

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-27721  
(P2009-27721A)

(43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4L 29/14 (2006.01)	HO4L 13/00 315Z	5K035
HO4B 3/46 (2006.01)	HO4B 3/46 F	5K042

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-191051 (P2008-191051)  
 (22) 出願日 平成20年7月24日 (2008.7.24)  
 (62) 分割の表示 特願2001-552611 (P2001-552611) の分割  
 原出願日 平成13年1月8日 (2001.1.8)  
 (31) 優先権主張番号 60/174,865  
 (32) 優先日 平成12年1月7日 (2000.1.7)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 60/224,308  
 (32) 優先日 平成12年8月10日 (2000.8.10)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500167917  
 アウェア、 インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01730、 ベッドフォード、 ミドルセックステーンパイク 40  
 (74) 代理人 100092956  
 弁理士 古谷 栄男  
 (74) 代理人 100101018  
 弁理士 松下 正  
 (74) 代理人 100120824  
 弁理士 鶴本 祥文  
 (72) 発明者 デイビッド・エム・クリンスキー  
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01720、 アクトン、 エイヤー ロード 4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 診断送信モードおよび診断通信を構築するためのシステムおよびその方法

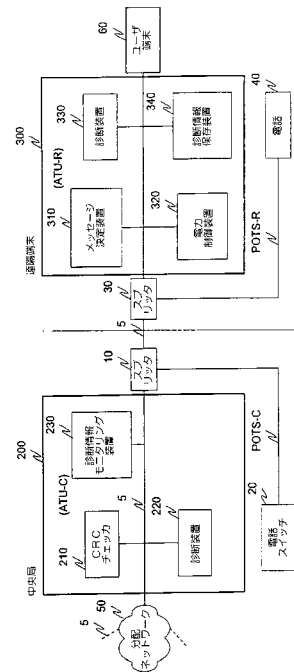
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 診断送信モードおよび診断通信を構築する。

【解決手段】 エラー閾値の超過またはユーザの指示のようなトリガーの検出があれば、診断リンクシステムは、診断情報送信モードに入る。2つのモデムが、通常の通信中では交換しない診断情報および(または)テスト情報を交換可能にする。診断情報送信モードは、巡回冗長検査によってなされる初期診断リンクモードメッセージの受信モデムへの送信によって開始される。その受信モデムは、そのCRCに基づいて、ロバストな通信チャンネルが存在しているか否かを決定する。ロバストな通信チャンネルが存在している場合は、2つのモデムは、診断情報および(または)テスト情報の交換を開始することができる。一方、ロバストな通信チャンネルが存在していない場合は、送信モデムの送信電力は増加され、初期診断リンクモードメッセージは、CRCが正確であると決定されるまで受信モデムへ再送信される。

【選択図】 図1

FIG.1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マルチキャリア変調を用いるモデム間のデータ通信のための診断リンクシステムであって、

送信モデムが初期診断モードメッセージを受信モデムに送信するように指示する初期診断モードのトリガー ( t r i g g e r )、

診断リンクメッセージを決定するメッセージ決定装置、

前記診断リンクメッセージを受信し、前記診断リンクメッセージの正確性を決定する受信モデム診断装置、

を含むことを特徴とする診断リンクシステム。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、さらに、

前記受信した診断リンクメッセージが不正確であった場合には前記診断リンクメッセージの送信電力を増加させる電力制御装置、

を含むことを特徴とする診断リンクシステム。

**【請求項 3】**

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、

前記診断リンクメッセージは、

あらかじめ設定された回数再送信されること、

を特徴とする診断リンクシステム。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、

前記診断リンクメッセージは、

少なくとも、テスト情報、診断情報のいずれか一つを含むこと、

を特徴とする診断リンクシステム。

**【請求項 5】**

請求項 4 の前記診断リンクシステムにおいて、

前記診断リンクメッセージは、

診断リンクモードのバージョン番号、診断情報の長さ、通信スタンダード、チップセットの型、1以上のベンダーID、ATUバージョンナンバー、タイムドメイン受信リバース信号、周波数ドメインリバース信号、増幅設定、CO送信電力スペクトラル密度、周波数ドメイン受信アイドルチャネル、信号対ノイズ、ビットおよびゲイン情報、アップストリーム送信レート、ダウンストリーム送信レート、

の少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする診断リンクシステム。

30

**【請求項 6】**

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、

前記診断リンクメッセージの正確性は、

エラー検出の動作、ビットエラー検出、巡回冗長検査、

の少なくとも1つに基づいて決定すること、

を特徴とする診断リンクシステム。

40

**【請求項 7】**

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、

前記トリガーは、

初期化の失敗、ビットレートの失敗、初期化メッセージにおけるCRCエラー、通常の定常送信モード中のCRCエラー、前方向誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト(要求)、中央局モデムリクエスト、遠隔端末モデムリクエスト、

の少なくとも1つに基づくことを特徴とする診断リンクシステム。

**【請求項 8】**

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、

前記送信モデムは、

50

前記初期診断モードメッセージを送信する前に、モデム初期化シーケンスの部分を完成すること、

を特徴とする前記診断リンクシステム。

【請求項 9】

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、  
前記送信モデムは、  
中央局モデム、遠隔端末モデム、  
の少なくとも 1 つであることを特徴とする診断リンクシステム。

【請求項 10】

請求項 1 の前記診断リンクシステムにおいて、  
前記受信モデムは、  
中央局モデム、遠隔端末モデム、  
の少なくとも 1 つであることを特徴とする診断リンクシステム。

10

【請求項 11】

マルチキャリア変調を用いるモデム間のデータを通信するための方法であって、  
送信モデムが初期診断モードメッセージを受信モデムに送信するように指示し、  
診断リンクメッセージを決定し、  
前記診断リンクメッセージを送信し、  
前記診断リンクメッセージの正確性を決定すること、  
を含むことを特徴とする方法。

20

【請求項 12】

請求項 11 の方法において、さらに、  
前記受信した診断リンクメッセージが不正確であった場合には前記診断リンクメッセージの送信電力を増加させること、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 11 の方法において、さらに、  
前記診断リンクメッセージは、  
あらかじめ設定された回数再送信されること、  
を含むことを特徴とする方法。

