

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7617473号
(P7617473)

(45)発行日 令和7年1月20日(2025.1.20)

(24)登録日 令和7年1月9日(2025.1.9)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 B	10/516 (2013.01)	H 0 4 B	10/516
H 0 4 B	10/077 (2013.01)	H 0 4 B	10/077
H 0 4 J	14/02 (2006.01)	H 0 4 J	14/02

請求項の数 6 (全11頁)

(21)出願番号	特願2023-522172(P2023-522172)	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和3年5月21日(2021.5.21)	(74)代理人	110001634 弁理士法人志賀国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/019401	(72)発明者	金井 拓也 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/244252	(72)発明者	本田 一暁 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
(87)国際公開日	令和4年11月24日(2022.11.24)	(72)発明者	田中 康就 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和5年10月3日(2023.10.3)	(72)発明者	金子 慎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光通信装置、および制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ装置から光通信路に出力された制御信号の立下り、もしくは立上りを検出する検出部と、

前記検出部により制御信号の立下り、もしくは立上りが検出された場合に、新たな制御信号を主信号に対して重畳する光変調部と、

を備えた光通信装置。

【請求項2】

前記検出部により制御信号の立下りが検出されてから、前記光変調部により新たな制御信号が重畳されるまでの時間は、前記ユーザ装置が制御信号を送信する間隔から制御信号の伝送時間を減算した時間を2で除算した時間以下とした請求項1に記載の光通信装置。

【請求項3】

光通信路に出力された光信号が上下方向の信号を含む場合、前記光変調部として、上り信号に新たな制御信号を重畳する上り信号光変調部と、下り信号に新たな制御信号を重畳する下り信号光変調部の2つ前記光変調部を備える請求項1または請求項2に記載の光通信装置。

【請求項4】

ユーザ装置が通信で用いる波長を設定する設定部と、

ユーザ装置の接続先を変更する接続先変更部と、

を備え、

前記接続先変更部は、前記ユーザ装置が所望の接続先と通信を開始する際に、当該ユーザ装置と前記設定部とを接続した後に、前記ユーザ装置と前記所望の接続先とを前記光変調部を介して接続し、

前記ユーザ装置が前記所望の接続先から他の接続先に切り替えて通信を開始する際に、前記光変調部は、前記設定部により設定された波長を設定するための制御信号を重畳する請求項 1 に記載の光通信装置。

【請求項 5】

ユーザ装置が通信で用いる波長を設定する設定部と、

ユーザ装置の接続先を変更する接続先変更部と、

を備え、

前記ユーザ装置は、当該ユーザ装置ごとに設けられた前記光変調部を介して前記接続先変更部と接続し、

前記接続先変更部は、前記ユーザ装置が所望の接続先と通信を開始する際に、当該ユーザ装置と前記設定部とを接続した後に、前記ユーザ装置と前記所望の接続先とを接続し、

前記ユーザ装置が前記所望の接続先から他の接続先に切り替えて通信を開始する際に、前記光変調部は、前記設定部により設定された波長を設定するための制御信号を重畳する請求項 1 に記載の光通信装置。

【請求項 6】

検出部が、ユーザ装置から光通信路に出力された制御信号の立下り、もしくは立上りを検出する検出ステップと、

光変調部が、前記検出ステップにより制御信号の立下り、もしくは立上りが検出された場合に、新たな制御信号を主信号に対して重畳する重畳ステップと、

を備えた制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光通信装置、および制御方法の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザ装置間を、図 7 に示されるように光ファイバで接続し、ユーザ装置に搭載された光送受信器間で光信号を用いた通信が行われている。図 7 のユーザ装置 A は、送信器 1、受信器 1、制御信号重畳部 1、制御信号拔出部 1、および送受信分離器 1 で構成される。ユーザ装置 B は、送信器 2、受信器 2、制御信号重畳部 2、制御信号拔出部 2、および送受信分離器 2 で構成される。

【0003】

ユーザ装置 A において、送信器 1 から主信号 1 が出力され、制御信号重畳部 1 にて、状態情報(波長、パワー、温度など)を含んだ制御信号 1 が重畳され、送受信分離器 1 を介して光ファイバに出力される。このとき、例えば主信号と干渉しない低周波数帯に制御信号が AMCC (Auxiliary Management and Control Channel) として重畳される。これにより、物理的に別々の信号として扱うことができる。

