(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2008-236721
(P2008-236721A)
(43)公開日　平成20年10月2日(2008.10.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04L 29/08	(2006.01)	H04L	13/00	307C	5K034
H04Q 7/38	(2006.01)	H04Q	7/00	282	5K067

審査請求 有　請求項の数 48　ＯＬ　外国語出願　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願2007-313885 (P2007-313885)
(22)出願日　平成19年12月4日 (2007.12.4)
(31)優先権主張番号　11/634,781
(32)優先日　平成18年12月5日 (2006.12.5)
(33)優先権主張国　米国 (US)

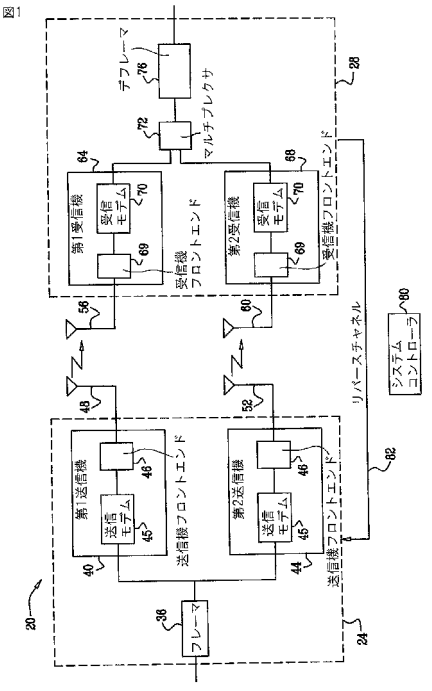
(71)出願人　507220800
プロビジェント　リミティド
イスラエル国，ヘルツリア　４６７６４，
シェンカー　ストリート　４
(74)代理人　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100092624
弁理士　鶴田　準一
(74)代理人　100102819
弁理士　島田　哲郎
(74)代理人　100135976
弁理士　宮本　哲夫
(74)代理人　100108383
弁理士　下道　晶久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】保護された可変レートリンクにおけるデータレート調整

(57)【要約】
【課題】保護された通信リンクにおいてデータレートを調整及び同期化させる方法及びシステムを提供すること。
【解決手段】通信のための方法は、第１データを、変更可能である第１データレートにおいて、第１通信リンク上において宛先通信システムに送信する段階を含んでいる。第１データの少なくとも一部を含む第２データを、変更可能である第２データレートにおいて、第２通信リンク上において発信元通信システムから宛先通信システムに送信している。それぞれの第１及び第２通信リンクの第１及び第２データレートを動的に設定している。宛先通信システムにおいて、第１及び第２データのいずれかから第１データの少なくも一部を選択的に抽出している。いくつかの実施例においては、第１データは、第２データに等しく、且つ、データは、データ損失を伴うことなしに抽出されている。
【選択図】図１

図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１データを、変更可能である第１データレートにおいて、第１通信リンク上において宛先通信システムに対して送信する段階と、
前記第１データの少なくとも一部を有する第２データを、変更可能である第２データレートにおいて、第２通信リンク上において発信元通信システムから前記宛先通信システムに対して送信する段階と、
前記第１及び第２通信リンクのそれぞれの第１及び第２データレートを動的に設定する段階と、
前記宛先通信システムにおいて、前記第１及び第２データのいずれかから前記第１データの少なくとも前記一部を選択的に抽出する段階と、
を有することを特徴とする通信のための方法。
【請求項２】
前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第１通信リンクの特性、前記第１通信リンクから導出されたメトリック、前記第１通信リンクの動作状態、前記第２通信リンクの特性、前記第２通信リンクから導出されたメトリック、及び前記第２通信リンクの動作状態から構成されたパラメータのグループから選択された少なくとも１つのパラメータに応答して前記データレートを設定する段階を有する請求項１記載の方法。
【請求項３】
前記第１データは、前記第２データに等しく、前記第１データの少なくとも前記一部を選択的に抽出する段階は、前記第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングする段階を有する請求項１記載の方法。
【請求項４】
前記第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングする段階は、データ損失を伴うことなしに前記第１及び第２データ間において交互に切り換える段階を有する請求項３記載の方法。
【請求項５】
前記第１及び第２データを送信する段階は、前記第１データをデータフレーム内においてフレーム化する段階と、前記データフレームの第１及び第２複製をそれぞれ前記第１及び第２通信リンク上において送信する段階と、を有しており、前記第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングする段階は、前記第１及び第２複製のいずれかから前記データフレームのそれぞれを抽出する段階を有する請求項３記載の方法。
【請求項６】
前記第１データを前記データフレーム内においてフレーム化する段階は、前方誤り訂正（ＦＥＣ）符号を使用し、前記第１データをエンコードしてＦＥＣブロックを生成する段階と、前記ＦＥＣブロックのそれぞれを前記それぞれのデータフレームのいずれかにおいてフレーム化する段階と、を有する請求項５記載の方法。
【請求項７】
前記第１及び第２通信リンクは、マイクロ波及びミリメートル波周波数帯域のいずれかにおいて動作するポイントツーポイントリンクを有する請求項１記載の方法。
【請求項８】
前記第１データの少なくとも前記一部を選択的に抽出する段階は、前記第１及び第２通信リンクの受信品質メトリックを算出する段階と、前記受信品質メトリックに応答して前記第１及び第２データのいずれかから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出する段階と、を有する請求項１記載の方法。
【請求項９】
前記第１データの少なくとも前記一部を選択的に抽出する段階は、前記第１通信リンクの前記受信品質メトリックが既定の閾値を超過しない限り、前記第１データから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出する段階を有する請求項８記載の方法。
【請求項１０】

前記受信品質メトリックは、ビット誤り率（ＢＥＲ）、フレーム誤り率（ＦＥＲ）、信号対雑音比（ＳＮＲ）、平均二乗誤差（ＭＳＥ）、前方誤り訂正（ＦＥＣ）符号通知、及びイコライザ係数から導出されたメトリックから構成されたメトリックのグループから選択された少なくとも１つのメトリックを有する請求項８記載の方法。

【請求項１１】

前記第１及び第２データを送信する段階は、それぞれの第１及び第２前方誤り訂正（ＦＥＣ）符号を使用して前記第１及び第２データをエンコードする段階と、前記エンコード済みの第１及び第２データをそれぞれの第１及び第２信号点配置を使用して変調する段階と、を有しており、前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第１及び第２ＦＥＣ符号及び前記第１及び第２信号点配置を一緒に選択する段階を有する請求項１記載の方法。

【請求項１２】

前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第２通信リンクとは無関係に前記第１通信リンク用の第１データレート値を動的に設定する段階と、前記第１通信リンクとは無関係に前記第２通信リンク用の第２データレート値を算出する段階と、前記第１及び第２データレート値に応答して前記第１及び第２データレートを設定する段階と、を有する請求項１記載の方法。