30

【請求項 14】

請求項 11 の方法において、  
前記診断リンクメッセージは、  
少なくとも、テスト情報、診断情報のいずれか一つを含むこと、  
を特徴とする方法。

【請求項 15】

請求項 14 の前記方法において、  
前記診断リンクメッセージは、  
診断リンクモードのバージョン番号、診断情報の長さ、通信スタンダード、チップセットの型、1 以上のベンダー ID、ATUバージョンナンバー、タイムドメイン受信リバーブ信号、周波数ドメインリバーブ信号、増幅設定、CO 送信電力スペクトラル密度、周波数ドメイン受信アイドルチャネル、信号対ノイズ、ビットおよびゲイン情報、アップストリーム送信レート、ダウンストリーム送信レート、  
の少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 16】

請求項 11 の前記方法において、  
前記診断リンクメッセージの正確性は、  
エラー検出の動作、ビットエラー検出、巡回冗長検査、  
の少なくとも 1 つに基づいて決定することを特徴とする方法。

【請求項 17】

50

請求項 11 の前記方法において、  
前記初期診断モードメッセージは、  
初期化の失敗、ビットレートの失敗、初期化メッセージにおける CRC エラー、通常の定常送信モード中の CRC エラー、前方向誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト、中央局モデムリクエスト、遠隔端末モデムリクエスト、  
の少なくとも 1 つに基づくことを特徴とする方法。

【請求項 18】

請求項 11 の前記方法において、さらに、  
前記初期診断モードメッセージを送信する前に、モデム初期化シーケンスの部分を完成  
すること、  
を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 19】

請求項 11 の前記方法において、  
前記送信モデムは、  
中央局モデム、遠隔端末モデム、  
の少なくとも 1 つであることを特徴とする方法。

【請求項 20】

請求項 11 の前記方法において、  
前記受信モデムは、  
中央局モデム、遠隔端末モデム、  
の少なくとも 1 つであることを特徴とする方法。

20

【請求項 21】

マルチキャリア変調を用いるモデム間のデータを通信するための方法であって、  
初期診断モードメッセージを受信し、  
診断リンクメッセージを決定し、  
前記診断リンクメッセージを送信し、  
前記受信した診断リンクメッセージが不正確であった場合には前記診断リンクメッセ  
ージの送信電力を増加させること、または、前記診断リンクメッセージをあらかじめ設定さ  
れた回数再送信することの少なくともいずれか、  
を含むことを特徴とする方法。

30

【請求項 22】

請求項 21 の方法において、  
前記診断リンクメッセージは、  
少なくとも、テスト情報、診断情報のいずれか一つを含むこと、  
を特徴とする方法。

【請求項 23】

請求項 22 の前記方法において、  
前記診断リンクメッセージは、  
診断リンクモードのバージョン番号、診断情報の長さ、通信スタンダード、チップセッ  
トの型、1 以上のベンダー ID、ATUバージョンナンバー、タイムドメイン受信リパー  
ブ信号、周波数ドメインリパーブ信号、増幅設定、CO 送信電力スペクトラル密度、周波  
数ドメイン受信アイドルチャネル、信号対ノイズ、ビットおよびゲイン情報、アップスト  
リーム送信レート、ダウンストリーム送信レート、  
の少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 24】

請求項 21 の前記方法において、  
前記診断リンクメッセージの正確性は、  
エラー検出の動作、ビットエラー検出、巡回冗長検査、  
の少なくとも 1 つに基づいて決定すること、  
を特徴とする方法。

50

- 【請求項 25】  
請求項 21 の前記方法において、  
前記初期診断モードメッセージは、  
初期化の失敗、ビットレートの失敗、初期化メッセージにおける CRC エラー、通常の定常送信モード中の CRC エラー、前方向誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト、中央局モデムリクエスト、遠隔端末モデムリクエスト、  
の少なくとも 1 つに基づくことを特徴とする方法。
- 【請求項 26】  
請求項 21 の前記方法において、さらに、  
前記初期診断モードメッセージを送信する前に、モデム初期化シーケンスの部分を完成  
10  
すること、  
を特徴とする方法。
- 【請求項 27】  
請求項 21 の前記方法において、  
前記送信モデムは、  
中央局モデム、遠隔端末モデム、  
の少なくとも 1 つであることを特徴とする方法。
- 【請求項 28】  
請求項 21 の前記方法において、  
前記受信モデムは、  
20  
中央局モデム、遠隔端末モデム、  
の少なくとも 1 つであることを特徴とする方法。
- 【請求項 29】  
マルチキャリア変調を用いるモデム間のデータを通信するための方法であって、  
初期診断モードメッセージを受信し、  
受信した診断リンクメッセージの正確性を決定し、  
前記受信した診断リンクメッセージが不正確であった場合には増加した送信電力診断リ  
ンクメッセージ、または、あらかじめ設定された回数の前記診断リンクメッセージの再送  
信、の少なくともいずれか一つを受信すること、  
30  
を特徴とする方法。
- 【請求項 30】  
請求項 29 の方法において、  
前記診断リンクメッセージは、  
少なくとも、テスト情報、診断情報のいずれか一つを含むこと、  
を特徴とする方法。
- 【請求項 31】  
請求項 30 の前記方法において、  
前記診断リンクメッセージは、  
診断リンクモードのバージョン番号、診断情報の長さ、通信スタンダード、チップセッ  
トの型、1 以上のベンダー ID、ATUバージョンナンバー、タイムドメイン受信リパー  
40  
ブ信号、周波数ドメインリパーブ信号、増幅設定、CO 送信電力スペクトラル密度、周波  
数ドメイン受信アイドルチャネル、信号対ノイズ、ビットおよびゲイン情報、アップスト  
リーム送信レート、ダウンストリーム送信レート、  
の少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする方法。
- 【請求項 32】  
請求項 29 の前記方法において、  
前記診断リンクメッセージの正確性は、  
エラー検出の動作、ビットエラー検出、巡回冗長検査、  
の少なくとも 1 つに基づいて決定することを特徴とする方法。
- 【請求項 33】  
50

