

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4266521号  
(P4266521)

(45) 発行日 平成21年5月20日(2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int.Cl.

F 1

|                   |                  |            |      |
|-------------------|------------------|------------|------|
| <b>HO4M 11/00</b> | <b>(2006.01)</b> | HO4M 11/00 | 302  |
| <b>HO4L 1/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | HO4L 1/00  | A    |
| <b>HO4L 12/44</b> | <b>(2006.01)</b> | HO4L 1/00  | E    |
| <b>HO4L 29/02</b> | <b>(2006.01)</b> | HO4L 12/44 | Z    |
|                   |                  | HO4L 13/00 | 301B |

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-580368 (P2000-580368)  
 (86) (22) 出願日 平成11年5月14日 (1999.5.14)  
 (65) 公表番号 特表2002-529969 (P2002-529969A)  
 (43) 公表日 平成14年9月10日 (2002.9.10)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US1999/010798  
 (87) 國際公開番号 WO2000/027104  
 (87) 國際公開日 平成12年5月11日 (2000.5.11)  
 審査請求日 平成18年4月6日 (2006.4.6)  
 (31) 優先権主張番号 09/182,988  
 (32) 優先日 平成10年10月30日 (1998.10.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 591016172  
 アドバンスト・マイクロ・ディバイシズ・  
 インコーポレイテッド  
 ADVANCED MICRO DEVI  
 CES INCORPORATED  
 アメリカ合衆国、94088-3453  
 カリフォルニア州、サンディベイル、ビィ・  
 オウ・ボックス・3453、ワン・エイ・  
 エム・ディ・プレイス、メイル・ストップ  
 ・68 (番地なし)  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電話回線媒体上で送信するホームネットワークステーションの送信パラメータを制御するための装置および方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電話回線媒体上で他のネットワークステーション間でネットワーク信号を送信し受信するように構成されるネットワークステーションであって、前記ネットワークステーションは、

物理層トランシーバと、

媒体アクセスコントローラ層と、

開放型システム間相互接続(O S I)に従って接続されるオペレーティングシステム層とを含む媒体アクセストランシーバを含み、

前記物理層トランシーバは、前記電話回線媒体から第1のデータパケットを受信し、選択された出力利得および送信速度において第2のデータパケットを前記電話回線媒体上に送信するように構成されており、

前記媒体アクセスコントローラ層は前記物理層トランシーバから転送されるデジタル信号を受信するように、かつ前記第1のデータパケットにおいてエラーの存在を検出するように構成されており、

前記オペレーティングシステム層は、前記第1のデータパケットにおける検出されたエラーが所定のしきい値に達したことに基づいて前記物理層トランシーバが制御データパケットを前記電話回線媒体上に出力するようにさせるように構成されるリンクコントローラを含み、前記制御データパケットは、受信されたデータパケットにおける前記エラーを減少するために前記他のネットワークステーションが送信パラメータを調整するようにさせ

10

20

る、ネットワークステーション。

【請求項 2】

前記リンクコントローラは、所定の時間間隔内の前記検出されたエラーの数を数えるためのエラーカウンタを含み、前記リンクコントローラは、前記エラーカウンタが前記所定のしきい値に達したことに応答して前記物理層トランシーバが前記制御データパケットを出力するようにさせる、請求項 1 に記載のネットワークステーション。

【請求項 3】

前記リンクコントローラはさらに、前記第 2 のデータパケットを送信するのに用いられたリンク速度を記憶するための第 1 のレジスタと前記選択された出力利得を記憶するための第 2 のレジスタとを含み、前記リンクコントローラは、前記物理層トランシーバによる前記制御データパケットにおける送信のためにより低いリンク速度およびより高い出力利得のうちの少なくとも 1 つを前記送信パラメータのうちの対応する 1 つとして出力する、請求項 2 に記載のネットワークステーション。

10

【請求項 4】

前記物理層トランシーバは、前記電話回線媒体からの前記受信されたネットワーク信号から前記第 1 のデータパケットを復元するように構成され、前記物理層トランシーバは、それぞれ、前記第 2 のデータパケットの送信に用いられたリンク速度および前記選択された出力利得を記憶するための第 1 および第 2 のレジスタを有し、

前記第 1 のデータパケット内の前記エラーを検出するように構成されるエラー検出回路を有する前記媒体アクセスコントローラ層を含む、請求項 1 に記載のネットワークステーション。