【0004】

ユーザ装置 B は、受信した光信号を PD (Photo Diode) など電気信号に変換した後に分離し、個別の電気信号として扱う。ユーザ装置 B は、送受信分離器 1 を介して受信した信号から、制御信号拔出部 2 で制御信号 1 を抜き出し、受信器 2 で主信号 1 を受信する。ユーザ装置 B からユーザ装置 A への通信も同様に行われる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【文献】K. Honda et al., "WDM Passive Optical Network Managed with Embedded Pilot Tone for Mobile Fronthaul," ECOC2015, We.3.4.4, 2015.

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

従来技術では、図7に示すような、ユーザ装置A、B間で制御信号を送受することを想定している。そのため、ユーザ装置同士の通信中に、ユーザ装置以外の装置から、新たな制御信号を主信号に対して重畳することは困難であるという課題があった。

【0007】

上記事情に鑑み、本発明は、新たな制御信号を主信号に対して重畳可能な技術の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の一態様は、ユーザ装置から光通信路に出力された制御信号の立ち上がり、もしくは立下りを検出する検出部と、前記検出部により制御信号の立ち上がり、もしくは立下りが検出された場合に、新たな制御信号を主信号に対して重畳する光変調部と、を備えた光通信装置である。

【0009】

本発明の一態様は、検出部が、ユーザ装置から光通信路に出力された制御信号の立ち上がり、もしくは立下りを検出する検出ステップと、光変調部が、前記検出ステップにより制御信号の立ち上がり、もしくは立下りが検出された場合に、新たな制御信号を主信号に対して重畳する重畳ステップと、を備えた制御方法である。

【発明の効果】**【0010】**

本発明により、主信号に対する新たな制御信号の重畳が可能となる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】光通信装置10の基本構成を示す図である。

【図2A】主信号と制御信号の送信例を示す図である。

【図2B】制御信号の重畳を説明するための図である。

【図3】制御信号重畳部200の構成例を示す図である。

【図4】光通信装置10-1の構成例を示す図である。

【図5】光通信装置10-2の構成例を示す図である。

【図6】光通信装置10-3の構成例を示す図である。

【図7】従来構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、複数の図面において同一の部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0013】

図1は、光通信装置10の基本構成を示す図である。光通信装置10は、光送受信器300、400と光ファイバ（光通信路）で接続される。また、光通信装置10は、管理制御機能部100、および制御信号重畳部200を備える。

【0014】

光送受信器300、400は、ユーザ装置の一例である。光送受信器300、400は、ユーザ信号である主信号に重畳して、光送受信器の各種設定パラメータやユーザ情報を含んだ制御信号を送受信することが可能である。また、光送受信器300、400は、制御信号をある一定の間隔を設けた間欠的なバースト信号として送受信する。

【0015】

光通信装置10における管理制御機能部100は、主信号に重畳する制御信号を制御信号重畳部200に出力する。制御信号重畳部200は、光送受信器300から送信された間欠的な制御信号の間に、管理制御機能部100が出力した制御信号を重畳する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

具体的に、光送受信器 3 0 0 から光送受信器 4 0 0 へ信号が送信される例を用いて説明する。図 2 A、図 2 B は、制御信号の重畳を説明するための図である。図 2 A は、主信号と制御信号の送信例を示す図である。図 2 A において、横軸は時間を示す。図 2 A に示されるように、制御信号はパースト信号として送信される。

【 0 0 1 7 】

図 2 B に示されるように、制御信号重畳部 2 0 0 は、光送受信器 3 0 0 から送信された間欠的な制御信号の間に、管理制御機能部 1 0 0 が出力した制御信号を重畳する。受信側となる光送受信器 4 0 0 では、通常の制御信号と同様に処理を行う。また、光送受信器 4 0 0 から光送受信器 3 0 0 へ信号が送信される場合も同様に制御信号が重畳される。

10

【 0 0 1 8 】

このように、光送受信器からの制御信号を間欠的なパースト信号とし、さらに伝送路中で制御信号を時分割多重 (T D M) することで、従来では困難であった、伝送路中での新たな制御信号の重畳(変調)が可能となる。