【請求項１３】

前記第１及び第２データレート値を算出する段階は、前記第１及び第２通信リンクのそれぞれの第１及び第２受信品質メトリックと、前記第１及び第２通信リンク用に定義されたターゲットサービス品質と、に応答して前記データレート値を決定する段階を有する請求項１２記載の方法。

【請求項１４】

前記第１及び第２データレート値を算出する段階は、前記第１及び第２データによって搬送されるサービスタイプに応答して前記データレート値を決定する段階を有する請求項１２記載の方法。

【請求項１５】

前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第１及び第２データレートを前記第１及び第２データレート値の最小値に設定する段階を有する請求項１２記載の方法。

【請求項１６】

前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第１及び第２データレートを前記第１及び第２データレート値の最大値に設定する段階を有する請求項１２記載の方法。

【請求項１７】

前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第１及び第２データレートを前記第１及び第２データレート値の間の中間データレートに設定する段階を有する請求項１２記載の方法。

【請求項１８】

前記第１データレートは、前記第２データレートを上回っており、前記第１及び第２データを送信する段階は、前記第１データの前記一部を保護するべく、前記第１データの前記一部のみを前記第２通信リンク上において送信する段階を有する請求項１記載の方法。

【請求項１９】

前記第１通信リンクのチャネル状態が劣化した際には、前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、

前記第１通信リンクから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出しつつ前記第１データレートを低減する段階と、

前記第１データレートが前記第２データレートに到達した際に、前記第１及び第２データを同期化させる段階と、

前記第１通信リンクの前記チャネル状態が更に劣化した際に、データ損失を伴うことな

しに前記第２通信リンクから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出することを開始する段階と、
を有する請求項１８記載の方法。
【請求項２０】
前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第１及び第２通信リンク間並びに前記発信元及び宛先通信システム間において前記第１及び第２データレートの変更を同期化させる段階を有する請求項１記載の方法。
【請求項２１】
前記第１通信リンクは、前記発信元及び宛先通信システムを接続している複数の通信リンクの一部であり、前記第２通信リンクは、前記複数の通信リンクの中の１つのものを保護するためのバックアップリンクを有しており、前記第１通信リンクを保護するべく前記第２通信リンクを割り当てる段階を有する請求項１記載の方法。
【請求項２２】
前記複数の通信リンクのそれぞれのチャネル状態を監視する段階と、前記第１通信リンクとして機能すると共に前記第２通信リンクによって保護されるべき最悪のチャネル状態を具備したリンクを前記複数のものの中から選択する段階と、を有する請求項２１記載の方法。
【請求項２３】
前記バックアップリンクは、前記複数の通信リンクの中の複数のものそれぞれを保護するための複数のバックアップリンクの一部である請求項２１記載の方法。
【請求項２４】
前記第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、前記第１及び第２データレートを調整された方式において変更する段階を有する請求項１記載の方法。
【請求項２５】
第１データを、変更可能である第１データレートにおいて、第１通信リンク上において伝送すると共に、前記第１データの少なくとも一部を有する第２データを、変更可能である第２データレートにおいて、第２通信リンク上において伝送するべく構成された発信元通信システムと、
前記第１及び第２データを受信すると共に、前記第１及び第２データのいずれかから前記第１データの少なくとも前記一部を選択的に抽出するべく構成された宛先通信システムと、
を有しており、
前記発信元及び宛先通信システムのいずれかは、コントローラを有しており、該コントローラは、前記第１及び第２通信リンク内において前記第１及び第２データレートを動的に設定するべく構成されている、ことを特徴とする通信装置。
【請求項２６】
前記コントローラは、前記第１通信リンクの特性、前記第１通信リンクから導出されたメトリック、前記第１通信リンクの動作状態、前記第２通信リンクの特性、前記第２通信リンクから導出されたメトリック、及び前記第２通信リンクの動作状態から構成されたパラメータのグループから選択された少なくとも１つのパラメータに応答して前記第１及び第２データレートを動的に設定するべく構成されている請求項２５記載の装置。
【請求項２７】
前記第１データは、前記第２データに等しく、前記宛先通信システムは、前記第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングすることにより、前記第１データの少なくとも前記一部を選択的に抽出するべく構成されている請求項２５記載の装置。
【請求項２８】
前記宛先通信システムは、データ損失を伴うことなしに前記第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングするべく構成されている請求項２７記載の装置。
【請求項２９】
前記発信元通信システムは、前記第１データをデータフレーム内においてフレーム化す

ると共に、前記データフレームの第１及び第２複製をそれぞれ前記第１及び第２通信リンク上において送信するべく構成されており、前記宛先通信システムは、マルチプレクサ（ＭＵＸ）を有しており、該マルチプレクサは、前記第１及び第２複製のいずれかから前記データフレームのそれぞれを抽出するべく構成されている請求項２７記載の装置。

【請求項３０】

前記発信元通信システムは、前方誤り訂正（ＦＥＣ）符号を使用し、前記第１データをエンコードしてＦＥＣブロックを生成すると共に、前記ＦＥＣブロックのそれぞれを前記それぞれのデータフレームのいずれかにおいてフレーム化するべく構成されている請求項２９記載の装置。

【請求項３１】

前記第１及び第２通信リンクは、マイクロ波及びミリメートル波周波数帯域のいずれかにおいて動作するポイントツーポイントリンクを有する請求項２５記載の装置。

【請求項３２】

前記コントローラは、前記第１及び第２通信リンクの受信品質メトリックを算出すると共に、前記宛先通信システムに、前記受信品質メトリックに応答して前記第１及び第２データのいずれかから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出させるべく構成されている請求項２５記載の装置。

【請求項３３】

前記コントローラは、前記宛先通信システムに、前記第１通信リンクの前記受信品質メトリックが既定の閾値を上回らない限り、前記第１データから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出させるべく構成されている請求項３２記載の装置。

【請求項３４】

前記受信品質メトリックは、ビット誤り率（ＢＥＲ）、フレーム誤り率（ＦＥＲ）、信号対雑音比（ＳＮＲ）、平均二乗誤差（ＭＳＥ）、前方誤り訂正（ＦＥＣ）符号通知、及びイコライザ係数から導出されたメトリックから構成されたグループから選択された少なくとも１つのメトリックを有する請求項３２記載の装置。

【請求項３５】

前記発信元通信システムは、第１及び第２可変レート送信モデムを有しており、該第１及び第２可変レート送信モデムは、それぞれ、第１及び第２前方誤り訂正（ＦＥＣ）符号を使用して前記第１及び第２データをエンコードすると共に、それぞれの第１及び第２信号点配置を使用して前記エンコード済みの第１及び第２データを変調するべく構成されており、前記コントローラは、前記第１及び第２ＦＥＣ符号並びに前記第１及び第２信号点配置を一緒に選択するべく構成されている請求項２５記載の装置。

【請求項３６】

前記宛先通信システムは、第１及び第２可変レート受信モデムを有しており、該第１及び第２可変レート受信モデムは、それぞれ、前記第１及び第２データを復調及びデコードするべく構成されており、前記受信モデム及びコントローラは、前記第２通信リンクとは無関係に前記第１通信リンク用の第１データレート値を算出し、前記第１通信リンクとは無関係に前記第２通信リンク用の第２データレート値を算出すると共に、前記第１及び第２データレート値に応答して前記第１及び第２データレートを設定するべく構成されている請求項２５記載の装置。

