

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4537382号
(P4537382)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 80/04 (2009.01)
H04L 29/10 (2006.01)H04Q 7/00 602
H04L 13/00 309A

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-503657 (P2006-503657)
 (86) (22) 出願日 平成16年2月18日 (2004.2.18)
 (65) 公表番号 特表2006-518170 (P2006-518170A)
 (43) 公表日 平成18年8月3日 (2006.8.3)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2004/004710
 (87) 國際公開番号 WO2004/075495
 (87) 國際公開日 平成16年9月2日 (2004.9.2)
 審査請求日 平成19年2月19日 (2007.2.19)
 (31) 優先権主張番号 10/368,887
 (32) 優先日 平成15年2月18日 (2003.2.18)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高パケットデータレート通信のための可変のパケット長

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アクセス端末のための方法であって、
 サブパケットを含むマルチユーザ物理層(PL)データパケットであって、少なくとも
 2つのアクセス端末に向けられたデータを含むマルチユーザPLデータパケットを受信す
 ることと、
 一組のデータ送信レートにより、前記PLデータパケットを復号することを試みること
 と、

前記復号が成功した場合、サブパケット識別子を抽出することと、
 前記サブパケットが前記アクセス端末に向けられているか判断することと、
 前記アクセス端末に向けられている場合、前記サブパケットを処理することと、
 前記PLデータパケットの少なくとも1つのカプセルの送信先を示すカプセルアドレス
 を抽出することと
 を含み、前記カプセルアドレスはカプセルアドレスフィールドに含まれており、指定さ
 れたカプセルアドレスはマルチユーザPLデータパケットを示す、方法。

【請求項 2】

前記PLデータパケットに対応する媒体アクセス制御(MAC)データパケットのビッ
 ト長を示す長さ値を抽出することを更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記長さ値は、前記PLデータパケットのフォーマットを識別する、請求項2に記載の

10

20

方法。

【請求項 4】

アクセスネットワークに対して、前記アクセス端末と前記アクセスネットワークとの間のフォワードチャネル状況に基づいて、データレート要求を送信することを更に含み、前記データレート要求は、前記アクセスネットワークが前記アクセス端末にデータを送信するための一つ以上のデータレートを特定する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記マルチユーザ PL データパケットを復号することを試みることは、符号分割多元接続 (C D M A) に関連付けられた符号を用いる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 PL パケットに含まれる前記サブパケットが前記アクセス端末に向けられており、前記アクセス端末が前記 PL パケットを正確に復号した場合、肯定応答インジケータを送信することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

コンピュータ読み取り可能な指示を実行するための制御プロセッサと、
コンピュータ読み取り可能な指示を記憶するためのメモリ記憶装置と、

サブパケットを含むマルチユーザ物理層 (PL) データパケットであって、少なくとも 2 つのアクセス端末に向けられたデータを含むマルチユーザ PL データパケットを受信するための受信機と、

一組のデータ送信レートにより、前記 PL データパケットを復号することを試みることと、

前記復号が成功した場合、前記サブパケットが前記アクセス端末に向けられているか判断することと、

前記アクセス端末に向けられている場合、前記サブパケットを処理することと、
前記 PL データパケットの少なくとも 1 つのカプセルの送信先を示すカプセルアドレスであって、カプセルアドレスフィールドに含まれるカプセルアドレスを抽出することとに適合される物理層 (PL) パケット解釈ユニットであって、指定されたカプセルアドレスはマルチユーザ PL データパケットを示す、物理層 (PL) パケット解釈ユニットと、
を備えるアクセス端末。

【請求項 8】

サブパケットを含むマルチユーザ物理層 (PL) データパケットであって、少なくとも 2 つのアクセス端末に向けられたデータを含むマルチユーザ PL データパケットを受信するための手段と、

一組のデータ送信レートにより、前記 PL データパケットを復号することを試みるための手段と、

前記復号が成功した場合、前記 PL データパケットからサブパケット識別子を抽出するための手段と、

前記サブパケットが前記アクセス端末に向けられているか判断するための手段と、

前記アクセス端末に向けられている場合、前記サブパケットを処理するための手段と、

前記 PL データパケットの少なくとも 1 つのカプセルの送信先を示すカプセルアドレスを抽出するための手段であって、前記カプセルアドレスはカプセルアドレスフィールドに含まれており、指定されたカプセルアドレスはマルチユーザ PL データパケットを示す、手段と

を備えるアクセス端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は一般に、通信システムに関し、特に、高速パケットデータ通信への適用のための可変のパケット長に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

高レートパケットデータ (H R P D : H i g h R a t e P a c k e t D a t a)

通信は、大量のデータ運搬のために最適化されている。一つのH R P Dシステムがcdma2000に詳述されているが、規格は1xEV-DOと称され、「cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification」と題されたTIA/EIA IS-856に明記されている。図1は、1xEV-DOシステムのためのエアインタフェース層アーキテクチャを示す。接続層(CL)は、エアリンク接続の確立及び保守サービスを提供する。セキュリティ層(SL)は、暗号化及び認証サービスを提供する。物理層(PL)は、フォワードチャネル及びリバースチャネルに、チャネル構造、周波数、出力、変調、及び符号化の仕様を提供する。媒体アクセス制御(MAC)層は、物理層で受信及び送信するための手続きを定義する。図2は、パイロットチャネル、MACチャネル、制御チャネル、及びトラヒックチャネルを含む、フォワードチャネル構造を説明する。

【0003】

データは図1に示されるように処理されるが、接続層(CL)パケット102の処理はまず、セキュリティ層(SL)パケット104を形成するために、セキュリティ層ヘッダ110及びテール(tail)112を附加することを含む。SLパケット104は次に、媒体アクセス制御(MAC)層パケット106、及び最終的には物理層(PL)パケット108を生成するために使用される。MAC層106ペイロードは一定の数のビットである。PL108ペイロードは、MAC層106ペイロードの長さのn倍に物理層オーバーヘッド(CRCテールビット等)を足したものであり、ここでnは整数である。

【0004】

一定のMAC層106ペイロードの制限は、送信時の非効率に、従って無駄な帯域幅という結果を招く。例えば、所与のユーザに対するチャネル状況が信号対干渉及び雑音比(SINR)により決定されるように「良好」であるとき、又は、データレート制御(DRC)基準が閾値を超えているときは、より大きなパケットを送信したいという要望がある。そのようなユーザにとっては、IS-856の現在のフォワードリンク構造での音声パケット、ボコーダフレーム等といった、より小さなブロックのデータの送信は、MAC層106パケットに無駄な空間をもたらす結果になるであろう。データの大きさ(size)がMAC層106パケットの一定の長さよりもかなり小さいので、残りのビットはパディング(padding)で満たされる。その結果は、MAC層106パケットが完全には利用されていないので、非効率である。