【 0 0 1 9 】

なお、光送受信器 3 0 0、4 0 0 から送信される間欠的な制御信号の間隔については、予め定められた間隔であっても、任意の間隔としてもよい。制御信号の間隔を、任意の間隔とする場合には、制御信号フレームの最大フレームサイズを予め規定し、それ以上の間隔としてもよい。例えば、後述するように、制御信号重畳部 2 0 0 に応じて間隔を定めてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

次に、制御信号重畳部 2 0 0 の構成例について説明する。図 3 は、制御信号重畳部 2 0 0 の構成例を示す図である。制御信号重畳部 2 0 0 は、信号タイミング検出器 2 1 0、および光変調器 2 2 0 で構成される。信号タイミング検出器 2 1 0、および光変調器 2 2 0 は、互いに信号を送受できる。信号の送受は、例えば電気信号を送受可能な配線を、信号タイミング検出器 2 1 0 と光変調器 2 2 0 との間に設けてもよい。

【 0 0 2 1 】

信号タイミング検出器 2 1 0 は、光送受信器 3 0 0 から出力された制御信号の立ち上がり、もしくは立下りを検出する。光変調器 2 2 0 は、入力光に対して、光変調器入力された信号を変調信号として印加することができる機構で、例えば、L N (LiNbO_3 : ニオブ酸リチウム) 変調器、E A (Electro-absorption : 電界吸収型) 変調器、S O A (Semiconductor optical amplifier) 半導体光増幅器などである。光変調器 2 2 0 は、管理制御機能部 1 0 0 から新たな制御信号が入力され、入力された新たな制御信号を重畳する。重畳する新たな制御信号を「新制御信号」とも表現する。

30

【 0 0 2 2 】

信号タイミング検出器 2 1 0 が、光送受信器 3 0 0 から出力された制御信号の立下りを検出すると、フィードフォワード制御によって、光変調器 2 2 0 に立下りが検出されたこと通知される。光変調器 2 2 0 は、立下りが検出されたことが通知された場合に、無信号区間の開始時間とし、新制御信号を重畳する。

【 0 0 2 3 】

このとき、信号タイミング検出器 2 1 0 で立下りが検出されてから光変調器 2 2 0 において新制御信号を実際に重畳するまでの時間を、制御信号重畳部 2 0 0 の応答時間 とする。

40

【 0 0 2 4 】

光送受信器 3 0 0、4 0 0 において制御信号を出力する間欠的な制御信号の間隔については、上述したように、光送受信器 3 0 0、4 0 0 から出力された制御信号と新制御信号が衝突しないようにする。具体的に、信号タイミング検出器 2 1 0 により制御信号の立下りが検出されてから、光変調器 2 2 0 により新たな制御信号が重畳されるまでの時間である応答時間 は、光送受信器 3 0 0、4 0 0 が制御信号を送信する間隔から制御信号の伝送時間を減算した時間を 2 で除算した時間以下とする。なお、ここでの伝送時間は、制御

50

信号のうち、サイズの最も大きい制御信号の伝送時間である。

【 0 0 2 5 】

逆に、光送受信器 3 0 0 の制御信号を送信する間隔を設定可能な場合には、制御信号の伝送時間と、上記 の 2 倍を足した時間よりも大きい間隔を設定することで、新制御信号が衝突しないようにできる。

【 0 0 2 6 】

上述した実施形態では、信号タイミング検出器 2 1 0 が、光送受信器 3 0 0 から出力された制御信号の立下りを検出したが、立上がりを検出する場合について説明する。例えば、制御信号フレームのフレームサイズを予め規定し、制御信号の間隔を、フレームサイズの送信に要する時間（「T 1」とする）以上の間隔とする。この場合、信号タイミング検出器 2 1 0 は、立上がり検出し、そのタイミングから T 1 が経過したタイミング（「タイミング T 2」とする）は、立下りのタイミングとなる。そして、タイミング T 2 から、少なくとも時間 T 1 が経過するまでは制御信号が送信されない。よって、光変調器 2 2 0 はタイミング T 2 を立下りの検出タイミングとし、上述した立下りを検出した場合と同様に、新制御信号を重畳する。このようにすることで、信号タイミング検出器 2 1 0 が立上がりを検出する構成であっても、新制御信号を重畳可能である。