【請求項３７】

前記受信モデム及び前記コントローラは、前記第１及び第２通信リンクのそれぞれの第１及び第２受信品質メトリックと、前記第１及び第２通信リンク用に定義されたターゲットサービス品質と、に応答して前記第１及び第２データレート値を算出するべく構成されていることを特徴とする請求項３６記載の装置。

【請求項３８】

前記受信モデム及び前記コントローラは、前記第１及び第２データによって搬送されるサービスタイプに応答して前記第１及び第２データレート値を算出するべく構成されている請求項３６記載の装置。

【請求項３９】
前記受信モデム及び前記コントローラは、前記第１及び第２データレートを前記第１及び第２データレート値の最小値に設定するべく構成されている請求項３６記載の装置。
【請求項４０】
前記受信モデム及び前記コントローラは、前記第１及び第２データレートを前記第１及び第２データレート値の最大値に設定するべく構成されている請求項３６記載の装置。
【請求項４１】
前記受信モデム及び前記コントローラは、前記第１及び第２データレートを前記第１及び第２データレート値の間の中間データレートに設定するべく構成されている請求項３６記載の装置。
【請求項４２】
前記第１データレートは、前記第２データレートを上回っており、前記発信元通信システムは、前記第１データの前記一部を保護するべく、前記第１データの前記一部のみを前記第２通信リンク上において送信するべく構成されている請求項２５記載の装置。
【請求項４３】
前記第１通信リンクのチャネル状態が劣化した際に、前記発信元及び宛先通信システムは、前記第１通信リンクから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出しつつ前記第１データレートを低減し、前記第１データレートが前記第２データレートに到達した際に、前記第１及び第２データを同期化させると共に、前記第１通信リンクのチャネル状態が更に劣化した際に、データ損失を伴うことなしに前記第２通信リンクから前記第１データの少なくとも前記一部を抽出することを開始するべく構成されている請求項４２記載の装置。
【請求項４４】
前記発信元通信システムは、前記第１及び第２通信リンク間並びに前記発信元及び宛先通信システム間において前記第１及び第２データレートの変更を同期化させるべく構成されている請求項２５記載の装置。
【請求項４５】
前記発信元及び宛先通信システムを接続している複数の通信リンクを有しており、前記複数の通信リンクは、前記第１通信リンクを有しており、前記第２通信リンクは、前記複数の通信リンクの中の１つのものを保護するためのバックアップリンクを有しており、前記コントローラは、前記第１通信リンクを保護するために前記第２通信リンクを割り当てるべく構成されている請求項２５記載の装置。
【請求項４６】
前記コントローラは、前記複数の通信リンクのそれぞれのチャネル状態を監視し、前記第１通信リンクとして機能すると共に前記第２通信リンクによって保護されるべき最悪のチャネル状態を具備したリンクを前記複数のものの中から選択するべく構成されている請求項４５記載の装置。
【請求項４７】
前記バックアップリンクは、前記複数の通信リンクの中の複数のものそれぞれを保護するための複数のバックアップリンクの一部である請求項４５記載の装置。
【請求項４８】
前記コントローラは、前記第１及び第２データレートを調整された方式において変更するべく構成されている請求項２５記載の装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、一般に、通信システムに関するものであり、更に詳しくは、無線リンクにおけるデータレート調整のための方法及びシステムに関するものである。
【背景技術】
【０００２】

マイクロ波リンクなどの様々な通信システムは、変更可能なデータレートにおいてデータを転送している。例えば、特許文献１は、ポイントツーポイントのマイクロ波無線リンクを介して信号を伝送する方法について記述しており、この開示内容は、本引用により、本明細書に包含される。無線リンク上における効率を改善するべく、伝送の前に、それぞれのパケットに割り当てられたサービス品質パラメータに基づいて、伝送対象のパケットを分類している。伝送のために、リアルタイムの適応型変調を使用し、これらの信号を変調している。この変調は、現在のトラフィック量、無線リンク上の伝播状態を表す信号品質の計測値、及び信号内に含まれたパケットの分類に基づいて適合されている。

【０００３】

いくつかの通信システムは、保護された複数の通信リンク構成を並行して使用することにより、伝送の信頼性を向上させている。例えば、エリクソンＬＭ（Ｋｉｓｔａ，　Ｓｗｅｄｅｎ）は、ＭＩＮＩ－ＬＩＮＫと呼ばれるマイクロ波リンクの製品系列を提供しており、これは、このような保護された構成をサポートしている。この製品に関する更なる詳細は、ｗｗｗ．ｅｒｉｃｓｓｏｎ．ｃｏｍ／ｐｒｏｄｕｃｔｓ／ｈｐ／ＭＩＮＩ＿ＬＩＮＫ＿ｐａ．ｓｈｔｍｌにおいて入手可能である。

【０００４】

【特許文献１】米国特許出願公開第２００５／００７５０７８号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

従って、本発明の一実施例によれば、通信のための方法が提供されており、この方法は、第１データを、変更可能である第１データレートにおいて、第１通信リンク上において宛先通信システムに送信する段階と、第１データの少なくとも一部を含む第２データを、変更可能である第２データレートにおいて、第２通信リンク上において発信元通信システムから宛先通信システムに送信する段階と、第１及び第２通信リンクのそれぞれの第１及び第２データレートを動的に設定する段階と、宛先通信システムにおいて、第１及び第２データのいずれかから第１データの少なくとも一部を選択的に抽出する段階と、を含んでいる。

【０００６】

いくつかの実施例においては、第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、第１通信リンクの特性、第１通信リンクから導出されたメトリック（ｍｅｔｒｉｃ）、第１通信リンクの動作状態、第２通信リンクの特性、第２通信リンクから導出されたメトリック、及び第２通信リンクの動作状態から構成されたパラメータのグループから選択された少なくとも１つのパラメータに応答してデータレートを設定する段階を含んでいる。

【０００７】

別の実施例においては、第１データは、第２データに等しく、第１データの少なくとも一部を選択的に抽出する段階は、第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングする（切り替える）段階を含んでいる。第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングする段階は、しばしば、データ損失を伴うことなしに第１及び第２データ間において交互に切り換える段階を含んでいる。

【０００８】

一実施例においては、第１及び第２データを送信する段階は、第１データをデータフレーム内においてフレーム化する段階と、データフレームの第１及び第２複製をそれぞれ第１及び第２通信リンク上において送信する段階と、を含んでおり、第１及び第２通信リンク間において動的にスイッチングする段階は、第１及び第２複製のいずれかからそれぞれのデータフレームを抽出する段階を含んでいる。第１データをデータフレーム内においてフレーム化する段階は、前方誤り訂正（Ｆｏｒｗａｒｄ　Ｅｒｒｏｒ　Ｃｏｒｒｅｃｔｉｏｎ：ＦＥＣ）符号を使用し、第１データをエンコードしてＦＥＣブロックを生成す段階と、ＦＥＣブロックのそれぞれをそれぞれのデータフレームのいずれかにおいてフレーム化する段階と、を包含可能である。

