

(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2004-531932

(P2004-531932A)

(43) 公表日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

H04L 29/14

H04B 7/26

H04B 17/00

F1

H04L 13/00

315

テーマコード(参考)

5K035

H04B 17/00

D

5K042

H04B 17/00

Y

5K067

H04B 7/26

K

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2002-574284 (P2002-574284)  
 (86) (22) 出願日 平成14年3月15日 (2002.3.15)  
 (85) 翻訳文提出日 平成15年9月16日 (2003.9.16)  
 (86) 國際出願番号 PCT/F12002/000216  
 (87) 國際公開番号 WO2002/075986  
 (87) 國際公開日 平成14年9月26日 (2002.9.26)  
 (31) 優先権主張番号 20010533  
 (32) 優先日 平成13年3月16日 (2001.3.16)  
 (33) 優先権主張国 フィンランド(F1)

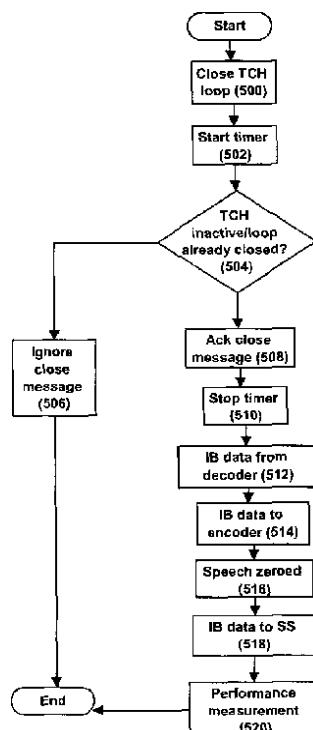
(71) 出願人 398012616  
 ノキア コーポレイション  
 フィンランド エフィーエン-02150  
 エスプー ケイララーデンティエ 4  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100108383  
 弁理士 下道 晶久  
 (74) 代理人 100082898  
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】チャネル・コーデック用試験ループ

## (57) 【要約】

復号器と、復号器に試験データを供給する試験装置とを備える電気通信システムにおいて復号の性能を決定する方法。フレーム・フォーマットのチャネル符号化音声パラメータと帯域内データ・フィールドとを備える試験データが試験装置中で生成され、復号のため復号器に送信される。復号器は復号された試験データから帯域内データ・フィールドの少なくとも一部を抽出し、帯域内データ・フィールドの少なくとも一部を試験装置に返送する。送信された帯域内データ・フィールドと受信された帯域内データ・フィールドを試験装置中で比較することによって復号の性能が測定される。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

復号器と、前記復号器に試験データを供給する試験装置とを備える電気通信システムにおいて復号の性能を決定する方法であって、前記方法が、

チャネル符号化パラメータと帯域内データとを備える試験データを生成するステップと、前記試験データを復号のため前記試験装置から前記復号器に送信するステップとを含み、前記復号された試験データから前記帯域内データの少なくとも一部を抽出するステップと

、前記帯域内データの少なくとも一部を前記試験装置に返送するステップと、

前記試験装置中で前記送信された帯域内データと前記受信された帯域内データとを比較することによって復号の性能を決定するステップとを特徴とする方法。 10

**【請求項 2】**

前記帯域内データの少なくとも一部を前記試験装置に返送する前にリンク適応化処理を回避するステップを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記試験データを送信する前に前記電気通信システムのトラフィック・チャネルを起動するステップと、

前記試験データを、ダウンリンク・トラフィック・チャネルでは前記試験装置から前記復号器に、かつアップリンク・トラフィック・チャネルでは前記復号器から前記試験装置に送信するステップとを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の方法。 20

**【請求項 4】**

最初に利用可能なアップリンク・トラフィック・チャネル・タイムフレームで前記帯域内データを前記試験装置に返送するステップを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記試験データを送信する前に、前記復号器との機能的接続において実現される試験ループを前記復号器中で起動するため、前記試験装置からメッセージを送信するステップと、前記トラフィック・チャネルが起動されたことに応答して、前記復号器から前記試験装置への前記メッセージを肯定応答するステップとを特徴とする、請求項 2 ~ 請求項 4 の何れか 1 つに記載の方法。 30

**【請求項 6】**

前記メッセージが、GSM システムによる CLOSE\_\_TCH\_\_LOOP\_\_CMD メッセージのビットの組合せであることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記チャネル符号化パラメータが音声パラメータであることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の方法。

**【請求項 8】**

AMR フルレートまたはハーフレート音声チャネルにおけるモード表示 (M1) 帯域内データ・フィールドのチャネル復号の性能を決定するステップを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の方法。 40

**【請求項 9】**

復号器の性能を決定する試験装置であって、前記試験装置が前記復号器に機能的に接続されるよう配置され、前記試験装置が、

チャネル符号化パラメータと帯域内データとを備える試験データを構成する構成手段と、前記試験データを復号のため前記復号器に送信する送信機とを備え、

前記帯域内データの少なくとも一部を受信する受信機と、

前記送信された帯域内データと前記受信された帯域内データとを比較することによって復号の性能を決定する比較器とをさらに備えることを特徴とする試験装置。

**【請求項 10】**

前記試験装置が、

前記試験データを送信する前に、前記復号器に向かうトラフィック・チャネルを起動し、 50

ダウンリンク・トラフィック・チャネルで前記試験データを前記復号器に送信し、アップリンク・トラフィック・チャネルで前記試験データを前記復号器から受信するよう配置されることを特徴とする、請求項9に記載の試験装置。

【請求項11】

前記試験装置が、

前記試験データを送信する前に、前記復号器との機能的接続において実現される試験ループを前記復号器中で起動するためメッセージを前記復号器に送信し、

前記トラフィック・チャネルが起動されたことに応答して、前記復号器からの前記メッセージの肯定応答を受信するよう配置される、請求項10に記載の試験装置。

【請求項12】

移動局であって、

チャネル・コード化パラメータと帯域内データとを備える試験データを試験装置から受信する受信機と、

前記試験データを復号する復号器とを備え、

前記復号された試験データから前記帯域内データの少なくとも一部を抽出する抽出手段と、

前記帯域内データの少なくとも一部を前記試験装置に返送する送信機とをさらに備えることを特徴とする移動局。

【請求項13】

前記帯域内データが、最初に利用可能なアップリンク・トラフィック・チャネル・タイムフレームで前記試験装置に返送されるよう配置されることを特徴とする、請求項12に記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気通信システムにおける復号の性能を測定する方法に関する。

【0002】

無線デジタル電気通信では、アナログ音声情報は送信前にデジタル形式に符号化した後、信号受信時の十分な音声品質を保証するため、チャネル（通信路）符号化によって保護しなければならない。例えば、従来のGSM音声符号化では、音声コーデックは固定レートであった。GSMシステムでは、2つのフルレート音声コーデックと1つのハーフレート音声コーデックとが使用されていた。フルレート音声コーデックは13または12.2kbit/s何れかの出力ビットレートを有し、ハーフレート音声コーデックは5.6kbit/sの出力ビットレートを供給する。符号化音声パラメータであるこうした出力ビットはチャネル符号器に供給される。チャネル符号化は、情報シーケンスへの冗長性の追加を担当する機能の集合である。符号化は普通、一定の数の入力ビットに対して行われる。チャネル符号器の出力ビットレートはフルレート・トラフィック・チャネルでは22.8kbit/s、またハーフレート・トラフィック・チャネルでは11.4kbit/sに調整される。

【0003】

すなわち、従来のGSMコーデックは全て、通信路の品質と無関係に、音声及び通信路間の符号化ビットレートの固定パーティショニングによって動作する。こうしたビットレートは、トラフィック・チャネルの変更が行われない限り変更されず、その上これは緩慢な処理である。その結果、これは一方では、望ましい音声品質を考慮するとあまり柔軟でないアプローチであり、他方ではシステム能力の最適化の結果、AMR（適応マルチレート）コーデックが開発されることになった。

【0004】

AMRコーデックはチャネルの品質に応じて音声及びチャネル間の符号化ビットレートのパーティショニングを適応化し、可能な最良の総合音声品質を提供する。AMR音声符号器は、マルチレート音声符号器と、音声アクティビティ検出器及びコンフォートノイズ生

10

20

30

40

50

成システムを含むソース制御レート・スキームと、伝送エラー及び損失パケットの影響を抑制するエラー隠蔽機構とからなる。マルチレート音声符号器は、4.75 kbit/s から 12.2 kbit/s の 8 つのソースレートと低レート背景雑音符号化モードとによる単一の統合音声コーデックである。

#### 【0005】

例えば GSM システムで使用されるコーデックについて設定されるいくつかの性能基準が存在し、その性能は、例えば任意のトラフィック・チャネル (TCH) 上の受信データのフレーム消失率 (FER)、ビットエラー率 (BER) または残余ビットエラー率 (RBER) によって測定できる。さらに、性能測定の自動化を可能にするため、1組の試験ループが開発された。1組の所定の試験ループをシステム・シミュレータに接続された移動局に実装する。システム・シミュレータは特定の試験ループを起動し、無作為または所定の試験データをコーデックに供給し始める。移動局はチャネル復号を行った後に得られるデータをシステム・シミュレータにループバックする。すると、システム・シミュレータはループバックされたデータを送信したデータと比較できる。こうして、例えばコーデックのチャネル復号器部分の性能をいくつかの基準について測定できる。

#### 【0006】

上記で説明した機構に伴う問題は、こうした試験ループが以前の GSM コーデックに特に適するように設計されていることである。しかし、AMR コーデックには、以前のコーデックに含まれないいくつかの機能が含まれるため、周知の試験ループを使用して AMR コーデックの全ての機能を試験することはできない。