【0005】

従って、可変長のパケットが効率性を提供する、HRD通信のための可変のパケット長に対する必要性がある。更に、より小さな複数のMAC層106パケットを一つの物理層パケットに結合し、複数のユーザへのデータがパケットで送信されるようにすることへの必要性がある。

【発明の開示】

[詳細な説明]

本明細書で「例示の」という語は、「例、実例、又は例証として役に立つ」という意味で使用される。本明細書で「例示の」として記載される如何なる実施形態も、必ずしも他の実施形態よりも好適な、又は有利なものとして解釈されるべきものではない。

【0006】

本明細書ではアクセス端末(AT)と称される、H D R (H i g h D a t a R a t e)加入者局は、移動可能でも静止していてもよく、また、本明細書ではモデムプールトランシーバ(MPTs)と言及される、一以上のH D R 基地局と通信し得る。アクセス端末は、一以上のモデムプールトランシーバを介して、本明細書ではモデムプールコントローラ(MPC)と言及される、H D R 基地局コントローラにデータパケットを送信及び受信する。モデムプールトランシーバ及びモデムプールコントローラは、アクセスネットワークと呼ばれるネットワークの一部である。アクセスネットワーク(AN)は、複数のア

クセス端末(A T s)間でデータパケットを運ぶ。 A Nは、パケット交換データネットワークと A Tとの間の接続性を提供するネットワーク機器を含む。 A Nは基地局(B S)に類似しているが、 A Tは移動局(M S)に類似している。

【 0 0 0 7 】

アクセスネットワークは更に、企業イントラネット又はインターネットといった、当該アクセスネットワークの外の更なるネットワークに接続されてもよく、また、各アクセス端末とそのような外部のネットワークとの間でデータパケットを運んでもよい。一以上のモデムプールトランシーバとアクティブな(a c t i v e)トラヒックチャネル接続を確立したアクセス端末は、アクティブなアクセス端末と呼ばれ、また、トラヒック状態にあると言われる。一以上のモデムプールトランシーバとアクティブなトラヒックチャネル接続を確立する過程にあるアクセス端末は、接続セットアップ状態にあると言われる。アクセス端末は、無線チャネルを介して、又は、例えは光ファイバ若しくは同軸ケーブルを使用して有線のチャネルを介して通信する任意のデータ装置であってよい。アクセス端末は更に、 P C カード、コンパクトフラッシュ、外部若しくは内部のモデム、又は、携帯電話若しくは有線電話を含むがこれらに限定されない、多数のタイプの装置のうちの任意のものであってよい。アクセス端末がモデムプールトランシーバに信号を送信する通信リンクは、リバースリンクと呼ばれる。モデムプールトランシーバがアクセス端末に信号を送信する通信リンクは、フォワードリンクと呼ばれる。

【 0 0 0 8 】

以下の議論では、 S L パケットサイズは 1 0 0 0 ビットとして与えられる。 S L パケットは、 x ビットとして与えられるオーバーヘッドの量を含む。別の実施形態は、 S L パケットに別の長さを提供してもよい。図 3 及び図 4 は、フォーマット A 及びフォーマット B と称される、データのための 2 つのフォーマットを示す。フォーマット A は、 C L パケットと 1 対 1 の関係を有する S L パケットとして定義される。換言すれば、 C L パケットの長さは、 1 0 0 0 ビット(すなわち、 S L パケットの所与の大きさ) - x である。換言すれば、 C L パケットに S L オーバーヘッドを足したものは、 S L パケットの所与の長さと等しい。フォーマット B は、 1) パディング(p a d d i n g)を含む S L パケット、又は 2) パディングを持つ若しくは持たない複数の C L パケットを含む S L パケットとして定義される。

【 0 0 0 9 】

一実施形態によれば、 S L パケットの大きさは可変である。図 3 は、 S L パケットが 4 つの大きさのうちの一つである、フォーマット A のパケットを説明する。 S L パケットの大きさは、 1 1 2 ビット、 2 4 0 ビット、 4 8 8 ビット、又は 1 0 0 0 ビットの一つであってよい。 S L は C L パケットで構成される。一人のユーザに対応する一つの C L パケットがある。データは図 1 に示されるように処理されるが、接続層(C L)パケット 1 0 2 の処理は、一以上の接続層パケットを、必要であればパディングと連結する(c o n c a t e n a t e)こと、また、セキュリティ層(S L)パケット 1 0 4 を形成するために、セキュリティ層ヘッダ 1 1 0 及びテール 1 1 2 を加えることを含む。

【 0 0 1 0 】

図 4 は、 S L パケットが可変であり、また、 S L ベイロードは一以上の C L パケットにパディングを足したものを含む、フォーマット B のパケットを示す。結果として得られる S L パケットサイズは、 1 1 2 ビット、 2 4 0 ビット、 4 8 8 ビット、又は 1 0 0 0 ビットのうちの一つである。

【 0 0 1 1 】

図 5 は、 S L パケットの処理を示すものであり、当該 S L パケットは 1 0 0 0 ビット未満の長さを有する。 6 ビット長であるサブパケット識別(S P I D)又は M A C インデックス値と、 2 ビットである長さインジケータ(L E N)の、 2 つのフィールドが S L パケットに付加される。 M A C インデックスは、パケットが向けられる(d i r e c t e d)ユーザを識別する。 M A C インデックスフィールドは、パケットが向かうことになっている(d e s t i n e d)ユーザを識別するのに使用される。 L E N はフォーマットを特定

10

20

30

40

50

する。LENフィールドは、SLパケットがフォーマットAであるのかフォーマットBであるのかを特定するのに使用される。SLパケットがフォーマットAである場合、LENはまた、SLパケットの長さを特定するが、これは112、240、488という3つの値のうちの1つをとり得る。結果として得られるMAC層サブパケットは、120ビット長、248ビット長、又は496ビット長である。MAC層サブパケットは次に、複数のMAC層サブパケットが結合されるべきかどうかを判断することによって、MAC層パケットを形成するために処理される。MAC層パケットは、一以上のMAC層サブパケットと、任意の必要なパディングを伴う内部の巡回冗長検査値を含む。MAC層パケットは、おそらくは異なるユーザのための、二以上のSLパケットを含んでいる場合、マルチプレクス(Multiplex)と称される。CRC値及びテール値は、図7に示されるようなPL層パケットを形成するために、MAC層パケットに加えられる。結果として得られるPLパケットは、152ビット長、280ビット長、又は528ビット長である。