請求項 29 の前記方法において、  
前記初期診断モードメッセージは、  
初期化の失敗、ビットレートの失敗、初期化メッセージにおける CRC エラー、通常の定常送信モード中の CRC エラー、前方向誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト、中央局モデムリクエスト、遠隔端末モデムリクエスト、  
の少なくとも 1 つに基づくことを特徴とする方法。

【請求項 34】

請求項 29 の前記方法において、さらに、  
前記初期診断モードメッセージを受信する前に、モデム初期化シーケンスの部分を完成  
すること、  
を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 35】

マルチキャリア変調を用いるモデム間のデータを通信するための情報を含む情報保存媒体であって、  
送信モデムが初期診断モードメッセージを受信モデムに送信するように指示する情報、  
診断リンクメッセージを決定する情報、  
前記診断リンクメッセージを送信する情報、  
前記送信した診断リンクメッセージの正確性を決定する情報、  
を含むことを特徴とする情報保存媒体。

【請求項 36】

マルチキャリア変調を用いるモデム間のデータを通信するための情報を含む情報保存媒体であって、  
初期診断モードメッセージを受信する情報、  
診断リンクメッセージを決定する情報、  
前記診断リンクメッセージを送信する情報、  
前記受信した診断リンクメッセージが不正確であった場合には前記診断リンクメッセージの送信電力を増加させること、または、前記診断リンクメッセージをあらかじめ設定された回数再送信すること、の少なくとも一つの情報、  
を含むことを特徴とする情報保存媒体。

20

【請求項 37】

マルチキャリア変調を用いるモデム間のデータを通信するための情報を含む情報保存媒体であって、  
初期診断モードメッセージを受信する情報、  
受信した診断リンクメッセージの正確性を決定する情報、  
前記診断リンクメッセージを送信する情報、  
前記受信した診断リンクメッセージが不正確であった場合には増加した送信電力診断リンクメッセージ、または、あらかじめ設定された回数の前記診断リンクメッセージの再送信、の少なくとも一つの情報、  
を含むことを特徴とする情報保存媒体。

30

【請求項 38】

マルチキャリア変調を用いる DSL モデム間の診断情報のデータ通信のための方法であって、  
モデム初期化シーケンスの部分を完成し、  
初期診断データ通信モードメッセージを受信モデムに送信し、  
初期化の失敗、ビットレートの失敗、初期化メッセージにおける CRC エラー、通常の定常送信モード中の CRC エラー、前方向誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト、中央局モデムリクエスト、遠隔端末モデムリクエスト、  
の少なくとも一つの情報に基づいて診断データ通信モードに入り、  
診断リンクモードのバージョン番号、診断情報の長さ、通信スタンダード、チップセットの型、1 以上のベンダー ID、ATU バージョンナンバー、タイムドメイン受信リバ

40

50

ープ信号、周波数ドメインリバーブ信号、増幅設定、C O送信電力スペクトラル密度、周波数ドメイン受信アイドルチャネル、信号対ノイズ、ビットおよびゲイン情報、アップストリーム送信レート、ダウンストリーム送信レート、

の少なくとも一つを含む診断リンクメッセージを送信すること、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 39】

請求項 38 の前記方法において、さらに、  
あらかじめ設定された回数前記診断リンクメッセージを再送信すること、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 40】

請求項 38 の前記方法において、さらに、  
診断リンクメッセージの送信電力を増加させること、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 41】

マルチキャリア変調を用いるDSLモデム間の診断情報のデータ通信のための方法であって、

モデム初期化シーケンスの部分を完成し、  
初期診断データ通信モードメッセージを受信し、

初期化の失敗、ビットレートの失敗、初期化メッセージにおけるCRCエラー、通常の設定送信モード中のCRCエラー、前方向誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト、中央局モデムリクエスト、遠隔端末モデムリクエスト、

の少なくとも1つの情報に基づいて診断データ通信モードに入り、

診断リンクモードのバージョン番号、診断情報の長さ、通信スタンダード、チップセットの型、1以上のベンダーID、ATUバージョンナンバー、タイムドメイン受信リバーブ信号、周波数ドメインリバーブ信号、増幅設定、C O送信電力スペクトラル密度、周波数ドメイン受信アイドルチャネル、信号対ノイズ、ビットおよびゲイン情報、アップストリーム送信レート、ダウンストリーム送信レート、

の少なくとも一つを含む診断リンクメッセージを受信すること、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 42】

請求項 41 の前記方法において、さらに、  
あらかじめ設定された回数前記診断リンクメッセージの再送信を受信すること、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 43】

請求項 41 の前記方法において、さらに、  
増加した送信電力診断リンクメッセージを受信すること、  
を含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の分野】

【0001】

この発明は、テスト情報および診断情報に関するものであり、特に、診断情報の通信のためのロバストシステム(robust system)およびその方法に関する。

【発明の背景】

【0002】

データ通信環境におけるトランシーバ間での診断情報およびテスト情報の交換は、DSLのような配置(deployment)のデータ送信(伝送)において重要な部分である。トランシーバの接続が期待どおりに実行されない場合、例えば、データレートが低い場合や多くのビットエラーがある場合などには、遠隔のトランシーバからの診断情報およびテスト情報を収集(collect)する必要がある。この収集は、作業者をその遠隔位置に派遣すること、例えば、時間を消費し高価であるトラックロールなどによって行

10

20

30

40

50

われる。

【0003】

D S Lテクノロジーにおいては、中央局と加入者構内との間のローカル加入者線の通信は、互いに重ねられる離散周波数キャリア上にて、送信するデータを変調し、その後加入者線に送信される。個別的には、そのキャリアは、離散性、つまり、重複のない、限られた帯域幅の送信サブチャネルを形成する。集合的には、そのキャリアは、効率的な広帯域送信チャネルを形成する。レシーバ側では、そのキャリアは復調され、データは元に戻される。

【0004】

D S Lシステムには、例えばA D S L、H D S L、I S D N、T 1などの近接する電話線の他のデータサービスからの障害がある。A D S Lサービスの開示後、そして、インターネットアクセス用のD S Lが常時接続サービスとして構想されたときから、これらの障害が起こっていた可能性があり、これらの障害の影響は、A D S Lトランシーバによって改善されるべきである。