#### 【0007】

##### 発明の概要

すなわち、本発明の目的は、上記の問題のうち少なくともいくつかを回避する改善された方法及びその方法を実現する装置を提供することである。本発明のこの目的は、独立請求項に記載の方法及び装置によって達成される。本発明の好適実施形態は従属請求項で開示される。

#### 【0008】

本発明の基本となる考え方は、復号器と、試験データを復号器に供給する試験装置とを備える電気通信システムで復号の性能を決定する場合、試験装置中で試験データを生成することによって測定が開始されるが、この試験データはフレーム・フォーマット、好適には音声フレーム・フォーマットで符号化された音声パラメータと帯域内データ・フィールドを備え、その後復号器に送信されて復号される。復号器は復号された試験データから帯域内データ・フィールドの少なくとも一部を抽出し、帯域内データ・フィールドの少なくとも一部を試験装置に返送するので、音声パラメータまたは何らかの他のデータは送信されない。その後、試験装置中で送信される帯域内データ・フィールドと受信される帯域内データ・フィールドを比較することによって復号の性能が決定される。

#### 【0009】

本発明による方法及び装置の利点は、帯域内復号器の性能も測定できることである。本発明の別の利点は、帯域内データだけがループバックされるため、アップリンクとダウンリンクで異なる音声コーデック・ビットレートに関する実現上の問題が減少することである。本発明のさらなる利点は、わずかな修正を加えるだけで、既存の試験装置が使用可能のことである。

#### 【0010】

##### 発明の詳細な説明

本発明は、本発明の実施形態のための好適なプラットフォームとして GSM システムを使用して、以下さらに詳細に説明される。しかし、本発明は GSM システムだけに制限されるものではなく、試験ループを実現することで同様の問題に遭遇する任意の対応するシステムで利用できる。従って、本発明は、例えば、やはり AMR (適応マルチレート) コーデックをサポートする WCDMA (広帯域符号分割多重アクセス) システムに適応できる。

## 【0011】

図1は、一部で本発明の方法が利用される、無線システムの一例を示す。提示されるセルラ無線システムは、基地局制御装置120と、無線基地局装置110と、1組の加入者端末100、101とを備える。無線基地局装置110と加入者端末とはセルラ無線システム中の送受信機としての役目を果たす。加入者端末は、無線基地局装置110を通じて伝播する信号によって相互間の接続を確立する。加入者端末100は例えば移動電話でもよい。図1に提示される無線システムは、例えばGSMシステムでもよく、その無線システムでは、例えばTDMAシステムを使用してもよい。

## 【0012】

GSMシステムでは、物理チャネルのグリッド上で移送されるいくつかの論理チャネルが存在する。各論理チャネルは特定の役割を果たす。論理チャネルは、トラフィック・チャネル(TCH)と制御チャネル(CCH)という2つのカテゴリに分類できる。GSM音声トラフィック・チャネルは、TCH/FS(フルレート音声チャネル)と、TCH/H S(ハーフレート音声チャネル)と、TCH/EFS(EFR音声チャネル)と、TCH/AFS(FRチャネル上のAMR音声)と、TCH/AHS(HRチャネル上のAMR音声)である。さらに、GSMで定義されるいくつかの制御チャネルが存在し、その大部分は呼の設定と同期化のために使用される。しかし、SACCH(スロー・アソシエイテッド制御チャネル)と、FACCH(ファスト・アソシエイテッド制御チャネル)と、RATSCCH(ロバストAMRトラフィック同期制御チャネル)とのチャネルは、AMR呼がアクティブである間に必要となる。SACCHとFACCHはどちらも接続中の信号データの送信用に使用されるが、26番目のTDMAフレーム毎に割り当てられた1つのSACCHタイムスロットが存在し、FACCHチャネルは必要な場合だけ使用される。また、RATSCCHは、接続中に無線インターフェース上のAMR設定を修正するために使用されるが、これも必要な場合だけ使用される。FACCHまたはRATSCCHが必要な場合、TCH音声フレームから「盗む」ことで必要なタイムスロットを割り当てられる。

## 【0013】

従来のGSM音声コーディングでは、音声コーデックは一定のレートを有していた。GSMシステムでは、RPE-LTP(規則的パルス励起長期予測)法に基づくフルレート(FR)音声コーデックと、CELP/VCELP(コードブック励起線形予測)法に基づくハーフレート(HR)音声コーデックと、ACELP(代数コードブック励起線形予測)法に基づく拡張フルレート(EFR)音声コーデックという3つの音声コーデックが存在した。音声コーデックは20ms毎に音声パラメータをチャネル・コーデックに供給する。アクティブな呼の論理チャネル・マッピングは120ms継続するので、6つの音声フレームが含まれる。フルレート・トラフィック・チャネル(TCH/FS)と、拡張符号化を使用するフルレート・トラフィック・チャネル(TCH/EFS)との両方では、TCH情報を含む4番目のバースト毎に新しい音声フレームが送信される。音声フレーム20ms毎に、フルレート音声コーデックは260ビットを供給し、拡張フルレート音声コーデックEFRは符号化音声パラメータを表す244ビットを供給し、それぞれ13kbit/sと12.2kbit/sとの出力ビットレートを生じる。ハーフレート・トラフィック・チャネル(TCH/H S)では、TCH情報を含む2番目のバースト毎に新しい音声フレームが送信される。音声フレーム20ms毎に、ハーフレート音声コーデックHRは符号化音声パラメータを表す112ビットを供給し、5.6kbit/sの出力ビットレートを生じる。

## 【0014】

符号化音声パラメータを表す出力ビットはチャネル符号器に供給される。チャネル符号化は、情報シーケンスへの冗長性の追加を担当する機能の集合である。符号化は普通、一定の数の入力ビットに対して行われる。高い符号化利得は、符号化の複雑さを増大することによって達成される。しかし、伝送遅延とハードウェア・リソースの制限のため、実時間環境で使用できる複雑さには限度がある。

10

20

30

40

50

## 【0015】

以下、図2を参照すると、符号器中のチャネル符号化チェーンが例示される。音声パラメータのチャネル符号化はいくつかのブロックからなる。音声パラメータのビットに対して主観的重要度に応じたビット並べ替え(200)が行われ、ビットを1A、1B及び2のカテゴリに分類する。最も重要なビット、すなわちクラス1Aビットについて、CRC(巡回冗長検査、202)が計算される。CRC技術は、伝送フレーム中のエラーを検出するため受信機が使用できる小数の追加ビットを送信する。クラス1BビットはCRCによって保護されない。クラス1A及び1bビットはどちらも、畳み込み符号化(204)によって保護されるが、これはチャネル中で送信されるビットに冗長性を追加する方法である。畳み込み符号器は入力ビットより多くの出力ビットを生じる。冗長性を追加するこの方法によって、受信機は畳み込み符号化ビットに対して最尤アルゴリズムを実行することができる、伝送中に生じた信号エラーの訂正が可能になる。チャネル中で送信できるビットの数は制限されている。パンクチャーリング(206)は、畳み込み符号化データからビットを削除することによってチャネル上で送信されるビット数を減らす方法である。復号器にはどのビットが間引きされたかが分かっており、そのためのプレースホルダを追加する。FRチャネルでは、20ms当たり456ビットを送信できるので、フルレート・トラフィック・チャネルにおける総レートは22.8kbit/sとなる。従って、HRチャネルでは、20ms当たり228ビットを送信できるので、総レートは11.4kbit/sとなるが、これはフルレート・トラフィック・チャネルで使用できる総レートのちょうど半分である。

10

20

30

## 【0016】

上記で説明されたように、以前のGSMコーデックは全て、チャネルの品質とは無関係に、音声及びチャネル間の符号化ビットレートの固定パーティショニングによって動作する。こうしたビットレートはトラフィック・チャネルの変更(FRからHR、またはその逆)が行われない限り変更されず、しかもこれはレイヤ3(L3)信号を必要とする緩慢な処理である。この固定的なパーティショニングは、チャネル符号化が提供する保護は通信路の条件に大きく依存するという事実を使用していない。通信路の条件が良好な場合、より低いチャネル符号化ビットレートを使用することができるので、音声コーデック用のビットレートを高くすることができる。従って、音声及び通信路間の符号化ビットレートの動的パーティショニングを可能にすれば、総合音声品質が増大するだろう。この考え方が発展し、AMRコーデックの標準化につながった。

30

## 【0017】

AMRコーデックは、常に最適なチャネル及びコーデック・モード(音声及びチャネルのビットレート)を選択し、最良の総合音声品質を達成することを目指してエラー保護レベルを無線チャネル及びトラフィック条件に適応化する。AMRコーデックはGSM FRまたはHR何れかのチャネルで動作し、良好な条件では有線に匹敵する音声品質をユーザに提供する。

40

## 【0018】

AMR音声符号化器は、マルチレート音声符号化器と、音声アクティビティ検出器及びコンフォートノイズ生成システムを含むソース制御レート・スキームと、伝送エラー及び損失パケットの影響を抑制するエラー隠蔽機構とからなる。マルチレート音声符号化器は、4.75kbit/sから12.2kbit/sの8つのソースレートと低レート背景雑音符号化モードとによる単一の統合音声コーデックである。音声符号化器は、指令に応じて音声フレーム20ms毎にビットレートを切り換えることができる。

## 【0019】

AMRコーデックは、ビットレートが12.2、10.2、7.95、7.4、6.7、5.9、5.15、及び4.75kbit/sである8つの音声コーデックを含む。下記の表に示されるように、フルレート・チャネルの場合全ての音声コーデックが定義されるが、ハーフレート・チャネルの場合最下位側の6つが定義される。

