

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5402407号
(P5402407)

(45) 発行日 平成26年1月29日(2014.1.29)

(24) 登録日 平成25年11月8日(2013.11.8)

(51) Int.Cl. F I
H04B 10/50 (2013.01) H04B 9/00 500

請求項の数 7 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-199893 (P2009-199893) (22) 出願日 平成21年8月31日 (2009. 8. 31) (65) 公開番号 特開2011-55081 (P2011-55081A) (43) 公開日 平成23年3月17日 (2011. 3. 17) 審査請求日 平成24年7月12日 (2012. 7. 12)</p>	<p>(73) 特許権者 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号 (74) 代理人 100123788 弁理士 宮崎 昭夫 (74) 代理人 100106138 弁理士 石橋 政幸 (74) 代理人 100127454 弁理士 緒方 雅昭 (72) 発明者 伊藤 陽太 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内 審査官 木下 直哉</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信機器、ジッタ調整システム、及び通信機器の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホストから出力された差動信号に乗せられたデータを送信するための通信モジュールであって、

前記ホストにより設定された調整値を保持する保持部と、

前記ホストから出力された前記差動信号を取得し、前記保持部に保持された前記調整値を使用して該差動信号間の位相差を調整し、該差動信号に乗せられた前記データを送信する送信部と、

を有する通信モジュール。

【請求項2】

前記送信部は、

前記ホストから出力された前記差動信号を取得し、前記保持部に保持された前記調整値を使用して該差動信号間の位相差を調整する位相調整器と、

前記位相調整器により位相差が調整された前記差動信号のクロックを再生するクロック・データ・リカバリと、

前記クロック・データ・リカバリによりクロックが再生された前記差動信号から得られるデータを送信する送信手段と、

を有する請求項1に記載の通信機器。

【請求項3】

前記送信部は、

前記ホストから出力された前記差動信号を取得し、前記保持部に保持された前記調整値を使用して該差動信号間の位相差を調整し、該差動信号のクロックを再生するクロック・データ・リカバリと、

前記クロック・データ・リカバリによりクロックが再生された前記差動信号から得られるデータを送信する送信手段と、

を有する、請求項 1 に記載の通信機器。

【請求項 4】

前記通信モジュールは、前記データを光信号に乗せて送信する、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信機器。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の通信モジュールと、
前記通信モジュールに前記差動信号を出力し、前記調整値を設定するホストと、
を有する通信機器。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の通信機器と、
前記通信機器から送信された信号のジッタの値を測定する測定器と、
を有する、ジッタ調整システム。

【請求項 7】

ホストにより設定された調整値を保持する通信モジュールが、該ホストから出力された前記差動信号を取得し、

前記調整値を使用して該差動信号間の位相差を調整し、
該差動信号に乗せられた前記データを送信する、通信モジュールの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信機器において通信品質を向上させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

高速光ネットワーク通信において、通信機器で生じるジッタは、通信品質を劣化させうる。このジッタの特性として、ジッタ・ジェネレーション（発生）、ジッタ・トランスファ（伝達）、ジッタ・トレランス（耐力）などが測定される。

【0003】

この中で、ジッタ・ジェネレーションを測定するのは、送信側のジッタの値を、受信側のジッタ耐久値以下に抑えるためである。

【0004】

ジッタを抑制する機能を備えた通信モジュールが、特許文献 1 に開示されている。この通信モジュールの構成を図 5 に示す。図 5 に示すように、この通信モジュールは、ホストから出力されたデータをネットワークへ送信する送信器を有し、その送信器の前段に CDR（Clock and Data Recovery）を設けている。

【0005】

この CDR は、ホストが送出した、劣化した電気信号からクロックを抽出し、そのクロックを使用して、劣化した電気信号を再生して送信する。このため、通信モジュールが送信する信号のジッタが除去される。また、受信側においても、通信モジュールの受信器の後段に CDR を設けることで、受信する信号のジッタが除去される。

【0006】

通信モジュールは、送信側においては、適切な CDR を設けることなどにより、通信モジュールが送信する信号のジッタが最小となるように設計される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特表2008 533822号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特許文献1に記載された通信モジュールでは、通信モジュールを搭載した通信機器において、送信信号のジッタが十分に低減しないことがあった。