【０００９】
更に別の実施例においては、第１及び第２通信リンクは、マイクロ波及びミリメートル波周波数帯域のいずれかにおいて動作するポイントツーポイントリンクを含んでいる。
【００１０】
更に別の実施例においては、第１データの少なくとも一部を選択的に抽出する段階は、第１及び第２通信リンクの受信品質メトリックを算出する段階と、これらの受信品質メトリックに応答して第１及び第２データのいずれかから第１データの少なくとも一部を抽出する段階と、を含んでいる。第１データの少なくとも一部を選択的に抽出する段階は、第１通信リンクの受信品質メトリックが既定の閾値を超過しない限り、第１データから第１データの少なくとも一部を抽出する段階を包含可能である。
【００１１】
いくつかの実施例においては、受信品質メトリックは、ビット誤り率（Ｂｉｔ　Ｅｒｒｏｒ　Ｒａｔｅ：ＢＥＲ）、フレーム誤り率（Ｆｒａｍｅ　Ｅｒｒｏｒ　Ｒａｔｅ：ＦＥＲ）、信号対雑音比（Ｓｉｇｎａｌ　ｔｏ　Ｎｏｉｓｅ　Ｒａｔｉｏ：ＳＮＲ）、平均二乗誤差（Ｍｅａｎ　Ｓｑｕａｒｅ　Ｅｒｒｏｒ：ＭＳＥ）、前方誤り訂正（Ｆｏｒｗａｒｄ　Ｅｒｒｏｒ　Ｃｏｒｒｅｃｔｉｏｎ：ＦＥＣ）符号通知、及びイコライザ係数から導出されたメトリックから構成されたメトリックのグループから選択された少なくとも１つのメトリックを含んでいる。
【００１２】
別の実施例においては、第１及び第２データを送信する段階は、それぞれの第１及び第２前方誤り訂正（ＦＥＣ）符号を使用して第１及び第２データをエンコードする段階と、それぞれの第１及び第２信号点配置を使用してエンコード済みの第１及び第２データを変調する段階と、を含んでおり、第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、第１及び第２ＦＥＣ符号及び第１及び第２信号点配置を一緒に選択する段階を含んでいる。
【００１３】
第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、しばしば、第２通信リンクとは無関係に第１通信リンク用の第１データレート値を算出する段階と、第１通信リンクとは無関係に第２通信リンク用の第２データレート値を算出する段階と、これらの第１及び第２データレート値に応答して第１及び第２データレートを設定する段階と、を含んでいる。
【００１４】
いくつかの実施例においては、第１及び第２データレート値を算出する段階は、第１及び第２通信リンクのそれぞれの第１及び第２受信品質メトリックと、第１及び第２通信リンク用に定義されたターゲットサービス品質と、に応答してデータレート値を決定する段階を含んでいる。更には、或いは、この代わりに、第１及び第２データレート値を算出する段階は、第１及び第２データによって搬送されるサービスタイプに応答してデータレート値を決定する段階を包含することも可能である。
【００１５】
一実施例においては、第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、第１及び第２データレートを第１及び第２データレート値の最小値に設定する段階を含んでいる。代替実施例においては、第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、第１及び第２データレートを第１及び第２データレート値の最大値に設定する段階を含んでいる。更には、この代わりに、第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、第１及び第２データレートを第１及び第２データレート値の間の中間データレートに設定する段階を含んでいる。
【００１６】
別の実施例においては、第１データレートは、第２データレートを上回っており、第１及び第２データを送信する段階は、第１データの一部を保護するべく、第１データの一部のみを第２通信リンク上において送信する段階を含んでいる。
【００１７】
更に別の実施例においては、第１通信リンクのチャネル状態が劣化した際に、第１及び

第２データレートを動的に設定する段階は、第１データから第１データの少なくとも一部を抽出しつつ第１データレートを低減する段階と、第１データレートが第２データレートに到達した際に、第１及び第２データを同期化させる段階と、第１通信リンクのチャネル状態が更に劣化した際に、データ損失を伴うことなしに第２データから第１データの少なくとも一部を抽出することを開始する段階と、を含んでいる。

【００１８】

更に別の実施例においては、第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、第１及び第２通信リンク間並びに発信元及び宛先通信システム間において第１及び第２データレートの変更を同期化させる段階を含んでいる。

【００１９】

いくつかの実施例においては、第１通信リンクは、発信元及び宛先通信システムを接続している複数の通信リンクの一部であり、第２通信リンクは、複数の通信リンクの中の１つのものを保護するためのバックアップリンクを含んでおり、本方法は、第１通信リンクを保護するべく第２通信リンクを割り当てる段階を含んでいる。

【００２０】

別の実施例においては、本方法は、複数の通信リンクのそれぞれのチャネル状態を監視する段階と、第１通信リンクとして機能すると共に第２通信リンクによって保護されるべき最悪のチャネル状態を具備したリンクを複数のものの中から選択する段階と、を含んでいる。更に別の実施例においては、バックアップリンクは、複数の通信リンクの中の複数のものそれぞれを保護するための複数のバックアップリンクの一部である。

【００２１】

いくつかの実施例においては、第１及び第２データレートを動的に設定する段階は、第１及び第２データレートを調整された方式において変更する段階を含んでいる。

【００２２】

本発明の一実施例によれば、通信装置が更に提供されており、この装置は、第１データを、変更可能である第１データレートにおいて、第１通信リンク上において伝送すると共に、第１データの少なくとも一部を含む第２データを、変更可能である第２データレートにおいて、第２通信リンク上において伝送するべく構成された発信元通信システムと、第１及び第２データを受信すると共に、第１及び第２データのいずれかから第１データの少なくとも一部を選択的に抽出するべく構成された宛先通信システムと、を含んでおり、発信元及び宛先通信システムのいずれかは、第１及び第２通信リンク内において第１及び第２データレートを動的に設定するべく構成されたコントローラを含んでいる。

【００２３】

本発明については、添付図面との関連において、その実施例に関する以下の詳細な説明を参照することにより、更に十分に理解することができよう。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

（概要）

ポイントツーポイントなどの通信リンクは、しばしば、データを第１リンク及び第２リンク上において並行して伝送する保護された構成において配備されている。受信側は、通常、リンクによって提供される受信品質メトリックに基づいて、これらのリンクのいずれかのデータを選択している。

【００２５】

２つのリンクが適応型符号変調（Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｃｏｄｉｎｇ ａｎｄ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ：ＡＣＭ）を使用している場合などのように、第１及び第２リンクが可変データレートを使用している場合には、これらのリンクのデータレートを調整する必要がある。更には、保護されたリンクの様々な要素間において、データレートの変動を同期化させることも必要である。