【 0 0 2 7 】

（変形例 1）

図 4 は、光通信装置 1 0 の変形例 1 である光通信装置 1 0 - 1 の構成例を示す図である。変形例 1 における光通信装置 1 0 - 1 は、送受信分離装置 5 0 0、6 0 0 を備える。また、光通信装置 1 0 - 1 は、2 つの制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2 を備える。制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2 は、それぞれ図 3 で説明した信号タイミング検出器、および光変調器を備える。管理制御機能部 1 0 0 は、制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2 のそれぞれに、新制御信号を出力する。

【 0 0 2 8 】

制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2 が重畳する新制御信号は、光送受信器 3 0 0、4 0 0 が送信する制御信号と同一、または主信号よりも低周波領域の周波数をパイロットトーンとして使用する。なお、光送受信器 3 0 0、4 0 0 が主信号と制御信号とを分離できるのであれば、高周波の周波数を使用しても構わない。なお、パイロットトーンは、主信号に影響を与えないレベルの高周波（例えば、5 0 0 k H z）にアップコンバートした信号を用いてもよいし、ベースバンドで変調した信号を用いてもよい。

【 0 0 2 9 】

光送受信器 3 0 0 と送受信分離装置 5 0 0 は光ファイバで接続される。送受信分離装置 5 0 0 と制御信号重畳部 2 0 0 - 1 は光ファイバで接続される。送受信分離装置 5 0 0 と制御信号重畳部 2 0 0 - 2 は光ファイバで接続される。送受信分離装置 6 0 0 と制御信号重畳部 2 0 0 - 1 は光ファイバで接続される。送受信分離装置 6 0 0 と制御信号重畳部 2 0 0 - 2 は光ファイバで接続される。光送受信器 4 0 0 と送受信分離装置 6 0 0 は光ファイバで接続される。

【 0 0 3 0 】

光送受信器 3 0 0 から送信された信号は、送受信分離装置 5 0 0 を介して制御信号重畳部 2 0 0 - 1 に入力し、新制御信号が重畳され、送受信分離装置 6 0 0 を介して光送受信器 4 0 0 に送信される。逆に、光送受信器 4 0 0 から送信された信号は、送受信分離装置 6 0 0 を介して制御信号重畳部 2 0 0 - 2 に入力し、新制御信号が重畳され、送受信分離装置 5 0 0 を介して光送受信器 3 0 0 に送信される。制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2 により、従来と異なり、光送受信器 3 0 0、4 0 0 の接続が完了したあとも管理制御機能部 1 0 0 からの波長を設定する制御信号の送信が実現される。

【 0 0 3 1 】

このように、光通信路に出力された光信号が上下方向の信号を含む場合、光変調部として、上り信号に新たな制御信号を重畳する上り信号光変調部（制御信号重畳部 2 0 0 - 1 に備わる光変調器）と、下り信号に新たな制御信号を重畳する下り信号光変調部（制御信

10

20

30

40

50

号重畳部 200 - 2 に備わる光変調器) の 2 つ光変調部を備える。

【0032】

(変形例 2)

図 5 は、光通信装置 10 の変形例 2 である光通信装置 10 - 2 の構成例を示す図である。変形例 2 における光通信装置 10 - 2 は、スイッチ 900 - 1 と光 SW 制御機能部 700 とを備える。スイッチ 900 - 1 は、加入者装置 800 - 1、800 - 2、800 - 3 と、管理制御機能部 100 や制御信号重畳部 200 とを接続する。光 SW 制御機能部 700 は、スイッチ 900 - 1 を制御する。制御信号重畳部 200 は、スイッチ 900 - 2 と接続する。スイッチ 900 - 2 は、加入者装置 800 - 4 と接続する。

【0033】

スイッチ 900 - 1 および制御信号重畳部 200 をまとめて GW 1000 - 1 とする。スイッチ 900 - 2 および加入者装置 800 - 4 をまとめて GW 1000 - 2 とする。加入者装置 800 - 1、800 - 2、800 - 3、800 - 4 は、上述した光送受信器 300、400 に含まれる機能を含む。管理制御機能部 100 は、設定部の一例である。スイッチ 900 - 1 は、接続先変更部の一例である。