## 【0020】

50

【表1】

	12.2	10.2	7.95	7.4	6.7	5.9	5.15	4.75
TCH/AFS	×	×	×	×	×	×	×	×
TCH/AHS			×	×	×	×	×	×

10

## 【0021】

移動局は全てのコーデック・モードを実装しなければならない。しかし、ネットワークは任意の組合せのコーデック・モードをサポートできる。AMRの場合、コーデック・モードの選択は、1~4のAMRコーデック・モードを含みうるコーデック・モードの集合(ACS、アクティブ・コーデック・セット)からなされる。この集合は、ハンドオーバ状況またはRATSCCH信号により、呼設定段階で再設定できる。各コーデック・モードは、音声及びチャネル間の符号化の種々の分配を通じて種々のレベルのエラー保護を提供する。音声コーデック・モードは全て、L3信号の関与なしで変更可能であり、チャネル条件が変わった場合モード間の高速な移行が可能である。

## 【0022】

図3は、種々のコーデック・モードについてのTCH/AFSフレームの形成を例示する。例えば12.2 kbit/sの場合を使用すると、フレームの構築は、音声コーデックが出力する244ビットから開始される。音声フレーム・ビットは並べ替えられ、クラス1A(81ビット)と1B(163ビット)とに分類される。81のクラス1Aビットを保護するため、6ビットのCRCが計算される。4ビットのテールビットが250ビットのブロックに追加されるが、このテールビットはチャネル符号器を終端するために使用される。254ビット( $244 + 6 + 4$ )のブロックに対して1/2レート畳み込み符号化が実行され、その結果508ビットのブロックを生じる。次に508ビットのブロックはパンクチャーリングされるので、ビット数は448ビットに減少する。最後に、帯域内データを含む8ビットが追加される。データの最終的なブロックは456ビット長である。

## 【0023】

図3に示されるように、入力(音声パラメータ)のビット数がモード毎に異なっても、TCH/AFSチャネル符号化フレームは全て同じ長さ(456ビット)を有する。異なる数の入力ビットも、各モードについての畳み込みコーディング・レートとパンクチャーリング・レートとを変化させることでちょうど456出力ビットに符号化される。20ms毎に456ビットを送信すると総レートは22.8 kbit/sとなり、GSMシステムのフルレート・トラフィック・チャネルで利用可能な全てのビットを使用することになる。

## 【0024】

図4は、6つの異なるコーデック・モードについてのTCH/AHSフレームの形成を示す。フレーム構築の原理は、いくつかの例外を除いて、TCH/AFSフレームの場合と同様である。ビットの並べ替えでは、ビットはクラス1A、1B及び2のビットに分類されるが、それに対してTCH/AFSフレームではクラス1A及び1Bだけが使用される。このクラス2ビットは畳み込み符号化されない。さらに、畳み込み符号化フレームに追加されるのは帯域内データの4ビットだけである。全てのTCH/AHSコーデック・モードでは、チャネル符号化フレームは228ビット長である。20ms毎に228ビットを送信すると総レートは11.4 kbit/sとなり、ハーフレート・トラフィック・チャネルに対するGSMシステムの要求を満たす。

## 【0025】

前に説明したように、AMRについて定義される8つの音声コーデックが存在し、AMRコーデックは既存のFR及びHR両方のチャネルで使用できる。従って、AMRについて

20

30

40

50

定義できる 14 の異なるコーデック・モード (TCH / AFS チャネル用が 8 、 TCH / AHS チャネル用が 6 ) が存在する。

#### 【 0026 】

リンク適応化処理は、チャネル品質の測定を担当する。品質とありうるネットワーク制約 ( 例えば、ネットワーク負荷 ) とに応じて、モード適応化は最適な音声及びチャネル・コーデックを選択する。移動局 ( MS ) と無線基地局装置 ( BTS ) との両方はそれらの固有の受信経路についてチャネル品質推定を実行する。チャネル品質推定に基づいて、BTS は MS にコーデック・モード指令 ( CMC 、 MS がアップリンクで使用するモード ) を送信し、MS は BTS にコーデック・モード要求 ( CMR 、ダウンリンクで使用するよう要求されるモード ) を送信する。この信号は、音声データと共に帯域内で送信される。アップリンクのコーデック・モードはダウンリンクで使用されるものと異なってもよいが、チャネル・モード ( フルレートまたはハーフレート ) は同じでなければならない。この帯域内信号は、急速な通信路の変化に対する素早い適応を可能にするよう設計されていた。10

#### 【 0027 】

ネットワークは、アップリンク及びダウンリンクのコーデック・モードとチャネル・モードとを制御する。移動局はネットワークからのコーデック・モード指令に従わなければならぬが、ネットワークは任意の補完情報を使用してダウンリンク及びアップリンクのコーデック・モードを決定してもよい。

#### 【 0028 】

例えば、GSM システムでは、チャネル符号化アルゴリズムが詳細に特定されている。チャネル復号アルゴリズムを指定する代わりに、性能基準が定義されており、MS はそれを満足しなければならない。GSM システムで使用されるチャネル・コーデックについて設定されるいくつかの性能基準が存在し、その性能は、例えば任意のトラフィック・チャネル TCH 上の受信データのフレーム消失率 ( FER ) 、ビットエラー率 ( BER ) または残余ビットエラー率 ( RBER ) によって測定できる。GSM システムの場合、この基準は、文書「 3GPP TS 05.05 V8.7.1 、デジタル・セルラ通信システム ( フェーズ 2+ ) 、無線伝送及び受信 ( “ 3GPP TS 05.05 V8.7.1 , Digital cellular telecommunications system ( Phase 2+ ) ; Radio transmission and reception ” ) 」でさらに明確に定義されている。チャネル・コーデックの開発と実装を促進し、受信機の性能を測定するため、システム・シミュレータ ( SS ) と呼ばれる特定の装置が定義されており、これは例えば型式承認のために使用することができる。チャネル復号器の性能を測定する 1 組の試験ループが開発されている。システム・シミュレータに接続した移動局で所定の試験ループを起動し、いくつかの基準に関する性能を測定する。GSM システムの場合、こうした試験ループは、文書「 GSM 04.14 ETSI TS 101 293 V8.1.0 、デジタル・セルラ通信システム ( フェーズ 2+ ) 、個別機器型式要求及び相互動作、専用適合検査機能 ( “ GSM 04.14 ETSI TS 101 293 V8.1.0 , Digital cellular telecommunications system ( Phase 2+ ) ; Individual equipment type requirements and interworking ; Special conformance testing function ” ) 」でさらに明確に定義されている。203040

#### 【 0029 】

こうした検査ループは、以前の GSM コーデックに特に適するように設計されている。しかし、AMR コーデックには、以前のコーデックに含まれない機能が含まれるため、周知の試験ループを使用して AMR コーデックの全ての機能を試験することはできない。本発明は、AMR 試験に伴う問題の少なくともいくつかを解決する。

#### 【 0030 】

1 つの問題は、帯域内信号復号の性能を決定することに関する。上記の図 3 及び図 4 で説明したように、AMR 符号化トラフィック・チャネル・フレームには常に、音声ビットと50

共に送信されるある量の制御ビットが含まれる。こうしたビットは帯域内信号ビットと呼ばれる。こうしたビットの目的は、それ以外の信号フレームがなくてもコーデック・モードの変更を可能にすることである。モードセットには最大4つのモードが存在するので、帯域内情報を符号化するのに必要なのは2ビットだけである。困難なチャネル条件での復号を助けるため、T C H / A F S の場合8ビット及びT C H / A H S の場合4ビットという長いビット・パターンにマッピングされた2ビットが存在する。

#### 【0031】

帯域内伝送される情報は方向に依存する。ダウンリンク方向（B T SからM S）では、2つの異なる情報が2つの連続音声フレームに時分割多重される。第1のフレームでは、モード指令M CはB T SからM Sに送信されることで、B T SはM Sがアップリンクで使用しなければならないモードを指令する。第2のフレームでは、モード表示M IがB T SからM Sに送信されることで、B T SはB T Sがダウンリンクで使用するモードをM Sに通知する。アップリンク方向（M SからB T S）でも、2つの異なる情報が2つの連続音声フレームに時分割多重される。第1のフレームでは、モード要求M RがM SからB T Sに送信されることで、M SはB T Sにダウンリンクであるモードを使用することを要求する。第2のフレームでは、モード表示M IがM SからB T Sに送信されることで、M SはM Sがアップリンクで使用するモードをB T Sに通知する。帯域内伝送される情報は常に時分割多重されているので、1フレーム置きに現在のモードを含み、かつ1フレーム置きに指令／要求されるモードを含む。

#### 【0032】

20msフレームは、M Sによって受信されると、チャネル復号器によって処理される。チャネル・コーデックの出力は、帯域内伝送された情報を伴うチャネル復号器音声パラメータである。その情報がモード指令（M C）であれば、M Sは常にB T Sから指令されたモード（M C）に従わなければならないので、M Sは指令に応じてアップリンクで使用する音声モードを修正する。この使用されるアップリンク・モードは、帯域内伝送されるアップリンク・モード表示によってB T Sに信号される。

#### 【0033】

固定レート・チャネル・コーデックの以前のトラフィック・チャネル・フレームには帯域内データは含まれないので、全ての状況で帯域内復号器の性能を測定する既存の試験方法は存在しない。帯域内復号器の性能を現在の試験ループと試験機器（システム・シミュレータS S）によって測定しようとすると、M Sは受信したモード指令（M C）に従いそれに応じてアップリンク・モード表示（M I）を変更する。その後試験器S Sは受信したM Iを以前に送信されたM Cと比較できる。両者が同様であれば、帯域内復号器は正しく動作したと考えられる。両者が異なっている場合、M SはB T Sから来たM Cを正しく復号しなかったと通知される。こうした観測から、S Sは帯域内復号器の性能を計算できる。

