

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4768615号
(P4768615)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.

H04L 1/00 (2006.01)
H04W 80/02 (2009.01)

F 1

H04L 1/00
H04Q 7/00 601

請求項の数 45 (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願2006-524098 (P2006-524098)
 (86) (22) 出願日 平成16年8月20日 (2004.8.20)
 (65) 公表番号 特表2007-503740 (P2007-503740A)
 (43) 公表日 平成19年2月22日 (2007.2.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2004/027223
 (87) 國際公開番号 WO2005/022814
 (87) 國際公開日 平成17年3月10日 (2005.3.10)
 審査請求日 平成19年8月17日 (2007.8.17)
 (31) 優先権主張番号 60/497,456
 (32) 優先日 平成15年8月21日 (2003.8.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/497,457
 (32) 優先日 平成15年8月21日 (2003.8.21)
 (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 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100159651
 弁理士 高倉 成男
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放送／マルチキャストコンテンツの外部符号化方法及び関連の装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受信機を含む目的局、及び
 共通論理チャネルを経由して無線インターフェース上の受信機と通信する送信機を含む発
 信局を具備する、
 送信機が、
 ユ-ザ-情報の行を記憶する第一のバッファと、

外部符号ブロックが伝送される必要がある前に最大継続期間を決定し、第一のバッファ
 に記憶されたユ-ザ-情報の量に基づいて、情報ブロックの空(unfilled)の部分が低減
 されるようにユ-ザ-情報の行が情報ブロックを占有することを可能にする情報ブロックの
 最適サイズを決定し、且つユ-ザ-情報の行を符号化し始める要求を生成する、予定計画ユ
 ニットと、

予定計画ユニットからの要求に応じて、最適サイズを持つ情報ブロックに適合するよう
 にユ-ザ-情報の行を分割し、且つその情報ブロックに関してユ-ザ-情報の行の終りを示す
 各情報ブロック内で長さ指標を生成するセグメント化及び連結ユニットと、及び

外部符号ブロックを造るために情報ブロックに加えられる冗長ブロックを生成するため
 に情報ブロックを使用する外部符号器とを具備する、無線回線制御(RLC)層上で提供
 される外部符号化装置。

【請求項 2】

ユ-ザ-平面情報の量が累積されると予定計画ユニットが符号化を開始する、請求項 1

10

20

記載の外部符号化装置。

【請求項 3】

パケット伝送遅延時間が終了するとき予定計画ユニットが符号化を開始する、請求項 1 記載の外部符号化装置。

【請求項 4】

送信機はさらに各情報ブロックの外でヘッダ-を加える系列番号発生器を具備し、ヘッダ-は各情報ブロックが考慮されるべき順序を識別する系列番号を含む、請求項 1 記載の外部符号化装置。

【請求項 5】

系列番号は外部符号ブロックを識別する部分、及びその外部符号ブロック内の各情報ブロックの位置を識別する部分を含む、請求項 4 記載の外部符号化装置。 10

【請求項 6】

送信機はさらに情報ブロックを記憶し、共通論理チャネルを経由して無線インタフェース上で情報ブロックをM A C 層に伝送する伝送バッファを具備する、請求項 4 記載の外部符号化装置。

【請求項 7】

第一の源から第一の論理ストリ-ムにおけるユ-ザ-情報を搬送する情報ブロック及び第二の源から第二の論理ストリ-ムにおける同じユ-ザ-情報を搬送する情報ブロックは同じ系列番号を有し、そして

予定計画ユニットは情報ブロックの第一の論理ストリ-ムの系列番号及び情報ブロックの第二の論理ストリ-ムの系列番号を監視し、且つ第一及び第二のストリ-ムが時間整列するように情報ブロックの第二の論理ストリ-ムに関して情報ブロックの第一の論理ストリ-ムの相対的な時間整列を調整する、請求項 4 記載の外部符号化装置。 20

【請求項 8】

ユ-ザ-情報の行の行サイズはアプリケ-ションに基づいて変化する、請求項 1 記載の外部符号化装置。

【請求項 9】

予定計画ユニットは各行が一つの伝送時間間隔 (T T I) の間に最高デ-タ率で伝送されるように固定される外部符号ブロックの行サイズを決定し、全てのユ-ザ-情報を受取る前に情報ブロック及び長さ指標の伝送を開始する、請求項 1 記載の外部符号化装置。 30

【請求項 10】

セグメント化及び連結は固定サイズの外部符号ブロック行内で適合させるためにユ-ザ-情報の行を分割し、情報ブロックを生成するためにユ-ザ-情報の行を外部符号ブロック行に置き、或る空の外部符号ブロックを詰込み情報で充填し、ユ-ザ-情報または詰込みの行がその情報ブロックによって占有された外部符号ブロック行内で終了することを示すため各外部符号ブロック行に少なくとも一つの長さ指標を加える、請求項 9 記載の外部符号化装置。

【請求項 11】

符号器パケットは情報ブロック、詰込み情報及び長さ指標を含み、そして外部符号器は抽出情報を得るために各符号器パケットの一部を抽出し、冗長情報の行を生成するために抽出情報を符号化し、且つ固定行サイズを持つ外部符号ブロックを生成するために冗長情報の行を符号器パケットに加える、請求項 10 記載の外部符号化装置。 40

【請求項 12】

外部符号ブロックの行サイズは可変であり、そして一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られると、予定計画ユニットは受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて外部符号ブロックの行について可変行サイズを決定し、そして伝送時間間隔の間に伝送される外部符号ブロックのサイズは外部符号ブロック行サイズに基づいて変化する、請求項 1 記載の外部符号化装置。

【請求項 13】

セグメント化及び連結はユ-ザ-情報の行が複数の外部符号ブロックの行を完全に占有す 50

ように可変サイズの外部符号ブロック行内で適合させるためにユ-ザ-情報の行を分割し、情報ブロックを生成するためにユ-ザ-情報の行を外部符号ブロック行に置き、ユ-ザ-情報の行がその情報ブロックによって占有された外部符号ブロック行内で終了することを示すため各外部符号ブロック行に少なくとも一つの長さ指標を加える、請求項12記載の外部符号化装置。

【請求項14】

符号器パケットは情報ブロック及び長さ指標を含み、そして外部符号器は抽出情報を得るために各符号器パケットの一部を抽出し、冗長情報の行を生成するために抽出情報を符号化し、且つ可変行サイズを有する外部符号ブロックを生成するために冗長情報の行を符号器パケットに加える、請求項12記載の外部符号化装置。

10

【請求項15】

予定計画ユニットは、一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られ、もしくは外部符号ブロックが生成されるべきであるとの決定が行われると、受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて、非ユ-ザ-情報によって占有された外部符号ブロックの一部が最小化され、それによってユ-ザ-情報伝送率が低減されることを可能にするいくつかの所定の外部符号ブロック行サイズから可変外部符号ブロック行サイズを決定する、請求項1記載の外部符号化装置。

【請求項16】

予定計画ユニットは、一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られると、受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて、ユ-ザ-情報の行が完全に符号器パケットを占有することを可能にする可変外部符号ブロック行サイズを決定し、そして伝送時間間隔の間に伝送される外部符号ブロックのサイズは外部符号ブロック行サイズに基づいて変化する、請求項1記載の外部符号化装置。

20

【請求項17】

受信機を含む目的局、及び
共通論理チャネルを経由して無線インタフェース上の受信機と通信する送信機を含む発信局を具備する、

受信機は、

条件が満足されるまで情報ブロックを累積する受信バッファと、

ここで系列番号は各情報ブロックが属する外部符号ブロック、及び外部符号ブロック内の情報ブロックの位置を識別し、

30

順不同で受信されるあらゆる情報ブロックを再順序付けするために各情報ブロックにおける系列番号を利用する再順序付けユニットと、

一旦情報ブロックが再順序付けされると、重複情報番号を検出するため各情報ブロックにおける系列番号を利用し、あらゆる重複情報ブロックを除外する重複検知ユニットと、

条件が或る外部符号ブロックについて満足されると、重複検知ユニットは抹消による巡回冗長度検査を通らないあらゆる情報ブロックを置換し、且つ外部復号を始める要求を生成する、

外部符号ブロックの各情報ブロックから系列番号を取除く系列番号除去ユニットと、

外部符号ブロックを受取り、必要であれば、欠落情報ブロックを再生成させるために冗長ブロックを使用することによって外部符号ブロックにおけるあらゆる抹消を復号する外部復号器と、

40

ユ-ザ-情報の行を再構成するために情報ブロック及び長さ指標を使用する再構築ユニットと、及び

ユ-ザ-情報の行を高位層へ配達するために無線担体上でユ-ザ-情報の行を伝送する送信バッファと

を具備する、無線回線制御（RLC）層上で提供される外部符号化装置。

【請求項18】

条件は全体の外部符号ブロックが受取られることである、請求項17記載の外部符号化装置。

【請求項19】

50

条件は外部符号ブロックについてもはや再伝送がないことである、請求項 1 7 記載の外部符号化装置。

【請求項 2 0】

以前に受取られた情報ブロックが復号化の間に情報ブロックの連続受信を可能にするために復号されつつあるとき受信バッファは受信されつつある他の入来情報ブロックを記憶する、請求項 1 7 記載の外部符号化装置。

【請求項 2 1】

再順序付けユニットは第一及び第二の論理ストリームの間の時間オフセットによって復号化を遅らせ、復号化が開始される前に受取られた二つの外部符号ブロックを待つ、請求項 1 7 記載の外部符号化装置。

10

【請求項 2 2】

受信バッファは情報ブロックの複数の行を含む外部符号ブロックを受取り、行情報ブロックは各々少なくともユ-ザ-情報の行の一部を含み、情報ブロックの各行のサイズは固定されており、且つ一つの伝送時間間隔 (TTI) を占有する、請求項 1 7 記載の外部符号化装置。

【請求項 2 3】

外部復号器は情報ブロック及び長さ指標を含む完全な符号器パケットを生成するために冗長情報の行を使用して外部符号ブロックを復号し、情報ブロックは誤りがない、請求項 1 7 記載の外部符号化装置。

【請求項 2 4】

20

再構築ユニットはユ-ザ-情報のどの行がその情報ブロックによって占有される外部符号ブロック行内で終わり、且つ情報ブロックをユ-ザ-情報の行に分割するかを決定するために各情報ブロックにおいて少なくとも一つの長さ指標を使用する、請求項 1 7 記載の外部符号化装置。

【請求項 2 5】

受信バッファは情報ブロックの複数の行を含む外部符号ブロックを受取り、行情報ブロックは各々ユ-ザ-情報の行の少なくとも一部を含み、情報ブロックの各行のサイズは可変であり、且つユ-ザ-情報の行は完全に情報ブロックの複数の行を占有する、請求項 1 7 記載の外部符号化装置。

【請求項 2 6】

30

ユ-ザ-情報の行を記憶する第一のバッファと、

外部符号ブロックが伝送される必要がある前に最大継続期間を決定し、第一のバッファに記憶されたユ-ザ-情報に基づいて、情報ブロックの空 (unfilled) の部分が低減されるようにユ-ザ-情報の行が情報ブロックを占有することを可能にする情報ブロックの最適サイズを決定し、且つユ-ザ-情報の行を符号化し始める要求を生成する予定計画ユニットと、

予定計画ユニットからの要求に応じて、最適サイズを持つ情報ブロックに適合するよう にユ-ザ-情報の行を分割し、且つその情報ブロックに関してユ-ザ-情報の行の終りを示す各情報ブロック内で長さ指標を生成するセグメント化及び連結ユニットと、及び

無線回線制御 (RLC) 層の前に情報ブロックを受取り、且つ外部符号ブロックを造るために情報ブロックに加えられる冗長ブロックを生成するために情報ブロックを使用する外部符号器とを具備する発信局。

40

【請求項 2 7】

ユ-ザ-平面情報の量が累積されるとき予定計画ユニットが符号化を開始する、請求項 2 6 記載の発信局。

【請求項 2 8】

パケット伝送遅延時間が終了するとき予定計画ユニットが符号化を開始する、請求項 2 6 記載の発信局。

【請求項 2 9】

送信機はさらに各情報ブロックの外でヘッダ-を加える系列番号発生器を具備し、ヘッ

50

ダ-は各情報ブロックが考慮されるべき順序を識別する系列番号を含む、請求項2_6記載の発信局。

【請求項30】

系列番号は外部符号ブロックを識別する部分、及びその外部符号ブロック内の各情報ブロックの位置を識別する部分を含む、請求項2_9記載の発信局。

【請求項31】

送信機は、情報ブロックを記憶し、共通論理チャネルを経由して無線インタフェ-ス上で情報ブロックを伝送する伝送バッファをさらに具備する、請求項2_9記載の発信局。

【請求項32】

第一の源から第一の論理ストリ-ムにおけるユ-ザ-情報を搬送する情報ブロック及び第二の源から第二の論理ストリ-ムにおける同じユ-ザ-情報を搬送する情報ブロックは同じ系列番号を有し、そして

予定計画ユニットは情報ブロックの第一の論理ストリ-ムの系列番号及び情報ブロックの第二の論理ストリ-ムの系列番号を監視し、且つ第一及び第二のストリ-ムが時間整列するように情報ブロックの第二の論理ストリ-ムに関して情報ブロックの第一の論理ストリ-ムの相対的な時間整列を調整する、請求項2_9記載の発信局。

【請求項33】

ユ-ザ-情報の行の行サイズはアプリケ-ションに基づいて変化する、請求項2_6記載の発信局。

【請求項34】

予定計画ユニットは各行が一つの伝送時間間隔(TTI)の間に最高デ-タ率で伝送されるように固定される外部符号ブロックの行サイズを決定し、全てのユ-ザ-情報を受取る前に情報ブロック及び長さ指標の伝送を開始する、請求項2_6記載の発信局。

【請求項35】

セグメント化及び連結ユニットは固定サイズの外部符号ブロック行内で適合させるためにユ-ザ-情報の行を分割し、情報ブロックを生成するためにユ-ザ-情報の行を外部符号ブロック行に置き、或る空の外部符号ブロックを詰込み情報で充填し、ユ-ザ-情報の行または詰込みがその情報ブロックによって占有された外部符号ブロック行内で終了することを示すため各外部符号ブロック行に少なくとも一つの長さ指標を加える、請求項3_4記載の発信局。

【請求項36】

符号器パケットは情報ブロック、詰込み情報及び長さ指標を含み、そして外部符号器は抽出情報を得るために各符号器パケットの一部を抽出し、冗長情報の行を生成するために抽出情報を符号化し、且つ固定行サイズを持つ外部符号ブロックを生成するために冗長情報の行を符号器パケットに加える、請求項3_5記載の発信局。

【請求項37】

外部符号ブロックの行サイズは可変であり、そして一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られると、予定計画ユニットは受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて外部符号ブロックの行について可変行サイズを決定し、そして伝送時間間隔の間に伝送される外部符号ブロックのサイズは外部符号ブロック行サイズに基づいて変化する、請求項2_6記載の発信局。

【請求項38】

セグメント化及び連結ユニットはユ-ザ-情報の行が複数の外部符号ブロック行を完全に占有すように可変サイズの外部符号ブロック行内で適合させるためにユ-ザ-情報の行を分割し、情報ブロックを生成するためにユ-ザ-情報の行を外部符号ブロック行に置き、ユ-ザ-情報の行がその情報ブロックによって占有された外部符号ブロック行内で終了することを示すために各外部符号ブロック行に少なくとも一つの長さ指標を加える、請求項3_7記載の発信局。

【請求項39】

符号器パケットは情報ブロック及び長さ指標を含み、そして外部符号器は抽出情報を得るために各符号器パケットの一部を抽出し、冗長情報の行を生成するために抽出情報を符

10

20

30

40

50

号化し、且つ可変行サイズを有する外部符号ブロックを生成するために冗長情報の行を符号器パケットに加える、請求項3記載の発信局。

【請求項40】

予定計画ユニットは、一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られ、もしくは外部符号ブロックが生成されるべきであるとの決定が行われると、受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて、非ユ-ザ-情報によって占有された外部符号ブロックの一部が最小化され、それによってユ-ザ-情報伝送率が低減されることを可能にするいくつかの所定の外部符号ブロック行サイズから可変外部符号ブロック行サイズを決定する、請求項2記載の発信局。

【請求項41】

予定計画ユニットは、一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られると、受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて、ユ-ザ-情報の行が完全に符号器パケットを占有することを可能にする可変外部符号ブロック行サイズを決定し、そして伝送時間間隔の間に伝送される外部符号ブロックのサイズは外部符号ブロック行サイズに基づいて変化する、請求項2記載の発信局。 10

【請求項42】

複数の行を持つ固定行サイズ外部符号ブロックを造る方法であって、無線搬送体上でユ-ザ-情報を受取り、ここでユ-ザ-情報の行のサイズはアプリケ-ションに基づいて変化し、

チャネル条件に基づいて、一つの伝送時間間隔（TTI）の間に最高デ-タ率で各行が伝送されることを可能にする固定外部符号ブロック行サイズを決定し、 20

固定サイズの外部符号ブロック行内に適合するためにユ-ザ-情報の行をセグメント化及び連結し、

情報ブロックを生成するためにユ-ザ-情報の行を外部符号ブロック行に置き、ここであらゆる空の外部符号ブロック行は詰込み情報が充填され、

ユ-ザ-情報の行または詰込みがその情報ブロックによって占有された外部符号ブロック行内で終わることを示すため、各外部符号ブロック行に少なくとも一つの長さ指標を加え、ここで符号器パケットは情報ブロック、詰込み情報及び長さ指標を含み、

全てのユ-ザ-情報を受取る前に情報ブロック及び長さ指標の伝送を開始し、

抽出情報を得るために各符号器パケットの一部を抽出し、

冗長情報の行を生成するために抽出情報を符号化し、及び 30

固定行サイズを持つ外部符号ブロックを生成するために冗長情報の行を符号器パケットに加えることを含む方法。

【請求項43】

複数の行を有する可変行サイズ外部符号ブロックを造る方法であって、無線搬送体上でユ-ザ-情報を受取り、ここでユ-ザ-情報の行のサイズはアプリケ-ションに基づいて変化し、

一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られると、受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて、可変外部符号ブロック行サイズを決定し、ここで伝送時間間隔の間に伝送された外部符号ブロックのサイズは外部符号ブロック行サイズに基づいて変化し、

可変サイズの外部符号ブロック行内に適合するためにユ-ザ-情報の行をセグメント化及び連結し、 40

情報ブロックを生成するためにユ-ザ-情報の行を外部符号ブロック行に置き、

ユ-ザ-情報の行がその情報ブロックによって占有された外部符号ブロック行内で終わることを示すため各外部符号ブロック行に少なくとも一つの長さ指標を加え、ここでユ-ザ-情報の行は複数の外部符号ブロック行を完全に占有し、符号器パケットは情報ブロック及び長さ指標を含み、

抽出情報を得るために各符号器パケットの一部を抽出し、

冗長情報の行を生成するために抽出情報を符号化し、

可変行サイズを持つ外部符号ブロックを生成するために冗長情報の行を符号器パケットに加え、及び 50

符号器パケットを伝送することを含む方法。

【請求項 4 4】

受取られるユ-ザ-情報の量に基づいて可変外部符号ブロック行サイズを決定することは

、
一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られるか、もしくは外部符号ブロックが生成されるべきであるとの決定が行われると、受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて、非ユ-ザ-情報によって占有された外部符号ブロックの一部が最小化され、それによってユ-ザ-情報伝送率が低減されることを可能にするいくつかの所定の外部符号ブロック行サイズから可変外部符号ブロック行サイズを決定することを含む、請求項 4 3 記載の方法。

【請求項 4 5】

10

受取られるユ-ザ-情報の量に基づいて可変外部符号ブロック行サイズを決定することは

、
一旦ユ-ザ-情報の全ての行が受取られると、受取られたユ-ザ-情報の量に基づいて、ユ-ザ-情報の行が符号器パケットを完全に占有することを可能にする可変外部符号ブロック行サイズを決定することを含み、伝送時間間隔の間に伝送される外部符号ブロックのサイズは外部符号ブロック行サイズに基づいて変化する、請求項 4 3 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

35 U . S . C . § 119 の下における優先権主張

20

本特許出願は 2003 年 8 月 21 日出願の “Method and Apparatus for Seamless Delivery of Broadcast and Multicast Content Across Cell Borders and/or Between Different Transmission Schemes” と題する仮出願第 60 / 497,457 号、及び 2003 年 8 月 21 日出願の “L2 Design for Outer Coding Scheme” と題する仮出願第 60 / 497,456 号に対する優先権を要求するものであり、双方共にこの譲り受け人に譲渡され、且つ引例としてここに特に組み込まれる。

【0 0 0 2】

分野

本発明は一般に通信システムに関係し、特に放送 (broadcast) 及びマルチキャスト (multicast) コンテンツの配達に関係する。

30

【背景技術】

【0 0 0 3】

無線通信システムは伝統的に音声トラヒック及び低デ-タ伝送率非音声トラヒックを搬送するために使用されてきた。今日、ビデオ、デ-タ、及び他形式のトラヒックといった高デ-タ転送率 (H D R) マルチメディア・トラヒックを搬送する無線通信システムが実施されつつある。マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (M B M S) チャネルは無線放送、テレビ放送、映画、及び他の形式のオ-ディオ或いはビデオコンテンツといった音声、オ-ディオ及びビデオ・デ-タ源に基づいてストリ-ミング・アプリケ-ションを伝送するために使用される。ストリ-ミング・デ-タ源は時々断続し、且つ一般的に圧縮されるために、遅延及びある程度の損失またはビット誤りを許容することができる。従って、無線接続網 (Radio Access Network : R A N) において到着する伝送のデ-タ伝送率は非常に変動する。アプリケ-ション・バッファは一般的に有限であるので、変動する源デ-タ伝送率 (data rate) に対応する M B M S 伝送機構が必要とされる。

40

【0 0 0 4】

基地局は一般的に大抵は複数のパケットにまとめられた情報信号を伝送することによってそのようなマルチメディア・トラヒック・サ-ビスを加入者局に提供する。パケットはデ-タ (ペイロ-ド) 及び制御要素を含む一群のバイトであり、それらは特定のフォ-マットに配列される。制御要素は、例えば、巡回冗長度検査 (C R C)、パリティ・ビット、及び他の形式の計量基準を含むプリアンブル及び品質計量基準を含む。パケットは通信チャネル構造に従ってメッセ-ジ中に通常フォ-マットされる。メッセ-ジは発信端末と目的端末

50

との間を往来し、信号対雑音比、時間変動、及び他のそのような特性などの通信チャネルの特性による影響を受ける。そのような特性は異なる通信チャネルにおいて異なって変調信号に影響を及ぼす。他の考慮事項では、無線通信チャネル上における変調情報信号の伝送は変調信号における情報を保護する適切な方法の選択を必要とする。そのような方法は、例えば、符号化、シンボルの繰返し、及び当業者に既知の他の方法を含む。しかしながら、これらの方法はオ-バ-ヘッドを増大させる。従って、メッセージ配達の信頼性とオ-バ-ヘッドの量との間の技術的妥協がなされなければならない。