【0009】

通信モジュールは、前述したようにホストと接続され、ホストとともに通信機器に搭載される。ここで、通信機器が送信する信号のジッタは、通信モジュールとホストとの組み合わせにより値が変わる。

【0010】

このため、設計者が、通信モジュール単体の評価に基づいてジッタ・ジェネレーションが最小となるように通信モジュールを設計したとしても、組み合わせるホストによっては、通信機器全体のジッタの値が最小とならない場合がある。

【0011】

本発明は、ホストから通信モジュールを介して送信される信号のジッタを低減する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の通信モジュールは、ホストから出力された差動信号に乗せられたデータを送信するための通信モジュールであって、前記ホストにより設定された調整値を保持する保持部と、前記ホストから出力された前記差動信号を取得し、前記保持部に保持された前記調整値を使用して該差動信号間の位相差を調整し、該差動信号に乗せられた前記データを送信する送信部と、を有する。

【0013】

本発明の通信モジュールの制御方法は、ホストにより設定された調整値を保持する通信モジュールが、該ホストから出力された前記差動信号を取得し、前記調整値を使用して該差動信号間の位相差を調整し、該差動信号に乗せられた前記データを送信する、通信モジュールの制御方法である。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ホストからの差動信号間の位相差を、ホストにより設定された調整値で調整するので、ユーザはホストと通信モジュールを組み合わせた状態で位相差を設定でき、ホストから通信モジュールを介して送信される信号のジッタが低減する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1の実施形態の通信機器の一構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の送信部の一構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施形態の通信機器の一構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の第2の実施形態の送信部の一構成例を示すブロック図である。

【図5】一般的な通信機器の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

(第1の実施形態)

本発明を実施するための第1の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本実施形態の通信機器1の一構成例を示すブロック図である。同図に示すように、通信機器1は、ホスト2およびXFP(10 Gigabit Small Form Factor Pluggable)通信モジュール3を有する。

【0017】

ホスト2は、XFP通信モジュール3を搭載するための部品(基板など)であり、送受

10

20

30

40

50

信部 10 および設定部 20 を有する。

【0018】

送受信部 10 は、送信するデータを差動信号に乗せて XFP 通信モジュール 3 に入力する。また、送受信部 10 は、XFP 通信モジュール 3 により出力された差動信号からデータを取得し、処理する。

【0019】

設定部 20 は、差動信号の位相差を調整する調整値を装置開発者が設定するためのインターフェースを有し、調整値の設定を受け付ける。差動信号間の位相差が大きいと送信する信号においてジッタが生じやすくなる。このため、この位相差を小さくすることで、送信信号のジッタが抑制される。装置開発者は、調整値として、通信機器 1 が送信する光信号のジッタが最小となる値を設定する。設定部 20 は、設定された調整値を示す調整値情報を、シリアルインターフェースを使用して XFP 通信モジュール 3 へ送信する。また、設定部 20 は、通信モジュール 3 から調整値情報を読み出し、通信モジュール 3 に設定されている調整値を表示する。

10

【0020】

位相差の調整において、装置開発者は、通信機器全体としての調整値を想定し、XFP 通信モジュール単体を出荷するときに調整値を設定してもよいし、ホストの性能のばらつきを考慮し、通信機器出荷時に、通信機器ごとに個別に調整値を設定してもよい。

【0021】

XFP 通信モジュール 3 は、XFP 規格に準拠した通信用のモジュールである。XFP モジュール 3 は、ホスト 2 に接続され、互いに逆位相の 2 つの電気信号をホスト 2 に入出力する。これらの電気信号は、差動信号として用いられる。電気信号の通信速度は、例えば、10Gb/s (Giga bit per second) である。

20

【0022】

XFP 通信モジュール 3 は、受信部 30、送信部 40、メモリ 50、および D/A 変換器 60 を有する。

【0023】

メモリ 50 は、ホスト 2 がアクセスしてリード、ライトすることが可能な不揮発性の記憶媒体であり、調整値情報を記憶する。

【0024】

D/A 変換器 60 は、メモリ 50 に格納された調整値情報をアナログ信号に変換し、変換したアナログ信号を制御信号として送信部 40 へ送信する。

30

【0025】

受信部 30 は、通信相手から光信号を受信し、その光信号を電気信号 (差動信号) に変換してホスト 2 へ出力する。送信部 40 は、ホスト 2 から電気信号 (差動信号) が入力されると、その差動信号を光信号に変換して通信相手へ送信する。

