - 212 のパイロット強度とを含んでもよい。この時点では、基地局 104 がスリープモードに入るか、次のページングチャネルスロットを復号するかについての硬判定はなされない。

30

【0022】

ステップ 328 では、ページインジケータ b1 - 210 および b2 - 212 の軟判定は結合され、結合判定がなされる。ステップ 330 では、結合判定が論理上のものと同じであるかどうかが判定される。もしそうなら、図 1 のモバイル局 104 がステップ 310 において図 2 の次のページングチャネルスロットを復号する。違う場合、モバイル局 104 はステップ 312 においてスリープモードに入る。図 3 に示す方法はステップ 332 で終了する。

40

【0023】

好ましくは、ステップ 302 から 332 は、図 1 のモバイル局 104 の一つによって行われる。図 1 のモバイル局 104 はそれぞれ、1 以上のマイクロプロセッサ（図示せず）を有してステップ 304 から 330 を実行する。通常、1 以上のマイクロプロセッサはそれぞれ、半導体あるいは同等の装置（図示せず）を有する。好ましくは、1 以上のマイクロプロセッサは、一連の命令（図示せず）を実行することによりステップ 302 から 332 を行う。例えば、これらの命令はソフトウェアプログラム（図示せず）の形で 1 以上のマイクロプロセッサに与えられる。

【0024】

50

一般的に、ページインジケータ b1 - 210 および b2 - 212 のパイロット強度はそれぞれ、第1および第2の閾値と比較され、ページインジケータ b1 - 210 および b2 - 212 の信頼性のレベルを判定する。ページインジケータ b1 - 210 および b2 - 212 の信頼性のレベルに基づいて、モバイル局がスリープモードに入るか次のページングチャンネルスロットを復号するかについて判定するための異なる動作が選択される。

【0025】

上述の記載により、本発明の要旨から逸脱することなく、好適な実施形態に様々な修正や変更を加えることができる理解できる。この記載は、説明のみを目的としたものであり、限定的なものに解釈してはならない。本発明の範囲は、添付の請求項によってのみ限定される。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施形態と共に用いるのに適した、無線通信システムを示すブロック図。

【図2】それぞれページングチャンネルおよびクイックページングチャンネルに含まれる、ページングチャンネルスロットおよびクイックページングチャンネルスロットを示すタイミング図。

【図3】クイックページングチャンネルのページインジケータを高信頼性をもって復号する現在好適な方法の一つを示すフロー図。

【図1】

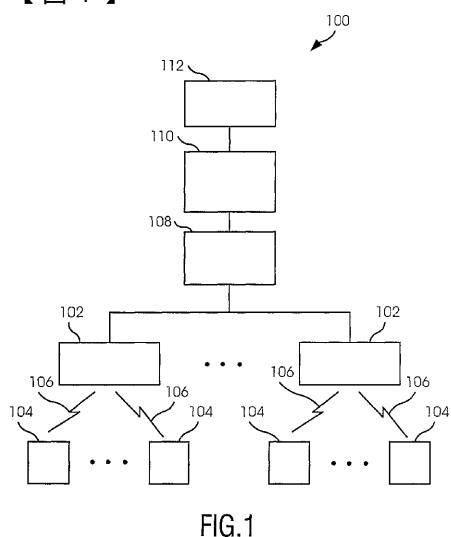


FIG.1

【図2】

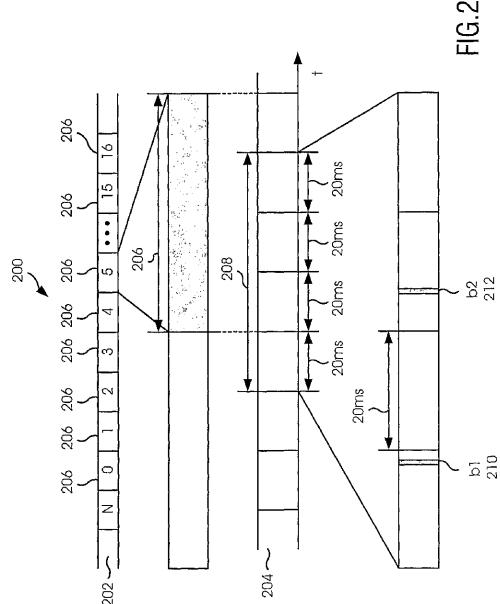


FIG.2

【図3】

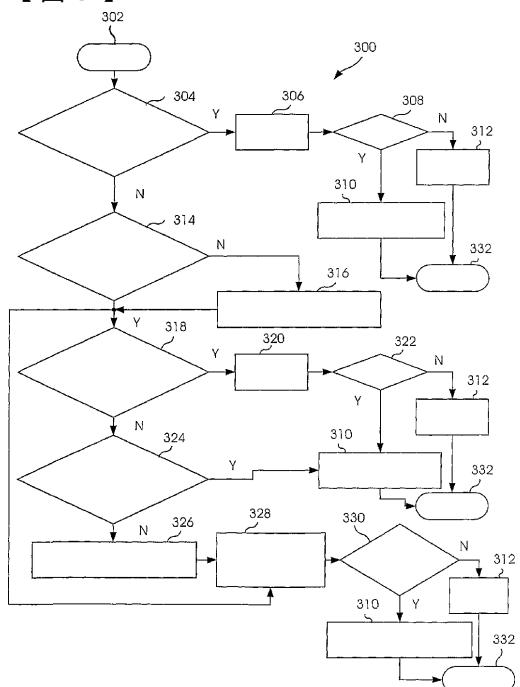


FIG.3

フロントページの続き

(72)発明者 リン、ユーエ
オランダ国 5 6 5 6、アーアー、アインドーフェン、プロフ. ホルストラーン、6

審査官 中元 淳二

(56)参考文献 國際公開第 0 1 / 0 5 4 4 4 5 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.CI. , D B 名)
H04Q 7/38