【 0 0 0 5 】

オペレ-タは一般的に M B M S コンテンツを受取ることに関心を持つ加入者局またはユーザ-装置 (U E) の数に応じてセル基準によってセル上の二地点間 (Point-to-Point : P T P) 接続か一地点対多地点 (Point-to-Multipoint : P T M) 接続のいずれかを選択する。

10

【 0 0 0 6 】

二地点間 (P T P) 伝送は受信区域における選択ユ-ザ-にサ-ビスをするために専用チャネル (dedicated channels) を使用する。「専用の」チャネルは単独加入者局へ / からの情報を搬送する。二地点間 (P T P) 伝送では、個別のチャネルが各移動局への伝送のために使用される。順方向回線または下り回線方向におけるユ-ザ-・サ-ビスのための専用ユ-ザ-・トラヒックは、例えば、専用トラヒック・チャネル (Dedicated Traffic Channel : D T C H) と呼ばれる論理チャネルを通して送られる。二地点間 (P T P) 通信サ-ビスは、例えば、受信区域における特定のマルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (M B M S) を要求する十分なユ-ザ-がいなければ、一般的に最も効率的である。そのような場合には、基地局がサ-ビスを要求した特定のユ-ザ-にだけサ-ビスを伝送する二地点間 (P T P) 伝送が使用される。例えば、W-C D M A システムでは、所定数の移動局までは専用チャネルまたは二地点間 (P T P) 伝送を用いることがより効率的である。

20

【 0 0 0 7 】

「放送通信」もしくは「一地点対多地点 (P T M) 通信」は複数の移動局への共通通信チャネル上の通信である。「共通の (common) 」チャネルは多数の加入者局へ / から情報を搬送し、いくつかの端末によって同時に使用される。一地点対多地点 (P T M) 通信サ-ビスでは、例えば、サ-ビスを要求するユ-ザ-の数が基地局の受信区域内で所定の限界数を超えると、セル基地局は共通チャネル上でマルチメディア・トラヒック・サ-ビスを放送する。C D M A 2 0 0 0 システムでは、P t M 無線担体 (radio bearer) が P t P 無線担体とほとんど同様に効率的であるので、放送もしくは一地点対多地点 (P T M) 伝送が一般的に P t P 伝送の代わりに使用される。特定の基地局からの共通チャネル伝送は他の基地局からの共通チャネル伝送と必ずしも同期されるとは限らない。一般的な放送システムでは、一以上の中央局はコンテンツを (ユ-ザ-の放送ネット) にサ-ビスする。中央局は全ての加入者もしくは一群の特定の加入者局のいずれかに情報を伝送する。放送サ-ビスに関心がある各加入者局は共通順方向回線信号を監視する。一地点対多地点 (P T M) 伝送は下り回線または順方向共通チャネル上で送られる。この共通放送順方向回線信号は一般的に順方向回線または「下り回線」方向に存在する共通トラヒック・チャネル (C T C H) のような一方向チャネル上で放送される。このチャネルは一方向性であるので、全ての加入者ユニットが基地局に返信することを許容すると通信システムに過剰負担になり、加入者局は一般に基地局と通信しない。このように、一地点対多地点 (P T M) 通信サ-ビスでは、加入者局によって受取られた情報に誤りがあるとき、加入者局は基地局へ返信することができなくなる。従って、情報保護の他の手段が望ましことなる。

30

【 0 0 0 8 】

C D M A 2 0 0 0 システムでは、加入者局は一地点対多地点 (P T M) 伝送において軟結合する。情報信号を保護する措置がとられるときでも、通信チャネルの状態は目的局が専用チャネル上で転送されたいくつかのパケットを復号することができないほど劣化する。そのような場合に、一つの方策は目的 (加入者) 局によって作成された自動再伝送要求 (Automatic retransmission reQuest : A R Q) を用いて発信 (基地) 局に非復号パケッ

40

50

トを単に再伝送することである。再伝送はデ-タ・パケットの配送を保証するのに役立つ。デ-タが正しく配送できない場合には、伝送側におけるRLCのユーザ-が通知される。

【0009】

加入者局は一般的にいくつかのシナリオで移行(transitions)を受ける。これらの移行はいろいろな方法に分類される。例えば、移行は「交差移行(cross transitions)」及び「直接移行(direct transitions)」として分類される。移行はまた「セル間(intercell)」移行及び「セル内(intra-cell)」移行として分類される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

セルまたは伝送手法の間の移行はユーザ-に好ましくないサ-ビス中断の結果をもたらす。加入者局またはユーザ-装置(UE)が一つのセルから他方のセルへ移動するとき、もしくはマルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス(MBMS)コンテンツの配送がサ-ビス・セルにおいて一つのモ-ドから別のモ-ドに変わるととき、問題が起こる。近隣のセルからの伝送は相互に関して量 t_1 だけ時間移行される。さらに、移動局は目的セルにおけるシステム情報(それはある量の処理時間 t_2 を必要とする)を決定する必要があるので、さらに遅延が移行の間に導入される。異なるセル(または、異なる伝送チャネル形式:二地点間(PTP) / 一地点対多地点(PTM))から伝送されたデ-タ・ストリ-ムは相互に関してオフセットされる。従って、異なるセルからの多地点(PTM)伝送の間に、移動局は二度同じコンテンツのブロックを受取るか、もしくはコンテンツのいくつかのブロックは失われるかもしれません、それはサ-ビス品質(Quality of Service)に関して好ましくない。セル間及び / または二地点間(PTP)伝送と一地点対多地点(PTM)伝送との間の移行は、移行の持続期間、及び伝送の間の遅延または誤整列によってサ-ビスにおいて中断を引き起こす。

【0011】

従って、サ-ビス連続性を提供し、且つユーザ-装置(UE)が一つのセルから他のセルに移動するときに起こる移行によって引き起こされる、或いはコンテンツの配送が同じサ-ビス・セルにおける二地点間(PTP)接続から一地点対多地点(PTM)接続に変わるととき起こる移行によって引き起こされるコンテンツの配送における中断を低減する伝送技術が当技術分野において必要である。そのような伝送技術は好しくはセル境界を越えて、且つ / または一地点対多地点(PTM)及び二地点間(PTP)といった異なる伝送手法の間で継ぎ目のない配送を可能にするであろう。デ-タが移行の間に失われないように、異なるストリ-ムを調整し、且つそのような移行の間に各デ-タ・ブロックからコンテンツを再生するための機構もまた望ましい。受信端末における復号の間にデ-タを再配列するための機構を提供することもまた望ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

用語「典型的な(exemplary)」はここでは「例、場合、または実例として役立つ」ことを意味する。「典型的な」としてここに示された実施例は他の実施例に対して好ましいとか、有利であると必ずしも解釈されるとは限らない。

術語「移動局(mobile station)」はここでは術語「目的局(destination station)」、「加入者局(subscriber station)」、「加入者ユニット」、「端末(terminal)」及び「ユーザ-装置(User Equipment: UE)」と互換可能で、UMTS地上無線接続網(UTRAN)といった接続網(access network)が通信を行う基地局のようなハ-ドウェアを参照するようにここに使用される。UMTSシステムでは、ユーザ-装置(UE)はユーザ-がUMTS網サ-ビスにアクセスすることを可能にし、さらに好しくは全てのユーザ-予約情報を含むUSIMを含むデバイスである。移動局は移動可能もしくは静止しており、例えば、光ファイバもしくは同軸ケ-ブルを使用して無線チャネルもしくは有線チャネルを介して通信する通信器、デ-タ・デバイスまたは端末を一般に含む。移動局はPCCard、コンパクト・フラッシュ、外付または内蔵モデム、もしくは無線または有線電話を含

10

20

30

40

50

むデバイスに具体化されるが、それに限定されるものではない。

【0013】

術語「接続設定状態 (connection setup state)」は移動局が基地局との稼働トラヒック・チャネル接続を確立する過程にある状態を云う。

術語「トラヒック状態」は移動局が基地局との稼働トラヒック・チャネル接続を確立した状態を云う。

【0014】

術語「通信チャネル」は文脈によって物理チャネルまたは論理チャネルを意味するためにここに使用される。

術語「物理チャネル」は空中インタフェース上でユ-ザ-・デ-タもしくは制御情報を搬送するチャネルを参照するようにここに使用される。物理チャネルは情報が実際に転送される無線プラットフォームを提供し、且つ無線回線上で通信及びユ-ザ-・デ-タを搬送するのに役立つ「伝送メディア」である。物理チャネルは一般的に周波数スクランブル符号とチャネル化符号の組合せを含む。上り回線方向では、相対位相がまた含まれる。異なるいくつかの物理チャネルは移動局がしようと試みていることに基づいて上り回線方向で使用される。UMTSシステムでは、術語「物理チャネル」はUUインターフェース上で異なる目的に割当てられた異なる種類の帯域幅を云う。物理チャネルはユ-ザ-装置 (UE) 領域と網接続領域との間にUUインターフェースの物理的存在を形成する。物理チャネルは空中インタフェース上でデ-タを転送するために使用される物理的写像及び属性によって定義される。

10

20

【0015】

術語「搬送チャネル (transport channel)」はピア物理層エンティティ (peer physical layer entities) 間のデ-タ搬送のための通信ルートを参照するようにここに使用される。搬送チャネルは情報が伝送される方法に關係する。一般に、共通搬送チャネル (Common Transport Channels) と専用搬送チャネル (Dedicated Transport Channels) として知られている二つの形式の搬送チャネルがある。搬送チャネルは、例えば、専用または共通物理チャネル、或いは論理チャネルの多重化のいずれかを使用して、どのように及びどのような特性のデ-タが空中インタフェース上で物理層に転送されるかによって定義される。搬送チャネルは物理層のためのサ-ビス・アクセス・ポイント (SAP) としての役目をする。UMTSシステムでは、搬送チャネルはいかに論理チャネルが転送され、且つこれらの情報の流れを物理チャネルに写像するかを記述する。搬送チャネルはメディア・アクセス制御 (Medium Access Control : MAC) 層と物理層 (LI) との間で信号及びユ-ザ-・デ-タを搬送するために使用される。無線網制御器 (Radio Network Controller : RNC) は搬送チャネルを見る。情報は物理チャネルに写像されるいくつかの搬送チャネルのいずれか一つでMAC層から物理層へ渡される。

30

【0016】

術語「論理チャネル」は特定の形式の情報の転送に専用の情報ストリームまたは無線インタフェースを参照するようにここに使用される。論理チャネルは伝送される情報に關係する。論理チャネルはどんな形式の情報、例えば、通信またはユ-ザ-・デ-タが転送されるかによって定義され、網及び端末が異なる時点で実行すべき異なるタスクとして理解される。論理チャネルは移動局領域とアクセス領域との間で実際の情報転送を行う搬送チャネルに写像される。情報は物理チャネルに写像される搬送チャネルを介して写像される論理チャネルを経由して渡される。

40

【0017】

術語「専用チャネル (dedicated channel)」は一般的に特定のユ-ザ-に専用または用意され、且つ情報を特定の移動局、加入者ユニット、またはユ-ザ-設備からまたはそこへ搬送するチャネルを参照するようにここに使用される。専用チャネルは一般的にあるユ-ザ-向けの情報を搬送し、高位層制御情報と同様に実際のサ-ビスのためのデ-タを含む。専用チャネルは或る周波数の或る符号によって識別される。専用チャネルは潜在的にフィードバックを可能にするために双方向性である。

50

【0018】

術語「共通チャネル (common channel)」は多数の移動局へ／から情報を搬送する搬送チャネルを参照するようにここに使用される。共通チャネルでは、情報は全ての移動局の間で共有される。共通チャネルは全てのユ-ザ-または一群のセル中のユ-ザ-の間で分配される。

【0019】

術語「二地点間 (Point-to-Point : PTP) 通信」は専用物理通信チャネル上で単独の移動局に伝送される通信を意味するようにここに使用される。

術語「放送通信 (broadcast communication)」もしくは「一地点対多地点 (Point-to-Multipoint : PTM) 通信」は共通通信チャネル上で複数の移動局への通信を参照する10ようにここに使用される。

【0020】

術語「逆方向回線 (reverse link) または上り回線チャネル (uplink channel)」は移動局が無線接続網において信号を基地局に送る通信チャネル／回線を参照するようにここに使用される。このチャネルはまた移動局から移動局へ、もしくは移動局から基地局へ信号を伝送するために使用される。

【0021】

術語「順方向回線 (forward link) または下り回線チャネル (downlink channel)」は無線接続網が信号を移動局に送る通信チャネル／回線を意味するようにここに使用される。

20

術語「伝送時間間隔 (Transmission Timing Interval : TTI)」はどのくらいの頻度でデ-タが高位層から物理層まで到着するかを参照するようにここに使用される。伝送時間間隔 (TTI) は搬送ブロック集合 (Transport Block Set : TBS) の到着時間間隔を云い、TBS が無線インターフェ-ス上で物理層によって転送される周期にほぼ等しい。TTI の間に搬送チャネル上で送られるデ-タは符号化され、一緒にインタリ-ブされる。TTI は多数の無線フレ-ムにわたり、最小インターブ期間の倍数である。単独接続のために共に多重化される異なる搬送チャネルに関する TTI の開始位置は時間整列される。TTI は共通の開始点を有する。メディア・アクセス制御は一つの搬送ブロック集合を TTI ごとに物理層に配達する。同じ物理チャネル上に写像される異なる搬送チャネルは異なる伝送時間間隔 (TTI) 繼続期間を有する。多数の PDU は一つの TTI において送られる。

30

【0022】

術語「パケット」は一群のビットを意味するようにここに使用され、特定のフォ-マットに配列されたデ-タまたはペイロ-ド及び制御要素を含む。制御要素は、例えば、プリアンブル、品質計量基準、及び当業者に既知の他のものを含む。品質計量基準は、例えば、巡回冗長度検査 (CRC)、パリティ・ビット及び当業者に既知の他のものを含む。

【0023】

術語「接続網 (access network)」は網にアクセスするのに必要な装置を意味するようにここに使用される。接続網は基地局 (BS) の集合 (collection) 及び網 (network) 及び一以上の基地局制御器 (BSC) を含む。接続網は多数の加入者局の間でデ-タ・パケットを搬送する。接続網はさらに企業イントラネットまたはインタ-ネットのような接続網の外で追加の網と接続され、アクセス端末とそのような外側の網との間でデ-タ・パケットを搬送する。UMTS システムでは、接続網は UMTS 地上無線接続網 (UMTS Terrestrial Radio Access Network : UTRAN) と呼ばれる。

40

【0024】

術語「中核網 (core network)」は回線交換 (CS) 領域における回線交換呼出のための公衆交換電話網 (Public Switched Telephone Network : PSTN) 及びパケット交換 (PS) 領域におけるパケット交換呼出のためのパケット・デ-タ網 (PSDN) のいずれかに接続するための交換 (switching) 及び経路割当 (routing) 能力を参照するようにここに使用される。術語「中核網」はまた移動性及び加入者場所管理、及び認証サ-ビス

50

のための経路割当能力を言う。中核網は交換及び加入者制御のために必要な網要素を含む。

【 0 0 2 5 】

術語「基地局」は移動局が通信するハ-ドウェアを含む「発信局 (origination station)」を参照するようにここに使用される。UMTSシステムでは、術語「ノ-ドB」は術語「基地局」と互換的に使用される。基地局は固定されているか、移動する。

【 0 0 2 6 】

術語「セル」はその術語が使用される文脈に応じてハ-ドウェアか地理的な受信区域のいずれかを参照するようにここに使用される。

術語「サ-ビス・デ-タ・ユニット (Service Data Unit : S D U)」は関心のプロトコル上方にあるプロトコルと交換されるデ-タ・ユニットを参照するようにここに使用される。

10

【 0 0 2 7 】

術語「ペイロ-ド・デ-タ・ユニット (Payload Data Unit : P D U)」は関心のプロトコル下方にあるプロトコルと交換されるデ-タ・ユニットを参照するようにここに使用される。関心のプロトコルの同一性が曖昧であれば、名前に特定の記載が行われるであろう。例えば、F E C - P D U は F E C 層の P D U である。

【 0 0 2 8 】

術語「ソフト・ハンドオフ (soft handoff)」は加入者局と二つ以上のセクタとの間の通信を意味するようにここに使用され、ここでは各セクタは異なるセルに属する。逆方向回線通信は双方のセクタによって受信され、順方向回線通信は二つ以上のセクタの順方向回線上で同時に搬送される。

20

【 0 0 2 9 】

術語「よりソフトなハンドオフ (softer handoff)」は加入者局と二つ以上のセクタとの間の通信を意味するようにここに使用され、ここでは各セクタは同じセルに属する。逆方向回線通信は双方のセクタによって受信され、順方向回線通信は二つ以上のセクタの順方向回線の一つで同時に搬送される。

【 0 0 3 0 】

術語「抹消 (erasure)」はメッセージを認識することの不成功を意味するようにここに使用され、また復号の時に見逃している一組のビットを参照するように使用される。

30

術語「交差移行 (cross transition)」は二地点間 (P T P) 伝送から一地点対多地点 (P T M) 伝送への移行、等々として定義される。逆も同様である。セル A における二地点間 (P T P) 伝送からセル B における一地点対多地点 (P T M) 伝送へ、セル A における二地点間 (P T M) 伝送からセル B における二地点間 (P T P) 伝送へ、セル A における二地点間 (P T P) 伝送からセル A における一地点対多地点 (P T M) 伝送へ、及びセル A における一地点対多地点 (P T M) 伝送からセル A における二地点間 (P T P) 伝送への四つの可能な交差移行がある。

【 0 0 3 1 】

術語「直接移行 (direct transition)」は一つの二地点間伝送から別の二地点間伝送及び一地点対多地点伝送から一地点対多地点伝送への移行として定義される。セル A における二地点間 (P T P) 伝送からセル B における二地点間 (P T P) 伝送へ、及びセル A における一地点対多地点 (P T M) 伝送からセル B における一地点対多地点 (P T M) 伝送への二つの可能な直接移行がある。

40

【 0 0 3 2 】

術語「セル間移行 (inter-cell transition)」はセル境界を越える移行を参照するように使用される。セル A における二地点間 (P T P) 伝送からセル B における二地点間 (P T P) 伝送へ、セル A における一地点対多地点 (P T M) 伝送からセル B における一地点対多地点 (P T M) 伝送へ、セル A における二地点間 (P T P) 伝送からセル B における一地点対多地点 (P T M) 伝送へ、セル A における一地点対多地点 (P T M) 伝送へ、及びセル A における一地点対多地点 (P T M) 伝送からセル B における二地点間 (P T P) 伝送への四つの可能なセル間移行がある。一般に

50

最も頻繁な移行はセル境界を越える一地点対多地点（PTM）伝送への一地点対多地点（PTM）伝送である。

【0033】

術語「セル内移行（intra-cell transition）」は一つのモードから別のモードへのセル内の移行を参照するように使用される。セルAにおける二地点間（PTP）伝送からセルAにおける一地点対多地点（PTM）伝送へ、及びセルAにおける一地点対多地点（PTM）伝送からセルAにおける二地点間（PTP）伝送への二つの可能なセル内移行がある。

【0034】

術語「無線担体（radio bearer）」はユーザー装置（UE）とUMTS地上無線接続網（UTRAN）との間でユーザー・データの転送のための層2によって提供されるサービスを参照するように使用される。 10

上記の形態がW-CDMAもしくはUMTS通信システムにおいて実施される本発明の実施例はこれから論じられる。図1～5Cはここに記述された発明の形態が例示及び限定の目的のために提示されている従来のUMTSまたはW-CDMAシステムのいくつかの形態を説明する。本発明の形態はまた「第3世代共同プロジェクト（3rd Generation Partnership Project : 3GPP）」に準拠するGSMシステム及びCDMA2000システムといった音声及びデータの両方を搬送する他のシステムにも適用可能であり、文書番号3G TS 25.211、3G TS 25.212、3G TS 25.213、及び3G TS 25.214（W-CDMA規格）、または「TR-45.5 cdma2000スペクトル拡散システム」（IS2000規格）、及びTS04.08（移動無線インタフェース層3仕様）、TS05.08（無線サブシステム回線制御）、及びTS05.01（無線経路上の物理層（一般記述））といったGSM仕様を含む一組の文書において具体化できることは認識されるべきである。 20

【0035】

例えば、無線接続網20は、代りに、GSM/GPRSシステムにおいて全地上無線接続網（UTRAN）空中インタフェースを使用して実施されることをその記述は明記しているけれども、無線接続網20はGSM/EDGE無線接続網（GERAN）であり、相互システムの場合にはそれはUTRAN空中インタフェースのセル及びGSM/EDGE空中インタフェースのセルを含む。 30

【0036】

UMTS網トポロジ-

図1はUMTS網トポロジによる通信システムのブロック図である。UMTSシステムはユーザー装置（UE）10、接続網20、及び中核網30を含む。UE10は外部網に接続される中核網30に接続される接続網に接続される。 40

【0037】

UE10はユーザーの予約情報を含む移動装置12及び汎用加入者証明モジュール（Universal Subscriber Identity Module: USIM）14を含む。CUインターフェース（示されていない）はUSIM14と移動装置12との間の電気インターフェースである。UE10は一般にユーザーがUSIM網サービスにアクセスすることを可能にするデバイスである。UE10は携帯電話、固定局、または他のデータ端末といった移動体である。移動装置は、例えば、空中インターフェース（Uu）上で無線通信のために使用される無線端末である。UuインターフェースはUEがシステムの固定部分にアクセスするインターフェースである。USIMは一般にマイクロプロセッサを含む「スマートカード（smartcard）」もしくは他の論理カードに在駐するアプリケーションである。スマートカードは加入者証明を保持し、認証アルゴリズムを実行し、そして端末で必要とされる暗号化鍵及び加入情報における認証を記憶する。

【0038】

接続網20は網にアクセスするための無線装置を含む。W-CDMAシステムでは、接続網20は汎用地上無線接続網（Universal Terrestrial Radio Access Network: UTR 50

A N) 空中インタフェ-スである。 U T R A N は少なくとも一つの無線網制御器 (R N C) 2 4 に接続された少なくとも一つの基地局または「ノ-ド B 」2 2 を含む少なくとも一つの無線網サブシステム (R N S) を含む。

【 0 0 3 9 】

R N C は U T R A N の無線資源を制御する。接続網 2 0 の R N C 2 4 は I u インタフェ-スを介して中核網 3 0 と通信する。 U u インタフェ-ス、 I u インタフェ-ス 2 5 、 I u b インタフェ-ス、及び I u r インタフェ-スは異なる供給メ-カ-からの装置間の相互接続動作を可能にし、 3 G P P 規格に明記されている。無線網制御器 (R N C) の実装は供給メ-カ-によって様々であり、従って下記に一般論として示されるであろう。