【００２６】

本発明の実施例は、保護された通信リンクにおいてデータレートを調整及び同期化させ

る方法及びシステムを提供している。本明細書に記述されている方法は、デュアルリンク構成、並びに、更に大きな数のリンクを有する構成において使用可能である。

【００２７】

本明細書に記述されている方法及びシステムによれば、保護されたリンクは、変化するチャネル状態において、そのデータスループットを最適化可能である。更には、本発明の実施例は、保護のレベルと実現可能なデータスループット間における様々なトレードオフを提供している。

【００２８】

（システムの説明）

図１は、本発明の一実施例による保護された通信リンク２０を概略的に示すブロックダイアグラムである。この例においては、リンク２０は、ポイントツーポイントのマイクロ波リンクを有している。リンク上において伝送されるデータを保護するべく、リンク２０は、第１リンク及び第２リンクと呼ばれる２つの通信リンク上においてデータを並行して転送している。

【００２９】

リンク２０は、データをデュアル（ｄｕａｌ）受信機２８に対して伝送するデュアル送信機２４を有している。デュアル送信機に進入したデータは、フレーマ３６によってフォーマット及びカプセル化されている。フォーマット済みのデータは、第１送信機４０及び第２送信機４４に対して並行して供給されている。それぞれの送信機は、可変レート送信モデム４５を有しており、これは、データを変調すると共に、前方誤り訂正（ＦＥＣ）を適用している。変調済みの信号は、送信機フロントエンド（ＴＸ　ＦＥ）４６により、フィルタリングされ、適切な高周波（ＲＦ）周波数にアップコンバージョンされると共に、増幅されている。このＲＦ信号を、第１及び第２送信機が、それぞれ、送信アンテナ４８及び５２を介して伝送している。

【００３０】

第１及び第２送信機によって伝送された信号は、それぞれ、第１及び第２無線通信チャネルを伝播している。２つのチャネルは、周波数、偏波状態、及びアンテナ位置において互いに異なっている。２つのチャネルは、通常、異なる特性及び状態を具備しているため、これらのチャネル間において、伝送誤りを引き起こす可能性のある劣悪なチャネル状態が相関する可能性は低い。従って、２つのチャネルは、ある程度の通信ダイバーシティ及び保護を提供している。

【００３１】

第１及び第２チャネル上において伝送された信号は、それぞれ、受信アンテナ５６及び６０によって受信され、デュアル受信機２８内の第１受信機６４及び第２受信機６８に供給されている。受信機６４及び６８は、受信した信号を処理してデータを抽出している。

【００３２】

それぞれの受信機は、受信機フロントエンド（ＲＸ　ＦＥ）６９を有しており、これは、受信したＲＦ信号をダウンコンバージョン及びデジタル化している。ＲＸ　ＦＥは、フィルタリング、等化、利得制御、及び／又はキャリア回復などの機能をも実行可能である。ＲＸ　ＦＥによって生成されたデジタル信号は、可変レート受信モデム７０に供給されており、これは、信号を復調すると共に、ＦＥＣ符号をデコードしている。受信機６４及び６８のそれぞれは、抽出したデータをマルチプレクサ（ＭＵＸ）７２に供給しており、これは、通常、スイッチマトリックス（ｓｗｉｔｃｈ　ｍａｔｒｉｘ）を有している。

【００３３】

ＭＵＸ７２は、通常、それぞれの受信モデム７０によって計測された受信品質に基づいて、第１又は第２受信機のいずれから供給されるデータを使用するのかを選択している。次いで、このデータを、デフレーマ７６により、フォーマット解除及びカプセル化解除し、出力として供給している。

【００３４】

ＭＵＸ７２は、第１及び第２受信機の間の選択において、様々なポリシー及び基準を適

用可能である。いくつかの実施例においては、第１及び第２リンク上において伝送されるデータをフレーマ３６によってフレーム内においてパーティション化しており、それぞれのリンクの受信機が、それぞれの受信したフレームの受信品質メトリックを算出している。

【００３５】

例えば、低密度パリティ検査（Ｌｏｗ－Ｄｅｎｓｉｔｙ　Ｐａｒｉｔｙ　Ｃｈｅｃｋ：ＬＤＰＣ）符号などのブロックＦＥＣ符号により、それぞれのフレーム内のデータをエンコード可能である。それぞれのリンクの受信モデム内のＦＥＣデコーダが、フレームが正しくデコードされたかどうか、即ち、デコード済みのフレームに未訂正のビット誤りが残っているかどうかを通知するメトリックを生成している。或いは、この代わりに、受信品質メトリックは、受信したフレームのビット誤り率（ＢＥＲ）、フレーム誤り率（ＦＥＲ）、信号対雑音比（ＳＮＲ）、及び／又は平均二乗誤差（ＭＳＥ）の推定値などの任意のその他の適切なメトリックを有することも可能である。

【００３６】

更には、この代わりに、いくつかの実施例においては、第１及び第２受信機のそれぞれが、適応型イコライザを有しており、これが、個々の通信リンクのチャネル応答を補償している。それぞれのイコライザは、デジタルフィルタを有しており、この係数値は、適合可能である。これらの実施例においては、２つの受信機のそれぞれの内部のイコライザ係数値の中の１つ又は複数のものを受信品質メトリックとして使用することも可能である。

【００３７】

ＭＵＸ７２は、特定フレームについて第１及び第２受信機によって生成された２つの受信品質メトリックを調査し、２つのデコードされたフレームの中のいずれのものをデフレーマ７６に対して転送するのかを決定している。ＭＵＸ７２は、フレームごとに、第１及び第２リンクの間において選択することにより、最高の受信品質を具備したフレームを選択可能である。代替実施例においては、メトリックについて最低閾値を定義している。ＭＵＸは、第１リンクのメトリック値が閾値を上回っている限り、第１リンクのフレームを選択する。第１リンクのフレームのメトリック値が閾値未満に低下し、且つ、第２リンクのメトリックが相対的に高い値を具備している場合には、ＭＵＸは、第２リンクのフレームを選択する。

【００３８】

２つのリンクの第１及び第２という定義は、任意のものであってよく、且つ、これは、時間と共に変化可能であることに留意されたい。例えば、任意の所与の時点において、ＭＵＸ７２によって現在そのフレームが選択されているリンクを第１リンクとして、そして、もう１つのリンクを第２リンクとして定義可能である。これらのリンク役割は、ＭＵＸ７２がもう１つのリンクのフレームの選択を開始した際に、逆転可能である。

【００３９】

第１及び第２リンクは、いずれも、可変データレートにおいてデータを転送している。リンクのデータレートを変化させることにより、そのリンクは、チャネルの減衰、フェージング、及び干渉における天候に関係した変化などの変化するチャネル状態及びその他の動作状態に対して適合可能である。チャネル状態が良好である場合には、データレートを増大させることより、品質を損なうことなしにリンクのスループットを増大させることができる。チャネル状態が劣化した場合には、データレートを低減することにより、サービス品質を維持可能である。