【発明の要旨】

【0005】

本発明のシステムおよび方法は、音声通信および（または）他の障害の存在下での、デジタル加入線のトランシーバの間での確実な診断情報およびテスト情報の交換を行うことに関するものである。参照を容易にするために、本発明のシステムおよび方法は、以下、一般的なトランシーバをモデムとして参照することとする。そのようなモデムの一つは、一般的には家庭用やビジネス用として顧客の構内に配置されるものであり、中央局からの通信を受ける「ダウンストリーム（下り）」となるものである。他のモデムは、一般的にはその中央局に配置され、その顧客構内からの「アップストリーム（上り）」となるものである。産業上の慣習と一致して、モデムは、しばしば「A T U - R（" A D S L t r a n s c e i v e r u n i t , r e m o t e "、すなわち、顧客構内へ配置される）」および、「A T U - C（" A D S L t r a n s c e i v e r u n i t , c e n t r a l o f f i c e "、すなわち、中央局へ配置される）」として参照される。それぞれのモデムは、データを送信するための送信部と、データを受信するための受信部とを備えており、離散マルチトーン型である。すなわち、モデムは、限られた帯域幅のサブチャネルの重複上でデータを送信する。典型的には、アップストリーム側またはA T U - Cモデムは、一般的に高周波数サブチャネルである第1のサブチャネルのセット上で、下り側またはA T U - Rモデムへデータを送信し、一方、小さいサブチャネルのセットであって一般的に低周波数サブチャネルである第2のサブチャネルのセット上で、下り側またはA T U - Rモデムからのデータを受信する。それら2つのモデム間の診断リンクモード（*diagnostic link mode*）を構築することにより、本発明のシステムおよび方法は、診断情報およびテスト情報を簡易かつロバスト（頑健）な方法で交換することができる。

【0006】

診断リンクモードにおいては、診断情報およびテスト情報は、ノイズおよび（または）他の障害に対して非常に高い免疫性を有するシグナリング機構を用いて通信される。したがって、診断リンクモードは、モデムが、通常のコモドにおいて許容可能な接続を現実的に構築できない場合であっても、効率的に動作することができる。

【0007】

例えば、仮にA T U - Cおよび（または）A T U - Rモデムが初期設定配列を完成することに失敗し、そのために通常のコモド通信モード（*normal steady communications mode*）に入ることができない場合であっても、診断情報およびテスト情報は通常どおり交換され、本発明のシステムおよび方法に関するモデムはロバストな診断リンクモードに入ることになる。別の方法として、自動的に、または、例えばユーザの指示によってマニュアルでその診断リンクモードへ入るようにすることもできる。ロバストな診断リンクモードにおいては、モデムは、診断情報およびテスト情報を交

10

20

30

40

50



換するが、これらの情報は、例えば、技術者により、その技術者が物理的に訪れる（すなわち、データを収集するためにトラックロールや遠隔位置に訪れる）ことなく、その欠陥の原因を突き止めることに利用される。

【0008】

この診断情報およびテスト情報には、これらに限定されるものではないが、例えば、信号対ノイズ（雑音）比情報、または、イコライザ情報、プログラマブルゲイン設定情報、ビット割り当て情報、送信電力情報および受信電力情報、マージン情報、ステータスおよびレート情報、線の長さやブリッジタップの数や位置、ワイヤーゲージなどの電話線状況情報、別の方法として、その他の公知の診断情報およびテスト情報、または、後に開示される特定の通信環境において適当な診断情報およびテスト情報などが含まれる。例えば、交換される診断情報およびテスト情報は、モデムの特定の制限、または、モデム導入および配置環境に関連する情報、または、例えば特定の欠陥や問題の原因の評価のために確定される他の診断情報およびテスト情報に対して利用される。別の方法として、診断情報およびテスト情報は、同時係属の、代理人によって参照符号081513-000003が付された出願において議論されている、加入者線の長さやブリッジタップの長さの見積もりを含むこともできる。この代理人による参照符号081513-000003の全開示内容は、これら全開示内容を参照することによって本出願に合体される。

10

【0009】

例示として、本発明の模範的な実施形態は、遠隔端末（RT）トランシーバ（例えばATU-R）から中央局（CO）トランシーバ（例えば、ATU-C）への診断情報の通信における診断リンクモードの利用を例示する。遠隔端末から中央局への情報の送信は重要である。なぜなら、典型的なADSLサービスプロバイダは中央局に配置され、そのために、トラックロールなしで遠隔端末での問題を特定することができるという利点があるからである。しかしながら、本発明のシステムおよび方法は、中央局から遠隔端末への通信においても同様に効果的に動作するであろうことは十分に理解される。

20

【0010】

本発明の上記および他の特徴や効果は、以下に述べられる実施形態の詳細な説明によって明らかとなる。

【発明の詳細な説明】

【0011】

下記の説明では、CO（中央局）が、RT（遠隔端末）から診断情報およびテスト情報を受信することについて説明する。模範的な実施形態では、本発明のシステムおよび方法は、診断リンクモードに入る前に、通常のプロトコル初期設定の部分を完了する。本発明のシステムおよび方法は、例えば、初期設定の部分が完了した後に、技術者またはユーザの指示によって手動で診断リンクモードに入ることができる。別の方法として、本発明のシステムおよび方法は、例えば、ビットレートの障害、または、前方向誤り訂正（forward error correction（FEC））（順方向誤り訂正）、例えば通常の定常送信モードにおけるCRCエラー（CRC error）等に基づいて、自動で診断リンクモードに入るようにしてもよい。診断リンクモードへの移行は、CO（中央局）モデムから、RT（遠隔端末）モデムへのメッセージの送信によって行われ、そのメッセージは、通常のプロトコルデータ送信モードへ移行するのではなく、モデムが診断リンクモードへ移行しようとしていることを示している。別の方法として、診断リンクモードへの移行は、遠隔端末（RT）から中央局（CO）へのメッセージの送信によって行われ、そのメッセージは、通常のプロトコルデータ送信モードへ移行するのではなく、モデムが診断リンクモードへ移行しようとしていることを示している。例えば、その移行信号は、スタンダード（standard）のADSLステート（ADSL state）から診断リンクモードの状態へ移行するためのADSLステート移行を利用する。

