

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4543037号  
(P4543037)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.

H04W 52/34 (2009.01)

F 1

H04Q 7/00 445

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-523078 (P2006-523078)  
 (86) (22) 出願日 平成16年8月4日 (2004.8.4)  
 (65) 公表番号 特表2007-502563 (P2007-502563A)  
 (43) 公表日 平成19年2月8日 (2007.2.8)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2004/002630  
 (87) 國際公開番号 WO2005/015768  
 (87) 國際公開日 平成17年2月17日 (2005.2.17)  
 審査請求日 平成19年8月3日 (2007.8.3)  
 (31) 優先権主張番号 0318735.8  
 (32) 優先日 平成15年8月11日 (2003.8.11)  
 (33) 優先権主張国 英国(GB)  
 (31) 優先権主張番号 0410905.4  
 (32) 優先日 平成16年5月14日 (2004.5.14)  
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ  
 1  
 (74) 代理人 100087789  
 弁理士 津軽 進  
 (72) 発明者 マシュー、ピー、ジェイ、ペイカー  
 イギリス国サリー、レッドビル、クロス、  
 オーク、レーン、ケアオブ、フィリップス  
 、インテレクチュアル、プロパティー、アンド、スタンダーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ACK/NACK信号の送信を可能にするための移動端末での電力管理

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1の局と第2の局とを有する通信システムにおいて、該第1の局に対して、少なくとも一つの信号からなる第1の信号と、第2の信号又は第3の信号のいずれか一方と、を同時にそれぞれの電力レベルで送信する第2の局を動作させる方法であって、

前記第2の局は、

前記第1の局に対して、前記第1の信号の電力の総計が所定の最大送信電力レベルを上回らない状態で、該第1の信号を送信し、

前記第1の局から送信される第4の信号に応じて、前記第1の信号の送信電力レベルを低減して、該第1の信号とともに、第2の所定の電力レベルの第2の信号又は該第2の所定の電力レベルを超えない第3の所定の電力レベルの第3の信号を送信し、

ここで、前記第1の信号の送信電力の低減は、前記第1の信号とともに送信する信号が前記第2の信号であるか前記第3の信号であるかに関わりなく、前記第2の所定の電力レベルに対応すること、

を特徴とする方法。

## 【請求項2】

請求項1記載の方法であって、

前記第1の信号は第1のフレーム又はタイムスロットで送信され、前記第1の信号とともに送信する前記第2又は第3の信号は第2のフレーム又はタイムスロットで送信され、

前記第1のフレーム又はタイムスロットの境界は、前記第2のフレーム又はタイムスロ

10

20

ットの境界と同期しておらず、

前記第1の信号の送信電力の低減は、前記第2又は第3の信号の送信の直前の、前記第1のフレーム又はスロット境界から開始する方法。

#### 【請求項3】

請求項1又は2記載の方法であって、

前記第2の信号は前記第4の信号に対する肯定的な応答であって、

前記第3の信号は前記第4の信号に対する否定的な応答である方法。

#### 【請求項4】

請求項1、2、又は3記載の方法であって、

前記第1から第4の信号は拡散スペクトル信号である方法。

10

#### 【請求項5】

第1の局と第2の局とを有する通信システムにおいて、該第1の局に対して、少なくとも一つの信号からなる第1の信号と、第2の信号又は第3の信号のいずれか一方と、を、同時にそれぞれの電力レベルで送信する第2の局であって、

前記第1の局に対して、前記第1の信号の電力の総計が所定の最大送信電力レベルを上回らない状態で、該第1の信号を送信し、前記第1の局から送信される第4の信号に応じて該第1の信号とともに第2の信号又は第3の信号を送信するための送受信手段と、

前記第1の信号の送信電力レベルと、前記第2の信号又は第3の信号の送信電力レベルと、を制御するための制御手段と、

を有する第2の局において、

20

前記制御手段は、前記第4の信号に応じて、前記第1の信号の送信電力を低減し、該第1の信号とともに送信する信号が第2の信号である場合には該送信する信号の送信電力を第2の所定の電力レベルに設定し、前記第1の信号とともに送信する信号が第3の信号である場合には該送信する信号の送信電力を該第2の所定の電力レベルを超えない第3の所定の電力レベルに設定し、