20

【請求項 5】

前記リンクコントローラは第 3 および第 4 のレジスタを含み、前記リンクコントローラは、前記リンク速度および前記選択された出力利得を前記第 1 および第 2 のレジスタから前記第 3 および第 4 のレジスタの中へそれぞれ複写するように、かつ、前記リンク速度および前記選択された出力利得を記憶するように構成されており、前記リンクコントローラは、前記制御データパケットにおける転送のため、前記媒体アクセスコントローラへ、前記第 3 および第 4 のレジスタに記憶された前記リンク速度および前記選択された出力利得に対してより低いリンク速度およびより高い出力利得のうちの少なくとも 1 つを出力する、請求項 4 に記載のネットワークステーション。

30

【請求項 6】

前記物理層トランシーバは、前記制御データパケットをアクセス識別子（AID）制御パケットとして出力する、請求項 1 に記載のネットワークステーション。

【請求項 7】

前記物理層トランシーバは、前記電話回線媒体を介して別のネットワークステーションから前記制御データパケットを受信したことに応答して前記第 2 のデータパケットに対して前記送信速度および前記選択された出力利得のうちの少なくとも 1 つを選択的に調整する、請求項 1 に記載のネットワークステーション。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の分野】

この発明は、ネットワークインターフェイシングに関し、より特定的には、電話回線に接続されるネットワークステーション間でのデータの送信を制御するための方法およびシステムに関する。

【0002】

【関連技術の説明】

ローカルエリアネットワークは、ネットワーク上でステーションをリンクするためにネットワークケーブルまたは他の媒体を用いる。各ローカルエリアネットワークアーキテクチャは、各ステーションにおけるネットワークインターフェイスカードが媒体へのアクセスを共有することを可能にする媒体アクセス制御（MAC）を用いる。

50

**【0003】**

従来のローカルエリアネットワークアーキテクチャでは、10BASE-Tなどの所定のネットワーク媒体を用いた半二重または全二重イーサネット(ANSI/IEEE規格802.3)プロトコルに従って動作する媒体アクセスコントローラが用いられる。より新しいオペレーティングシステムでは、ネットワークステーションがネットワークの存在を検出できることが必要である。イーサネット10BASE-T環境では、ネットワークは、物理層(PHY)トランシーバによるリンクパルスの送信によって検出される。10BASE-T媒体上の周期的なリンクパルスはPHYレシーバにより検出され、PHYレシーバは、周期的なリンクパルスの検出に基づいてネットワーク媒体上で送信している別のネットワークステーションの存在を判定する。よって、ステーションAにおけるPHYトランシーバは、データパケットを送信または受信することなしに、ステーションBにおけるPHY送信機からのリンクパルスの10BASE-T媒体上での受信によってステーションBの存在を検出することができる。10

**【0004】**

10BASE-Tなどの確立されたローカルエリアネットワーク媒体の代わりに従来のより対線電話回線を用いてコンピュータを互いにリンクすることを可能にするアーキテクチャを開発する努力が進められている。ここでホームネットワーク環境と称するそのような構成には、ホームネットワーク環境を実装するのに家庭における既存の電話配線が用いられ得るという利点を有する。しかしながら、電話回線は、たとえば調光器スイッチ、および家電製品の変圧器などの家庭にある電気機器によって生じるスプリアスノイズのため、本来騒々しいものである。さらに、より対線電話回線は、オンフックおよびオフフックによるターンオントランジエント(transient)や、標準的なPOTS電話ならびに暖房および空気調節系統などの電気系統からのノイズパルスに悩まされる。20

**【0005】**

電話配線ネットワークにおけるさらなる問題は、送信された波形の信号状態(すなわち形状)が配線トポロジーに大きく依存していることである。より対線電話回線媒体における数多くの分岐接続、およびその分岐接続の異なる関連づけられた長さにより、送信されたネットワーク信号に複数の信号反射が生じ得る。電話配線トポロジーにより、あるネットワークステーションからのネットワーク信号が10ミリボルトから20ミリボルトのオーダでのピークピーク電圧を有するようになる一方で、別のネットワークステーションからのネットワーク信号は1ボルトから2ボルトのオーダの値を有し得る。よって、受信したパルスの振幅および形状があまりにも歪んでいることがあるため、受信パルスから送信クロックまたは送信データを復元することは実質的に困難となり得る。30

**【0006】****【発明の概要】**

電話回線媒体上で受信されたネットワーク信号からデータを確実に復元することが可能である物理層トランシーバを有するネットワークステーションが必要である。

**【0007】**

また、電話回線媒体上で異なるネットワークノードからネットワーク信号を受信するネットワークステーションが、電話配線トポロジーによって生じる歪みによるデータの損失を最小にする必要がある。40

**【0008】**

また、電話回線媒体上でネットワークノードからネットワーク信号を受信するネットワークステーションのため、電話回線媒体によって生じる歪みの影響を克服するための構成が必要である。

