

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7674337号
(P7674337)

(45)発行日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(24)登録日 令和7年4月28日(2025.4.28)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 4 L 25/08 (2006.01)	H 0 4 L 25/08	Z	
H 0 4 L 43/10 (2022.01)	H 0 4 L 25/08	A	
H 0 4 L 43/16 (2022.01)	H 0 4 L 43/10		
	H 0 4 L 43/16		

請求項の数 13 (全19頁)

(21)出願番号	特願2022-510907(P2022-510907)	(73)特許権者	397050741
(86)(22)出願日	令和2年7月31日(2020.7.31)		マイクロチップ テクノロジー インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2022-544828(P2022-544828 A)		M I C R O C H I P T E C H N O L O G Y I N C O R P O R A T E D
(43)公表日	令和4年10月21日(2022.10.21)		アメリカ合衆国 8 5 2 2 4 - 6 1 9 9
(86)国際出願番号	PCT/US2020/070345		アリゾナ チャンドラー ウェスト チャンドラー ブルヴァード 2 3 5 5
(87)国際公開番号	WO2021/042102	(74)代理人	110000626
(87)国際公開日	令和3年3月4日(2021.3.4)		弁理士法人英知国際特許商標事務所
審査請求日	令和5年7月19日(2023.7.19)	(72)発明者	ザン、ジョン ジュンリン
(31)優先権主張番号	201910784565.6		中華人民共和国 5 1 8 0 5 5 広東省
(32)優先日	令和1年8月23日(2019.8.23)		深セン市 リウシャングジュ ガーデン サウス エー、ルーム 1 - シー 6 0 1
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(72)発明者	チェン、ディクソン
(31)優先権主張番号	16/587,505		
(32)優先日	令和1年9月30日(2019.9.30)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネットワークでの衝突の検出

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 0 S P E ネットワークの物理層 (P H Y) を動作させる方法であって、
ノードから共有バスに第 1 の信号の送信を開始するステップと、
前記第 1 の信号の送信を開始するステップに応答して、ビットカウントを開始するステップと、
前記ビットカウントがプログラムされたビット時間に等しくなる前に、前記共有バスにある第 2 の信号を観測するステップと、
前記観測された第 2 の信号が第 1 のプログラムされた閾値より大きいか第 2 のプログラムされた閾値より小さいかの少なくとも一方であることの検出に応答して、前記共有バスでの衝突を検出するステップと、を含む、方法。

【請求項 2】

前記観測された第 2 の信号の振幅を、前記第 1 のプログラムされた閾値及び前記第 2 のプログラムされた閾値のうちの少なくとも 1 つと比較するステップを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記観測された第 2 の信号の前記振幅を前記第 1 のプログラムされた閾値及び前記第 2 のプログラムされた閾値のうちの少なくとも 1 つと比較するステップは、前記観測された第 2 の信号の前記振幅を前記第 1 のプログラムされた閾値及び前記第 2 のプログラムされた閾値の両方と比較するステップを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 の信号の前記振幅を前記第 1 のプログラムされた閾値及び前記第 2 のプログラムされた閾値のうちの少なくとも 1 つと比較するステップは、前記第 2 の信号を含む差動信号の振幅を前記第 1 のプログラムされた閾値及び前記第 2 のプログラムされた閾値のうちの少なくとも 1 つと比較するステップを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記衝突を検出するステップは、プログラム可能なビット時間中に前記衝突を検出するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

シングルペアイーサネット物理層 (PHY) を動作させる方法であって、

10

第 1 の信号の共有バスへの送信を開始するステップと、
前記第 1 の信号の送信を開始するステップにตอบสนองして、ビットカウントを開始するステップと、

前記第 1 の信号の送信を開始するステップにตอบสนองして、衝突検出を実行するステップと、
を含み、前記衝突検出を実行するステップは、
前記ビットカウントがプログラムされたビット時間に等しくなる前に、前記共有バスにおける第 2 の信号の振幅を観測するステップと、

前記第 2 の信号の前記観測された振幅の絶対値は、第 1 のプログラムされた閾値より大きい
か第 2 のプログラムされた閾値より小さいかの少なくとも一方であることにตอบสนองして、
衝突が発生したことを判定するステップと、を含む、方法。

20

【請求項 7】

前記第 2 の信号の前記振幅を観測するステップは、前記第 2 の信号を含む差動信号の前記振幅を観測するステップを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 PHY の信号検出器を前記第 1 のプログラムされた閾値にプログラムするステップと、
前記信号検出器を介して、前記第 2 の信号の前記振幅の前記絶対値を前記第 1 のプログラムされた閾値と比較するステップと、

前記 PHY の前記信号検出器を前記第 2 のプログラムされた閾値にプログラムするステップと、

前記信号検出器を介して、前記第 2 の信号の前記振幅の前記絶対値を前記第 2 のプログラムされた閾値と比較するステップと、
を更に含む、請求項 6 に記載の方法。

30

【請求項 9】

物理層 (PHY) デバイスであって、

共有バスを介して第 1 の信号を送信するように構成された送信機と、

信号検出器であって、

前記第 1 の信号の送信中に共有バスで第 2 の信号を観測し、

前記観測された第 2 の信号の振幅をある個数の所定の閾値と比較し、

前記観測された第 2 の信号の前記振幅と前記ある個数の所定の閾値のうちの少なくとも 1 つの所定の閾値との比較に基づいて、検出器出力信号を生成するように構成された信号検出器と、

40

前記信号検出器に結合された衝突論理であって、

前記第 1 の信号の送信の開始にตอบสนองしてビットカウントを開始し、

前記検出器出力信号を受信し、

前記ビットカウントがプログラムされたビット時間に等しくなる前に前記検出器出力信号を受信した場合、前記検出器出力信号に基づいて、前記共有バスで衝突が発生したかどうかを判定し、

前記ビットカウントがプログラムされたビット時間に等しくなった後に前記検出器出力信号を受信した場合、衝突検出プロセスは終了するように構成された、衝突論理と、を備える、PHY デバイス。

【請求項 10】

50

前記信号検出器は、前記少なくとも1つの所定の閾値をプログラムするための制御信号を受信するように構成される、請求項9に記載のデバイス。

【請求項11】

前記少なくとも1つの所定の閾値を設定するために、1つ以上の制御信号を前記信号検出器に伝達するように構成された較正ユニットを更に備える、請求項9に記載のデバイス。

【請求項12】

前記信号検出器は、

前記第2の信号を含む差動信号を受信し、第1の検出信号を生成するように構成された第1の比較器と、

前記第2の信号を含む前記差動信号を受信し、第2の検出信号を生成するように構成された第2の比較器と、

前記第1の検出信号及び前記第2の検出信号を受信し、前記検出器出力信号を生成するように構成されたORゲートと、を含む、請求項9に記載のデバイス。

【請求項13】

前記衝突論理は、約10ナノ秒ごとに1回のサンプリング周波数で前記検出器出力信号のサンプリングをするように構成される、請求項9に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(優先権の主張)

本出願は、2019年8月23日に出願された中国特許出願第2019/10784565.6号の、「Detecting Collisions On a Network」に対する出願日の利益を主張し、かつ2019年9月30日に出願された米国特許出願第16/587,505号の、「Detecting Collisions On A Network」に対する出願日の利益を主張し、これらの各々の開示は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【0002】

(技術分野)

本開示は、概して、通信ネットワークに関し、より具体的には、シングルペアイーサネットワークの衝突の検出に関する。

【背景技術】

【0003】

コンピュータ及び外部周辺機器を接続するための様々なインターフェース規格を使用し、高速での接続性を提供し得る。コンピュータを(例えば、Local Area Network(LAN)及びWide Area Network(WAN)において)接続するための広く使用されているフレキシブルなネットワーキング規格は、Ethernetプロトコルである。Ethernet通信は、一般に、複数のエンドポイントのネットワーク内のポイントツーポイント通信を指す。Ethernetは、一般に、共有リソースを効率的に使い、管理及び再構成が容易であり、多くのシステムにわたって互換性がある。

本開示は、特定の実施形態を具体的に指摘し明確に請求する特許請求の範囲をもって結論とするが、本開示の範囲内の実施形態の様々な特徴及び利点は、添付の図面と併せて読むと、以下の説明からより容易に確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】本開示の様々な実施形態による、いくつかのノードを含むネットワークを示す。