【0012】

図6は、SLパケットの処理を示すが、当該SLパケットは1000ビットに等しい長さを有する。MAC層ペイロードはSLパケットである。MAC層パケットはシンプルクス(Simplex)と称される。

【0013】

図8は、MAC層パケットの処理を示すが、当該MAC層パケットは1000ビットの長さを有する。図8の処理は、フォーマットA又はフォーマットBのSLパケットに使用され得る。CRC値及びテールが、MAC層パケットに加えられる。また、2ビットのフォーマットインジケータ(FMT)も加えられる。FMTの意味は表Iに提示されている。

【表1】

表I:フォーマットフィールド(FMT)の定義

01	=	フォーマットAシンプルクス
11	=	フォーマットBシンプルクス
00	=	マルチプレクスMACパケット
10	=	無効なMACパケット

10

20

30

【0014】

「シンプルクス」は、一つのSLパケットを持つMACパケットをいい、「マルチプレクス」は二以上のSLパケットを意味する。換言すれば、シンプルクスMACパケットは、丁度一つのSLパケットを含み、マルチプレクスMACパケットは、二以上のSLパケットを含む。カプセルはMACパケットとして定義され、数ビットのオーバーヘッドが続くが、これは当該MACパケットに特有の情報を運び、例えば、図15は、複数のMAC層パケットを運ぶ一つのPLパケットを示す。MACカプセルは、PLパケットが二以上のMACパケットを運ぶときに使用される。カプセルは、個々のカプセルを識別するのに使用され、従って、マルチプレクスパケットの場合にのみ使用される。

40

【0015】

一実施形態によれば、PLパケットの大きさは、より大きな転送に適応するために増加されてもよい。より大きなPLパケットはまた、複数のMACパケットが一つのPLパケット内に埋め込まれることを可能にする。特に、複数の送信先アドレスを持つ複数のMACパケットは、各々がサブパケットに埋め込まれてもよい。このようにして、一つのPLパケットが複数のユーザに送信される。図9に示されるように、カプセルは、MAC層パケット、FMT、及びカプセルアドレスを含むものとされる。FMTフィールドの解釈は、表1に特定される通りである。カプセルアドレスはMAC層パケットの送信先を提供する。MAC層パケットがマルチプレクスパケットである場合、すなわち、各々が異なる送

50

信先アドレスを有する複数の C L 層パケットを含む場合、カプセルアドレスは空白のままであり得ることに注意されたい。換言すれば、P L パケットが複数のユーザのための情報を含むであろう場合、それは一人のユーザを指定するのみであり得るので、カプセルアドレスはほとんど意味を持たない。カプセルアドレスは本例では 6 ビットである。M A C 層パケット、F M T、及びカプセルアドレスの混合物 (c o m p o s i t e) が、M A C 層カプセルを形成する。

【 0 0 1 6 】

図 9 について続けると、複数の M A C 層カプセルは連結されてもよい。M A C 層カプセルの結合には、C R C 値、テール、及び任意の必要なパディングが付加される。パディングは、M A C 層カプセルのオーバーヘッド、すなわち、パッド (p a d)、C R C 及びテールが、 $16 * n$ ビットの長さを有するように含まれ得る。具体的な長さは設計上の選択であって、M A C カプセル及びテールビットが含まれた後にP L パケットに残されているビットの数によって決定される。充分なビットがある場合にはいつでも、3 2 ビットのC R C を使用することが望ましい。本例では、長さ 2 0 4 8 ビットのP L パケットが 2 4 ビットのC R C を使用しているが、より長いP L パケットは 3 2 ビットのC R C を使用する。本例では、P L パケットのための 4 つの延長された長さ、2 0 4 8 ビット、3 0 7 2 ビット、4 0 9 6 ビット、及び 5 1 2 0 ビットがある。

【 0 0 1 7 】

図 10 は、延長されたP L パケットに対応する名目上のデータレートの表であるが、これはI S - 8 5 6 でH R P D について近年定義される。図 7 に提示されるようなP L パケットの長さを参照すると、1 5 2 ビットのパケット長さは、1 9 . 2 k b p s の名目上の送信データレートの場合、4 つのスロットで送信及びインクリメンタルに (i n c r e m e n t a l l y) 再送信される。一実施形態によれば、データレートの算出は、P L パケットの長さを最も近い 2 の乗数に切り捨てる慣例を採用することに注意されたい。1 x E V - D O システムにおける各スロットは、1 . 6 6 6 m s の長さである。良好なチャネル状態のために、アーリーターミネーション (e a r l y t e r m i n a t i o n) を使用して、データレートを 7 6 . 8 k b p s に増加させてもよい。アーリーターミネーションとは、データが受信され、かつ正確に復号されたときに、データの受信者が、肯定応答すなわちA C K を送信するシステムをいう。このようにして、4 つの試み全てが送信に使用されることはないかもしれない。このような肯定応答はパケットのそれ以上の送信を終了させる。同様に、2 8 0 ビット及び 5 2 8 ビットのパケット長さは各々 6 つのスロットで送信され、結果としてそれ 2 5 . 6 k b p s 及び 5 7 . 6 k b p s 名目上のデータレートとなる。同様に、アーリーターミネーションがあれば、各々がそれ 1 5 3 . 6 k b p s 及び 3 0 7 . 2 の最大データレートを有し得る。

【 0 0 1 8 】

図 16 を参照すると、1 9 . 2 k b p s の名目上のデータレートを有するスロットごとのパケットごとの 1 5 2 ビットの場合、第 1 のスロット後のターミネーションは結果として 7 6 . 8 k b p s の最大データレートとなる。第 2 のスロット後のアーリーターミネーションは、結果として 3 8 . 4 k b p s の最大データレート、すなわち、最大データレートの半分になる。4 つのスロット全てが送信される場合、1 9 . 2 k b p s の名目上のデータレートが実現される。

【 0 0 1 9 】

図 17 は、スロットごとのパケットごとに 2 8 0 ビットの送信を示すが、送信及びインクリメンタルな再送信は 6 スロットである。ここで名目上のデータレートは 2 5 . 6 k b p s である。第 1 のスロット後のターミネーションは、結果として 1 5 3 . 6 k b p s の最大データレートとなるが、第 3 のスロット後のターミネーションは結果として 1 1 5 . 2 k b p s のデータレート、すなわち、最大限の半分となる。6 つのスロット全てが送信される場合、2 5 . 6 k b p s の名目上のデータレートが実現される。