**【0009】**

これらおよび他の必要は、異なるネットワークステーションが受信信頼性を向上するため送信パラメータを調整するようにさせる制御パケットを、受信されたデータパケット内の検出されたエラーに基づいて、電話回線媒体上で異なるネットワークステーションからデータパケットを受信するネットワークステーションが選択的に出力するというこの発明50

によって満たされる。

【0010】

この発明の一局面によれば、電話回線媒体上で他のネットワークステーションへネットワーク信号を送信し、かつ他のネットワークステーションからネットワーク信号を受信するよう構成されるネットワークステーションが提供され、このネットワークステーションは、物理層トランシーバ、媒体アクセスコントローラおよび、開放型システム間相互接続( O S I )に従って接続されるオペレーティングシステム層を含む媒体アクセストランシーバを含み、上記物理層トランシーバは、第1のデータパケットを電話回線媒体から受信し、かつ選択された出力利得および送信速度において第2のデータパケットを電話回線媒体上に送信するよう構成されており、媒体アクセスコントローラ層は、物理層トランシーバから転送されるデジタル信号を受信しあつ第1のデータパケットにおけるエラーの存在を検出するよう構成されており、オペレーティングシステム層は、第1のデータパケットにおける検出されたエラーが所定のしきい値に達したことに基づいて制御データパケットを電話回線媒体上に物理層トランシーバが出力するようにさせるよう構成されるリンクコントローラを含み、制御データパケットは他のネットワークステーションが、受信されたデータパケットにおけるエラーを低減するために送信パラメータを調整するようにさせる。

データパケットを選択された出力利得および送信速度において電話回線媒体上に送信することにより、電話回線媒体トポロジーにより生じる歪みの影響に基づいてネットワークステーションが送信パラメータを適応するように制御することを可能にする。さらに、検出されたエラーに基づいて制御データパケットを出力することにより、受信側ネットワークステーションが、データパケットを送信している発信元ネットワークステーションの送信パラメータを制御することが可能になる。よって、受信側ネットワークノードは、送信側ネットワークノードの送信パラメータを制御し、受信信頼性を向上し、かつ電話回線媒体によって生じる歪みの影響による受信されたデータパケットにおけるエラーの発生を最小にすることができる。

【0013】

この発明のさらなる利点および新規の特徴は、その一部が以下の説明に提示されており、また一部は以下の説明を検討することにより当業者には明らかになるか、またはこの発明の実施により学ぶことができるであろう。この発明の利点は、特に添付の特許請求の範囲に挙げられている手段およびその組合せにより実現され達成されてもよい。

【0014】

図中、同一の参照番号を有する要素が類似の要素を表わす添付の図面が参照される。

【0015】

【発明を実施するための最良の形態】

図1は、この発明の一実施例によるより対線ネットワーク媒体を用いたホーム環境において実装されるイーサネット( IEEE 802.3 )ローカルエリアネットワーク10の図である。図1に示されるように、ネットワーク10は、ネットワークステーション12aおよび12bを含み、ネットワークステーション12aおよび12bはそれぞれ、RJ-11電話ジャック16aおよび16bを介して電話回線(より対線)配線14に接続される。RJ-11電話ジャック16cに接続される電話18は、ステーション12aおよびステーション12bが通信している間も電話呼出を続けて行なうことができる。

【0016】

図1に示されるように、たとえばパーソナルコンピュータ、プリンタまたはインテリジェント消費者電子機器などの各ネットワークステーション12は、物理層( PHY )トランシーバ20、媒体アクセス( MAC )層22、および、O S I 参照モデルに従ってより上位の層の機能を行なうオペレーティングシステム( OS )層を含む。

【0017】

ステーション12aおよびステーション12bは、アナログネットワーク信号において変調されたネットワークデータを担持する帯域限定パルスを送信することによって通信する

。特に、物理層送信機は、図 2 A に示される帯域限定パルス 5 を送信する。受信されたパルスの到着位置は、図 2 B に示される、受信された信号の絶対値 6 を表わす波形エンベロープ 8 を用いて検出される。エンベロープ 8 は、受信されたパルスの到着位置 11 を識別するように選択されるしきい値レベル 9 を有する、以下に説明するスライシング回路に供給される。エンベロープ 8 がしきい値レベル 9 を横切ると、スライシング回路は、パルスの到着位置 11 を、データパターンを表わすイベントとして検出する。このイベントは、受信された信号から送信クロックおよび送信データを復元するのに用いることができる。