#### 【0034】

M I帯域内復号器の性能を評価しようとする時問題が生じる。ダウンリンクM Iはアップリンク帯域内の報知された情報に直接影響しない。すでに見たように、アップリンクM IはダウンリンクM Cに直接影響される。2つの時分割多重帯域内情報のうち、モード要求（M R）が残る。モード要求は移動局リンク適応化アルゴリズムによって生成され、ダウンリンクM Iによって直接修正されるものではない。そのため、S SはM I帯域内復号器の性能を測定することができない。

#### 【0035】

ダウンリンクM Iの復号が不正確なことから音声パラメータの復号が不正確になり、C R C検査が失敗するのでフレームが不良と判断されることになる。以前の試験ループが起動されると、誤って復号された音声パラメータが試験器S Sにループバックされる。S Sが送信された音声パラメータをループバックされた音声パラメータと比較してM I帯域内復号器の性能を決定することは可能であろう。しかし、帯域内ビットのチャネル符号化は音声パラメータのチャネル符号化よりもはるかに強いので、音声パラメータの復号は帯域内パラメータの復号より失敗する可能性が高い。その結果、測定される性能は帯域内復号器の

10

20

30

40

50

ものではなく、音声パラメータの復号器のものになってしまう。

#### 【0036】

この問題を克服するため、新しい内部試験ループが開発された。この新しい試験ループでは、リンク適応化アルゴリズムは回避され、受信された帯域内データをループバックする機能によって置換される。これは、帯域内信号の様相と無関係になされる。この結果、2つの状況が可能になる。すなわち、受信されたMCをMIとしてアップリンクで送信でき、受信されたMIはMRとしてループバックされる。他の可能な状況では、受信されたMCはMRとしてアップリンクで送信でき、受信されたMIはMIとしてループバックされる。ループの目的は帯域内復号性能を計算することであるので、SSが送信した音声パラメータはMSからループバックされず、ゼロとして符号化される。有利には、これによってアップリンクとダウンリンクとで異なる音声コーデック・ビットレートに関連する実現上の問題が減少する。SSに返送されるのは帯域内信号パターンだけ、すなわち帯域内ビットだけあって、音声パラメータは返送されないので、帯域内復号器の性能を有利にも測定することができる。受信された帯域内信号パターンから、例えば帯域内チャネルについてのフレーム・エラーレート(TCH/AXS-INB-FER)を決定できる。10

#### 【0037】

新しい試験ループによる方法を図5の流れ図を参照して例示する。TCHフレームについてトランスペアレントな試験ループを確立するため、SSとMSとの間のTCHはアクティブでなければならない。TCHはGSMシステム中で指定される任意のレートのフルレート・チャネルまたはハーフレート・チャネル上のAMR音声でよい。試験ループは適当な指令メッセージをMSに送信することによってMS中で起動されるが、この指令は、例えばGSMシステムによるCLOSE\_TCH\_LOOP\_CMDメッセージでもよい。SSは、TCHをループし復号された帯域内信号情報がMSによってループバックされるよう指定するCLOSE\_TCH\_LOOP\_CMDメッセージを送信する(500)ことによって、TCHループを閉じるようMSに命令する。次にSSは、MSの応答制限時間を設定するTIMET01を始動する(502)。TCHがアクティブでないか、または何らかの試験ループがすでに閉じている場合(504)、MSはCLOSE\_TCH\_LOOP\_CMDがあっても無視する(506)。TCHがアクティブな場合、MSはその特定のTCHについてのTCHループを閉じ、SSにCLOSE\_TCH\_LOOP\_ACKを返送する(508)。そのメッセージを受信すると、SSはTIMET01を停止する(510)。20

#### 【0038】

MSがTCHループを閉じた後、各帯域内信号決定がチャネル復号器から得られ(512)、チャネル符号器に入力される(514)。送信された音声パラメータは、チャネル符号器への入力フレームをゼロに設定することによってループされない(516)。チャネル符号器に入力される帯域内信号決定は同じTCHアップリンク上でSSに送信される(518)。これは有利にもリンク適応化と無関係になされるので、復号された帯域内情報は直接SSにループバックされる。SSは、例えば帯域内チャネルについてのフレーム・エラーレート(TCH/AXS-INB-FER)を決定することによって、受信された帯域内信号パターンから帯域内復号器の性能を測定する(520)。30

#### 【0039】

CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMDメッセージの内容は、上記の文書GSM04.14でさらに明確に定義されている。このメッセージは、SSからMSの方向にだけ送信される。CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMDメッセージは、どちらも文書「GSM 04.07、v.7.3.0、11.1.1及び11.1.2節」でさらに明確に定義されているプロトコル判別子フィールド及びスキップ指示子フィールドと、全てゼロとして定義される8ビットの長さを有するメッセージ・タイプ・フィールドと、やはり8ビットの長さを有するサブチャネル・フィールドという4つの情報要素を備えている。サブチャネル・フィールド・ビットのうち5ビットはメッセージ内容を定義する上で特定の意味を有し、X、Y、Z、A及びBビットと呼ばれる。3ビットはゼロに設定される予備ビットで40

ある。

**【 0 0 4 0 】**

予備ビットの 1 つが有利にもメッセージ内容を定義する際特定の意味を割り当てられる場合、本発明による試験ループの起動は、 CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD メッセージによって実現できる。この新しいビットは、例えば C ビットと呼んでもよい。次に、値 1 を有する C を定義すると、特定のビットの組合せによって新しいメッセージ内容を定義できる。例えば、 A = 1、 B = 0 及び C = 1 というビットの組合せを定義できるが、これはループされる TCH が TCH / A × S である場合、復号された帯域内信号情報がループバックされるという意味である。X ビットの値は、アクティブなフルレート・チャネルが 1 つだけ存在しているか、または利用可能なサブチャネルの 1 つが使用されているかを示す。Y 及び Z ビットの値は破棄してもよい。

**【 0 0 4 1 】**

本発明の第 2 の実施形態によれば、 SS が使用する、帯域内データ・モードの試験シーケンスが MS に供給される。この供給は、試験ループが起動される前か、または試験設定中の何れかに行うことができる。SS は、例えば CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD メッセージを送信することによって MS 中で試験ループを起動し、前記試験シーケンスの送信を開始する。MS 中には、復号された帯域内データが予想される結果と一致しない都度増分するカウンタが実装される。試験シーケンスのループが完了すると、カウンタの値は MS から検査されるかまたは SS に送信され、その値から帯域内復号器の性能が導出できる。

**【 0 0 4 2 】**

本発明の第 3 の実施形態によれば、リンク適応アルゴリズムはアクティブな状態のまま、MS は SS によって送信されるモード指令 MC に従う。次に、指令されたモード MC に応じたモード表示 MI だけが SS に返送される。SS によって送信された音声パラメータは MS からループバックされず、ゼロとして符号化される。SS は受信されたモード表示 MI を送信されたモード指令 MC と比較し、それらが一致すれば、モード指令 MC の復号は有利にも測定できる。しかし、SS によって試験されるのは毎秒のフレームだけなので、モード表示 MI の復号の性能は別個の試験ループによって測定しなければならない。

**【 0 0 4 3 】**

図 6 の構成図は、本発明による試験構成に適用可能な装置を例示する。システム・シミュレータ 600 は無作為 / 一定の音声パラメータ・パターンを生成する生成器 602 を備えており、この音声パラメータ・パターンは次にチャネル符号器 604 に入力され符号化される。チャネル符号化された音声フレームは次に送信手段 606 に供給され、チャネル・シミュレータ 608 を介して移動局 610 にさらに送信される。移動局 610 は送信を受信する受信手段 612 を備えており、そこからチャネル符号化音声フレームがチャネル復号器 614 に入力される。移動局 610 は、試験ループを実現し、システム・シミュレータ 600 によって与えられる命令に応じて特定の試験ループを実行する手段 616 を備えている。使用される試験ループは、例えば、上記で説明されたように、 CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD メッセージによって定義できる。試験ループの出力は、符号化のためチャネル符号器 618 に供給される。次に、チャネル符号化データは送信手段 620 に供給され、さらにシステム・シミュレータ 600 に送信される。また、システム・シミュレータ 600 は送信を受信する受信手段 622 を備えており、そこからチャネル符号化データがチャネル復号器 624 に入力される。システム・シミュレータ 600 は、受信データを送信パターンと比較する比較手段 626 を備えており、前記比較の結果、復号の性能が測定できる。

**【 0 0 4 4 】**

当業者に明らかなように、技術的進歩の過程で、本発明の基本的な考え方は非常に多くの方法で実行できる。すなわち、本発明及びその実施形態は上記の例によって制限されるものではなく、添付の請求項の範囲内で変化しうるものである。

**【 図面の簡単な説明 】**

10

20

30

40

50

## 【0045】

以下、本発明は好適実施形態に関連し添付の図面を参照してさらに詳細に説明される。

【図1】本発明の方法を使用する無線システムを示す。

【図2】符号器中のチャネル符号化チェーンの全体構造を示す。

【図3】種々のコーデック・モードについてのTCH/AFSフレームの形成を例示する。

【図4】種々のコーデック・モードについてのTCH/AHSフレームの形成を例示する。

【図5】本発明による新しい試験方法を例示する流れ図を示す。

【図6】本発明による方法を実現する試験装置を例示する構成図を示す。

## 【図5】

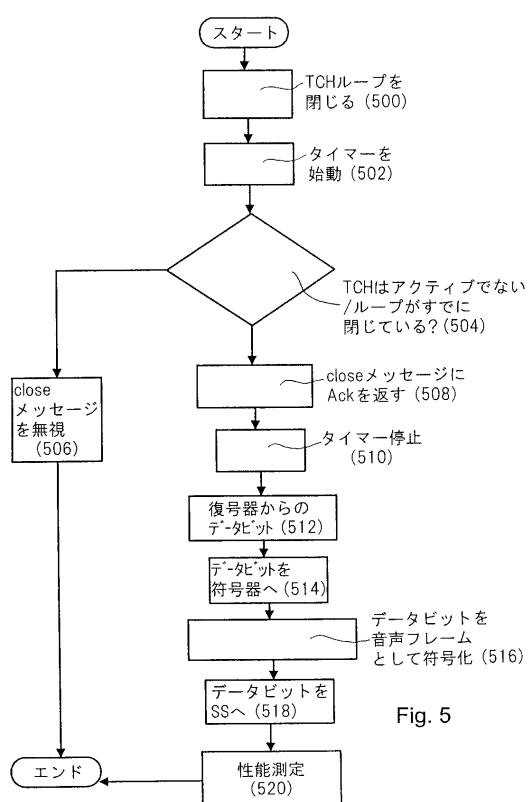


Fig. 5

## 【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  
26 September 2002 (26.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/075986 A1

(51) International Patent Classification: H04B 17/00, [CA/FI]; Kallioportinkatu 5 D 21, FIN-33720 Tampere (FI); 1104Q 7/34

(21) International Application Number: PCT/FI02/00216 (74) Agent: KOLSTER OY AB, Iso Roobertinkatu 23, P.O. Box 148, FIN-00121 Helsinki (FI).