30

40

【0012】

診断リンクモードでは、RTモデムは、COモデムに対して、診断情報およびテスト情報をインフォメーション・ビットの集まりの形式で送信する。そのような情報は、例えば

50

、DTMシンボルが *cyclic prefix* を含む場合、または含まない場合に、ITUおよびANSI ADSLスタンダードにおけるC-レートメッセージ (*C-Rates 1 message*) で用いられる、DTMシンボル変調による1ビット (*one bit per DTM symbol modulation*) を用いることによって変調される。その他の模範的な変調技術は、例えば、ITUスタンダードG.994.1、高次のQAM変調 (> 1ビット/キャリア) 等で特定される、サブセットまたは全てのキャリア上の差動位相偏移変調方式 (DPSK) を含んでいる。

【0013】

DMTシンボル変調メッセージ・エンコード体系による1ビットでは、0の値のビットは、REVERB1信号に対してマップされ、1の値のビットはSEGUE1信号に対してマップされる。REVERB1およびSEGUE1信号は、ITUおよびANSI ADSLスタンダードにおいて定義される。REVERB1信号は、擬似ランダム信号 (*pseudo-random sequence*) として知られているマルチキャリアシステムにおける全てのキャリアを変調することによって生成され、そのため、広帯域変調信号を生成することになる。SEGUE1信号は、REVERB1信号の180度位相反転によるキャリアから生成される。両方の信号は広帯域であり、既に知られていていて、レシーバは、大量のノイズおよび他の障害の存在下で、シンプルマッチフィルタ (*simple matched filter*) を利用してREVERB1信号およびSEGUE1信号を容易に検出することができる。

【0014】

10

20

【表 1】

模範的なメッセージ変数	
診断リンクにおいて送信されるデータ	
トレインタイプ	
ADSLスタンダード	10
チップセットの型	
ベンダーID	
コードバージョン	
平均リバーブ信号	
プログラマブルゲイン増幅器 (PGA) ゲイントレーニング	
プログラマブルゲイン増幅器 (PGA) -ショータイム	
アイドルチャンネル計算中のフィルタ	
アイドルチャンネルノイズの平均	
トレーニング中の信号対ノイズ	20
ショータイム (Showtime) 中の信号対ノイズ	
ビットおよびゲイン	
データレート	
フレーミングモード	
マージン	
リードソロモン・コーディングゲイン	
QAM利用 (QAM Usage)	
周波数ドメイン・イコライザ (FDQ) 係数	
ゲイン・スケール	30
タイムドメイン・イコライザ (TDQ) 係数	
デジタル・エコー・キャンセラ (DEC) 係数	

40

XSR016H01

表 1 は、診断リンクモード中に、RT から CO へ送信されるデータメッセージの例を示す。この例では、RT モデムは、23 の異なるデータ変数を CO に送信する。それぞれのデータ変数は、リンクの状況を分析するために用いられる診断情報およびテスト情報の異なる項目を含んでいる。変数は、1 以上のデータ項目を含んでもよい。例えば、平均リバーブ信号 (Average Reverb Signal) は、例えば、ADSL リバーブ信号 (Reverb signal) 中に検出される、256 エントリーまでの、トーン毎の電力レベルを含んでいる。逆にいえば、PGA ゲイン - トレーニングは、シングルエントリーであり、ADSL トレーニング中のレシーバでのゲインの dB を示している。

#### 【0016】

リンク状況の分析のために利用される診断情報およびテスト情報の型を代表する多くの変数は、RT モデムから CO モデムへ送信される。これらの変数は、例えば、初期診断モードメッセージ中の情報に依存する、異なる長さのアレイである。本発明のシステムおよび方法は、多くの異なる診断情報およびテスト情報変数を含むようにすることができる。それゆえ、このシステムは、将来、データのサブセットを送信させたり、付加データ変数を付加することができるようコンフィギュラブル (configurable) である。したがって、メッセージ長は、増加させたり減少させたりすることができ、診断情報およびテスト情報を、例えば、ハードウェアや、環境および (または) データ通信の設備命令 (telecommunications equipment dictates) としてのおおよその変数をサポートするようにカスタマイズされうる。

#### 【0017】

それゆえに、テストされるモデムから受信モデムへ送信される変数は、一般的に、テスト情報および (または) 診断情報の送信を可能とするいかなる変数の組み合わせでもとりうることは十分に理解される。

#### 【0018】

図 1 は、診断リンクモードを備えた追加のモデムのコンポーネント (構成要素) の模範的な実施形態を示す。詳細には、診断リンクシステム 100 は、中央局モデム 200 と、遠隔端末モデム 300 とからなる。中央局モデム 200 は、スタンダード ATU - C コンポーネントに加えて、CRC チェッカ 210 と、診断装置 (デバイス) 220、診断情報モニタリング装置 230 からなる。遠隔端末モデム 300 は、ATU - R に関するスタンダードコンポーネントに加えて、メッセージ決定装置 (a message determination device) 310、および、電力制御装置 320、診断装置 330、診断情報保存 (storage) 装置 340 からなる。中央局モデム 200 および遠隔端末 300 は、リンク 5 を介して、電話スイッチ 20 のためのスプリッタ 10、および、電話 40 のためのスプリッタ 30 とによって接続される。別の方法として、ATU - R は、スプリッタなしで、例えば、ITU スタンダード G.992.2 (G.lite) または電話 40 と直列のインラインフィルタとして特定されるスプリッタレスで動作するようにしてもよい。さらに、遠隔端末 300 は、例示として、1 以上のユーザ端末 60 と接続されている。加えて、中央局モデム 200 は、リンク 5 を介して、1 以上の他の分配ネットワークに接続されているかもしれないし、そうでないかもしれない 1 以上の分配ネットワーク 50 と接続されうる。

#### 【0019】

図 1 によって示される模範的な実施形態は、一つの実施形態として、遠隔端末モデム 300 が中央局 200 に対してテスト情報および診断情報を送信する診断リンクシステム 100 を示しているが、診断リンクシステムのさまざまなコンポーネントは、診断情報およびテスト情報が中央局 200 から遠隔端末 300 へ送信されるようにするか、あるいは、両方のモデムが診断情報および (または) テスト情報を送受信することができるようにアレンジすることができることは十分に理解されうる。さらに、診断リンクシステム 100 のコンポーネントは、POTS ネットワーク、または他の相当なデータ送信ネットワークのような分配ネットワークにおける様々なロケーションに配置されうることは、十分に理