#### 【 0 0 1 8 】

しかしながら、電話配線ネットワークにおいて、受信されたエンベロープ波形は、配線トポロジーに大きく依存する。配線トポロジーは複数の信号反射を生じ得るため、受信されたパルスの形状は、あまりにも歪んでいることがあるためエンベロープが複数の局所的な最大点を有しているかもしれない。さらに、ホームネットワークにおける配線トポロジーは変わりやすい。よって、受信されたパルスの歪みは予測不可能であり、図 2 C に示されるような波形 26 を生じる。図 2 C に示されるように、受信されたパルス信号の歪んだ波形 26 は、配線トポロジーにより複数の局所的な最大点 26a および最小点 26b を有する。図 2 D は、歪んだ波形 26 のエンベロープ波形 28 を示す。よって、データパルスの検出のためにしきい値が適切に設定されていない場合、スライシング回路は、しきい値レベルを横切る複数のパルス位置を識別し得る。この結果、受信されたパルスの位置に対する一意の時間値が検出されないことがあり、これによりデータ復元エラーが生じる。

#### 【 0 0 1 9 】

開示された実施例によれば、適応型物理層トランシーバーアーキテクチャは、受信側および送信側の双方の信号処理回路を適応するように調整して、送信されたネットワーク信号からの正確な復元データを最適化し、送信機性能を最適化してホーム電話配線トポロジーによる不利な条件を克服する。特に、開示された実施例は、たとえば OS 層 24 または MA C 22 において実装される論理回路またはホストマイクロプロセッサによって実行可能である OS 層 24 内の制御ルーチンなど、ネットワークステーション 12 内にリンクコントローラを含む。リンクコントローラは、受信したデータパケットにおけるエラーの数を監視し、ネットワーク 10 上のコマンドパケットの出力を選択的に制御し、これにより、コマンドパケットを受信する他のネットワークステーションのそれぞれの送信特徴が向上するようになる。たとえば、出力増幅器利得の増加またはデータ送信速度の低減など、送信特徴を向上することにより、送信されたデータパケットが受信側ネットワークステーションによってより確実に受信されることを可能にし、受信されたデータパケットのビット誤り率を低減する。まず、物理層トランシーバーアーキテクチャの概要を示し、次に、送信側ネットワークステーションにおける送信レベルを制御するための構成を説明する。

#### 【 0 0 2 0 】

##### 物理層アーキテクチャ

図 3 は、この発明の一実施例による物理層トランシーバ 20 のブロック図である。図 3 に示されるように、物理層トランシーバ 20 は、図 2 C に示されるネットワーク信号などの、電話媒体から受信されるアナログネットワーク信号を増幅するための入力増幅器 30 を含む。以下に説明するように、入力増幅器 30 は、その可変利得が、受信されたネットワーク信号を増幅するための 7 ビット利得信号 (R × Gain) によって制御される。物理層トランシーバ 20 はまた、エンベロープ検出回路 34 およびエネルギー検出回路 36 を含む信号調整回路 32 を含む。エンベロープ検出回路 34 は、増幅された受信信号 26 に応答してエンベロープ信号 28 を生成する。たとえば、エンベロープ検出器 34 は、増幅された受信信号 26 の絶対値信号 39 を生成する絶対値回路（たとえば整流器回路）と、整流器回路に結合され、整流された信号における高周波成分を濾過して取出し、この結果エンベロープ信号 28 を生じる低域フィルタとを含む。エンベロープ信号 28 は、エンベロープ検出器 34 から出力されエネルギー検出器 36 に供給される。エネルギー検出器 36 は、ある時間にわたって積分の数学的プロセスを行なって受信されたパルス信号のエネルギーに比例する信号を生成する積分器を含む。

10

20

30

40

50

## 【0021】

図3に示されるように、物理層トランシーバ20はまた、複数のスライサー回路38と、スライサー回路38にアナログしきい値信号を供給するためのデジタル-アナログ変換器40とを含む。物理層トランシーバはまた、デジタル-アナログ変換器40を制御して以下に説明するしきい値信号E、N、D、Pを出力するように構成されるデジタルコントローラ41を含む。

## 【0022】

特に、デジタルコントローラ41は、スライサー38によってデジタルコントローラ41に供給される信号に基づいてスライサー38a、38bおよび38dに与えられるしきい値を制御するように構成される。特に、スライサー回路38aは、デジタルコントローラ41の制御下にあるデジタル-アナログ変換器40によって供給されるピークしきい値(P)をエンベロープ信号28が超えるかどうかを時間に関して示すピークイベント信号を出力する。スライサー回路38bおよび38cは、エンベロープ信号28がそれぞれデータ遷移しきい値(D)およびノイズしきい値(N)を超えるかどうかを時間に関して示すデータイベント信号およびノイズイベント信号を出力する。スライサー回路38dは、エネルギー検出器36によって出力されるエネルギー信号がD/A変換器40によって供給されるエネルギーしきい値(E)を超えるかどうかを時間に関して示すエネルギーイベント信号を出力する。