【００４０】

前述のように、第１及び第２リンクの両方における送信及び受信モデムは、可変レートモデムを有している。いくつかの実施例においては、これらのリンクは、ＡＣＭ（Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｃｏｄｉｎｇ　ａｎｄ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）を使用し、そのデータレートを変化させている。ＡＣＭにおいては、モデムによって使用されるＦＥＣ符号の符号レート及び信号点配置を一緒に選択することにより、望ましいデータレート及び／又はサービス品質を提供している。通常、符号レート及び信号点配置の複数の組み合わせを予め定

義している。符号レート及び信号点配置のそれぞれの組み合わせをＡＣＭ設定と呼んでいる。しばしば、受信機によって実行される受信品質計測に基づいて、任意の所与の時点において、適切なＡＣＭ設定を選択して使用している。

【００４１】

いくつかの実施例においては、異なるＡＣＭ設定の信号点配置は、異なる数のシンボル、即ち、異なる数のビット／シンボルを具備している。例えば、４つのＡＣＭ設定からなる組は、４シンボルのＱＰＳＫ（Ｑｕａｔｅｒｎａｒｙ Ｐｈａｓｅ Ｓｈｉｆｔ Ｋｅｙｉｎｇ）、１６シンボルのＱＡＭ（Ｑｕａｄｒａｔｕｒｅ－Ａｍｐｌｉｔｕｄｅ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）、６４－ＱＡＭ、及び２５６－ＱＡＭの点配置を使用可能である。これらの４つの点配置は、それぞれ、２、４、６、及び８ビット／シンボルを変調する。伝送信号のボーレート（並びに、従って、ＲＦ帯域幅）は、リンクに割り当てられた帯域幅を完全に利用するべく、通常、すべてのＡＣＭ設定において同一である。それぞれのＡＣＭ設定は、特定のＦＥＣ符号を使用している。様々なＡＣＭ設定内において使用される符号レートは、通常、０．５～１の範囲を有しているが、更に低い符号レートを使用することも可能である。

【００４２】

（データレートの調整）

前述のように、本発明の実施例は、主に第１及び第２リンクのデータレートの調整に関するものである。２つのリンクが同一データを伝送する場合には、それらのチャネル状態は、異なるものであってよいが、それらのデータレートは、調整する必要がある。リンク２０は、システムコントローラ８０を有しており、これが、第１及び第２リンク内の受信品質を調査し、これらのリンクが使用するべきＡＣＭ設定を一緒に決定している。

【００４３】

コントローラ８０は、第１及び第２受信機によって計測された推定チャネル状態に基づいて、２つのリンクのＡＣＭ設定を決定可能である。受信機は、チャネル状態を推定するべく、任意の適切な方法又はメトリックを使用可能である。例えば、先程引用した特許文献１は、この目的に使用可能な信号品質計測について記述している。これに加えて、或いは、この代わりに、コントローラ８０は、任意のその他の適切なポリシー又は基準を使用すると共に、データによって搬送される（例えば、音声、ビデオなどの）サービスタイプ及び／又は望ましいサービス品質に基づいたものなどの第１及び第２リンクの任意の適切な動作条件に基づいて、ＡＣＭ設定を決定することも可能である。

【００４４】

いくつかの実施例においては、コントローラ８０は、第１及び第２リンクの両方に単一のＡＣＭ設定を強制している。この結果、ＭＵＸ７２は、前述のように、２つのリンクから２つの並行したフレームのストリームを受領し、且つ、適切なフレームを選択可能である。第１及び第２リンク間におけるスイッチングの際にビットが消失しないため、これらの実施例において提供される保護は、ヒットレス（ｈｉｔｌｅｓｓ：無瞬断）である。

【００４５】

その反面、両方のリンクが同一のＡＣＭ設定を具備するように制約されているため、いくつかのケースにおいては、リンクの中の１つが最適ではない状態において動作する可能性がある。例えば、特定のポリシーにおいては、許容可能な性能を具備するフレームを両方のリンクが生成するように、システムコントローラは、そのチャネル状態が最悪であるリンクから導出されたＡＣＭ設定に両方のリンクを設定している。この場合には、良好なチャネル状態を具備したリンクは、高いスループットを潜在的に提供可能であるにも拘わらず、劣悪なリンクに対してヒットレス保護を提供するべく、相対的に低いデータレートに留まることを強いられることになる。この場合には、保護のために、潜在的なスループットが犠牲にされている。

【００４６】

別のポリシーにおいては、システムコントローラは、最良のチャネル状態を具備したリンクから導出されたＡＣＭ設定に両方のリンクを設定可能である。この場合には、リンク

スループットは、向上するが、通常、保護のレベルが低下することになる。劣悪なチャネル状態を具備したリンク上において受信したいくつかのフレームは、正しくデコード可能であるが、その他のフレームは、許容不能な性能を具備可能であり、且つ、保護を提供することができなくなる。換言すれば、スループットのために、多少の保護能力が犠牲にされているのである。更に別のポリシーにおいては、システムコントローラは、中間のＡＣＭ設定に対して、又は任意のその他の適切なＡＣＭ設定に対して２つのリンクを設定するべく選択可能である。

【００４７】

代替実施例においては、コントローラ８０は、第１及び第２リンク上において異なるＡＣＭ設定を設定可能である。これらの実施例においては、そのチャネル状態に従って、第１及び第２リンクのそれぞれにＡＣＭ設定が割り当てられている。従って、２つのチャネルのデータレートは、互いに異なるものであってよい。ＭＵＸ７２は、高データレートのリンクのフレームを継続的に選択し、もう１つのリンクの低データレートのフレームを無視することになる。

【００４８】

高データレートのリンクのチャネル状態が、もう１つのリンクのものを超えて劣化した場合には、コントローラは、ＭＵＸ７２を使用することにより、低レートのリンクによって受信されるフレームへのスイッチングを選択可能である。このスイッチング動作は、ヒットレスであってもよく、或いは、特定の実装に応じて、なんらかのデータ損失を伴うものであってもよい。

【００４９】

例えば、いくつかの実施例においては、第１リンク上において伝送されるデータの一部を、保護を必要とする機密データ（ｓｅｎｓｉｔｉｖｅ　ｄａｔａ）として分類している。すべてのデータを第１リンク上において伝送する場合には、機密データのみを第２リンク上において伝送している。従って、第１リンクは、第２リンクよりも高いデータレートにおいて動作している。第１リンク内のチャネル状態が許容可能なものである限り、システムコントローラは、第１リンクからデータを抽出するべく選択する。第１リンクの状態が劣化した場合には、コントローラは、第２リンクにスイッチング可能である。この構成においては、機密データのみを、即ち、２つのリンクに共通したデータを保護している。

