【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】令和6年4月22日(2024.4.22)

【公開番号】特開2023-130494(P2023-130494A)
【公開日】令和5年9月20日(2023.9.20)
【年通号数】公開公報(特許)2023-177
【出願番号】特願2023-115753(P2023-115753)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｌ　7/00(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｌ　7/00　９９０
Ｈ０４Ｌ　7/00　３３０
Ｈ０４Ｌ　7/00　７５０

【手続補正書】
【提出日】令和6年4月12日(2024.4.12)
【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】
通信方法であって、
第１のネットワークデバイスに適用された第１の光モジュールによって、第１の遅延を決定することであって、前記第１の遅延は、パケットが前記第１の光モジュール内で伝送されるときに生成される遅延を含み、前記第１の光モジュールは光送信機を含み、前記光送信機はデジタル領域およびアナログ領域を含み、前記デジタル領域は、クロックおよびデータ回復（ＣＤＲ）チップまたは光デジタル信号処理（ｏＤＳＰ）チップを含み、前記アナログ領域は、統合された波長可変レーザアセンブリを含む、ことと、
前記第１の光モジュールによって、前記第１の光モジュールの遅延報告レジスタアクセスインターフェースを介して前記第１のネットワークデバイスに適用されたインターフェースチップに前記第１の遅延を送信することであって、前記インターフェースチップは、物理層ＰＨＹチップおよびメディアアクセス制御層ＭＡＣチップのうちの少なくとも１つである、ことと
を含む方法。
【請求項２】
前記光送信機は、インバウンドインターフェースおよびアウトバウンドインターフェースを含み、前記第１の光モジュールによって、第１の遅延を決定することは、
前記第１の光モジュールによって、前記インバウンドインターフェースを介して第１のデータフローを受信することと、
前記第１の光モジュールによって、前記第１のデータフローを前記アウトバウンドインターフェースを介して第２のネットワークデバイスに送信することと、
前記第１の光モジュールによって、前記第１のデータフローが前記光送信機内で伝送されるときに生成される遅延が前記第１の遅延であると決定することと
を含む請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記第１の光モジュールによって第１の遅延を決定することは、
前記光送信機によって、第１のデータフローを受信することを含み、

前記第１の遅延は、前記光送信機の少なくとも１つの回路が前記第１のデータフローを処理するときに生じる遅延を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記光送信機は、デジタル信号処理モジュールを含み、前記少なくとも１つの回路は、前記デジタル信号処理モジュールの少なくとも１つの回路を含む、請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記第１の光モジュールは、光受信機を含み、前記第１の光モジュールによって、前記第１の遅延を、遅延報告レジスタアクセスインターフェースを介してインターフェースチップに送信することは、
前記光受信機によって、前記遅延報告レジスタアクセスインターフェースを介して前記インターフェースチップに前記第１の遅延を送信することを含む請求項１に記載の方法。
【請求項６】
前記光受信機によって、第２のネットワークデバイスの第２の光モジュールの光送信機によって送信された第２のデータフローを受信することを含み、
前記第１の遅延は、前記光受信機の少なくとも１つの回路が前記第２のデータフローを処理するときに生じる遅延を含む、請求項５に記載の方法。
【請求項７】
前記光受信機は、デジタル信号処理モジュールを含み、前記少なくとも１つの回路は、前記デジタル信号処理モジュールの少なくとも１つの回路を含む、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記第２のデータフローが前記第２の光モジュールの前記光送信機内で伝送されるときに生成される遅延は、第２の遅延を含み、前記第２のデータフローが前記第１の光モジュールの前記光受信機内で伝送されるときに生成される遅延は、第３の遅延を含み、前記第１の遅延は、前記第２の遅延および前記第３の遅延を含む、請求項６または７に記載の方法。
【請求項９】
前記第１の光モジュールは、第１の光受信機を含み、
前記第１の光モジュールによって第１の遅延を決定することの前に、前記方法はさらに、
前記第１の光モジュールによって、前記光送信機を使用することによって第１のデータフローを受信することであって、前記第１のデータフローが前記光送信機内で伝送されるときに生成される遅延は、第２の遅延を含むことと、
前記第１の光モジュールによって、前記光送信機を使用することにより、第２のネットワークデバイスの第２の光モジュールの第２の光受信機に前記第１のデータフローを送信することであって、前記第１のデータフローが前記第２の光受信機内で伝送されるときに生成される遅延は、第３の遅延を含むことと、
前記第１の光モジュールによって、前記第１の光受信機を使用することによって、前記第２のネットワークデバイスによって送信された第２のデータフローを受信することであって、前記第２のデータフローは、指示情報を搬送することとを含み、
前記第１の光モジュールによって第１の遅延を決定することは、
前記第１の光モジュールによって、前記指示情報に基づいて前記第１の遅延を決定することであって、前記第１の遅延は、前記第２の遅延および前記第３の遅延を含むことを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項１０】
前記第１の光モジュールは、第１の回路および第２の回路を含み、前記方法はさらに、
前記第１のデータフローが前記第１の回路に伝送されると、前記第１の光モジュールによって、前記第１のデータフローで搬送される第１の指示信号を抽出することと、
前記第１のデータフローが前記第２の回路に伝送されると、前記第１の光モジュールに