## 【0023】

よって、スライサー回路38a、38bおよび38cは、それぞれ、エンベロープ信号28がピークしきい値(P)、データ遷移しきい値(D)およびノイズしきい値(N)を超えるかどうかを時間に関して示すピークイベント信号、データ遷移イベント信号およびノイズイベント信号を出力する。しかしながら、スライサー38dは、エネルギー検出器36からのエネルギー信号がエネルギーしきい値(E)を超えるかどうかを時間に関して示すエネルギーイベント信号を出力する。

## 【0024】

デジタルコントローラ41は、それぞれスライサー38cおよびスライサー38aによって出力されるノイズイベント信号およびピーク信号に基づいてノイズ、ピークおよびデータ遷移しきい値を制御し、エネルギーイベント信号またはデータイベント信号のいずれかに基づいて媒体非依存インターフェイス(MII)50を介してデジタルデータ信号を媒体アクセスコントローラ22へ出力する。

## 【0025】

特に、デジタルコントローラ41は、増幅器30の利得と、アクセスID(AID)間隔においてD-A変換器40によって生成されるしきい値P、D、NおよびEとを調整する。AIDは、各ネットワークステーション12に対し一意のものである特定の識別子である。AIDは、電話媒体14上に送信側ステーションのPHYトランシーバ20から出力される一連の8パルスであり、第1のパルスと後続の7つのパルスとの間の時間間隔がそれぞれ対応の値を規定する。たとえば、時間T1において第1のパルスに続いて第2のパルスがPHYトランシーバ20によって出力されたと仮定する。T1が66クロックサイクルに等しい場合(116ナノ秒クロックを想定)対応する値は00であり、T1が86、106または126クロックサイクルに等しい場合、値はそれぞれ、01、10または11であり、ここでパルス間の最大間隔は128クロックサイクルである。時間間隔T2、T3、T4、T5およびT7において用いられる値を検出するのにも同じ構成が用いられる。よって、有効なAIDの存在は、第1のパルスを検出し、各々が128クロックサイクルの持続時間を有する検出ウインドウを用いて7つの後続のパルスの存在を検出することによって判定できる。

## 【0026】

開示される実施例によれば、AIDは、10BASE-Tイーサネット(IEEE802.3)システムにおいて従来用いられるプリアンブルの代わりとなる。よって、この発明のデジタルコントローラ41は、AID間隔を用いて、入力増幅器30をRxGain信

10

20

30

40

50

号によって選択される 128 の異なる利得設定のうちの 1 つに選択的にチューニングし、デジタルしきい値を D/A 変換器 40 に供給することによってスライサー回路 38 によって用いられるしきい値を設定する。一旦デジタルコントローラ 41 が入力増幅器 30 とスライサー回路 38 のしきい値とをチューニングすると、デジタルコントローラ 41 はスライサー回路 38 b からのデータ遷移イベント信号またはスライサー回路 38 d からのエネルギーイベント信号のいずれかを用いて以下に説明するようにデータ信号を復元する。

#### 【0027】

物理層トランシーバはまた、送信データ ( $T \times D$ ) をアナログネットワーク信号に変換する送信機部分 52 (たとえば出力電流増幅器) を含む。アナログネットワーク信号は、デジタルコントローラ 41 によって出力される 7 ビット送信利得 ( $T \times Gain$ ) 信号に基づいて 128 の出力利得値のうちの選択された 1 つで出力される。10

#### 【0028】

図 3 に示されるように、物理層トランシーバ 20 はまた、MII - 汎用直列インターフェイス (GPII) コンバータ 44 を含む出力インターフェイス 42 と、管理インターフェイス論理 46 と、バス 48 a およびバス 48 b とを含む。バス 48 a は、GPII 形式において MAC 22 とデジタルコントローラ 41 との間で送信データおよび受信データを転送する。コンバータ 44 は、MII 50 を介して MAC 22 へ転送するために GPII 形式データをニブル幅 (nibble-wide) のデータに変換する。同様に、MII 50 を介して供給される MAC 22 からの送信データは、ニブル幅のデータから GPII 形式に変換され、GPII データバス 48 a を介してデジタルコントローラ 41 に供給される。20