【0034】

加入者装置 800 - 1、800 - 2、800 - 3 は、それぞれ光通信装置 10 - 2 と光ファイバで接続される。光通信装置 10 - 2 と GW 1000 - 2 は、光ファイバで接続される。

【0035】

図 5 に示す構成において、新たに加入者装置 800 - 1 を接続した際の動作について説明する。加入者装置 800 - 1 は、まずスイッチ 900 - 1 により、管理制御機能部 100 と接続される。加入者装置 800 - 1 は、管理制御機能部 100 により、通信先(サーバやユーザなど)に応じた波長を設定される。

【0036】

その後、スイッチ 900 - 1 は、光 SW 制御機能部 700 の制御により、経路を切り替える (S1)。これにより、加入者装置 800 - 1 は、制御信号重畳部 200 を経由して、所望の接続先(図 5 の場合、加入者装置 800 - 4)との通信を開始する。

【0037】

加入者装置 800 - 1 と加入者装置 800 - 4 とが通信中に、加入者装置 800 - 1 が加入者装置 800 - 4 とは異なる他の加入者装置と接続する場合(例えば、加入者装置 800 - 1 から切り替え要求が送信された場合)、他の加入者装置との通信において使用する波長を設定する必要がある。

【0038】

ここで、切り替え要求を受信する構成例について説明する。加入者装置間でやり取りされる制御信号を分岐させる分岐部を、スイッチ 900 - 1 と制御信号重畳部 200 との間に設ける。また、光通信装置 10 - 2 に分岐部から分岐された信号を受信する制御用 TRx を設ける。この構成において、例えば加入者装置 800 - 1 が通信先を切り替える場合、加入者装置 800 - 1 は、加入者装置 800 - 4 へ接続断要求を送信する。接続断要求は、この後に通信の接続が切断されることを示す信号である。

【0039】

制御用 TRx は、分岐部から分岐された制御信号を復調することで受信された接続断要求に応じて、加入者装置 800 - 1 に ACK を送信する。加入者装置 800 - 1 は、接続断要求の送信に応じて、通信路に対する発光を停止する。光 SW 制御機能部 700 は、発光停止を認識する。

【0040】

加入者装置 800 - 1 は発光停止から所定の時間が経過すると、通信路に対する発光を再開する。光 SW 制御機能部 700 は、それまで所定の時間にわたって光が入力されていなかった入出力ポートにおいて光が検出されると、光が検出された入出力ポートを管理制御機能部 100 に接続する。加入者装置 800 - 1 は、管理制御機能部 100 へ接続切替

10

20

30

40

50

要求を送信する。

【 0 0 4 1 】

接続切替要求には、新たな接続先となる加入者装置を示す情報が含まれる。管理制御機能部 1 0 0 は、接続切替要求を受信すると、送信元である加入者装置 8 0 0 - 1 に A C K を送信する。管理制御機能部 1 0 0 は、それぞれ加入者装置 8 0 0 - 1 と、新たに接続する加入者装置との間の通信で使用される波長などを決定する。

【 0 0 4 2 】

以上の処理により、新たに接続する加入者装置との間の通信で使用される波長などが決定されると、管理制御機能部 1 0 0 は、制御信号重畳部 2 0 0 に、使用する波長を設定するための新制御信号を出力し、制御信号重畳部 2 0 0 は重畳用信号を重畳する。なお、上記説明において、加入者装置 8 0 0 - 1 からの信号を受信する例として「制御用 T R x 」を用いる構成を記載したが、T x は不要なため、「制御用 T R x 」に代えて「制御用 R x 」としてもよい。さらに、「制御用 R x 」は、A M C C (Auxiliary Management and Control Channel) を用いた低速な信号を受信できればよいので、主信号のレシーバ (例えば、1 0 G (ビット/秒) 級のレシーバ) でなくてもよい。

【 0 0 4 3 】

加入者装置 8 0 0 - 1 は、重畳された新制御信号を受信し、他の加入者装置との通信において使用する波長を設定する。その後、スイッチ 9 0 0 - 1 は、光 S W 制御機能部 7 0 0 の制御により、経路を切り替える (S 2) 。