【図2】本開示の様々な実施形態による、ネットワークに結合されたメディアアクセス層及び物理層を含むノードを例示する。

【図3A】本開示の様々な実施形態による、ネットワークと関連付けられた様々な信号を示すタイミング図を示す。

10

20

30

40

50

【図 3 B】本開示の様々な実施形態による、ネットワークと関連付けられた様々な信号を示すタイミング図を示す。

【図 4】本開示の様々な実施形態による、ネットワークと関連付けられた様々な信号を例示する別のタイミング図を示す。

【図 5】本開示の様々な実施形態による、ネットワークのノードの例示的な物理層を示す。

【図 6】本開示の様々な実施形態による、例示的な信号検出器を示す。

【図 7】本開示の様々な実施形態による、ネットワークの物理層（PHY）を動作させる例示的な方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0005】

以下の詳細な説明では、本明細書の一部をなし、本開示を実施し得る実施形態の具体例を例示として示す添付の図面を参照する。これらの実施形態は、当業者が本開示を実施できるように十分に詳細に説明される。しかしながら、他の実施形態が用いられ得、本開示の範囲から逸脱することなく、構造、材料、及びプロセスを変えられ得る。

【0006】

本明細書に提示する図は、いかなる特定の方法、システム、デバイス、又は構造の実際の図であることも意図するものではなく、本開示の実施形態を説明するために用いられる理想化した表現にすぎない。本明細書に提示する図面は、必ずしも縮尺どおりに描かれていない。様々な図面における類似の構造又は構成要素は、読者の便宜のために同一又は類似の付番を保持し得る。しかしながら、付番における類似性は、構造又は構成要素が必ずしもサイズ、組成、構成、又は他のいかなる特性においても同一であることを意味するものではない。

【0007】

以下の説明は、当業者が開示される実施形態を実施することを可能にするのを補助するための実施例を含み得る。「例示的な」、「例として」、及び「例えば」という用語の使用は、関連する説明が、説明的なものであることを意味し、本開示の範囲は、実施例及び法的等価物を包含することを意図するものであり、かかる用語の使用は、実施形態又は本開示の範囲を特定の構成要素、ステップ、特徴、機能などに限定することを意図するものではない。

【0008】

本明細書で概して説明され、図面に例示される実施形態の構成要素は、多種多様な異なる構成で配置及び設計され得ることが容易に理解されるであろう。したがって、様々な実施形態の以下の説明は、本開示の範囲を限定することを目的とするものではなく、単に様々な実施形態の代表例である。実施形態の様々な態様が図面に提示され得るが、図面は、具体的に指示されていない限り、必ずしも尺度どおりに描画されていない。

【0009】

更に、図示及び説明する具体的な実装形態は、単なる例であり、本明細書において別段の指定がない限り、本開示を実施する唯一の方式と解釈されるべきでない。要素、回路、及び機能は、不要に詳述して本開示を不明瞭にしないように、ブロック図の形態で示され得る。逆に、図示し、説明する具体的な実装形態は、単に例示的なものであり、本明細書において別段の指定がない限り、本開示を実装する唯一の方法と解釈されるべきではない。更に、様々なブロック間での論理のブロック定義及びパーティショニングは、例示的な具体的な実装形態である。当業者には、本開示が多数の他のパーティショニングソリューションによって実施され得ることが容易に明らかになるであろう。大部分については、タイミングの考察などに関する詳細は省略されており、かかる詳細は、本開示の完全な理解を得るために必要ではなく、当業者の能力の範囲内である。

【0010】

当業者であれば、情報及び信号は、様々な異なる技術及び技法のいずれかを使用して表され得ることを理解するであろう。いくつかの図面は、表示及び説明を明確にするために、単一の信号として信号を例示してよい。当業者は、信号が信号のバスを表し得、このバ

10

20

30

40

50

スは様々なビット幅を有してよく、本開示は、単一のデータ信号を含む任意の数のデータ信号で実施され得ることを理解するであろう。

【0011】

本明細書に開示する実施形態に関連して記載する様々な例示的な論理ブロック、モジュール、及び回路は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、集積回路(IC)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラム可能なゲートアレイ(FPGA)若しくは他のプログラム可能な論理デバイス、別個のゲート若しくはトランジスタ論理、別個のハードウェア構成要素、又は本明細書に記載の機能を実行するように設計されている、これらの任意の組み合わせを用いて実装され得るか、又は実行され得る。汎用プロセッサ(本明細書では、ホストプロセッサ又は単にホストとも称され得る)は、マイクロプロセッサであってもよいが、代替的に、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又は状態機械でもあってもよい。プロセッサはまた、DSPとマイクロプロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと組み合わせた1つ以上のマイクロプロセッサ、又は任意の他のかかる構成の組み合わせとして実装されてよい。プロセッサを含む汎用コンピュータは専用コンピュータとみなされ、汎用コンピュータは、本開示の実施形態に関連するコンピューティング命令(例えば、ソフトウェアコード)を実行するように構成されている。

10

【0012】

実施形態は、フローチャート、フロー図、構造図、又はブロック図として示すプロセスに関して説明され得る。フローチャートは、順次プロセスとして動作行為を説明し得るが、これらの行為の多くは、別の順序で、並行して、又は実質的に同時に実行できる。加えて、行為の順序は再調整され得る。プロセスは、方法、スレッド、機能、手順、サブルーチン、サブプログラムなどに対応し得る。更に、本明細書で開示される方法は、ハードウェア、ソフトウェア、又はその両方において実施され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読メディア(媒体)上の1つ以上の命令又はコードとして記憶されてよい、又は送信されてよい。コンピュータ可読メディアは、コンピュータ記憶メディア及び、コンピュータプログラムのある場所から別の場所への転送を容易にする任意のメディアなどの通信メディアの両方を含む。

20

【0013】

「第1」、「第2」などの表記を使用した、本明細書の要素に対するいかなる言及も、かかる制限が明示的に記載されていない限り、それらの要素の数量又は順序を限定しない。むしろ、これらの表記は、本明細書において、2つ以上の要素又は要素の例を区別する便利な方法として使用され得る。したがって、第1の要素及び第2の要素への言及は、2つの要素のみが用いられ得ること、又は何らかの方法で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味するものではない。加えて、特に明記しない限り、要素のセットは、1つ以上の要素を含んでよい。

30

【0014】

本明細書で使用されるとき、所与のパラメータ、特性、又は条件に言及する際の「実質的に(substantially)」という用語は、所与のパラメータ、特性、又は条件が、例えば許容可能な製造許容差の範囲内などの、小さいばらつきを満たすことを当業者が理解するであろう程度を意味し、かつ含む。一例として、実質的に満たされる特定のパラメータ、特性、又は条件に応じて、パラメータ、特性、又は条件は、少なくとも90%満たされ得るか、少なくとも95%満たされ得るか、更には少なくとも99%満たされ得る。

40

【0015】

自動車、トラック、バス、船舶、及び/又は航空機などの車両(vehicle)は、車両通信ネットワークを含み得る。車両通信ネットワークの複雑性は、ネットワーク内の電子デバイスの数に応じて変化することがある。例えば、高度車両通信ネットワークは、例えば、エンジン制御、変速機制御、安全制御(例えば、アンチロックブレーキ)、及び排出制御のための様々な制御モジュールを含み得る。これらのモジュールをサポートするために、自動車産業は様々な通信プロトコルに依存している。

50

【 0 0 1 6 】

1 0 S P E (すなわち、1 0 M b p s のシングルペアイーサネット) は、米国電気電子学会によって仕様 I E E E 8 0 2 . 3 c g (商標) として現在開発中のネットワーク技術仕様である。1 0 S P E ネットワークは、多数のノード (本明細書では「エンドポイント」とも称される) を含み得、ノードのうちの少なくともいくつかは、1 0 S P E 物理層 (P H Y) を含み得る。