よって、前記第１のデータフローで搬送される第２の指示信号を抽出することと、
前記第１の光モジュールによって、前記第１の指示信号および前記第２の指示信号に基づいて前記第１の遅延を決定することとを含む、請求項２乃至４のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１１】
前記第１の指示信号および前記第２の指示信号に基づいて前記第１の遅延を決定することは、
前記第１の指示信号と前記第２の指示信号との間の位相差を測定することと、
前記位相差に基づいて前記第１の遅延を決定することとを含む、請求項１０に記載の方法。
【請求項１２】
前記第１の指示信号および前記第２の指示信号の両方が、調整マーカー（ＡＭ）指示信号であるか、または前記第１の指示信号がＡＭ指示信号であり、前記第２の指示信号がデジタル信号処理（ＤＳＰ）フレームヘッダ信号であるか、または前記第１の指示信号と前記第２の指示信号の両方が、フレーム開始デリミタＳＦＤである、請求項１０または１１に記載の方法。
【請求項１３】
前記第１の光モジュールによって、前記第１の遅延を報告することは、
前記第１の光モジュールのクロック状態が変化すると、前記第１の遅延を前記インターフェースチップに報告すること、または、
前記第１の光モジュールのリンクが正常に確立されると、前記第１の遅延を前記インターフェースチップに報告することを含む、請求項１乃至１２のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１４】
前記第１の遅延は、前記第１の光モジュールがデータを送信するように構成されている場合の最大送信遅延値または最小送信遅延値であるか、または、前記第１の遅延は、前記第１の光モジュールがデータを受信するように構成されている場合の最大受信遅延値または最小受信遅延値である、請求項１乃至１３のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１５】
第１の光モジュールとして使用される、第１のネットワークデバイスに適用された光モジュールであって、
第１の遅延を決定するように構成されたプロセッサであって、前記第１の遅延は、パケットが前記第１の光モジュール内で伝送されるときに生成される遅延を含み、前記第１の光モジュールは光送信機を含み、前記光送信機はデジタル領域およびアナログ領域を含み、前記デジタル領域は、クロックおよびデータ回復（ＣＤＲ）チップまたは光デジタル信号処理（ｏＤＳＰ）チップを含み、前記アナログ領域は、統合された波長可変レーザアセンブリを含む、プロセッサと、
前記第１のネットワークデバイスに適用されたインターフェースチップに前記第１の遅延を送信するようにさらに構成された遅延報告レジスタアクセスインターフェースであって、前記インターフェースチップは、物理層（ＰＨＹ）チップおよびメディアアクセス制御層（ＭＡＣ）チップのうちの１つである、遅延報告レジスタアクセスインターフェースとを備えた光モジュール。
【請求項１６】
前記光送信機は、前記プロセッサ、前記遅延報告レジスタアクセスインターフェース、インバウンドインターフェース、およびアウトバウンドインターフェースを備え、
前記インバウンドインターフェースは、第１のデータフローを受信するように構成され、
前記アウトバウンドインターフェースは、前記第１のデータフローを第２のネットワークデバイスに送信するように構成され、
前記プロセッサは、前記第１のデータフローが前記光送信機内で伝送されるときに生成

