

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-511178  
(P2004-511178A)

(43) 公表日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/56	H04L 12/56 Z	5J104
H04L 9/08	H04L 9/00 685	5K030
H04L 9/36	H04L 9/00 601C	5K067
H04Q 7/38	H04B 7/26 109N	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 69 頁)

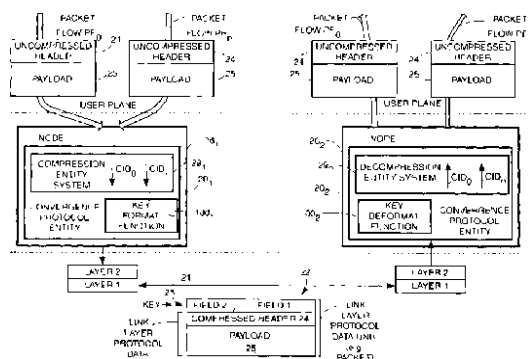
(21) 出願番号	特願2002-533534 (P2002-533534)	(71) 出願人	598036300 テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(86) (22) 出願日	平成13年10月3日 (2001.10.3)		スウェーデン国エス - 126 25 ストックホルム
(85) 翻訳文提出日	平成15年4月3日 (2003.4.3)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(86) 国際出願番号	PCT/SE2001/002151	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(87) 国際公開番号	W02002/030043	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(87) 国際公開日	平成14年4月11日 (2002.4.11)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(31) 優先権主張番号	09/678, 340		
(32) 優先日	平成12年10月3日 (2000.10.3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッダ圧縮鍵を用いたリンクレイヤでのコンテキスト識別

(57) 【要約】

圧縮されたヘッダ (24') を有するパケット (22) を送信して通信する第1及び第2のエンティティ (20<sub>1</sub> 及び20<sub>2</sub>) を有する電気通信ネットワークである。ヘッダ圧縮鍵 (23) はパケットに関連づけされる (例えばパケットに含まれる)。ヘッダ圧縮鍵は、本発明の第1のモードにおいて、圧縮されたパケットの異なるフローを区別するためだけに用いられる第1のフィールド (CID) を有する。本発明の第2のモードにおいて、ヘッダ圧縮鍵の第1のフィールド (23A) は圧縮されたパケットの異なるフローを区別するためもしくは異なるヘッダ圧縮識別子を区別するために利用することができる。ヘッダ圧縮鍵の第1のフィールドが、圧縮されたパケットの異なるフローを区別するためにのみ用いられる (第1のモード) か、異なるヘッダ圧縮識別子を区別するためにも用いられる (第2のモード) かは、ヘッダ圧縮鍵の第2のフィールド (23B) の値に依存する。第2のモードにおいて、異なるヘッダ圧縮識別子を区別するために、ヘッダ圧縮鍵の第1のフィールドに対する値の第1サブセットが用いられる。一方、圧縮されたパ



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

圧縮されたヘッダ ( 2 4 ' ) を有するパケット ( 2 2 ) を送信して第 2 のエンティティ ( 2 0<sub>2</sub> ) と通信する第 1 のエンティティ ( 2 0<sub>1</sub> ) を有する電気通信ネットワークであって、

前記第 1 のエンティティがさらに前記第 2 のエンティティへ前記パケットに関するヘッダ圧縮鍵 ( 2 3 ) を送信するとともに、前記ヘッダ圧縮鍵 2 3 が、圧縮されたパケットの異なるフローを区別するために用いられる第 1 のフィールド ( 2 3 A ) を有することを特徴とする電気通信ネットワーク。

## 【請求項 2】

圧縮されたヘッダ ( 2 4 ' ) を有するパケット ( 2 2 ) を送信して第 2 のエンティティ ( 2 0<sub>2</sub> ) と通信する第 1 のエンティティ ( 2 0<sub>1</sub> ) を有する、セルラ電気通信ネットワークのノード ( 2 6 ) であって、

前記第 1 のエンティティがさらに前記第 2 のエンティティへ前記パケットに関するヘッダ圧縮鍵 ( 2 3 ) を送信するとともに、前記ヘッダ圧縮鍵 2 3 が、圧縮されたパケットの異なるフロー ( P F<sub>0</sub> ~ P F<sub>n</sub> ) を区別するために用いられる第 1 のフィールド ( 2 3 A ) を有することを特徴とするノード。

## 【請求項 3】

圧縮されたヘッダ ( 2 4 ' ) を有するパケット ( 2 2 ) を送信して、セルラ電気通信ネットワークのノード ( 2 6 ) に位置する第 2 のエンティティ ( 2 0<sub>2</sub> ) と通信する第 1 のエンティティ ( 2 0<sub>1</sub> ) を有するユーザ装置ユニット ( U E ) ( 3 - 3 0 ) であって、

前記第 1 のエンティティがさらに前記第 2 のエンティティへ前記パケットに関するヘッダ圧縮鍵 ( 2 3 ) を送信するとともに、前記ヘッダ圧縮鍵 2 3 が、圧縮されたパケットの異なるフロー ( P F<sub>0</sub> ~ P F<sub>n</sub> ) を区別するために用いられる第 1 のフィールド ( 2 3 A ) を有することを特徴とするユーザ装置ユニット。

## 【請求項 4】

前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドに対する値の第 1 のサブセットが、異なるヘッダ圧縮識別子を区別するために用いられ、前記第 1 のフィールドに対する値の第 2 のサブセットが前記圧縮されたパケットの異なるフローを区別するために用いられることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の装置。

## 【請求項 5】

前記第 2 のサブセットの値が、前記第 1 のサブセットの値の後に続くことを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

## 【請求項 6】

前記ヘッダ圧縮識別子がヘッダ圧縮方法及びパケット形式を示すことを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

## 【請求項 7】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれることを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

## 【請求項 8】

前記ヘッダ圧縮鍵がパケットデータ集中プロトコル ( P D C P ) についてのプロトコルデータユニットのヘッダであり、前記第 1 のフィールドが P I D 形式フィールドであることを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

## 【請求項 9】

前記値の第 2 のサブセットが圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

## 【請求項 10】

前記値の第 2 のサブセットが、リンクレイヤレベルでのパケット形式識別を必要としない圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

前記圧縮 / 伸張アルゴリズムがロバストヘッダ圧縮 ( R O H C ) アルゴリズムであることを特徴とする請求項 1 0 記載の装置。

## 【請求項 1 2】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットに含まれることを特徴とする請求項 4 記載の装置。

## 【請求項 1 3】

前記ヘッダ圧縮鍵が、前記ヘッダ圧縮鍵 ( 2 3 ) の前記第 1 のフィールド ( 2 3 A ) が、前記圧縮されたパケットの異なるフローの区別のみで使用されるか否かを示すために用いられる第 2 のフィールド ( 2 3 B ) を有することを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の装置。

10

## 【請求項 1 4】

前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 2 のフィールドの第 1 の値が、前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドが前記圧縮されたパケットの異なるフローの区別のみで使用されることを示し、前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 2 のフィールドの第 2 の値が、その値に応じて、ヘッダ圧縮識別子又はパケットフロー識別子のいずれかであり得る前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールド内のデータを示すことを特徴とする請求項 1 3 記載の装置。

## 【請求項 1 5】

前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドの前記データが、値の第 1 のサブセットに含まれる場合、異なるヘッダ圧縮識別子を区別し、  
前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドの前記データが、値の第 2 のサブセットに含まれる場合、圧縮されたパケットの異なるフローを区別することを特徴とする請求項 1 4 記載の装置。

20

## 【請求項 1 6】

前記第 2 のサブセットの値が、前記第 1 のサブセットの値の後に続くことを特徴とする請求項 1 5 記載の装置。

## 【請求項 1 7】

前記ヘッダ圧縮識別子がヘッダ圧縮方法及びパケット形式を示すことを特徴とする請求項 1 5 記載の装置。

## 【請求項 1 8】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれることを特徴とする請求項 1 5 記載の装置。

30

## 【請求項 1 9】

前記ヘッダ圧縮鍵がパケットデータ集中プロトコル ( P D C P ) についてのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれ、前記第 1 のフィールドが P I D 形式フィールドであることを特徴とする請求項 1 8 記載の装置。

## 【請求項 2 0】

前記値の第 2 のサブセットが圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の装置。

## 【請求項 2 1】

前記値の第 2 のサブセットが、リンクレイヤレベルでのパケット形式識別を必要としない圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 2 0 記載の装置。

40

## 【請求項 2 2】

前記圧縮 / 伸張アルゴリズムがロバストヘッダ圧縮 ( R O H C ) アルゴリズムであることを特徴とする請求項 2 1 記載の装置。

## 【請求項 2 3】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれることを特徴とする請求項 1 3 記載の装置。

## 【請求項 2 4】

50

前記ヘッダ圧縮鍵がパケットデータ集中プロトコル ( P D C P ) についてのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれ、前記第 2 のフィールドが P D U 形式フィールドであることを特徴とする請求項 2 3 記載の装置。

【請求項 2 5】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットに含まれることを特徴とする請求項 1 3 記載の装置。

【請求項 2 6】

前記パケットがインターネットプロトコル ( I P ) パケットであることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記電気通信ネットワークがセルラ電気通信ネットワークであり、前記第 1 のエンティティが少なくとも部分的にエアインタフェース ( 3 - 3 2 ) を介して前記第 2 のエンティティと通信することを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の装置。

【請求項 2 8】

前記電気通信ネットワークがセルラ電気通信ネットワークであり、前記第 1 のエンティティ及び前記第 2 のエンティティの少なくとも一方が無線ネットワークコントローラノード ( R N C ) 及びユーザ装置ユニット ( U E ) の一方に位置していることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の装置。

【請求項 2 9】

圧縮されたヘッダ ( 2 4 ' ) を有するパケット ( 2 2 ) を送信して第 2 のエンティティ ( 2 0<sub>2</sub> ) と通信する第 1 のエンティティ ( 2 0<sub>1</sub> ) を有する電気通信ネットワークを操作する方法であって、

前記第 1 のエンティティがさらに前記第 2 のエンティティへ前記パケットに関するヘッダ圧縮鍵 ( 2 3 ) を送信するステップを有し、

前記ヘッダ圧縮鍵 2 3 が、圧縮されたパケットの異なるフロー ( P F<sub>0</sub> ~ P F<sub>n</sub> ) を区別するために用いられる第 1 のフィールド ( 2 3 A ) を有することを特徴とする方法。

【請求項 3 0】

前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドに対する値の第 1 のサブセットが、異なるヘッダ圧縮識別子を区別するために用いられ、前記第 1 のフィールドに対する値の第 2 のサブセットが前記圧縮されたパケットの異なるフローを区別するために用いられることを特徴とする請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 3 1】

前記第 2 のサブセットの値が、前記第 1 のサブセットの値の後に続くことを特徴とする請求項 3 0 記載の方法。

【請求項 3 2】

前記ヘッダ圧縮識別子がヘッダ圧縮方法及びパケット形式を示すことを特徴とする請求項 3 0 記載の方法。

【請求項 3 3】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれることを特徴とする請求項 3 0 記載の方法。

【請求項 3 4】

前記ヘッダ圧縮鍵がパケットデータ集中プロトコル ( P D C P ) についてのプロトコルデータユニットのヘッダであり、前記第 1 のフィールドが P I D 形式フィールドであることを特徴とする請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 5】

前記値の第 2 のサブセットが圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 3 0 記載の方法。

【請求項 3 6】

前記値の第 2 のサブセットが、リンクレイヤレベルでのパケット形式識別を必要としない圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 3

10

20

30

40

50

0 記載の方法。

【請求項 37】

前記圧縮 / 伸張アルゴリズムがロバストヘッダ圧縮 (ROHC) アルゴリズムであることを特徴とする請求項 36 記載の方法。

【請求項 38】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットに含まれることを特徴とする請求項 30 記載の方法。

【請求項 39】

前記ヘッダ圧縮鍵が、前記ヘッダ圧縮鍵 (23) の前記第 1 のフィールド (23A) が、前記圧縮されたパケットの異なるフローの区別のみで使用されるか否かを示すために用いられる第 2 のフィールド (23B) を有することを特徴とする請求項 29 記載の方法。 10

【請求項 40】

前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 2 のフィールドの第 1 の値が、前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドが前記圧縮されたパケットの異なるフローの区別のみで使用されることを示し、前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 2 のフィールドの第 2 の値が、その値に応じて、ヘッダ圧縮識別子又はパケットフロー識別子のいずれかであり得る前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールド内のデータを示すことを特徴とする請求項 39 記載の方法。

【請求項 41】

前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドの前記データが、値の第 1 のサブセットに含まれる場合、異なるヘッダ圧縮識別子を区別し、 20

前記ヘッダ圧縮鍵の前記第 1 のフィールドの前記データが、値の第 2 のサブセットに含まれる場合、圧縮されたパケットの異なるフローを区別することを特徴とする請求項 40 記載の方法。

【請求項 42】

前記第 2 のサブセットの値が、前記第 1 のサブセットの値の後に続くことを特徴とする請求項 41 記載の方法。

【請求項 43】

前記ヘッダ圧縮識別子がヘッダ圧縮方法及びパケット形式を示すことを特徴とする請求項 41 記載の方法。

【請求項 44】 30

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれることを特徴とする請求項 41 記載の方法。

【請求項 45】

前記ヘッダ圧縮鍵がパケットデータ集中プロトコル (PDCCP) についてのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれ、前記第 1 のフィールドが PID 形式フィールドであることを特徴とする請求項 44 記載の方法。

【請求項 46】

前記値の第 2 のサブセットが圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 44 記載の方法。

【請求項 47】 40

前記値の第 2 のサブセットが、リンクレイヤレベルでのパケット形式識別を必要としない圧縮 / 伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子を含むことを特徴とする請求項 46 記載の方法。

【請求項 48】

前記圧縮 / 伸張アルゴリズムがロバストヘッダ圧縮 (ROHC) アルゴリズムであることを特徴とする請求項 47 記載の方法。

【請求項 49】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれることを特徴とする請求項 39 記載の方法。

【請求項 50】 50

前記ヘッダ圧縮鍵がパケットデータ集中プロトコル ( P D C P ) についてのプロトコルデータユニットのヘッダに含まれ、前記第 2 のフィールドが P D U 形式フィールドであることを特徴とする請求項 4 9 記載の方法。

【請求項 5 1】

前記ヘッダ圧縮鍵がリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットに含まれることを特徴とする請求項 3 9 記載の方法。

【請求項 5 2】

前記パケットがインターネットプロトコル ( I P ) パケットであることを特徴とする請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 5 3】

前記電気通信ネットワークがセルラ電気通信ネットワークであり、前記第 1 のエンティティが少なくとも部分的にエアインタフェース ( 3 - 3 2 ) を介して前記第 2 のエンティティと通信することを特徴とする請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 5 4】

前記電気通信ネットワークがセルラ電気通信ネットワークであり、前記第 1 のエンティティ及び前記第 2 のエンティティの少なくとも一方が無線ネットワークコントローラノード ( R N C ) 及びユーザ装置ユニット ( U E ) の一方に位置していることを特徴とする請求項 2 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

( 発明が属する技術分野 )

本発明は電気通信ネットワークにおけるパケット伝送に関し、特にこれらパケットのヘッダ圧縮に関する。

【 0 0 0 2 】

( 背景技術 )

典型的なセルラ無線システムにおいて、移動ユーザ装置ユニット ( U E ) は無線アクセスネットワーク ( R A N ) を介して 1 つ又はより多くのコアネットワークと通信する。ユーザ装置ユニット ( U E ) は移動電話機 ( " セルラ " 電話機 ) 及び移動終端機能 ( m o b i l e t e r m i n a t i o n ) を有するラップトップコンピュータといった移動機であってよく、従って、例えば、音声及び / 又はデータを無線アクセスネットワークと通信する、ポータブル装置、ポケット装置、ハンドヘルド装置、コンピュータに内蔵される移動装置又は車載の移動装置であってよい。

【 0 0 0 3 】

無線アクセスネットワーク ( R A N ) はセル領域に分割された地理的領域をカバーし、各セル領域は基地局によってサービスされている。セルは、基地局サイトにおける無線基地局装置によって無線カバレッジが提供される地理的領域である。各セルは、セル内に報知される固有の I D によって識別される。基地局はエアインタフェース ( 例えば無線周波数 ) を介して、その基地局の範囲内のユーザ装置ユニット ( U E ) と通信する。無線アクセスネットワークにおいて、いくつかの基地局は一般に無線ネットワークコントローラ ( R N C ) に ( 例えば陸上通信線又はマイクロ波によって ) 接続される。基地局コントローラ ( B S C ) とも呼ばれる無線ネットワークコントローラは、接続される複数の基地局の様々な動作を管理、調整する。無線ネットワークコントローラは一般に 1 つ又はより多くのコアネットワークに接続される。

【 0 0 0 4 】

無線アクセスネットワークの一例はユニバーサル移動通信システム ( U M T S : U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n s ) 陸上無線アクセスネットワーク ( U T R A N ) である。U T R A N は欧州において開発された、G S M ( G l o b a l S y s t e m f o r M o b i l e c o m m u n i c a t i o n s ) として知られる無線アクセス技術に一部立脚した第 3 世代システムである。U T R A N は本質的には広帯域符号分割多元アクセス ( W - C D M A ) システムである。無線アクセスネットワ

10

20

30

40

50

ークの他の例はGPRS EDGE無線アクセスネットワーク(GERAN)である。

【0005】

電気通信の世界は回線交換型のコネクションオリエンテッドな情報伝送から、パケット交換型のコネクションレス伝送へパラダイムがシフトしている。従って、UMTS(Universal Mobile Telecommunications)陸上無線アクセスネットワーク(UTRAN)は回線交換型及びパケット交換型コネクションの両方に対応している。例えば、UTRANにおいて、回線交換型コネクションは、移動通信交換局(MSC)と通信する無線ネットワークコントローラ(RNC)を含み、MSCは(例えば)公衆交換電話網(PSTN)及び/又は統合サービスディジタルネットワーク(ISDN)であるかもしれないコネクションオリエンテッドな外部コアネットワークに接続される。一方、UTRANにおいてパケット交換型コネクションは在圏GPRSサポートノード(SGSN)と通信する無線ネットワークコントローラを含み、SGSNは、バックボーンネットワーク及び閉門GPRSサポートノード(GGSN)を通じてパケット交換ネットワーク(例えばインターネット、X.25外部ネットワーク)に接続される。

10

【0006】

UTRANには興味深いいくつかのインタフェースが存在する。無線ネットワークコントローラ(RNC)及びコアネットワークの間のインタフェースは"Iu"インタフェースと呼ばれる。無線ネットワークコントローラ(RNC)及びその基地局との間のインタフェースは"Iub"インタフェースと呼ばれる。ユーザ装置ユニット(UE)及び基地局の間のインタフェースは"エアインタフェース"、"無線インタフェース"又は"Uu"インタフェースとして知られている。

20

【0007】

アプリケーションへの非依存及び転送及び交換コスト削減のため、エアインタフェースからエンドユーザ装置に至る全てにおいて、パケット交換型インターネットプロトコル(IP)を利用することは魅力的である。すなわち、インターネットプロトコルをエアインタフェースの前で終端しないことには利点がある。これまで、エアインタフェースを越えてインターネットプロトコルを使用しないことの本来的理由は、音声パケットに関連する所定の"ヘッダ"(例えばIP/UDP/RTPヘッダ)によって課される比較的大きなオーバーヘッドであるとされてきた。

【0008】

従って、インターネットプロトコルを用い、無線(例えばエア)インタフェースを越えて音声を伝送することの主要な問題は、インターネット上で音声データを送信する際に用いられるプロトコルの、サイズの大きなヘッダである。例えば、音声データを有するIPv4パケットはIPヘッダ、UDPヘッダ及びRTPヘッダを有し、これらは合計で20+8+12=40オクテットとなる。IPv6ではIPヘッダは40オクテットとなり、合計は60オクテットとなる。音声データのサイズはコーデックに依存するが、15から30オクテットとなりうる。これらの比較的大きな数は、IP/UDP/RTPヘッダが高ビットレートを必要とし、従って高価な無線スペクトルを不効率に使用することとなるため、IPプロトコルをエアインタフェースの前で終端することを支持する方向に作用する。