【 0 0 1 7 】

1 0 S P E P H Y は、半二重モードで動作し得、搬送波感知多重アクセス / 衝突検出 (carrier-sense multiple access with collision detection、C S M A / C D) をサポートし得る、ローカルエリアネットワーク化のための初期イーサネット技術に最も特に使用されるメディアアクセス制御方法である。C S M A / C D によれば、バスを介して送信することを望むノードは、バスにすでに搬送波がある場合、送信を遅延させるべきである。言い換えれば、ノードがバスの搬送波を感知する場合、ノードは、送信を待機するべきである。本開示の発明者らは、上記がネットワークのノードによる非同時の送信を想定していることを理解しており、すなわち、ノードが時間ノードにおいて後で送信し始めるときの時間に十分なギャップが存在して、時間ノードのデータパケットにおいて以前に搬送波を検出することを想定している。しかしながら、本開示の発明者らは、時には2つ以上のノードが、送信し始める前に、ノードがアクティブ搬送波を検出しないように、非常に近い時間に送信を始め得ることを理解する。

【 0 0 1 8 】

様々な実施形態は、以下により詳細に説明されるように、共有バス (例えば、a 1 0 S P E バス) の衝突を検出することに関し、より具体的には、1 0 S P E ネットワークの物理層 (すなわち、P H Y) での衝突の検出に関する。いくつかの実施形態では、送信中、P H Y は、1 0 S P E バスで信号レベルを観測し、観測された信号レベルに少なくとも部分的に基づいて、バスでの衝突を検出するように構成され得る。別の言い方をすれば、P H Y は、送信中、ネットワーク内の少なくとも1つの他のノードも送信するかどうかを判定し得る。

【 0 0 1 9 】

様々な実施形態によれば、(例えば、1 0 S P E P H Y での) 異常な信号振幅の検出は、1 0 S P E ネットワークの衝突を示し得る。より具体的には、いくつかの実施形態では、P H Y を送信することによってバスで観測された信号の振幅が予想される振幅より大きい、又は小さい場合に、ネットワーク衝突が検出され得る。例えば、第1の信号 (「ローカル送信信号」) を送信する P H Y は、第1の信号、及び別の P H Y によって送信される別の信号 (「遠隔送信信号」) を含み得る第2の信号を観測し得る。この例では、ローカル送信信号が遠隔送信信号と同じ位相を有する場合、理論上、信号は構築的に干渉し、P H Y で観測された信号は、予想される振幅より大きい振幅を有するべきである。ローカル送信信号が遠隔送信信号とは異なる位相を有する場合、理論上、信号は互いに破壊的に干渉し、P H Y で観測された信号は、予想される振幅より小さい振幅を有するべきである。

【 0 0 2 0 】

いくつかの実施形態では、1 0 S P E P H Y は、例えば、振幅検出器 (例えば、アナログ振幅検出器) 及び任意選択的な論理を含み得る信号検出器を含み得る。信号検出器は、バスに動作可能に結合され、衝突の振幅特徴を有するバスでの信号に応答するように構成され得る。いくつかの実施形態では、P H Y が送信モードで動作している間に衝突を検出するために使用され得る信号検出器はまた、P H Y が受信モードで動作している間に信号を検出するために使用され得る。

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施形態では、P H Y の信号検出器は、1つ以上の閾値を使用するように構成され得る。これらの実施形態では、予想よりも大きい振幅を有する信号を検出するために、信号検出器は、第1の「より大きな」閾値を使用するように構成され得る。例えば、

信号検出器は、第1の段階の（例えば、衝突検出動作の第1のビット数の）間、第1の閾値（例えば、第1の差動閾値）でプログラムされ得る。更に、予想より小さい振幅を有する信号を検出するために、信号検出器は、第2の下限閾値（例えば、第2の差動閾値）を使用するように構成され得る。例えば、いくつかの実施形態では、下限閾値は、信号検出に使用される（例えば、受信モード中に）同じ閾値であり得る。例えば、信号検出器は、第2の段階の（例えば、衝突検出動作の第2のビット数の）間、第2の閾値でプログラムされ得る。

【0022】

いくつかの実施形態では、信号検出器の出力は、例えば、高時間領域分解能での信頼性を高めるために、マルチサンプリング（例えば、オーバーサンプリング）され得る。例えば、信号検出器の出力は、10ナノ秒ごとにサンプリングされ得る。

10

【0023】

いくつかの実施形態では、衝突検出動作は、（例えば、信号送信が始まるときに始まる）指定された時間量に対して実行され得る。より具体的には、例えば、PHYで実行される衝突検出動作は、信号を送信するPHYに応答して開始され得、衝突検出動作は、送信を開始することに続いて、指定されたビット時間（Nビット（例えば、512ビット）のプログラム可能なビット時間）に対して実行され得る。指定された時間量は、非限定的な例として、限定することなく、時間（例えば、限定することなく、マイクロ秒）、ビット/バイト、シンボル、又はクロックサイクルであり得る。非限定的な例として、時間量は、制御レジスタに記憶された組み合わせ論理又は制御ビット値で指定され得る。

20

【0024】

いくつかの実施形態では、衝突検出動作は、データ送信中（例えば、送信が可能な場合）に実行され得る。他の実施形態では、衝突検出動作は、指定された時間量に制限され得るが、将来の入力信号との衝突を回避するのに役立ち得る。様々な実施形態によれば、プログラム可能なビット時間（例えば、512ビット）の満了後、衝突検出動作は、（例えば、検出回路を介して生成された信号（例えば、信号検出器の出力）を処理及び/又は利用することの失敗により）終了し得る。

【0025】

ここで、本開示の様々な実施形態について、添付図面を参照して解説する。

【0026】

30

図1は、いくつかの実施形態による、ネットワーク（例えば、有線ローカルエリアネットワーク）100の少なくとも一部分のブロック図である。より具体的には、ネットワーク100は、10SPEネットワークを含み得る。ネットワーク100は、通信バス104に動作可能に結合された多数のノード（「エンドポイント」とも称される）を含む。より具体的には、ネットワーク100は、ノード102__1、102__2、102__3、102__4、102__5、及び102__6、一般にノード102を含む。ネットワーク100は、6個のノードを有するものとして示されているが、本開示は、そのように限定されず、ネットワークは、6個を超えるノード（例えば、8個のノード、10個のノード、12個のノード、若しくはそれ以上）、又は6個未満のノード（例えば、5個のノード、3個のノード、若しくは2個のノード）を含み得る。

40

【0027】

各ノード102__1、102__2、102__3、102__4、102__5、及び102__6は、共有バス（例えば、シングルツイストペア）を含み得るか、又は共有バスであり得る通信バス104を介して通信するように構成されている。本明細書で使用される場合、「共有バス」という用語は、同じ導電性構造（例えば、1つ以上のケーブル）を介して信号の送信及び信号の受信の両方が行われる、シングルツイストペアなどの有線送信媒体を指す。

【0028】

少なくともいくつかの実施形態では、ネットワーク100は、自動車環境で使用され得る。より具体的には、非限定的な例として、ネットワーク100は、ノード102のうち

50

の1つ以上を他のノード、コンピュータ、及び/又はコントローラ(例えば、車両内)に接続するように構成され得る。この例では、ネットワーク100の各ノード102は、限定することなく、例えば、増幅器、マイクロフォン、アンテナ、スピーカ、及び/又はセンサを含み得る。適用環境の他の非限定的な例としては、照明システム、住宅用及び商業用建築ネットワーク、及び昇降機ネットワークが挙げられる。

【0029】

図2は、通信バス104に結合されるノード102(例えば、ノード102__1、ノード102__2、ノード102__3、ノード102__4、ノード102__5、又はノード102__6)を含む例示的なネットワークセグメント101を示す。図2に示すように、ノード102は、メディアアクセス制御(MAC)層108に動作可能に結合された物理層(PHY)106を含む。PHY106は、MAC108と通信バス104との間の物理的接続のためのインターフェースとして機能するように構成され得る。いくつかの実施形態では、PHY106は、イーサネット物理層回路の少なくとも一部分を含む。以下により詳細に記載されるように、PHY(例えば、PHY106)は、送信回路及び受信回路を有するトランシーバを含み得る。