【 0 0 2 0 】

1 x E V - D O システムにおいて、A T はデータレート要求を A N に供給するが、当該

10

20

30

40

50

データレート要求はリバースリンク (R L) 、特にデータ要求チャネル (D R C) で送信される。データレート要求は、A Tで受信された信号品質の関数として算出され得る。A Tは、A Tがデータを受信し得る最大データレートを決定する。最大データレートは、A Nからのデータ送信についてA Tにより要求される。データレート要求はA Nにより受信されるが、A Nは次にパケットサイズを然るべく選択する。所与のデータレート要求について、A Nは、より短いP Lパケット、従来のP Lパケット、又は、より長いP Lパケットを生成してもよい。各データレート要求は、一以上のパケットサイズに対応する。この選択は当該フローのQoSに依存する。

【0021】

例えば、図10に提示されるように、「D R C 0」と称される、19.2 k b p sのデータレート要求については、A Nは、19.2 k b p sを達成するために長さ152ビットのシンプルクスP Lパケットを送信してもよく、また、有効なデータレートの25.6 k b p sのために長さ280ビットのP Lパケットを送信してもよい。A Tは、可能なP Lパケットサイズ及びデータレートの知識を有するが、A Tはどれが現在使用されているかについての特定の知識は有していない。一実施形態において、A Tは可能性のあるP Lパケットサイズをそれぞれ試す。より小さなパケット長は、正確に受信されない場合、より少ない情報が再送信されるので、損失を減少する傾向があることに注意されたい。同様に、より低いデータレートでは復号の可能性はより向上する。また、より短いパケットを送信するのにかかる時間(アーリーターミネーションがない場合)は、同一のチャネル状況が与えられる場合により長いパケットに必要とされる時間のほんの一部分(fraction)である。

【0022】

多値のデータレート要求はD R Cデータレート要求を介して送信されるが、その対応は表IIに提示される。「(L)」という指定は延長されたP Lパケット長を示す。データレート値19.2 k b p s、28.2 k b p s、及び57.6 k b p sはそれぞれ図10に提示されるようなビット長をいう。例えば、D R C 0は19.2 k b p sと25.6 k b p sに対応する。19.2 k b p sの名目上のデータレートを有するデータ送信の場合、P Lパケットは152ビットを含み、4つのスロットで送信される。25.6 k b p sの名目上のデータレートを有するデータ送信の場合、P Lパケットは280ビットを含み、6つのスロットで送信される。完全な長さ、又は延長された長さのパケットが使用されるとき、インジケータ(L)はテーブルの記入項目に含まれる。例えば、D R C 5は307.2 k b p sに対応し、ここでP Lパケット長は2048ビットである。同様に、D R C 7は614 k b p sに対応し、ここでP Lパケット長は2048ビットである。

【表2】

表II

DRCデータレート要求	レート(kbps)	レート(kbps)	レート(kbps)	レート(kbps)
DRC0	19.2	25.6	---	---
DRC1	19.2	25.6	25.6(L)	---
DRC2	19.2	25.6	57.6	76.8
DRC3	19.2	25.6	57.6	153.6
DRC4	25.6	57.6	307.2	---
DRC5	25.6	57.6	307.2(L)	---
DRC6	57.6	614.4	---	---
DRC7	57.6	614(L)	---	---

【0023】

10

20

30

40

50

一般に、パケット分割多重化 (packet division multiplexing) は、DRCデータレート要求が、153 kbps又は別の所定の値以上のデータレートを示すときに利用可能である。多重化のために、1024ビット又はそれ以上の一つのPLパケットは、一以上のMAC層カプセルから構成される。各カプセルは、一以上のユーザへのMAC層パケットを含む。あるHRPDシステムでは、各アクセスプローブ (access probe) はバイロット (Iチャネル) を可能にするが、これはプリアンブルとして機能する。一実施形態によれば、修正された (modified) プリアンブルは明示的データレートインジケータ (EDRI: Explicit Data Rate Indicator) を含む。エンコーダパケットはデータの一つのパケットへの多重化を支援する。より高いデータレートでは、プリアンブルは、変調位相Qプランチ (modulation phase Q branch) 上にEDRIフィールドを含む。EDRIは(8, 4, 4)双直行符号化され (biorthogonal coded)、8回ブロックリピートされる (block repeated)。EDRIは複数のレートのうちの一つを特定する。パケットが所与のユーザのためのものであるかをチェックするには、当該ユーザはMAC層識別子をチェックするであろう。一つのユーザパケットの場合、プリアンブルはMACインデックスをIプランチで送信する。MACインデックス (ANにより所与の端末に割り当てられる) は、ATが自身に向けられるパケットを識別するのを助けるためにパケットを (対応する64値のウォルシュカバー (Walsh cover) で) ウォルシュカバーするためにANによって使用される6ビットの数字である。このメカニズムはユニキャストパケットに使用される。マルチユーザパケットの場合、プリアンブルはEDRIをQプランチで送信するが、EDRIと互換性のある (compatible) DRCを持つ全てのユーザはパケットを復号しようと試みる。

【0024】

可能なデータレート及び対応するEDRI長さ (チップでの) は: 153.6k (256)、307.2k-L (256)、307.2k (128)、614k-L (128)、921k (128)、1.2M-L (128)、614k (64)、1.2M (64)、1.5M (128)、1.8M (64)、2.4M (64)、3.0M (64) として与えられ、図11に更に示される。図11は、各DRCと互換性のあるデータレートの組を表している。データレートがDRCと互換性があると言われるのは、当該データレートに対応するパケットが、当該DRCでパケットを (確実に) 復号できる任意のユーザによって確実に復号される場合である。一般に、DRCと互換性のあるデータレートは、高くて所与のDRCに関連付けられたパケットのそれに等しく、また、パケットの所要時間 (duration) は少なくとも所与のDRCに関連づけられたパケットのそれと同じくらい長い。換言すれば、ユーザが当該DRCのためにパケットを復号できる場合、それは当該DRCと互換性のある全てのデータレートでパケットを復号できる。