#### 【0029】

出力インターフェイス 42 はまた、デジタルコンバータ 41 と管理インターフェイス論理 46 との間でコンフィギュレーションデータおよびステータス情報を転送するための制御データバス 48 b を含む。特に、管理インターフェイス論理 46 は、MII 50 を介して MAC 22 から受信したコンフィギュレーションデータを、選択された制御レジスタ 60 においてデジタルコントローラ 41 内に記憶するように構成される。エネルギー検出器スライサー回路 38 d のためのしきい値 E が MII 50 を介して管理エージェントにより供給されコンフィギュレーションレジスタ 60 において設定されてもよいことに注目されたい。デジタルコントローラ 41 はまた、たとえば、しきい値信号 P、D および E に対するしきい値と、7 ビット入力および出力増幅器利得制御信号 ( $R \times Gain$ 、 $T \times Gain$ ) とを含むステータスレジスタ 62 を含む。よって、管理エージェント (たとえば以下に説明するリンクコントローラ) は、レジスタ 60 およびレジスタ 62 にアクセスして制御情報を読み出し書き込み、ステータスレジスタ 62 からステータス情報を読み出すことができる。インターフェイス 42 はまた、有効なリンクがネットワーク媒体 14 上で検出されたかどうかを判定するためのリンク検出論理 47 を含む。各々が好ましくは約 800 ミリ秒の持続時間有する 3 つの連続した検出間隔の間に有効な AID が検出されなかった場合、リンクステータスは無効状態に設定される。有効な AID は、リンクパケットであるか、またはデータパケットに対するプリアンブルであってもよい。30

#### 【0030】

##### 送信パラメータの制御

図 4 は、この発明の一実施例による受信側ネットワークノードによって送信側ネットワークステーションの送信パラメータを制御するための方法を示す図である。上述のとおり、物理層トランシーバ 20 は、電話回線媒体 10 からアナログネットワーク信号を受信し、デジタル受信データを復元する。図 3 に示されるように、デジタルデータは MII 50 を介して MAC 22 へ転送され、MAC 22 は巡回冗長検査 (CRC) などのエラー検査論理 70 を含む。MAC 22 は、受信されたデータパケットと、CRC エラーが検出されたかどうかを特定する対応するステータス情報を OS 24 の制御下にあるホストメモリに転送する。図 5 に示されるように、OS 24 は、リンクコントローラ 72、CRC エラー カウンタ 74 およびメモリ 76 を含む。リンクコントローラ 72 は、ネットワークステーション 12 内のマイクロプロセッサによって実行可能であるドライバソフトウェアとして40

実現されてもよく、または代わりに、シリコンにおいて実装される状態機械として実現されてもよい。リンクコントローラ72は、約1秒の所定の時間間隔を数えるための、以下に説明するタイマ78を含む。

#### 【0031】

図4に示されるように、方法はステップ80において、リンクコントローラ72が物理層トランシーバ20のレジスタ60および62から記憶されたリンクパワーレベル( $T \times G_{ain}$ )および送信速度値をフェッチすることによって始まる。特に、リンクコントローラ72は、MII50および制御バス48bを介して送信利得および送信速度値にアクセスする。送信速度値は、1Mb/sから毎秒700キロビットまでの間で選択可能であるが、他の送信速度を用いてもよい。リンクコントローラ72は、それぞれメモリ76aおよびメモリ76bにパワーレベルおよび送信速度値を記憶する。リンクコントローラ72は次に、ステップ82において、メモリ76cにおいてCRCエラーしきい値(CRCperSec)を所定の値、たとえば5、に設定する。当該技術において認められているように、ステップ80およびステップ82は好ましくは、媒体アクセストランシーバ23の初期化におけるコンフィギュレーションモードにおいて行なわれる。図1に示されるように、媒体アクセストランシーバはMAC22およびPHY20を含む。

10

#### 【0032】

リンクコントローラ72は次に、実行時状態に入り、ここでデータパケットが物理層トランシーバ20によって電話回線媒体14から受信され、MAC22に転送され、ここでCRC論理70が、CRCエラーが存在しているかどうか受信されたデータパケットの各々を検査する。リンクコントローラ72は次に、各受信されたデータパケットを検査してCRCエラーが検出されたかどうかを判定し、受信されたデータパケットがCRCエラーを有している場合にステップ84においてエラーカウンタ74をインクリメントする。

20

#### 【0033】

ネットワークステーション12の実行時動作において、タイマ78は連続的に循環し、1秒の検出間隔を数える。ステップ86においてリンクコントローラ72が、エラー検出間隔(EDI)が未だに1秒に等しくなっていないと判断した場合、リンクコントローラはステップ84においてCRCエラーを求めて監視を続ける。