10

20

30

40

50

解されることである。それゆえ、診断リンクシステム 100 のコンポーネントは、診断情報および（または）テスト情報の送信、または受信、または送受信のそれぞれのための 1 つの装置中に組み込まれることは、十分に理解されるべきである。下記の説明で分かるように、計算効率の理由から、診断リンクシステム 100 のコンポーネントは、システム操作に影響を与えることなく、データ送信ネットワークおよび（または）モデム中のいかなるロケーションにて配置される。

#### 【0020】

リンク 5 には、配線、あるいは、ワイヤレスリンク、または他の公知のもの、あるいは今後開発される、接続された要素からまたはその要素に対して電気的データを供給または通信することのできる要素を用いてもよい。また、例えばユーザ端末 60 は、パーソナルコンピュータ、または、ユーザを DSL モデムなどのモデムとインターフェイスさせ、そのモデムによって送信させることのできる他の装置を用いてもよい。さらに、本発明のシステムおよび方法は、スプリッタレスおよびローパス・マルチキャリア・モデム技術においても同様に良好に動作するであろう。

10

#### 【0021】

操作中では、遠隔端末 300 は、通常の初期化シーケンスから開始する。診断装置 330 は、初期化シーケンスの失敗をモニターする。もし失敗があれば、診断装置 330 は、診断リンクモードを開始する。別の方法として、ユーザ、または、例えば中央局（CO）の技術者は、初期化の部分が完成した後に、遠隔端末 300 が診断リンクモードに入ったことを特定するようにしてもよい。さらに別の方法として、診断装置 330 は、遠隔端末の通常の定常データ送信をモニターすることができ、例えば、エラーの閾値を越えた場合、診断装置 330 が診断リンクモードを開始するようにしてもよい。

20

#### 【0022】

診断リンクモードの開始において、診断装置 330 は、遠隔端末 300 と協調して、遠隔端末から中央局 200（RT から CO）へ初期診断リンクモードメッセージ（*initiate diagnostic link mode message*）を送信する。別の方法として、中央局モデム 200 は、遠隔端末モデム 300 へ初期診断リンクモードメッセージを送信するようにしてもよい。もし、初期診断リンクモードメッセージが中央局 200 によって受信された場合には、診断装置 330 は、メッセージ決定装置 310 と協調して、中央局 200 へ送信される診断リンクメッセージを決定する。例えば、診断リンクメッセージは、通常の ADSL 初期化手順の間に集められるテスト情報を含むことができる。診断情報および（または）テスト情報には、これらに限定されるものではないが、診断リンクモードのバージョンナンバー、チップセットの型、ベンダー ID、ATUバージョンナンバー、タイムドメイン受信リバーブ信号、周波数ドメインリバーブ信号、増幅設定、CO 送信電力スペクトラル密度、周波数ドメイン受信アイドルチャネル、信号対ノイズ、ビットおよびゲイン、アップストリームおよびダウンストリーム送信レート等が含まれる。

30

#### 【0023】

もし、初期診断リンクモードメッセージが中央局 200 によって受信されない場合には、初期診断リンクモードメッセージは、例えば、接続を確立することができないという決定がなされるまで、あらかじめ設定された反復回数だけ再送信される。

40

#### 【0024】

初期診断リンクモードメッセージが受信された場合、次に、あらかじめ設定された反復回数の間、診断装置 330 は、遠隔端末モデム 300 および診断情報保存装置 340 と協調して、巡回冗長検査（CRC）とともに診断リンクメッセージを中央局モデム 200 に送信する。しかしながら、一般的に、ビットエラー検出のようなあらゆるエラー検出の動作をシステムの操作に影響を与えることなく行えることは十分に理解される。中央局 200 は、CRC チェッカ 210 と協調して、CRC が正確かどうかを決定する。もし、CRC が正確であれば、診断情報保存装置 340 に保存された診断情報は、診断装置 330 と遠隔端末モデム 300 との協調により、順調に中央局 200 に送信される。

50

## 【 0 0 2 5 】

例えば、もしCRCチェッカ210が正確なCRCを決定することができない場合には、診断装置330は、電力制御装置320と協調して、遠隔端末300の送信電力を増加させ、遠隔端末300から中央局200への診断リンクメッセージの送信を繰り返す。このプロセスは、CRCチェッカ210によって正確なCRCが決定されるまで続けられる。

## 【 0 0 2 6 】

診断リンクメッセージの送信に用いられる最大電力レベルは、例えば、ユーザまたはADSLサービスオペレータによって特定される。もし、CRCチェッカ210がその最大電力レベルにおける正確なCRCを決定せず、診断リンクモードが開始されない場合には、技術者をその遠隔位置に派遣するなどの、診断情報を決定するための別の方法が利用される。

10

## 【 0 0 2 7 】

別の方法として、電力レベルの増加に応じる場合とそうでない場合であっても、遠隔端末300は、診断リンクメッセージを、数回（例えば4回）送信するようにしてもよい。診断リンクメッセージを数回送信することにより、COMODEM200は、例えば、受信した診断リンクメッセージから正確なCRCを取得する可能性を上げるために、ダイバシティ・コンバイニング・スキーム（*diversity combining scheme*）を利用するようにしてもよい。

20

## 【 0 0 2 8 】

別の方法として、上述したように、中央局200は、診断情報モニタリング装置230を含むようにしてもよい。遠隔端末300もまた、診断情報モニタリング装置を含むようにしてよい。1以上のこれらの診断情報モニタリング装置は、遠隔端末300と中央局200との間の通常の定常データ送信をモニタすることができる。例えば、通常の定常データ送信においては、あらかじめ設定されたエラー閾値を越えた場合、診断情報モニタリング装置は、診断装置300および（または）診断装置220の協調による診断リンクモードを開始することができる。

## 【 0 0 2 9 】

図2は、本発明に関する診断リンクモードへ入る模範的な方法を示す。詳細には、制御は、ステップS100から開始してステップS110へ続く。ステップS110では、初期化シーケンスが開始される。次に、ステップS120で初期化の失敗が検出された場合には、制御はステップS170へ続く。一方、そうでない場合には、制御はステップS130へ移動する。ステップS130では、診断リンクモードが選択されるかどうかの決定が行われる。診断リンクモードが選択された場合には、制御はステップS170へと続き、一方、選択されない場合には、制御はステップS140へ移動する。