前記第1の信号の送信電力の低減は、前記第1の信号とともに送信する信号が前記第2の信号であるか前記第3の信号であるかに関わりなく、前記第2の所定の電力レベルに対応すること、

を特徴とする第2の局。

#### 【請求項6】

請求項5記載の第2の局であって、

前記制御手段は、

前記第1の信号を第1のフレーム又はタイムスロットで送信し、前記第1の信号とともに送信する第2の信号又は第3の信号を第2のフレーム又はタイムスロットで送信し、

前記第1のフレーム又はタイムスロットの境界は、前記第2のフレーム又はタイムスロットの境界と同期しておらず、

前記第1の信号の送信電力の低減は、前記第2の信号又は第3の信号の送信の直前の、前記第1のフレーム又はスロット境界から開始する第2の局。

#### 【請求項7】

請求項5又は6記載の第2の局であって、

前記第2の信号は前記第4の信号に対する肯定的な応答であって、

前記第3の信号は前記第4の信号に対する否定的な応答である第2の局。

40

#### 【請求項8】

請求項5、6、又は7記載の第2の局であって、

前記第1から第4の信号は拡散スペクトル信号である第2の局。

#### 【請求項9】

請求項5から8のいずれかに記載の第2の局と、

前記第2の局と通信をするための送受信手段を有する第1の局と、

を有する通信システム。

#### 【発明の詳細な説明】

50

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通信システム、通信システムで使用される局、および通信システムを操作する方法に関する。本発明は、特に、しかしこれに限定はしないが、UMTS（ユニバーサル移動体通信システム）などのスペクトル拡散方式に対する用途を有する。

**【背景技術】****【0002】**

移動通信システムの端末は通常、物理的な制約によって、またはコントローラから受信される指示に応じて設定され得る最大送信電力限界を有する。

**【0003】**

通信システムでは、端末が第1の信号を送信している間、端末の最大送信電力限界を上回る必要のある付加信号を同時に送信する必要が時に生じる場合がある。そのような場合、最大電力限界を侵害することなく送信される（単数または複数の）付加信号に十分な電力を許可するために第1の信号の送信電力を低減すること、または（単数または複数の）付加信号を送信できるようにするために第1の信号の一部または全部をオフに切り換えることを含む、様々なアプローチが採用され得る。

**【0004】**

いくつかのシステムでは、フレームまたはタイムスロット境界などの特定の時間的瞬間ににおいてだけ、第1の信号の送信電力の低減を実行することが可能である。これらの時間的瞬間は、（単数または複数の）付加信号の送信が開始しなければならない時間に一致しないこともあり得る。この問題を克服する方法は、（単数または複数の）付加信号の送信に先立って送信電力の低減を実行することである。

**【0005】**

そのような状況では、例えば、端末が受信信号のCRC（巡回冗長検査）などの重要な特徴を評価するのに十分な時間がないために、第1の信号の送信電力の低減が実行されなければならない時点で、（単数または複数の）付加信号の正確な性質がまだ分かっていないこともあり得る。異なるタイプの付加信号は、異なる送信電力要求を有する場合がある。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明の目的は、所定の最大電力限界を上回ることなく、タイムリーに付加信号を送信することを可能にすることである。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明の第1の態様によれば、第1の局と第2の局とを有する通信システムにおいて、該第1の局に対して、少なくとも一つの信号からなる第1の信号と、第2の信号又は第3の信号のいずれか一方と、を同時にそれぞれの電力レベルで送信する第2の局を動作させる方法が提供され、第2の局は、第1の局に対して、第1の信号の電力の総計が所定の最大送信電力レベルを上回らない状態で、第1の信号を送信し、第1の局から送信される第4の信号に応じて、第1の信号の送信電力レベルを低減して、第1の信号とともに、第2の所定の電力レベルの第2の信号又は第2の所定の電力レベルを超えない第3の所定の電力レベルの第3の信号を送信し、ここで、第1の信号の送信電力の低減は、第1の信号とともに送信する信号が前記第2の信号であるか前記第3の信号であるかに関わりなく、前記第2の所定の電力レベルに対応する。