#### 【0034】

ステップ86において1秒の検出間隔が経過した場合、リンクコントローラ72はステップ88において、カウンタ74において累積したCRCエラーが1秒のエラー検出間隔内でCRCエラーしきい値(CRCperSec)を超えるかどうかを検査する。エラーカウンタ74がしきい値に達していないとリンクコントローラ72が判断した場合、エラーカウンタはステップ90においてリセットされる。

30

#### 【0035】

しかしながら、エラーカウンタ74がメモリ76cに記憶される所定のエラーしきい値に達したとリンクコントローラ72が判定した場合、リンクコントローラ72はステップ92においてAIDコマンドパケットを出力するようにMAC22へコマンドを送る。具体的には、リンクコントローラ72はメモリ76aおよび76bに記憶されるパワーおよび速度値を調べ、AIDコマンドパケットに含めるべき新しいパワーレベルまたは新しい送信速度を出力する。MAC22は、新しい送信パワーレベルおよび/または新しい送信速度を含むAIDコマンドパケットを形成し、そのAIDコマンドパケットをPHY20に転送して電話回線媒体14上に送信するようとする。

40

#### 【0036】

AIDコマンドパケットを受信するすべてのネットワークステーションは、供給された送信パラメータを復元し、送信データ速度および/または出力レベルを選択的に調整して電話回線媒体上での受信信頼性を向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】住宅向きのより対線配線にわたって配置されるローカルエリアネットワークを示すブロック図である。

50

【図2A】 この発明の一実施例による図1の物理層トランシーバによる受信された波形の処理を示す図である。

【図2B】 この発明の一実施例による図1の物理層トランシーバによる受信された波形の処理を示す図である。

【図2C】 この発明の一実施例による図1の物理層トランシーバによる受信された波形の処理を示す図である。

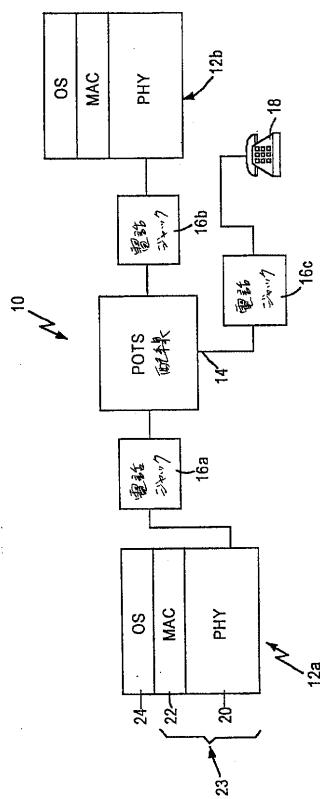
【図2D】 この発明の一実施例による図1の物理層トランシーバによる受信された波形の処理を示す図である。

【図3】 この発明の一実施例による図1の物理層トランシーバのアーキテクチャを示すプロック図である。 10

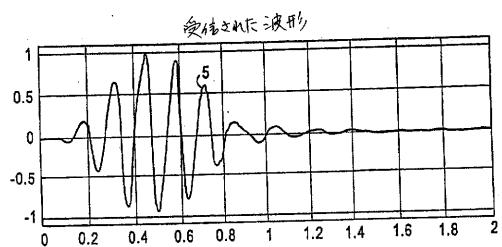
【図4】 この発明の一実施例による送信パラメータを制御する方法を示すフロー図である。