【 0 0 4 0 】

無線網制御器 (R N C) 2 4 は U M T S 地上無線接続網 (U T R A N) の切替及び制御要素としての役目があり、 I u b インタフェ-スと I u インタフェ-ス 2 5 との間に位置する。 R N C は U T R A N が中核網 3 0 に提供する全てのサ-ビス、例えば、ユ-ザ-装置への接続の管理のためのサ-ビス・アクセス・ポイントとして働く。 I u b インタフェ-ス 2 3 はノ-ド B 2 2 及び無線網制御器 (R N C) 2 4 に接続する。 I u インタフェ-スは U T R A N を中核網に接続する。無線網制御器 (R N C) は I u 担体 (Iu bearer) と基地局との間に切替点を提供する。ユ-ザ-装置 (U E) 1 0 はそれ自身と無線網制御器 (R N C) との間にいくつかの無線担体を有する。無線担体はユ-ザ-装置 (U E) と無線網制御器 (R N C) との間の共通接続及び専用接続を用意するために I u b によって必要とされる一組の定義であるユ-ザ-装置 (U E) 文脈と関係がある。それぞれの R N C 2 4 は異なるノ-ド 2 2 に接続されたセル間のソフト・ハンドオ-バ-を可能にする任意の I u r インタフェ-ス上で相互に通信する。 I u r インタフェ-スはこのように R N C 間接続を可能にする。そのような場合には、サ-ビス R N C は中核網 3 0 への I u 接続 2 5 を維持し、選択器及び外部ル-プ電力制御機能を実行し、一方、遊休 R N C は一以上の基地局 2 2 経由で移動局 1 0 に I u r インタフェ-ス上で交換できるフレ-ムを転送する。

【 0 0 4 1 】

一つのノ-ド B を制御する R N C はノ-ド B の制御 R N C と云われ、それ自身のセルの負荷及び混雑状態を制御し、且つまたそれらのセルにおいて確立されるべき新しい無線回線のための承認制御及び符号割当を実行する。

R N C 及び基地局 (またはノ-ド B) は I u b インタフェ-ス 2 3 を経由して接続され及びその上で通信する。 R N C は特定の R N C 2 4 に接続された各基地局 2 2 による無線資源の使用を制御する。各基地局 2 2 は一以上のセルを制御し、且つ移動局 1 0 に無線回線を提供する。基地局はチャネル符号化及びインタリ-ブといったインタフェ-ス処理、伝送率適応及び拡散を実行する。基地局はまたル-プ間電力制御といった基礎的な無線資源管理操作を行う。基地局 2 2 は I u b 及び U u インタフェ-ス 2 3 、 2 6 の間のデ-タ流を変換する。基地局 2 2 はまた無線資源管理に関与する。空中インタフェ-ス U u 2 6 は各基地局 2 2 を移動局 1 0 に接続する。基地局は移動局 1 0 への一以上のセルにおける無線伝送、及び移動局 1 0 からの一以上のセルにおける無線受信に関与する。

【 0 0 4 2 】

中核網 3 0 は (1) 回路交換呼出があれば P S D N 4 2 、またはパケット交換呼出があればパケット・デ-タ網 (P D N) 何れかに接続すること、 (2) 移動性及び加入者場所管理、及び (3) 認証サ-ビスのための全ての交換 (switching) 及び経路指定 (routing) 能力を含む。中核網 3 0 は定位置レジスタ (H L R) 3 2 、移動交換サ-ビス・センタ- / ビジタ-位置レジスタ (M S C / V L R) 3 4 、ゲ-トウェイ移動交換センタ- (G M S C) 3 6 、一般サ-ビス・パケット無線サ-ビス支援ノ-ド (S G S N) 3 8 、ゲ-トウェイ G P R S 支援ノ-ド (G G S N) 4 0 を含む。

【 0 0 4 3 】

中核網 3 0 は、パケット交換呼出があれば、公衆交換電話網 (P T S N) または I S D N といった回路交換接続を提供する外部回路交換 (C S) 網 4 2 に接続されるか、もしくはパケット交換呼出があればパケット・デ-タ・サ-ビスの接続を提供するインタ-ネット

10

20

30

40

50

のような P S 綱 4 4 に接続される。

【 0 0 4 4 】

U M T S 信号プロトコル・スタック

図 2 は U M T S 信号プロトコル・スタック 1 1 0 のブロック図である。 U M T S 信号プロトコル・スタック 1 1 0 はアクセス階層及び非アクセス階層 (N A S) を含む。

アクセス階層は一般的に物理層 1 2 0 、メディア・アクセス制御 (M A C) 層 1 4 0 及び無線回線制御 (R L C) 層 1 5 0 を含む層 2 (1 3 0) 、及び無線資源制御 (R R C) 層 1 6 0 を含む。アクセス階層の様々な層は下記でさらに詳細に述べられる。

【 0 0 4 5 】

U M T S 非アクセス階層は G S M 上位層と本質的に同じであり、回路交換部分 1 7 0 10 及びパケット交換部分 1 8 0 に分割される。回路交換部分 1 7 0 は接続管理 (C M) 層 1 7 2 及び移動性管理 (M M) 層 1 7 8 を含む。 C M 層 1 7 2 は回路交換呼出を扱い、様々な下位層 (sublayers) を含む。呼出制御 (C C) 下位層 1 7 4 は構築 (establish) 及び解除 (release) といった機能を実行する。補助サ-ビス (S S) 下位層 1 7 6 は呼出転送及び三方向呼出 (three-way calling) といった機能を実行する。短メッセ-ジ・サ-ビス (S M S) 下位層 1 7 7 は短いメッセ-ジ・サ-ビスを実行する。 M M 層 1 7 8 は場所更新及び回路交換呼出の認証を扱う。パケット交換部分 1 8 0 はセッション管理 (S M) 下位層 1 8 2 及び G P R S 移動性管理 (G M M) 下位層 1 8 4 を含む。セッション管理 (S M) 下位層 1 8 2 は構築及び解除といった機能を実行することによるパケット交換呼出を扱い、また短メッセ-ジ・サ-ビス (S M S) 部 1 8 3 を含む。 G M M 下位層 1 8 4 は場所更新及びパケット交換呼出の認証を扱う。

【 0 0 4 6 】

図 3 は U M T S プロトコル・スタックのパケット交換ユ-ザ-平面 (plane) のブロック図である。そのスタックはアクセス階層 (A S) 層及び非アクセス階層 (N A S) 層を含む。 N A S 層はアプリケ-ション層 8 0 及びパケット・デ-タ・プロトコル (P D P) 層 9 0 を含む。アプリケ-ション層 8 0 はユ-ザ-装置 (U E) 1 0 と遠隔ユ-ザ-4 2 との間に提供される。 I P または P P P といった P D P 層 9 0 は G G S N 4 0 とユ-ザ-装置 (U E) 1 0 との間に提供される。低位層パケット・プロトコル (L L P P) 3 9 は遠隔ユ-ザ-4 2 と S G S N 3 8 との間に提供される。 I u インタフェ-ス・プロトコル 2 5 は無線網制御器 (R N C) 2 4 と S G S N 3 8 との間に提供され、 I u b インタフェ-ス・プロトコルは無線網制御器 (R N C) 2 4 と N o - D B 2 2 との間に提供される。 A S 層の他の部分は下記に示される。

【 0 0 4 7 】

アクセス階層 (A S) 層

図 4 は U M T S 信号プロトコル・スタックのアクセス階層部分のブロック図である。従来のアクセス階層は物理層 (L 1) 1 2 0 、メディア・アクセス制御 (M A C) 層 1 4 0 、無線回線制御 (R L C) 層 1 5 0 、パケット・デ-タ収束プロトコル (P D C P) 層 1 5 6 、放送 / マルチキャスト制御 (B M C) 層 1 5 8 を含む下位層を有するデ-タ回線層 (L 2) 1 3 0 、及び無線資源制御 (R R C) 層 1 6 0 を含む。これらの層はさらに下記で述べられる。

【 0 0 4 8 】

無線担体はアプリケ-ション層と層 2 (L 2) 1 3 0 との間でユ-ザ-・デ-タ 1 6 3 を搬送する。制御平面信号 1 6 1 は全ての U M T S 特定制御信号のために使用され、アプリケ-ション・プロトコル・メッセ-ジを搬送するための信号担体にアプリケ-ション・プロトコルを含む。アプリケ-ション・プロトコルは U E 1 0 に担体を設定するために使用される。ユ-ザ-平面は音声呼出における符号化音声またはインタ-ネット接続におけるパケットといったユ-ザ-によって送られ、且つ受取られた全てのユ-ザ-平面情報 1 6 3 を搬送する。ユ-ザ-平面情報 1 6 3 はデ-タ・ストリ-ムとこれらのデ-タ・ストリ-ムに関するデ-タ担体を搬送する。各デ-タ・ストリ-ムはそのインタフェ-スについて指定された一以上のフレ-ム・プロトコルによって特性が決定される。

10

20

30

40

50

【0049】

無線資源制御（RRC）層160はアクセス階層の全体の制御器として機能し、アクセス階層における他の全ての層を構成する。RRC層160は無線回線制御ユニット152、物理層（L1）120、メディア・アクセス制御（MAC）層140、無線回線制御（RLC）層150、パケット・デ-タ収束プロトコル（PDCP）層156、及び放送/マルチキャスト制御（BMC）層158を制御する制御平面信号161を生成する。無線資源制御（RRC）層160は行うべき測定の形式を決定し、それらの測定を通報する。RRC層160はまた非アクセス階層に対する制御及び信号インターフェ-スとしての役目をする。

【0050】

特に、RRC層160はアクセス階層及び非アクセス階層の両方を含むシステム情報メッセージを全てのユ-ザ-装置（UE）10に放送する。RRC層160はUTRAN20とUE10との間の無線資源制御（RRC）接続を確立し、維持し、且つ解除する。UE RRCは接続を要求し、一方、UTRAN RRCは接続を設定し、且つ解除する。RRC層160はまたこれらの動作を開始するUTRAN20によってUTRAN20とUE10との間の無線担体を確立し、再構成し、且つ解除する。

【0051】

RRC層160はまたユ-ザ-装置（UE）10の移動性の様々な形態を扱う。これらの手順はUE状態、即ち呼出が回路交換呼出或いはパケット交換呼出かどうか、及び新しいセルの無線接続技術（RAT）に依存する。RRC層160はまたUE10にペ-ジ付けをする。UTRAN RRCはUEがペ-ジング・チャネルを聞いているか、ペ-ジング指標チャネルを聞いているかに拘わらずUEにペ-ジ付けをする。UEのRRCは中核網（CN）30の上位層に通告する。

【0052】

デ-タ回線層（L2）130はメディア・アクセス制御（MAC）下位層40、無線回線制御（RLC）下位層150、パケット・デ-タ収束プロトコル（PDCP）下位層156、及び放送/マルチキャスト制御（BMC）下位層158を含む。

放送及びマルチキャスト制御プロトコル（BMC）158は、無線インターフェ-ス上の放送領域から発信する放送/マルチキャストサ-ビスを適応させることによってセル放送センタ-から発信するメッセージを無線インターフェ-ス上で搬送する。BMCプロトコル158は「無線担体（a radio bearer）」と呼ばれるサ-ビスを提供し、ユ-ザ-平面に存在する。BMCプロトコル158及びRNCは予定計画された伝送のためにCBC-RNC上で受信されたセル放送メッセージを記憶する。UTRAN側で、BMC158はCBC-RNCインターフェ-ス（示されていない）上で受信されるメッセージに基づいてセル放送サ-ビスのために必要な伝送率を計算し、RRCから適切なCTCH/FACH資源を要求する。BMCプロトコル158はまたCBC-RNCインターフェ-ス上で各セル放送メッセージと共に予定計画情報を受取る。この予定計画情報に基づいて、UTRAN側でBMCは予定計画されたメッセージ、従って予定計画されたBMCメッセージを生成する。ユ-ザ-装置側で、BMCは予定計画メッセージを推定し、そして不連続受信に関して低位層を構成するためにRRCによって使用されるRRCに予定計画パラメ-タを示す。BMCはまた予定計画に従って予定計画及びセル放送メッセージを伝送する。破損していないセル放送メッセージは上位層に配送される。UE10とUTRAN20との間の制御信号の一部は層2プロトコル130及び層1プロトコル120エンティティ-を設定し、修正し、且つ解除するために必要な全てのパラメ-タを搬送する無線資源制御（RRC）160メッセージである。RRCメッセージは全ての高位層信号をそれらのペイロ-ド中で搬送する。無線資源制御（RRC）は測定、引継ぎ及びセル更新といった信号によって接続モ-ドにおけるユ-ザ-装置の移動性を制御する。

【0053】

パケット・デ-タ収束プロトコル（PDCP）156はPS領域からのサ-ビスのためのユ-ザ-平面に存在する。PDCPによって提供されるサ-ビスは無線担体と呼ばれる。P

10

20

30

40

50

ケット・デ-タ収束プロトコル (P D C P) はヘッダ-圧縮サ-ビスを提供する。パケット・デ-タ収束プロトコル (P D C P) 1 5 6 は I P パケットを無線上で伝送するサ-ビスについてより良いスペクトル効率を提供する圧縮方法を含む。いくつかのヘッダ-圧縮アルゴリズムはどれでも利用することができる。 P D C P は伝送エンティティ-において冗長なプロトコル情報を圧縮し、受信エンティティ-において解凍する。ヘッダ-圧縮方法は特定の網層、搬送層、または上位層プロトコルの組合せ、例えば、 T C P / I P 及び R T P / U D P / I P に特有である。 P D C P はまたそれが非アクセス層から P D C P サ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) の形で受取るユ-ザ-・デ-タを転送し、それらを R L C エンティティ-に送る。逆もまた同じである。 P D C P はまた損失のない S R N S 再配置に対する支援を行う。 P D C P が肯定応答モ-ド (Acknowledged Mode : A M) R L C を系列配送において使用するとき、損失 R S R N S 再配置を支援するために構成される P D C P エンティティ-はプロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) 系列番号を持ち、それは未確認 P D C P パケットと共に再配置の間に新しい S R N C に送られる。

【 0 0 5 4 】

R L C 層 1 5 0 は U E 側では高位層プロトコルによって使用され、 U T R A N 側では I U R N A P プロトコルによって使用されるサ-ビス・アクセス・ポイント (S A P) を経由して高位層 (例えは、非アクセス階層) にサ-ビスを提供する。サ-ビス・アクセス・ポイント (S A P) は如何に R L C 層がデ-タ・パケットを扱うかを記述する。移動性管理、呼出制御、セッション管理、等々といった全ての高位層信号は無線インタフェ-スの伝送に関する R L C メッセ-ジにカプセル化される。 R L C 層 1 5 0 は信号情報及びユ-ザ-・デ-タを搬送する論理チャネルを経由して M A C 層 1 4 0 に接続された様々な無線回線制御エンティティ- 1 5 2 を含む。

【 0 0 5 5 】

制御平面 1 6 1 上で、 R L C サ-ビスは信号配達について R L C 層によって使用される。ユ-ザ-平面 1 6 3 上で、 R L C サ-ビスはサ-ビス特定プロトコル層 P D C P または B M C 、或いは他の高位層ユ-ザ-平面機能のいずれかによって使用される。 R L C サ-ビスは制御平面 1 6 1 では信号無線担体、そして P D C P 1 5 6 及びユ-ザ-平面プロトコルを利用しないサ-ビスに関するユ-ザ-平面 1 6 3 では無線担体と呼ばれる。言い換えれば、 R L C 層 1 5 0 は制御平面 1 6 1 では信号無線担体 (S R B) と呼ばれるサ-ビスを提供し、 P D C P 及び B M C がそのサ-ビスによって使用されなければユ-ザ-平面 1 6 3 において無線担体 (R B) と呼ばれるサ-ビスを提供する。他の場合は、 R B サ-ビスは P D C P 層 1 5 6 または B M C 層 1 5 8 によって提供される。

【 0 0 5 6 】

無線回線制御 (R L C) 層 1 5 0 はユ-ザ-及び制御デ-タに対してフレ-ム化機能を実行し、それはセグメント化 (segmentation) / 連結 (concatenation) 及び詰込み (padding) 機能を含む。 R L C 層 1 5 0 は一般的に制御平面 1 6 1 における制御デ-タについて無線資源制御 (R R C) 層に、ユ-ザ-平面 1 6 3 におけるユ-ザ-・デ-タについてアプリケーション層に分割及び連結サ-ビスを提供する。 R L C 層は一般的により小さな R L C プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) に / から可変長高位層プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) のセグメント化 / 再構築を実行する。一つの無線回線制御 (R L C) プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) は一般的に一つの P D U を持つ。無線回線制御 (R L C) P D U の大きさは、例えは、無線回線制御 (R L C) を使用してサ-ビスの最小の可能なビット率に従って設定される。下記で論じられるように、可変ビット率サ-ビスについて、それが使用した最低のものよりあらゆるビット率が高いとき、いくつかの無線回線制御 (R L C) P D U は 1 伝送時間間隔 (T T I) の間に伝送される。 R L C 伝送エンティティ- はまた連結を実行する。無線回線制御 (R L C) サ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) のコンテンツが整数個の無線回線制御 (R L C) P D U を満たさなければ、次の無線回線制御 (R L C) S D U の最初のセグメントは前の R L C S D U の最後のセグメントと連結して無線回線制御 (R L C) P D U に入れられる。 R L C 伝送エンティティ- はまた詰込み機能を実行する。伝送されるべき残りデ-タがある大きさの全体の無線回線制御

10

20

30

40

50

(R L C) P D U を満たさなければ、そのデ-タ・フィ-ルドの残りは詰込みビットによって充填される。図 11 ~ 13 を参照して下記で論じられる発明の形態に従って、例えば、利用される詰込み量を低減或いは除去するための技術が提供される。

【 0 0 5 7 】

R L C 受信エンティティ-は受信された無線回線制御 (R L C) P D U の重複を検知して、高位層 P D U における結果が上位層に配送されることを保証する。R L C 層はまた P R L C 伝送エンティティ-が R L C 受信エンティティ-に情報を送る伝送率を制御する。

【 0 0 5 8 】

図 5 A は U M T S 信号プロトコル・スタックの無線回線制御 (R L C) 層において使用されるデ-タ転送モ-ドを例示し、アクセス階層に関して論理、搬送及び物理 U M T S チャネルの可能な写像を示すブロック図である。当業者は全ての写像が或るユ-ザ-装置 (U E) について同時に必ずしも定義されるとは限らないこと、及びいくつかの写像の多重インスタンス化が同時に起こることを理解するであろう。例えば、音声呼出は三つの専用チャネル (D C H) 搬送チャネルに写像された三つの専用トラヒック・チャネル (D T C H) 論理チャネルを使用するであろう。さらに、C P I C H、S C H、D P C C H、A I C H 及びP I C Hといった、図 5 に示されたいいくつかのチャネルは物理層文脈で存在し、上位ユ-ザ-層信号及びユ-ザ-・デ-タを搬送しない。これらのチャネルのコンテンツは物理層 120 (L 1) において定義される。

【 0 0 5 9 】

無線回線制御 (R L C) 層における各 R L C インスタンスは三つのモ-ドの一つ：トランスペアレントモ-ド (T M)、否定応答モ-ド (U M)、または肯定応答モ-ド (A M) において動作する無線資源制御 (R R C) 層によって構成され、それは図 5 B を参照して下記で詳細に説明される。三つのデ-タ転送モ-ドは無線回線制御 (R L C) が論理チャネルのために構成されるモ-ドを示す。トランスペアレント及び否定応答モ-ド R L C エンティティ-は一方向性であると定義され、一方、肯定応答モ-ドエンティティ-は双方向性である。通常、全ての R L C モ-ドについて、C R C 誤り検知は物理層上で行われ、C R C 検査の結果は実際のデ-タと共に R L C に配送される。各モ-ドの特定の要求に応じて、これらのモ-ドは R L C 150 のいくつかまたは全ての機能を実行し、それはセグメント化、再構成、連結、詰込み、再伝送制御、流れ制御、重複検知、不連続配送、誤り訂正及び暗号化を含む。これらの機能は図 5 B 及び 5 C を参照して下記でさらに詳細に述べられる。ここに論じられた発明の形態に従って、新しい無線回線制御 (R L C) デ-タ転送モ-ドが提供される。

【 0 0 6 0 】

M A C 層 140 は伝送されるデ-タの形式によって特性が決まる論理チャネルによって R L C 層 150 にサ-ビスを提供する。メディア・アクセス制御 (M A C) 層 140 は論理チャネルを搬送チャネルに写像し、且つ多重化する。M A C 層 140 は共通チャネル上にあるユ-ザ-装置 (U E) を識別する。M A C 層 140 はまた高位層 P D U を共通搬送チャネルへ / から配送される搬送ブロックに / から高位層 P D U を多重化 / 逆多重化する。M A C はそれが物理層において行わないので、共通搬送チャネルについて多重化するサ-ビスを扱う。共通搬送チャネルが専用型論理チャネルからデ-タを搬送するとき、メディア・アクセス制御 (M A C) ヘッダ-は U E の識別を含む。M A C 層はまた専用チャネル上で物理層へまたは物理層から配送される搬送ブロック集合に / から高位層 P D U を多重化 / 逆多重化する。

【 0 0 6 1 】

M A C 層 140 は R L C 伝送バッファ内のデ-タの量に関する状態情報と共に R L C P D U を受取る。M A C 層 140 は搬送チャネルに対応するデ-タの量を R R C 層 160 によって設定された閾値と比較する。デ-タの量があまりにも高く、或いはあまりにも低ければ、M A C はトラヒック量状態に関する測定報告を R R C に送信する。R R C 層 160 はまた M A C 層 140 が定期的にこれらの測定を送信することを要求する。R R C 層 160 は無線担体及び / または搬送チャネルの再構成を始動するためにこれらの報告を使用

10

20

30

40

50

する。

【0062】

MAC層は論理チャネルの瞬間的な源伝送率 (source rates) に応じた各搬送チャネルについて適切な搬送フォ-マット (TF) を選択する。MAC層140は異なるデ-タ流について「高ビット率」及び「低ビット率」搬送フォ-マット (TF) を選択することによってデ-タ流の優先扱いを行う。パケット交換 (PS) デ-タは本来突発的であり、従って送るべき利用可能なデ-タの量はフレ-ムごとに変化する。さらに多くのデ-タが利用可能であるとき、MAC層140はより高いデ-タ率の一つを選択するが、しかしながら信号及びユ-ザ-・デ-タの両方が利用可能であるとき、MAC層140はより高い優先チャネルから送られるデ-タの量を最大にするためそれらの間から選択をする。搬送フォ-マット (TF) は各接続について承認制御によって定義される搬送フォ-マット組合せ (TFC) 10) に関して選択される。

【0063】

メディア・アクセス制御 (MAC) 層はまた暗号化を行う。各無線担体は別々に暗号化される。暗号化の詳細は3GPP TS33.102に述べられている。

W-CDMAのようなシステムでは、パケット・デ-タを送るために使用される三形式の搬送チャネルがある。これらのチャネルは共通搬送チャネル、専用搬送チャネル、及び共有搬送チャネルとして知られている。下り回線では、搬送チャネル・パケット・デ-タはパケット予定計画アルゴリズムによって選択される。上り回線では、搬送チャネルはパケット予定計画アルゴリズムによって設定されたパラメ-タに基づいて移動局 10) によって選択される。 20