**【0008】**

本発明の第2の態様によれば、第1の局と第2の局とを有する通信システムにおいて、該第1の局に対して、少なくとも一つの信号からなる第1の信号と、第2の信号又は第3の信号のいずれか一方と、を、同時にそれぞれの電力レベルで送信する第2の局が提供され、第1の局に対して、第1の信号の電力の総計が所定の最大送信電力レベルを上回らな

10

20

30

40

50

い状態で、第1の信号を送信し、第1の局から送信される第4の信号に応じて第1の信号とともに第2の信号又は第3の信号を送信するための送受信手段と、第1の信号の送信電力レベルと、第2の信号又は第3の信号の送信電力レベルと、を制御するための制御手段と、を有し、制御手段は、第4の信号に応じて、第1の信号の送信電力を低減し、第1の信号とともに送信する信号が第2の信号である場合には送信する信号の送信電力を第2の所定の電力レベルに設定し、第1の信号とともに送信する信号が第3の信号である場合には送信する信号の送信電力を第2の所定の電力レベルを超えない第3の所定の電力レベルに設定し、第1の信号の送信電力の低減は、第1の信号とともに送信する信号が第2の信号であるか第3の信号であるかに関わりなく、第2の所定の電力レベルに対応する。

#### 【0009】

10

本発明の第3の態様によれば、第2の局と、第2の局と通信をするための送受信手段を有する第1の局と、を有する通信システムが提供される。

#### 【0010】

本発明による方法は、どのタイプの付加信号が送信されるべきかについてより早い決定を行うよう求める要求、または最も都合の良いもしくは必要とされる瞬間以外の何らかの時点で第1の信号の電力の低減を行うよう求める要求を端末に課すことを回避する。

#### 【0011】

以下、本発明が、添付の図面を参照しながら例によって説明される。

#### 【0012】

20

図面中、同じ参照番号は、類似する機能を指示するために使用される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

UMTS通信システムは、少なくとも1つの基地局BSと、複数の移動局MSとを備え、そのようなシステムの1つが、図1に示されている。移動局は、(単数または複数の)基地局の無線カバレージ内を動き回ることができ、(単数または複数の)基地局からのダウンリンク上および移動局からのアップリンク上で、スペクトル拡散信号方式によって無線通信を維持することができる。スペクトル拡散信号方式で慣例的なように、いくつかの信号が同時に送信されることができ、各信号はシグネチャの組から選択されたそれ自体のシグネチャまたは拡散符号を有する。さらに、電力制御は、より弱い信号がより強い信号に埋没しないようにすることを達成しなければならない。したがって、基地局は、移動局がアップリンク上で送信することができる最大電力を指定することができる。

30

#### 【0014】

図1を参照すると、基地局BSは、システムの維持と信号の送受信とに関係する多くの機能を実行するコントローラ10によって制御される。トランシーバ12は、スペクトル拡散信号の送受信のためにアンテナ14に結合される。外部のデータ源16は、データがパケットにフォーマットされているベースバンド・ステージ18に結合される。データ・パケットは、コントローラ10の制御下でコード・ストア22から得られる、例えば擬似ランダム符号などのシグネチャを乗算器20においてデータ・パケットに乘じることによって、送信のために準備される。スペクトル拡散信号は、変調および送信のためにトランシーバに受け渡される。

40

#### 【0015】

アンテナで受信される信号の場合、信号は復調され、復調信号に適切なシグネチャを乗じることによって逆拡散される。その後、逆拡散信号は、ベースバンド・ステージ18に受け渡される。

#### 【0016】

移動局MSは、信号の送受信を含む移動局の動作に関する多くの機能を実行するコントローラ30によって制御される。説明の都合上、また本発明の理解を容易にするため、コントローラ30は、マイクロプロセッサ32と、送信電力コントローラ34と、電力スケーラ36とを備えるものとして示されている。トランシーバ38は、スペクトル拡散信

50

号の送信および基地局BSからのスペクトル拡散信号の受信のためにアンテナ40に結合される。マン/マシン・インタフェース42は、ベースバンド・データ・フォーマットおよび逆フォーマット・ステージと、データ入力手段と、データ出力手段とを含み、マイクロプロセッサ32の制御下でコード・ストア46から得られる、例えば擬似ランダム符号などのシグネチャが供給される乗算器44に結合される。アップリンク上で送信される信号は、拡散され、変調および送信のためにトランシーバ38に受け渡される。