【0025】

多重化されたパケットの場合、また、特にマルチユーザパケットの場合、肯定応答 (ACK) インジケータはMAC層再送信のために提供され、D-A R Qと称される。ACKは、PLパケットを復号できるユーザによってリバースリンクで送信されるが、当該パケットはそこにアドレス指定されたMAC層パケット又はサブパケットを含む。ACK送信は、オン・オフ・キーイング (On-Off keying) を可能にするために3dBだけ高められる (boosted)。ACKは信号の存在によって示され、NACKは信号の不在によって示される。バイポーラキーイングにおいて、ACKとNACKは、等しい強度で互いに異符号の、送信された異なる信号によって示される。対照的に、オン・オフ・キーイングでは、メッセージのうちの一つ (ACK) は、重要な信号を送信することで示される一方、他方のメッセージ (NACK) は、信号を送信しないことによって示される。オン・オフ・シグナリングはマルチユーザパケットのARQのために使用されるが、バイポーラシグナリングはシングルユーザパケットのARQのために使用される。シングルユーザパケット、すなわち、ユニキャスト送信の場合、ACKはパケットの送信の2スロット後、すなわち、3番目のスロットで送信される。これは、ATによるパケットの復調

10

20

30

40

50

及び復号のための時間を与えるためになされる。マルチユーザパケットの場合、ACKはタイムスロットで送信されるが、これはシングルユーザパケットのそれから4スロット遅延される。マルチユーザパケットが第1のATに向けられており、かつ、ANが当該ATからACKを受信しないとき、ANは、同じインターレースオフセット(*interlace offset*)上の次のスロットの間に当該ATにユニキャストパケットを送信しないであろう。これは、マルチユーザパケットの送信後に7番目のスロットで送信されるACKの意味の曖昧さを無くすためである。上述したパケット構成手続きを再度参照すると、図12に示されるパケットのカプセル化(*encapsulation*)の第1の例では、SLパケットは240ビットである。SLパケットはフォーマットAのパケットであり、目標PLパケットは280ビットであり、MAC ID = 8である。SLパケットは、上述したように2つのフィールド、すなわち、SPIID及びLENを加えることで処理される。LENフィールドは2ビットであり、また、SPIIDフィールドは6ビットであり、結果として248ビットの修正されたパケットになる。内部CRC(8ビット)が付加され、更に、16ビットのCRCと8ビットのテールが加えられ、結果として280PLパケットになる。図13に示される、第2の例では、2つの240ビットのSLパケットが、528ビットのPLパケットを形成するために多重化される。第1のSLパケット200は240ビットであり、MAC ID = 8を有する。SLパケット200は、第1のユーザのためのフォーマットAのパケットである。SLパケット220は、第2のユーザのためのフォーマットBのパケットである。SLパケット220もまた240ビットであるが、MAC ID = 5を有する。多重化されたパケットは次に、パケット200及び220のそれについてSPIIDとLENを含む。内部CRC(8ビット)、CRC(16ビット)、及びテール(8ビット)が多重化されたパケットに加えられ、結果として528ビットのPLパケットになる。第3の例では、4つの同一フォーマットのパケット、例えば、それぞれ異なるユーザのためのフォーマットAのパケットが、図14に示されるような1024ビットのPLパケットに多重化される。各SLパケットは対応するMAC ID値を有する。SLパケットは様々な長さであり、488ビットの第1のSLパケット、240ビットの第2のSLパケット、及び2つの112ビットのSLパケットを含んでいる。SPIID及びLENは、多重化されたパケットを形成するために各SLパケットに加えられる。内部CRC、CRC、及びテールは次に、PLパケットを形成するために、多重化されたパケットに加えられる。本例では、フォーマットフィールド、FMTも含まれる。上記に提示した表1に示されるように、FMT値はPLパケットを多重化されたパケットとして識別する。図15に示される第4の例では、異なるフォーマットのパケット、例えばフォーマットAのパケットとフォーマットBのパケットは、2048ビットのPLパケットを形成するために多重化される。第1のSLパケットは1000ビットを有し、第2及び第3のSLパケットはそれぞれ488ビットである。第1のSLパケット300は、第1のカプセルを生成するために使用され、第2及び第3のパケット320、340は、第2のカプセルを生成するために使用される。SLパケット300は1000ビットであり、従って、一つのカプセルを構成し得る。SLパケット320、340は、1000ビット未満であり、従って、一つのカプセルが双方のパケットを含む。図示されるように、第1のカプセルを形成するために、FMTとカプセルアドレスが、第1のSLパケット300に加えられる。第2のカプセルは、SLパケット320、340を含む多重化されたカプセルである。SLパケット320、340の各々に、SPIID及びLENが加えられる。第2のカプセルアドレスが第2のカプセルに与えられる。第2のカプセルアドレスはクリアされ、複数の受信者へのデータがカプセルに含まれていることを示す。2つのカプセルは連結され、2048ビットのPLパケットを形成するためにパッド、CRC、及びテールが付加される。図18は、通信バス420に結合される送信回路(Tx)402及び受信回路(Rx)408を含む、無線インフラストラクチャエレメント400を示す。DRCユニット410は、ATからDRCチャネルで受信されるようなDRCデータレート要求を受信する。エレメント400は更に、中央演算処理装置(CPU)412とメモリ406を含む。PLパケット生成404は、DRCユニット410からDR

10

20

30

40

50

C データレート要求を受信し、PL パケットを構成する。PL パケット生成 404 は、シンプレクスパケット又はマルチプレクスパケットを生成してもよく、更に、上述した方法のいずれを実行してもよい。図 19 は、一実施形態による AT500 を示す。AT500 は、通信バス 520 に結合される送信回路 (Tx) 502 及び受信回路 (Rx) 508 を含む。DRC ユニット 510 は、最大データレートを決定し、対応する要求を AT から DRC チャネルで送信する。エレメント 500 は更に、中央演算装置 (CPU) 512 とメモリ 506 を含む。PL パケット解釈 504 は、AN のための PL パケットを受信し、AT500 に向けられたコンテンツがあるか判断する。更に、PL パケット解釈 504 は、受信した PL パケットの送信レートを決定する。PL パケット解釈 504 は、シンプレクスパケット又はマルチプレクスパケットを処理してもよく、更に、上述した方法のいずれを実行してもよい。上述したように、方法及び装置は、パッキング (packing) 効率を向上させるために、マルチユーザパケットをフォワードリンクで供給している。一実施形態においては、より短いパケットが、貧弱なチャネル状況にあるユーザ、又は、アプリケーション及び対応するサービスの質 (QoS) の要件に起因してより小さな量のデータを要求するユーザに提供される。別の実施形態においては、1xEV-DO システムのコンテキスト (context) でマルチユーザパケットをサポートするためのメカニズムは、修正されたプリアンブル構造 (ユニキャスト対マルチユーザパケット)、修正されたレートセット、及び / 又は、シングルユーザパケット若しくは多重化されたパケット (遅延された ACK) から ACK を識別する修正されたメカニズムを提供する。ACK チャネルのための ON/OFF キーイング対 IS-856 で使用されるバイポーラキーイング、DRC の多値の解釈。10