【0064】

共通チャネルは、例えば、上り回線ではランダム・アクセス・チャネル RACH あり、下り回線では順方向アクセス・チャネル FACH である。両者は信号デ-タ及びユ-ザ-・デ-タを搬送する。共通チャネルは低い設定時間有する。共通チャネルは接続が設定される前に通信のために使用されるので、共通チャネルは長い設定時間ではなく直ちにパケットを送るように使用される。一般的にセクタにつき幾つかの RACH または FACH がある。共通チャネルはフィ-ドバック・チャネルを持たず、従って一般的に開ル-プ電力制御及び、固定電力を使用する。さらに、共通チャネルはソフト・ハンドオ-バ-を使用することができない。このように、共通チャネルの回線レベル性能は専用チャネルのそれより悪く、専用チャネルより多くの干渉が生じる。従って、共通チャネルは小さな個々のパケットを送ることにさらに適している。共通チャネルで使用されるアプリケ-ションは短メッセージ・サ-ビスのようなアプリケ-ション、及び短テキスト電子メ-ルであろう。ウェブ・ペ-ジに单一要求を送ることはまた共通チャネルの概念によく適合しているが、しかしながら、さらに多いデ-タ量の場合には、共通チャネルは貧弱な無線性能に苦しむ。 30

【0065】

専用チャネルは高速電力制御及び無線性能を改善するソフト・ハンドオ-バ-特性を使用することができ、一般的に共通チャネルよりも少ない干渉が生成される。しかしながら、専用チャネルを設定することは共通チャネルにアクセスするよりも多くの時間がかかる。専用チャネルは1秒間に数キロバイトから1秒間に2メガバイトの可変ビット率有する。ビット率は伝送の間に変わるので、下り回線の直交符号は最高ビット率に従って割当てられなければならない。従って、可変ビット率の専用チャネルは高価な下り回線直交符号空間を消費する。 40

【0066】

物理層 (L1) 120は信号情報及びユ-ザ-・デ-タを搬送する搬送チャネルを経由して MAC層140に結合する。物理層120はデ-タが如何に及びどんな特性で転送されるかによって特性が決まる搬送チャネルを経由して MAC層にサ-ビスを提供する。

【0067】

物理層 (L1) 120は物理チャネルを経由して無線回線の信号及びユ-ザ-・デ-タを受取る。物理層 (L1) は一般的に獲得、アクセス、ペ-ジ化、及び無線回線確立 / 失 50

敗といった他の物理層手順は勿論、CRC計算を含む多重化及びチャネル符号化、順方向誤り訂正(FEC)、伝送率調整、搬送チャネル・デ-タのインタリ-ブ、及び搬送チャネル・デ-タの多重化を実行する。物理層(L1)はまた拡散及びスクランブル、変調、測定、伝送ダイバシティ、電力重み付け、ハンドオ-バ-、圧縮モ-ド及び電力制御についても責を負う。

【0068】

図5Bは無線回線制御(RLC)層のア-キテクチャを示すブロック図である。上で述べたように、無線回線制御(RLC)層150における各RLCエンティティ-またはインスタンス152は無線資源制御(RRC)層によって三つのデ-タ移動モ-ドの一つ:トランスペアレントモ-ド(TM)、否定応答モ-ド(UM)、または肯定応答モ-ド(AM)において動く無線資源制御(RRC)層によって構成される。ユ-ザ-・デ-タに関するデ-タ転送モ-ドはサ-ビス品質(QoS)設定によって制御される。

10

【0069】

TMは一方向性であり、送信TMエンティティ-152A及び受信TMエンティティ-152Bを含む。トランスペアレントモ-ドでは、プロトコル順序は高位層デ-タに加えられない。誤りのあるプロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)は廃棄されるか、誤りが記される。特別な場合には、限られたセグメント化/再構築が達成されるけれども、一般的に高位層デ-タがセグメント化されないストリ-ミング型伝送が使用される。セグメント化/再構成が使用されるとき、それは無線担体設定手順において取決められる。

【0070】

20

UMもまた一方向性であり、送信UMエンティティ-152C及び受信UMエンティティ-152Dを含む。上り回線と下り回線との間の関連は必要とされないので、UM RLCエンティティ-は一方向性であると定義される。デ-タ配達はUMでは保証されない。例えば、UMは肯定応答及び再伝送がRRC手順の一部ではない或るRRC信号手順について使用される。否定応答モ-ドRLCを利用するユ-ザ-・サ-ビスの例はセル放送サ-ビス及びIP上の音声である。受信誤りデ-タは構成に応じて印付け、または廃棄される。明白な信号機能なしでのタイマ-基準の廃棄が適用され、このように指定時間内に送られないRLC PDUは送信バッファから単順に除去される。否定応答デ-タ転送モ-ドでは、PDU構造化は系列番号を含み、系列番号検査が行われる。系列番号検査は再構築PDUの完全性を保証するのに役立ち、それらが無線回線制御(RLC)SDUに再構築されるとき、無線回線制御(RLC)PDUにおける系列番号を検査することによって破損無線回線制御(RLC)SDUを検出する手段を提供する。あらゆる破損無線回線制御(RLC)SDUは廃棄される。セグメント化及び連結はまた否定応答モ-ド(UM)でも行われる。

30

【0071】

肯定応答モ-ドでは、RLC AMエンティティ-は双方向性であり、反対方向における回線条件の指示をユ-ザ-・デ-タへ抱合せることが可能である。図5Cは無線回線制御(RLC)肯定応答モ-ド(AM)エンティティ-を実施するエンティティ-及び如何にAM PDUが構築されるかを示すブロック図である。AM-SAP経由の高位層から受取られたデ-タ・パケット(RLC SDU)は固定長さのプロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)にセグメント化及び/また連結される(514)。プロトコル・デ-タ・ユニットの長さは設定された無線担体において決定された半静的な値であり、RRC無線担体再構成手順によって変えられる。連結または詰込み目的のために、長さ及び拡張に関する情報をもつビットが最後のプロトコル・デ-タ・ユニットの始まりに挿入されるか、もしくはSDUからのデ-タが含められる。いくつかのSDUが一つのPDUに適合すれば、それらは適切な長さ指標(LI)に連結され、PDUの始まりに挿入される。そして、PDUは伝送バッファ520に置かれ、それはまた再伝送管理を担当する。

40

【0072】

PDUは送信バッファ520から一つのPDUを取り、それに関するヘッダ-を付加することにより構築され、そしてPDUにおけるデ-タが全RLC PDUを満たさなければ

50

ば、詰込み領域 (padding field) または抱合させ状態メッセージが付加される。抱合させ状態メッセージは RLC SDU 廃棄を指示するため受信側から、それとも送信側から発する。ヘッダ-は RLC PDU 系列番号 (SN)、ポ-ル・ビット (P) (それはピアエンティティ-から状況を要求するために使用される)、及び SDU、詰込み、または抱合させ PDU の連結が RLC PDU において行われれば使用される長さ指標 (LI) を任意に含む。

【0073】

肯定応答モ-ド (AM) は一般的にインタ-ネット・ブラウジング及び電子メ-ル・ダウンロ-ドといったパケット型サ-ビスについて使用される。肯定応答モ-ドでは、自動反復要求 (ARQ) 機構は誤り訂正に使用される。誤りを持つあらゆる受信パケットは再伝送される。RLC の品質対遅延性能は RLC によって提供されるいくつかの再伝送の構成を通して RRC によって制御される。RLC が、例えば、正しくデ-タを配送しなければ、最大数の再伝送が到達するか、或いは伝送時間が超過すれば、上位層は通告されず、そして無線回線制御 (RLC) SDU が廃棄される。ピアエンティティ-はまた状況メッセージ中に移動受信ウィンドウ命令を送ることによって SDU 廃棄動作を通知され、その結果受信機は廃棄された無線回線制御 (RLC) SDU に属する全ての PDU を除去する。

【0074】

RLC は系列内 (in-sequence) 及び系列外 (out-of-sequence) 配送の双方について構成される。系列内配送によって、PDU の高位層の順序は維持され、一方、系列外配送はそれらが完全に受取られるとすぐ高位層 PDU を転送する。RLC 層は高位層 PDU の系列内配送を提供する。この機能は RLC による転送について提示された高位層 PDU の順序を維持する。この機能が使われなければ、系列外配送が行われる。デ-タ PDU 配送に加えて、状態及びリセット制御手順がピア RLC エンティティ-の間で通信される。制御手順は個別の論理チャネルを勿論使用し、斯くして、一つの AM RLC エンティティ-は一つか、二つのいずれかの論理チャネルを使用する。

【0075】

暗号化は肯定応答及び否定応答 RLC モ-ドについて RLC 層において実行される。図 5C では、AM RLC PDU が PDU 系列番号及びポ-ル・ビットを含む二つの最初の 2 ビットを除外して暗号化される (540)。PDU 系列番号は暗号化アルゴリズムへの一つの入力パラメ-タであり、暗号化を行うためピアエンティティ-によって読み取り可能でなければならない。3GPP 仕様書 TS 33.102 は暗号化を述べている。

【0076】

そして、PDU は論理チャネル経由で MAC 層 140 に送られる。図 5C では、特別な論理チャネル (DCCCH / DTCH) は破線によって示され、それは一つの RLC エンティティ-が異なる論理チャネルを使用して制御 PDU 及びデ-タ PDU を送るために構成されることを例示する。AM エンティティ-の受信側 530 は論理チャネルの一つを通して MAC 層から RLC AM PDU を受取る。誤りは物理層 CRC によって検査され、それは全 RLC PDU 上で計算される。実際の CRC 検査は物理層において行われ、RLC エンティティ-は全ヘッダ-を復号した後でデ-タと共に CRC 検査の結果を受取り、そして可能な抱合させの状態情報が RLC PDU から抽出される。受取られた PDU が強いメッセージであったならば、或いは状態情報が AM PDU に抱合させられれば、制御情報 (状態メッセージ) は受取られた状態情報に対してその再传送バッファを検査する送信側に渡される。RLC ヘッダ-からの PDU 番号は復号のため (550) 及び暗号化 PDU を受信バッファに記憶するとき使用される。一旦、完全な SDU に属する全ての PDU が受信バッファにあると、SDU は再構築される。示されていないが、系列内配送及び重複検知は RLC SDU が高位層に配送される前に行われる。

【0077】

ユ-ザ-装置 (UE) または移動局が PTM 伝送と二地点間 (PTP) 伝送との間で動く (またはセルを変える) とき RLC エンティティ- 152 は再初期化される。これは無線回線制御 (RLC) バッファにあるあらゆるデ-タの損失になる望ましくない結果となる

10

20

30

40

50

。上で述べたように、移動局が一つのセルから別のセルへ移動するとき、或いはマルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス（M B M S）コンテンツがサ-ビス・セルにおいて二地点間（P T P）伝送から一地点対多地点（P T M）伝送に変わると問題が起こる。

【0078】

二地点間（P T P）伝送と一地点対多地点（P T M）伝送との間の移行の間に、或いは異なるセルの間で発生する移行（例えば、ハンドオ-バ-）の間にマルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス（M B M S）を維持し、且つ重複情報の提示を回避することが望ましい。M B M Sサ-ビスの連続性を維持し、且つ重複情報の提示を回避するために、層2（150）は二つのストリ-ムから来るデ-タを再編成することが可能でなければならない。網端末点は各モ-ドにおいて異なるからこの同期（synchronization）は物理層によって行うことができない。3 G P P 2における場合と同様に、順方向誤り訂正（F E C）がR L C層150以下で実行されれば、デ-タは一地点対多地点（P T M）伝送と二地点間（P T P）伝送間のあらゆる移行の間に失われる。逆も同様である。さらに、これは（例えば、共通予定計画を有する）多数のセル間における同じメディア・アクセス制御（M A C）の物理層同期及び共有を必要とするであろう。従って、これはそのような仮定が適用されない3 G P P 2において問題を引き起こすことになる。

【0079】

二地点間（P T P）伝送

アプリケ-ションが有効な遅延許容度を持つと仮定すると、二地点間（P T P）伝送に関して最も効率的なデ-タ転送モ-ドは無線回線制御（R L C）肯定応答モ-ド（A M）である。例えば、R L C肯定応答モ-ド（A M）は一般的に専用論理チャネル上でパケット交換デ-タ転送のために使用される。R L Cは専用論理チャネル上の肯定応答モ-ド（A M）で動作する。図5 Aに示されたように、下り回線方向における一つのユ-ザ-・サ-ビスのための専用ユ-ザ-・トラヒックは専用トラヒック・チャネル（D T C H）として既知の論理チャネルを通して送られる。

【0080】

肯定応答モ-ド（A M）では、デ-タに誤りがあれば逆方向回線は再伝送要求に利用可能である。R L Cはサ-ビス・デ-タ・ユニット（S D U）を伝送し、再伝送によってそのピアエンティティ-への配送を保証する。R L Cが正しくデ-タを配送しなければ、送信側のR L Cのユ-ザ-が通知される。R L C A Mにおける操作は一般に遅延が加わることを犠牲にしてさらに電力効率的である。

【0081】

一地点対多地点（P T M）伝送

共通トラヒック・チャネルは下り回線方向に存在する一方向チャネルであり、全ての端末または特定の端末群のいずれかに情報を伝送しているとき使用される。これら両方のデ-タ転送モ-ドは設定された逆方向回線チャネルを持たない一方向性共通チャネルを使用する。

【0082】

M B M Sサ-ビスを二地点間（P T P）及び一地点対多地点（P T M）伝送モ-ドの間でトランスペアレントに切替え可能にするア-キテクチャを提供することは望ましいであろう。二地点間（P T P）及び一地点対多地点（P T M）伝送モ-ドの間を移行しているとき良好な性能を得るために、異なる無線回線制御（R L C）モ-ド間の交換を可能にするア-キテクチャを提供することもまた望ましいであろう。これは、例えば、所要電力を低減するのに役立つ。

【0083】

本発明の形態はこれから図6～19を参照して示され、且つ説明される実施例を参照して述べられる。これらの特徴は、就中、新しい順方向誤り訂正（F E C）層の使用によってそのような移行の間のサ-ビス連続性を維持するのに役立つ。

図6は順方向誤り訂正（F E C d）モ-ド及び順方向誤り訂正（F E C c）モ-ドにおいて動作可能な順方向誤り訂正（F E C）層を持つ改良U M T Sプロトコル・スタックの図

10

20

30

40

50

である。サ-ビス連続性を保ちながら、ユ-ザ-装置（UE）が二地点間（PTP）伝送から一地点対多地点（PTM）伝送に変るとき、順方向誤り訂正（FEC）層は一つの無線回線制御（RLC）デ-タ転送モ-ドから別の無線回線制御（RLC）デ-タ転送モ-ドへ内在の無線回線制御（RLC）エンティティ-152を変えることを可能にする。この実施例に従って、FEC層は第一のモ-ド（FECc）もしくは第二のモ-ド（FECd）で動作する。一つの実施では、第一のモ-ド（FECc）はパリティ・ロックを利用し、第二のモ-ド（FECd）はパリティ・ロックなしで動作する。FECdとFECcモ-ドとの間の移行（changing）の影響はRLCモ-ド間の移行より非常に低く、デ-タ損失が移行の間に発生しないように継ぎ目なしにできる。

【0084】

10

順方向誤り訂正（FECc）モ-ドはユ-ザ-・デ-タを保護するために外部符号化技術を利用する。これは共通チャネル上で特に有効である。順方向誤り訂正（FECc）モ-ドは否定応答モ-ド（UM）で見出される機能、例えば無線回線制御（RLC）層より上で起こるフレ-ム化（セグメント化及び連結）及び系列番号追加などを可能にする。その結果、伝統的な否定応答モ-ド（UM）は順方向誤り訂正（FEC）層で実行されるので、無線回線制御（RLC）層は二地点間（PTP）伝送についてトランスペアレントモ-ド（TM）を使用する。この機能は無線回線制御（RLC）肯定応答モ-ド（AM）において重複するけれども、ARQによる利得はこの重複（duplication）を補う。

【0085】

20

無線回線制御（RLC）層の上に順方向誤り訂正（FEC）または外部符号化層を配置することによって、系列番号は無線回線制御（RLC）層に無関係な層に追加される。否定応答伝送によって、系列番号のような追加オ-バ-ヘッドの使用はMBMSデ-タの非同期伝送の間に符号器パケット（Encoder Packet：EP）とプロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）の再編成を可能にする。系列番号は無線回線制御（RLC）より上の層に追加されるので、系列番号は二地点間（PTP）伝送及び一地点対多地点（PTM）伝送の双方において共通であり、従って一地点対多地点（PTM）伝送から二地点間（PTP）伝送への移行が発生するとき、系列番号の連続性は維持される。これはデ-タ及び／または見逃しデ-タの重複が回避されるようにデ-タが再編成されることを可能にする。

【0086】

30

外部符号化は二地点間（PTP）伝送において使用され、それは潜在的にシステムにいくらかの電力の利益を与える、且つ／または再伝送の遅延を低減する。マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス（MBMS）デ-タは可成り遅延耐性がある。二地点間（PTP）伝送では、フィ-ドバック経路が提供される。必要なとき追加パリティ・ロックが常に送られるFEC手法より一般にもっと効率のよいARQ再伝送の使用によるもっと効率のよい無線回線制御（RLC）肯定応答モ-ド（AM）をこれは使用する。従って、MBMSペイロ-ド・デ-タへのパリティ・ロックの追加は専用論理チャネル、例えば、二地点間（PTP）上で必要である。

【0087】

図7A及び7Bは無線回線制御（RLC）層150の上に配置される順方向誤り訂正（FEC）層157を含むアクセス階層のプロトコル構造の実施例を示す。順方向誤り訂正（FEC）層は図11を参照して述べられる。

40

順方向誤り訂正（FEC）層157はユ-ザ-平面無線担体上で直接ユ-ザ-平面情報163を受取る。順方向誤り訂正（FEC）層は無線回線制御（RLC）層の上部に位置するので、FECプロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）はRLCサ-ビス・デ-タ・ユニット（SDU）に対応する。FEC層は好しくは任意のSDUサイズ（8ビットの倍数に制約される）、可変伝送率源（variable rate sources）、低位層からのパケットの系列外受信、及び低位層からの重複パケットの受信に対応する。FEC PDUサイズは8ビットの倍数に制約される。

【0088】

図9Aを参照して下記でさらに詳細に述べられるように、FEC層157はSDUのよ

50

うなユ-ザ-・デ-タの高位層ブロックをセグメント化し、且つ連結する。各行はまた内部ブロックと云われる。各プロトコル・デ-タ・ユニット(P D U)はオ-バ-ヘッドを含む。オ-バ-ヘッドはサ-ビス・デ-タ・ユニット(S D U)のようなユ-ザ-・デ-タの特定ブロックからのデ-タが位置するプロトコル・デ-タ・ユニット(P D U)の始まりを示す長さ指標(L I)を含む。P D Uの集団は符号器パケット(E P)または「符号器マトリックス(encoder matrix)」を含む。符号器パケット(E P)に含まれるP D Uの数は、就中、使用される外部符号に依存する。各符号器「マトリックス」行を独立もしくは個別の伝送時間間隔(T T I)に詰込むことは物理層の性能を高める。バッファ負担を低減させるために、短い伝送時間間隔(T T I)継続期間が使用される。

【 0 0 8 9 】

10

そして、符号器パケット(E P)はパリティ行を生成するために外部符号符号器を通過する。図9 Aを参照して下記でさらに詳細に述べられるように、F E C層157はU M T S地上無線接続網(U T R A N)20中においてリード・ソロモン(R S)符号器の機能を提供することによって外部符号化を実行し、ユ-ザ-装置(U E)10内においてリード・ソロモン符号器の機能を提供することによって外部符号化を実行する。

【 0 0 9 0 】

外部符号器によって生成されたパリティ行は符号器パケット(E P)に加えられ、一群の内部ブロックとして伝送バッファに置かれる。各内部ブロックはプロトコル・デ-タ・ユニット(P D U)を造るためにそれに加えられた情報を有する。そして、P D U群が伝送される。

20

【 0 0 9 1 】

F E C層157はまた、たとえ異なる内部ブロックが異なるセルから受取られるとしても、一つのE Pに属するデ-タの再生を可能にする。これは各プロトコル・デ-タ・ユニット(P D U)のヘッダ-における系列番号(S N)の伝送を通して達成される。一実施例では、システム・フレ-ム番号(S F N)これが符号器パケット(E P)に関してデ-タ整列を維持するのに役立つ。系列番号は、例えば、図10 A及び10 Bを参照してこの文書の中でさらに詳細に論じられる。

【 0 0 9 2 】

F E C層157はまた詰込み及び再構成、ユ-ザ-・デ-タの転送を実行し、且つ上位層P D Uの系列内配達、重複検知、及び系列番号検査を実行する。

30

図6～7 Aに示された実施例では、順方向誤り訂正(F E C)層157はパケット・デ-タ収束プロトコル(P D C P)層156と無線回線制御(R L C)層150との間(例えば、(B M C)層と同じレベル及びパケット・デ-タ収束プロトコル(P D C P)層の下)に示されている。内部ブロック・サイズは無線で送られるパケットの「黄金(gold)」パケット・サイズに合致するので、順方向誤り訂正(F E C)層157を無線回線制御(R L C)層150の丁度上に置くことによって外部符号の性能が最適化される。それでもなお、順方向誤り訂正(F E C)層はここで例示の目的のためにのみで示され、制限のないことは理解されるべきである。パケット・デ-タ収束プロトコル(P D C P)層156はそのヘッダ-圧縮能力のために順方向誤り訂正(F E C)層157の頂部で使用される。現在パケット・デ-タ収束プロトコル(P D C P)層156は専用論理チャネルを使用する二地点間(P T P)伝送について定義されることは注目されるべきである。図7に示されたように、順方向誤り訂正(F E C)層は無線回線制御(R L C)層の上のアクセス階層内またはアプリケ-ション層中のどこでも提供される。順方向誤り訂正(F E C)層はパケット・デ-タ収束プロトコル(P D C P)層の下または上にあってもよい。F E Cがアプリケ-ション層80で実行されれば、「黄金」パケット・サイズが二つについて異なるにしても、それは等しくG S M及びW-C D M Aに適用することができる。

40

【 0 0 9 3 】

外部符号設計

新しい順方向誤り訂正(F E C)層はユ-ザ-平面情報に基づいて外部符号化を実行する。図8は外部符号構造の概念を例示するために情報ブロック91及び外部符号ブロック9

50

5を示す図である。図9Aは外部符号ブロック構造がマルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス(MBMS)デ-タ91に適用される例を示す図である。遅延耐性のコンテンツを全体のセル上で放送するとき外部符号化は物理層性能を改善する。外部符号は、例えば、セル間の移行の間及び二地点間(PTP)伝送モ-ドと一地点対多地点(PTM)伝送モ-ドとの間の移行の間にデ-タの損失を回避するのに役立つ。

【0094】

外部符号ブロック95はkプロトコル・デ-タ・ブロック91及びN-kパリティ行93の形で表される。外部ブロック符号化において、デ-タをセグメント化し、連結し、且つ詰込む(内部ブロックへのオ-バ-ヘッドの挿入を含む)ことにより、そして外部符号ブロック95を造る情報ブロック91に加えられるN-kパリティ行93を生成するため結果として生じる情報ブロック91を符号化することによってユ-ザ-・デ-タをkペイロ-ド行へ体系化することにより大きな符号器パケットまたは情報ブロック91にデ-タは集合される。パリティ・ブロック93は冗長度情報を情報ブロック91に加える。そして、外部符号ブロックの個々の行は一つもしくは多数の伝送時間間隔(TTI)の間に結局伝送される。いくつかのPDUが伝送の間に失われるとしても、プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)の集合に関する冗長度情報は元の情報が再構築されることを可能にする。