30

40

【0009】

これまでの説明から、比較的誤りが起こりやすく、狭帯域のセルラチャネル上で、全てのヘッダフィールドのトランスペアレンシを維持しつつ、IPヘッダに関連するオーバーヘッドを削減するということが、根本的に難問であることが理解される。この難問は、成功の程度は異なるが、ヘッダ圧縮技術を用いて解決される。

【0010】

音声パケット中のヘッダ情報は全て必要だが、同じパケットストリーム、例えば同じパケットフローに属する、連続したパケットのヘッダ中のヘッダフィールド間には高い冗長性が存在する。この所見を最大限に利用し、ヘッダ圧縮アルゴリズムは一般に"コンテキスト"を維持しようとする。ヘッダ圧縮が実行されるチャネルの両端で維持されるコンテク

50

ストは、基本的に、送信された最後のヘッダの非圧縮バージョンである。圧縮されたヘッダは、数ある中でもコンテキストの変化を伝える。ヘッダ圧縮手法は一般に、コンテキストをインストールするための機構、コンテキストが無効 (out of date) であることを検出するための機構及びダウンストリームコンテキストが無効の場合、それを修復するための機構を有する。

#### 【0011】

同一のリンクに複数の圧縮ヘッダフローが存在する場合、特定の packets 圧縮フロー (例えば特定の packets ストリーム) に属する特定の圧縮ヘッダを判定するための何らかの方法が必要である。これは、圧縮器 (compressor) 及び伸張器 (decompressor) が、ヘッダをどのようにして圧縮/伸張するかを決定するために状態 (state)、すなわち、上述したコンテキストを用いるため重要である。packets 伝送の典型的なシナリオにおいて、圧縮器は特定の packets フローに属する非圧縮のヘッダを受信し、そのヘッダを圧縮するためにその packets フローの正しいコンテキスト (correct context) を用いる。圧縮されたヘッダは、このヘッダがどの特定のフローに属するのかを識別するための何らかの機構を用いて伝送される。リンクの他端で、伸張器は圧縮ヘッダを受信し、そのヘッダがどのフロー又はコンテキストに属するかを確かめる機構を用いる。そして、伸張器は、識別されたコンテキストを、そのヘッダを伸張するため用いることが可能になる。

10

#### 【0012】

CTCP として知られる初期のヘッダ圧縮手法が、Jacobson, V. の「低速シリアルリンクのための TCP/IP ヘッダ圧縮 (Compressing TCP/IP Headers for Low-Speed Serial Links)」、RFC 1144、1990年2月、によって提案された。CTCP は 40 オクテットの IP + TCP ヘッダを 4 オクテット 2 つ (two-four octets) に圧縮する。CTCP 圧縮器はトランスポートレベル再送信 (transport-level retransmissions) を検出し、それが発生した際にはコンテキストを完全に更新するヘッダを送信する。

20

#### 【0013】

IP ヘッダ圧縮 (IPH C) として知られる汎用 IP ヘッダ圧縮手法は任意の IP、TCP 及び UDP ヘッダを圧縮可能である。TCP ヘッダ以外を圧縮する場合、IPH C はデルタ符号化を用いず、ロバストである。TCP を圧縮する際、CTCP の修復機構は修復速度を上げるリンクレベルナッキング (link-level nacking) 手法によって補強される。IPH C は RTP ヘッダを圧縮しない。

30

#### 【0014】

リアルタイム IP サービス用に、CRTP として知られるヘッダ圧縮手法が提案されている。S. Casner, V. Jacobson による「低速シリアルリンクのための IP/UDP/RTP ヘッダ圧縮 (Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links)」、RFC 2508、1999年2月を参照されたい。CRTP は 40 オクテットの IPv4/UDP/RTP ヘッダを最小で 2 オクテットに圧縮することができる。コンテキスト修復に関し、CRTP は伸張器がヘッダ更新の要求を送信するアップストリームリンクの存在に依存している。コンテキストが無効である間、全ての受信 packets を伸張することができない。

40

#### 【0015】

ロバストヘッダ圧縮 (ROHC) として知られるヘッダ圧縮手法は、セルラ処理 (cellular usage) に適している。C. Borman 等による、「ロバストヘッダ圧縮 (ROHC)」、draft-ietf-rohc-rtp-02.txt (作業中の未完成版)、2000年9月を参照されたい。ROHC においては、コンテキストが無効であること、ローカルで行った修復が成功したことを検出するための信頼できる方法を導入するため、元の (非圧縮の) ヘッダをカバーするチェックサムが圧縮ヘッダ中に含ませられる。ROHC は可能な限り高い性能を達成するため、異なる種類の RTP - ストリ

50



ーム及びチャネル状況処理するための異なる圧縮プロファイルを導入する。加えて、ROHCは、例えばセルラリンク上のロスによって、どのようにヘッダフィールドが変化したかに関するヒントを伸張器に与えるコードを圧縮ヘッダに含ませる。ROHCにおいて、パケットタイプ識別はヘッダ圧縮手法に統合されており、従ってこの機能はリンクレイヤから必要とされない。この点に関し、ROHCは0, 1又は2バイトのコンテキスト識別子(CID)を有することができる。

#### 【0016】

第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)として知られる取り組みが、UDP/IP及びTCP/IPヘッダについてのヘッダ圧縮を含む、将来的なUTRAN及びGSMベースの無線アクセスネットワーク技術を発展させようと努めている。ヘッダ圧縮手法にとって重要な3GPPシステムの1つの見知は、(例えば、インターネットといった)完全に共有されたチャネルに代わる)論理的に分離されたチャネル又は無線ベアラのコンセプトである。圧縮ヘッダの伸張にどのコンテキストを用いるべきかを識別するために、コンテキスト識別子(CID)を利用することが提案されている。S. Casner, V. Jacobsonによる「低速シリアルリンクのためのIP/UDP/RTPヘッダ圧縮(Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links)」、RFC2508、1999年2月及び、Milael Degermark, Bjorn Nordgren, Stephen Pinkによる「IPヘッダ圧縮」、RFC2507、1999年2月を参照のこと。

3GPPセルラシステムにおいては、既に異なる無線ベアラ上ヘトラフィックを多重分離(de-multiplexing)しており(無線ベアラの定義が必要。図TS25.301の無線プロトコルインタフェースアーキテクチャが必要)、この分離はコンテキスト識別の必要性を削減している。そのため、無線ベアラ当たりのコンテキスト数は比較的小さい(このような感じで)。

#### 【0017】

第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)仕様書3G TS25.323 V3.3.0(2000-09)は、パケットデータ集中プロトコル(packet data convergence protocol: PDCP)と呼ばれるリンクレイヤプロトコルを記述する。パケットデータ集中プロトコル(PDCP)の主な機能の一部は、(1)無線リンクコントロール(RLC)プロトコルによって提供されるサービスを用いるパケットデータプロトコルユーザデータの転送及び、(2)ヘッダ圧縮(例えば、冗長制御情報の圧縮)である。パケットデータ集中プロトコル(PDCP)はそのサービスを、ユーザ装置ユニット(UE)における、又は無線ネットワークコントローラ(RNC)のリレーにおけるPDCPエンティティを経由して提供する。現在の形式(例えば、TS25.323 V.3.3.0)では、パケットデータ集中プロトコル(PDCP)において全ての無線ベアラが1つのPDCPエンティティに接続され、1つのPDCPエンティティが1つのRLCエンティティに接続される。全てのPDCPエンティティは、所定のパラメータを用いる0, 1又はいくつかのヘッダ圧縮アルゴリズム形式を用い、いくつかのPDCPエンティティは同一のアルゴリズム形式を用いる。

#### 【0018】

パケットデータ集中プロトコル(PDCP)において、ヘッダ圧縮方法は各ネットワークレイヤプロトコル形式に固有である。ヘッダ圧縮アルゴリズム及びそのパラメータは各PDCPエンティティに対する無線資源コントロール(RRC)によって取り決められ、PDCPコントロールサービスアクセスポイント(PDCP-C-SAP)を通じてPDCPへ指示される。圧縮器及び伸張器が発するピアPDCPエンティティ間のシグナリングが、動作中にユーザプレーンで実行される。

#### 【0019】

3GPP仕様書3G TS25.323 V3.3.0(2000-09)に示されるように、パケットデータ集中プロトコル(PDCP)は3つの形式の1つを取りうるプロトコルデータユニット(PDU)を特徴とする。第1の形式はPDCP-No-Header

10

20

30

40

50

r PDU、第2の形式はPDCP Data PDU、第3の形式はPDCP Seq Num PDUである。PDCP Data PDU及びPDCP Seq Num PDUは3ビットのPDU形式フィールドと5ビットのPIDフィールドを含む。3ビットのPDU形式フィールドの値は、そのPDUがPDCP Data PDU及びPDCP Seq Num PDUのどちらであるかを示す(3GPP仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)、セクション8.3.1を参照)。5ビットのPIDフィールドは使用されたヘッダ圧縮及びパケット形式を示す。

【0020】

3ビットのPDU形式フィールド及び5ビットのPIDフィールドを有するPDCP Data PDUは、3GPP仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)に示される。以下の表1は、PDCP Data PDUについての5ビットのPIDフィールドに対するPID値の例を示すものとして、3GPP仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)から抜粋したものである。

【0021】

【表1】

表1

PID値	最適化方法	パケット形式
0	ヘッダ圧縮無し	—
1	RFC2507	フルヘッダ
2	RFC2507	圧縮TCP
3	RFC2507	圧縮TCP(非デルタ)
4	RFC2507	TCP以外を圧縮
5	RFC2507	コンテキスト状態
6	方法A	非圧縮TCP/IP
7	方法A	圧縮TCP/IP
8	方法B	非圧縮IP/UDP/RTP
9	方法B	圧縮IP/UDP/RTP
10...31	未定義	—

【0022】

3GPP仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)、セクション5.1.1に記述されるように、PCDPエンティティにおける所定のアルゴリズムに対するPID値の割り当ては(n+1)から開始する(nは他のアルゴリズムに既に割り当てられているPID値の数)。この割り当ては無線資源コントロールによってアルゴリズムが取り決められた順番で行われる。表1の例において、RFC2507はピア無線資源コントロールエンティティ間で交換されるPDCP情報エレメントにおいて割り当てされた最初のアルゴリズム、方法Aは2番目のアルゴリズム、方法Bは3番目のアルゴリズムである。

【0023】

コンテキストを区別するための上述の機構は、コンテキスト識別子(CID)の利用によってヘッダ圧縮手法内に明示されてもよいし、圧縮されたフローを区別するためのリンク

レイヤ機構によって暗示されても良い。明示的なCIDの利用は、ヘッダ圧縮レベルにおけるROHC技術と同様、圧縮ヘッダ中に余分なビットを必要とする。一方、パケットデータ集中プロトコル(PDCP)といったリンクレイヤレベルでの暗示的なコンテキスト識別の利用は、リンクレイヤレベルにおいて更なるコストを課す。

**【0024】**

PDCPヘッダを用いない手法(3GPP仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)、セクション8.2.1を参照)では、PDCPによるヘッダ圧縮パケット形式のリンクレイヤ識別を提供できる可能性はない。これは、PDCPがヘッダを用いないというオプションを用いて設定されている場合には、IPヘッダ圧縮(RFC2507)を使用できないことを意味する。しかし、ヘッダ圧縮パケット形式識別がROHC内部で完結される際には、ROHCアルゴリズムを用いることができる。

10

**【0025】**

ROHCがRTP/UDP/IP圧縮をサポート可能であるのに対し、RFC2507圧縮アルゴリズムは(他にもあるが)TCP/IP圧縮をサポートする。将来、RTP/UDP/IP及びTCP/IPトラフィックの両方を調和させるための所定のアプリケーションは、ストリーミングサービス(例えば、リアルタイムマルチメディアアプリケーション)等において有用になると思われる。

**【0026】**

従って、リンクレベルにおいてパケット形式識別が必要な1つ又はそれより多くの圧縮アルゴリズムによって圧縮されたヘッダを有するパケットを、リンクレベルにおいてパケット形式識別が不要な1つ又はそれより多くの圧縮アルゴリズムによって圧縮されたヘッダを有するパケットとの混合を容易にする方法が必要とされており、同時に本発明の目的である。

20

**【0027】**

(発明の概要)

電気通信ネットワークは、圧縮されたヘッダを有するパケットを送信することによって通信する第1及び第2のエンティティを有する。ヘッダ圧縮鍵がパケットに関連づけられる(例えばパケットに含まれる)。ヘッダ圧縮鍵は、本発明の第1のモードにおいて、圧縮されたパケットの異なるフローを区別するためだけに用いられる第1のフィールドを有する。本発明の第2のモードにおいて、ヘッダ圧縮鍵の第1のフィールドは圧縮されたパケットの異なるフローを区別するためもしくは異なるヘッダ圧縮識別子を区別するために利用することができる。

30

**【0028】**

ヘッダ圧縮鍵の第1のフィールドが、圧縮されたパケットの異なるフローを区別するためにのみ用いられる(第1のモード)か、異なるヘッダ圧縮識別子を区別するためにも用いられる(第2のモード)かは、ヘッダ圧縮鍵の第2のフィールドの値に依存する。

**【0029】**

第2のモードにおいて、異なるヘッダ圧縮識別子を区別するために、ヘッダ圧縮鍵の第1のフィールドに対する値の第1サブセットが用いられる。一方、圧縮されたパケットの異なるフローを区別するためには、第1のフィールドに対する値の第2のサブセットが用いられる。第2のサブセットの値は第1のサブセットの値の後に続くことが好ましい。

40

**【0030】**

1つの例示的な実施形態において、ヘッダ圧縮鍵はリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダであり、特にパケットデータ集中プロトコル(PDCP)と呼ばれるプロトコルに関するプロトコルデータユニットについてのヘッダである。本実施形態において、第1のフィールドはプロトコルデータユニットのヘッダのPID形式フィールド、第2のフィールドはプロトコルデータユニットのヘッダのPDU形式フィールドである。圧縮されたパケットの異なるフローの識別は、圧縮/伸張アルゴリズムに関するコンテキスト識別子によって実行され、圧縮/伸張アルゴリズムは好ましくはロバストヘッダ圧縮(ROHC)等のリンクレイヤレベルでパケット形式識別を必要としないアルゴリズム

50

ムである。第2のモードについて、本実施形態におけるヘッダ圧縮識別子はヘッダ圧縮方法及びパケット形式を意味する。

【0031】

本発明の実装例は、第1のエンティティが無線ネットワークコントローラノード(RNC)に位置するヘッダ圧縮/伸張エンティティであり、第2のエンティティがユーザ装置ユニット(UE)、例えばセルラ電話機又は移動終端機能を有する他の装置におけるヘッダ圧縮/伸張エンティティであるセルラ電気通信ネットワークである。

【0032】

本発明は、有利なことに、プロトコルデータユニットのデータ部分(例えば、ヘッダでない部分)で伝送される圧縮レベルヘッダ(例えば、ROHCヘッダ)が、そのコンテキスト識別子を省略することを可能にする。これは、リンクレイヤプロトコルデータユニットのヘッダ中でコンテキスト識別子が代わりに伝送されるためである。従って、本発明はヘッダ伝送に関連するオーバーヘッドを削減することが可能である。さらに、本発明は、圧縮/伸張方法がリンクレベルでパケット形式識別を必要とするか否かにかかわらず、圧縮/伸張方法の混合、例えばロバストヘッダ圧縮(ROHC)アルゴリズム及びRFC2507等のIPヘッダ圧縮アルゴリズムの混合を容易にする。このような混合は、RTP/UDP/IPトラフィック(ROHCを用いる)とTCP/IPトラフィック(RFC2507を用いる)の混合といった、複雑なアプリケーションの組み合わせのサポートを可能にする。

10

【0033】

本発明の上述した目的及び他の目的、特徴及び長所は、参照数字が様々な図面を通じて同一部分を参照する添付図面に図示される好適な実施形態の、以下のより具体的な説明から明らかになるであろう。図面は必ずしも縮尺されておらず、代わりに本発明の原理の説明に強調が加えられている。

20

【0034】

(発明の詳細な説明)

以下の説明においては、限定ではなく説明を目的として、本発明の完全な理解を与えるため、特定のアーキテクチャ、インタフェース、方法等の特定の詳細が記述される。しかし、本技術分野に属する当業者は本発明がこれら特定の詳細を離れた他の実施形態においても実施されうることを理解するであろう。他の事例において、周知の装置、回路及び方法の詳細な説明は、本発明の説明が不要な詳細によってわかりにくくならないように省略される。

30

【0035】

図1は、本発明の例示的な、それに限定されない実施形態としての電気通信ネットワーク10を示す。電気通信ネットワーク10は、パケット22を送信することによってリンク21を介して互いに通信する第1及び第2の集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub>、20<sub>2</sub>を有する。以下に説明するように、本発明によれば、パケット22は圧縮されたヘッダ24'及びペイロード25を含むデータ部分のみならず、ヘッダ圧縮鍵23を用いる。

【0036】

図1の実施形態例において、第1及び第2の集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub>、20<sub>2</sub>は電気通信ネットワークの各ノード26<sub>1</sub>、26<sub>2</sub>に位置している。図1に示される特定のシナリオにおいて、ノード26<sub>1</sub>はユーザプレーンから複数のパケットストリームPF<sub>x</sub>、例えばパケットフローPF<sub>0</sub> - PF<sub>n</sub>を受信する。パケットフローPF<sub>x</sub>の各パケットは非圧縮ヘッダ24及びペイロード25を有する。パケットがノード26<sub>1</sub>で受信されると、様々な動作が実行される。本発明に密接に関係するのは、ノード26<sub>1</sub>の集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub>に含まれる圧縮エンティティシステム29<sub>1</sub>によって実行されるヘッダ圧縮動作である。ヘッダ圧縮と関連して、圧縮エンティティシステム29<sub>1</sub>はコンテキスト識別子(CID)を各パケットに対して生成する。例えば、図1は、パケットフローPF<sub>0</sub>内のパケットに対して生成されたコンテキスト識別子CID<sub>0</sub>及びパケットフローPF<sub>n</sub>内のパケットに対して生成されたコンテキスト識別子CID<sub>n</sub>を示している

40

50

。PF<sub>x</sub> からCID<sub>y</sub> へのマッピングは任意（x及びyの範囲は0からn）であり、一般にはx=yである。

【0037】

ノード26<sub>1</sub> に入来する各パケットに対し、集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub> は、図1においてパケット22としても図示されるリンクレイヤプロトコルデータユニットを生成する。図示の実施形態において、リンクレイヤプロトコルデータユニット22は図示される2つのレイヤのうちレイヤ1もしくは最低位のレイヤであるリンク21上を、ノード26<sub>2</sub> の集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub> からノード26<sub>2</sub> の集中プロトコルエンティティ20<sub>2</sub> へ伝送される。リンクレイヤプロトコルデータユニット（パケット22）は、おそらくヘッダを有し、そのようなヘッダの一部又は全部は、本明細書においてヘッダ圧縮鍵23としても参照される。集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub> は、ヘッダ圧縮鍵23を生成又はフォーマットする鍵フォーマッタ部100<sub>1</sub> を含む。いくつかのパケットフロー（例えば、IP/UDP/RTP及びTCP/IPフロー）が鍵フォーマッタ部100<sub>1</sub> に入来すると、鍵フォーマッタ部100<sub>1</sub> は適切なヘッダ圧縮鍵23を構築し、このヘッダ圧縮鍵23はペイロード25に付加される。