#### 【0017】

アンテナ40で受信されるダウンリンク信号の場合、信号は復調され、復調信号に適切なシグネチャを乗じることによって逆拡散される。その後、逆拡散信号は、マン/マシン・インタフェース42に受け渡される。

10

#### 【0018】

UMTSの場合、動作規格は、スペクトル拡散アップリンク信号を実質的に連続して送信することを各移動局に要求する。これらの信号は、システムによって持続時間が指定される連続したフレームまたはタイムスロットにフォーマットされる。2つの信号がしばしば連続的に送信されるが、これらは専用物理データ・チャネルD P D C H (dedicated physical data channel)および専用物理制御チャネルD P C C H (dedicated physical control channel)であり、これらの信号が図1に示されている。データがないときは、D P C C Hだけが送信される。D P D C HおよびD P C C Hチャネルの相対送信電力レベルP DおよびP Cは、与えられたデータ・タイプ用の一定の電力比を維持するように調整され、それらの電力の総計(combined power)は許容最大電力レベルP maxを上回らないように制御される。さらに、一定の電力比を維持している間、D P C C Hの電力レベルP Cは、閉ループ電力制御機構によって定期的に調整される。

20

#### 【0019】

図1の簡略版である図2を参照すると、基地局BSは、高速ダウンリンク・パケット・アクセスHSDPA(High-Speed Downlink Packet Access)を使用してパケット・データを特定された移動局に送信するために、適宜ダウンリンクを使用する。UMTS規格の下では、移動局MSは、各HSDPAパケットを受信する毎に、例えば巡回冗長検査(CRC)評価の結果に応じて、肯定応答(ACK)または否定応答(NACK)を送信しなければならない。

30

#### 【0020】

図3を参照すると、ACKおよびNACKは、スペクトル拡散信号としていわゆる高速専用物理制御チャネル(HS-DPCC)上で送信されるが、このチャネルのタイムスロットは、連続アップリンク信号D P D C HおよびD P C C Hを伝送するその他のアップリンク・チャネル上のタイムスロットとは揃っていない。ACKおよびNACKの相対送信電力は異なっており、それぞれの送信電力は、基地局BSで決定され、移動局MSに通知される。

#### 【0021】

連続アップリンク信号と並行するACKまたはNACKの送信によって、許容限度を超える送信電力が必要になる場合、送信電力は低減されなければならない。それぞれの信号電力の調整が、HSDPAパケットのCRCが評価されるまで遅延すると、大きなパケットの場合、UMTS規格で指定されるようにD P C C Hスロット境界で調整を行うことは、不可能でないにしても、困難になるだろう。

40

#### 【0022】

この問題を回避するために、本発明による方法は、その他のアップリンク・チャネル、すなわちD P D C HおよびD P C C Hの送信電力を、ACKまたはNACK送信の開始直前のタイムスロット境界で低減させる。しかし、上述したように、ACK用の送信電力は、NACK用の送信電力と異なる必要がある。したがって、移動局MSが、連続信号D P D C HおよびD P C C Hの電力をどれだけ低減すべきかを、ACKまたはNACK送信の開始前のスロット境界に間に合うように知るべきであるならば、ACK/NACK送信の

50

タイミングによって許される時間よりも速みやかに、CRC評価プロセスを完了する必要があるだろう。これは可能ではないので、移動局MSは、ACK/NACK送信の開始前のタイムスロットで、ACKとNACKとのどちらかより高い電力要求 $P_A$ 、電力要求 $P_N$ を有するほうに対応する量だけ送信電力を低減する。このようにして、移動局MSは、CRC評価プロセスの最終結果に関係なく、十分な送信電力がACK/NACK送信で利用できるよう保証することができる。

#### 【0023】

その原理が図3および図4で図示されている。図3では、移動局MSは最初、その最大許容電力 $P_{max} = P_{C1} + P_{D1}$ で送信している。 $P_A$ は $2P_C$ であると規定され、 $P_N$ は $P_C$ に等しいと規定されるものとする。その場合、DPDCCHおよびDPCCHの電力はそれぞれ、次式のように、 $P_{D2}$ および $P_{C2}$ まで低減されなければならない。

$$P_{C2} + P_{D2} + P_A = P_{max}$$

すなわち、

$P_{C2} + P_{D2} + 2P_{C2} = P_{max}$   
制御チャネルとデータ・チャネルとの間の電力比は、 $P_{D2} / P_{C2} = P_{D1} / P_{C1}$ となるように維持される。