【0095】

図9Aはリ-ド・ソロモン(RS)ブロック符号として知られる典型的な外部符号構造を示す。リ-ド・ソロモン(RS)符号はチャネル誤りを検出し、且つ訂正するために使用される。図9Aに示された外部符号は系統的(n, k)ブロック符号で、ここで各リ-ド・ソロモン(RS)符号シンボルは行(row)及び列(column)によって定義された1バイト情報である。各列はリ-ド・ソロモン(RS)符号語を含む。 n 逸失ブロックが復元されるには、少なくとも n パリティ・ブロックが必要である。従って、パリティ・ブロックの数が増加するにつれて必要なメモリの量が増加する。リ-ド・ソロモン(RS)符号化において、N-kパリティ・シンボルは符号語を生成するために k 系統的シンボルに加えられる。言い換えれば、リ-ド・ソロモン(RS)符号 $[N, k]$ は k 情報或いは「系統的(systematic)」シンボル及びN-kパリティ・シンボルを有する。 N は符号の長さであり、 k は符号の次元である。 k 情報バイト毎に、符号は n 符号化シンボルを造り、その最初の k は情報シンボルと同一である。各行は「内部ブロック(inner block)」と呼ばれ、伝送時間間隔(TTI)ごとのペイロ-ドを表す。通常のW-CDMAシステムにおいて、伝送は、例えば、20msフレ-ム(TTI)の基本的なW-CDMA構造上で発生する。パリティ・シンボルは下記で定義される生成マトリックス $G_{k \times N}$ を使用して系統的シンボルから得られる：

$$m_{1 \times k} \cdot G_{k \times N} = c_{1 \times k} \quad (式1)$$

$$m_{1 \times k} = \text{情報語} = [m_0 \ m_1 \ \dots \ m_{k-1}] \quad (式2)$$

$$c_{1 \times N} = \text{符号語} = [c_0 \ c_1 \ \dots \ c_{N-1}] \quad (式3)$$

ここで、 m_i 、 c_i は任意のガロア体に属する。例えば、リ-ド・ソロモン(RS)符号語シンボルが1ビットであれば、次元2($G_F(2)$)のガロア体が復号動作を記述するために使用されるであろう。一実施例では、シンボルが8進数であれば、次元256($G_F(256)$)のガロア体が復号動作を記述するために使用される。この場合には、各情報列は行につき1バイトから成る。各情報列は次元256($G_F(256)$)上のガロア体上で $[N, k]$ リ-ド・ソロモン(RS)符号を使用して符号化される。行につきM-バイトであれば、外部ブロックはM回符号化される。従って、外部ブロック95につき $N \times M$ バイトある。

【0096】

抹消復号化

外部符号構造は抹消訂正を可能にする。どのシンボルが誤っているかを復号器が分かれば、誤りの系統的シンボルの再構築は比較的小な計算量を必要とする。符号器パケット(EP)またはマトリックスは外部符号器の出力においてデ-タの全集合を参照する。冗長度情報は各行から列ごとに取られ、伝送される各行はデ-タが正しく送られたことを確

10

20

30

40

50

認するためにそれに付加された検査しなければならない C R C を有する。M B M S 伝送の場合には、内部ブロック 9 1 が誤っているかどうかを示す C R C が各搬送チャネル・ブロックにおいて使用され、そして C R C が失敗すれば、ブロック中の全てのシンボルは誤りがあると推定される。実施例では、或る内部ブロック 9 7 に誤りがあれば、そのブロックの全てのビットは抹消される。術語「抹消 (erasure)」は C R C が失敗した誤りブロックに属する各シンボルを云う。抹消ではないシンボルは正しいとみなされる。C R C の未検知誤り確率を無視すると、各 $N \times 1$ 列は正しい抹消されたシンボルを含む。

【0097】

受信ベクトル r は次のように書かれる：

$$r_{1 \times N} = [c_0 \ e \ e \ c_3 \ c_4 \ e \ c_6 \ c_8 \ \dots \ c_{N-1}] \quad (10)$$

式 4)

ここで、 e は抹消を識別する。

抹消復号化は $N - k$ 誤りシンボルまで訂正されることを可能にする。抹消ではないシンボルは正しいと見なされるので、R S 符号の誤り訂正特性は一般的な R S 符号のそれより一般的にはるかに良い。各内部ブロックにおいて使用される C R C のサイズは未検知誤り確率が残りの外部ブロック確率を超えないことを保証するのに十分に大きくなくてはならない。例えば、16 ビット C R C が内部ブロックにおいて使用されれば、残りの外部ブロック誤り率低限界は $2^{-16} = 1.5 \times 10^{-5}$ であろう。最初の k 内部ブロックに誤りがなければ、系統的シンボルは情報シンボルと同じであるので R S 復号は行う必要がない。

【0098】

20

良好な C R C を持つ k ブロックが受信されとすぐに、外部ブロックの復号は全ての N 内部のブロックの受信を待たないで実行されることは注目される。抹消復号を行うために、修正された生成マトリックス $Q_{k \times k}$ は抹消または不必要なブロックに対応する全ての列を取除くことによって生成マトリックス $G_{k \times N}$ から得られ、例えば、最初の良好な k 受信シンボルが修正生成マトリックスを識別するために使用される。元の情報語 m は次のように復元される：

【0099】

【数 1】

$$m_{I \times k} = [Q_{k \times k}]^{-1} \cdot r_{I \times k} \quad (式 5) \quad 30$$

ここで、 $r_{I \times k}$ は最初の良好な k シンボルによって得られた修正受信ベクトルである。

抹消復号化の複雑さは $k \times k$ マトリックス反転の複雑さに低減される。このように、R S 抹消復号化の使用は R S 復号化の計算の複雑さを非常に単純化する。

外部符号化性能に対するデ-タ詰込みの影響

図 11 ~ 13 を参照して下記で論じられるように、無線で送られる詰込み及びオ-バ-ヘッドの量が特定の外部符号化手法によって制限されれば、外部符号化は非常に大きなオ-バ-ヘッドに帰着することなしで可変伝送率デ-タ源と共に使用される。上で論じられた外部符号手法では、デ-タは或るサイズのブロックに詰込まれ、短縮リ-ド・ソロモン符号がブロックに亘って実行される。符号器パケット・デ-タは図 9 A 及び 9 B を参照して述べられた少なくとも二つの異なる方法で T T I に詰込まれる。

【0100】

40

図 9 B は伝送時間間隔 (T T I) につき多数の行が送られる図 9 A の外部符号ブロック構造を示す図である。発明の別の形態によれば、一行からのデ-タは一つの T T I において伝送される。別の実施例では、一つの符号器パケット (E P) 行からのデ-タは各 T T I がその符号器パケット (E P) 行からのデ-タを含むように一つの T T I に入れられる。従って、各々の行は個別の W-C D M A フレームまたは伝送時間間隔 (T T I) において

50

伝送される。各行を一つのTTIで送ることは良好な性能を提供するであろう。図9Bでは、kとnの両方はTTI当たりの行の数によって分割され、行における誤りは完全に相關させられる。EP誤り率対TTI誤り率を見るとき、これは可成りの差異を引き起こす。

【0101】

図9Cは各行が多数のTTIにおいて送られる図9Aの外部ブロック構造を示す図である。図9Cは四つのTTI(TTI0～TTI3)に亘って符号器パケットの各行を送っていることを例示しているが、実際には、各行はどんな数のTTIに亘っても送られるることは理解されるべきである。各列は外部符号の符号語であるので、四つの明白な伝送「フェーズ(phases)」(TTI0～TTI3)の各々は独立外部符号に等しい。全体のパケットが復元されるために、これらの独立した外部符号の全てが正しく復号することは必要であろう。

10

【0102】

図10A及び10Bは順方向誤り訂正層によって生成された外部符号ブロックを示す図である。

FECモードはパリティ行またはブロック93をMBMSペイロード・データ91に加えることによって、外部符号ブロック95を構築するために共通もしくは一地点対多地点(PTM)論理チャネル上で使用される。各外部ブロック95は複数の内部ブロック91、93を含む。内部ブロックの系列及びそれらの符号器パケットに対する位置を識別することは外部復号が正しく行われるように各利用可能な内部ブロックが正しい位置に置かれることを可能にする。一実施例では、各内部ブロックは内部ブロック数m及び外部ブロック数nによって内部ブロックを識別するヘッダ-94を含む。例えば、外部ブロックnはm内部マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス(MBMS)ペイロード・ブロックを持つデータ部分91とM-(m+1)内部パリティ・ブロックを持つ冗長部分93を含む。この実施例に従って、系列番号空間はMBMSについて最適化され、いくつかの明白な系列番号、例えば、0から127によって定義される。系列番号空間は同じ系列番号があらゆる種類の移行によって引き起こされる受信間隙(reception gap)後で現れないよう十分に大きくなければならない。いくつかの内部ブロックが失われるとしても、受信UEは内部ブロックの順序を決定できなければならない。全系列番号空間によって識別できるより多くの内部ブロックをUEが失えば、UEは内部ブロックを正しく再順序付けできないであろう。同じ内部ブロックの系列番号はFECdブロック及びFECcブロックに亘って同じである。FECdブロックはFECcブロックにおいて利用される冗長部分93を含まない。FECdエンティティ-及びFECcエンティティ-は無線で同じビット率を使用する。

20

【0103】

送信側

送信順方向誤り訂正(FEC)エンティティ-410はSDUを受信するサ-ビス・データ・ユニット(SDU)バッファ412、セグメント化及び連結ユニット414、リード・ソロモン(RS)符号化を行う外部符号器416、系列番号を符号化PDUに加える系列番号発生器418、論理チャネル406上でPDUを伝送する送信バッファ420、及び予定計画ユニット422を含む。

30

【0104】

サ-ビス・データ・ユニット(SDU)バッファ412は矢印で示されたように無線担体402上でサ-ビス・データ・ユニットの形でユ-ザ-・データを受取り、高位層からのFEC-SDUを記憶する。受信バッファ412は予定計画ユニット422にどのくらい多くのデータが伝送されるかを通信する。

40

【0105】

上記のように、源データ率(source data-rate)は一般的に変化するからそれが符号器パケット(EP)を一杯にする時間の量は一般的に変化する。図13を参照して説明されるように、フレーム充填効率はデータを詰込み始める時を決定する際柔軟性を持つことによ

50

って改善される。導入される詰込みの量は受信 F E C エンティティ - 4 3 0 のジッタ-耐性に基づいてできる限り E P の作成を遅らせることによって低減される。

【 0 1 0 6 】

予定計画エンティティ - 4 2 2 は符号化を始めるときを決定する。スケジュ-ラ 4 2 2 は好しくはその特定サ-ビスのための Q o S 特性 (profile) に基づいてパケットが送出される必要がある前にどのくらい待つことが可能であるかを決定する。一旦、スケジュ-ラ 4 2 2 は十分なデ-タが蓄積されたこと、或いは最大の受入可能なパケット伝送遅れが使い果たされたことを立証すれば、それは符号器パケット (E P) の作成を始動する。セグメント化及び連結ユニット 4 1 4 はサ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) を様々な行に分割し、長さ指標 (L I) を生成する。

10

【 0 1 0 7 】

予定計画ユニット 4 2 2 は好ましくは S D U が行の数 (例えば、1 2) に正確に適合するように E P またはプロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) の最適サイズを決定する。代りに、スケジュ-ラ 4 2 2 は最小可能な詰込みになるであろう R R C によって構成されるものから F E C P D U サイズを選択し、セグメント化及び連結機能 4 1 4 が S D U をサイズ (P D U サイズ - F E C ヘッダ-・サイズ) の k ブロックにフォ-マットすることを要求する。このフォ-マットは変化する。異なる形式のフォ-マット化の例は図 1 2、1 3 を参照して下記で論じられる。考えられるデ-タの総量は連結及びセグメント化機能 4 1 4 によって組込まれるであろうオ-バ-ヘッドを含むであろう。符号器パケット (E P) を生成するために、スケジュ-ラ 4 2 2 は連結及びセグメント機能 4 1 4 がそのサイズの k P D U を作成することを要求する。このサイズは再構築情報を含む。一実施例では、P D U は 8 ピットの倍数のサイズを持っており、連続した P D U のデ-タは符号語における異なるシンボルに対応する。

20

【 0 1 0 8 】

そして、k P D U ブロックはリ-ド・ソロモン (R S) 符号化を実行する外部符号器 4 1 6 を介して実行される。外部符号器 4 1 6 は外部符号ブロックを造るために符号器パケット (E P) マトリックスに冗長度もしくはパリティ情報を生成且つ付加することによって符号器パケット (E P) マトリックスにおいてデ-タを符号化する。符号器は k 行の等しい長さの情報に符号化を行い、低位部分層に同じサイズの n プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) を配信する。最初の k ブロックはそれが受取るものと同一であり、次の n - k ブロックはパリティ情報に対応する。

30

【 0 1 0 9 】

スケジュ-ラ 4 2 2 はまた P T M ストリ-ムの時間配列または相対的タイミングを監視し、異なる論理ストリ-ムの配列を調整するように伝送を行う。例えば、再構成の間に P T P と P T M 論理ストリ-ムとの間の時間配列はサ-ビス連続性に益するように調整される。ストリ-ムが完全に同期するとき、最良の性能が得られる。

【 0 1 1 0 】

異なる基地局 (或いは、異なる伝送モ-ド : P T P、P T M) は同じコンテンツストリ-ムを伝送するが、それらのストリ-ムはずれがある。しかしながら、デ-タ・ストリ-ムの符号器パケット (E P) フォ-マットが同じであれば、各ストリ-ムに関する情報は厳密に同じである。ユ-ザ-装置 (U E) は二つのストリ-ムの間の関係が分かっているので系列番号を各外部ブロックに加えることによってユ-ザ-装置 (U E) は二つのストリ-ムを結合することが可能となる。

40

【 0 1 1 1 】

系列番号発生器 4 1 8 は P D U を造るために符号器 4 1 6 において使用されたものと同じ系列において各ブロックの前部に系列番号を付加する。実施例では、系列番号発生器は、例えば、P D U を生成するために各外部符号ブロックの前部に 8 ピット系列番号を加える。追加オ-バ-ヘッド情報はまた外部符号ブロックに加えられる。系列番号空間はストリ-ム間の悪い場合の時間差に適応するのに十分に大きくならなければならない。従って、別の実施例では、2 0 の系列番号空間が使用され、少なくとも 5 ピットが系列番号のため

50

に各ヘッダ-において用意される。このヘッダ-はリ-ド・ソロモン (R S) 符号化が行われた後で外部符号ブロックに付加され、従ってこの「外部 (outer) 」ヘッダ-は外部符号によって保護されない。系列番号はまた、たとえそれらが送られないとしても、好しくはパリティ・ブロックのために加えられる。一実施例では、系列番号の位相は符号器パケット境界と整列されている。系列番号の転倒 (roll-over) は新しい符号器パケットの受信に対応するであろう。

【 0 1 1 2 】

順方向誤り訂正 (F E C) ヘッダ-・フォ-マット

上述のように、デ-タ・ストリ-ムの同期は P D U の順序付けと関連する情報を含む系列番号を導入することによって達成される。再順序付け及び重複検知に加えて、系列番号は符号化パケットに含まれるそれぞれの源からのデ-タが再配列されることを可能にする。この系列番号は各パケットが考慮されるべき順序をはっきりと識別する。この系列番号は符号化が行われた後、情報ペイロ-ド・ユニット (P D U) 及びパリティ・ブロックの双方に付加される「 F E C ヘッダ- 」を構成することができる。系列番号は復号化のために必要とされるので外部符号によって保護されないだろう。

【 0 1 1 3 】

図 1 4 は順方向誤り訂正 (F E C) ヘッダ-・フォ-マットの実施例の図である。デ-タの符号器パケット (E P) との整列を容易にするために、系列番号は保留部分 (R) 4 0 2 、 E P (E P S N) を識別する符号器パケット (E P) 部分 4 0 4 、及び符号器パケット (I E P S N) 4 0 6 内の特定の内部ブロックの位置を識別する内部符号器パケットを含むように分割される。

【 0 1 1 4 】

F E C 層 4 0 0 にとって無線回線制御 (R L C) M-ドと相互動作できることが望ましい。無線回線制御 (R L C) A M 及び無線回線制御 (R L C) U M の双方は 8 ビットの倍数にサイズを持つサ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) を要求するので、 F E C 層 4 0 0 がまたこの要求に固執することは望ましいであろう。 F E C 層 4 0 0 のための外部符号はデ-タのバイト・サイズ増加によって動作するので、符号器パケット (E P) の行サイズはまた整数バイトである必要があるであろう。従って、 F E C ヘッダ-・サイズ 4 0 1 はまた無線回線制御 (R L C) に受入可能なために F E C プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) について 8 ビットの倍数でなければならない。順方向誤り訂正 (F E C) ヘッダ- 4 0 1 が 1 バイトである一実施例において、单一ビットを含む保留部分 (R) 、 3 ビットを含む E P (E P S N) 4 0 4 を識別する部分、及び 4 ビットを含む符号器パケット (I E P S N) 4 0 6 内の P D U の場所を識別する I P E 部分を持つ。この実施例では、 T T I につき一つの P D U が送られ、且つ異なるセルの伝送タイミングは 1 0 0 m s 以上の変動はないと予想されるので、 8 ビットの系列番号が使用される。

【 0 1 1 5 】

伝送バッファ 4 2 0 はデ-タのフレ-ムが累積されるまで P D U を記憶する。 P D U が要求されるとき、伝送バッファ 4 2 0 はフレ-ムを順々に論理チャネル経由にて無線インターフェ-ス (U u) 上で M A C 層へ伝送する。そして、 M A C 層は P D U が結局 U E 1 0 に通信される物理層に搬送チャネルを経由して P D U を通信する。

【 0 1 1 6 】

受信側

図 1 1 をなお参照すると、受信順方向誤り訂正 (F E C) エンティティ- 4 3 0 は受信バッファ / 再順序付け / 重複検知ユニット 4 3 8 、系列番号除去ユニット 4 3 6 、リ-ド・ソロモン復号を行う外部復号器 4 3 4 、及び再構築ユニット / サ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) 伝送バッファ 4 3 2 を含む。

【 0 1 1 7 】

E P マトリックスの情報行は P D U に対応する。外部符号化を支援するために、受信順方向誤り訂正 (F E C) エンティティ- 4 3 0 は外部符号化を始動する前にいくつかの P D U を累積する。連続受信を達成するために、符号器パケットを復号する必要にも拘わら

10

20

30

40

50

ず、復号を行っている間、ユ-ザ-装置（UE）は入来するプロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）をバッファする。

【0118】

受信バッファ438は全符号器パケット（EP）が受信されるまで、もしくは予定計画ユニット（示されてない）が符号器パケット（EP）の再伝送がもうないことを納得するまでPDUを累積する。一旦、或る符号器パケットについて受信されたデ-タがもはやないであろうと決定されれば、欠落PDUは抹消であると識別される。言い換えれば、CRC検査に通らないPDUは復号処理において抹消と置換されるであろう。

【0119】

いくつかのブロックは伝送の間に失われることがあり、或いはまた異なるデ-タ・ストリ-ムは異なる遅れを持つので、受信順方向誤り訂正（FEC）エンティティ-430は潜在的に受信バッファ／再順序付け／重複検知ユニット438において受信ブロックの重複検知及び再順序付けを行う。系列番号は再順序付け／重複検知を支援するために各FECプロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）において使用される。系列番号はばらばらで受信されたデ-タを再順序付けするために受信バッファ438において使用される。一旦PDUが再順序付けされれば、重複検知ユニットはそれらの系列番号に基づいて符号器パケット（EP）におけるPDUを検知し、あらゆる重複を除去する。

【0120】

そして、系列番号は除去される。系列番号はリ-ド・ソロモン（RS）復号器に送られたブロックの一部ではないので、系列番号除去ユニット436は符号器パケット（EP）から系列番号を取除く。

そして、デ-タは欠落情報を復元するために外部復号機能434に渡される。外部復号器434は符号器パケット（EP）を受取り、必要であれば、リ-ド・ソロモン（RS）復号器は誤った、もしくは欠落している行を再生するためにパリティ情報を使用することによって符号器パケット（EP）を復号する。例えば、情報を含む全てのプロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）が正しく受信されなければ、もしくはn PDUからkより少数しか正しく受信されなければ、パリティPDUのサイズまで、プロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）、外部復号化が欠落情報PDUを復元するために行われる。外部復号化が行われるときはいつでも、少なくとも一つのパリティPDUは受信機で利用可能であろう。情報を含む全てのプロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）が正しく受信されれば、もしくはn PDUからkより少数でも正しく受信されれば、復号化は必要がない。そして、情報プロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）は再構築機能432に配達される。

【0121】

そして、外部復号化が旨くいったかどうかとは関係なく、情報行は再構築ユニット／機能432に配達される。再構築ユニット432は長さ指標（LI）を使用して符号器パケット（EP）マトリックスの情報行からSDUを再構築、或いは再構成する。一旦、SDUが旨く集められれば、サ-ビス・デ-タ・ユニット（SDU）伝送バッファ432はSDUを高位層に配達するため無線担体440上でサ-ビス・デ-タ・ユニット（SDU）を伝送する。

【0122】

順方向誤り訂正（FEC）エンティティ-430において、異なる論理ストリ-ムの間で時間オフセットによりUEに復号化を遅らせることを可能にすることは、システムが論理ストリ-ムの間の同期の欠如によるデ-タの潜在的系列外受信を十分に利用することを可能にする。これはPTPとPTMとの間の移行と同様にハンドオフの間のサ-ビスを円滑にする。UEを異なる論理ストリ-ムの間で時間オフセットにより復号化を遅らせることを可能にするアルゴリズムは図15を参照して論じられる。

【0123】

符号器パケット（EP）選択肢：固定または可変行サイズ

プロトコル・デ-タ・ユニット（PDU）は全ての伝送時間間隔（TTI）で連続的に送られる必要がないので、FECまたは外部符号エンティティ-はプロトコル・デ-タ・ユ

10

20

30

40

50

ニット (PDU) が構築されるときについては柔軟性がある。これは良好なフレーム充填効率及び少ない詰込みオーバーヘッドをもたらすことになる。

【0124】

必要ならば、外部符号エンティティは各伝送時間間隔 (TTI) でペイロードを生成することができる。サービス・データ・ユニット (SDU) は高位層から受取られるので、プロトコル・データ・ユニット (PDU) は実時間で構築される。プロトコル・データ・ユニット (PDU) を造るために十分なデータがなければ、RLCが詰込みを追加する。

【0125】

固定行サイズ符号器パケット (EP)