10

【0038】

受信があると、ノード26<sub>2</sub> の集中プロトコルエンティティ20<sub>2</sub> は、リンク21を介して受信したパケットに、ヘッダ圧縮鍵23をデフォーマットするための鍵フォーマッタ100<sub>2</sub> 及びヘッダ24'を伸張するための伸張システム29<sub>2</sub> の呼び出しを含む様々な動作を実行する。伸張後、ノード26<sub>2</sub> は、ノード26<sub>2</sub> から（例えば、ユーザプレーンへ向かって）発する適切なパケットフローPF<sub>x</sub> へパケットをルーティングすることが可能となる。

20

【0039】

上述したように、パケット又はリンクレイヤプロトコルデータユニット22は、パケット22のリンクレイヤプロトコルデータ部分に鍵23を含んでいる。一実施形態において、鍵23は本質的にリンクレイヤプロトコルデータユニット22に対するヘッダであり、集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub> に含まれる鍵フォーマッタ機能100<sub>1</sub> によって生成される。パケット22のリンクプロトコルデータ部分は圧縮されたヘッダ24'（圧縮エンティティシステム29<sub>1</sub> の圧縮動作によって得られる）及びユーザプレーンパケットのペイロード25を含む。

30

【0040】

図2は、ノード26<sub>1</sub> の集中プロトコルエンティティ20<sub>1</sub> からノード26<sub>2</sub> の集中プロトコルエンティティ20<sub>2</sub> へ移動するリンクレイヤプロトコルデータユニット22又はパケットを多少拡大して示している。図2の図示された実施形態において、ヘッダ圧縮鍵23はリンクレイヤプロトコルデータユニット22の第1オクテットであり、2つのフィールド、具体的には第1のフィールド23A及び第2のフィールド23Bを有する。ここではたまたま、ヘッダ圧縮鍵23において下位5ビットが第1のフィールド23Aを、上位3ビットが第2のフィールド23Bを構成しているが、他の実施形態でこれらフィールドの配置及びサイズが変化しうることを理解すべきである。

40

【0041】

本発明は様々なモードで動作することが可能であり、そのうち2つが図2で第1のモード及び第2のモードとして示されている。第2のフィールド23Bの値は所与のパケットに対して本発明のどのモードが用いられているかを示す。例えば、第2のフィールド23B中のビットパターン010は本発明の第1のモードが適用可能であることを示すことが可能であり、一方第2のフィールド23B中のビットパターン000は本発明の第2モードが適用可能であることを示すことができる。もちろん、第2のフィールド23Bに対して他のビットパターンの取り決めを用いることができる。さらに、23Bはコンテキスト識別とともに用いるべき特定のヘッダ圧縮アルゴリズムを示すことも可能である。

【0042】

本発明の第1のモードにおいて、第1のフィールド23Aの値は圧縮されたパケットの異

50

なるフローを区別するためだけに用いられる。換言すれば、ヘッダ圧縮鍵 23 の第 2 のフィールド 23 B が、第 1 のモードが実施されていることを示す場合、第 1 のフィールド 23 A はコンテキスト識別子 (CID) を格納していることが理解される。この本発明の第 1 のモードにおいて、第 1 のフィールド 23 A 中の数の全てはコンテキスト識別子 (CID) であり、その結果コンテキスト識別子 (CID) の番号付けは 0 から始まり、新しいパケットフローの各々について 1 つずつ増加しうる。

#### 【0043】

本発明の第 2 のモードにおいて、ヘッダ圧縮鍵の第 1 のフィールド 23 A は異なるヘッダ圧縮識別子を区別するため、又は圧縮パケットの異なるフローを区別するために利用できる。具体的には、第 2 のモードにおいて、異なるヘッダ圧縮識別子を区別するためにヘッダ圧縮鍵の第 1 のフィールド 23 A に対する値の第 1 のサブセットが用いられ、一方圧縮パケットの異なるフローを区別するために第 1 のフィールド 23 A に対する値の第 2 のサブセットが用いられる。第 2 のサブセットの値は第 1 のサブセットの値に引き続くことが好ましい。

10

#### 【0044】

第 2 のモードの例として、ヘッダ圧縮鍵 23 の第 1 のフィールド 23 A の値の最初の k 個の値は k 個の異なるヘッダ圧縮識別子 (例えば、ヘッダ圧縮識別子 0 から (k - 1)) を区別するために用いられる。第 1 のフィールド 23 A の残りの値は 1 つ又はそれより多いヘッダ圧縮アルゴリズムに対する圧縮されたパケット (CID) の異なるフローを区別するために用いることができる。従って、第 1 のフィールド 23 A が 5 ビットを有する場合、第 1 のフィールド 23 A の K + 1 番目から 32 番目の値を圧縮コンテキスト識別子と呼ぶことができる。

20

#### 【0045】

これまでの説明から、ヘッダ圧縮鍵 23 の第 1 のフィールド 23 A 中の値が、取りうる値の最初の k 番目までの 1 つであれば、それはヘッダ圧縮識別子として認識される。一方、ヘッダ圧縮鍵 23 の第 1 のフィールド 23 A 中の値が、取りうる値の最初の k 番目の外側 (例えばそれより大きい) であれば、それはフロー識別子 (例えば CID) として認識される。

#### 【0046】

図 1 は、2 つのノード 26<sub>1</sub> 及び 26<sub>2</sub> を含む汎用的な電気通信ネットワークにおいて本発明がそのヘッダ圧縮鍵 23 とともに実装可能であることを示している。他の、例示的な、それに限定されない本発明の実装は、第 1 のエンティティが無線ネットワークコントローラノード (RNC) に位置するヘッダ圧縮 / 伸張エンティティであり、第 2 のエンティティが例えばセルラ電話機又は移動終端機能を有する他の装置であるユーザ装置ユニット (UE) 内のヘッダ圧縮 / 伸張エンティティであるセルラ電気通信ネットワークである。このような実装のための構成の一例であり、それに限定されない構成は、図 3 に示すユニバーサル移動通信システム (UMTS) 3 - 10 である。他の例は GERAN、又は PD C プレイヤをエアインタフェースプロトコルスタックで用いる他の任意の無線アクセスネットワークである。

30

#### 【0047】

図 3 のユニバーサル移動通信システム (UMTS) 3 - 10 において、雲形 3 - 12 として示される、代表的な、コネクションオリエンテッドな外部コアネットワークは、例えば公衆交換電話網 (PSTN) 及び / 又は統合サービスデジタルネットワーク (ISDN) であろう。雲形 3 - 14 として示される、代表的な、コネクションレスオリエンテッドな外部コアネットワークは、例えばインターネットであろう。両コアネットワークは対応するサービスノード 3 - 16 に接続される。PSTN / ISDN コネクションオリエンテッドネットワーク 3 - 12 は移動通信交換局 (MSC) ノード 3 - 18 として示される、回線交換サービスを提供するコネクションオリエンテッドサービスノードに接続される。インターネットコネクションレスオリエンテッドネットワーク 3 - 14 はパケット交換タイプのサービスを提供するように調整された、時には在圏 GPRS サービスノード (S

40

50

G S N ) と呼ばれる汎用パケット無線サービス ( G P R S ) ノードに接続される。

【 0 0 4 8 】

コアネットワークサービスノード 3 - 1 8 及び 3 - 2 0 の各々は、 I u インタフェースと呼ばれる無線アクセスネットワークインタフェースを介して U M T S 陸上無線アクセスネットワーク ( U T R A N ) 3 - 2 4 に接続する。 U T R A N 3 - 2 4 は 1 つかそれより多い無線ネットワークコントローラ ( R N C ) 3 - 2 6 を含む。便宜上、図 3 の U T R A N 3 - 2 4 は 1 つだけの R N C ノード 3 - 2 6 とともに示されている。各 R N C 3 - 2 6 は一般に複数の基地局 ( B S ) 3 - 2 8 に接続される。例として、ここでも便宜上、 1 つの基地局 3 - 2 8 が R N C 3 - 2 6 に接続された状態を示す。各 R N C が異なる数の基地局を扱うこと、またこれら R N C が同一数の基地局を取り扱う必要がないことは理解されるであろう。 10

【 0 0 4 9 】

図 3 に示される、ユーザ装置ユニット ( U E ) 3 - 3 0 といったユーザ装置ユニット ( U E ) は、無線又はエアインタフェース 3 - 3 2 を介して 1 つ又はそれより多い基地局 ( B S ) 3 - 2 8 と通信する無線インタフェース 3 - 3 2、 I u インタフェース及び I u b インタフェースは図 3 において一点鎖線で示されている。

【 0 0 5 0 】

好ましくは、無線アクセスは個々の無線チャネルが C D M A 拡散符号を用いて割り当てされる広帯域の符号分割多元アクセス ( W C D M A ) に基づく。もちろん、他のアクセス方法、例えば G E R A N を用いることも可能である。 W C D M A は広い帯域幅をマルチメディアサービス及び他の高伝送速度要求に対して提供するとともに、高品質を保証するためのダイバーシチハンドオフ及び R A K E 受信器のようなロバスト性を高める機能を提供する。基地局 3 - 2 8 が特定のユーザ装置ユニット ( U E ) からの伝送を識別するためのみならず、ユーザ装置ユニット ( U E ) が基地局からそのユーザ装置ユニット ( U E ) に宛てられた伝送を、同一領域内に存在する他の全ての伝送及び雑音から識別するため、ユーザ移動機又は装置ユニット ( U E ) 3 - 3 0 の各々は、固有のスクランブル符号を割り当てられる。 20

【 0 0 5 1 】

図 4 はユーザ装置ユニット ( U E ) 3 - 3 0 の選択された一般面及び無線ネットワークコントローラ 3 - 2 6 及び基地局 3 - 2 8 といったノードの具体例を示す。図 4 に示すユーザ装置ユニット ( U E ) 3 - 3 0 は、ユーザ装置ユニット ( U E ) によって要求された様々な動作を制御するためのデータ処理及び制御部 3 - 3 1 を含んでいる。 U E のデータ処理及び制御部 3 - 3 1 はアンテナ 3 - 3 5 に接続された無線送受信器にデータ及び制御信号を供給する。 30

【 0 0 5 2 】

図 4 に示す例示的な無線ネットワークコントローラ 3 - 2 6 及び基地局 3 - 2 8 はその各々が、 R N C 3 - 2 6 とユーザ装置ユニット ( U E ) 3 - 3 0 間での通信を行うのに必要な様々な動作を制御するための、対応するデータ処理及び制御部 3 - 3 6 及び 3 - 3 7 を含む無線ネットワークノードである。基地局データ処理及び制御部 3 - 3 7 によって制御される装置の一部には、 1 つ又はそれより多いアンテナ 3 - 3 9 に接続される複数の無線送受信器 3 - 3 8 が含まれる。 40

【 0 0 5 3 】

図 3 及び図 4 のユニバーサル移動通信システム ( U M T S ) 3 - 1 0 において、集中プロトコルエンティティ 2 0<sub>1</sub> 及び集中プロトコルエンティティ 2 0<sub>2</sub> はそれぞれパケットデータ集中プロトコル ( P D C P ) エンティティ 2 0<sub>1</sub> 及び 2 0<sub>2</sub> の形態を取っている。 P D C P エンティティ 2 0<sub>1</sub> 及び 2 0<sub>2</sub> はそれぞれ無線ネットワークコントローラ ( R N C ) ノード 3 - 2 6 及びユーザ装置ユニット ( U E ) 3 - 3 0 に位置している。従って、その意味では、ユーザ装置ユニット ( U E ) 3 - 3 0 は少なくともリンクレイヤに関連するノードとして見ることができる。図 1 の実施形態のように、 P D C P エンティティ 2 0<sub>1</sub> 及び 2 0<sub>2</sub> はそれぞれ圧縮システム 2 9<sub>1</sub> 及び 2 9<sub>2</sub> を有する。また、図 1 の鍵フォーマ 50

ッタ/デフォーマッタ機能100と同様に、PDCPエンティティ20<sub>1</sub>及び20<sub>2</sub>はそれぞれPDCP PDUヘッダフォーマッタ/デフォーマッタ100<sub>1</sub>及び100<sub>2</sub>を有する。

【0054】

図3に示される時点では、無線ネットワークコントロール(RNC)ノード3-26からユーザ装置ユニット(UE)3-30への方向の packets フローのみが示されている。この時点で、PDCPエンティティ20<sub>1</sub>は(本発明のヘッダ圧縮鍵23を挿入するPDCP PDUヘッダフォーマッタ/デフォーマッタ100を用いて)ヘッダ圧縮を実行しており、その間PDCPエンティティ20<sub>2</sub>は伸張等を実行している。しかし、packets フローは通常双方向性であり、packet はユーザ装置ユニット(UE)3-30から無線ネットワークコントロール(RNC)ノード3-26へも移動し、このpacket に対してPDCPエンティティ20<sub>2</sub>が(本発明のヘッダ圧縮鍵23を挿入するPDCP PDUヘッダフォーマッタ/デフォーマッタ100<sub>2</sub>を用いて)ヘッダ圧縮を実行し、その間PDCPエンティティ20<sub>1</sub>は伸張を実行することを理解すべきである。

10

【0055】

図3及び図4の実施形態例において、ヘッダ圧縮鍵はリンクレイヤプロトコルのプロトコルデータユニットのヘッダであり、特にpacket データ集中プロトコル(PDCP)として知られるプロトコルについてのプロトコルデータユニットのヘッダである。上述したように、packet データ集中プロトコル(PDCP)は例えば第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)に記載されている。図3及び図4の実施形態例において、ヘッダ圧縮鍵23の第1のフィールド23Aはプロトコルデータユニット(PDU)のヘッダのPID形式フィールドであり、第2のフィールド23Bはプロトコルデータユニット(PDU)のヘッダのPDU形式フィールドである。

20

【0056】

図5は図1と似ているが、ヘッダ圧縮鍵がpacket データ集中プロトコル(PDCP)に対するプロトコルデータユニットのヘッダであり、またpacket フローがインターネットプロトコル(IP)packet フローである、図3及び図4の実施形態の特別な場合を示している。この実施形態例において、圧縮されたpacket の異なるフロー間の区別は、ヘッダ圧縮鍵23のPIDフィールド(例えば、フィールド23A)に挿入される、圧縮/伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子によって容易になる。圧縮/伸張アルゴリズムについてのコンテキスト識別子(CID)は、リンクレイヤでのpacket 形式識別を必要としないROHCヘッダ圧縮(ROHC)アルゴリズムのような圧縮/伸張アルゴリズムに関するものであることが好ましい。

30

【0057】

図5及び図6から、PDCPサービスデータユニット(PDCP SDU)として知られるpacket が、ユーザプレーンから(PDCPエンティティ20<sub>1</sub>といった)PDCPエンティティで受信されることがわかる。PDCP SDUは一般にヘッダ24及びペイロード25を含む。本実施形態例においてPDCP SDUヘッダ24はIPヘッダ、UDPヘッダ及びRTPヘッダ(これらを全てまとめてIPヘッダと呼ぶ)を含んでいる。別の例としては、PDCP SDUヘッダ24がIPヘッダ及びTCPヘッダを有する。ROHC圧縮アルゴリズムの使用において、圧縮エンティティ29<sub>1</sub>はヘッダ24を圧縮し、圧縮ヘッダ24'を形成する。圧縮ヘッダ24'はまた、図6においてROHCヘッダと呼ばれる。ペイロード又はデータ25は圧縮ヘッダ24'とともにPDCP PDUデータを形成する。ここで検討される一実施形態例において、圧縮ヘッダ24'はROHCヘッダだが、任意のヘッダ圧縮アルゴリズムから圧縮ヘッダを挿入することが可能である。

40

【0058】

PDCPエンティティ20<sub>1</sub>はPDCPプロトコルデータユニット(PDCP PDU)を生成する。動作のあるケース(図6に示すケースA)において、PDCP PDUはPDCP PDUヘッダとして知られるヘッダを有する。しかし、動作の他のケース(図6

50



に示すケースB)においては、PDCP PDUはヘッダを持つ必要がない(第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)、セクション8.2.1を参照)。PDCPヘッダが含まれる場合には、上述したように、PDCP PDUヘッダフォーマット/デフォーマット100がヘッダ圧縮鍵23を含むようにPDCPヘッダを生成する。

【0059】

図5及び図6によっても説明される図3及び図4の実施形態は、(本質的に図1の実施形態と同様にして)本発明の第1のモード又は第2のモードで動作可能である。第1のモードにおいて、PDCP PDUヘッダのPIDフィールド23Aは圧縮パケットの異なるフロー間の区別のためにのみ用いられ、従ってPIDフィールド23A内の全ての数はコンテキスト識別子(CID)と見なされる。本発明の第2のモードにおいて、PIDフィールド23Aの値が値の第1のサブセット又は範囲内であれば、PIDフィールド23Aの中身は特定の圧縮識別子(compression identifier)であると見なされる。一方、第2のモードにおいて、PIDフィールド23Aの値が値の第2のサブセット又は範囲内であれば、PIDフィールド23Aの中身は異なるパケットフローを区別するための特定のコンテキスト識別子(CID)であると見なされる。

【0060】

図1の実施形態のように、フィールド23B、例えばPDU形式フィールドの中身は、PDCP PDUが第1のモード又は第2のモードのどちらの対象であるかを示す。PDU形式フィールドにおけるビットパターンを表2に説明する。

【0061】

【表2】

表2

ビット	PCU形式
000	PIDフィールドをヘッダ圧縮情報用に使用(モード1)
001	PIDフィールドをヘッダ圧縮情報用に使用するとともに、PDCP PDUシーケンス番号が含まれる(第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)仕様書3G TS 25.323 V3.3.0(2000-09)、セクション8.2.3を参照)
010	PIDフィールドをROHC専用のコンテキスト識別子(CID)にのみ使用
011	PIDフィールドを方法C専用のコンテキスト識別子(CID)にのみ使用
100-111	予約

【0062】

表3は、PIDフィールド23Aが5ビットであるとした場合、本発明の第1のモードにおいて、PIDフィールド23AにどのようにCID値が割り当てられるかを説明する。表3において、RFCxxxxは例えばRFC2507といった任意のRFC関連圧縮手法を参照することが可能である。

【0063】

【表3】

40

10

20

30

表 3

P I D 値	最適化方法	パケット形式
0	RFCxxxx	CID0
1	RFCxxxx	CID1
2	RFCxxxx	CID2
3	RFCxxxx	CID3
...	...	...
31	RFCxxxx	CID31

10

## 【 0 0 6 4 】

表 4 は、P I D フィールド 2 3 A が同じビットサイズ（5 ビット）であると仮定して、R O H C 及び R F C 2 5 0 7 圧縮の両方で同じ P D C P P D U 形式が使用される際に、本発明の第 2 のモードに従って P I D フィールド 2 3 A に C I D 値がどのように割り当てられるかを説明する。図 4 に示す特定の状況において、P I D 値の最初の 1 0 個は表 1 と同様に割り当てられている。

## 【 0 0 6 5 】

## 【 表 4 】

表 4

P I D 値	最適化方法	パケット形式
0	ヘッダ圧縮無し	—
1	RFC2507	フルヘッダ
2	RFC2507	圧縮TCP
3	RFC2507	圧縮TCP（非デルタ）
4	RFC2507	TCP以外を圧縮
5	RFC2507	コンテキスト状態
6	方法A	非圧縮TCP/IP
7	方法A	圧縮TCP/IP
8	方法B	非圧縮IP/UDP/RTP
9	方法B	圧縮IP/UDP/RTP
10	RFCxxxx	CID0
11	RFCxxxx	CID1
12	RFCxxxx	CID2
13	方法C	CID3
...	...	...
31	方法D	CID21