#### 【数1】

$$P_{C2} = \frac{P_{C1} + P_{D1} - P_A}{1 + \frac{P_{D1}}{P_{C1}}} \quad \text{又は} \quad P_{C2} = \frac{P_{C1} + P_{D1}}{3 + \frac{P_{D1}}{P_{C1}}}$$

$$\text{並びに} \quad P_{D2} = \frac{P_{C1} + P_{D1} - P_A}{1 + \frac{P_{C1}}{P_{D1}}} \quad \text{又は} \quad P_{D2} = \frac{P_{C1} + P_{D1}}{1 + \frac{3P_{C1}}{P_{D1}}}$$

#### 【0024】

したがって、図4では、水平の破線は、最大許容送信電力 $P_{max}$ を示している。送信されるACKまたはNACKがない場合、 $P_{D1}$ と $P_{C1}$ との組み合わせ最大振幅は $P_{max}$ に等しい。しかし、ACKまたはNACKを送信する直前のフレームまたはタイムスロット境界では、これらの振幅は、例えば、電力比 $P_D / P_C$ を一定に維持しながらDPCCHを低減することによって調整される。このように、ACKまたはNACKのより電力が高いほうを送信するための容量が残されるが、より電力の低いほうが送信されるかもしれない、その結果、組み合わせ送信電力は $P_{max}$ より低くなることもあり得る。

#### 【0025】

図5に示されたフローチャートは、本発明による方法を実施する際に第2の局(secondary station)によって実行される動作を要約したものである。ブロック50は、最大許容電力レベル $P_{max}$ 以下の組み合わせ送信電力レベルで、DPDCCHおよびDPCCH信号を連続的に送信する移動局MSに関する。ブロック52は、ダウンリンクHSDPAパケット・データ信号でパケット・データを受信する移動局に関する。ブロック54は、ACKまたはNACK信号の電力レベルと、2つのレベルのうち大きい方とを決定する移動局を示す。ブロック56は、DPDCCHと、DPCCHと、ACKまたはNACK信号のより電力が高い方とを含むアップリンク信号が、 $P_{max}$ を上回っているかどうかの検査を示す。検査の答えがイエス(Y)の場合、ブロック58で、移動局のスケーリング・ステージ36(図1)が、 $P_{max}$ を超えることがないように、少なくともDPCCHチャネルの電力をスケーリングする。フローチャートはブロック60に進む。ブロック56の答えがノー(N)の場合、フローチャートはブロック60に進む。ブロック60は、ACKまたはNACKの送信前のフレームまたはタイムスロット境界でDPDCCHおよびDPCCHチャネルの電力を低減する移動局の電力制御ステージ34(図1)を示す。ブロック62は、ACKまたはNACKを送信する移動局MSに関する。

10

20

30

40

50

## 【0026】

本発明による方法を実施する場合、DPCCH電力のスケーリングは、例えば、閉ループ電力制御プロセスまたはDPDCH上のデータ・フォーマットの変化に起因する、要求された電力増加と同時にを行うことができる。この場合、本発明によるスケーリング・プロセスの結果は、実際には、DPCCH (+ DPDCH) の送信電力を増加させることになるかもしれないが、閉ループ電力制御プロセスおよび／またはDPDCHデータ・フォーマットの変化によって要求された量よりも増加は小さい。この状況は、 $P_{c_1}$  と  $P_{d_1}$  の合計が  $P_{max}$  より小さいが、スケーリングが適用されない場合であって、 $P_{c_2} + P_{d_2} + (P_A \text{ と } P_N \text{ の大きいほう})$  の合計が  $P_{max}$  より大きくなる場合に生じることがあり得る。

10

## 【0027】

別の実施形態では、付加信号は、ACK/NACK信号以外の情報を伝送することができ、例えば、(UMTSの拡張アップリンク案(proposed enhanced uplink)におけるような)パケット・データ、またはその他の信号情報を伝送することができる。