【0026】

図 2 は、送信部 40 の一構成例を示すブロック図である。同図に示すように、送信部 40 は、位相調整器 401、CDR 402、および送信器 403 を有する。送信器 403 は、LDD (Laser Driver) 4031、および TOSA (Transmitter Optical Subassembly) 4032 を有する。

40

【0027】

位相調整器 401 は、ホスト 2 から出力された差動信号間の位相差を、調整値を使用して調整し、CDR 402 へ出力する。具体的には、D/A 変換器 60 からの制御信号に従って、ホスト 2 からの 2 つの電気信号 (差動信号) のうち、一方の位相を他方に対して遅らせるか進ませる。

【0028】

CDR 402 は、位相調整器 401 により位相が調整された差動信号において、クロックとデータとを分離する。具体的には、差動信号のエッジを検出し、内部のリファレンスクロックの位相を調整することで、タイミング情報 (クロック) を再生する。CDR 40

50

2 は、再生したクロックを使用して、電気信号内の劣化した信号を再生し、L D D 4 0 3 1 へ出力する。

【 0 0 2 9 】

L D D 4 0 3 1 は、C D R 4 0 2 でクロックが再生された電気信号を増幅する。T O S A 4 0 3 2 は、増幅された電気信号を光信号に変換し、ネットワーク上の相手側の通信機器へ送信する。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、通信モジュール 3 に、D / A 変換器 6 0 を設けているが、位相調整器 4 0 1、C D R 4 0 2 がデジタル回路であれば、D / A 変換器 6 0 を設ける必要はない。

【 0 0 3 1 】

また、本実施形態では、光信号を送受信する X P F 通信モジュールに本発明を適用しているが、ジッタの調整が必要な通信モジュールであれば、電気信号を送受信するモジュールに本発明を適用することも可能である。

【 0 0 3 2 】

以上説明したように、本実施形態によれば、ホストからの差動信号間の位相差を、ホストにより設定された調整値で調整するので、ユーザはホストと通信モジュールを組み合わせた状態で位相差を設定でき、ホストから通信モジュールを介して送信される信号のジッタが低減する。

【 0 0 3 3 】

また、通信モジュールは、メモリに調整値情報を記憶しておくので、通信モジュールを通信機器から引き抜いた場合や、通信装置の電源を切った場合であっても、次の起動時に、最適化された調整値が反映される。

【 0 0 3 4 】

(第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態について説明する。本実施形態の通信機器 1 a は、位相調整機能を C D R に内蔵した点で、第 1 の実施形態の通信機器 1 と異なる。なお、本実施形態の通信機器について、図 1、図 2 で説明した構成と同様な構成の詳細な説明を省略し、第 1 の実施形態と異なる点について詳しく説明する。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、本実施形態のジッタ調整システムの一構成例を示すブロック図である。同図を参照すると、ジッタ調整システムは、通信機器 1 a およびジッタ・ジェネレーション測定器 4 を有する。

【 0 0 3 6 】

通信機器 1 a は、送信部 4 0 の代わりに送信部 4 0 a を有する以外は、第 1 の実施形態の通信機器 1 と同様の構成である。ジッタ・ジェネレーション測定器 4 は、通信装置 1 a が送信する光信号のジッタの値を測定し、表示する。例えば、ジッタ・ジェネレーション測定器 4 は、ジッタの値を数値で表示したり、アイ・ダイヤグラムを作成して表示したりする。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、送信部 4 0 a の一構成例を示すブロック図である。同図を参照すると、送信部 4 0 a の構成は、位相調整器 4 0 1 を有さず、C D R 4 0 2 の代わりに C D R 4 0 2 a を有する点以外は、第 1 の実施形態の受信部 4 0 と同様の構成である。