20

30

## 【 0 0 6 6 】

図 6 に示すように、R O H C 圧縮ヘッダ 2 4 ' は自らのパケット形式を表すことが可能であるため、P D C P ヘッダ 2 3 は明示的には必要とされない。しかし、R O H C 圧縮ヘッダ 2 4 ' はコンテキストフローを識別するために C I D フィールドを必要とする。C I D フィールドは R O H C 圧縮ヘッダ 2 4 ' 中 8 ビット又は 1 6 ビットの長さを取りうる。コンテキスト I D ( C I D ) がヘッダ圧縮鍵 2 3 ( 例えば、P D C P P D U ヘッダ ) の P I D フィールド 2 3 A のフォーマットの中で表現できる場合、C I D 表示は代わりに P D C P P D U ヘッダの中で行うことが可能であり、その場合には R O H C 圧縮ヘッダ 2 4 ' の C I D フィールドは節約のために除去することができる。

40

## 【 0 0 6 7 】

上述の説明及び表 4 から、R O H C パケット形式又はコンテキスト識別子 ( C I D ) の数が、フィールド 2 3 A ( 例えば P I D フィールド ) のサイズ及び、既に圧縮識別子が使用している ( 例えば R F C 2 5 0 7 圧縮が使用している ) 値のサブセットのサイズに依存す

50

ることが理解されるであろう。RFC 2507 パケット形式に対する圧縮識別子の一般的な数は約 6 であろうと考えられ、それによってフィールド 23A が 26 のパケットフロー (CID) にも対応することを可能にしている。好ましい実施形態において、パケットフローがヘッダ圧縮鍵 23 に含まれる CID を有する場合 (例えば、PDCP PDU ヘッダの PID フィールド)、その CID が ROHC 圧縮ヘッダ 24' に含まれる必要はない (例えば、ROHC はその "0 バイト CID モード" (0-byte-CID-mode) で動作することが可能である)。

#### 【0068】

フィールド 23A がパケットフローの数に対応するための利用可能な十分な値を第 2 のサブセットに持たない場合には、ROHC がバックボーンにおいても使用可能であることに留意すべきであり、その場合には存在し得るより多くのフローをサポートするために 1 又は 2 バイトの CID フィールドを利用することが可能である。すなわち、ROHC パケット (例えば図 6 の、例えば圧縮パケット 24') にはさらなる CID 値を含めることが可能である。

10

#### 【0069】

図 7 は、本発明に利用可能な、例示的な、それに限定されない RNC ノード 3-26 をいくぶん詳細に示している。図 7 の RNC ノード 3-26 はたまたま切替器 3-26-120 を有する交換回線ベースのノードである。切替器 3-26-120 は RNC ノード 3-26 の他の構成要素の相互接続を提供する。このような他の構成要素は、拡張端子 (extension terminal) 3-26-124 及び拡張端子 3-26-122<sub>1</sub> ~ 3-26-122<sub>n</sub> を含む。基本的に、拡張端子 3-26-122<sub>1</sub> ~ 3-26-122<sub>n</sub> は RNC ノード 3-26 を RNC ノード 3-26 によってサービス提供される基地局 3-28 に接続し、拡張端子 3-26-124 は RNC ノード 3-26 をインタフェースを越えてコアネットワークへ接続するように機能する。図示していないが、RNC ノード 3-26 を Iur インタフェースとして知られる別のインタフェースを越えて他の RNC へ接続するための、1 つ又はそれより多い拡張端子がおそらく存在する。

20

#### 【0070】

RNC ノード 3-26 の更に他の構成要素は、ダイバーシチハンドオーバー装置 3-26-126、ALT 部 3-26-128、コーデック 3-26-130、タイミング装置 3-26-132、データサービスアプリケーション装置 3-26-134 及びメインプロセッサ 3-26-140 を含む。本技術分野に属する当業者は通常これら構成要素の機能を理解するであろう。ALT 装置 3-26-128 は例えば、セルの、異なるプロトコルに関して、多重化及び多重分離並びに (オプションで) 待機を提供する装置である。図 7 の例示的な RNC ノード 3-26 において、メインプロセッサ 3-26-140 が PDCP エンティティ 20 を提供し、従って PDCP PDU ヘッダフォーマッタ/デフォーマッタ 100 を提供する。

30

#### 【0071】

図 8 は、本発明の一実施形態に係る基地局 (BS) ノード 3-28 の例の更なる詳細を、それに限定されることなく示している。RNC ノード 3-26 と同様に、図 8 の基地局 (BS) ノード 3-28 は、基地局 (BS) ノード 3-28 の他の構成要素の相互接続を提供する切替器 3-28-220 を有する交換回線ベースのノードである。このような他の構成要素は、拡張端子 3-28-222、ALT 装置 3-28-228、BS メインプロセッサ 3-28-240 及びインタフェース基板 3-28-42 を含む。

40

#### 【0072】

拡張端子 3-28-22 は、基地局 (BS) ノード 3-28 を無線ネットワークコントローラ (RNC) ノード 3-26 に接続し、従って Iub インタフェースを備える。無線ネットワークコントローラ (RNC) ノード 3-26 と同様に、ALT 装置 3-28-228 はセルの異なるプロトコルに関して例えば多重化及び多重分離並びに (オプションで) 待機を提供する。

#### 【0073】

50

図 8 に示される基地局 (BS) ノード 3 - 28 の具体化は、複数のサブラックを有するラックに収容される。各サブラックはそこに実装される 1 つ又はそれより多い基板、例えば回路基板を有する。第 1 のサブラック 3 - 28 - 250 は拡張端子 3 - 28 - 222、ALT 装置 3 - 28 - 228、BS メインプロセッサ 3 - 28 - 240 及びインタフェース基板 3 - 28 - 42 のそれぞれに対する基板を格納する。各インタフェース基板 3 - 28 - 242 は別のサブラック上の基板、例えば送信器基板 3 - 28 - 260 の 1 つ又は受信器基板 2 - 28 - 270 の 1 つに接続される。各受信器基板 3 - 28 - 270 は対応する送信器基板 3 - 28 - 260 内の所定の送信器 / 受信器資源を共用するため、送信器基板 3 - 28 - 260 に接続される。送信器基板 3 - 28 - 260 は増幅器及びフィルタ基板 3 - 28 - 280 の対応する 1 つに接続される。増幅器及びフィルタ基板 3 - 28 - 280 は適切なアンテナ 3 - 39 に接続される。例えば、インタフェース基板 3 - 28 - 242<sub>1-T</sub> は送信器基板 3 - 28 - 60<sub>1</sub> に接続され、一方インタフェース基板 3 - 28 - 242<sub>1-R</sub> は受信器基板 3 - 28 - 270<sub>1</sub> に接続される。送信器基板 3 - 28 - 260<sub>1</sub> 及び受信器基板 3 - 28 - 270<sub>1</sub> の組は、次いで増幅器及びフィルタ基板 3 - 28 - 280<sub>1</sub> に接続される。同様の接続が送信器基板 3 - 28 - 260<sub>2</sub> 及び受信器基板 3 - 28 - 270<sub>2</sub> の 2 番目の組についても存在し、それぞれインタフェース基板 3 - 28 - 242<sub>2-T</sub> 及びインタフェース基板 3 - 28 - 242<sub>2-R</sub> を介してインタフェースする。図 4 の送受信器 3 - 38 の各々は、このようにして、送信器基板 3 - 28 - 260、受信器基板 3 - 28 - 270 及び増幅器及びフィルタ基板 3 - 28 - 280 を含むサブラックを構成する。

10

20

#### 【0074】

一実施形態例において、基地局 (BS) ノード 3 - 28 は様々な ATM インタフェース機能を実行するインタフェース基板 3 - 28 - 242 を有する、ATM に基づくノードである。送信器基板 3 - 28 - 260 及び受信器基板 3 - 28 - 270 の各々は、いくつかの装置を含む。例えば、各送信器基板 3 - 28 - 260 は、対応するインタフェース基板 3 - 28 - 242 に接続されるインタフェース、符号化器、変調器及びベースバンド送信器といった、図示しない要素を含む。さらに、送信器基板 3 - 28 - 260 は、受信器基板 3 - 28 - 270 と共用する送信器 / 受信器資源を含む。この送信器 / 受信器資源には無線周波数送信器を含む。各受信器基板 3 - 28 - 270 は、対応するインタフェース基板 3 - 28 - 242 に接続されるインタフェース、復号化器、復調器及びベースバンド受信器といった、図示しない要素を含む。増幅器及びフィルタ基板 3 - 28 - 280 の各々は例えば MCPA 及び LNA 増幅器といった増幅器を含む。

30

#### 【0075】

本発明は、有利なことに、プロトコルデータユニットのデータ部分 (例えば、ヘッダでない部分) で伝送される圧縮レベルヘッダ (例えば、ROHC ヘッダ) が、そのコンテキスト識別子を省略することを可能にする。これは、リンクレイヤプロトコルデータユニットのヘッダ中でコンテキスト識別子が代わりに伝送されるためである。従って、本発明はヘッダ伝送に関連するオーバーヘッドを削減することが可能である。さらに、本発明は、圧縮 / 伸張方法がリンクレベルでパケット形式識別を必要とするか否かにかかわらず、圧縮 / 伸張方法の混合、例えばロバストヘッダ圧縮 (ROHC) アルゴリズム及び RFC 2507 等の IP ヘッダ圧縮アルゴリズムの混合を容易にする。このような混合は、RTP / UDP / IP トラフィック (ROHC を用いる) と TCP / IP トラフィック (RFC 2507 を用いる) の混合といった、複雑なアプリケーションの組み合わせをサポートを可能にする。

40

#### 【0076】

便宜上、図 1 の実施形態においてノード 26 はそれぞれ 1 つの集中プロトコルエンティティ 20 を有するものとして記述してきた。同様に、またこれも便宜上、図 3 及び図 4 の実施形態において RNC 3 - 26 及びユーザ装置ユニット (UE) 3 - 30 の各々が 1 つの PDCP エンティティ 20 を有するものとして記述してきた。しかし、図 1 A において説明した例示方法と同様に、各ノード (例えば、RNC 又は UE) は、実際には複数のエン

50

ティティ 20 を備え得る。例えば、図 1 A の代表ノード 26 は 3 つの集中プロトコルエンティティ 20 A ~ 20 C を有し、各集中プロトコルエンティティは 1 つかそれより多い圧縮エンティティ（例えば、各々が異なる圧縮 / 伸張アルゴリズムを実行する複数の圧縮 / 伸張エンジン）を有する。例えば、集中プロトコルエンティティ 20 A が圧縮エンティティ 30 A<sub>1</sub> 及び 30 A<sub>2</sub> を、集中プロトコルエンティティ 20 B が圧縮エンティティ 30 B<sub>1</sub> 及び 30 B<sub>2</sub> を、集中プロトコルエンティティ 20 C が圧縮エンティティ 30 C<sub>1</sub> を有する。集中プロトコルエンティティ 20 A ~ 20 C の 1 つ又はそれより多くが同一又は類似の圧縮エンティティを有しても良い。例えば、圧縮エンティティ 30 C<sub>1</sub> が圧縮エンティティ 30 A<sub>1</sub> と同じ圧縮アルゴリズムを実施しても良い。

10

## 【0077】

ここで、本発明が ROHC 及び RFCxxxx（例えば RFC 2507）圧縮アルゴリズムの利用に制限されず、他の圧縮アルゴリズムが完全に本発明の範囲に含まれることを、特に図 1 の汎用的な実施形態に関して理解すべきである。ROHC を用いて実施する場合には、ROHC を RFC 2507 とともに用いる場合、例えば TCP / IP（ベストエフォート）フロー及び RTP / UDP / IP（リアルタイム）が同一の PDCP ヘッダに含まれる場合には、少なくとも ROHC パケット当たり 1 バイトのオーバーヘッドが省かれる。

## 【0078】

本発明を現時点で最も現実的で好ましいと実施形態であると思われるものに関して説明してきたが、本発明が開示された実施形態に限定されるべきものではなく、むしろ添付の請求項の精神及び範囲に含まれる様々な変形物及び等価構成を含むことを意図していることを理解すべきである。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の実施形態によるヘッダ圧縮鍵を用いるヘッダ圧縮手法を実施する電気通信ネットワークの機能ブロック図である。