当業者は、情報及び信号が、種々の異なる技術及び技法のいずれを使用して表されてもよいことを理解するであろう。例えば、上記の説明全体に渡って言及される、データ、指示、命令、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁場若しくは磁性粒子、光学場若しくは光学粒子、又はこれらの任意の組み合わせで表されてもよい。20

【0026】

当業者は更に、本明細書に開示される実施形態に関連して説明される様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路及びアルゴリズムステップが、電子的ハードウェア、コンピュータソフトウェア、又はこれらの組み合わせとして実現され得ることを理解するであろう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明瞭に説明するために、様々な例示的なコンポーネント、ブロック、モジュール、回路及びステップを、一般的にその機能性の点から上述した。このような機能性がハードウェアとして実現されるかソフトウェアとして実現されるかは、特定の応用例とシステム全体に課せられた設計上の制約に依存する。熟練工は、既述された機能性を特定の応用例ごとに様々な方法で実現し得るが、そのような実現にあたっての決定は、本願発明の範囲からの逸脱をもたらすものと解釈すべきではない。30

【0027】

本明細書に開示される実施形態に関連して説明した、様々な例示的な論理ブロック、モジュール、及び回路は、汎用プロセッサ、ディ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) 若しくは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若しく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、又は本明細書に記載される機能を実行するように設計されたこれらの任意の組み合わせによって実現もしくは実行されてよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、別の例では、当該プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又は状態機械であってよい。プロセッサはまた、計算デバイスの組み合わせとして、例えば、DSP とマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと連動する 1 以上のマイクロプロセッサ、又は任意の他のそのような構成として実現されてもよい。40

【0028】

50

本明細書に開示される実施形態に関連して説明される方法又はアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで、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で、又はこの2つの組み合わせで実施され得る。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、又は当技術分野で公知の任意の他の形態の記憶媒体の中に常駐(reside)してもよい。例示の記憶媒体は、プロセッサが情報を記憶媒体から読み取ったり、記憶媒体に情報を書き込んだりすることが可能であるようにプロセッサに結合される。別の例では、記憶媒体はプロセッサと一体であってもよい。プロセッサと記憶媒体とは、ASIC中に常駐し得る。ASICはユーザ端末中に常駐してもよい。別の例では、プロセッサと記憶媒体とはユーザ端末中で別個のコンポーネントとして常駐してもよい。

【0029】

開示される実施形態の上記の説明は、いかなる当業者も本発明を構成又は使用することを可能するために提供されるものである。これらの実施形態に対する様々な変形は、当業者にとっては容易に明らかとなるものであり、また、本明細書に定義される一般的な原理は、本発明の精神又は範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用され得る。従って、本願発明は、本明細書に示される実施形態に限定されることを意図するものではなく、本明細書に開示される原理及び新規な特徴と合致する最も広い範囲と一致すべきものである。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】高レートパケットデータ(HRPD)通信システムのエAINタフェース層アーキテクチャの一部である。