10

【0030】

図3A及び図3Bは、本開示の様々な実施形態による、ネットワーク(例えば、図1のネットワーク100)と関連付けられた様々な信号を示すタイミング図を示す。より具体的には、図3Aは、PHYで観測された信号に基づいて衝突を検出することに関連付けられた信号を示すタイミング図300を示し、観測された信号は、予想よりも大きい振幅を有する。より具体的には、タイミング図300は、(例えば、ノード102__1の)第1のノードによって送信された信号を示す信号302、及び(例えば、ノード102__2の)第2のノードによって送信された信号を示す信号304を含む。タイミング図300は、(例えば、ノード102__2の)第2のノードのPHYによって観測された信号を示す信号306を更に含む。また、タイミング図300は更に、閾値308A及び308B(すなわち、絶対値が予想よりも大きい振幅を有する信号を検出するために)、並びに衝突を示し得るPHYにおける信号検出器において生成された信号310を示す。

20

【0031】

タイミング図300に示されるように、第1のノード及び第2のノードが同時に送信される場合、(例えば、ノード102__2の)第2のノードのPHYで観測された信号を表す信号306の振幅は、閾値308A及び308Bのうちの少なくとも1つを超え、応答において、信号310は、衝突を示すために低状態から高状態に遷移する。この例では、信号306の振幅の絶対値が、閾値308A及び308Bの両方を超えるため、信号306の振幅は、予想よりも(すなわち、第2のノードのみが送信された場合と比較して)大きい。信号306の振幅が閾値308A及び/又は308Bより大きいため、少なくとも2つのノード(ここでは第1のノード102__1及び第2のノード102__2)が同時に(この例では、同相に)送信されることが推測され得る。特に、図3Aに示す例では、信号306の振幅が閾値308Aを超える前の期間にわたって、信号306の振幅の絶対値が閾値のいずれかを超えないため、信号310はアサート解除される。

30

【0032】

図3Bは、予想より小さい振幅を有するPHYで観測された信号に基づいて、衝突を検出することに関連付けられた信号を示すタイミング図350を示す。より具体的には、タイミング図350は、(例えば、ノード102__1の)第1のPHYによって送信された信号を示す信号352、及び(例えば、ノード102__2の)第2のPHYによって送信された信号を示す信号354を含む。タイミング図350は、(例えば、ノード102__2の)第2のノードのPHYによって観測された信号を示す信号356を更に含む。また、タイミング図350は、閾値358A及び358B(すなわち、予想より小さい振幅を有する信号を検出するために)、並びに衝突を示し得る衝突信号360を更に示す。

40

【0033】

タイミング図350に示されるように、第1のノード及び第2のノードが同時に送信さ

50

れる場合、ノード 1 0 2 __ 2 の P H Y で観測された信号を表す信号 3 5 6 の振幅の絶対値は、閾値 3 5 8 A 及び 3 5 8 B の両方は超えず、したがって、信号 3 6 0 は、衝突を示すために低状態から高状態に遷移する。この例では、信号 3 5 6 の振幅の絶対値が閾値 3 5 8 A 及び 3 5 8 B の両方は超えないため、信号 3 5 6 の振幅は、予想より小さい（すなわち、第 2 のノードの P H Y のみが送信された場合と比較して）。信号 3 0 6 の振幅は予想より小さいため、第 1 の P H Y 及び第 2 の P H Y が同時に（ここでは、異相で）送信されると判定され得る。

【 0 0 3 4 】

上記のように、いくつかの実施形態では、衝突検出動作は、（例えば、パケット損失を引き起こし得る後の衝突を回避するために）信号送信中に指定された時間量の間に実行され得る。より具体的には、例えば、衝突検出は、指定されたビット時間（例えば、最初の 5 1 2 ビット）内のみ適用（例えば、信号送信に応答して開始）され得る。これらの実施形態のうちの少なくともいくつかでは、非限定的な例として、信号送信の残りの持続時間（例えば、5 1 2 ビット時間の後）を他の信号検出に使用され得、他の信号検出は、搬送波信号検出を含み得る。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 は、（例えば、図 1 のノード 1 0 2 __ 1 の）第 1 のノードの P H Y が（「遠隔 T x」を）送信する期間 4 0 2 と、（例えば、図 1 のノード 1 0 2 __ 1 の）第 2 のノードの P H Y が（「ローカル T x」を）送信する期間 4 0 4 と、を含むタイミング図 4 0 0 を示す。更に、第 2 のノード（例えば、図 1 の 1 0 2 __ 1 のノード）の P H Y は、期間 4 0 2 及び期間 4 0 4 の各々の間に、送信信号（「ローカル R x」）を受信する。タイミング図 4 0 0 は、期間 4 1 0 及び 4 1 2 を更に示し、他の信号閾値検出は、第 2 のノードの P H Y で実行される。

20

【 0 0 3 6 】

タイミング図 4 0 0 は、第 2 のノードの P H Y で衝突閾値検出が実行される期間 4 1 1 を更に示す。この例では、第 2 のノードの P H Y による信号送信に응答して開始する期間 4 1 1 は、プログラム可能な持続時間を有する。非限定的な例として、期間 4 1 1 は、約 5 1 2 ビットのビット時間の持続時間を有し得る。上記のように、いくつかの実施形態では、P H Y の信号検出器は、（例えば、送信モード中に）衝突閾値検出に使用され得、したがって、これらの実施形態では、他の信号検出は、期間 4 1 1 中に実行されない場合がある。他の実施形態では、P H Y は、他の信号閾値検出及び衝突閾値検出を同時に実行するように構成された回路（例えば、2 つの信号検出器）を含み得ることが具体的に企図される。

30

【 0 0 3 7 】

図 5 は、本開示の様々な実施形態による、例示的な P H Y 5 0 0 を例示する。P H Y 5 0 0 は、本明細書に開示される様々な実施形態を実行するために使用され得る例示的な P H Y 構成として提供される。しかしながら、本開示は、いかなる特定の P H Y 構成にも限定されず、他の構成は、本開示の範囲内であり得る。

【 0 0 3 8 】

例えば、図 2 の P H Y 1 0 6 は、P H Y 5 0 0 を含み得る。P H Y 5 0 0 は、送信回路 5 0 2 を含み、送信回路 5 0 2 は、送信データを M A C（例えば、図 2 の M A C 1 0 8）から通信バス 5 0 4 に通信するように構成され得る。例えば、バス 5 0 4 は、図 1 及び図 2 の通信バス 1 0 4 の一部であってもよい。送信データ及び受信データの両方に使用され得る通信バス 5 0 4 は、シングルツイストペア（例えば、シールドなしツイストペア、すなわち U T P）を含み得る。

40

【 0 0 3 9 】

P H Y 5 0 0 は、信号検出器 5 0 6 及び衝突論理 5 0 8 を更に含む。本明細書でより十分に説明されるように、信号検出器 5 0 6 は、衝突閾値検出に関連付けられた期間（例えば、図 4 の時間 4 1 1）中に信号閾値検出を実行するように構成され得、衝突論理 5 0 8 は、信号検出器 5 0 6 によって検出された 1 つ以上の信号閾値に응答して衝突を検出する

50

ように構成され得る。

【 0 0 4 0 】

P H Y 5 0 0 は、非限定的な例として、1つ以上の閾値（例えば、信号検出器 5 0 6 に記憶された閾値）をチューニングすることによって、信号検出器 5 0 6 をチューニングするために、及び／又は1つ以上のパラメータ（例えば、衝突検出のためのプログラム可能なビット時間）を備えた衝突論理 5 0 8 をチューニングするために、較正ユニット 5 1 0 を更に含み得る。

【 0 0 4 1 】

1つ以上の実施形態では、信号検出器 5 0 6 は、通信バス 5 0 4 で観測された指定された閾値外の信号を検出するように構成され得る。より具体的には、バス 5 0 4 の信号 I N P U T（例えば、図 6 に示される差動信号 R X P、R X N）は、信号検出器 5 0 6 で観測され（例えば、シングルツイストペア型ケーブルに動作可能に結合された p 及び n 端子で観測され）得る。信号検出器 5 0 6 は、I N P U T の振幅が閾値外にあるかどうかを検出し、それに応答して、信号 d e t _ o u t の論理「1」を衝突論理 5 0 8 に伝達し、I N P U T の振幅が閾値内にあるかどうかを検出し、それに応答して、信号 d e t _ o u t の論理「0」を衝突論理 5 0 8 に伝達するように構成され得る。d e t _ o u t の論理「1」を受信することに応答して、衝突論理 5 0 8 は、M A C（例えば、図 2 の M A C 1 0 8）で受信され得る衝突検出信号（例えば、図 3 A の信号 3 1 0 又は図 3 B の信号 3 6 0）を送信するように構成され得る。