## 【図 1 A】

図 1 に示すような電気通信ネットワークのノードが本発明の実施形態に従って複数の集中プロトコルエンティティを有しうることを示す機能ブロック図である。

30

## 【図 2】

ヘッダ圧縮鍵を用いるリンクレイヤプロトコルデータユニットのフォーマット例を示す図である。

## 【図 3】

本発明のヘッダ圧縮鍵を好適に利用可能な移動通信システムの例を示す図である。

## 【図 4】

ユーザ装置ユニット（UE）局、無線ネットワークコントローラ及び基地局を含む、図 3 のシステムの一部を単純化した機能ブロック図である。

## 【図 5】

ヘッダ圧縮鍵の実現をさらに詳細に示す、図 3 の電気通信ネットワークの機能ブロック図である。

40

## 【図 6】

図 3 ~ 5 の実施形態に係る PDCP SDU 及び PDCP PDU のフォーマット例を示す図である。

## 【図 7】

本発明の一実施形態に係る RNC ノードの例を示す模式図である。

## 【図 8】

本発明の一実施形態に係る基地局ノードの例を示す模式図である。

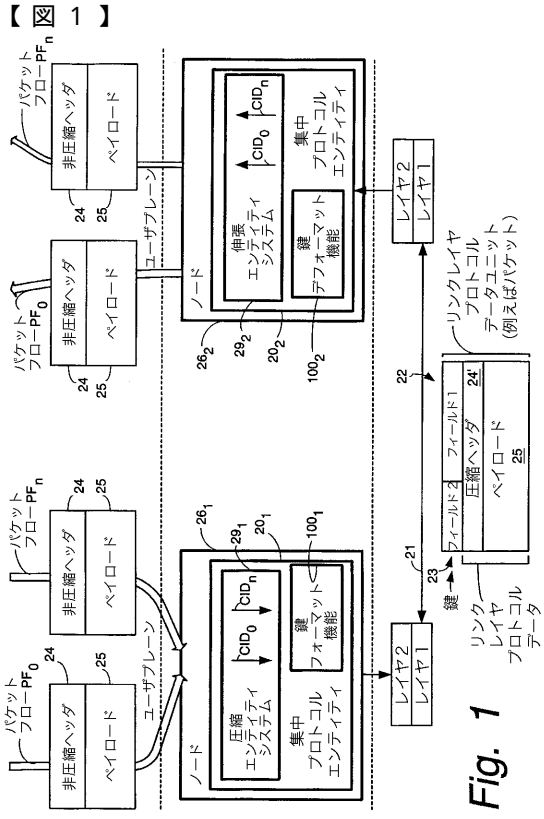


Fig. 1

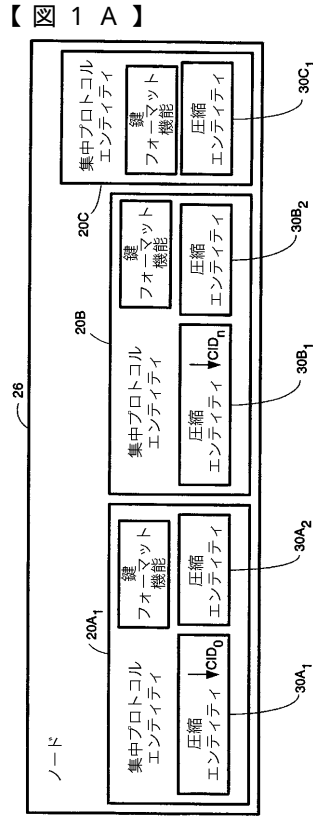


Fig. 1A

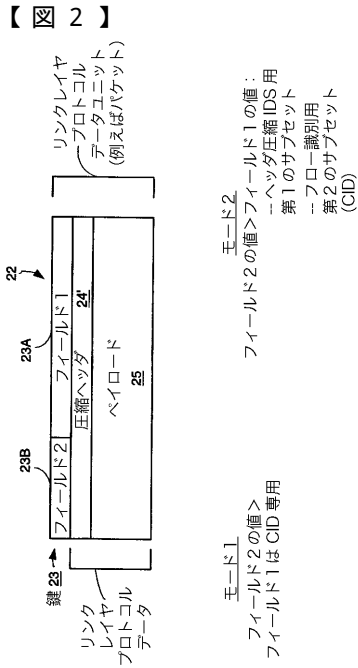


Fig. 2

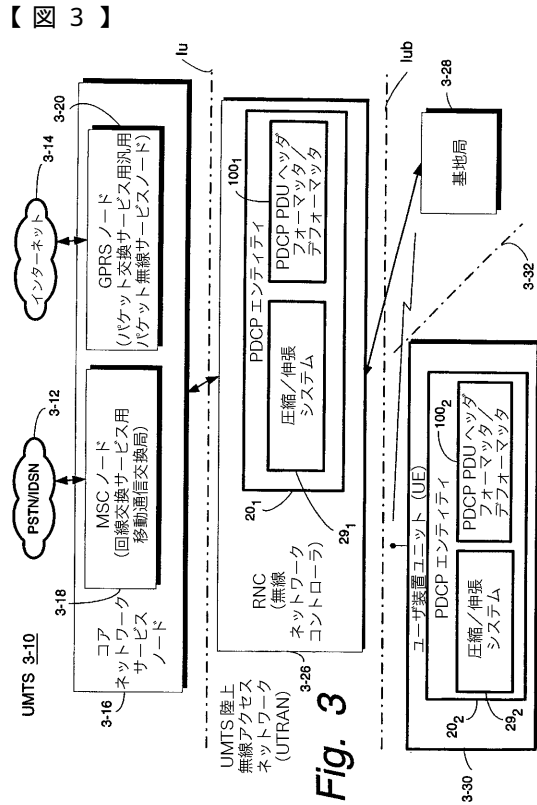


Fig. 3

【 図 4 】

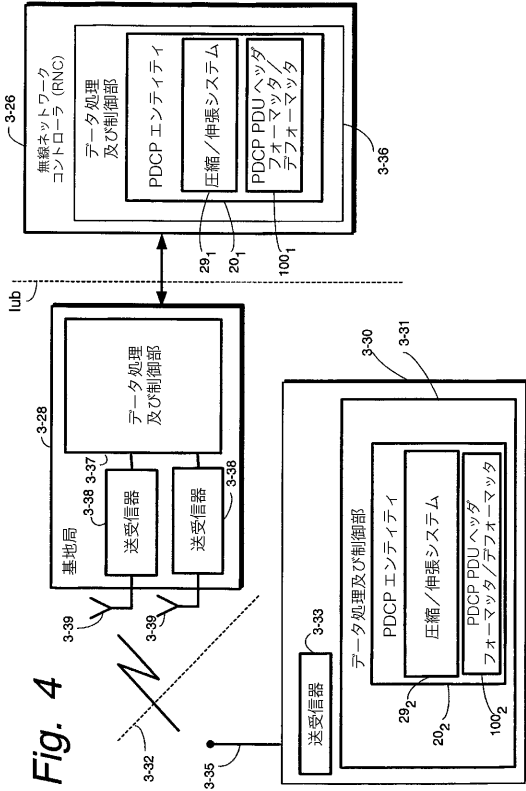


Fig. 4

【 図 6 】

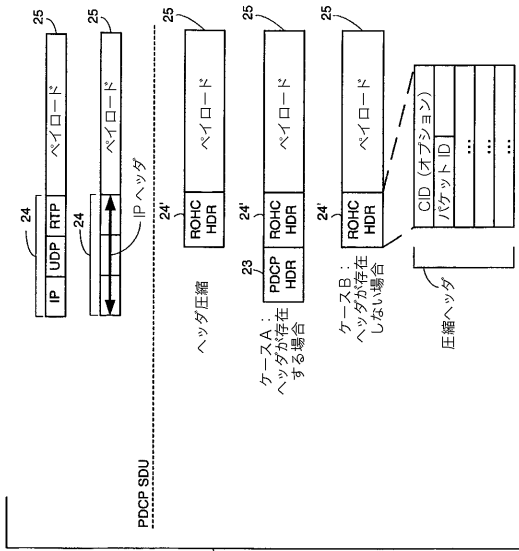


Fig. 6

【 図 5 】

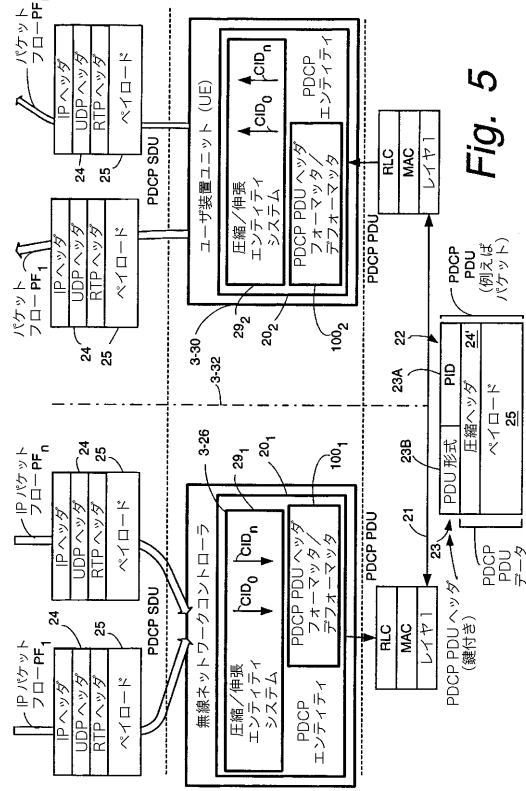


Fig. 5

【 図 7 】

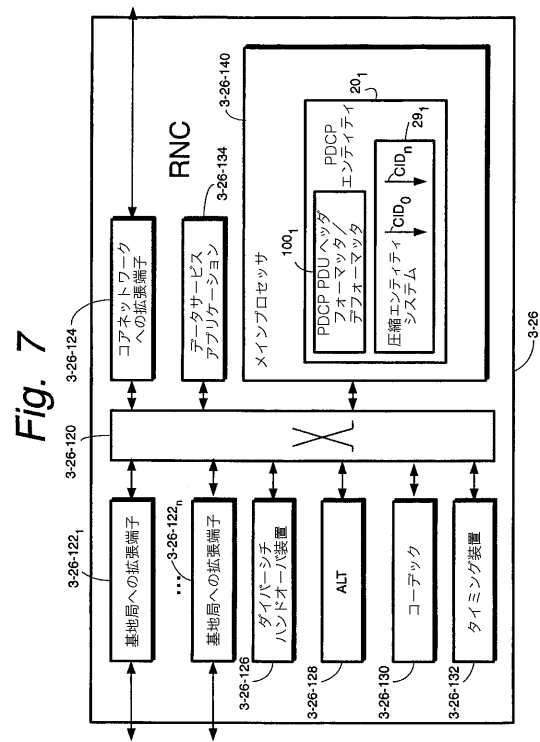


Fig. 7

【 図 8 】

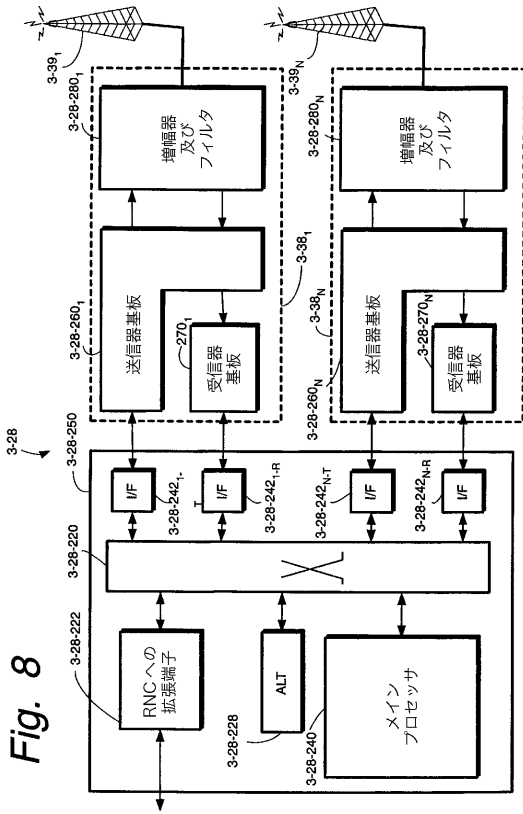


Fig. 8



## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
11 April 2002 (11.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/30043 A2

- (51) International Patent Classification: H04L 12/00 (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (21) International Application Number: PCT/SE01/02151 (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (22) International Filing Date: 3 October 2001 (03.10.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/678,340 3 October 2000 (03.10.2000) US
- (71) Applicant: TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ) [SE/SE]; S-126 25 Stockholm (SE).
- (72) Inventors: SVANBRO, Krister, Mjölknudsvägen 133, 1 tr, S-973 43 Luleå (SE). KRISHNARAJAH, Ainkaran; c/o 2802, Bleholmstorget 28, S-111 64 Stockholm (SE).
- (74) Agent: MAGNUSSON, Monica, Ericsson Radio Systems AB, Patent Unit Radio Access, S-164 80 Stockholm (SE).
- Published: — without international search report and to be republished upon receipt of that report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



(54) Title: CONTEXT IDENTIFICATION USING HEADER COMPRESSION KEY AT LINK LAYER

WO 02/30043 A2

(57) Abstract: A telecommunications network has first and second entities (20, and 20<sub>2</sub>) which communicate by sending a packet (22) having a compressed header (24'). A header compression key (23) is associated with (e.g., included in) the packet. The header compression key has a first field (23A) which, in a first mode of the invention, is utilized exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets (CFIDs). In a second mode of the invention, the first field (23A) of the header compression key can be utilized either for distinguishing between the different flows of compressed packets or for distinguishing between different header compression identifiers. Whether the first field of the header compression key is employed exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets (the first mode) or can also be employed for distinguishing between different header compression identifiers (second mode) depends on a value in a second field (23B) of the header compression key. In the second mode, a first subset of values for the first field of the header compression key is employed to distinguish between different header compression identifiers, while a second subset of values for the first field is employed to distinguish between the different flows of compressed packets.

## CONTEXT IDENTIFICATION USING HEADER COMPRESSION KEY AT LINK LAYER

### BACKGROUND

#### 1. FIELD OF THE INVENTION

5 The present invention pertains to transmission of packets in telecommunications networks, and particularly to compression of headers for such packets.

#### 2. RELATED ART AND OTHER CONSIDERATIONS

10 In a typical cellular radio system, mobile user equipment units (UEs) communicate via a radio access network (RAN) to one or more core networks. The user equipment units (UEs) can be mobile stations such as mobile telephones ("cellular" telephones) and laptops with mobile termination, and thus can be, for example, portable, pocket, hand-held, computer-included, or car-mounted mobile devices which communicate voice and/or data with radio access network.

15 The radio access network (RAN) covers a geographical area which is divided into cell areas, with each cell area being served by a base station. A cell is a geographical area where radio coverage is provided by the radio base station equipment at a base station site. Each cell is identified by a unique identity, which is broadcast in the cell. The base stations communicate over the air interface (e.g., radio frequencies) with the user equipment units (UE) within range of the base stations. In the radio  
20 access network, several base stations are typically connected (e.g., by landlines or microwave) to a radio network controller (RNC). The radio network controller, also sometimes termed a base station controller (BSC), supervises and coordinates various activities of the plural base stations connected thereto. The radio network controllers are typically connected to one or more core networks.

25 One example of a radio access network is the Universal Mobile Telecommunications (UMTS) Terrestrial Radio Access Network (UTRAN). The UTRAN is a third generation system which in some respects builds upon the radio

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

2

access technology known as Global System for Mobile communications (GSM) developed in Europe. UTRAN is essentially a wideband code division multiple access (W-CDMA) system. Another example radio access network is GPRS EDGE Radio Access Network (GERAN).

5 The world of telecommunications is undergoing a shift of paradigm from circuit switched, connection-oriented information transfer towards packet switched, connection-less transfer. Accordingly, the Universal Mobile Telecommunications (UMTS) Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) accommodates both circuit switched and packet switched connections. For example, in UTRAN the circuit  
10 switched connections involve a radio network controller (RNC) communicating with a mobile switching center (MSC), which in turn is connected to a connection-oriented, external core network, which may be (for example) the Public Switched Telephone Network (PSTN) and/or the Integrated Services Digital Network (ISDN). On the other hand, in UTRAN the packet switched connections involve the radio network controller  
15 communicating with a Serving GPRS Support Node (SGSN) which in turn is connected through a backbone network and a Gateway GPRS support node (GGSN) to packet-switched networks (e.g., the Internet, X.25 external networks)

There are several interfaces of interest in the UTRAN. The interface between the radio network controllers (RNCs) and the core network(s) is termed the "Iu"  
20 interface. The interface between a radio network controller (RNC) and its base stations (BSs) is termed the "Iub" interface. The interface between the user equipment unit (UE) and the base stations is known as the "air interface" or the "radio interface" or "Uu interface".

For application independence and to decrease costs for transport and switching,  
25 it is attractive to use the packet-switched Internet Protocol (IP) all the way over the air interface to the end user equipment. In other words, it is advantageous not to terminate the Internet Protocols before the air interface. Previously a major reason for not using Internet Protocols over the air interface has been the relatively large overhead imposed by certain "headers" associated with voice packets (e.g., IP/UDP/RTP headers).

30 Thus, a major problem with transmitting voice using Internet Protocol over a wireless (e.g., air) interface is the large size of headers of the protocols employed when

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

3

5 sending speech data over the Internet. For example, an IPv4 packet with speech data has an IP header, a UDP header, and an RTP header, which altogether total 20+8+12=40 octets. With IPv6, the IP header is 40 octets for a total of 60 octets. The size of the speech data depends on the codec, and can be from 15 octets to 30 octets. These relatively large numbers would militate in favor of terminating the IP protocols prior to the air interface, since the IP/UDP/RTP headers require a higher bit rate and cause inefficient use of the expensive radio spectrum.

10 From the foregoing it is appreciated that it is a fundamental challenge to reduce the IP header-related overhead over the relatively error prone and narrow band cellular channels, while maintaining the transparency of all header fields. This challenge has been addressed, with differing degrees of success, using techniques of header compression.

15 While all header information in a voice packet is needed, there is a high degree of redundancy between header fields in the headers of consecutive packets belonging to the same packet stream, e.g., the same packet flow. Capitalizing upon this observation, header compression algorithms typically attempt to maintain a "context". The context, maintained at both ends of the channel over which the header compression is performed, is essentially the uncompressed version of the last header transmitted. Compressed headers carry, among other things, changes to the context. Header  
20 compression schemes typically have mechanisms for installing context, for detecting when the context is out of date, and for repairing the downstream context when it is out of date.

When having multiple compressed header flows over the same link, there must be some way to determine that a specific compressed header belongs to a specific  
25 compressed flow of packets (e.g., to a particular packet stream). This is important since the compressor and decompressor use a state (i.e., the aforementioned context) to determine how it will compress/decompress the header. In a typical scenario of packet transmission, the compressor receives an uncompressed header belonging to a specific packet flow, and uses the correct context for that packet flow to compress that header.  
30 The compressed header is transmitted using some kind of mechanism to identify to which flow this specific header belongs. At the other end of the link, the decompressor receives the compressed header, and uses the mechanism to ascertain to which flow or

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

4

context the header belongs. The decompressor can then use the identified context to decompress the header.

An early header compression scheme, herein known as CTCP, was proposed by Jacobson, V., "Compressing TCP/IP Headers for Low-Speed SerialLinks", RFC 1144, February 1990. CTCP compresses the 40 octet IP+TCP header to two-four octets. The CTCP compressor detects transport-level retransmissions and sends a header that updates the context completely when they occurs.

A general IP header compression scheme known as IP Header Compression (IPHC) can compress arbitrary IP, TCP, and UDP headers. When compressing non-TCP headers, IPHC does not use delta encoding and is robust. When compressing TCP, the repair mechanism of CTCP is augmented with a link-level nacking scheme which speeds up the repair. IPHC does not compress RTP headers.

A header compression scheme known as CRTP has been proposed for real-time IP services. See, e.g., S. Casner, V. Jacobson, "Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links", RFC 2508, February 1999. CRTP can compress 40 octet IPv4/UDP/RTP headers to a minimum of two octets. For context repair, CRTP relies on existence of an upstream link over which a decompressor sends requests for updating headers. While the context is out of date, all packets received cannot be decompressed.

A header compression scheme known as Robust Header Compression (ROHC) is suitable for cellular usage. See, e.g., C. Borman et al, "Robust Header Compression (ROHC)", draft-ietf-rohc-rtp-02.txt (work in progress), September 2000. In ROHC, a checksum covering the original (uncompressed) header is included in the compressed header to introduce a reliable way to detect when the context is out of date, and when an attempt to repair the context locally has succeeded. ROHC introduces different compression profiles to handle different kinds of RTP-streams and channel conditions to achieve as high performance as possible. In addition, ROHC includes in its compressed header codes which provide the decompressor with hints about how header fields have changed, e.g., due to loss over the cellular link. In ROHC, the packet type identification is incorporated in the header compression scheme, and thus this

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

5

functionality is not needed from the link layer. In this regard, the ROHC may have context identifiers (CIDs) of size 0, 1, or 2 bytes.

An undertaking known as the Third Generation Partnership Project (3GPP) has endeavored to evolve further the UTRAN and GSM-based radio access network technologies, including header compression for UDP/IP and TCP/IP headers. One aspect of the 3GPP system which is of importance for header compression schemes is the concept of logically separated channels or radio bearers (instead of completely shared channels [such as, for example, the Internet]). It has been proposed that context identifiers (CIDs) be used to identify which context should be used to decompress a compressed header. *See*, S. Casner, V. Jacobson, "Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links", RFC 2508, February 1999; and Mikael Degermark, Bjorn Nordgren, Stephen Pink, "IP Header Compression", RFC 2507, February 1999. In a 3GPP cellular system, there has already been a de-multiplexing of the traffic onto different radio bearers (need a definition of the radio bearer. Need to included the radio protocol interface architecture in the figures TS 25.301), and this separation reduces the need for context identification. Therefore, the number of contexts per radio bearer are relatively small (something like this).

The Third Generation Partnership Project (3GPP) Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09) describes a link layer protocol known as Packet Data Convergence Protocol (PDCP). Some of the main functions of the Packet Data Convergence Protocol (PDCP) are: (1) transfer of packet data protocol user data using services provided by the Radio Link Control (RLC) protocol; and (2) header compression (e.g., compression of redundant control information). The Packet Data Convergence Protocol (PDCP) provides its services by way of PDCP entities at the user equipment unit (UE) or at the relay at the radio network controller (RNC). In its current form (e.g., TS 25.323 v3.3.0), in Packet Data Convergence Protocol (PDCP) every radio bearer is connected to one PDCP entity, and one PDCP entity is connected to one RLC entity. Every PDCP entity uses either zero, one, or several header compression algorithm types with certain parameters, and several PDCP entities may use the same algorithm type.

In Packet Data Convergence Protocol (PDCP), the header compression method is specific for each network layer protocol type. The header compression algorithms

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

6

and their parameters are negotiated by a Radio Resource Control (RRC) for each PDCP entity and indicated to PDCP through a PDCP Control Service Access Point (PDCP-C-SAP). Compressor and decompressor initiated signalling between peer PDCP entities, during operation, is carried out in the user plane.

- 5 As set forth in the 3GPP Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09), the Packet Data Convergence Protocol (PDCP) features a protocol data unit (PDU) which can be one of three types. The first type is a PDCP-No-Header PDU; the second type is a PDCP Data PDU; the third type is a PDCP SeqNum PDU. Both the PDCP Data PDU and the PDCP SeqNum PDU include a three bit PDU type field and a five bit PID field.
- 10 A value in the three bit PDU type field indicates whether the PDU is a PDCP Data PDU or a PDCP SeqNum PDU (*See, e.g.,* 3GPP Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09), Section 8.3.1). The five bit PID field indicates the used header compression and packet type.

- A PDCP Data PDU with its three bit PDU type field and five bit PID field as set forth in 3GPP Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09). Table 1 below is taken from 3GPP Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09) as showing an example of PID value allocation for the five bit PID field for the PDCP Data PDU. (*See, e.g.,* 3GPP Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09), Section 8.2.2 and Section 8.3.2).

TABLE 1

PID VALUE	Optimization Method	Packet Type
0	No header compression	-
1	RFC2507	Full header
2	RFC2507	Compressed TCP
3	RFC2507	Compressed TCP nondelta
4	RFC2507	Compressed non TCP
5	RFC2507	Context State
6	Method A	Uncompressed TCP/IP
7	Method A	Compressed TCP/IP
8	Method B	Uncompressed IP/UDP/RTP
9	Method B	Compressed IP/UDP/RTP
10...31	Unassigned Value	-

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

7

As described in 3GPP Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09), Section 5.1.1, for a certain algorithm in a PCDP entity the assignment of PID values starts from (n+1) where n is the number of PID values already assigned to other algorithms. The assignment is done in the order the algorithms are negotiated by the Radio Resource Control. In the example of Table 1, RFC2507 is the first algorithm assigned, Method A was the second algorithm, and Method B was the third algorithm in the PDCP information element exchanged between peer Radio Resource Control entities.

The mechanism mentioned above for differentiating between contexts can be either explicit in the header compression scheme by usage of the context identifiers (CIDs), or implicitly by using a link layer mechanism to differentiate the compressed flows. Usage of explicit CIDs requires extra bits in the compressed headers as in the ROHC technique at the header compression level. On the other hand, usage of implicit context identification at the link layer level such as in Packet Data Convergence Protocol (PDCP) imposes an additional cost at the link layer level.

In a scheme in which there is no PDCP header (*See, e.g., 3GPP Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09), Section 8.2.1*), there is no possibility to offer link layer identification of header compression packet types by PDCP. This means that IP header compression (RFC2507) cannot be used when PDCP is configured with the no header option. However, the ROHC algorithm can be used in this mode as the header compressed packet type identification is accomplished within ROHC.

Whereas ROHC can support RTP/UDP/IP compression, the RFC2507 compression algorithm supports (among other things) TCP/IP compression. Likely it will be advantageous in the future in certain applications to mix both RTP/UDP/IP and TCP/IP traffic, as in streaming services (e.g., for example, real-time multimedia applications).

What is needed, therefore, and an object of the present invention, is a technique which facilitates a mixing of packets having headers compressed by one or more compression algorithms which require packet type identification at the link level with other packets having headers compressed by one or more compression algorithms which do not require packet type identification at the link level.



**BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION**

A telecommunications network has first and second entities which communicate by sending a packet having a compressed header. A header compression key is associated with (e.g., included in) the packet. The header compression key has a first field which, in a first mode of the invention, is utilized exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets. In a second mode of the invention, the first field of the header compression key can be utilized either for distinguishing between the different flows of compressed packets or for distinguishing between different header compression identifiers.

Whether the first field of the header compression key is employed exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets (the first mode) or employed for distinguishing between different header compression identifiers (second mode) depends on the value in the second field of the header compression key.

In the second mode, a first subset of values for the first field of the header compression key is employed to distinguish between different header compression identifiers, while a second subset of values for the first field is employed to distinguish between the different flows of compressed packets. The values of the second subset preferably succeed the values of the first subset.

In one illustrated embodiment, the header compression key is a header of a protocol data unit of a link layer protocol, and in particular a header for a protocol data unit for a protocol known as Packet Data Convergence Protocol (PDCP). In this embodiment, the first field is a PID type field of the header of the protocol data unit and the second field is a PDU type field of the header of the protocol data unit. The distinction between different flows of compressed packets is performed by context identifiers for a compression/decompression algorithm, and preferably a compression/decompression algorithm such as the Robust Header Compression (ROHC) algorithm which does not require packet type identification at a link layer level. For the second mode, the header compression identifiers in this embodiment denote a header compression method and a packet type.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

9

An example implementation of the invention is a cellular telecommunications network in which the first entity is a header compression/decompression entity located at a radio network controller node (RNC) and the second entity is a header compression/decompression entity in a user equipment unit (UE), e.g., cellular telephone or other unit with mobile termination.