【００５０】

前述の構成においては、第１及び第２リンクが異なるＡＣＭ設定を使用しているため、第１リンクから第２リンクへのスイッチングには、通常、なんらかのデータ損失を伴うことになる。但し、いくつかの実施例においては、リンク２０は、機密データに対してヒットレスな保護を提供可能である。例えば、第１リンクの状態が劣化した場合には、コントローラ８０は、第１及び第２リンクの両方が同一のＡＣＭ設定を使用することになる時点まで、第１リンクのＡＣＭ設定を、低データレートを具備したＡＣＭ設定に徐々に変更可能である。この段階において、コントローラは、２つのリンクを同期化させる、即ち、２つのリンクに、並行した時間的に同期したフレーム内において同一のデータを伝送させるのである。第１リンクが継続的に劣化した場合には、コントローラは、第２リンクへのヒットレスなスイッチングを実行可能である。

【００５１】

第１及び第２リンクが異なるＡＣＭ設定を使用している実施例においては、通常、スループットのために、保護能力が犠牲にされる。これらの構成をサポートするために、送信機２４は、一般に、第１及び第２リンクに対してサービスする２つの別個のフレーマ３６を有している。

【００５２】

システムコントローラによって実行されるポリシーは、時間に伴って変化可能である。例えば、異なるＡＣＭ設定は、異なるポリシーを意味可能である。更には、或いは、この代わりに、ポリシーは、例えば、ユーザー入力に基づいて時間と共に変化することも可能である。

【００５３】
前述のポリシーの中のいずれかを実装する際には、システムコントローラは、第１及び第２受信機から未加工のチャネル状態の推定値を受領し、望ましいＡＣＭ設定を決定可能である。或いは、この代わりに、２つの受信機のそれぞれが、そのリンクについて要求される又はターゲットであるＡＣＭ設定を決定し、要求をコントローラに対して送信することも可能である。
【００５４】
ＡＣＭ設定の変更は、通常、リンク２０の様々な要素内において同期して実行される。単一のＡＣＭ設定を第１及び第２リンクの両方に割り当てる実施例においては、コントローラ８０が、使用するべき新しいＡＣＭ設定についてフレーマ３６に通知している。フレーマ３６は、ＡＣＭ設定通知をフォーマット済みのフレーム内に挿入する。送信モデム４５、受信モデム７０、ＭＵＸ７２、及びデフレーマ７６は、このＡＣＭ設定通知をフレームから抽出し、その設定を相応して変更する。この結果、第１及び第２リンク間における同期が維持されることになる。
【００５５】
異なるＡＣＭ設定を第１及び第２リンクに割り当てることができる実施例においては、送信機２４は、２つのリンクに対してサービスする２つの別個のフレーマ３６を有している。これらの実施例においては、システムコントローラが、そのそれぞれのリンクに対して割り当てられたＡＣＭ設定について、それぞれのフレーマに通知している。それぞれのフレーマは、自身が生成するフレーム内に適切なＡＣＭ設定通知を挿入する。それぞれのリンクの送信及び受信モデムは、このＡＣＭ設定通知を抽出し、相応して同期化する。ＭＵＸ７２及びデフレーマ７６は、現在選択されているリンクと同期している。
【００５６】
通常、リンク２０は、リバース通信チャネル８２を有しており、これにより、管理データを受信機２８から送信機２４に伝送可能である。コントローラ８０は、送信機２４又は受信機２８の内部に物理的に配置可能である。システムコントローラが受信機内に配置されている場合には、リバースチャネルは、新しいＡＣＭ設定をフレーマ３６に通知するべく使用される。システムコントローラが送信機内に配置されている場合には、リバースチャネルは、チャネル状態の推定値又は要求されたＡＣＭ設定を第１及び第２受信機からシステムコントローラに伝送するべく使用される。リンク２０が双方向リンクの一部である場合には、管理データを反対方向のリンクのトラフィック内に挿入することにより、リバースチャネルを実装可能である。
【００５７】
通常、システムコントローラは、汎用プロセッサを有しており、これは、本明細書に記述されている機能を実行するべく、ソフトウェアにおいてプログラムされている。ソフトウェアは、ローカルに、或いは、ネットワークを介して、電子的な形態においてプロセッサにダウンロード可能である。
【００５８】
尚、図１のリンク構成は、純粋に概念的な明快さを理由として選択された模範的な構成であり、その他の適切な構成を使用することも可能である。例えば、アンテナ４８及び５２の代わりに、単一の送信アンテナによって第１及び第２リンクの両方にサービスすることも可能である。同様に、デュアル受信機２８が単一の受信アンテナを使用することも可能である。両方のリンクが同一の送信及び受信アンテナを共有している場合には、２つのリンクにおける異なる周波数又は偏波状態を使用するなどのその他の手段を使用することにより、リンク間におけるダイバーシティを実現する必要がある。
【００５９】
図１は、単一の伝送方向に集中しているが、リンク２０は、２つの通信システム間における双方向通信リンクを有することも可能である。それぞれのシステムが、デュアル送信機及びデュアル受信機を有している。これらの実施例においては、いくつかのシステム要素が受信機及び送信機の両方に共通したものであってよい。例えば、特定のシステムの送

信及び受信モデムを単一の可変レートモデムとして実装可能である。ハードウェアの一部が両方のリンク方向に共通していてよいが、それぞれの方向は、独立した通信リンクとして機能している。

【００６０】

図２は、本発明の一実施例による通信リンク２０内におけるデータレート調整のための方法を概略的に示すフローチャートである。本方法は、チャネル評価段階９０において、第１受信機６４及び第２受信機６８が、そのそれぞれのチャネル状態を評価することにより、始まっている。望ましい設定の算出段階９２において、システムコントローラ８０が、評価されたチャネル状態に基づいて、２つのリンク内における望ましいＡＣＭ設定を決定している。或いは、この代わりに、受信機６４及び６８のそれぞれが、そのリンクの望ましいＡＣＭ設定を決定し、要求のＡＣＭ設定をシステムコントローラに対して報告している。

【００６１】

システムコントローラ８０は、変更評価段階９４において、第１のチャネル状態（又は、ＡＣＭ設定要求）を調査し、ＡＣＭ設定を変更するかどうかを決定している。コントローラは、変更条件を評価しており、これは、通常、オペレータのポリシーに従って予め構成されている。いくつかの可能なポリシーについて前述されており、コントローラは、任意のその他の適切な条件を択一的に使用可能である。

【００６２】

ＡＣＭ設定の変更が不要であるとコントローラが決定した場合には、本方法は、前述の段階９０にループして戻ることになる。さもなければ、コントローラは、設定更新段階９６において、ＡＣＭ設定の変更を開始する。前述のように、コントローラは、第１及び第２リンク内において同一のＡＣＭ設定又は異なる設定を設定可能である。

【００６３】

システムコントローラは、第１及び第２リンクの送信機及び受信機間においてＡＣＭ設定の変更を調整及び同期化させるべく、任意の適切な方法を使用可能である。例えば、いくつかの実施例においては、それぞれのデータフレームがＡＣＭフィールドを有しており、これが、次のフレーム内において使用するＡＣＭ設定を通知している。或いは、この代わりに、ＡＣＭフィールドにより、現在のフレームの又は現在のフレームとの関係において任意のその他のオフセットを具備したフレームのＡＣＭ設定を通知することも可能である。システムコントローラは、フレーマ３６を使用し、望ましいＡＣＭ設定通知をデータフレームのＡＣＭ設定フィールド内に挿入する。データフレームが第１及び第２リンクを伝播する際に、送信機及び受信機は、ＡＣＭ設定フィールドの内容を抽出し、そのＡＣＭ設定を相応して構成することになる。