【図2】HRPD通信システムのためのフォワードチャネル構造である。

【図3】フォーマットAの接続層パケットのためのセキュリティ層構造である。

【図4】フォーマットBの接続層パケットのためのセキュリティ層構造である。

【図5】セキュリティ層パケットからのシンプレクスMACパケットの生成を説明する。

【図6】セキュリティ層パケットからのマルチプレクスMACパケットの生成を説明する。

【図7】1000ビット未満の長さの一つのMAC層パケットを搬送するのに使用される物理層パケット構造である。

【図8】1000ビットに等しい長さの一つのMAC層パケットを搬送するのに使用される物理層パケット構造である。

【図9】それぞれ1000ビットに等しい長さの複数のMAC層パケットを搬送するのに使用される物理層パケット構造である。

【図10】名目上のデータレート及びデータレート要求解釈の表である。

【図11】明示的なデータレートインジケータとデータレート要求値との間の互換性を示す。

【図12】短いセキュリティ層パケットに基づく物理層パケットの生成を示す。

【図13】2人のユーザのためのペイロードを含む512ビットの多重化された物理層パケットの生成を示す。

【図14】異なる長さのセキュリティ層パケットを含むマルチプレクス物理層パケットである。

【図15】複数の媒体アクセス制御層カプセルを含む物理層パケットである。

【図16】名目上のデータレートと最大データレートを達成するための複数のスロットの送信を示す。

【図17】名目上のデータレートと最大データレートを達成するための複数のスロットの送信を示す。

【図18】一実施形態によるアクセスネットワークである。

【図19】一実施形態によるアクセス端末である。

10

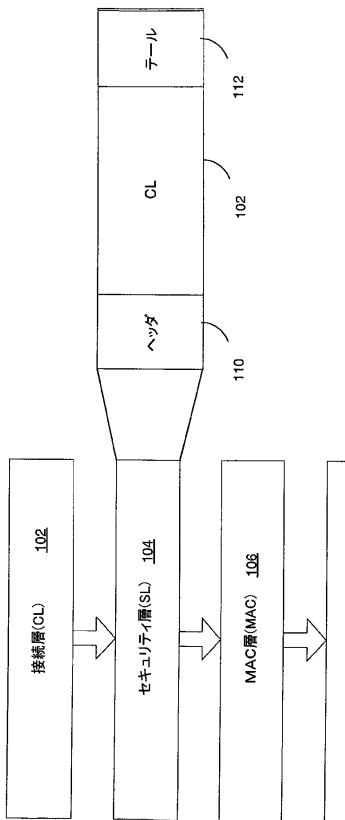
20

30

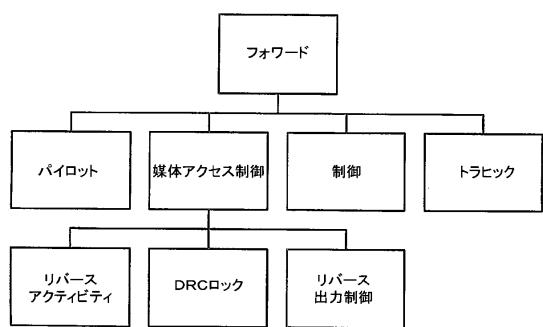
40

50

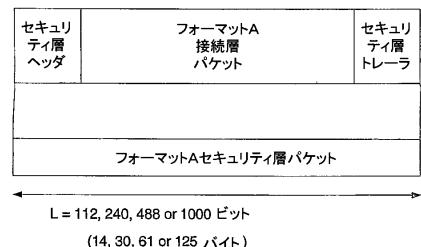
【図1】



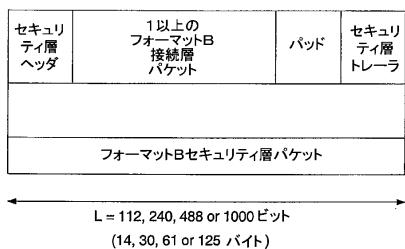
【図2】



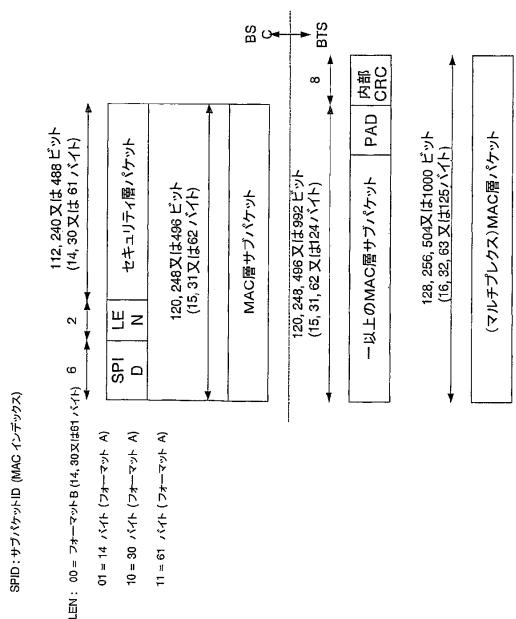
【図3】



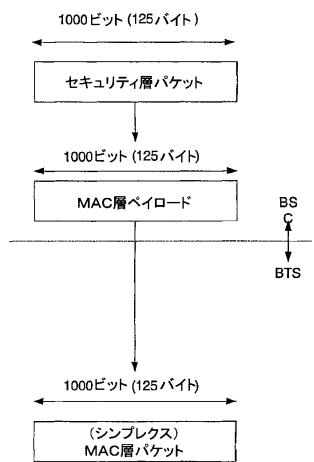
【図4】



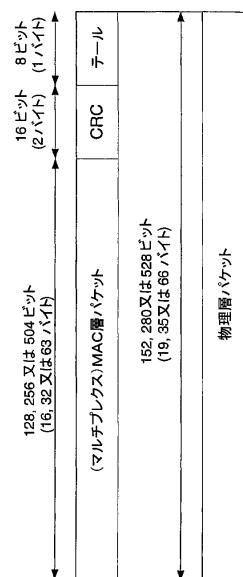
【図5】



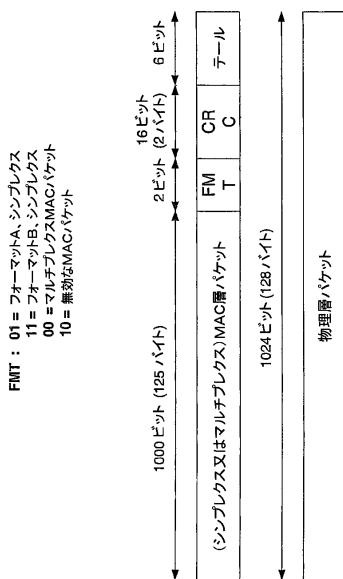
【図6】



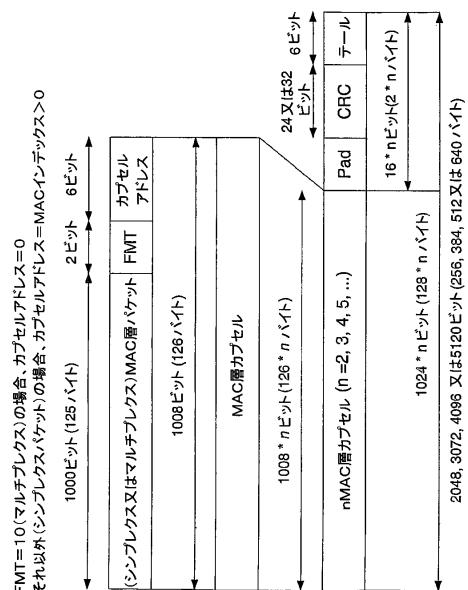
【図7】



【図8】



【図9】



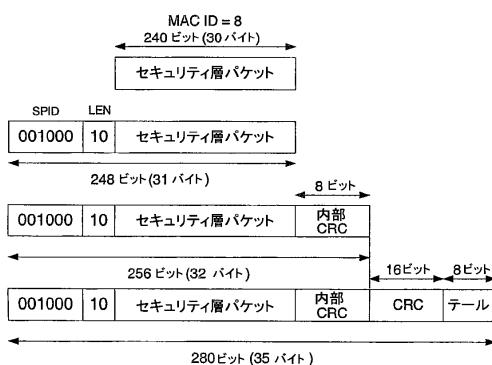
【図 1 0】

- 新たな物理層パケットの名目上のデータレート
 - 19.2 kbps : 152 ビット, 4 スロット [最大レート : 76.8 kbps]
 - 25.6 kbps : 280 ビット, 6 スロット [最大レート : 153.6 kbps]
 - 57.6 kbps : 528 ビット, 6 スロット [最大レート : 307.2 kbps]
- DRCの多値の解釈
 - DRC 0 : 19.2 k, 25.6 k 又は 38.4 k (1024 ビットpkt)
 - DRC 1 : 19.2 k, 25.6 k 又は 76.8 k (1024 ビットpkt)
 - DRC 2 : 19.2 k, 25.6 k, 57.6 k 又は 153.6 k (1024 ビットpkt)
 - DRC 3 : 19.2 k, 25.6 k, 57.6 k 又は 307.2 k (1024 ビットpkt)
 - DRC 4 : 57.6 k 又は 307.2 k (1024 ビットpkt)
 - DRC 5 : 57.6 k 又は 307.2 k-L (2048 ビットpkt)
 - DRC 6 : 57.6 k 又は 614.4 k (1024 ビットpkt)
 - DRC 7 : 57.6 k 又は 614 k-L (2048 ビットpkt)