SDU 201～204を符号化するとき、できる限り伝送される詰込みの量を低減することが望ましい。

10

一実施例では、符号器パケット (EP) マトリックス 205 の行サイズは固定サイズである。符号器パケット (EP) マトリックス 205 の行サイズの推測的知見はそれらの元の構成へのデータの整列を可能にする。内部で送られるであろう SDU 201～204 の行サイズは前もって分かっているので、伝送はどのくらいのデータが送られるかが分かるのを待たずにデータが受取られるとすぐに開始することができる。

【0126】

図 12A は外部符号ブロック 214 の行サイズが固定されたデータ・ユニット 201～204 から外部符号ブロック 214 を造るための符号化処理の例を示す。この例では、ユーザ・データは任意のサイズ・ブロックのビットを含む複数のサービス・データ・ブロック (SDU) 201～204 の形をとり、そのサイズは特定のアプリケーション (ビデオ、音声等) に依存する。

20

【0127】

任意サイズの FEC SDU を伝送できるようにするために、セグメント化、連結及び詰込みが FEC レベルで行われる。連結は絶対に必要ではないが、それがないと高位層データ処理量に重大な低下をもたらすであろう。

高位層 SDU 201～204 は最初にこの固定 PDU サイズにフォーマットされる。この実施例では、セグメント化 / 連結機能は加入者ユニットに指示される固定サイズの内部ブロックを生成する。ステップ 220 で、内部ブロックの群は内部ブロック、必要な程度までの詰込み 208、及びどれだけ多くの SDU が EP の或る行で終わるかを示すことによって、サービス・データ・ユニット (SDU) 201～204 の終わりを指示するために使用される長さ指標 (LI) 206 を含む、符号器パケット・マトリックス 205 の一部になるようにセグメント化及び連結される。下記で論じられる外部符号器は冗長ブロックを造るためにこれらの内部ブロックを使用する。

30

【0128】

無線回線制御 (RLC) において、長さ指標 (LI) はサービス・データ・ユニット (SDU) よりはむしろプロトコル・データ・ユニット (PDU) と比較して識別される各サービス・データ・ユニット (SDU) の終わりを示す。PDU サイズはサービス・データ・ユニット (SDU) のそれよりは一般的に小さいからこれはオーバーヘッドを低減させる助けることになる。例えば、長さ指標 (LI) はペイロード・データ・ユニット (PDU) 内の各 FEC サービス・データ・ユニット (SDU) 末端の最後の 8 進数 (octet) を指示するために使用される。「長さ指標」は FEC ヘッダの終わりと FEC SDU セグメントの最後の 8 進数までの間の 8 進数の数に設定される。長さ指標 (LI) は好しくはその長さ指標 (LI) が参照する PDU に含められる。言い換えれば、長さ指標 (LI) は好しくは同じペイロード・データ・ユニット (PDU) を参照し、好しくは長さ指標 (LI) が参照する FEC SDU と同じ順序にある。

40

【0129】

外部ブロックが受信されるとき、長さ指標 (LI) のような情報は受信機にサービス・データ・ユニット (SDU) 及び / または詰込みが何処で開始し、且つ終わるかを知らせるために使用される。

50

長さ指標 (L I) の存在を示すために F E C ヘッダ-におけるビットを使用することはできないので、F E C ヘッダ-は長さ指標 (L I) の存在を示すペイロ-ド内の固定ヘッダ-を加える。内部ヘッダ-または L I は S D U 2 0 1 ~ 2 0 4 を構築するために必要とされる情報を全て提供する。L I はそれが参照する P L C - P D U に含まれる。最初の L I の存在は P L C - P D U の系列番号ヘッダ-に含まれるフラグによって示される。各 L I におけるビットはその拡張を示すために使われる。長さ指標 (L I) の長さを F E C P D U サイズと交換することを可能にするため、前の S D U が最後の P D U を満たすことが不足して終わったことを示す 1 バイトの長さ指標 (L I) に関する新しい特定の値が導入される。長さ指標 (L I) 存在ビットは様々な方法で実行され、そのうちの二つは下記で論じられる。

10

【 0 1 3 0 】

一実施例では、長さ指標 (L I) 存在ビットは各プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) において提供される。例えば、1 バイトが各符号器パケット (E P) 行の始まりに加えられ、バイト中のビットが L I の存在を示す。各プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) の全体の最初のバイトはこの「存在ビット (presence bit)」のために予約される。この存在ビットに適応するために、長さ指標は 1 ビットだけ短くされる。各パケット・ユニット (P D U) において存在ビットを提供することによって、S D U はたとえ最初の P D U が欠落しているとしても E P 復号化が失敗したとき復号されることが可能となる。これは低い残留誤り率に帰着する。各 P D U において存在ビットを提供することは実時間連結 / セグメント化を可能にする。

20

【 0 1 3 1 】

別の実施例では、長さ指標 (L I) 存在ビットは最初の P D U で提供される。各 P D U の始まりでオ-バ-ヘッドを加える代りに、全 k 情報 P D U の存在ビットは E P の最初の P D U の始まりに加えられる。符号器パケット (E P) の始まりにおいて存在ビットを提供することは大きな S D U 及び / または小さな P D U を持っているときより少ないオ-バ-ヘッドに帰着する。

【 0 1 3 2 】

セグメント化及び連結の後、E P 2 0 5 は複数のサ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) 2 0 1 ~ 2 0 4 及び詰込みブロックの少なくとも一つによって占有されるいくつかの行を含む。外部ブロックの行サイズは各行が最高デ-タ率 (a peak data rate) で传送時間間隔 (T T I) の間に传送されるように設計される。サ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) は一般に传送時間間隔 (T T I) の間に送られるデ-タの量と協調させられない。斯くて、図 1 2 A に示されたように、第二及び第四の S D U 2 0 2 、 2 0 4 は E P のそれぞれ第一及び第二の行の传送時間間隔 (T T I) に適合しない。この例では、E P はデ-タに利用可能な 1 2 行を持っており、4 S D U 2 0 1 ~ 2 0 4 はこれら 1 2 行の最初の三つの行に詰められる。E P 2 0 5 の残りの行は詰込みブロック 2 0 8 によって占有される。このように、第二 S D U 2 0 2 は第二サ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) 2 0 2 の第一の部分が「情報ブロック」の最初の行において開始し、第二 S D U 2 0 2 の第二の部分が第二の行で終わるように分割される。同様に、第三 S D U は第三サ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) 2 0 3 の第一の部分が第二の行において開始し、第三 S D U 2 0 3 の第二の部分が第三の行で終わるように分割されなければならない。第四サ-ビス・デ-タ・ユニット (S D U) 2 0 4 は第三の行内に適合し、第三の行の残りは詰込みブロック 2 0 8 で充填される。この例では、符号器パケット (E P) 2 1 3 は詰込み 2 0 8 でたいてい構成される。

30

【 0 1 3 3 】

符号器は冗長度またはパリティ情報を生成するために E P を使用する。ステップ 2 4 0 で、符号器は長さが 1 6 ブロックある外部符号ブロック 2 1 3 を生成するために、外部パリティ・ブロック 2 1 4 を加えることによって符号化される中間パケット・マトリックス 2 0 5 を符号化する。その符号器はその結果生じるデ-タ 2 1 0 を造るために各ブロックの各列から 8 ビットのデ-タを抽出する。リ-ド・ソロモン (R S) 符号器は冗長度または

40

50

パリティ情報 212 の 4 行を得るためにその結果生じるデ-タ 210 を符号化する。パリティ情報 212 は、16 ブロックの外部符号ブロック 213 を生成するために E P マトリックス 205 に付加される外部パリティ・ブロック 214 を生成するために使用される。

【0134】

図 12B は上で論じられた例において無線で伝送される情報の例を示す。ステップ 260 で、E P 205 の各列に系列番号を含む追加のオ-バ-ヘッドを加えた後、16 ブロックの外部符号ブロック 213 はプロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) 214 として無線で伝送される。十分なまたは全体の符号器パケット (E P) 213 マトリックスは下り回線上で送られるプロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) 214 では伝送されない。むしろ、プロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) は情報ビット 201 ~ 204 及び符号器パケット (E P) マトリックス 213 の長さ指標 (L I) 206 を含む。符号器パケット (E P) マトリックス 213 行サイズは固定され、したがって受信機で分かっているので、詰込み 208 を無線で実際に送ることは不要である。詰込み値は分かっているので、詰込み情報 208 は下り回線上で伝送されず、従って、詰込み情報 208 を伝送する必要性はない。例えば、詰込みが全て 0、全て 1、または 0 と 1 の交互のパタ-ンといった既知のビットの系列で構成されていれば、受信機は名目上符号器パケット (E P) 213 行長までプロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) 214 を詰込むことができる。従って、伝送の間に、E P 行サイズに等しい P D U サイズを選択する代りに、情報ビット 201 ~ 204 及び再構築オ-バ-ヘッド (例えば、L I) を全て搬送する最小の利用可能な E P サイズが利用される。

10

20

【0135】

符号器マトリックスの行サイズは固定されているけれども、F E C P D U サイズは各々が一つの符号器マトリックス行の情報部分 (詰込みは除外される) を全て含むように各伝送において或る集合から選択されるであろう。符号器マトリックスの行サイズより小さいサイズの P D U を受取るとき、U E は既知のビット系列を持つそのサイズまで詰込むことができる。これは空中インタフェ-ス上で負荷を増加せずに、内部ブロック・サイズが固定したまま維持されることを可能にする。固定行サイズを用いて、符号器パケット (E P) 213 はプロトコル・デ-タ・ユニット (P D U) を伝送し始める前にデ-タが全て利用可能になるまで待つ必要性を除き、また詰込みを送る必要性を除く。

30

【0136】

可変率伝送を扱うために上のアルゴリズムが実施されれば、全ての符号器パケット・マトリックスが一定のサイズを持つ伝送率等化手法が使用される。詰込みが P D U の一部を構成するとき、より小さな P D U が使用されるであろう。詰込みは特定のビット系列で構成され、デ-タの最終に位置する。受信機では、低位層から受信されたブロックのサイズは最後に詰込みを付加することによって基準サイズ (base-line size) と等化される。

【0137】

所定のビット系列が詰込みのために使用されれば、この詰込みは無線では伝送されない。受信機は外部復号化を実行する必要がない限り、受信機は実際の符号器パケット行サイズを知る必要はない。基本的な S D U 再構築は P D U の終りに詰込みの量の知ることを必要としない。最初の k 符号器パケット (E P) 行からの情報を含む P D U は全てが受信されれば、外部復号化は不要である。それとは対照的に、最初の k 符号器パケット (E P) 行からの情報を含む少なくとも一つの P D U が欠落していれば、パリティ行からのデ-タを含む P D U の少なくとも一つは必要とされる。パリティ行は一般に詰込まれないから、サイズは仮定される必要がある実際の符号器パケット・サイズについて参照として使用される。

40

【0138】

可変行サイズ符号化器パケット (E P)

図 13 は可変行サイズを持つ外部符号ブロック 313 を造るための符号化処理を示す。

本発明のこの形態は空中インタフェ-ス上で送られたデ-タの柔軟な外部ブロック符号化に関係する。この符号化処理はフレ-ム充填効率が増加するように送られる詰込みを少な

50

くすることに帰着する。符号器パケット(EP)305の行は可変サイズであり、異なるサイズにされた外部ブロックは各伝送時間間隔(TTI)について送られる。好しくは、符号器パケット(EP)305の行サイズはSDUが符号器パケット(EP)マトリックス305の行の数(例えば、12)に正確に適合するように変化する。この実施例では、

FEC層が最適な行サイズを決定できるように、FEC層はEPを造る前に利用可能であるデ-タの全てを待たなければならない。行サイズは詰込みを制限するために利用可能なデ-タの量に基づいていくつかの異なるサイズから選択される。符号器パケット(EP)の行サイズはS-CCHについて構成されるPDUサイズの集合と関連付けられる。符号器パケット305が生成される必要があるとき利用可能なデ-タの量に依存して、最小詰込みとなる行サイズが選択される。ブロック・サイズが各フレ-ムにおいてより小さくなるように外部ブロック313のサイズを減少させることによって、少ないデ-タは同じTTI期間に亘って送られるので、デ-タは低減伝送率で送られる。符号器パケット(EP)305の可変行サイズを使用することは符号器パケット(EP)の全伝送に亘って所要電力を安定化し、またより少ないパリティ・オ-バ-ヘッド314を利用するのに役立つ。この実施例は、内在無線プロトコルによって各伝送時間間隔(TTI)において送られる搬送ブロックのサイズが変化するW-CDMAのようなシステムにおける一地点対多地点(PTM)伝送でよく機能する。

【0139】

ステップ320で、複数のサ-ビス・デ-タ・ユニット(SDU)201～204は、長さ指標(LI)206がサ-ビス・デ-タ・ユニット(SDU)201～204の末端を指し示すために使用される符号器パケット(EP)マトリックス305を生成するために、セグメント化及び連結される。長さ指標(LI)は各サ-ビス・デ-タ・ユニット(SDU)が終結する最後の列に含まれる。

【0140】

ステップ330で、冗長度またはパリティ情報は各デ-タ・ブロックから8ビットのデ-タを抽出することによって列基準で生成され、その結果生じるデ-タ310はパリティ情報312を得るためにリ-ド・ソロモン(RS)符号器へ送られる。符号器パケット(EP)マトリックス305の行はより小さいので、より少ない冗長度情報が生成される。

【0141】

ステップ340で、パリティ情報312は12ブロックの符号器パケット(EP)マトリックス305に付加される外部パリティ・ブロック314を生成し、それによってこの例では長さが16ブロックある外部符号ブロックを生成するために使用されるので、符号化は継続する。全体の外部符号ブロック313はSDU、長さ指標(LI)206、及び/または冗長度情報314のいずれかで占有されるので、この実施例は伝送効率を改善する詰込み伝送を回避する。この特定の例では、詰込みは必要とされなかった。しかしながら、いくつかの場合にはPDUの構成サイズ数は制限されるので、詰込みの量の低減にも拘わらずいくらかの詰込みは必要とされることは理解されるべきである。これは大きなフレ-ム充填効率となる結果になり、また全体の符号器パケット(EP)に亘って一定の電力が維持されることを可能にする。これは電力制御手法を利用するCDMAシステムにおいて望ましい。

【0142】

示されていないけれども、無線でのPDUの伝送は図12のステップ260について上記で論じられたことと類似して起こる。

図11は外部符号化または無線回線制御(RLC)の上に提供されるRLC否定応答モード(UM)+エンティティ-(RLCUM+)を有する順方向誤り訂正(FEC)層400の実施例である。一般的に、無線回線制御(RLC)は高位層のためのフレ-ム化を提供する。ここで、無線回線制御(RLC)層の上に在るFEC層はフレ-ム化を行う。

【0143】

外部符号化層400は論理チャネル408を経由して無線インタフェ-ス(Uu)404上で受信順方向誤り訂正(FEC)エンティティ-430と通信する伝送順方向誤り訂

10

20

30

40

50

正(FEC)エンティティ-410を含む。

再順序付け／重複検知

図15は移動局10が異なる論理ストリーム間の時間オフセットによって復号化を遅らすことを可能にする再順序付けプロトコルまたはアルゴリズムである。

【0144】

受信順方向誤り訂正(FEC)エンティティ-430はEPマトリックス内の或るPDUの位置を決定するために系列番号を使用する。例えば、系列番号の一部(PSN)は符号器パケット(EP)の位置を識別する。

このアルゴリズムは、せいぜい、復号化が開始される前に二つの符号器パケット(EP)からのデ-タが受取られることを仮定する。下記の説明では、符号器パケット(EPd)は復号されるべき系列における次の符号器パケット(EP)であり、符号器パケット(EPb)はバッファされつつある符号器パケット(EP)である。符号器パケット(EPb)は符号器パケット(EPd)の後に続く。RS復号化を行うのに完全符号器パケット伝送時間を必要とするUE実装は、系列パケットを復号することができるために二重バッファリングする必要があるであろう。従ってUEは少なくとも符号マトリックスの最大サイズ行 $n + k$ (k及びnはそれぞれ情報行の数及びパリティをも含む行の総数である)を記憶する。より速い復号化エンジンを持つUEは $n + 1$ より低いけれどもこの要求を低減することができる。例えば、UEがその復号化能力に基づいて系列パケットを受取るのに必要とされる量を越えて或る量のバッファ空間(XtraBffr)を持っていれば、及び64kbpsのストリームが想定されるならば、計算の要求を増加せずに100msだけ復号化を遅らすことはバッファ・サイズの800バイト増加を必要とするであろう。

【0145】

プロック1410で、新しい順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)が受取られたか否かが判定される。新しい順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)が受取られなければ、処理はプロック1410で再開する。新しい順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)が受取られたならば、プロック1420で新しい順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)が復号される系列に属するか否かの判定が行われる。

【0146】

順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)が復号される系列に属さなければ、プロック1421で、新しい順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)がバッファされつつある符号器パケット(EPb)に属するか否かの判定が行われる。順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)がバッファされつつある符号器パケット(EPb)に属さなければ、プロック1440でプロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)は廃棄される。順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)がバッファされつつある符号器パケット(EPb)に属していれば、プロック1423でプロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)は関連する位置におけるEPbのバッファに加えられる。プロック1425で、EPbに関するデ-タの量がXtraBffrを超えるか否かが判定される。プロック1425でEPbに関するデ-タの量がXtraBffrを超えないことが判定されれば、処理はプロック1410で再開する。EPbに関するデ-タの量がXtraBffrを超えるか否かが判定されれば、プロック1428では伝送エンティティ-はEPdからの完全なSDUを配信することを試みる。そして、プロック1430で、残りのEPdはバッファから消去され、プロック1434でEPbはEPdに設定される。

【0147】

プロック1420で順方向誤り訂正(FEC)プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)がEPdに属していれば、プロック1422で、プロトコル・デ-タ・ユニット(PDU)は関連する位置におけるEPdのバッファに加えられる。プロック1424で、バッファがEPdに関するkの個々のPDUを持っているか否かが判定される。バッファがEPdに関するkの個々のPDUを持っていなければ、処理はプロック1410で再開する

10

20

20

30

40

50

。バッファが E P d に関する k の個々の P D U を持つていれば、ブロック 1427 で、復号器は E P d に関する外部復号化を行い、そしてブロック 1428 で、伝送エンティティ - は E P d からの完全な S D U を配達することを試みる。そして、ブロック 1430 で、残りの E P d はバッファから消去され、そしてブロック 1434 で、E P b は E P d に設定される。

【 0148 】

図 16 は移動局によって受信された外部符号ブロックの間の時間関係をセル A (98) からの一地点対多地点 (P T M) 伝送、及びセル B (99) からの別の一地点対多地点 (P T M) 伝送を受信することの間の移動局移行として示す図である。図 16 のいくつかの形態は 2002 年 8 月 21 日出願された G r i l l i 他の米国特許 U S - 2 0 0 4 - 0 0 3 10 7 2 4 5 - A 1 、及び 2002 年 5 月 6 日出願された W i l l e n g g e r 他の米国特許 U S - 2 0 0 3 - 0 2 0 7 6 9 6 - A 1 においてさらに論じられ、それらはそれらの全体における参照によってここに組込まれている。

【 0149 】

描かれたシナリオは或る U M T S 地上無線接続網 (U T R A N) 20 及びユ-ザ-装置 (U E) 10 の要件を想定する。例えば、 U T R A N 20 がセルを越えて同じ外部ブロック 符号化を使用してコンテンツを送れば、同じ番号付けが隣接セルにおける同じデ-タまたはペイロ-ドを搬送するブロックに使用されなければならない。同じ番号の外部ブロックは比較的時間整列して伝送される。セルを越える P T M 伝送の最大の誤整列は無線網制御器 (R N C) 24 によって制御される。 U T R A N 20 はセルを越える一地点対多地点 (P T M) 伝送による遅延ジッタ-を制御する。 U E 10 は次のブロックが受取られつつあるとき、外部ブロックを復号することができなければならない。従って、一つの外部ブロックのメモリが現行の外部ブロックを累積するのに必要とされるので、 U E におけるバッファ空間は好しくは少なくとも二つの外部ブロック 95 A - 95 C に適応すべきである。リ-ド・ソロモン (R S) 復号化の間に外部ブロックが基地局 22 を横切って時間整列における不正確さを補償するために、メモリはまた「行」の内部ブロックを累積することができなければならない。

【 0150 】

セル A (98) において、外部ブロック n (95 A) の伝送の間に、移行が第二の内部 マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (M B M S) ペイロ-ド・ブロックの伝送の間に起こる。いくらかの時間が移行の間に経過するので、セル A (98) からセル B (99) へのユ-ザ-装置 (U E) 10 の移行を例示する矢印 96 の勾配 (slope) は水平ではない。ユ-ザ-装置 (U E) 10 がセル B (99) に達する時までに、マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (M B M S) ペイロ-ド・ブロックの第五のブロックは伝送されつつある。従って、ユ-ザ-装置 (U E) 10 はそれぞれの伝送の時間誤整列及び移行の間に経過する時間より第二から第四までのブロックを欠落する。十分なブロックがセル B (99) において受取られるならば、パリティ・ブロックが欠落ブロックを再構築するために利用されるので外部ブロック n (95 A) はそれでもなお復号される。

【 0151 】

その後、外部ブロック n + 2 (95 C) の伝送の間に、ユ-ザ-装置 (U E) 10 はセル B (99) からセル A (98) への別の移行を受け、それは外部ブロック n + 2 (95 C) の第五の内部マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (M B M S) ペイロ-ド・ブロックで起こる。この状況では、少しの内部ブロックが移行の間に失われ、外部ブロックはそれでも再生される。

【 0152 】

外部符号ブロックの使用はあらゆるサ-ビス中断の尤度を低減させるのに役立つ。誤り回復が機能することを保証するために、同じブロックはパリティ・ブロックが各伝送路において同じ方法で構築されるべきであることを意味する各伝送路上で送られなければならない。(それは放送伝送であるので、マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (M B M S) ペイロ-ド・ブロックは各伝送路で必ず同じである。) 上位アプリケ-ション層

10

20

20

30

40

50

80で順方向誤り訂正(FEC)を行うことは符号化が順方向誤り訂正(FEC)層157で行われ、従って各外部ブロックについて同じであるのでパリティ・ブロックが各伝送路において同一であることを保証するのに役立つ。それとは対照的に、符号化が、例えば、個々の無線回線制御(RLC)エンティティ-152で低位層において行われるならば、パリティ・ブロックが各伝送路において異なるのでいくらかの調整が必要とされる。

【0153】

一地点対多地点(PTM)から二地点間(PTP)への移行

図17は一地点対多地点(PTM)伝送及び二地点間(PTP)伝送の間の移行が発生するとき移動局10によって受信される外部符号ブロックの間の時間関係を示す図である。図17に示された手法は、例えば、W-CDMA及びGSMシステムのような二地点間(PTP)伝送を利用するシステムに適用する。

10

【0154】

本発明の形態はPTM伝送の間にパリティ情報またはブロックを内部MBMS「ペイロード」またはデ-タ・ブロックに加えることによる順方向誤り訂正に関係する。PTM伝送において伝送される各外部符号ブロックは少なくとも一つのペ-ロ-ド・ブロック及び少なくとも一つの内部パリティ・ブロックを含む。外部符号ブロックの誤り訂正能力は、例えばUEが一つのセルから他のセルへ移動するとき、もしくはMBMSコンテンツの配送が同じサ-ビス・セルにおけるPTM接続からPTP接続に変更するときのように、移行の間のMBMSコンテンツまたは「ペイロ-ド」の損失を著しく低減し、且つ取除くようする。