The present invention advantageously permits a compression level-header (e.g., ROHC header) carried in a data portion (e.g., non-header portion) of the protocol data unit to omit its context identifier, since the context identifier is instead carried in the header of the link layer protocol data unit. Thus, the present invention can reduce overhead involved with header transmission. Further, the present invention advantageously facilitates mixing of compression/decompression techniques regardless of whether the techniques require packet type identification at the link level, e.g., a mixing of the Robust Header Compression (ROHC) algorithm and IP header compression algorithms such as RFC2507. Such mixing enables support of combinations of complex applications, such as a mix of RTP/UDP/IP traffic (which utilizes ROHC) and TCP/IP traffic (which utilizes RFC2507 compression).

#### **BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

The foregoing and other objects, features, and advantages of the invention will be apparent from the following more particular description of preferred embodiments as illustrated in the accompanying drawings in which reference characters refer to the same parts throughout the various views. The drawings are not necessarily to scale, emphasis instead being placed upon illustrating the principles of the invention.

Fig. 1 is a diagrammatic function block view of a telecommunications network which implements a header compression scheme with a header compression key according to an embodiment of the present invention.

Fig. 1A is a diagrammatic function block view showing that a node of a telecommunications network such as that of Fig. 1 can have plural convergence protocol entities in accordance with an embodiment of the present invention.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

10

Fig. 2 is a diagrammatic view showing an example format of a link layer protocol data unit with a header compression key.

Fig. 3 is diagrammatic view of example mobile communications system in which the header compression key of the present invention may be advantageously employed.

Fig. 4 is a simplified function block diagram of a portion of the system of Fig. 3, including a user equipment unit (UE) station; a radio network controller; and a base station.

Fig. 5 is a diagrammatic function block view of the telecommunications network of Fig. 3, showing in more detail an implementation of the header compression key.

Fig. 6 is a diagrammatic view showing example formats of a PDCP SDU and PDCP PDU in accordance with the embodiment of Figs. 3 - 5.

Fig. 7 is a schematic view of an example RNC node in accordance with one embodiment of the invention.

Fig. 8 is a schematic view of an example base station node in accordance with one embodiment of the invention.

#### **DETAILED DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

In the following description, for purposes of explanation and not limitation, specific details are set forth such as particular architectures, interfaces, techniques, etc. in order to provide a thorough understanding of the present invention. However, it will be apparent to those skilled in the art that the present invention may be practiced in other embodiments that depart from these specific details. In other instances, detailed descriptions of well-known devices, circuits, and methods are omitted so as not to obscure the description of the present invention with unnecessary detail.

Fig. 1 shows, as an example non-limiting embodiment of the present invention, a telecommunications network 10 which has first and second convergence protocol entities 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub> which communicate with one another over a link 21 by sending a

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

11

packet 22. As explained hereinafter, in accordance with the present invention packet 22 features a header compression key 23, as well as data portion which includes both a compressed header 24' and a payload 25.

In the example embodiment of Fig. 1, the first and second convergence protocol entities 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub> are situated at respective nodes 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> of the telecommunications network. In the particular scenario illustrated in Fig. 1, node 26<sub>1</sub> receives plural streams of packets PF<sub>x</sub> from a user plane, e.g., packet flows PF<sub>0</sub> - PF<sub>n</sub>. Each packet of the packet flows PF<sub>x</sub> has both an uncompressed header 24 and a payload 25. When a packet is received at node 26<sub>1</sub>, various activities are performed. Germane to the present invention is a header compression operation which is performed by a compression entity system 29<sub>1</sub> included in convergence protocol entity 20<sub>1</sub> of node 26<sub>1</sub>. In connection with the header compression, compression entity system 29<sub>1</sub> generates a context identifier (CID) for each packet. Fig. 1 shows, for example, a context identifier CID<sub>0</sub> which is generated for a packet in packet flow PF<sub>0</sub> and a context identifier CID<sub>n</sub> which is generated for a packet in packet flow PF<sub>n</sub>. The mapping from PF<sub>x</sub> to CID<sub>y</sub> is arbitrary (with x and y in the range of from 0 to n), typically with x = y.

For each packet incoming to node 26<sub>1</sub>, the convergence protocol entity 20<sub>1</sub> generates a link layer protocol data unit which is also illustrated as packet 22 in Fig. 1. In the illustrated embodiment, the link layer protocol data unit 22 is transmitted over a link 21, which is layer 1 or the lowest of two illustrated layers, from convergence protocol entity 20<sub>1</sub> of node 26<sub>1</sub> to the convergence protocol entity 20<sub>2</sub> of node 26<sub>2</sub>. The link layer protocol data unit (packet 22) may have a header, with some or all of such header also being referred to herein as the header compression key 23. The convergence protocol entity 20<sub>1</sub> includes a key formatter unit 100<sub>1</sub> which generates or formats the header compression key 23. As several packet flows come into the key formatter unit 100<sub>1</sub> e.g., IP/UDP/RTP and TCP/IP flows), the key formatter unit 100<sub>1</sub> constructs an appropriate header compression key 23 which is to be added to payload 25.

Upon receipt, the convergence protocol entity 20<sub>2</sub> of node 26<sub>2</sub> performs various operations upon the packets received over link 21, including calling upon its key deformatter 100<sub>2</sub> to deformat header compression key 23 and its decompression system 29<sub>2</sub> to decompresses the header 24'. After decompression, node 26<sub>2</sub> can route a packet

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

12

to the appropriate packet flow  $FP_x$  emanating from node  $26_2$  (e.g., toward the user plane).

As mentioned above, packet or link layer protocol data unit 22 includes the key 23 in the link layer protocol data portion of packet 22. In one embodiment, key 23 is essentially a header for the link layer protocol data unit 22, and is generated by the key format function 100<sub>1</sub> which is included in convergence protocol entity 20<sub>1</sub>. The link protocol data portion of packet 22 includes the compressed header 24' (resulting from the compression activity of compression entity system 29<sub>1</sub>) and the payload 25 of the user plane packet.

Fig. 2 shows, somewhat enlarged, the link layer protocol data unit 22 or packet which travels over link 21 from the convergence protocol entity 20<sub>1</sub> of node 26<sub>1</sub> to the convergence protocol entity 20<sub>2</sub> of node 26<sub>2</sub>. In the illustrated embodiment of Fig. 2, the header compression key 23 is the first octet of link layer protocol data unit 22 and comprises two fields, particularly a first field 23A and second field 23B. It so happens in the header compression key 23 that the lowest order five bits constitute first field 23A and the highest order three bits constitute second field 23B. It should be understood that the placement and size of these fields can vary in other embodiments.

The present invention can be operated in various modes, two of which are depicted in Fig. 2 as the first mode and the second mode. A value in the second field 23B indicates which mode of the invention is being utilized for a given packet. For example, a 010 bit pattern in second field 23B can indicate that the first mode of the invention is applicable, while a 000 bit pattern in second field 23B can indicate that the second mode of the invention is applicable. Other conventions of bit patterns for the second field 23B can, of course, be utilized. Additionally, 23B could indicate the specific header compression algorithm to be used with context identification.

In the first mode of the invention, the value in the first field 23A is utilized exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets. In other words, when the second field 23B of the header compression key 23 indicates that the first mode is in effect, it is realized that the first field 23A contains a context identifier (CID). In this first mode of the invention, all numbers in first field 23A are context

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

13

identifier (CIDs), with the result that the context identifier (CID) numbering can begin at zero and increase by one for each new packet flow.

In the second mode of the invention, the first field 23A of the header compression key can be utilized either for distinguishing between different header compression identifiers or for distinguishing between the different flows of compressed packets. In particular, in the second mode, a first subset of values for the first field 23A of the header compression key is employed to distinguish between different header compression identifiers, while a second subset of values for the first field 23A is employed to distinguish between the different flows of compressed packets. The values of the second subset preferably succeed the values of the first subset.

As an example for the second mode, first k number of values in first field 23A of header compression key 23 may be used to differentiate between k number of different header compression identifiers [e.g., header compression identifiers 0 through (k-1)]. The remaining values of first field 23A can then be used to distinguish between the different flows of compressed packets (CIDs) for one or more header compression algorithms. Thus, when the first field 23A has five bits, the k+1<sup>th</sup> through 32<sup>nd</sup> values of the first field 23A can refer to a compression context identifier.

From the foregoing it will be appreciated that, if the value in the first field 23A of header compression key 23 is a one of the first k number of possible values, it is recognized as a header compression identifier. On the other hand, if the value in the first field 23A of header compression key 23 is outside (e.g., greater) than the first k number of possible values, it is recognized as a flow identifier (e.g., CID).

Fig. 1 shows that the invention with its header compression key 23 can be implemented in a generic telecommunications network involving two nodes, e.g., nodes 26<sub>1</sub> and 26<sub>2</sub>. Another example, non-limiting implementation of the invention is a cellular telecommunications network in which the first entity is a header compression/decompression entity located at a radio network controller node (RNC) and the second entity is a header compression/decompression entity in a user equipment unit (UE), e.g., cellular telephone or other unit with mobile termination. One example, non-limiting configuration for such an implementation is the universal mobile telecommunications (UMTS) 3-10 shown in Fig. 3. Another example is GERAN, or

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

14

any other radio access network which uses the PDCPlayer in its air interface protocol stack.

In the universal mobile telecommunications (UMTS) 3-10 of Fig. 3, a representative, connection-oriented, external core network, shown as a cloud 3-12 may be for example the Public Switched Telephone Network (PSTN) and/or the Integrated Services Digital Network (ISDN). A representative, connectionless-oriented external core network shown as a cloud 3-14, may be for example the Internet. Both core networks are coupled to their corresponding service nodes 3-16. The PSTN/ISDN connection-oriented network 3-12 is connected to a connection-oriented service node shown as a Mobile Switching Center (MSC) node 3-18 that provides circuit-switched services. The Internet connectionless-oriented network 3-14 is connected to General Packet Radio Service (GPRS) nodes 3-20 tailored to provide packet-switched type services, which are sometimes referred to as the serving GPRS service nodes (SGSN).

Each of the core network service nodes 3-18 and 3-20 connects to a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) 3-24 over a radio access network (RAN) interface referred to as the Iu interface. UTRAN 3-24 includes one or more radio network controllers (RNCs) 3-26. For sake of simplicity, the UTRAN 3-24 of Fig. 3 is shown with only one RNC node 3-26. Each RNC 3-26 is typically connected to a plurality of base stations (BS) 3-28. For example, and again for sake of simplicity, only one base station node 3-28 is shown connected to RNC 3-26. It will be appreciated that a different number of base stations can be served by each RNC, and that RNCs need not serve the same number of base stations.

A user equipment unit (UE), such as user equipment unit (UE) 3-30 shown in Fig. 3, communicates with one or more base stations (BS) 3-28 over a radio or air interface 3-32. Each of the radio interface 3-32, the Iu interface and the Iub interface are shown by dash-dotted lines in Fig. 3.

Preferably, radio access is based upon wideband, Code Division Multiple Access (WCDMA) with individual radio channels allocated using CDMA spreading codes. Of course, other access methods may be employed, for example GERAN. WCDMA provides wide bandwidth for multimedia services and other high transmission rate demands as well as robust features like diversity handoff and RAKE receivers to ensure

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

15

high quality. Each user mobile station or equipment unit (UE) 3-30 is assigned its own scrambling code in order for a base station 3-28 to identify transmissions from that particular user equipment unit (UE) as well as for the user equipment unit (UE) to identify transmissions from the base station intended for that user equipment unit (UE) from all of the other transmissions and noise present in the same area.

Fig. 4 shows selected general aspects of user equipment unit (UE) 3-30 and illustrative nodes such as radio network controller 3-26 and base station 3-28. The user equipment unit (UE) 3-30 shown in Fig. 4 includes a data processing and control unit 3-31 for controlling various operations required by the user equipment unit (UE). The UE's data processing and control unit 3-31 provides control signals as well as data to a radio transceiver 3-33 connected to an antenna 3-35.

The example radio network controller 3-26 and base station 3-28 as shown in Fig. 4 are radio network nodes that each include a corresponding data processing and control unit 3-36 and 3-37, respectively, for performing numerous radio and data processing operations required to conduct communications between the RNC 3-26 and the user equipment units (UEs) 3-30. Part of the equipment controlled by the base station data processing and control unit 3-37 includes plural radio transceivers 3-38 connected to one or more antennas 3-39.

In the Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) 3-10 of Fig. 3 and Fig. 4, the convergence protocol entity  $20_1$  and the convergence protocol entity  $20_2$  take the form of Packet Data Convergence Protocol (PDCP) entities  $20_1$  and  $20_2$ , respectively. The PDCP entities  $20_1$  and  $20_2$  are respectively situated at radio network controller (RNC) node 3-26 and user equipment unit (UE) 3-30. Thus, in this sense, the user equipment unit (UE) 3-30 is viewed as a node at least with respect to the link layer. As in the embodiment of Fig. 1, the PDCP entities  $20_1$  and  $20_2$  have compression systems  $29_1$ , and  $29_2$ , respectively. Also, in analogy to the key formatter/deformatter functions 100 of Fig. 1, the the PDCP entities  $20_1$  and  $20_2$  have the PDCP PDU header formatter/deformatters  $100_1$ ,  $100_2$ , respectively.

At the moment in time depicted in Fig. 3, only packet flow in the direction from the radio network control (RNC) node 3-26 to the user equipment unit (UE) 3-30 is shown. At this moment, the PDCP entity  $20_1$  is performing header compression (with



WO 02/30043

PCT/SE01/02151

16

its PDCP DPU header formatter/deformatter 100 inserting the header compression key 23 of the present invention), while PDCP entity 20<sub>2</sub> is performing decompression, etc. It should be understood, however, that packet flow is typically bidirectional, and that packets also travel from user equipment unit (UE) 3-30 to radio network control (RNC) node 3-26, for which PDCP entity 20<sub>2</sub> performs header compression (with PDCP DPU header formatter/deformatter 100<sub>2</sub> inserting the header compression key 23 of the present invention), while PDCP entity 20<sub>1</sub> is performs the decompression.

In the example embodiment of Fig. 3 and Fig. 4, the header compression key is a header of a protocol data unit of a link layer protocol, and in particular a header for a protocol data unit for a protocol known as Packet Data Convergence Protocol (PDCP). As mentioned previously, Packet Data Convergence Protocol (PDCP) is described, e.g., in Third Generation Partnership Project (3GPP) Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09). In the embodiment of Fig. 3 and Fig. 4, the first field 23A of header compression key 23 is a PID type field of the header of the protocol data unit (PDU) and the second field 23B is a PDU type field of the header of the protocol data unit (PDU).

Fig. 5 resembles Fig. 1, but shows the special case of the embodiment of Fig. 3 and Fig. 4 wherein the header compression key is a header of a protocol data unit for the Packet Data Convergence Protocol (PDCP), and wherein the packet flows are Internet Protocol (IP) packet flows. In this example embodiment, distinguishing between different flows of compressed packets is facilitated by a context identifier for a compression/decompression algorithm which is inserted in the PID field (e.g., field 23A) of header compression key 23. Preferably the context identifier (CID) is for a compression/decompression algorithm such as the Robust Header Compression (ROHC) algorithm which does not require packet type identification at a link layer level.

From Fig. 5 and Fig. 6 it can be seen that a packet known as a PDCP service data unit (PDCP SDU) is received at a PDCP entity (such as PDCP entity 20<sub>1</sub>) from the user plane. The PDCP SDU typically contains a header 24 and payload 25. The PDCP SDU header 24, in this embodiment, includes an IP header, a UDP header, and a RTP header, all of which are collectively referred to as the IP header. Another alternative is that the PDCP SDU header 24 includes an IP header and a TCP header. In using the

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

17

ROHC compression algorithm, the compression entity 29<sub>1</sub> compresses the header 24 to form a compressed header 24', also denominated as the ROHC header in Fig. 6. The payload or data 25 taken together with the compressed header 24' forms the PDCP PDU data. In one example embodiment herein discussed, the compressed header 24' is an ROHC header, but could instead be a compressed header from any header compression algorithm.

The PDCP entity 20<sub>1</sub> generates a PDCP protocol data unit (PDCP PDU). In one case of operation (Case A shown in Fig. 6), the PDCP PDU has a header, known as the PDCP PDU header. But in another case of operation (Case B shown in Fig. 6), the PDCP PDU need not have a header (*See, e.g.,* Third Generation Partnership Project (3GPP) Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09), Section 8.2.1). In the case in which a PDCP header is included, the PDCP PDU header formatter/deformatter 100 generates the PDCP header to include the header compression key 23, as described above.

The embodiment of Fig. 3 and Fig. 4, which is also explained by Fig. 5 and Fig. 6, can (in essentially the same manner as the embodiment of Fig. 1) operate in either the first mode or second mode of the invention. In the first mode PID field 23A of the PDCP PDU header is utilized exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets, and therefore any number in the PID field 23A is taken to be a context identifier (CID). In the second mode of the invention, when the value in the PID field 23A is in a first subset or range of values, the contents of the PID field 23A is taken to be a particular compression identifier. On the other hand, in the second mode, when the value in the PID field 23A is in a second subset or range of values, the contents of the PID field 23A is taken to be a particular context identifier (CID) for distinguishing between different packet flows.

As in the embodiment of Fig. 1, the contents of the field 23B, e.g., the PDU type field, indicates whether a PDCP PDU is subject to the first mode or the second mode. Bit patterns in the PDU type field are explained by Table 2.

TABLE 2

BIT	PDU Type
000	PID field used for header compression information (mode 1)
001	PID field used for header compression information and the PDCP PDU sequence number included ( <i>See</i> , Third Generation Partnership Project (3GPP) Specification 3G TS 25.323 V3.3.0 (2000-09), Section 8.2.3)
010	PID field used only for context identifiers (CIDs) for ROHC only
011	PID field used only for context identifiers (CIDs) for Method C only.
100 - 111	Reserved

Table 3 illustrates how CID values are assigned to the PID field 23A in the first mode of the invention, assuming that the PID field 23A has five bits. In Table 3, the RFCxxxx can refer to any RFC-related compression scheme, such as RFC2507, for example.

TABLE 3

PID VALUE	Optimization Method	Packet Type
0	RFCxxxx	CID0
1	RFCxxxx	CID1
2	RFCxxxx	CID2
3	RFCxxxx	CID3
...	...	...
31	RFCxxxx	CID31

For the same PID field 23A bit size assumption (five bits), Table 4 illustrates how CID values are assigned to the PID field 23A in accordance with the second mode of the invention, when the same PDCP PDU type is used for both ROHC and RFC2507 compression. In the particular situation shown in Table 4, the first ten PID values are assigned in similar manner as with Table 1.

TABLE 4

PID VALUE	Optimization Method	Packet Type
0	No header compression	-
1	RFC2507	Full header
2	RFC2507	Compressed TCP
3	RFC2507	Compressed TCP nondelta
4	RFC2507	Compressed non TCP
5	RFC2507	Context State
6	Method A	Uncompressed TCP/IP
7	Method A	Compressed TCP/IP
8	Method B	Uncompressed IP/UDP/RTP
9	Method B	Compressed IP/UDP/RTP
10	RFCxxxx	CID0
11	RFCxxxx	CID1
12	RFCxxx	CID2
13	Method C	CID3
...	...	...
31	Method D	CID21

As shown in Fig. 6, the ROHC compressed header 24' is able to identify its own packet type, so that the PDCP header 23 is not explicitly required. However, the ROHC compressed header 24' needs the CID field to identify the context flows. The CID field can be eight bits or sixteen bits long in the ROHC compressed header 24'. When the context id (CID) is expressible within the format of the PID field 23A of the header compression key 23 (e.g., the PDCP PDU header), the CID identification can instead be done in the PDCP PDU header, in which case the CID field of the ROHC compressed header 24' can be eliminated to realize savings.