【 0 0 4 2 】

理解されるように、1 0 S P E P H Y は、半二重モードにおいて動作し得、したがって、従来のデバイス、システム、及び／又はネットワークにおいて、1 0 S P E P H Y の少なくともいくつかの回路（例えば、信号検出器 5 0 6）は、送信モード中に使用されない場合がある。対照的に、様々な実施形態によれば、送信以外のモード中（例えば、受信モード中）を含む他の信号閾値（例えば、搬送波検知用の搬送波信号閾値）を検出するために使用され得る信号検出器 5 0 6 は、送信モード中（すなわち、信号が回路 5 0 2 によって送信されている間）の衝突（例えば、「衝突検出」中（本明細書では「衝突検出動作」とも称される））を検出するために使用され得る。

【 0 0 4 3 】

本明細書に記載されるように、いくつかの実施形態によれば、衝突検出は、信号送信中に指定された時間量（例えば、プログラム可能なビット時間）中に実行され得る。したがって、これらの実施形態のうちの少なくともいくつかでは、ビットカウント（すなわち、回路 5 0 2 によって送信されたビット数）が、衝突論理 5 0 8 に（例えば、送信回路 5 0 2 を介して）監視及び提供され得る。ビットカウントが指定されたビット数（例えば、5 1 2）に等しい場合、衝突検出動作は終了され得る。より具体的には、P H Y による信号送信（すなわち、M A C 1 0 8 からのアサートされた送信イネーブル T x E n 信号）に応答する、信号送信の開始）に応答して、衝突検出動作は P H Y で開始され得、衝突論理 5 0 8 がカウントされている間に送信されたビット数を表すビットカウントとして送信回路 5 0 2 によって送信されたビットは、衝突論理 5 0 8 によって、監視及びカウントされ得る。ビットカウントが指定されたビット数（例えば、5 1 2）に等しい場合、衝突検出動作は、（例えば、信号検出器 5 0 6 内の信号（例えば、信号 d e t _ o u t）を処理及び／又は利用することの失敗により）終了し得る。

【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態では、送信回路 5 0 2（例えば、パルス整形器及び／又はドライバ）の少なくともいくつかの部分及び／又は受信機（例えば、信号検出器）の少なくともいくつかの部分は、信号検出器 5 0 6 及び衝突論理 5 0 8 を含むチップとは別個のチップ内にあり得ることに留意されたい。

【 0 0 4 5 】

図 6 は、本開示の様々な実施形態による、例示的な信号検出器 6 0 0 を例示する。例えば、図 5 の信号検出器 5 0 6 は、信号検出器 6 0 0 を含み得る。例示されるように、信号

10

20

30

40

50

検出器 600 は、比較器 602、比較器 604、及び OR ゲート 606 を含む。各比較器 602 及び 604 は、例えば、図 5 の較正ユニット 510 を介して生成され得る、閾値制御信号 $thrsh_cntl < X : 0 >$ を介して調整され得る。信号検出器 600 などの信号検出器の動作は、当業者に知られているため、信号検出器 600 の動作に関するいくつかの詳細は説明されない。

【0046】

信号検出器 600 の企図される動作中、比較器 602 は、正の差動信号 RXP が第 1 の閾値に達したか否かを検出し得る。そうである場合、比較器 602 の出力 $D1$ は「1」である。同様に、比較器 604 を使用して、負の差動信号 RXN が第 1 の閾値（例えば、正の閾値の負）に到達したかどうかを検出し得る。そうである場合、比較器 604 の出力 $D2$ は、「1」である。比較器 602 又は比較器 604 が「1」を伝達する場合、OR ゲート 606 は「1」を伝達する。特に、差動信号は、その正の振幅と負の振幅との間で連続的に切り替わるため、比較器 602 及び 604 の出力（すなわち、それぞれ出力 $D1$ 及び $D2$ ）は、必ずしも連続した「1」ではなくてもよいが、OR ゲート 606 の出力は、連続した「1」であり得る。したがって、OR ゲート 606 の結果は、観測された信号の絶対値が第 1 の閾値より大きい場合にのみ、連続した「1」又は高電位信号である。

10

【0047】

上記のように、衝突閾値検出は、異なる閾値に基づくことができる。より具体的には、一例では、比較器 602 及び 604 は、予想される振幅より大きい振幅を検出するために第 1 の閾値でプログラムされ得る。この例では、検出器出力信号 det_out が高電位信号、すなわち「1」を含む場合、受信信号（例えば、差動信号 RXP 、 RXN ）は第 1 の閾値以上の振幅を有する（例えば、これにより衝突が発生した）と判定され得る。さもなければ、受信信号（例えば、差動信号 RXP 、 RXN ）は、第 1 の閾値より小さい振幅を有すると判定され得る。他の実施形態では、検出器出力信号 det_out が、所定の時間（例えば、数ナノ秒）より長い高電位信号を含む（すなわち、差動信号 RXP 、 RXN は、所定の時間に第 1 の差動閾値より上に留まる（すなわち、第 1 の差動閾値より大きい））場合、衝突が発生したと判定され得る。さもなければ、衝突は発生していないと判定され得る。

20

【0048】

更に、別の例では、比較器 602 及び 604 は、予想された振幅より小さい振幅を検出するための第 2 の下限閾値でプログラムされ得る。この例では、検出器出力信号 det_out が低電位信号を含む場合、受信信号（例えば、差動信号 RXP 、 RXN ）は第 2 の閾値より小さい振幅を有する（例えば、これにより衝突が発生した）と判定され得る。さもなければ、受信信号（例えば、差動信号 RXP 、 RXN ）は第 2 の閾値以上の振幅を有すると判定され得る。別の言い方をすれば、いくつかの実施形態では、衝突閾値検出は、第 1 の閾値及び第 2 の閾値によって定義される範囲外の変動を検出することを特徴とし得る。したがって、OR ゲート 606 の結果は、観測された信号の絶対値が第 2 の閾値より小さい場合にのみ、連続した「0」又は低電位信号である。

30

【0049】

他の実施形態では、検出器出力信号 det_out が、プログラムされた時間（例えば、数ナノ秒）より長い低電位信号を含む（すなわち、差動信号 RXP 、 RXN は、所定の時間に第 2 の差動閾値内に留まる（すなわち、第 2 の差動閾値より小さい））場合、（例えば、衝突論理 508 によって）衝突が発生したと判定され得る。さもなければ、衝突は発生していないと判定され得る。

40

【0050】

信号検出器 600 は、例示的な信号検出器として提供され、本明細書に開示される実施形態は、特定の信号検出器に限定されない。むしろ、任意の好適な信号検出器は、限定されないが、複数の信号検出器を使用することを含む、本開示の様々な実施形態を実行するために使用され得る。

【0051】

50

いくつかの実施形態によれば、衝突検出信号（例えば、図 5 の衝突論理 5 0 8 を介して生成される）は、関連付けられたノードの動作を制御するために使用され得る。より具体的には、例えば、衝突検出信号は、M A C（例えば、図 2 の M A C 1 0 8）に伝達され得、衝突検出信号は、衝突が発生したことを示す場合、M A C は、ノードの送信を停止させることができる。より具体的には、衝突の検出に応答して、M A C は、いかなる更なる送信も停止するか、又は少なくとも所定のバックオフ時間にわたって更なる送信を停止し得る。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、1 0 S P E ネットワークなど、ネットワークを動作させる例示的な方法 7 0 0 のフローチャートである。方法 7 0 0 は、本開示で説明される、少なくとも 1 つの実施形態に従って並べ替えられ得る。方法 7 0 0 は、いくつかの実施形態では、図 1 のネットワーク 1 0 0、図 2 のノード 1 0 2、図 5 の P H Y 5 0 0、及び図 6 の信号検出器 6 0 0、並びに / 又はそれらの構成要素の 1 つ以上、又は別のシステム若しくはデバイスなどの、デバイス、システム、又はネットワークによって、実行され得る。これら及び他の実施形態では、方法 7 0 0 は、1 つ以上の非一時的コンピュータ可読媒体に記憶された命令の実行に基づいて実行され得る。個別のブロックとして示されているが、様々なブロックは、所望の実装形態に応じて、追加ブロックに分割されるか、より少ないブロックに組み合わせるか、又は削除され得る。