(22) International Filing Date: 15 March 2002 (15.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 20010533 16 March 2001 (16.03.2001) FI

(71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA CORPORATION [FI/IT]; Keilalahdentie 4, FIN-02150 Espoo (FI).

(72) Inventor; and

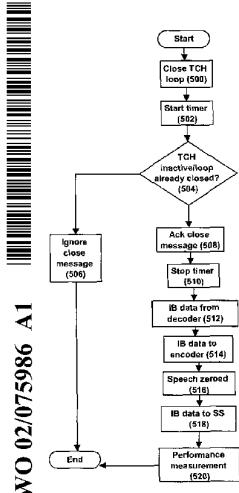
(75) Inventor/Applicant (for US only): LEMIEUX, Berthier

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DL, DU (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, IC, IL, IE, ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GH, GI, GM, IR, IU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SI, SG, SL, SK, SK (utility model), SL, TI, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Continued on next page]

(54) Title: TESTING LOOPS FOR CHANNEL CODECS



WO 02/075986 A1

(57) **Abstract:** A method for measuring the performance of decoding in a telecommunication system comprising a decoder and a testing apparatus for supplying test data to the decoder. A test data comprising channel coded speech parameters and an inband data field in a frame format is generated in the testing apparatus and transmitted to the decoder for decoding. The decoder extracts at least a part of the inband data field from the decoded test data and transmits at least the part of the inband data field back to the testing apparatus. The performance of decoding is measured by comparing the transmitted inband data field and the received inband data field in the test apparatus.

**WO 02/075986 A1**

Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BL, 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).

(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) as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii)) for all designations

**Declarations under Rule 4.17:**

as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(iii)) for the following designations 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, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TZ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, IS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent

**Published:**

— with international search report  
before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

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.

**Testing loops for channel codecs**

The invention relates to a method for measuring the performance of decoding in a telecommunication system.

5 In wireless digital telecommunication, the analog speech information has to be encoded into digital form and then secured by channel coding before transmission to ensure adequate voice quality, when receiving the signal. For example, in traditional GSM speech coding, speech codecs have had a fixed rate. There has been two full-rate speech codecs and one half-rate  
10 speech codec in use in the GSM system. The full-rate speech codecs have the output bit rate of either 13 or 12,2 kbit/s, whereas the half-rate speech codec delivers the output bit rate of 5,6 kbit/s. These output bits representing the encoded speech parameters are fed into the channel coder. The channel coding is the set of functions responsible for adding redundancy to the information sequence. The coding is usually performed on a fixed number of input bits.  
15 The output bit rate of the channel coder is adjusted to 22,8 kbit/s in full-rate traffic channel or, respectively, to 11,4 kbit/s in half-rate traffic channel.

Thus, all traditional GSM codecs operate with fixed partitioning between speech and channel coding bit rates, regardless of the quality of the  
20 channel. These bit rates never change unless a traffic channel change takes place, which furthermore is a slow process. Consequently, this rather inflexible approach in view of desirable speech quality, on one hand, and system capacity optimisation, on the other hand have led to the development of the AMR codec (Adaptive Multi-Rate).

25 AMR codec adapts the partitioning between speech and channel coding bit rates according to the quality of the channel, in order to deliver the best possible overall speech quality. The AMR speech coder consists of the multi-rate speech coder, a source controlled rate scheme including a voice activity detector and a comfort noise generation system, and an error concealment mechanism to combat the effects of transmission errors and lost packets. The multi-rate speech coder is a single integrated speech codec with eight source rates from 4.75 kbit/s to 12.2 kbit/s, and a low rate background noise  
30 encoding mode.

There are several performance criteria set for the codecs used, for  
35 instance, in the GSM system, which performance can be measured by e.g. the frame erasure ratio (FER), bit error ratio (BER) or the residual bit error ratio

(RBER) of the received data on any traffic channel TCH. Furthermore, to enable to automate the measurement of the performance, there has been developed a set of testing loops. A set of predefined testing loops are implemented into the mobile station connected to a system simulator. The system simulator activates a specific test loop and starts to supply either random or predefined test data into the codec. The mobile station loops back to the system simulator the data obtained after performing channel decoding. The system simulator is then able to compare the looped back data to the sent data. This way, the performance of the channel decoder part of the codec, for example, can be measured in regard to several criteria.

The problem involved with the arrangement described above is that these testing loops are designed to be particularly suitable for the previous GSM codecs. The AMR codec, however, includes features which are not involved in the previous codecs and, therefore, all the features of the AMR codec cannot be tested by using the known testing loops.

#### Brief description of the invention

The object of the invention is thus to provide an improved method and an apparatus implementing the method to avoid at least some of the above problems. The objects of the invention are achieved by a method and an apparatus, which are characterized in what is said in the independent claims. The preferred embodiments of the invention are disclosed in the dependent claims.

The invention is based on the idea that when the performance of decoding is determined in a telecommunication system, which comprises a decoder and a testing apparatus for supplying test data to the decoder, the measurement is started by generating a test data in the testing apparatus, which test data comprises speech parameters and an inband data field, which are channel encoded in a frame format, preferably speech frame format, which is then transmitted to the decoder for decoding. The decoder extracts at least a part of the inband data field from the decoded test data and transmits at least the part of the inband data field back to the testing apparatus, whereby no speech parameters or any other data is transmitted. Then the performance of decoding is determined by comparing the transmitted inband data field and the received inband data field in the test apparatus.

An advantage of the method and the apparatus according to the invention is that the performance of the inband decoder can also be measured.

Another advantage of the invention is that because only inband data is looped back from the decoder, implementation problems relating to different uplink and downlink speech codec bit rates are reduced. A further advantage of the invention is that the existing testing apparatus can be utilised with only minor 5 modifications.

#### Brief description of the drawings

In the following, the invention will be described in greater detail in connection with preferred embodiments and with reference to the attached drawings in which

- 10       Figure 1 shows a radio system which uses the method of the invention;
- Figure 2 shows the general structure of the channel encoding chain in the encoder;
- Figure 3 illustrates the formation of TCH/AFS frames for different 15 codec modes;
- Figure 4 illustrates the formation of TCH/AHS frames for different codec modes;
- Figure 5 shows a flow chart illustrating the new testing method according to invention; and
- 20       Figure 6 shows a block chart illustrating the testing apparatus implementing the method according to invention.

#### Detailed description of the invention

- The invention will be described in the following more in detail, using the GSM system as a preferred platform for the embodiments of the invention.
- 25       The invention is, however, not limited to the GSM system only, but it can be utilised in any corresponding system where the implementation of test loops counters similar problems. Therefore, the invention can be applied, for example, to the WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) systems, wherein the AMR (Adaptive Multi-rate) codec is also supported.
  - 30       Figure 1 shows an example of a wireless radio system, some parts of which utilising the method of the invention. The presented cellular radio system comprises a base station controller 120, base transceiver stations 110 and a set of subscriber terminals 100, 101. The base transceiver stations 110 and subscriber terminals act as transceivers in the cellular radio system. The 35 subscriber terminals establish a connection to each other by means of signals

propagated through the base transceiver station 110. A subscriber terminal 100 can be a mobile phone, for instance. The radio system presented in Figure 1 can for instance be a GSM system and the TDMA multiple access method, for instance, can be used in the radio system.

In the GSM system, there are several logical channels, which are transported on the grid of the physical channels. Each logical channel performs a specific task. Logical channels can be divided into 2 categories: the traffic channels (TCHs) and the control channels (CCHs). GSM speech traffic channels are TCH/FS (Full Rate Speech Channel), TCH/HS (Half-Rate Speech Channel), TCH/EFS (EFR Speech Channel), TCH/AFS (AMR Speech on FR Channel) and TCH/AHS (AMR Speech on HR Channel). Furthermore, there are several control channels defined in GSM, most of them being used to set-up a call and for synchronization. However, SACCH (Slow Associated Control Channel), FACCH (Fast Associated Control Channel) and RATSCCH (Robust AMR Traffic Synchronized Control Channel) channels are involved while an AMR call is active. Both SACCH and FACCH are used for transmission of signalling data during a connection, but there is one SACCH time slot allocated in every 26<sup>th</sup> TDMA frame, whereas FACCH channel is used only if necessary. Also RATSCCH, which is used for modifying the AMR configurations on the radio interface during a connection, is used only if necessary. When FACCH or RATSCCH are needed, they are allocated the necessary time slots by "stealing" them from TCH speech frames.