20

【0155】

上記のように、或るセルはPTPまたはPTM伝送手法のいずれかを使用して加入者10に伝送する。例えば、サ-ビスのためにそのセルの中の要求が或る閾値以下になるならば、通常PTM伝送モ-ドにおいて放送サ-ビスを伝送するセルは専用チャネルを設定してPTPモ-ドで(或る加入者10だけに)伝送することを選択する。同様に、専用チャネル(PTP)上でコンテンツを個々の加入者に通常伝送するセルはコンテンツを共通チャネル上で多数のユ-ザ-に放送することを決定する。さらに、或るセルはコンテンツをPTP伝送モ-ドで伝送し、一方、別のセルは同じコンテンツをPTM伝送モ-ドで伝送するであろう。移動局10が一つのセルから別のセルへ移動するとき、もしくはセル内の加入者の数がPTPからPTMへ、或いは逆に伝送手法の変更を招いて変わるとき移行が発生する。逆も同様である。

30

【0156】

外部ブロックn(95A)の二地点間(PTP)伝送の間、移行が第四の内部マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス(MBMS)ペイロ-ド・ブロックの伝送の間に発生する。いくらかの時間が移行の間に経過するので、一地点対多地点(PTM)伝送から二地点間(PTP)伝送へのユ-ザ-装置(UUE)の移行を例示する矢印101の勾配は水平ではない。PTM101からPTPへの移行が発生するとき、無線伝送ビット率はほぼ同じ値を維持する。二地点間(PTP)伝送は一般的に1パ-セント以下のビット誤り率を有する(例えば、伝送の間100ペイロ-ド・ブロック毎に1以下の誤りがある)。対照的に、一地点対多地点(PTM)伝送では、より高いビット誤り率が想定される。例えば、一つの実施例では、基地局は外部ブロックを16伝送時間間隔(TTI)ごとに一度生成し、これらのうち12TTIはペイロ-ド・ブロックによって占有され、4TTIはパリティ・ブロックによって占有される。許容されるブロック誤りの最大数は16(12基本ブロック+4パリティ・ブロック)の中から4内部ブロックでなければならない。従って、最大許容ブロック誤り率は1/4であろう。

40

【0157】

移動局が一地点対多地点(PTM)伝送から二地点間(PTP)伝送へ移行するとき(101)、いくつかの内部ブロックが失われる。一地点対多地点(PTM)伝送及び二地点間(PTP)伝送が物理層(LI)においてほぼ同じビット率を持つと想定すると、平均して、再伝送ブロックの割合(percentage)は一般的にパリティ・ブロックの割合以下

50

であるから、PTP 伝送は MBMS ペイロード・ブロックを PTM 伝送より速く送ることを可能にする。言い換えれば、統計的に云つて、パリティ・ブロックの数は無線回線制御 (RLC) 再伝送 (Re-TX) の数よりはるかに多いから、二地点間 (PTP) 伝送は一地点対多地点 (PTM) 伝送より一般的にはるかに速い。移行 101 は一地点対多地点 (PTM) 伝送から一般的にはるかに速い二地点間 (PTP) 伝送へあるので、ユ-ザ-装置 10 が二地点間 (PTP) 伝送へ移行するとき、マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (MBMS) ペイロード・デ-タの最初のブロックは伝送されつつある。従って、それぞれの伝送の時間誤整列、または移行 101 の間に経過する時間で少しのブロックも欠落することはない。従って、一地点対多地点 (PTM) 伝送から二地点間 (PTP) 伝送へ移行しているとき、一旦 PTP 回線が目標セル上で確立されると失われたペイロード・ブロックは現行の外部ブロックの始まりから単に再開することによって作り出される。網 (network) は同じ外部ブロックの始まり、即ち最初の内部ブロックによって PTP 伝送を開始することによって補償する。そして、網は完全な外部ブロックの高速配達により移行によって導入された遅れを回復する。移行の間にデ-タの損失を低減することはそのような移行によって引き起こされる MBMS コンテンツの配達における中断を低減させる。

【0158】

その後、外部ブロック $n + 2$ の PTP 伝送の間に、ユ-ザ-装置 (UE) 10 は一地点対多地点 (PTM) 伝送モ-ドへの別の移行 103 を受ける。図 12 では、二地点間 (PTP) から一地点対多地点 (PTM) へのこの移行 103 は外部ブロック $n + 2$ の最後の内部マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (MBMS) ペイロード・ブロックで発生する。この状況では、外部ブロック $n + 2$ における多くの内部マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (MBMS) ペイロード・ブロックは最後の内部ブロックを除いて既に送られている。FEC は一般的にフィ-ドバックが利用可能でない状況において利用される。PTP 伝送は専用チャネルを利用し、従って逆方向回線上のフィ-ドバック能力を持つので、FEC の使用は有益のようではない。交差移行におけるデ-タの損失を最小化、もしくは除去するために、UMTS 地上無線接続網 (UTRAN) 20 は、好しくは PTM 伝送への移行の間に失われるであろう内部ブロックを全て再生するために、PTP 伝送における RLC 肯定応答モ-ド (AM) の低残留ブロック誤り率に依存する。言い換えれば、標準の層 2 再伝送は誤りが元の伝送において検知されるあらゆるパケットを再伝送するために利用される。従って、図 17 に示されたように、パリティ・ブロックは PTP 伝送では必要とされない。誤りが二地点間 (PTP) 伝送の間にペイロード・ブロックに存在すれば、無線回線制御 (RLC) 層はあらゆる誤りブロックの再伝送を要求するから、外部ブロックはそれでもなお復号される。即ち、PTP 伝送の間に誤りがあるとき、移動局 10 は再伝送 (re-TX) を要求し、或いは全てのブロックが正しいとき、再伝送は行われず、搬送フォ-マット 0 (TF0) が利用される。これは符号化効率を高めるので、各内部ブロック 97 のサイズが厳密に 1 伝送時間間隔 (TTI) に適合するように、外部符号化は好しくはプロトコル・スタックの層 2 において行われる。

【0159】

順方向誤り訂正 (FEC) 外部符号化がアプリケ-ション層のようなプロトコル・スタックの上位層で行われれば、パリティ・ブロックは伝送手法 (二地点間 (PTP) または一地点対多地点 (PTM)) に関係なく送られるであろう。従って、パリティ・ブロックはまた二地点間 (PTP) 伝送に付加されるであろう。

【0160】

上記で述べたように、さらに効率的な再伝送手法が順方向誤り訂正の代わりに使用されるので、PTP 伝送においてパリティ・ブロックの使用は必要ではない。パリティ・ブロックは好しくは PTP 伝送において伝送されないので、完全な外部ブロックの配達は無線で同じビット率を仮定すると平均して PTM よりも速い。二地点間 (PTP) 伝送は一地点対多地点 (PTM) 伝送に関して予想されるので、これによって UE は PTM の PTP への移行によって引き起こされる中断を補償することが可能となる。ユ-ザ-装置 (UE) 50

は、(1)新しいセルにおける或いは移行後のいずれか二地点間(PTP)伝送において受取られた内部ブロックを、(2)古いセルにおける或いは移行前の一地点対多地点(PTM)伝送において受取られた内部ブロックと結合することによって外部ブロックを再生する。ユ-ザ-装置(UE)は移行前に受取られた内部ブロック及び同じ外部ブロックに属する移行後に受取られた内部ブロックを結合する。例えば、ユ-ザ-装置(UE)10は、二地点間(PTP)伝送を経由して受取られた外部ブロック $n+2$ における内部マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス(MBMS)ペイロード・ブロックを、一地点対多地点(PTM)伝送を経由して受取られた外部ブロック $n+2$ 及びパリティ・ブロックにおける内部マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス(MBMS)ペイロード・ブロックと結合する。UMTS地上無線回線接続網(UTRAN)20は、PTM回線の伝送に関してPTP回線からMBMSコンテンツを受信するユ-ザ-全てに外部ブロックの伝送を僅かに「予想する」ことによってこの処理を円滑にする。

【0161】

UTRANはPTM伝送に関して外部ブロックの伝送を予想するのでPTPからPTMへの「継ぎ目がない(seamless)」移行が可能である。その結果、セル境界を越える及び/またはPTP及びPTMといった異なる伝送手法の間でMBMSコンテンツの配送もまた「継ぎ目がない」。この「時間予想(time anticipation)」は内部ブロックの数で表される。ユ-ザ-装置(UE)10がPTM伝送に移行するとき、たとえ通信回線が移行時間の間に存在しなくとも、ユ-ザ-装置(UE)10はMBMS受信のQoSを妥協することなく内部ブロックの「時間予想」まで浪費する。UEがPTPにおいて直接MBMS受信を開始すれば、予想が必要とされる内部ブロックの「時間予想」数に達するまで、UTRAN20は空の内部ブロック(TFO)を回避することによって外部ブロックの伝送をゆっくりと予期できるので、UTRANはPTP伝送の始まりで直ちに「時間予想」を適用するであろう。その点以降から、UTRANは「時間予想」を一定の状態に保つ。

【0162】

一地点対多地点(PTM)伝送では、無線回線制御器(RNC)において利用可能なUEの特定フィードバック情報は頼りにならない。二地点間(PTP)伝送では、UE10は移行前に正しく受取られた最後の外部ブロックの数をRNCに通知するであろう。これは(PTMからまたはPTPから)PTPへのあらゆる移行に適用されるであろう。このフィードバックが受け入れ可能と思われなければ、UTRAN20は状態移行前にユ-ザ-装置(UE)10によって多分受信された最後の外部ブロックを推定する。この推定は明白なセル伝送の間の予知できる最大の時間不正確さの知識に基づいており、そして現在送られつつある、或いは目標セルにおいて間もなく送られるであろう外部ブロックに基づいているであろう。

【0163】

順方向誤り訂正(FEC)は移行の間に失われたあらゆるブロックが再生されよう行われる。これはコンテンツが移行の間に失われる可能性を低減することによって「継ぎ目がない」移行をもたらす。この手法は、同じ外部ブロックが各源から伝送されつつあるとき二地点間(PTP)から一地点対多地点(PTM)伝送への移行が発生し、それは一般的に移行の期間に関して外部ブロックの期間があれば発生すると想定する。

【0164】

UE10におけるメモリの量は隣接セルを越えるPTM伝送の時間整列の精度との二率背反である。ユ-ザ-装置(UE)10におけるメモリ要求を緩和することによって、PTM UTRAN伝送の時間精度は増加する。

図18は無線網制御器(RNC)Aからの二地点間(PTP)伝送と無線網制御器(RNC)Bからの二地点間(PTP)伝送との間の移行もしくは再配置の間に、移動局によって受信された外部符号ブロックの間の時間関係を示す図である。術語「RNC」は術語「基地局制御器(BSC)」と互換して使用される。「再配置(relocation)」の間にユ-ザ-装置(UE)10は第一のRNC A(124)によって制御される領域におけるコンテンツストリームの二地点間(PTP)伝送から、第二のRNC B(224)によ

10

20

30

40

50

って制御される領域におけるコンテンツストリームの二地点間(PTP)伝送へ移行する。再伝送(re-Tx)はあらゆる欠落MBMSペイロード・ブロックを補償するために使用される。セル間の二地点間(PTP)伝送から二地点間(PTP)伝送への直接移行はリリース'99ソフト・ハンドオーバー-またはハンドオーバー-に類似して行われる。二つのRNC A、Bの間の連携なしでも、目標RNC A(124)はUE10によって受信された最後の全外部ブロックを算定しなければならない。この推定はIuインターフェース25上のRNC24によって受取られるMBMSコンテンツのタイミングに基づいているであろう。PTP伝送を使用しているとき、RNC24は初期遅れを作り出し、MBMSコンテンツのいかなる部分も無損失SRNS再配置を必要としなくとも失われないであろう。

10

【0165】

フローチャート図は理解ために系列順に描かれているが、或るステップは実際の実施では並行して実行されることを当業者は理解するであろう。他に示してないかぎり、方法ステップは発明の範囲を逸脱することなく置換えることができる。

当業者は情報及び信号が様々な異なるあらゆる技術及び技法を使用して表されることを理解するであろう。例えば、上の記述の至る所で引用されるデ-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、磁場または粒子、光学場または粒子、またはそのあらゆる組合せによって表される。

【0166】

ここで開示された実施例に関連して記述された様々な例示の論理的ブロック、モジュール、回路、及び、アルゴリズム・ステップは電子ハ-ドウェア、コンピュータ・ソフトウェア、または双方の組合せとして実施できることを当業者はさらに理解するであろう。このハ-ドウェア及びソフトウェアの互換性を明瞭に示すために、様々な例示部品、ブロック、モジュール、回路、及びステップがそれらの機能性に関して一般に上で記述されてきた。そのような機能性がハ-ドウェアまたはソフトウェアとして実施されるかどうかは全体のシステムに課せられた特定の応用及び設計の制約に依存する。熟練技術者は特定の各応用について種々の方法で記述された機能性を実施できるであろうが、そのような実施の決定は本発明の範囲から逸脱するものと解釈されるべきではない。

20

【0167】

ここで開示された実施例に関連して記述された様々な例示の論理的ブロック、モジュール、及び回路は一般用途プロセッサ、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・プログラム可能ゲートアレイ(FPGA)または他のプログラム可能論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハ-ドウェア部品、またはここに記述された機能を実行するために設計されたそのあらゆる組合せによって実施、或いは実行される。一般用途プロセッサはマイクロプロセッサでもよいが、これの代りでは、そのプロセッサはあらゆる従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコンントローラ、または状態機械でもよい。プロセッサはまた計算デバイスの組合せ、例えば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと接続した一以上のマイクロプロセッサ、またはそのようなあらゆる他の構成として実施される。

30

【0168】

ここで開示された実施例に関連して記述された方法またはアルゴリズムの操作は直接ハ-ドウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールにおいて、或いは二つの組合せにおいて組込まれる。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-ドディスク、交換可能ディスク、CD-ROM、または当技術分野において既知の他の型式の記憶媒体に駐在する。典型的な記憶媒体はプロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに接続される。それに代るものでは、記憶媒体はプロセッサに一体化してもよい。プロセッサ及び記憶媒体はASICに駐在してもよい。ASICはユ-ザ-端末に駐在してもよい。それに代るものでは、プロセッサ及び記憶媒体はユ-ザ-端末中に個別部品として駐在してもよい。

40

50

【0169】

開示された実施例の先の記述は当業者が本発明を行い、或いは使用することを可能にするために提供される。これらの実施例への様々な変更は当業者には直ちに明白であり、ここに定義された一般原理は本発明の精神または範囲から逸脱することなく他の実施例に適用できる。例えば、無線接続網 20 は GSM / GPRS システムにおいて、代わりに、汎用地上無線接続網 (UTRAN) 空中インタフェースを使用して実施されるが、接続網 (access network) は GSM /EDGE (GERAN) であり、或いはインタ--システムの場合には、それは UTRAN 空中インタフェースのセル及び GSM /EDGE 空中インタフェースのセルを含む。このように、本発明はここに示された実施例に限定されることを意図していないが、ここに開示された原理及び新規な特徴と両立する最も広い範囲を与えるべきである。

10

【0170】

この特許文書の開示の一部は著作権保護の対象となる材料を含む。特許文書は特許・商標局の特許ファイルまたは記録で出版されるので、著作権所有者は特許文書または特許明細書のいずれのファクシミリ再生に対して反対をしないが、他の場合は全ての著作権権利を保留する。

【図面の簡単な説明】

【0171】

【図 1】通信システムの図である。

【図 2】UMTS 信号 (signaling) プロトコル・スタックのブロック図である。

20

【図 3】UMTS プロトコル・スタックのパケット交換ユ-ザ-平面のブロック図である。

【図 4】UMTS 信号プロトコル・スタックのアクセス階層部分のブロック図である。

【図 5 A】UMTS 信号プロトコル・スタックの無線回線制御 (Radio Link Control : RLC) 層において使用されるデ-タ転送モ-ド、及び各層において使用される様々なチャネルのブロック図である。

【図 5 B】様々な RLC デ-タ転送モ-ドを含む無線回線制御 (RLC) 層のア-キテクチャを示すブロック図である。

【図 5 C】無線回線制御 (RLC) 肯定応答モ-ド (Acknowledged Mode : AM) を実施するエンティティ-を示すブロック図である。

【図 6】順方向誤り訂正層を有する修正 UMTS プロトコル・スタックの図である。

30

【図 7 A】順方向誤り訂正 (FEC) 層を含むアクセス層のプロトコル構造の一実施例を示す。

【図 7 B】順方向誤り訂正 (FEC) 層を含むアクセス層のプロトコル構造の別の実施例を示す。

【図 8】情報ブロック並びに情報ブロックに対応する外部符号ブロックの図である。

【図 9 A】マルチメディア放送及びマルチキャストサ-ビス (Multimedia Broadcast and Multicast Service : MBMS) データに適用できる外部符号ブロック構造を示す図である。

【図 9 B】多数行が伝送時間間隔 (Transmission Time Interval : TTI) ごとに送られる図 9 A の外部符号ブロック構造を示す図である。

40

【図 9 C】各行が多元 TTI で送られる図 9 A の外部符号ブロック構造を示す図である。

【図 10 A】順方向誤り訂正層により生成される外部符号ブロックを示す図である。

【図 10 B】順方向誤り訂正層により生成される外部符号ブロックを示す図である。

【図 11】RLC UM + エンティティ-において使用される順方向誤り訂正 (FEC) 層の一実施例である。

【図 12 A】外部符号ブロックの行サイズが固定されるデ-タ・ユニットから外部符号ブロックを生成するための符号化処理を示す。

【図 12 B】空中で送られる図 12 A における情報の例を示す。

【図 13】様々な行サイズを有する外部符号ブロックを生成するための符号化処理を示す。

50

【図14】順方向誤り訂正(FEC)ヘッダ・フォーマットの一実施例の図である。

【図15】異なる論理ストリーム間の時間オフセットによって移動局に復号を遅延させることを可能にするためのアルゴリズムである。

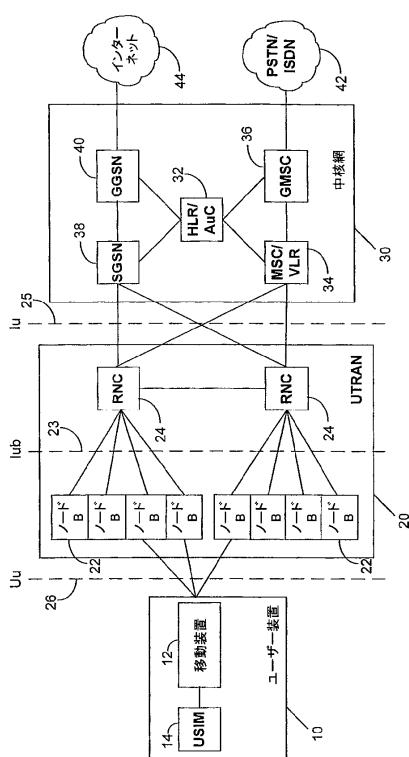
【図16】セルAから一地点対多地点(PTM)伝送を、セルBから別の一地点対多地点(PTM)伝送を受信している間に移動局が移行するとき移動局によって受信された外部符号ブロック間の時間関係を示す図である。

【図17】一地点対多地点(PTM)伝送と二地点間(PTP)伝送の間の移行が発生するとき、移動局によって受信された外部符号ブロック間の時間関係を示す図である。

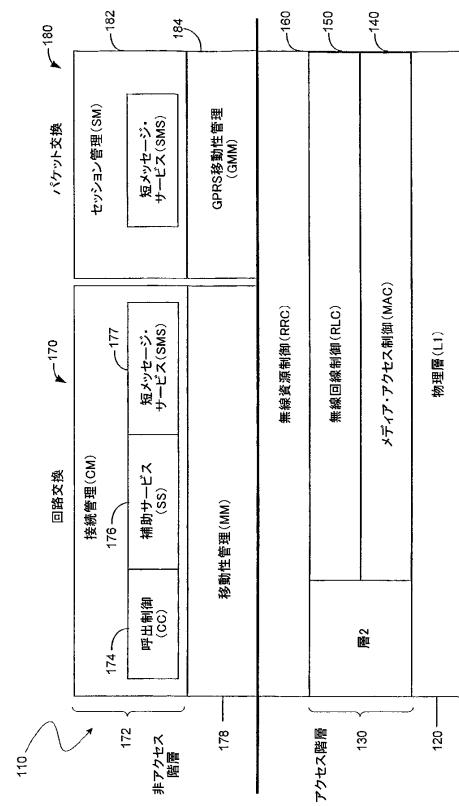
【図18】無線網制御器（RNC）Aからの二地点間（PTP）伝送と無線網制御器（RNC）Bからの他の二地点間（PTP）伝送との間の移行もしくは再配置の間に、移動局によって受信された外部符号ブロック間の時間関係を示す図である。