される遅延が前記第１の遅延であると決定するように構成される、請求項１５に記載の光モジュール。
【請求項１７】
前記光送信機は、前記プロセッサ、前記遅延報告レジスタアクセスインターフェース、インバウンドインターフェース、およびアウトバウンドインターフェースを備え、
前記インバウンドインターフェースは、第１のデータフローを受信するように構成され、
前記アウトバウンドインターフェースは、前記第１のデータフローを第２のネットワークデバイスに送信するように構成され、
前記第１の遅延は、前記光送信機の少なくとも１つの回路が前記第１のデータフローを処理するときに生じる遅延を含む、請求項１５に記載の光モジュール。
【請求項１８】
前記光送信機は、デジタル信号処理モジュールを含み、前記少なくとも１つの回路は、前記デジタル信号処理モジュールの少なくとも１つの回路を含む、請求項１７に記載の光モジュール。
【請求項１９】
前記第１の光モジュールは、光受信機を含み、前記光受信機は、前記プロセッサおよび前記遅延報告レジスタアクセスインターフェースを含む、請求項１５に記載の光モジュール。
【請求項２０】
前記光受信機は、インバウンドインターフェースを含み、
前記インバウンドインターフェースは、第２のネットワークデバイスの第２の光モジュールの光送信機によって送信される第２のデータフローを受信するように構成され、前記第１の遅延は、前記光受信機の少なくとも１つの回路が前記第２のデータフローを処理するときに生じる遅延を含む、請求項１９に記載の光モジュール。
【請求項２１】
前記光受信機は、デジタル信号処理モジュールを含み、前記少なくとも１つの回路は、前記デジタル信号処理モジュールの少なくとも１つの回路を含む、請求項２０に記載の光モジュール。
【請求項２２】
前記第２のデータフローが前記第２の光モジュールの前記光送信機内で伝送されるときに生成される遅延は、第２の遅延を含み、前記第２のデータフローが前記第１の光モジュールの前記光受信機内で伝送されるときに生成される遅延は、第３の遅延を含み、前記第１の遅延は、前記第２の遅延および前記第３の遅延を含む、請求項２０または２１に記載の光モジュール。
【請求項２３】
前記第１の光モジュールは、前記第１のネットワークデバイスの前記光モジュールであり、前記第１の光モジュールは、第１の光受信機を含み、前記第１の光受信機は、前記プロセッサおよび前記遅延報告レジスタアクセスインターフェースを備え、
前記光送信機は、第１のデータフローを受信するように構成され、前記第１のデータフローが前記光送信機で送信されるときに生成される遅延は、第２の遅延であり、
前記光送信機はさらに、第２のネットワークデバイスの第２の光モジュールの第２の光受信機に前記第１のデータフローを送信するように構成され、前記第１のデータフローが前記第２の光受信機で送信されるときに生成される遅延は、第３の遅延であり、
前記第１の光受信機は、前記第２のネットワークデバイスによって送信される第２のデータフローを受信するように構成され、前記第２のデータフローは、指示情報を搬送し、
前記プロセッサは、前記指示情報に基づいて前記第１の遅延を決定するように特に構成され、前記第１の遅延は、前記第２の遅延および前記第３の遅延を含む、請求項１５に記載の光モジュール。
【請求項２４】

前記第１の光モジュールは、第１の回路および第２の回路を含み、前記プロセッサはさらに、
前記第１のデータフローが前記第１の回路に伝送される場合、前記第１のデータフローで搬送される第１の指示信号を抽出し、
前記第１のデータフローが前記第２の回路に伝送される場合、前記第１のデータフローで搬送される第２の指示信号を抽出し、
前記第１の指示信号および前記第２の指示信号に基づいて前記第１の遅延を決定するように構成される、請求項１６乃至１８のいずれか１項に記載の光モジュール。
【請求項２５】
前記プロセッサはさらに、
前記第１の指示信号と前記第２の指示信号との間の位相差を測定し、
前記位相差に基づいて前記第１の遅延を決定するように構成され、
前記第１の指示信号および前記第２の指示信号の両方が、調整マーカーＡＭ指示信号であるか、または前記第１の指示信号がＡＭ指示信号であり、前記第２の指示信号がデジタル信号処理ＤＳＰフレームヘッダ信号であるか、または前記第１の指示信号と前記第２の指示信号の両方が、フレーム開始デリミタＳＦＤである、請求項２４に記載の光モジュール。
【請求項２６】
前記遅延報告レジスタアクセスインターフェースは、
前記第１の光モジュールのクロック状態が変化すると、前記第１の遅延を前記インターフェースチップに報告するか、または、
前記第１の光モジュールのリンクが正常に確立されると、前記第１の遅延を前記インターフェースチップに報告するように構成された、請求項１５乃至２５のいずれか１項に記載の光モジュール。
【請求項２７】
前記第１の遅延は、前記光モジュールがデータを送信するように構成されている場合の最大送信遅延値または最小送信遅延値であるか、または、前記第１の遅延は、前記光モジュールがデータを受信するように構成されている場合の最大受信遅延値または最小受信遅延値である、請求項１５乃至２６のいずれか１項に記載の光モジュール。
【請求項２８】
請求項１５乃至２７のいずれか１項による光モジュールを含むネットワークデバイス。