In traditional GSM speech coding, speech codecs have had a fixed rate. There has been three speech codecs in use in the GSM system: the full-rate (FR) speech codec, based on RPE-LTP method (Regular Pulse Excited - Long Term Prediction), the half-rate (HR) speech codec, based on CELP/VCELP method (Codebook Excited Linear Prediction) and the enhanced full-rate (EFR) speech codec, based on ACELP method (Algebraic Codebook Excited Linear Prediction). Speech codecs deliver speech parameters to channel codec every 20 ms. Since the active call logical channel mapping last 120ms, it contains 6 speech frames. Both in the full-rate traffic channel (TCH/FS) and in the full-rate traffic channel using enhanced coding (TCH/EFS), a new speech frame is sent every 4<sup>th</sup> burst containing TCH information. For every 20 ms speech frame, the full-rate speech codec FR delivers 260 bits and the enhanced full-rate speech codec EFR delivers 244 bits representing encoded speech parameters, resulting in the output bit rate of 13 kbit/s

and 12,2 kbit/s, respectively. In the half rate traffic channel (TCH/HS), a new speech frame is sent every 2<sup>nd</sup> burst containing TCH information. For every 20 ms speech frame, the half-rate speech codec HR delivers 112 bits representing encoded speech parameters, resulting in the output bit rate of 5,6 kbit/s.

5 These output bits representing the encoded speech parameters are fed into the channel coder. The channel coding is the set of functions responsible for adding redundancy to the information sequence. The coding is usually performed on a fixed number of input bits. Higher coding gains are achieved by increasing the complexity of the coding. However transmission delay and  
10 limited hardware resources limits the complexity that can be used in real time environment.

In the following, a reference is made to Figure 2, which illustrates the channel encoding chain in the encoder. The channel encoding of speech parameters consist of several blocks. Bit reordering (200) is performed to the  
15 bits of the speech parameters according to subjective importance, dividing the bits into categories 1A, 1B and 2. For the most important bits, i.e. class 1A bits, a CRC (Cyclic Redundancy Check, 202) is computed. The CRC technique transmits few additional bits that can be used by the receiver to detect errors in the transmitted frame. Class 1B bits are not protected by CRC. Both  
20 class 1A and 1b bits are protected by convolutional encoding (204), which is a method to add redundancy to the bits transmitted in the channel. The convolutional encoder produce more output bits than input inputs. The way redundancy is added allows the receiver to perform a maximum likelihood algorithm on the convolutionally encoded bits in order to allow the correction of signal errors introduced during transmission. The number of bits that can be sent in the  
25 channel is limited. Puncturing (206) is a method to reduce the number of bits sent on the channel by deleting bits from the convolutionally encoded data. The decoder knows which bits are punctured and adds placeholders for those. In FR channel, 456 bits per 20 ms can be sent, resulting in the gross rate of  
30 22,8 kbit/s in full-rate traffic channel. Respectively, in HR channel, 228 bits per 20 ms can be sent, resulting in the gross rate of 11,4 kbit/s, which is exactly half the gross rate of that used in full-rate traffic channel.

As described above, all previous GSM codecs operate with fixed partitioning between speech and channel coding bit rates, regardless of the  
35 quality of the channel. These bit rates never change unless a traffic channel change (from FR to HR or vice versa) takes place, which besides is a slow

- process requiring layer 3 (L3) signalling. This fixed partitioning does not use the fact that the protection provided by channel coding is highly dependant on the channel conditions. When channel conditions are good, a lower channel coding bit rate could be used, allowing an higher bit rate for speech codec.
- 5 Therefore, allowing a dynamic partitioning between speech and channel coding bit rate would increase the overall speech quality. The development of this idea led to the standardization of the AMR codec.

AMR codec adapts the error protection level to the radio channel and traffic conditions so that it always aims to select the optimum channel and  
 10 codec mode (speech and channel bit rates) to achieve the best overall speech quality. The AMR codec operates in either the GSM FR or HR channel and it also provides the user with speech quality comparable to wireline for the half-rate channel in good channel conditions.

The AMR speech coder consists of the multi-rate speech coder, a  
 15 source controlled rate scheme including a voice activity detector and a comfort noise generation system, and an error concealment mechanism to combat the effects of transmission errors and lost packets. The multi-rate speech coder is a single integrated speech codec with eight source rates from 4.75 kbit/s to 12.2 kbit/s, and a low rate background noise encoding mode. The speech coder is capable of switching its bit-rate every 20 ms speech frame upon command.

The AMR codec contains eight speech codecs with bit-rates of  
 12.2, 10.2, 7.95, 7.4, 6.7, 5.9, 5.15 and 4.75 kbit/s. All the speech codecs are defined for the full-rate channel, while the six lowest ones are defined for the  
 25 half-rate channel, as shown in the following table.

	12.2	10.2	7.95	7.4	6.7	5.9	5.15	4.75
TCH/AFS	X	X	X	X	X	X	X	X
TCH/AHS			X	X	X	X	X	X

A mobile station must implement all the codec modes. However, the network can support any combination of them. For AMR, codec mode selection is done from a set of codec modes (ACS, Active Codec Set), which set may include 1 - 4 AMR codec modes. This set can be reconfigured at call setup phase, in handover situation or by RATSCCH signalling. Each codec mode provides a different level of error protection through a different distribution be-

tween speech and channel coding. All the speech codec modes are allowed to change without the intervention of L3 signalling, enabling fast transition between mode, when channel conditions are varying.

Figure 3 illustrates the formation of TCH/AFS frames for different codec modes. Using for example the 12.2 kbit/s case, the frame is built starting from the 244 bits output by the speech codec. The speech frame bits are reordered and divided into class 1A (81 bits) and 1B (163 bits). For the protection of the 81 class 1A bits a 6 bit CRC is computed. 4 tail bits are added to the block of 250 bits, which tail bits are used for termination of the channel coder.  $\frac{1}{2}$  rate convolutional encoding is performed over the block of 254 bits ( $244 + 6 + 4$ ), resulting in a block of 508 bits. The block of 508 bits is then punctured, thus reducing the number of bits to 448 bits. Finally, 8 bits containing inband data are added. The final block of data is 456 bits long.

As shown in Figure 3, all the TCH/AFS channel encoded frames have the same length (456 bits) even though the number of bits in the input (the speech parameters) differs from mode to mode. The different number of input bits are encoded to exactly 456 output bits by altering the convolutional coding rate and the puncturing rate for each mode. 456 bits sent per every 20 ms, resulting in the gross rate of 22,8 kbit/s, make use of all the bits available from the full-rate traffic channel of the GSM system.

Respectively, Figure 4 demonstrates the formation of TCH/AHS frames for the six different codec modes. The principle of frame building is similar to the case of TCH/AFS frames, with a few exceptions. In bit reordering, the bits are divided into class 1A, 1B and 2 bits, while in TCH/AFS frames only classes 1A and 1B are used. These class 2 bits are not convolutionally encoded. Furthermore, only 4 inband data bits are added to the convolutionally coded frame. In all TCH/AHS codec modes, the channel encoded frames are 228 bits long. 228 bits sent per 20 ms, resulting in the gross rate of 11,4 kbit/s, fulfills the requirements of the GSM system for the half-rate traffic channel.

As described earlier, there are 8 speech codec modes defined for the AMR and the AMR codec can be used on both existing FR and HR channels. Therefore, there are 14 different codec modes defined (8 for TCH/AFS channel, 6 for TCH/AHS channel) for the AMR.

The link adaptation process bears responsibility for measuring the channel quality. Depending on the quality and possible network constraints

(e.g., network load), mode adaptation selects the optimal speech and channel codecs. The mobile station (MS) and the base transceiver station (BTS) both perform channel quality estimation for their own receive path. Based on the channel quality measurements, the BTS sends to MS a Codec Mode Command (CMC, the mode to be used by MS in uplink) and the MS sends to BTS a Codec Mode Request (CMR, the mode requested to be used in downlink). This signalling is sent inband, along with the speech data. The codec mode in the uplink may be different from the one used in downlink, but the channel mode (full-rate or half-rate) must be the same. The inband signalling has been designed to allow fast adaptation to rapid channel variations.

The network controls the uplink and downlink codec modes and channel modes. The mobile station must obey the Codec Mode Command from the network, while the network may use any complementing information to determine downlink and uplink codecs mode.

In GSM system, for instance, channel coding algorithms are thoroughly specified. Instead of specifying the channel decoder algorithm, performance criteria are defined and have to be met by the MS. There are several performance criteria set for the channel codecs used in the GSM system, which performance can be measured by e.g. the frame erasure ratio (FER), the bit error ratio (BER) or the residual bit error ratio (RBER) of the received data on any traffic channel TCH. For the GSM system, the criteria is defined more precisely, for example, in the document "3GPP TS 05.05 V8.7.1, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio transmission and reception*". To facilitate the development and implementation of the channel codecs and to measure the performance of the receiver, a specific apparatus called system simulator (SS) has been defined, which can be used, for example, for type approval purposes. There has been developed a set of testing loops for measuring the performance of the channel decoder. A predefined testing loop is activated in a mobile station connected to the system simulator and the performance is measured in regard to several criteria. For the GSM system, these testing loops are defined more precisely in the document "GSM 04.14 ETSI TS 101 293 V8.1.0, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Individual equipment type requirements and interworking; Special conformance testing function*".

These testing loops are designed to be particularly suitable for the previous GSM codecs. The AMR codec, however, includes features which are

not involved in the previous codecs and, therefore, all the features of the AMR codec cannot be tested by using the known testing loops. The present invention solves at least some of the problems involved in the AMR testing.