【００６４】

（複数リンクの保護）

いくつかの実施例においては、リンク２０は、Ｎ個の第１リンクを有することが可能であり、この場合に、Ｎ＞１である。これらの第１リンクは、通常、異なるデータストリームを転送しており、且つ、異なるＡＣＭ設定を使用可能である。１つの更なるリンクが、第２リンクとして定義され、第１リンクの中のいずれかのものに対して保護を提供するべく、割り当てられている。すべてのＮ＋１個のリンクに共通するシステムコントローラが、通常、これらのリンクのチャネル状態を監視しており、望ましい保護ポリシーを実装している。Ｎ個の第１リンクの中のいずれのものを第２リンクによって保護するべきかを決定するべく、任意の適切なポリシーを使用可能である。これらの構成を１：Ｎ保護と呼ぶこととする。

【００６５】

例えば、システムコントローラは、最悪のチャネル状態を具備した第１リンク、即ち、保護を必要とする可能性が最も高いリンクを識別可能である。次いで、コントローラは、その識別した第１リンクを保護するべく第２リンクを割り当てる。例えば、いくつかの実施例においては、第２リンクは、並行した時間的に同期したフレームを使用することによ

り、自身が保護する第１リンクと同一のデータの伝送を開始する。この結果、このデータを、フレームごとに、第１リンク又は第２リンクから抽出することになる。或いは、この代わりに、第２リンクは、前述の方法及び構成のいずれかを使用することにより、選択された第１リンクを保護することも可能である。システムコントローラは、Ｎ個の第１リンクのチャネル状態の監視を継続し、且つ、第２リンクによって保護するべき別の第１リンクを必要に応じて選択可能である。

【００６６】

或いは、この代わりに、Ｍ個の第２リンクがＮ個の第１リンクを保護するＭ：Ｎ保護を同様に実装することも可能である。１：Ｎ及びＭ：Ｎ構成のいずれにおいても、システムコントローラは、様々なリンクのＡＣＭ設定を変更し、保護するべき１つ又は複数の第１リンクを決定すると共に、必要に応じて１つ又は複数の第２リンクにスイッチングするべく、任意の適切なポリシーを実行可能である。

【００６７】

本明細書に記述されている実施例は、継続的に機能する別個の送信機及び受信機を第１及び第２リンクが具備している構成を主に対象としているが、本発明の原理は、その他の構成においても使用可能である。例えば、第１及び／又は第２リンクは、一部の時間においてのみ動作可能である。更には、或いは、この代わりに、送信機及び／又は受信機ハードウェアの一部を第１及び第２リンク間において共有することも可能である。

【００６８】

従って、前述の実施例は、一例として引用されたものであり、本発明は、以上において具体的に図示及び説明されたものに限定されないことを理解されたい。むしろ、本発明の範囲は、以上の説明を参照した際に当業者が想起すると共に従来技術には開示されていない前述の様々な特徴の組み合わせ及びサブ組み合わせの両方、並びに、その変形及び変更を包含している。

【図面の簡単な説明】

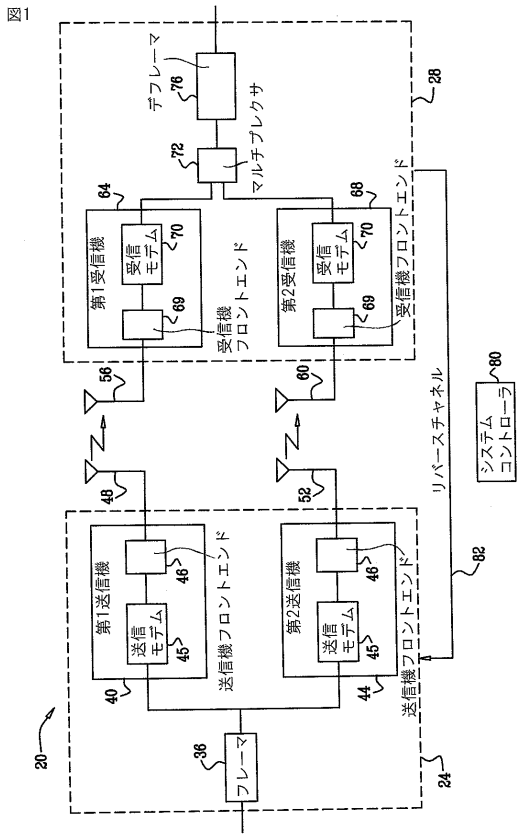
【００６９】

【図１】本発明の一実施例による保護された通信リンクを概略的に示すブロックダイアグラムである。

【図２】本発明の一実施例による保護された通信リンクにおけるデータレート調整のための方法を概略的に示すフローチャートである。

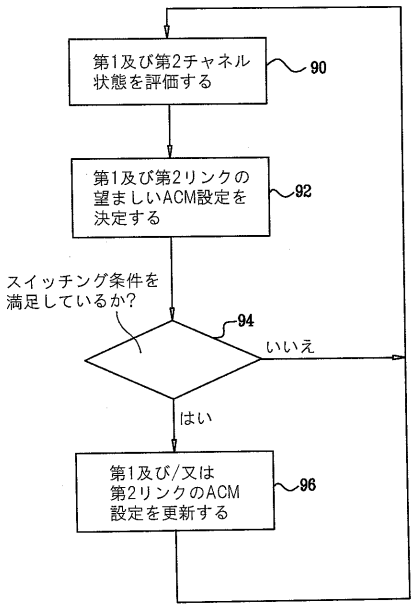
【図１】

図1


デフレーマ
76
マルチプレクサ
72
28
64
68
第1受信機
受信モデム
70
69
受信機フロントエンド
第2受信機
受信機フロントエンド
56
60
80
システムコントローラ
リバースチャネル
48
52
第1送信機
送信モデム
46
45
送信機フロントエンド
第2送信機
40
44
送信機フロントエンド
82
20
フレーマ
36
24

【図２】

図2


第1及び第2チャネル状態を評価する
90
第1及び第2リンクの望ましいACM設定を決定する
92
スイッチング条件を満足しているか?
94
いいえ
はい
第1及び/又は第2リンクのACM設定を更新する
96

フロントページの続き

(74)代理人 100114018
弁理士 南山 知広
(72)発明者 ラン ソファー
イスラエル国, テル モンド, アブネイ チェン ストリート １２エー
(72)発明者 ジョナサン フリードマン
イスラエル国, テル アビブ, ラビナ ストリート ３

Ｆターム(参考) 5K034 AA01 DD01 EE03 MM08
5K067 AA21 DD45 DD46 HH22 HH25 JJ11

【外国語明細書】
2008236721000001.pdf