【 0 0 3 8 】

C D R 4 0 2 a は、位相調整部 4 0 2 1 を有する。位相調整部 4 0 2 1 は、位相調整器 4 0 1 と同様の構成である。C D R 4 0 2 a は、位相調整部 4 0 2 1 で位相が調整された差動信号のクロックを再生する。

【 0 0 3 9 】

本実施形態によれば、通信モジュールは、C D R 4 0 2 a に、ジッタ調整部を内蔵するので、ジッタ調整部を C D R と分離する構成と比較して、配線数や、部品点数が少なくて

10

20

30

40

50

済む。

【0040】

また、装置開発者は、ジッタ・ジェネレーション測定器4で、調整後のジッタの値を確認しながら、ジッタを調整できるので、ジッタを容易に低減できる。

【符号の説明】

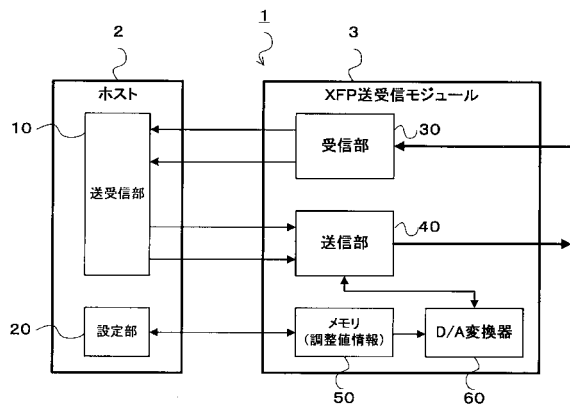
【0041】

- 1、1a 通信機器
- 2 ホスト
- 3 XFP通信モジュール
- 4 ジッタ・ジェネレーション測定器
- 10 送受信部
- 20 設定部
- 30 受信部
- 40、40a 送信部
- 50 メモリ
- 60 D/A変換器
- 401 位相調整器
- 402、402a CDR
- 4021 位相調整部
- 403 送信器
- 4031 LDD
- 4032 TOSA

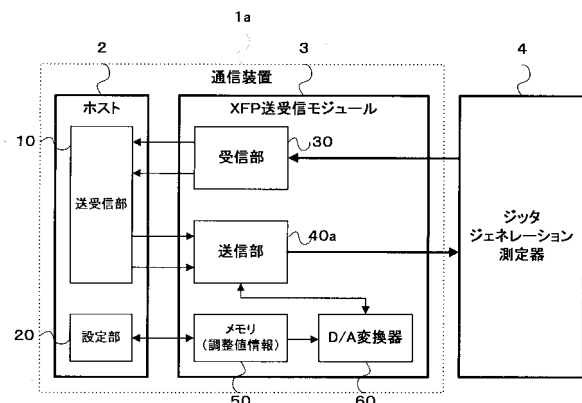
10

20

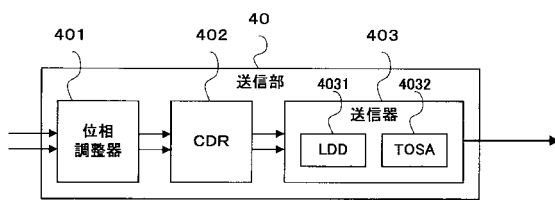
【図1】



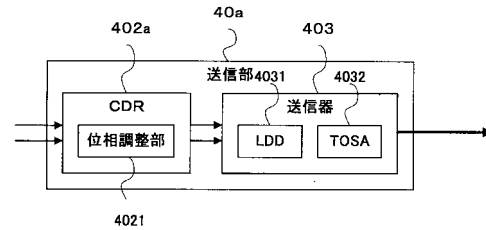
【図3】



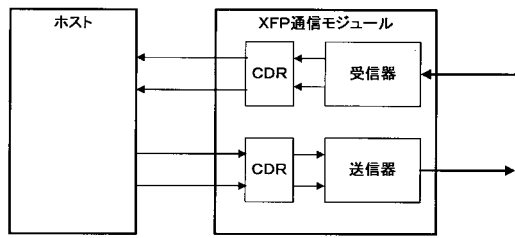
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2008-533822(JP,A)
特表2008-518562(JP,A)
特開2004-207794(JP,A)
特開2000-101555(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 10/00 - 10/90
H04J 14/00 - 14/08