From the foregoing and from Table 4 it will be appreciated that the number of ROHC packet types or context identifiers (CIDs) depends on the size of field 23A (e.g., the PID field) and the size of the subset of values already taken up by the compression identifiers (used, e.g., for RFC2507 compression). It is believed that a typical number of compression identifiers for RFC2507 packet types would be about six, thereby allowing the field 23A to also accommodate twenty six packet flows (CIDs). In a preferred embodiment, when a packet flow has its CID contained in the header compression key 23 (e.g., PID field of the PDCP PDU header), the CID does not have

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

20

to be included in the ROHC compressed header 24' (e.g., the ROHC can be run in its "0-byte-CID-mode").

In the event that the field 23A does not have enough values available in its second subset to accommodate the number of packet flows, it should also be kept in mind that ROHC can also be used in the backbone, in which case one or two byte CID fields can be utilized to support the larger number of flows that might exist. In other words, the additional CID values can be included in the ROHC packet (e.g., the compressed packet 24' of Fig. 6, for example).

Fig. 7 illustrates, in somewhat more detail, an example non-limiting RNC node 3-26 which can be used of the present invention. It so happens that the RNC node 3-26 of Fig. 7 is a switched-based node having a switch 3-26-120. The switch 3-26-120 serves to interconnect other constituent elements of RNC node 3-26. Such other constituent elements include extension terminals 3-26-122<sub>1</sub> through 3-26-122<sub>n</sub>, as well as extension terminal 3-26-124. Extension terminals 3-26-122<sub>1</sub> through 3-26-122<sub>n</sub> essentially function to connect RNC node 3-26 to the base stations 3-28 served by RNC node 3-26; extension terminal 3-26-124 connects RNC node 3-26 across the Iu interface to the core network. Although unillustrated, likely there are one or more other extension terminals to connect RNC node 3-26 across another interface, know as the Iur interface, to other RNCs.

Yet other constituent elements of RNC node 3-26 include diversity handover unit 3-26-126; an ALT unit 3-26-128; codex 3-26-130; timing unit 3-26-132; a data services application unit 3-26-134; and, a main processor 3-26-140. The person skilled in the art will appreciate generally the functions of these constituent elements, it being noted that the ALT unit 3-26-128 is a unit which provides, e.g., multiplexing and demultiplexing and (optionally) queuing with regard to differing protocols of cells. In the example RNC node 3-26 of Fig. 7, it is the main processor 3-26-140 which hosts the PDCP entity 20, and thus the PDCP DPU header formatter/deformatter 100.

Fig. 8 illustrates, in non-limiting manner, more details of an example base station (BS) node 3-28 in accordance with one embodiment of the present invention. As with RNC node 3-26, the base station (BS) node 3-28 of Fig. 8 is a switched-based node having a switch 3-28-220 which serves to interconnect other constituent elements

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

21

of base station (BS) node 3-28. Such other constituent elements include extension terminal 3-28-222; ALT unit 3-28-228; BS main processor 3-28-240, and interface boards 3-28-42.

5 Extension terminal 3-28-22 connects base station (BS) node 3-28 to radio network controller (RNC) node 3-26, and thus comprises the Iub interface. As in the case of radio network controller (RNC) node 3-26, the ALT unit 3-28-228 is a unit which provides, e.g., multiplexing and demultiplexing and (optionally) queuing with regard to differing protocols of cells.

10 The embodiment of base station (BS) node 3-28 illustrated in Fig. 8 is housed in a rack having multiple subracks. Each subrack has one or more boards, e.g., circuit boards, mounted thereon. A first subrack 3-28-250 contains boards for each of extension terminal 3-28-222; ALT unit 3-28-228; BS main processor 3-28-240, and interface boards 3-28-242. Each of the interface boards 3-28-242 is connected to a board on another subrack, e.g., one of the transmitter boards 3-28-260 or one of the receiver boards 3-28-270. Each receiver board 3-28-270 is connected to share certain transmitter/receiver resources in a corresponding transmitter board 3-28-260, with the transmitter board 3-28-260 being connected to a corresponding one of amplifiers and filters board 3-28-80. The amplifiers and filters board 3-28-280 is connected to an appropriate antenna 3-39. For example, interface board 3-28-242<sub>1,T</sub> is connected to transmitter board 3-28-260<sub>1</sub>, while interface board 3-28-242<sub>1,R</sub> is connected to receiver board 3-28-270<sub>1</sub>. The pair of transmitter board 3-28-260<sub>1</sub> and receiver board 3-28-270<sub>1</sub> is, in turn, connected to amplifiers and filters board 3-28-280<sub>1</sub>. Similar connections exist for a second pairing of transmitter board 3-28-260<sub>2</sub> and receiver board 3-28-270<sub>2</sub>, which interface via interface board 3-28-242<sub>2,T</sub> and interface board 3-28-242<sub>2,R</sub>, respectively. Each transceiver 3-38 of Fig. 4 thus comprises a subrack which includes a transmitter board 3-28-260, a receiver board 3-28-270, and amplifiers and filters board 3-28-280.

30 In one example embodiment, base station (BS) node 3-28 is an ATM-based node, with interface boards 3-28-242 performing various ATM interfacing functions. The transmitter boards 3-28-260 and receiver boards 3-28-270 each include several devices. For example, each transmitter board 3-28-260 includes unillustrated elements such as an interface connected to its corresponding interface board 3-28-242; an

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

22

encoder; a modulator; and, a baseband transmitter. In addition, the transmitter board 3-28-260 includes the transmitter/receiver sources which it shares with receiver board 3-28-270, including a radio frequency transmitter. Each receiver board 3-28-270 includes unillustrated elements such as an interface connected to its corresponding interface board 3-28-242; a decoder; a demodulator; and, a baseband receiver. Each amplifiers and filters board 3-28-280 includes amplifiers, such as MCPA and LNA amplifiers.

The present invention advantageously permits a compression level-header (e.g., ROHC header) carried in a data portion (e.g., non-header portion) of the protocol data unit to omit its context identifier, since the context identifier is instead carried in the header of the link layer protocol data unit. Thus, the present invention can reduce overhead involved with header transmission. Further, the present invention advantageously facilitates mixing of compression/decompression techniques regardless of whether the techniques require packet type identification at the link level, e.g., a mixing of the Robust Header Compression (ROHC) algorithm and IP header compression algorithms such as RFC2507. Such mixing enables support of combinations of complex applications, such as a mix of RTP/UDP/IP traffic (which utilizes ROHC) and TCP/IP traffic (which utilizes RFC2507 compression).

For sake of simplicity, the nodes 26 in the embodiment of Fig. 1 have been described as each having only one convergence protocol entity 20. Similarly, and also of convenience, the RNC 3-26 and user equipment unit (UE) 3-30 in the embodiment of Fig. 3 and Fig. 4, have been described as each having only one PDCP entity 20. However, it should be understood that each node (e.g., RNC or UE) may actually comprise plural entities 20, such as in the example manner illustrated in Fig. 1A. For example, the representative node 26 of Fig. 1A has three convergence protocol entities 20A through 20C, with each convergence protocol entity having one or more compression entities (e.g., compression/decompression engines which each perform differing compression/decompression algorithms). For example, convergence protocol entity 20A has compression entities 30A<sub>1</sub> and 30A<sub>2</sub>; convergence protocol entity 20B has compression entities 30B<sub>1</sub> and 30B<sub>2</sub>; and convergence protocol entity 20C has compression entities 30C<sub>1</sub> and 30C<sub>2</sub>. One or more of the convergence protocol entities 20A through 20C may have the same or similar compression entities. For example, compression entity 30C<sub>1</sub> may perform the same compression algorithm as does compression entity 30A<sub>1</sub>.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

23

It should be understood, particularly with reference to the generic embodiment of Fig. 1, that the invention is not confined to utilization with the ROHC and RFCxxxx (e.g., RFC2507) compression algorithms, but that other compression algorithms are entirely within the scope of the present invention. When running with ROHC, at least one byte of overhead per ROHC packet is saved when using ROHC together with

5 RFC2507, e.g., when having TCP/IP (best effort) flows and RTP/UDP/IP (real time) in the same PDCP header.

While the invention has been described in connection with what is presently considered to be the most practical and preferred embodiment, it is to be understood

10 that the invention is not to be limited to the disclosed embodiment, but on the contrary, is intended to cover various modifications and equivalent arrangements included within the spirit and scope of the appended claims.



**WHAT IS CLAIMED IS:**

1           1. A telecommunications network having a first entity (20<sub>1</sub>) which  
2 communicates with a second entity (20<sub>2</sub>) by sending a packet (22) having a compressed  
3 header (24'), characterized in that the first entity also sends to the second entity a header  
4 compression key (23) associated with the packet, the header compression key having a  
5 first field (23A) which is utilized for distinguishing between different flows of  
6 compressed packets.

1           2. A node (26) of a cellular telecommunications network which has a first entity  
2 (20<sub>1</sub>) which communicates with a second entity (20<sub>2</sub>) by sending a packet (22) having a  
3 compressed header (24'), characterized in that the first entity also sends to the second  
4 entity a header compression key (23) associated with the packet, the header  
5 compression key having a first field (23A) which is utilized for distinguishing between  
6 different flows (PF<sub>0</sub> - PF<sub>n</sub>) of compressed packets.

1           3. A user equipment unit (UE) (3-30) having a first entity (20<sub>1</sub>) which  
2 communicates with a second entity (20<sub>2</sub>) by sending a packet (22) having a compressed  
3 header (24'), the second entity being situated at a node of a cellular telecommunications  
4 network (26), characterized in that the first entity also sends to the second entity a  
5 header compression key (23) associated with the packet, the header compression key  
6 having a first field (23A) which is utilized for distinguishing between different flows  
7 (PF<sub>0</sub> - PF<sub>n</sub>) of compressed packets.

1           4. The apparatus of claims 1, 2, or 3, wherein a first subset of values for the  
2 first field of the header compression key is employed to distinguish between different  
3 header compression identifiers and wherein a second subset of values for the first field  
4 is employed to distinguish between the different flows of compressed packets.

1           5. The apparatus of claim 4, wherein the values of the second subset succeed  
2 the values of the first subset.

1           6. The apparatus of claim 4, wherein the header compression identifiers denote  
2 a header compression method and a packet type.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

25

1           7. The apparatus of claim 4, wherein the header compression key is included in  
2 a header of a protocol data unit of a link layer protocol.

1           8. The apparatus of claim 7, wherein the header compression key is a header of  
2 a protocol data unit for Packet Data Convergence Protocol (PDCP), and wherein the  
3 first field is a PID type field.

1           9. The apparatus of claim 4, wherein the second set of values comprise context  
2 identifiers for a compression/decompression algorithm.

1           10. The apparatus of claim 4, wherein the second set of values comprise  
2 context identifiers for a compression/decompression algorithm which does not require  
3 packet type identification at a link layer level.

1           11. The apparatus of claim 10, wherein the compression/decompression  
2 algorithm is the Robust Header Compression (ROHC) algorithm.

1           12. The apparatus of claim 4, wherein the header compression key is included  
2 in a protocol data unit of a link layer protocol.

1           13. The apparatus of claims 1, 2, or 3, wherein the header compression key has  
2 a second field (23B) which is utilized to indicate whether the first field (23A) of the  
3 header compression key (23) is utilized exclusively for distinguishing between the  
4 different flows of compressed packets.

1           14. The apparatus of claim 13, wherein a first value in the second field of the  
2 header compression key indicates that the first field of the header compression key is  
3 utilized exclusively for distinguishing between the different flows of compressed  
4 packets, and wherein a second value in the second field of the header compression key  
5 indicates that data in the first field of the header compression key, depending on its  
6 value, can be either a header compression identifier or a packet flow identifier.

1           15. The apparatus of claim 14, wherein the data in the first field of the header  
2 compression key, when included in a first subset of values, distinguishes between  
3 different header compression identifiers, and wherein the data in the first field of the

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

26

4 header compression key, when included in a second subset of values, distinguishes  
5 between the different flows of compressed packets.

1 16. The apparatus of claim 15, wherein the values of the second subset succeed  
2 the values of the first subset.

1 17. The apparatus of claim 15, wherein the header compression identifiers  
2 denote a header compression method and a packet type.

1 18. The apparatus of claim 15, wherein the header compression key is included  
2 in a header of a protocol data unit of a link layer protocol.

1 19. The apparatus of claim 18, wherein the header compression key is included  
2 in a header of a protocol data unit for Packet Data Convergence Protocol (PDCP), and  
3 wherein the first field is a PID type field.

1 20. The apparatus of claim 15, wherein the second set of values comprise  
2 context identifiers for a compression/decompression algorithm.

1 21. The apparatus of claim 20, wherein the second set of values comprise  
2 context identifiers for a compression/decompression algorithm which does not require  
3 packet type identification at a link layer level.

1 22. The apparatus of claim 21, wherein the compression/decompression  
2 algorithm is the Robust Header Compression (ROHC) algorithm.

1 23. The apparatus of claim 13, wherein the header compression key is included  
2 in a header of a protocol data unit of a link layer protocol.

1 24. The apparatus of claim 23, wherein the header compression key is included  
2 in a header of a protocol data unit for Packet Data Convergence Protocol (PDCP), and  
3 wherein the second field is a PDU type field.

1 25. The apparatus of claim 13, wherein the header compression key is included  
2 in a protocol data unit of a link layer protocol.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

27

- 1           26. The apparatus of claims 1, 2, or 3, wherein the packet is an Internet  
2 Protocol (IP) packet.
- 1           27. The apparatus of claims 1, 2, or 3, wherein the telecommunications network  
2 is a cellular telecommunications network, and wherein the first entity communicates at  
3 least partially over an air interface (3-32) with the second entity.
- 1           28. The apparatus of claims 1, 2, or 3, wherein the telecommunications network  
2 is a cellular telecommunications network, and wherein at least one of the first entity and  
3 the second entity is situated at one of a radio network controller node (RNC) and a user  
4 equipment unit (UE).
- 1           29. A method of operating a telecommunications network having a first entity  
2 (20<sub>1</sub>) which communicates with a second entity (20<sub>2</sub>) by sending a packet (22) having a  
3 compressed header (24'), the method characterized by sending from the first entity  
4 sends to the second entity a header compression key (23) associated with the packet, the  
5 header compression key having a first field (23A) which is utilized for distinguishing  
6 between different flows (PF<sub>0</sub> - PF<sub>n</sub>) of compressed packets.
- 1           30. The method of claim 29, wherein a first subset of values for the first field of  
2 the header compression key is employed to distinguish between different header  
3 compression identifiers and wherein a second subset of values for the first field is  
4 employed to distinguish between the different flows of compressed packets.
- 1           31. The method of claim 30, wherein the values of the second subset succeed  
2 the values of the first subset.
- 1           32. The method of claim 30, wherein the header compression identifiers denote  
2 a header compression method and a packet type.
- 1           33. The method of claim 30, wherein the header compression key is included in  
2 a header of a protocol data unit of a link layer protocol.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

28

1           34. The method of claim 33, wherein the header compression key is a header of  
2 a protocol data unit for Packet Data Convergence Protocol (PDCP), and wherein the  
3 first field is a PID type field.

1           35. The method of claim 30, wherein the second set of values comprise context  
2 identifiers for a compression/decompression algorithm.

1           36. The method of claim 30, wherein the second set of values comprise context  
2 identifiers for a compression/decompression algorithm which does not require packet  
3 type identification at a link layer level.

1           37. The method of claim 36, wherein the compression/decompression  
2 algorithm is the Robust Header Compression (ROHC) algorithm.

1           38. The method of claim 30, wherein the header compression key is included in  
2 a protocol data unit of a link layer protocol.

1           39. The method of claim 29, wherein the header compression key has a second  
2 field (23B) which is utilized to indicate whether the first field (23A) of the header  
3 compression key (23) is utilized exclusively for distinguishing between the different  
4 flows of compressed packets.

1           40. The method of claim 39, wherein a first value in the second field of the  
2 header compression key indicates that the first field of the header compression key is  
3 utilized exclusively for distinguishing between the different flows of compressed  
4 packets, and wherein a second value in the second field of the header compression key  
5 indicates that data in the first field of the header compression key, depending on its  
6 value, can be either a header compression identifier or a packet flow identifier.

1           41. The method of claim 40, wherein the data in the first field of the header  
2 compression key, when included in a first subset of values, distinguishes between  
3 different header compression identifiers, and wherein the data in the first field of the  
4 header compression key, when included in a second subset of values, distinguishes  
5 between the different flows of compressed packets.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

29

- 1 42. The method of claim 41, wherein the values of the second subset succeed  
2 the values of the first subset.
- 1 43. The method of claim 41, wherein the header compression identifiers denote  
2 a header compression method and a packet type.
- 1 44. The method of claim 41, wherein the header compression key is included in  
2 a header of a protocol data unit of a link layer protocol.
- 1 45. The method of claim 44, wherein the header compression key is included in  
2 a header of a protocol data unit for Packet Data Convergence Protocol (PDCP), and  
3 wherein the first field is a PID type field.
- 1 46. The method of claim 44, wherein the second set of values comprise context  
2 identifiers for a compression/decompression algorithm.
- 1 47. The method of claim 46, wherein the second set of values comprise context  
2 identifiers for a compression/decompression algorithm which does not require packet  
3 type identification at a link layer level.
- 1 48. The method of claim 47, wherein the compression/decompression  
2 algorithm is the Robust Header Compression (ROHC) algorithm.
- 1 49. The method of claim 39, wherein the header compression key is included in  
2 a header of a protocol data unit of a link layer protocol.
- 1 50. The method of claim 49, wherein the header compression key is included in  
2 a header of a protocol data unit for Packet Data Convergence Protocol (PDCP), and  
3 wherein the second field is a PDU type field.
- 1 51. The method of claim 39, wherein the header compression key is included in  
2 a protocol data unit of a link layer protocol.
- 1 52. The method of claim 29, wherein the packet is an Internet Protocol (IP)  
2 packet.

WO 02/30043

PCT/SE01/02151

30

1           53. The method of claim 29, wherein the telecommunications network is a  
2 cellular telecommunications network, and wherein the first entity communicates at least  
3 partially over an air interface (3-32) with the second entity.

1           54. The method of claim 29, wherein the telecommunications network is a  
2 cellular telecommunications network, and wherein at least one of the first entity and the  
3 second entity is situated at one of a radio network controller node (RNC) and a user  
4 equipment unit (UE).