10

【 0 0 5 3 】

方法 7 0 0 は、ブロック 7 0 2 で始まり得、衝突検出を実行するためのビット時間がプログラムされ得、方法は、ブロック 7 0 4 に進み得る。より具体的には、例えば、較正ユニット（例えば、図 5 の較正ユニット 5 1 0）は、ビット時間（例えば、5 1 2 ビット）で衝突論理 5 0 8 をプログラムするために、1 つ以上の信号を衝突論理 5 0 8 に伝達し得る。

20

【 0 0 5 4 】

ブロック 7 0 4 において、信号検出器は、1 つ以上の閾値でプログラムされ得る。より具体的には、較正ユニット（例えば、図 5 の較正ユニット 5 1 0）は、信号検出器を閾値でプログラムするために閾値制御信号を信号検出器（例えば、図 5 の信号検出器 5 0 6）に伝達し得る。例えば、衝突検出動作中、信号検出器（例えば、信号検出器 5 0 6）は、衝突閾値検出動作の第 1 の段階（例えば、第 1 のビット数（例えば、2 5 6 ビット））中の第 1 の閾値でプログラムされ得、信号検出器は、衝突検出動作の第 2 の段階（例えば、第 2 のビット数（例えば、2 5 6 ビット））中に異なる閾値でプログラムされ得る。代替的に、信号検出器 5 0 6 の複数のインスタンスが提供され得、各々に、それぞれの閾値が提供されている。

30

【 0 0 5 5 】

ブロック 7 0 6 において、第 1 の信号は、共有バスに送信され、方法 7 0 0 は、ブロック 7 0 8 に進み得る。例えば、1 0 S P E ネットワークのノード 1 0 2 __ 2 の P H Y（図 1 参照）は、信号をバス 1 0 4（図 1 参照）に送信し得る。

【 0 0 5 6 】

ブロック 7 0 8 において、共有バスにおける第 2 の信号は、観測され得、方法 7 0 0 は、ブロック 7 1 0 に進み得る。より具体的には、例えば、ノード 1 0 2 __ 2 の P H Y（図 1 参照）は、第 1 の信号を送信する間に第 2 の信号（例えば、図 5 の入力信号 I N P U T）を観測し得る。一実施形態では、差動信号は、（例えば、差動入力で）観測され得、差動信号は、第 2 の信号を表し得る。

40

【 0 0 5 7 】

ブロック 7 1 0 において、観測された信号の振幅は、ある個数の閾値と比較され得、方法 7 0 0 は、ブロック 7 1 2 に進み得る。例えば、観測された信号の振幅の絶対値は、閾値の第 1 のセット（例えば、図 3 A の閾値 3 0 8 A 及び / 又は 3 0 8 B）及び / 又は閾値の第 2 のセット（例えば、図 3 B の閾値 3 5 8 A 及び / 又は 3 5 8 B）と比較され得る。より具体的には、例えば、第 1 の段階（例えば、第 1 のビット数）中に、観測された信号

50

の振幅は、観測された信号の振幅の絶対値が閾値の第1のセットより大きい（すなわち、予想よりも大きい）かどうかを判定するために、（例えば、図5の信号検出器506を介して）閾値の第1のセット（例えば、図3Aの閾値308A及び／又は308B）と比較され得る。更に、例えば、第2の段階（例えば、第2のビット数）中に、観測された信号の振幅は、観測された信号の振幅の絶対値が閾値の第2のセットより小さい（すなわち、予想より小さい）かどうかを判定するために、（例えば、図5の信号検出器506を介して）閾値の第2のセット（例えば、図3Bの閾値358A及び／又は358B）と比較され得る。

【0058】

ブロック712において、観測された信号の振幅と前記ある個数の閾値との比較に基づいて、衝突が発生したか否かが判定され得、方法700は、ブロック714に進み得る。いくつかの実施形態では、衝突信号（例えば、図5の信号検出器506からの信号det_out）に基づいて、衝突論理（例えば、図5の衝突論理508）は、衝突が発生したか否かを判定し得る。より具体的には、例えば、観測された信号の振幅の絶対値が、第1の差動閾値（例えば、図3Aの閾値308A及び／若しくは308B）より大きいこと、又は第2の差動閾値（例えば、図3Bの閾値358A及び／若しくは358B）より小さいことに応答して、衝突が発生したと判定され得る。

【0059】

ブロック714において、（例えば、プログラム可能なビット時間（例えば、512ビット）の満了後に）衝突検出プロセスは終了され得る。より具体的には、例えば、（例えば、衝突論理508で）プログラムされたビット時間と一致する（例えば、送信回路502を介して判定される）ビットカウントに応答して、衝突検出プロセスは終了され得る。任意選択的に、ブロック714において、信号検出は、受信モードに設定され得、より具体的には、例えば、図4の他の信号閾値検出412の期間に関連付けられた他の信号閾値を使用するように設定され得る。

【0060】

本開示の範囲から逸脱することなく、方法700に、修正、追加、又は省略を行うことができる。例えば、方法700の動作は、異なる順序で実施され得る。更に、概説された動作及びアクションは、例としてのみ提供され、動作及びアクションの一部は、任意選択的であり得るか、より少ない動作及びアクションに組み合わせられ得るか、又は、開示される実施形態の本質から損なわれることなく、追加の動作及びアクションに拡張され得る。

【0061】

更に、いくつかの実施形態によれば、方法700は、（例えば、信頼性及び／又は精度を向上させるために）信号検出器によって生成された信号をオーバーサンプリングすることを含み得る。より具体的には、例えば、Xナノ秒のビット単位積分について、受信信号は、N回サンプリングされ得る。言い換えれば、受信信号のN個のサンプルは、ビット時間ごとに（例えば、80ナノ秒ごとに）処理され得る。より具体的には、一例として、受信信号のサンプルは、10ナノ秒ごとに処理され得る。

【0062】

本明細書に開示されるように、様々な実施形態は、小さな面積のみを必要とし得る、関連する回路として、低電力、迅速、かつ効率的な衝突検出方法に関連し得る。本開示の様々な実施形態は、実装され得、限定することなく、自動車用途、工業用途、サーババックプレーンなどの様々な用途のための10SPEネットワークである。更に、本開示の様々な実施形態は、限定することなく、建築、昇降機、照明、工業インフィールド、モノのインターネット（IOT）に適用可能であり得る。

【0063】

本開示で使用するとき、「モジュール」又は「構成要素」という用語は、コンピューティングシステムの汎用ハードウェア（例えば、コンピュータ可読媒体、処理デバイスなど）に記憶され、及び／又はその汎用ハードウェアによって実行され得るモジュール若しくは構成要素及び／又はソフトウェアオブジェクト若しくはソフトウェアルーチンのアクシ

10

20

30

40

50

ョンを実行するように構成された特定のハードウェア実装を指し得る。いくつかの実施形態では、本開示に記載される異なる構成要素、モジュール、エンジン、及びサービスは、（例えば、別個のスレッドとして）コンピューティングシステムで実行するオブジェクト又はプロセスとして実装され得る。本開示に記載されるシステム及び方法のいくつかは、一般に、（汎用ハードウェアに記憶され、かつ／又は実行される）ソフトウェアに実装されるものとして記載されているが、特定のハードウェア実装、又はソフトウェアと特定のハードウェア実装との組み合わせも可能であり、企図される。

【 0 0 6 4 】

本開示で使用される用語、及び特に添付の特許請求の範囲（例えば、添付の特許請求の範囲の本文）において使用される用語は、一般に「非限定的な（openな）」用語として意図される（例えば、「含んでいる（including）」という用語は、「含んでいるが、これに限定されない」と解釈されるべきであり、「有している」という用語は、「少なくとも有している」と解釈されるべきであり、「含む」という用語は、「含むが、これに限定されない」などと解釈されるべきである）。