## 【0028】

さらに別の図示されていない実施形態では、移動局よりもむしろ基地局が、本発明による方法を実施するよう要求されてもよい。

## 【0029】

本発明による方法は、スペクトル拡散通信システムに関して説明されたが、本発明の教示は、送信機電力制御を有するその他のシステムにも適用されることができる。

20

## 【0030】

本明細書および特許請求の範囲では、要素の前に付された語「1つの(aまたはan)」は、そのような要素の複数の存在を排除するものではない。さらに、語「備える(comprising)」は、列挙されたもの以外の要素またはステップの存在を排除するものではない。

## 【0031】

本開示を読めば、その他の修正は当業者には明らかであろう。そのような修正は、電気通信システムおよび電気通信システム用の構成部品の設計、製造、および使用においてすでに知られており、本明細書すでに説明された特徴に代わってまたは追加して使用されることができる、その他の特徴を含むことができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0032】

【図1】UMTS通信システムの概略ブロック図である。

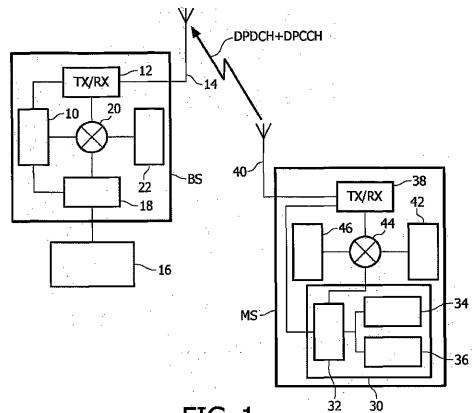
【図2】ダウンリンクおよびアップリンク信号を説明する簡略化された概略ブロック図である。

【図3】アップリンク信号を個別に示すタイミング図である。

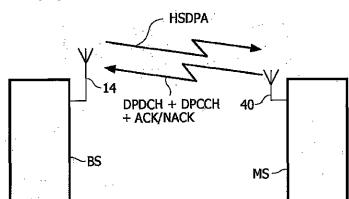
【図4】アップリンク信号の組み合わせを示すタイミング図である。

【図5】本発明による方法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】

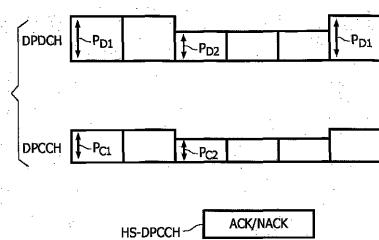


FIG. 3

【図4】

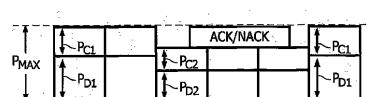
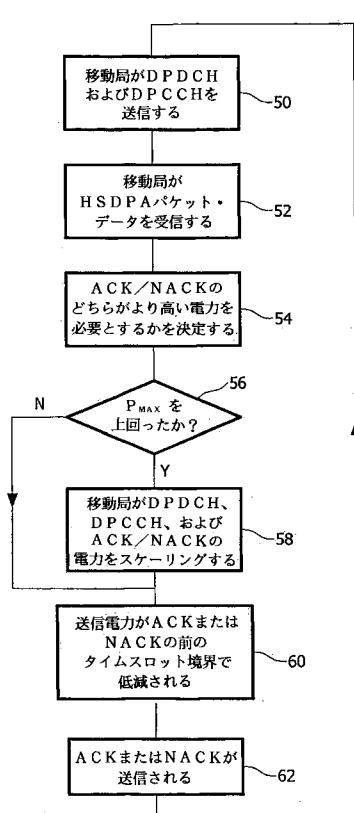


FIG. 4

【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ティモシー、ジェイ・モールスリー  
イギリス国サリー、レッドヒル、クロス、オーク、レーン、ケアオブ、フィリップス、インテレク  
チュアル、プロパティー、アンド、スタンダーズ

審査官 斎藤 哲

(56)参考文献 特開平11-074834(JP,A)  
国際公開第00/062442(WO,A1)  
特開2002-330475(JP,A)  
国際公開第03/043218(WO,A1)  
国際公開第2005/004352(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00