10

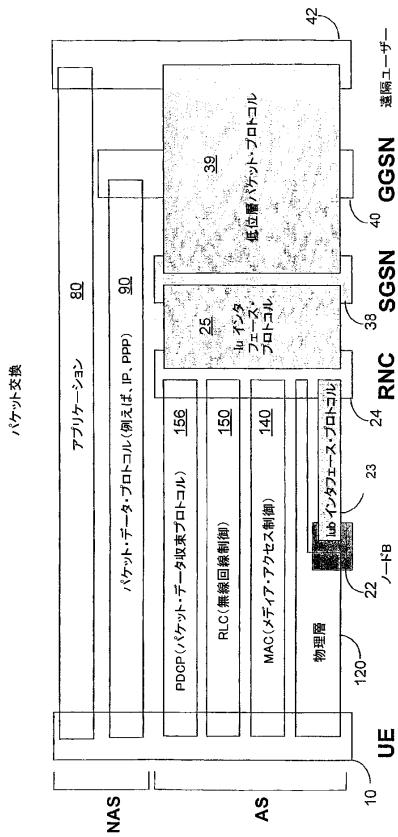
【 図 1 】



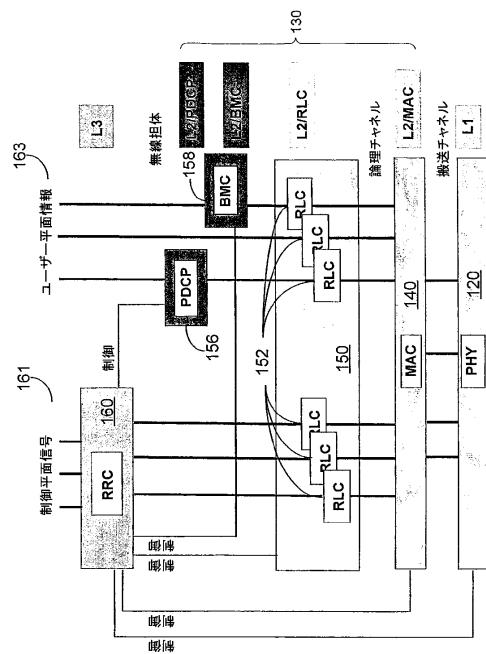
【図2】



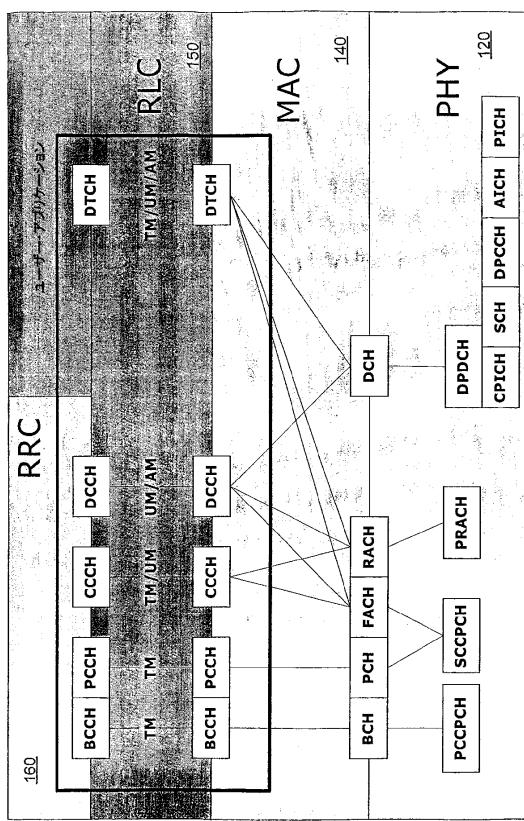
【図3】



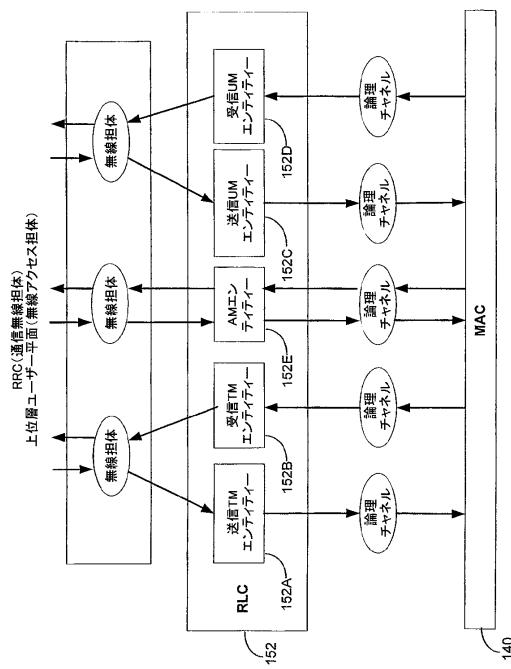
【 図 4 】



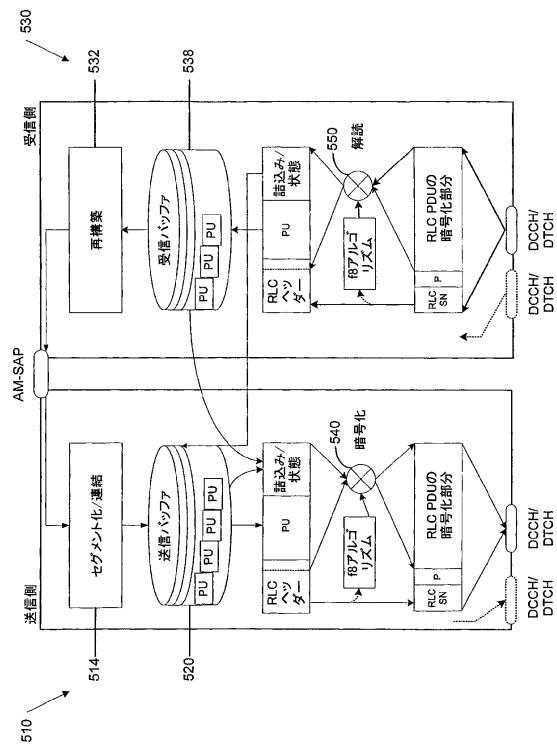
【図5A】



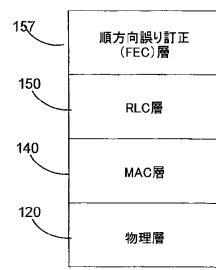
【図5B】



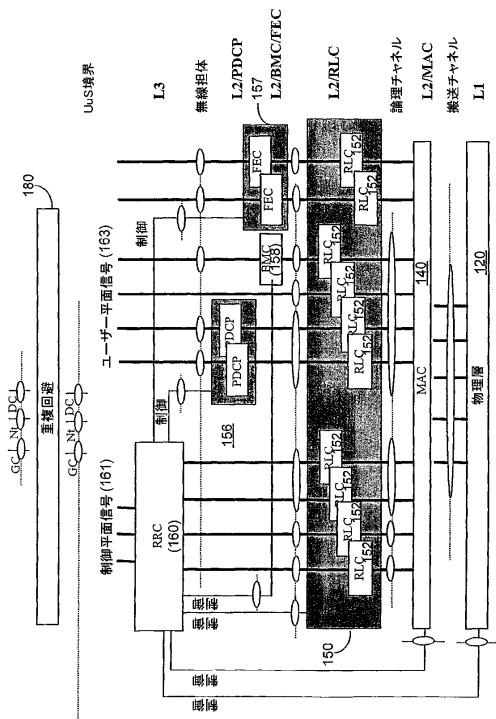
【図5C】



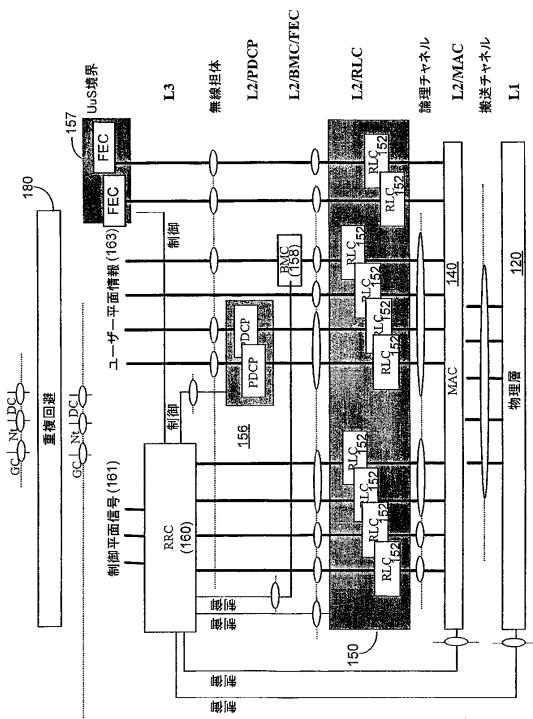
【図6】



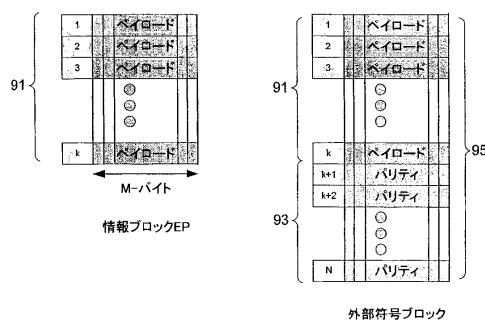
【図7A】



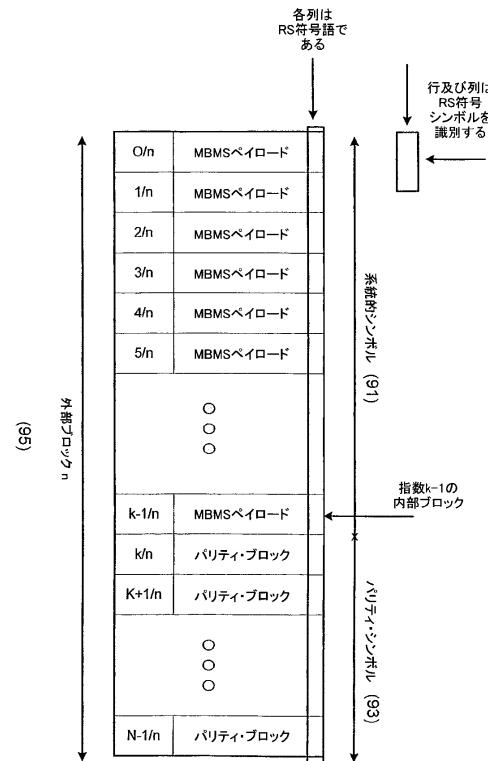
【図7B】



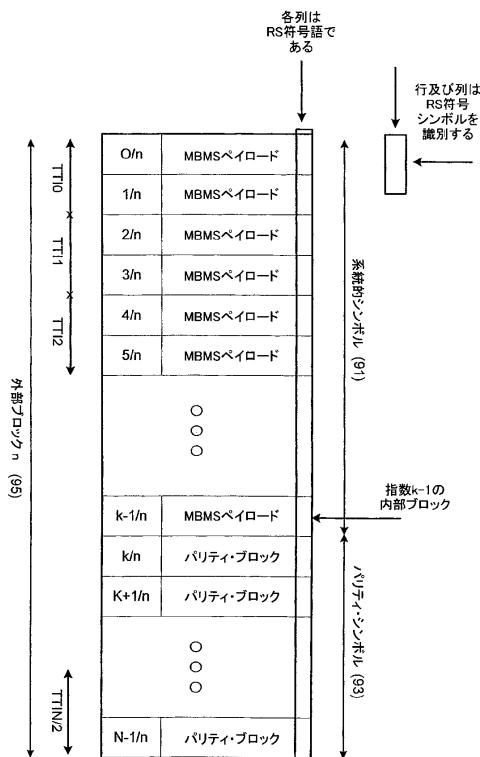
【図 8】



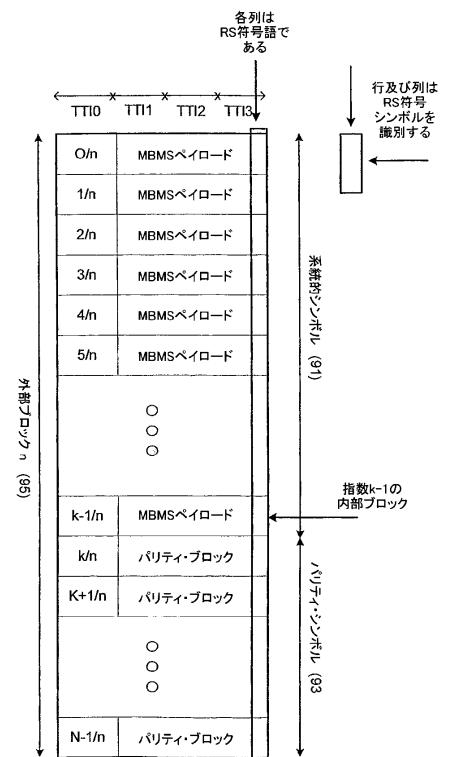
【図 9 A】



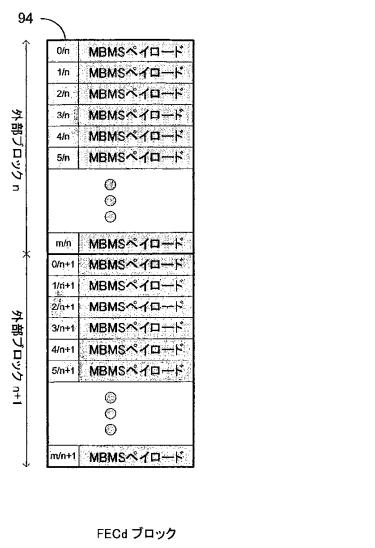
【図 9 B】



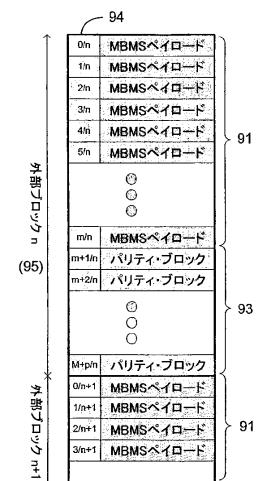
【図 9 C】



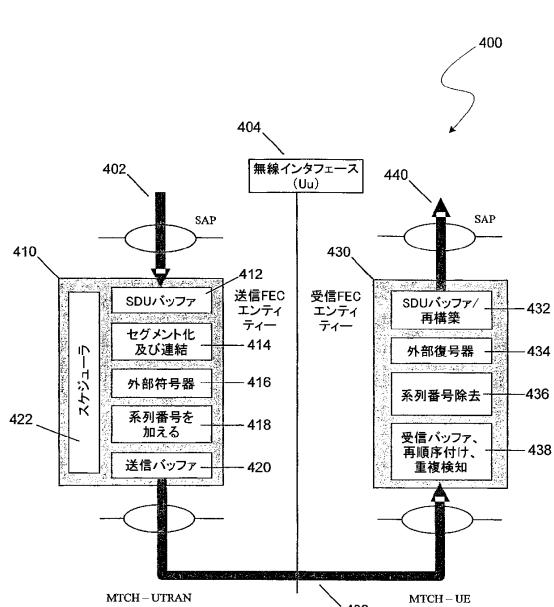
【図 10 A】



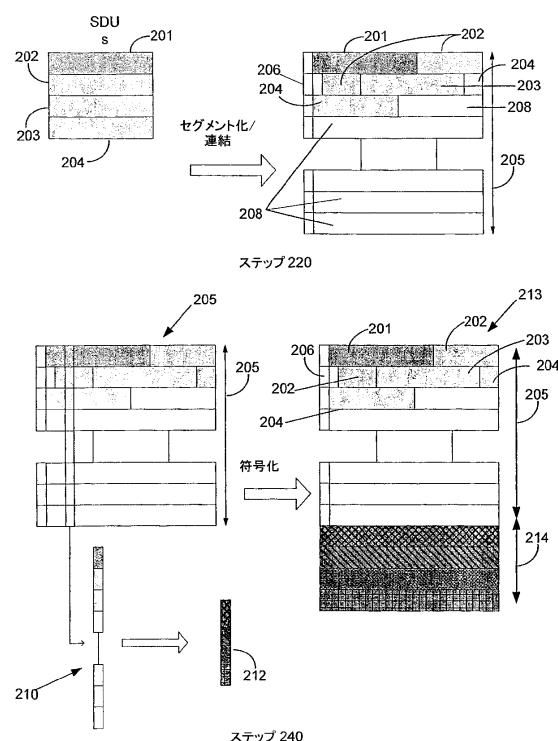
【図 10 B】



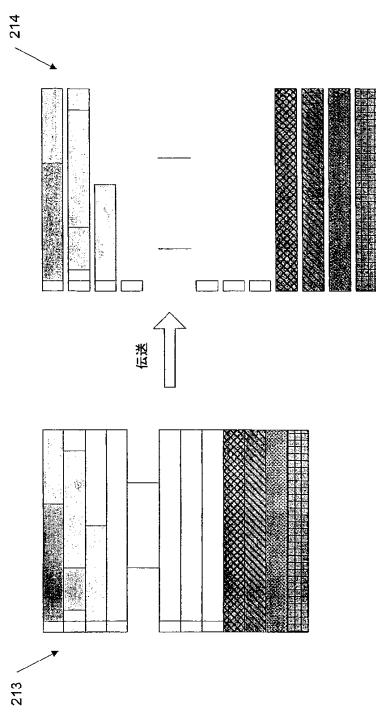
【図 11】



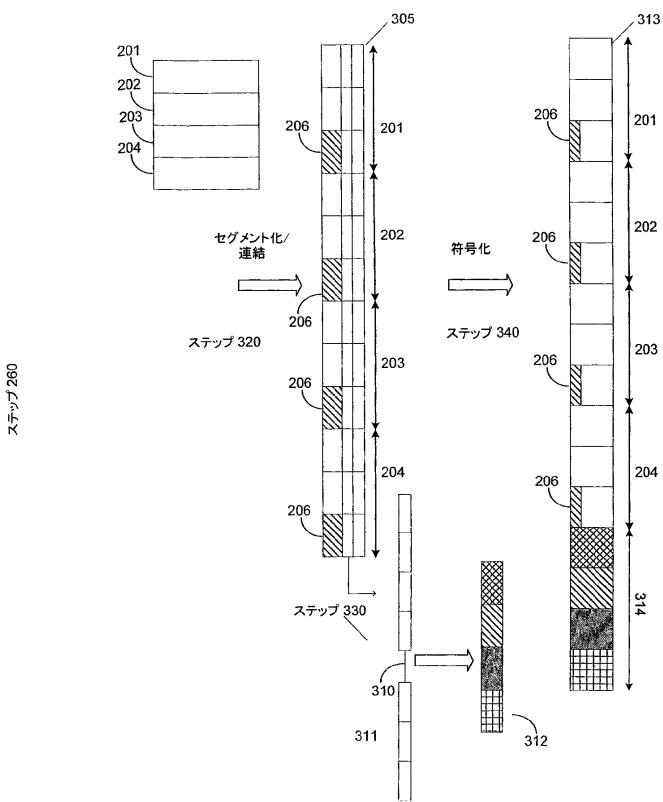
【図 12 A】



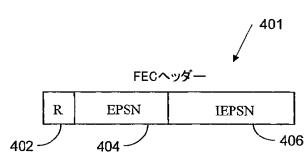
【図12B】



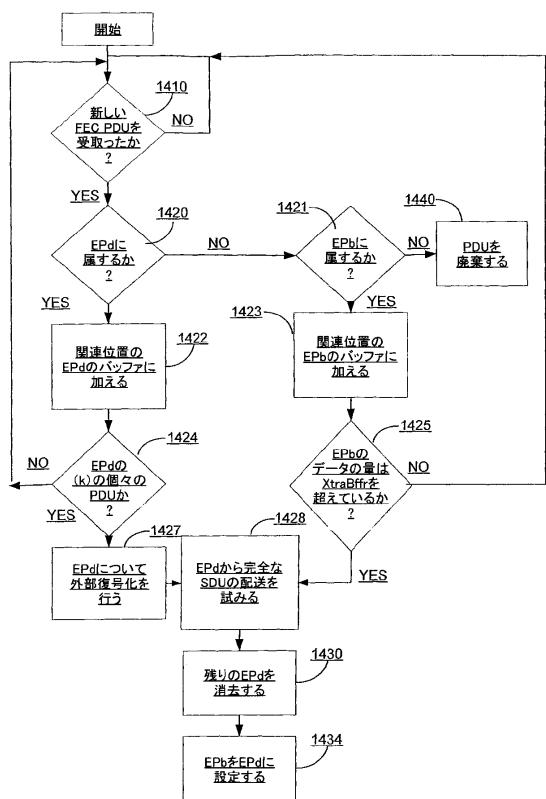
【図13】



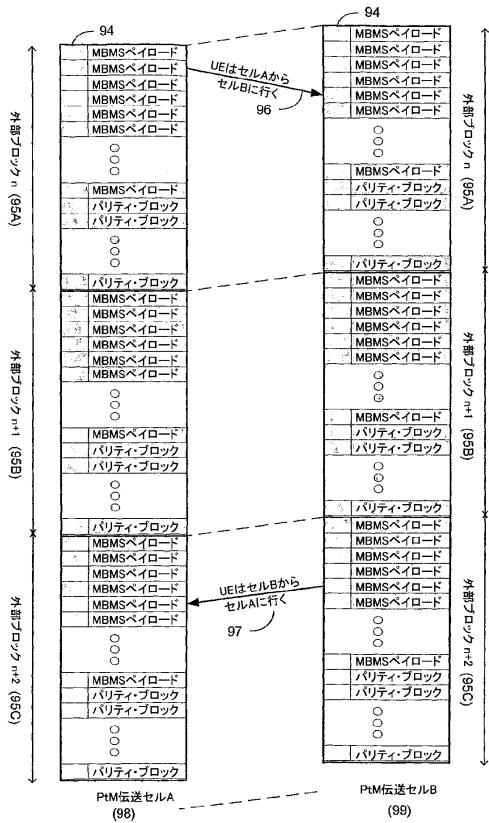
【図14】



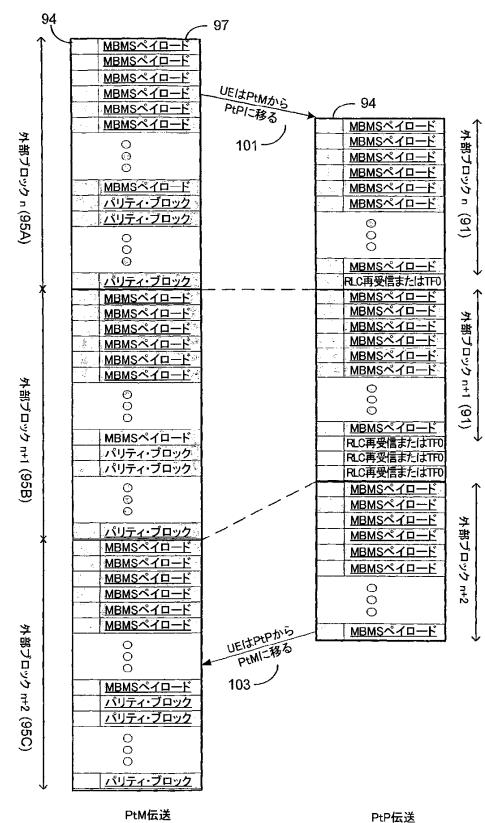
【図15】



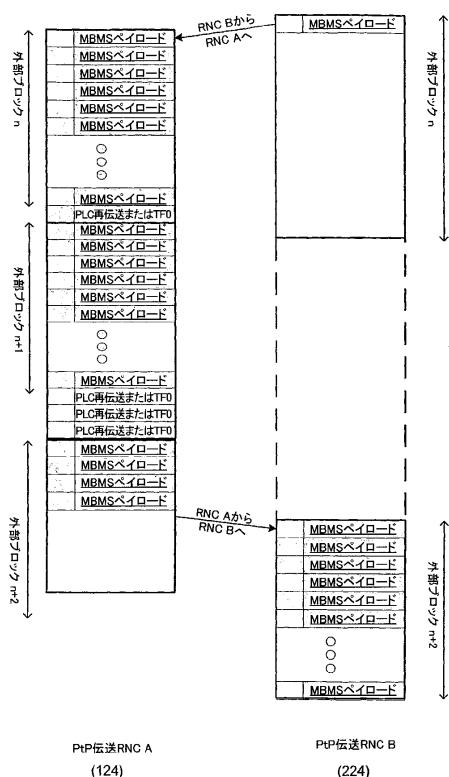
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10/922,424
(32)優先日 平成16年8月19日(2004.8.19)
(33)優先権主張国 米国(US)

前置審査

(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
(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 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(72)発明者 バヤノス、アルキノース・ヘクター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92109、サン・ディエゴ、ダイアモンド・ストリート
1037
(72)発明者 グリッリ、フランセスコ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122-5663、サン・ディエゴ、ナンバー402、
トスカナ・ウェイ 5350

審査官 吉田 隆之

(56)参考文献 特開平10-200595(JP, A)
特開2002-16502(JP, A)
特開平9-102745(JP, A)
特開2002-101136(JP, A)
特開2002-64474(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 1