【 0 0 6 5 】

加えて、導入された請求項記載において特定の数が意図される場合、このような意図は請求項に明示的に記載されることになり、このような記載がない場合には、このような意図は存在しない。例えば、理解を助けるものとして、以下の添付の請求項は、請求項の記載を導入するための導入句「少なくとも1つ」及び「1つ以上」の使用を含むことがある。しかしながら、このような句の使用は、たとえ同じ請求項が導入句「1つ以上」又は「少なくとも1つ」、及び「a」又は「an」などの不定冠詞を含む場合であっても、不定冠詞「a」又は「an」による請求項記載の導入が、そのような導入された請求項記載を含む任意の特定の請求項を、そのような記載のうちの1つのみを含む実施形態に限定するものと解釈されるべきではない（例えば、「a」及び／又は「an」は、「少なくとも1つ」又は「1つ以上」を意味すると解釈されるべきである）。請求項記載を導入するために使用される定冠詞の使用についても同じことが当てはまる。

【 0 0 6 6 】

加えて、導入された請求項記載の特定の数が明示的に記載されている場合であっても、当業者は、このような記載が「少なくとも記載された数」を意味すると解釈されるべきであることを、認識するであろう（例えば、他の修飾語なしでの「2つの〇〇」の明白な記載は、「少なくとも2つの又は2つ以上の〇〇」を意味する）。更に、「A、B、及びCなどのうちの少なくとも1つ」又は「A、B、及びCなどのうちの1つ以上」に類似した慣例が使用される場合、一般に、このような構造は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、A及びBと一緒に、A及びCと一緒に、B及びCと一緒に、又はA、B、及びCと一緒に含むことなどを意図する。

【 0 0 6 7 】

更に、2つ以上の代替用語を提示する任意の離接語又は句は、明細書、請求項、又は図面のいずれかにおいて、用語のうちの1つ、用語のいずれか、又は両方の用語を含む可能性を企図するものと理解されるべきである。例えば、「A又はB」という句は、「A」又は「B」又は「A及びB」の可能性を含むと理解されるべきである。

【 0 0 6 8 】

本開示の更なる非限定的な実施形態は、以下のとおりである。

【 0 0 6 9 】

実施形態1：10SPEネットワークの物理層（PHY）を動作させる方法であって、ノードから共有バスに第1の信号を送信するステップと、前記送信の少なくとも一部分中に、前記共有バスにある第2の信号を観測するステップと、前記観測された第2の信号が第1の閾値より大きいか第2の閾値より小さいかの少なくとも一方であることの検出に応答して、前記共有バスでの衝突を検出するステップと、を含む、方法。

【 0 0 7 0 】

実施形態2：前記観測された第2の信号の振幅を、前記第1の閾値及び第2の閾値のう

10

20

30

40

50

ちの少なくとも1つと比較するステップを更に含む、実施形態1に記載の方法。

【0071】

実施形態3：前記観測された第2の信号の前記振幅を前記第1の閾値及び前記第2の閾値のうちの少なくとも1つと比較するステップは、前記観測された第2の信号の前記振幅を前記第1の閾値及び前記第2の閾値の両方と比較するステップを含む、実施形態1又は2に記載の方法。

【0072】

実施形態4：前記第2の信号の振前記幅を前記第1の閾値及び前記第2の閾値のうちの少なくとも1つと比較するステップは、差動信号の振幅を前記第1の閾値及び前記第2の閾値のうちの少なくとも1つと比較するステップを含む、実施形態1～3のいずれか1つに記載の方法。

10

【0073】

実施形態5：前記衝突を検出するステップは、プログラム可能なビット時間中に前記衝突を検出するステップを含む、実施形態1～4のいずれか1つに記載の方法。

【0074】

実施形態6：シングルペアイーサネット物理層(PHY)を動作させる方法であって、第1の信号を共有バスに送信するステップと、前記第1の信号を送信する間、かつ前記第1の信号が送信されることに応答して、衝突閾値検出を実行するステップと、を含み、前記衝突閾値検出を実行するステップは、前記共有バスにおける第2の信号の振幅を観測するステップと、前記第2の信号の観測された振幅の絶対値が、第1の閾値より大きいか第2の閾値より小さいかの少なくとも一方であることに応答して、衝突が発生したことを判定するステップと、を含む、方法。

20

【0075】

実施形態7：前記第2の信号の前記振幅を観測するステップは、差動信号の前記振幅を観測するステップを含む、実施形態6に記載の方法。

【0076】

実施形態8：衝突閾値検出を実行するステップは、前記PHYの信号検出器を前記第1の閾値にプログラムするステップと、前記信号検出器を介して、前記第2の信号の前記振幅の絶対値を前記第1の閾値と比較するステップと、前記PHYの前記信号検出器を前記第2の閾値にプログラムするステップと、前記信号検出器を介して、前記第2の信号の前記振幅の前記絶対値を前記第2の閾値と比較するステップと、を更に含み、前記衝突が発生したことを判定するステップは、前記第2の信号の前記振幅の前記絶対値が、前記第1の閾値より大きいか、前記第2の閾値より小さいかの少なくとも一方であることに応答して、前記衝突が発生したことを判定するステップを含む、実施形態6又は7に記載の方法。

30

【0077】

実施形態9：物理層(PHY)デバイスであって、共有バスを介して第1の信号を送信するように構成された送信機と、信号検出器であって、前記第1の信号の送信中に共有バスで第2の信号を観測し、前記観測された第2の信号の振幅をある個数の閾値と比較し、前記観測された第2の信号の前記振幅と前記ある個数の閾値のうちの少なくとも1つの閾値との比較に基づいて、検出器出力信号を生成するように構成された信号検出器と、前記信号検出器に結合された衝突論理であって、前記検出器出力信号を受信し、前記検出器出力信号に基づいて、前記共有バスで衝突が発生したかどうかを判定するように構成された衝突論理と、を備える、PHYデバイス。

40

【0078】

実施形態10：前記信号検出器は、前記少なくとも1つの閾値をプログラムするための制御信号を受信するように構成される、実施形態9に記載のデバイス。

【0079】

実施形態11：前記少なくとも1つの閾値を設定するために、1つ以上の制御信号を信号検出器に伝達するように構成された較正ユニットを更に備える、実施形態9又は10に記載のデバイス。

50

【 0 0 8 0 】

実施形態 1 2 : 前記信号検出器は、前記第 2 の信号を含む差動信号を受信し、第 1 の検出信号を生成するように構成された第 1 の比較器と、前記第 2 の信号を含む前記差動信号を受信し、第 2 の検出信号を生成するように構成された第 2 の比較器と、前記第 1 の検出信号及び前記第 2 の検出信号を受信し、前記検出器出力信号を生成するように構成された O R ゲートと、を含む、実施形態 9 ~ 1 1 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 0 8 1 】

実施形態 1 3 : 前記信号検出器は、受信モードにおいて入力信号を検出するように更に構成される、実施形態 9 ~ 1 2 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 0 8 2 】

実施形態 1 4 : 前記衝突論理は、約 1 0 ナノ秒ごとに 1 回のサンプリング周波数で前記検出器出力信号のサンプリングをするように構成される、実施形態 9 ~ 1 3 のいずれか 1 つに記載のデバイス。

【 0 0 8 3 】

本開示は、特定の例示される実施形態に関して本明細書に記載されているが、当業者は、本発明がそのように限定されないことを認識し、理解するであろう。むしろ、以下にそれらの法的等価物とともに特許請求されるような本発明の範囲から逸脱することなく、例示され、説明される実施形態に対して数多くの追加、削除、及び修正を行うことができる。加えて、一実施形態の特徴は、本発明者によって想到されるように、別の開示した実施形態の特徴と組み合わせることができるが、それでも、本開示の範囲内に包含される。