30

## 【 0 0 3 0 】

ステップS170では、初期診断リンクモードメッセージは、例えば、遠隔端末から中央局へ送信される。次に、ステップS180では、初期診断モードメッセージがCOによって受信されたか否かを決定する。初期診断モードメッセージがCOによって受信された場合には、制御はステップS200へ移動する。一方、そうでない場合には、制御はステップS190へと続く。ステップS190では、例えばあらかじめ決定された反復回数が既に終了したかどうかに基づいて、初期診断モードメッセージを再送信するか否かを決定する。初期診断モードメッセージが再送信される場合には、制御は再びステップS170に戻ってから続くことになる。一方、再送信されない場合には、制御はステップS160に移動する。

40

## 【 0 0 3 1 】

ステップS200では、例えば、1以上のローカルループまたは、遠隔端末における電話線ネットワーク等について、テスト情報および診断情報を集めることによって、診断リンクメッセージが決定される。次に、ステップS210では、あらかじめ設定された反復回数の間、ステップS220からステップS240までが実行される。詳細には、ステッ

50

ブ S 2 2 0 では、CRC を含む診断リンクメッセージは、例えば C O へ送信される。次に、ステップ S 2 3 0 では、CRC が決定される。そして、ステップ S 2 4 0 では、CRC が正確であるか否かが決定される。CRC が正確であれば、テスト情報および（または）診断情報は順調に通信されており、制御はステップ S 1 6 0 へ続く。

【 0 0 3 2 】

一方、ステップ S 2 1 0 があらかじめ設定された反復回数ほど終了した場合には、制御はステップ S 2 5 0 へ続く。ステップ S 2 5 0 では、送信電力は増加し、制御は、ステップ S 2 1 0 へ戻ってから続くことになる。別の方法として、上述したように、診断リンクメッセージは、送信電力の変化を伴う場合や伴わない場合でも、あらかじめ設定された回数送信されるようにしてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 4 0 では、遠隔端末モデムと中央局モデムのような 2 つのモデムの間において、通常の定常データ送信へ移行する。次に、ステップ S 1 5 0 では、通常の定常データ送信の間のエラー閾値を越えるかどうか決定される。エラー閾値を越えた場合には、制御はステップ S 1 7 0 へと続く。一方、そうでない場合には制御はステップ S 1 6 0 へ移動する。ステップ S 1 6 0 において、制御の流れは終了する。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示すように、診断リンクモードシステムは、単一のプログラムの汎用コンピュータ、または、DSL モデムのようなモデム、または、通信装置を備えた別の（分離した）プログラムの汎用コンピュータ上で実行することができる。しかしながら、本診断リンクシステムは、専用コンピュータ、または、プログラムされたマイクロプロセッサ、マイクロコントローラおよび周辺集積回路要素、ASIC または他の集積回路、デジタルシグナルプロセッサ、個別の専用回路などのハードロジック回路や電子回路、PLD、PLA、FPGA、PAL などのようなプログラムされた論理素子、または関連する通信装置上でも実行することができる。一般的に、図 2 で示されるフローチャートを実行することのできる有限状態機械となるいかなる装置も、本発明に関する診断リンクシステムを実行するのに用いることができる。

20

【 0 0 3 5 】

さらに、開示した方法は、さまざまなコンピュータ、ワークステーション、またはモデム・ハードウェア・プラットフォーム上で用いることができるポータブル・ソースコードを提供する、オブジェクトまたはオブジェクト指向のソフトウェア開発環境において容易に実行することができる可能性もある。別の方法として、開示した診断リンクシステムは、スタンダード論理回路または VLSI デザインを用いるハードウェアにおいて、部分的に、または全体的に実行できる可能性もある。システムのスピードおよび（または）効率性の要求、特定の機能、特定のソフトウェアまたはハードウェアシステム、マイクロプロセッサまたは利用されるマイクロコンピュータシステムに応じて、本発明に関するシステムを実行するために、他のソフトウェアまたはハードウェアを用いることもできる。しかしながら、ここで示した診断リンクシステムおよび方法は、公知の、または後に開発されるシステムまたは構造、コンピュータおよび通信技術の一般的な基礎知識を有し、ここで示した機能的記述から適用可能な分野の当業者による装置および（または）ソフトウェアにおいて、容易に実行されることができる。

30

40

【 0 0 3 6 】

さらに、開示した方法は、プログラムされた汎用コンピュータ、または専用コンピュータ、マイクロプロセッサなどにおいて用いられるソフトウェアとして、容易に実行されることができる。これらの例では、本発明の方法およびシステムは、DSL モデムのようにモデムに埋め込まれたプログラム、または、パーソナルコンピュータ上の施設内のリソース ( resource residing ) において、診断リンクシステムまたは中央局等に組み込まれたルーチンとして実行されることが可能である。また、本診断リンクシステムは、モデムのハードウェアおよびソフトウェアシステム、または汎用コンピュータ、ADSL ラインテスト装置などの、システムおよび方法を物理的に組み込んだソフトウェ

50

アおよび（または）ハードウェアシステムによって実行されることができる。

【0037】

以上より、本発明に関連して、診断リンクメッセージの送信のためのシステムおよび方法の提示がされたことは明らかである。本発明は、複数の実施形態とともに説明されたため、多くの代替、修正、変形が、適用可能な分野の当業者にとって明らかであることは明白である。したがって、出願人は、そのような全ての代替、修正、均等および変形を、本発明の精神と適用範囲に含めることを意図する。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】 図1は、本発明に関する模範的な通信システムを示す機能的ブロック図である。