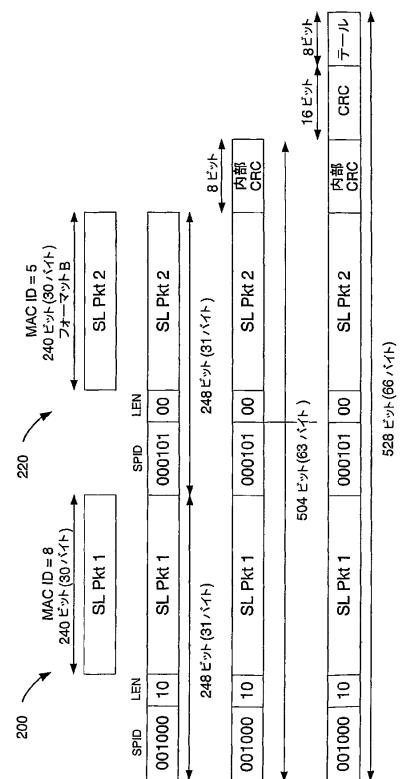
【図 1 1】

- EDR1とDRCの間の互換性
 - DRC 0, 1, 2 : None
 - DRC 3: **153.6 k**
 - DRC 4: 153.6 k, **307.2 k**
 - DRC 5: 153.6 k, **307.2 k-L**
 - DRC 6: 153.6 k, 307.2 k, **614.4 k**
 - DRC 7: 153.6 k, 307.2 k, **614.4 k-L**
 - DRC 8: 153.6 k, 307.2 k, 614.4 k-S, **921 k**
 - DRC 9: 153.6 k, 307.2 k, 614.4 k-L, **921 k**
 - DRC 10: 153.6 k, 307.2 k, 614.4 k-L, 921 k, **1.2 M-L**
 - DRC 11: 153.6 k, 307.2 k, 614.4 k, **1.2 M, 1.8 M**
 - DRC 12: 153.6 k, 307.2 k, 614.4 k, 1.2 M, **2.4 M**
 - DRC 13: 153.6 k, 307.2 k, 614.4 k-L, 921 k, 1.2 M-L, **1.5 M**
 - DRC 14: 153.6 k, 307.2 k-S, 614.4 k-S, 1.2 M-S, 2.4 M, **3**

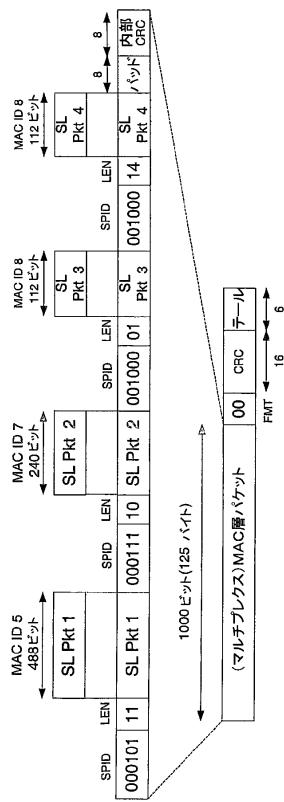
【図 1 2】



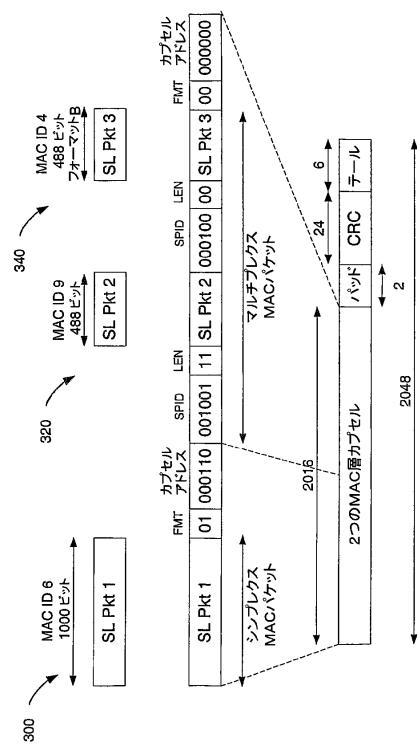
【図 1 3】



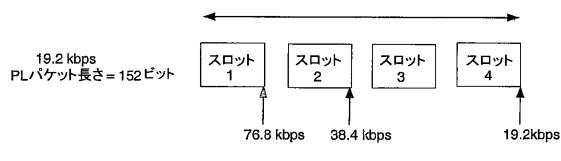
【図14】



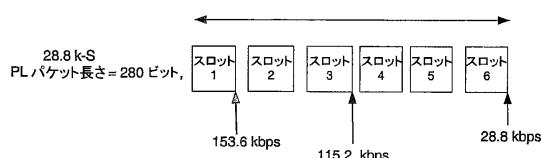
【図15】



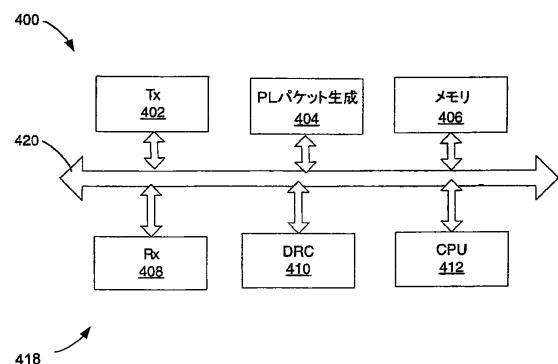
【図16】



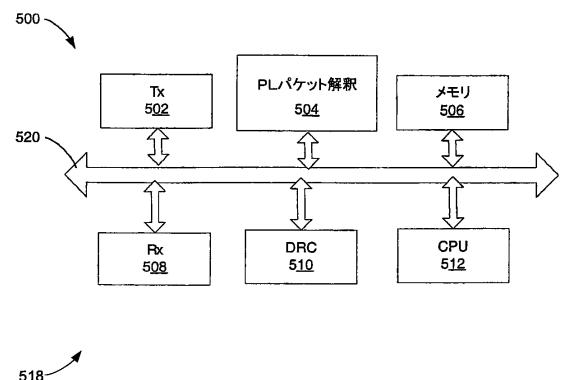
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎

(74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也

(72)発明者 シンデュシャヤナ、ナガブフシャナ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92129、サン・ディエゴ、ローン・ロード 7794

(72)発明者 アッター、ラシッド・エー。
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、ナンバー3112、コスタ・
ベルデ・ブルバード 8520

(72)発明者 レザイーファー、ラミン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92131、サン・ディエゴ、カミニト・アルカダ 108
96

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 特開平11-289341 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00-H04W99/00

H04B7/24-H04B7/26