A problem is related to determining the performance of inband signalling decoding. As described above in Figures 3 and 4, the AMR encoded traffic channel frame always includes some control bits transmitted along with the speech bits. These bits are called inband signalling bits. The purpose of these bits is to enable the codec mode change without any further signalling frame. Because there is at maximum four modes in a modeset, only two bits are needed to code the inband information. To help the decoding in difficult channel condition, these two bits are mapped to longer bit pattern: 8 bits on TCH/AFS and 4 bits on TCH/AHS.

The information transmitted inband depends on the direction. In downlink direction (from BTS to MS), two different information are time multiplexed in two consecutive speech frames. In the first frame, a mode command MC is transmitted from the BTS to the MS, whereby the BTS commands the mode the MS must use in uplink. In the second frame, a mode indication MI is transmitted from the BTS to the MS, whereby the BTS informs the MS of the mode it uses in downlink. Also in uplink direction (from MS to BTS), two different information are time multiplexed in two consecutive speech frames. In the first frame, a mode request MR is transmitted from the MS to the BTS, whereby the MS requests the BTS to use a certain mode in downlink. In the second frame, a mode indication MI is transmitted from the MS to the BTS, whereby the MS informs the BTS of the mode it uses in uplink. The information transmitted inband is always time multiplexed, i.e. every other frame contains current mode, and every other frame contains commanded/requested mode.

When a 20 ms frame has been received by the MS, it is processed by the channel decoder. The output of the channel codec is the channel decoded speech parameters along with the information that was transmitted inband. If that information was a mode command (MC), the MS will modify the speech mode it uses in uplink according to the command, since MS must always obey to commanded mode (MC) from the BTS. This used uplink mode will be signalled to the BTS via the uplink mode indication transmitted inband.

Since the former traffic channel frames of the fixed rate channel codecs do not include any inband data, there are no existing testing methods to

measure the performance of the inband decoder in all situations. If the inband decoder performance is tried to be measured with current test loops and testing equipment (system simulator SS), the MS would follow received mode command (MC) and change its uplink mode indication (MI) accordingly. It is 5 then possible for the tester SS to compare the received MI against the previously sent MC. If both are similar, the inband decoder can be considered to have worked correctly. If they are different, it informs that MS did not decode correctly the MC coming from BTS. From these observations, the SS can calculate the performance of the inband decoder.

10 A problem arises when trying to assess the performance of the MI inband decoder. Downlink MI does not have direct influence on any uplink inband signalled information. As already seen, the uplink MI is directly influenced by the downlink MC. Of the two time multiplexed inband information, remains the mode request (MR). The mode request is generated by the mobile 15 station link adaptation algorithm and is not directly modified by the downlink MI. Because of that, the SS cannot calculate the performance of the MI inband decoder.

From an incorrect decoding of downlink MI follows an incorrect decoding of speech parameters, the CRC check failing and the frame is then declared as bad. If the former testing loop is activated, the erroneously decoded 20 speech parameters are looped back to the tester SS. It would be possible for SS to compare sent speech parameters to the looped back speech parameters to determine the performance of the MI inband decoder. However, the channel encoding of the inband bits is much stronger than the channel encoding 25 of the speech parameters, therefore the decoding of speech parameters is more likely to fail than the decoding of inband parameters. Consequently, the measured performance would be the one of the decoder of speech parameters, not the one of the inband decoder.

A new internal test loop has been developed to overcome this problem. In the new test loop the link adaptation algorithm is bypassed and replaced by a function that loops back the received inband data. This is done regardless of the inband signalling phase. This leads to two possible situations: 30 the received MC can be transmitted in uplink as MI, and the received MI is then looped back as MR. In the other possible situation the received MC can be transmitted in uplink as MR and received MI is looped back as MI. Since 35 the aim of the loop is to calculate inband decoding performance, the speech

parameters transmitted by the SS are not looped back from the MS, but they are encoded as zeros. Advantageously, this reduces implementation problems related to different uplink and downlink speech codec bit-rates. Only the in-band signalling pattern, i.e. only inband bits, no speech parameters, is sent 5 back to the SS and the performance of the inband decoder can advantageously be measured. From the received inband signalling pattern the frame error rate for the inband channel (TCH/AxS-INB FER), for example, can be determined.

The method according to the new testing loop is illustrated with a 10 reference to the flow chart in Figure 5. To establish a transparent testing loop for TCH frames, a TCH must be active between the SS and the MS. The TCH may be AMR speech over full-rate channel or half-rate channel of any rate specified in the GSM system. The testing loop is activated in an MS by transmitting an appropriate command message to the MS, which command can be, 15 for example, a CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message according to the GSM system. The SS orders the MS to close its TCH loop by transmitting a CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message (500), specifying the TCH to be looped and that decoded inband signalling information are to be looped back by the MS. The SS then starts timer TT01 (502), which sets a time limit for the MS to 20 response. If no TCH is active, or any test loop is already closed (504), the MS shall ignore any CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message (506). If a TCH is active, the MS shall close its TCH loop for the TCH specified and send back to the SS a CLOSE\_TCH\_LOOP\_ACK (508). Upon reception of that message the SS stops timer TT01 (510).

25 After the MS has closed its TCH loop, every inband signal decision shall be taken from the output of the channel decoder (512) and input to the channel encoder (514). Transmitted speech parameters are not looped by setting the input frame to the channel encoder to zero's (516). The inband signal decisions input to the channel encoder are transmitted on the same TCH up-link to the SS (518). This is advantageously done regardless of the link adaptation, whereby the decoded inband information is directly looped back to the SS. The SS measures the performance of the inband decoder from the received inband signalling pattern (520), for example, by determining the frame error rate for the inband channel (TCH/AxS-INB FER).

30 35 The content of the CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message is defined more precisely in the above-mentioned document GSM 04.14. This message

is only sent in the direction SS to MS. The CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message comprises four information elements: a protocol discriminator field and a skip indicator field, both having length of four bits and being defined more precisely in the document "GSM 04.07, v.7.3.0, sect. 11.1.1 and 11.1.2", a message type field having length of eight bits all defined as zeros and a sub-channel field having also length of eight bits. From the sub-channel field bits five bits have a specific meaning in defining the message content and they are called X, Y, Z, A and B bits. Three bits are spare bits set to zero.

The activation of the testing loop according to the invention can be implemented by means of the CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message, if one of the spare bits is advantageously also allocated a specific meaning in defining the message content. This new bit can be called, for example, a C bit. Then defining the C bit having value one, a new message content can be defined by a particular bit combination. For example, the following bit combination could be defined: A=1, B=0 and C=1, meaning that if the looped TCH is a TCH/AxS, then decoded inband signalling information is to be looped back. The value of X bit indicates whether there is only one full-rate channel active or which one of the possibly available sub-channels is used. The values of Y and Z bits can be discarded.

According to a second embodiment of the invention, the test sequence of the inband data modes, which the SS will use, is delivered to the MS. The delivery can take place either before the activation of the test loop or during the test set-up. The SS activates the test loop in the MS, for example by sending the CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message, and starts to transmit said test sequence. In the MS, there is implemented a counter, which will be incremented every time when the decoded inband data does not correspond with the expected result. When the test sequence is completely looped, the value of the counter can be either checked from the MS or it can be transmitted to the SS, from which value the performance of the inband decoder can be derived.

According to a third embodiment of the invention, the link adaptation algorithm is remained in active state and the MS follows the mode commands MC sent by the SS. Then only the mode indications MI according to the commanded mode MC are transmitted back to the SS. The speech parameters transmitted by the SS are not looped back from the MS, but they are encoded as zeros. The SS compares the received mode indication MI to the sent

mode command MC and if they correspond, the mode command MC decoding can advantageously be measured. However, because only every second frame will be tested the SS, the performance of mode indication MI decoding must be measured by a separate test loop.

- 5 The block chart of Figure 6 illustrates an apparatus which can be applied in testing configuration according to the invention. The system simulator 600 comprises a generator 602 for generating random/constant speech parameter patterns, which are then input to a channel encoder 604 for encoding. The channel encoded speech frames are then supplied to a transmitting  
10 means 606 for transmitting further via a channel simulator 608 to the mobile station 610. The mobile station 610 comprises a receiving means 612 for receiving the transmission, from which the channel encoded speech frames are input to the channel decoder 614. The mobile station 610 comprises means 616 for implementing test loops and for executing a specific test loop according  
15 to the instructions given by the system simulator 600. The test loop to be used can be defined, for example, by the CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message, as described above. The output of the test loop is supplied to the channel encoder 618 for encoding. The channel encoded data is then supplied to a transmitting means 620 for transmitting further to the system simulator 600.  
20 The system simulator 600 also comprises a receiving means 622 for receiving the transmission, from which the channel encoded data is input to the channel decoder 624. The system simulator 600 comprises comparing means 626 for comparing the received data to the sent pattern and as a result of said comparison, the performance of the decoding can be measured.

25 For a man skilled in the art it is obvious that in the course of technical progress, the basic idea of the invention can be carried out in numerous ways. Thus, the invention and its embodiments are not limited by the previous examples but they may vary within the scope of the appended claims.