10

20

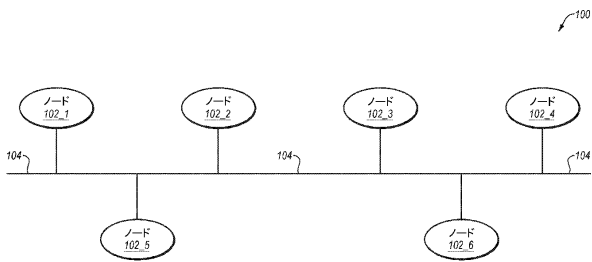
30

40

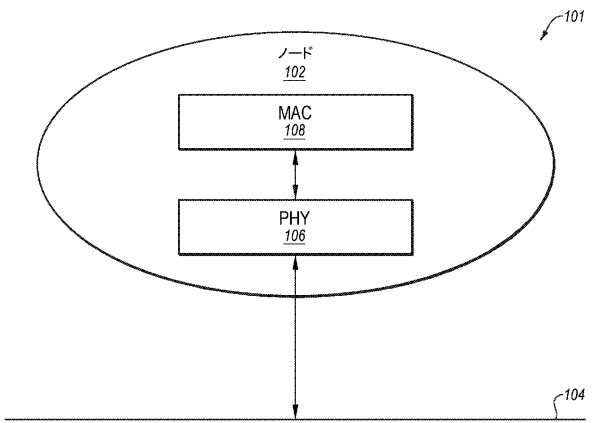
50

【図面】

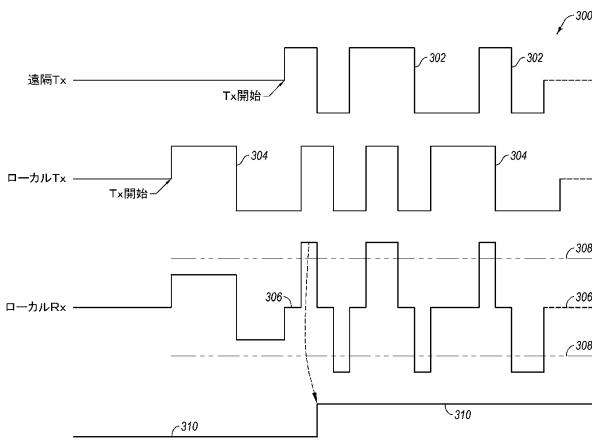
【図 1】



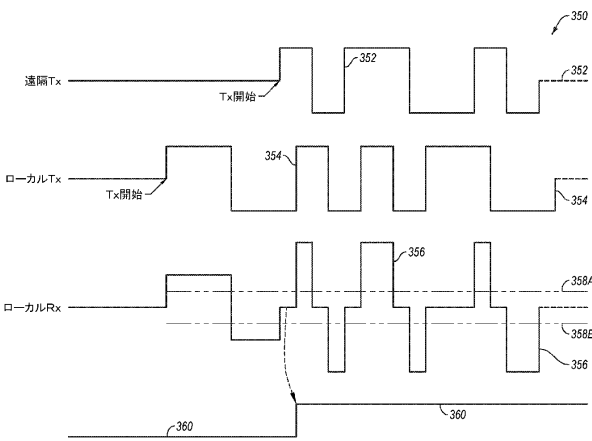
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



10

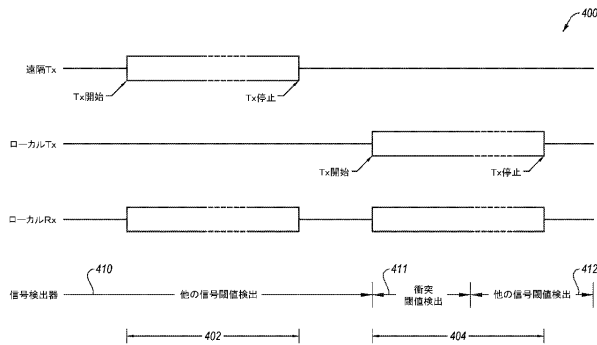
20

30

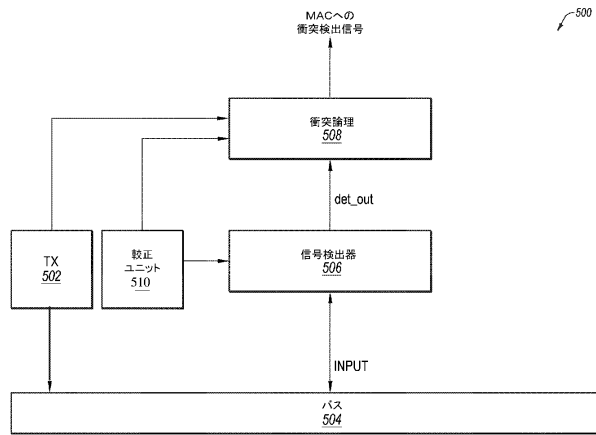
40

50

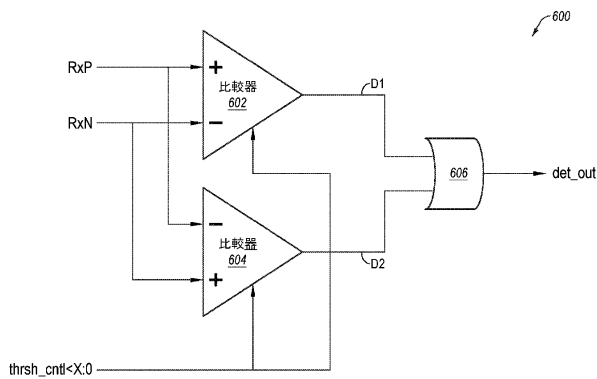
【図 4】



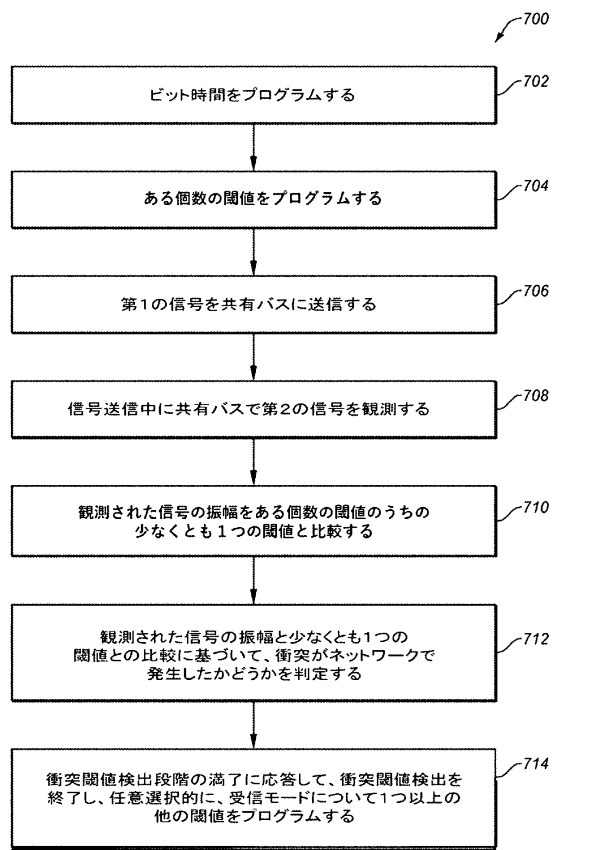
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

中華人民共和国 5 1 8 0 0 0 広東省 深セン市 ロンガン区、ゾンハイダシャンディ、4 1 - 1
- 9 ディー

(72)発明者 シュ、イエンズー

中華人民共和国 5 1 8 0 5 5 広東省 深セン市 シーグー ロード、 ディンションジンユー シー
ジャ エーエー 4 エー

(72)発明者 リャン、ヘンリー

中華人民共和国 5 1 8 0 0 0 広東省 深セン市 福田区、ジンミィ ツン 1 7 - 8 0 6

審査官 北村 智彦

(56)参考文献

特開平 0 3 - 0 0 6 9 4 4 (J P , A)

特開昭 6 1 - 2 0 1 5 3 4 (J P , A)

特開昭 5 9 - 1 5 8 1 4 8 (J P , A)

特開平 0 1 - 2 6 0 9 4 9 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 0 5 2 9 3 6 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 2 6 4 0 6 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 3 3 5 8 6 (U S , A 1)

Draft Standard for Ethernet Amendment 4: Physical Layer Specifications and Management
Parameters for 10 Mb/s Operation and Associated Power Delivery over a Single Balanced P
air of Conductors , IEEE P802.3cg /D3.2 , 2019年07月 , pp.1-3,234,235

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 2 5 / 0 8

H 0 4 L 4 3 / 1 0

H 0 4 L 4 3 / 1 6

I E E E X p l o r e