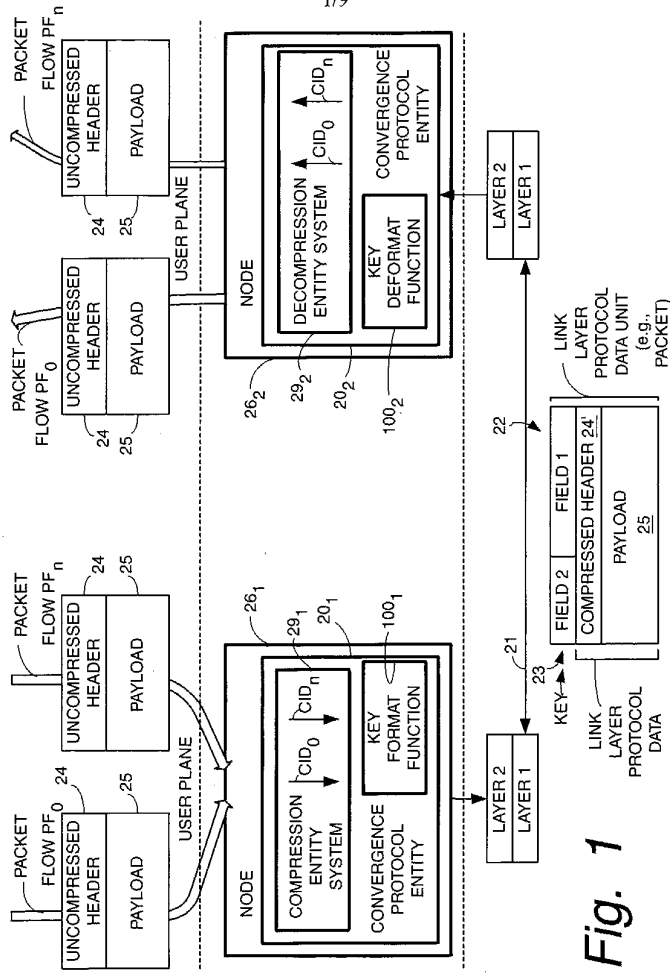


Fig. 1



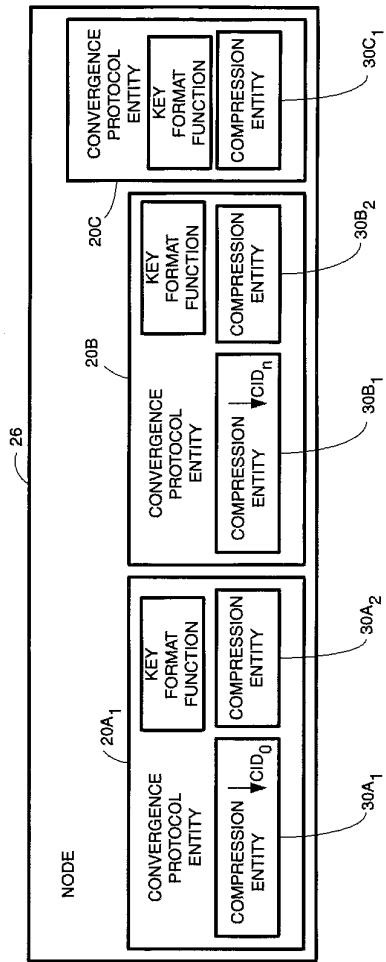
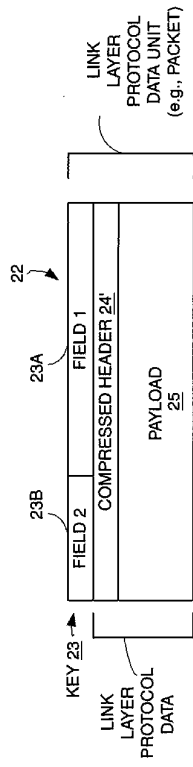


Fig. 1A



MODE 1  
 FIELD 2 VALUE > FIELD 1 USED EXCLUSIVELY FOR CID

MODE 2  
 FIELD 2 VALUE > FIELD 1 VALUES:  
 -- FIRST SUBSET FOR HEADER COMPRESSION IDS  
 -- SECOND SUBSET FOR FLOW IDENTIFICATION (CIDs)

Fig. 2

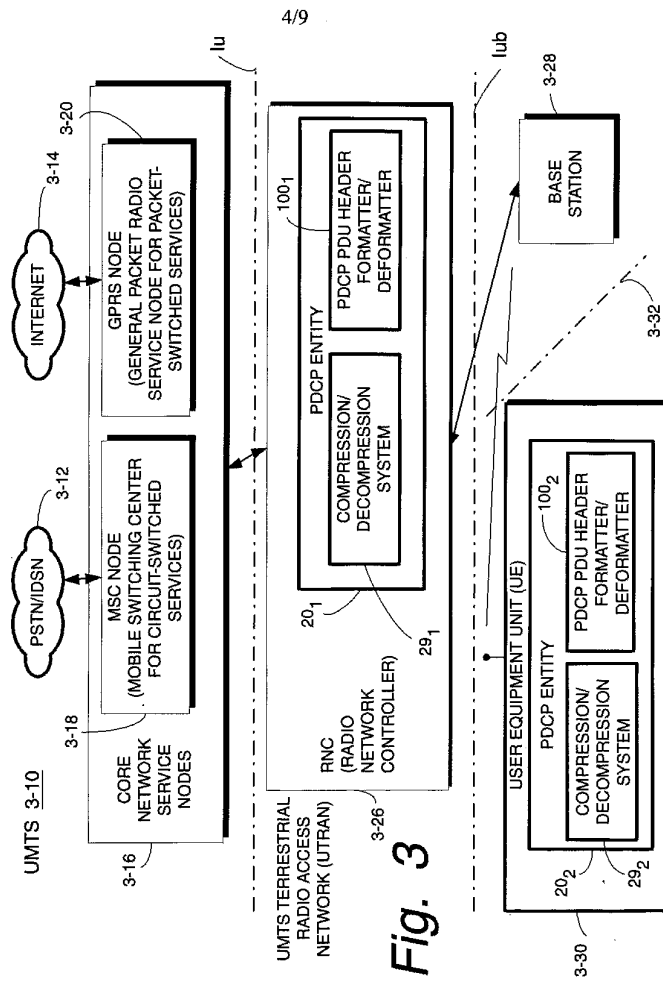
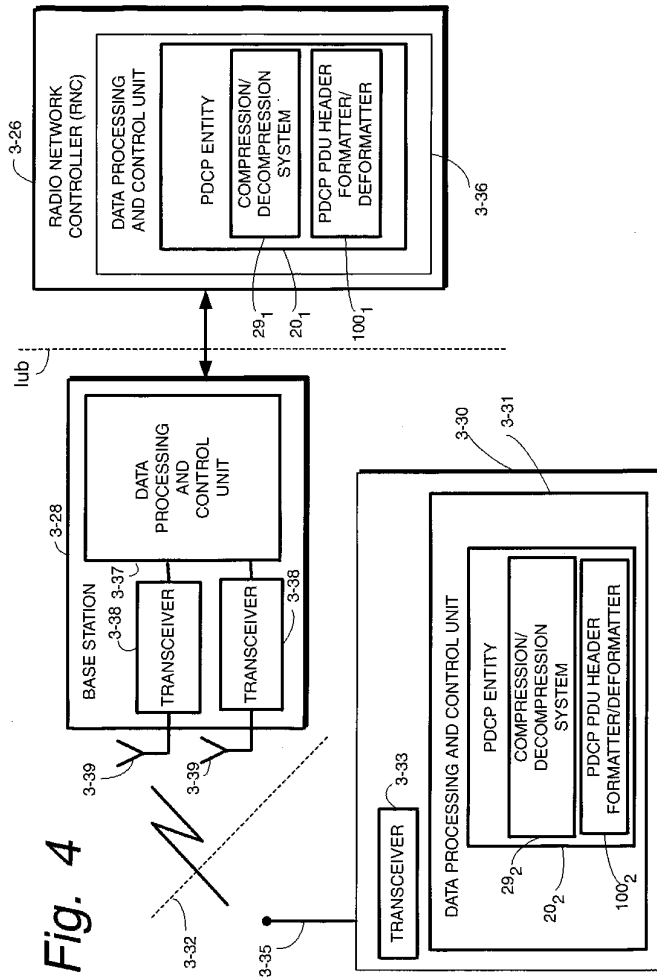


Fig. 3



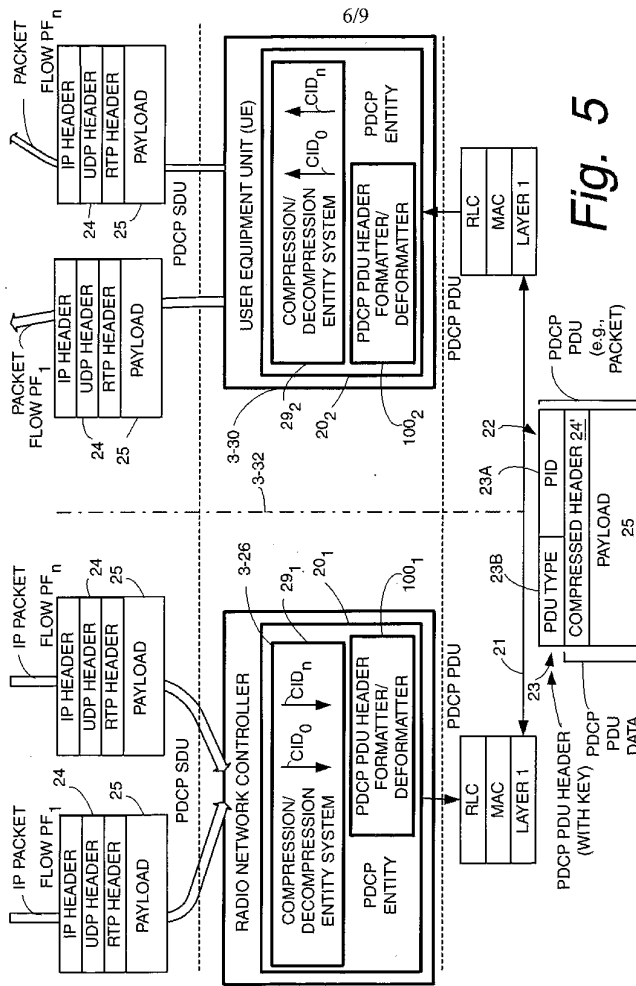


Fig. 5

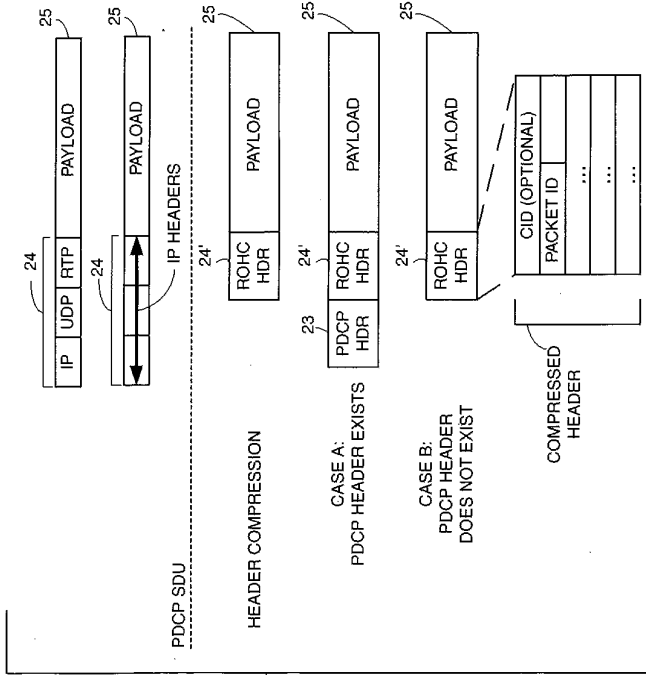
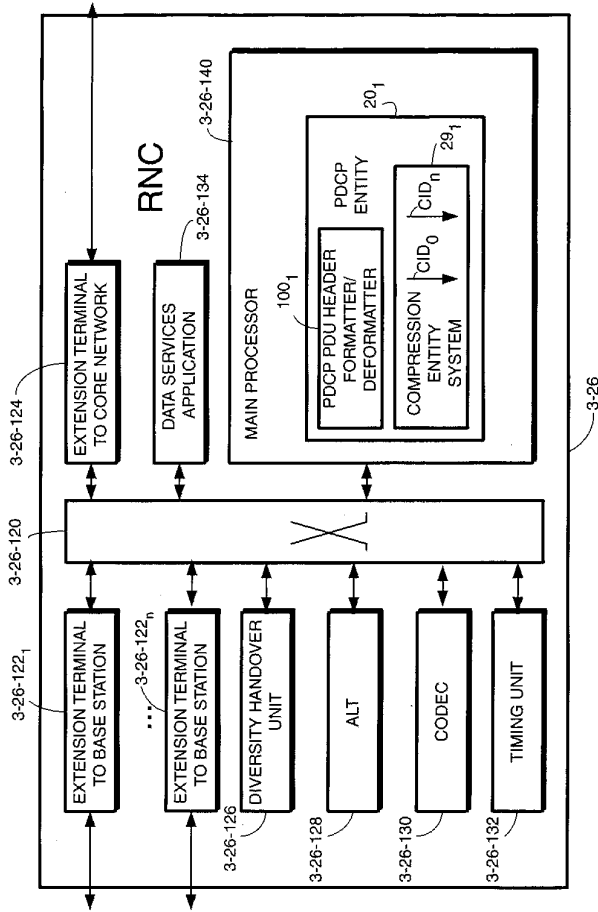


Fig. 6

Fig. 7



WO 02/30043

PCT/SE01/02151

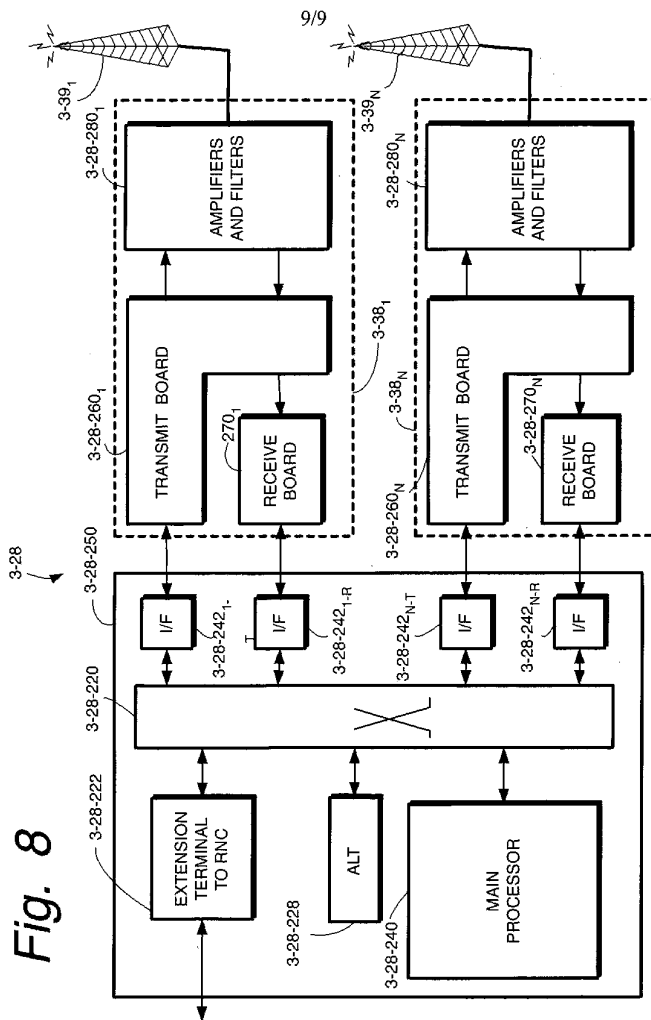


Fig. 8



【国際公開パンフレット(コレクトバージョン)】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
11 April 2002 (11.04.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/030043 A3

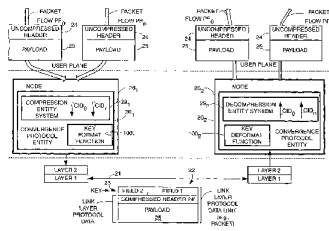
- (51) International Patent Classification: **H04L 29/06** CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, IR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (21) International Application Number: PCT/SI01/02151
- (22) International Filing Date: 3 October 2001 (03.10.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/678,340 3 October 2000 (03.10.2000) US
- (71) Applicant: **TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)** [SE/SE]; S-126 25 Stockholm (SE).
- (72) Inventors: **SVANBRO, Krister**; Mjölkkudkavägen 133, 1 tr, S-973 43 Luleå (SE). **KRISHNARAJAH, Ainkaran**; c/o 2802, Blekholmstorget 28, S-111 64 Stockholm (SE).
- (74) Agent: **MAGNUSSON, Monica**; Ericsson Radio Systems AB, Patent Unit Radio Access, S-164 80 Stockholm (SE).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, I.S., MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, TR), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).
- (88) Date of publication of the international search report: 18 September 2003

Published:  
with international search report

(88) Date of publication of the international search report:  
18 September 2003

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: CONTEXT IDENTIFICATION USING HEADER COMPRESSION KEY



(57) Abstract: A telecommunications network has first and second entities (20, and 20') which communicate by sending a packet (22) having a compressed header (24'). A header compression key (23) is associated with (e.g., included in) the packet. The header compression key has a first field which, in a first mode of the invention, is utilized exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets (CIDs). In a second mode of the invention, the first field of the header compression key can be utilized either for distinguishing between the different flows of compressed packets or for distinguishing between different header compression identifiers. Whether the first field of the header compression key is employed exclusively for distinguishing between different flows of compressed packets (the first mode) or can also be employed for distinguishing between different header compression identifiers (second mode) depends on a value in a second field of the header compression key. In the second mode, a first subset of values for the first field of the header compression key is employed to distinguish between different header compression identifiers, while a second subset of values for the first field is employed to distinguish between the different flows of compressed packets.



WO 02/030043 A3

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/SE 01/02151
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04L29/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JACOBSON V ET AL.: "Compressing IP/UDP/RTP Headers for Low-Speed Serial Links" IETF REQUEST FOR COMMENTS 2508 August 1999 (1999-08), XP002133453 abstract page 4, paragraph 5 --- -/-	1-3, 26, 29, 52
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
* Special categories of cited documents:		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
*E* earlier document but published on or after the international filing date		*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
*L* document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*S* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the International search 29 July 2002		Date of mailing of the International search report 07/08/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 546-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 546-2046		Authorized officer Blanco Cardona, P

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/SE 01/02151
C/(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DEGERMARK M ET AL: "LOW-LOSS TCP/IP HEADER COMPRESSION FOR WIRELESS NETWORKS" WIRELESS NETWORKS, ACM, US, vol. 3, no. 5, 1 October 1997 (1997-10-01), pages 375-387, XP000728935 ISSN: 1022-0038 abstract page 377, left-hand column, paragraph 5 -right-hand column, paragraph 1 page 385, right-hand column, paragraph 6 figure 2 ----	1-54
A	WO 00 57284 A (MOTOROLA INC) 28 September 2000 (2000-09-28) abstract page 1, paragraph 3 -page 3, paragraph 1 page 4, paragraph 2 page 7, paragraph 1 page 12, paragraph 3; figures 1,6 ----	5-28, 31-54
A	"UMTS; Packet Data Convergence Protocol (PCDP) Specification" ETSI TS125323 V3.3.0, 1 - 30 September 2000, pages 1-16, XP002180651 cited in the application page 14, paragraphs 8.3.1.,,8.3.2. ----	7,8,23, 24,33, 34,49,50
E	WO 02 01774 A (BECKMANN MARK ;MARTIN HANS (DE); SIEMENS AG (DE)) 3 January 2002 (2002-01-03) page 10, line 29 -page 11, line 16 page 13, paragraph 4 -page 16, paragraph 2 page 18, paragraph 2 -page 20, paragraph 1 -----	1-8,12, 26-34, 38,52-54

Form PCT/IB/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No.	
				PCT/SE 01/02151	
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 0057284	A	28-09-2000	AU 3919300 A WO 0057284 A1		09-10-2000 28-09-2000
WO 0201774	A	03-01-2002	DE 10031494 A1 WO 0201774 A2		10-01-2002 03-01-2002

---

 フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 スヴァンプロ, クリステル  
スウェーデン国 ルレオ エス - 9 7 3 4 3 , 1 ティーアール, ミェルクドスヴェーゲン  
1 3 3

(72)発明者 クリシュナラヤー, アインカラン  
スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 1 1 6 4 , ブレクホルムストルゲット 2 8 , シ  
ーノオー 2 8 0 2

Fターム(参考) 5J104 AA01 AA16 BA02 EA04 EA18 JA03 NA02 PA01 PA07  
5K030 GA01 GA15 HA08 JA07 JL01 KA01 MA12 MD10  
5K067 BB03 BB21 CC08 CC10

## 【要約の続き】

ケットの異なるフローを区別するためには、第1のフィールドに対する値の第2のサブセットが用いられる。