10

【図2】 図2は、本発明に関する診断情報およびテスト情報の通信のための模範的な方法を示すフローチャートである。

【図1】

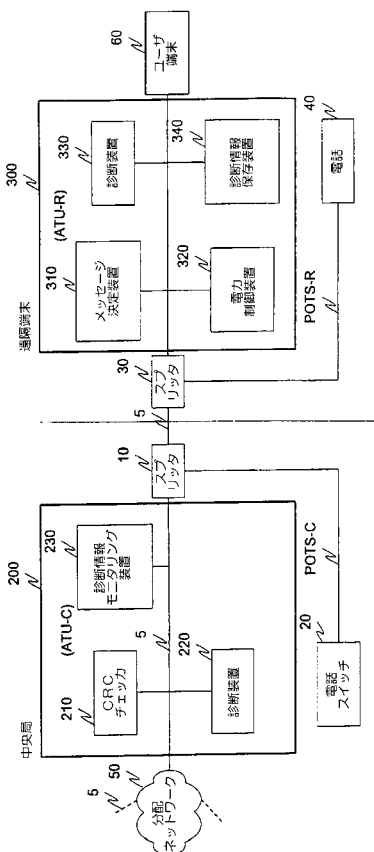


FIG.1

【図2】

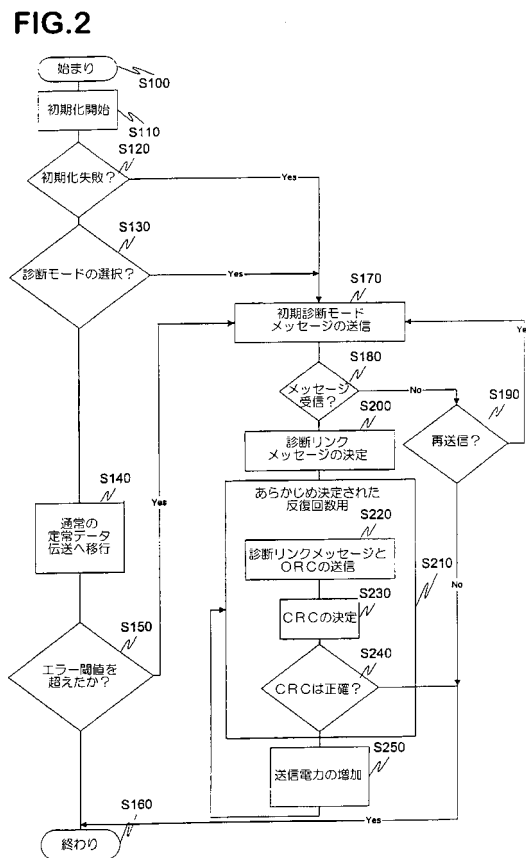


FIG.2



## 【手続補正書】

【提出日】平成20年7月25日(2008.7.25)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

診断送信モードを有するモデム。

## 【手続補正書】

【提出日】平成20年8月6日(2008.8.6)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

マルチキャリア変調トランシーバにおいて、マルチキャリア変調を用いた通信チャネルを介して診断情報を通信する方法であって、

初期診断モードメッセージを送信または受信し、

マルチキャリア変調を用いて診断リンクメッセージを送信することを備えており、

診断リンクメッセージのビットは、第1の広帯域信号で送信される1の値および第2の広帯域信号で送信される0の値を有し、当該第2の広帯域信号は第1の広帯域信号を180度位相反転していることから、ノイズおよび他の障害に対する高い免疫性を有し、前記診断リンクメッセージは周波数ドメイン受信アイドルチャネル情報を備えていることを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1の方法において、前記初期診断モードメッセージは、初期化失敗、ビットレート失敗、初期化メッセージ中のCRCエラー、通常の定常状態送信モード中のCRCエラー、前方誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト、CO技術者リクエストの少なくともいずれか一つに基づく方法。

【請求項3】

請求項1または2の方法において、前記トランシーバは、電話局モデムまたは遠隔端末モデムである方法。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかの方法において、前記診断メッセージは、診断情報の長さ、タイムドメイン受信リバーブ信号、周波数ドメインリバーブ信号、増幅器設定、CO送信電力スペクトル密度、信号対ノイズ比、ビットおよびゲイン情報、アップストリームおよび/またはダウンストリーム送信レートの少なくとも一つを含む通信チャネルに関する診断情報を備えた方法。

【請求項5】

マルチキャリア変調を用いた通信チャネルを介して診断情報を通信できるマルチキャリア通信トランシーバであって、

初期診断モードメッセージを送信または受信する手段と、

マルチキャリア変調を用いて診断リンクメッセージを送信する手段とを備え、

診断リンクメッセージのビットは、第1の広帯域信号で送信される1の値および第2の広帯域信号で送信される0の値を有し、当該第2の広帯域信号は第1の広帯域信号を180度位相反転していることから、ノイズおよび他の障害に対する高い免疫性を有し、前記

診断リンクメッセージは周波数ドメイン受信アイドルチャネル情報を備えていることを特徴とするマルチチャリア通信トランシーバ。

【請求項 6】

請求項 5 のマルチチャリア通信トランシーバにおいて、前記初期診断モードメッセージの送信は、初期化失敗、ビットレート失敗、初期化メッセージ中の CRC エラー、通常の定常状態送信モード中の CRC エラー、前方誤り訂正のエラー、ユーザリクエスト、CO 技術者リクエストの少なくともいずれか一つに基づくことを特徴とするマルチチャリア通信トランシーバ。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 のマルチチャリア通信トランシーバにおいて、前記トランシーバは、電話局モデムまたは遠隔端末モデムであるマルチチャリア通信トランシーバ。

【請求項 8】

請求項 5 ~ 7 のいずれかのマルチチャリア通信トランシーバにおいて、前記診断メッセージは、診断情報の長さ、タイムドメイン受信リバース信号、周波数ドメインリバース信号、増幅器設定、CO 送信電力スペクトル密度、信号対ノイズ比、ビットおよびゲイン情報、アップストリームおよび/またはダウンストリーム送信レートの少なくとも一つを含む通信チャネルに関する診断情報を備えたマルチチャリア通信トランシーバ。

【請求項 9】

診断送信モードを有するモデム。

---

フロントページの続き

(72)発明者 ロバート・エドモンド・ピザーノ・ジュニア

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02180, ストーンハム, バウ ストリート コート  
5

Fターム(参考) 5K035 AA04 BB01 DD03 GG01 KK01

5K042 AA03 BA06 BA08 CA05 CA13 CA18 DA13 DA27 EA04 EA09

EA10 FA15 HA14 JA01 LA13 LA14 MA02