**Claims**

1. A method for determining the performance of decoding in a telecommunication system comprising a decoder and a testing apparatus for supplying test data to the decoder, the method comprising steps of
  - 5        generating test data comprising channel coded parameters and in-band data,
  - transmitting the test data from the testing apparatus to the decoder for decoding, characterized by
  - extracting at least a part of the inband data from the decoded test
  - 10      data,
  - transmitting at least the part of the inband data back to the testing apparatus, and
  - determining the performance of decoding by comparing the transmitted inband data and the received inband data in the test apparatus.
- 15      2. A method according to claim 1, characterized by bypassing a link adaptation process of the decoder prior to transmitting at least the part of the inband data back to the testing apparatus.
3. A method according to claim 1 or 2, characterized by activating a traffic channel of the telecommunication system before
- 20      transmitting the test data, and
- transmitting the test data from the testing apparatus to the decoder in the downlink traffic channel and from the decoder to the testing apparatus in the uplink traffic channel.
4. A method according to claim 3, characterized by transmitting the inband data back to the testing apparatus in the first available uplink traffic channel time frame.
- 25      5. A method according to any one of claims 2 - 4, characterized by transmitting, prior to transmitting the test data, a message from the testing apparatus to activate a test loop in the decoder, which test loop is implemented in functional connection with the decoder and acknowledging said message from the decoder to the testing apparatus, in response to the traffic channel being activated.
- 30      6. A method according to claim 5, characterized by the message is a bit combination of CLOSE\_TCH\_LOOP\_CMD message according to the GSM system.
- 35

7. A method according to any preceding claim, characterized in that the channel coded parameters are speech parameters.
8. A method according to any preceding claim, characterized by determining the performance of channel decoding of mode indication (MI) inband data field in AMR full-rate or half-rate speech channel.
9. A testing apparatus for determining the performance of a decoder, which testing apparatus is arranged to be functionally connected to the decoder, the testing apparatus comprising a composing means for composing test data comprising channel coded parameters and inband data, a transmitter for transmitting the test data to the decoder for decoding, characterized by further comprising a receiver for receiving at least part of the inband data, and a comparator for determining the performance of decoding by comparing the transmitted inband data and the received inband data.
10. A testing apparatus according to claim 9, characterized in that the testing apparatus is arranged to activate a traffic channel towards the decoder before transmitting the test data, transmit the test data to the decoder in the downlink traffic channel, and receive the test data from the decoder in the uplink traffic channel.
11. A testing apparatus according to claim 10, characterized in that the testing apparatus is arranged to transmit, prior to transmitting the test data, a message to the decoder to activate a test loop in the decoder, which test loop is implemented in functional connection with the decoder and receive an acknowledgement of said message from the decoder, in response to the traffic channel being activated.
12. A mobile station, comprising a receiver for receiving test data comprising channel coded parameters and inband data from a testing apparatus, a decoder for decoding the test data, characterized by further comprising

WO 02/075986

PCT/FI02/00216

extracting means for extracting at least part of the inband data from the decoded test data, and  
a transmitter for transmitting at least a part of the inband data back to the testing apparatus.

- 5        13. A mobile station according to claim 12, characterized in that  
the inband data is arranged to be transmitted back to the testing apparatus in the first available uplink traffic channel time frame.

WO 02/075986

PCT/FI02/00216

1/4

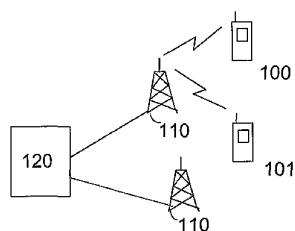


Fig. 1

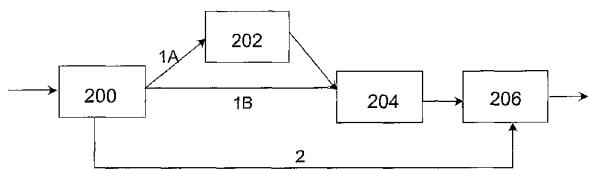


Fig. 2

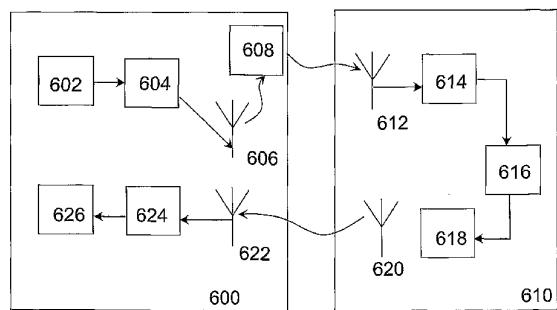


Fig. 6

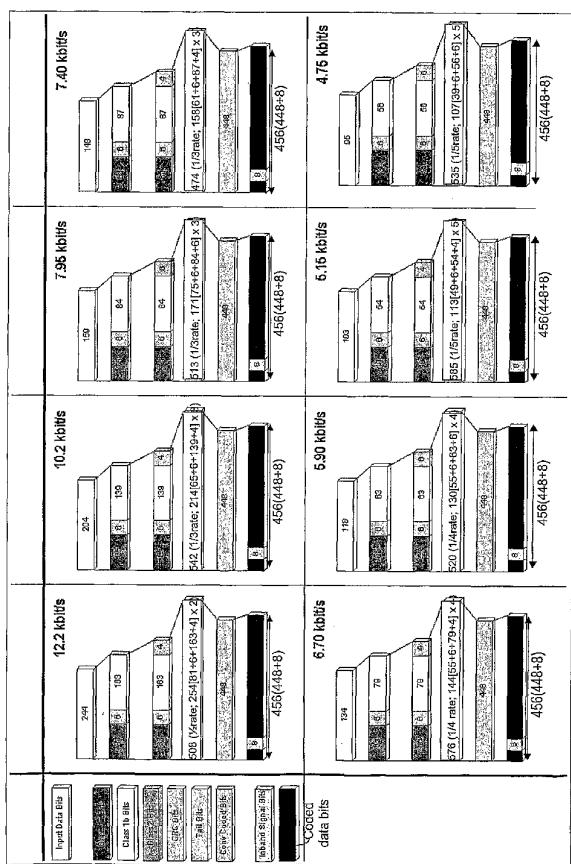


Fig. 3

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/075986

PCT/FI02/00216

3 / 4

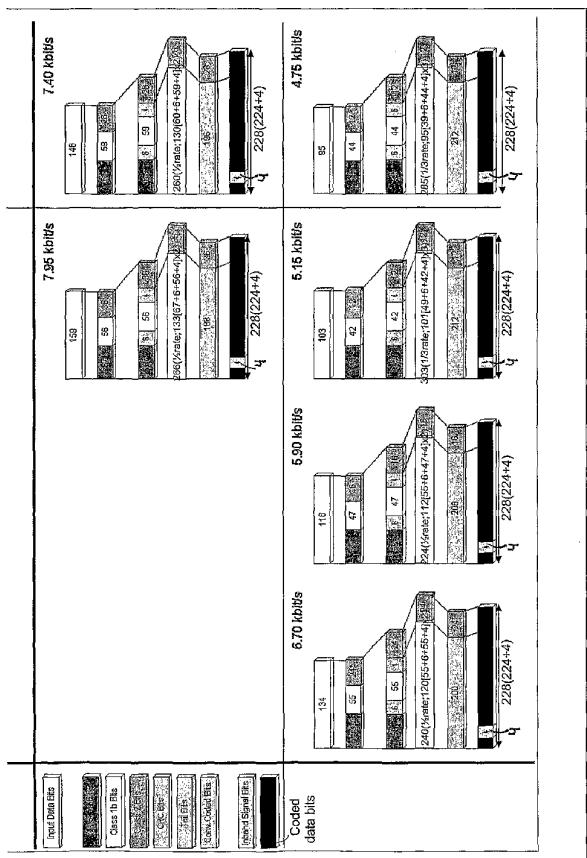


Fig. 4

**SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)**

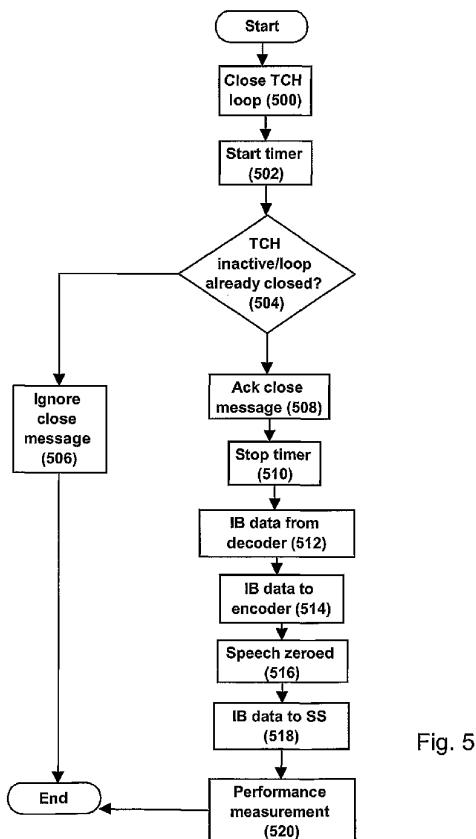


Fig. 5

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/FI 02/00216
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC7: H04B 17/00, H04Q 7/34 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)		
IPC7: H04B, H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ, INSPEC, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9963764 A2 (NOKIA MOBILE PHONES LTD.), 9 December 1999 (09.12.99), page 5, line 26 - line 35; page 11, line 17 - line 32, figure 3  --	1-13
A	Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 1-158862 A (NEC CORP), 21 June 1989 (21.06.89), see figure 1  -----	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"B" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"C" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report 17-07-2002	
1 July 2002		
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86	Authorized officer Johanna Schyberg/mj Telephone No. +46 8 782 25 00	

Form PCT/JSA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			
Information on patent family members			International application No.
06/07/02			PCT/FI 02/00216
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9963764 A2	09/12/99	AU 4619799 A CN 1311965 T DE 19983271 T EP 1082866 A FI 106834 B FI 981267 A GB 0029271 D GB 2354408 A	20/12/99 05/09/01 12/07/01 14/03/01 00/00/00 04/12/99 00/00/00 21/03/01

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1998)

---

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,ZM,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,OM,PH,P L,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ルミュー , ベルティエ

フィンランド国 , エフィーエン - 3 3 7 1 0 タンペレ , カリオポルティンカトゥ 5 デー 2  
1

F ターム(参考) 5K035 AA04 BB01 DD01 GG01

5K042 AA06 CA02 DA11 EA09 GA01 LA11

5K067 AA41 BB01 CC10 EE02 EE10 GG11 HH22 LL08