【図5】 この発明の一実施例による送信パラメータを制御するためのネットワークステーション内のリンクコントローラの図である。

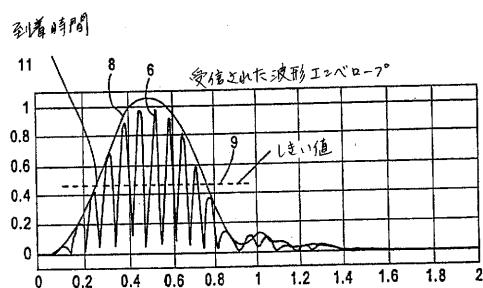
【図1】



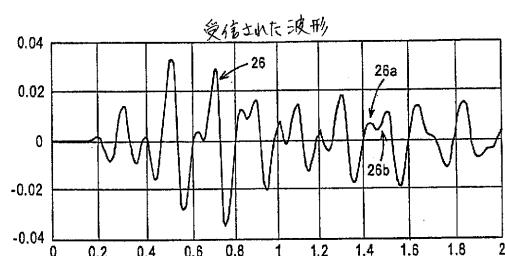
【図2A】



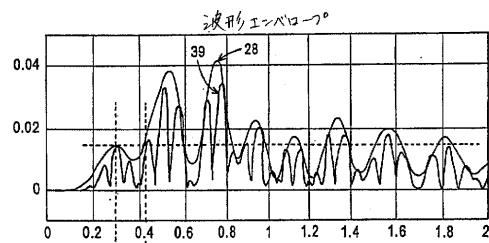
【図2B】



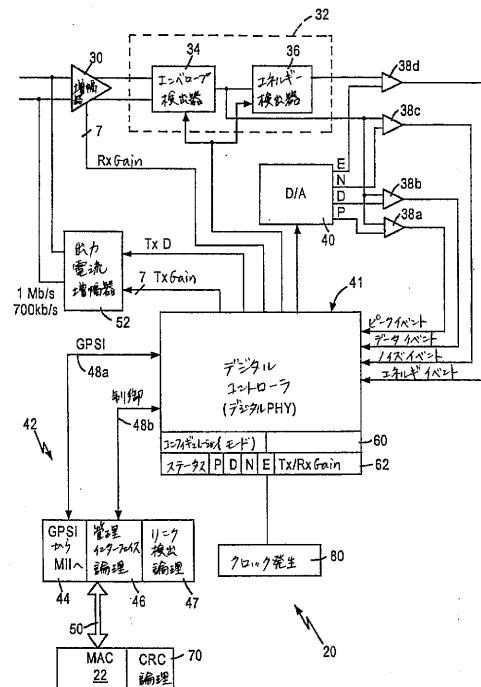
【図2C】



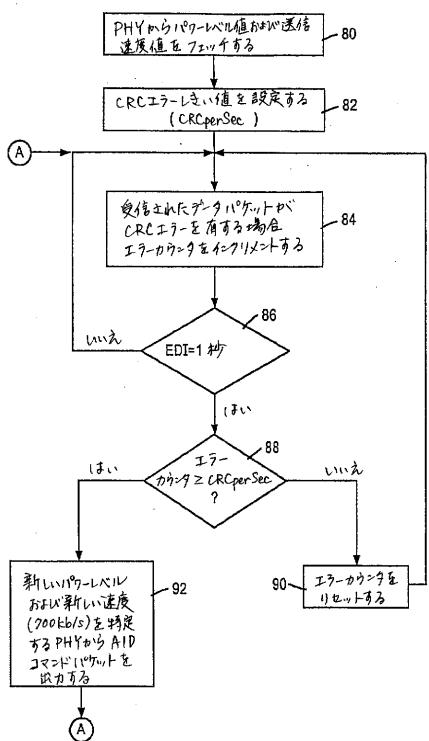
【図2D】



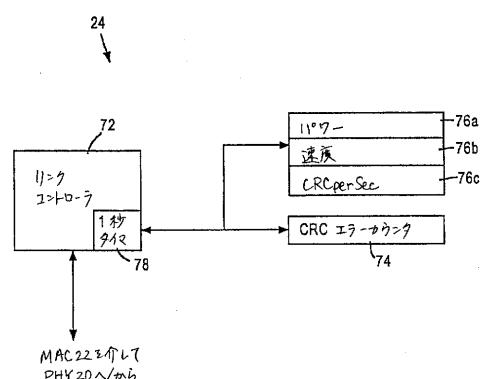
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100083703  
弁理士 仲村 義平

(74)代理人 100091409  
弁理士 伊藤 英彦

(74)代理人 100096781  
弁理士 堀井 豊

(74)代理人 100096792  
弁理士 森下 八郎

(72)発明者 ユン, キョンスー・マイケル  
アメリカ合衆国、94555 カリフォルニア州、フレモント、テンペスト・テラス、34233

(72)発明者 ネイラー, コリン  
アメリカ合衆国、94087 カリフォルニア州、サニーベイル、オンタリオ・コート、691、ナンバー・1

(72)発明者 ユン, ポール・ケイ  
アメリカ合衆国、94404 カリフォルニア州、フォスター・シティ、ベスピッチ・レーン、761

審査官 戸次 一夫

(56)参考文献 特開平10-145309(JP, A)  
特表平06-506581(JP, A)  
特開平02-009264(JP, A)  
特開平07-074836(JP, A)  
特開平02-090752(JP, A)  
The Home Phoneline Networking Alliance: 'Simple, High-Speed Ethernet Technology For The Home' White Paper, The Home Phoneline Networking Alliance: A White Paper, 1998年 6月, 第1~11頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 1/00、12/00-13/18、29/00-29/12,  
H04M 1/00、1/24- 1/253、  
1/58- 1/62、1/66- 3/00、  
3/16- 3/20、3/38- 3/58、  
7/00- 7/16、11/00-11/10、99/00