【 0 0 4 4 】

制御信号重畳部 2 0 0 により、加入者装置が所望の接続先との通信が完了した後も、管理制御機能部 1 0 0 から波長を管理する制御信号を送信できる。なお、他の加入者装置と接続する場合として、加入者装置 8 0 0 - 1 から切り替え要求が送信された場合を例にしたが、これに限るものではない。例えば、光通信路や各種関連装置の故障に起因して、管理制御機能部 1 0 0 によって接続先を切り替える場合もある。また、加入者装置 8 0 0 - 1 と、S 2 により切り替わった接続先との間にも制御信号重畳部を設けてもよい。

【 0 0 4 5 】

(変形例 3)

図 5 に示した構成に代えて、加入者装置とスイッチとの間に制御信号重畳部 2 0 0 を設けてもよい。具体的に、図 6 を用いて説明する。図 6 は、光通信装置 1 0 の変形例 3 である光通信装置 1 0 - 3 の構成例を示す図である。変形例 3 における光通信装置 1 0 - 3 は、スイッチ 9 0 0 - 1 と光 S W 制御機能部 7 0 0 とを備える。さらに、制御信号重畳部は、加入者装置ごとに備わる。図 5 の場合、加入者装置 8 0 0 - 1、8 0 0 - 2、8 0 0 - 3 のそれぞれに、制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2、2 0 0 - 3 が備わる。

【 0 0 4 6 】

加入者装置 8 0 0 - 1 は、加入者装置 8 0 0 - 1 とスイッチ 9 0 0 - 3 との間に設けられる。加入者装置 8 0 0 - 2 は、加入者装置 8 0 0 - 2 とスイッチ 9 0 0 - 3 との間に設けられる。加入者装置 8 0 0 - 3 は、加入者装置 8 0 0 - 3 とスイッチ 9 0 0 - 3 との間に設けられる。加入者装置 8 0 0 - 1、8 0 0 - 2、8 0 0 - 3 は、それぞれ光通信装置 1 0 - 2 と光ファイバで接続される。

【 0 0 4 7 】

制御信号重畳部 2 0 0 は、制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2、2 0 0 - 3 と接続する。制御信号重畳部 2 0 0 は、制御信号重畳部 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2、2 0 0 - 3 のそれぞれに新制御信号を出力する。

【 0 0 4 8 】

図 6 に示す構成において、新たに加入者装置 8 0 0 - 1 を接続した際の動作について説明する。加入者装置 8 0 0 - 1 は、まずスイッチ 9 0 0 - 3 により、管理制御機能部 1 0 0 と接続される。加入者装置 8 0 0 - 1 は、管理制御機能部 1 0 0 により、通信先(サーバやユーザなど)に応じた波長を設定される。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

その後、スイッチ 900 - 3 は、光 SW 制御機能部 700 の制御により、経路を切り替える。これにより、加入者装置 800 - 1 は、所望の接続先との通信を開始する。加入者装置 800 - 1 と所望の接続先とが通信中に加入者装置 800 - 1 が所望の接続先とは異なる他の加入者装置と接続する場合は、変形例 2 と同様に、管理制御機能部 100 は、制御信号重畳部 200 に新制御信号を出力し、制御信号重畳部 200 は重畳用信号を重畳する。

【0050】

変形例 3 に示した構成は、制御信号重畳部が加入者装置ごとに備わる構成であるため、変形例 2 に示した構成と比較して、管理制御機能部 100 による管理や制御の負荷が削減される。

【0051】

管理制御機能部 100、制御信号重畳部 200、200 - 1、200 - 2、および光 SW 制御機能部 700 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサとメモリーとを用いて構成されてもよい。この場合、管理制御機能部 100、制御信号重畳部 200、200 - 1、200 - 2、および光 SW 制御機能部 700 は、それぞれにおいてプロセッサがプログラムを実行することによって、管理制御機能部 100、制御信号重畳部 200、200 - 1、200 - 2、および光 SW 制御機能部 700 として機能する。なお、管理制御機能部 100、制御信号重畳部 200、200 - 1、200 - 2、および光 SW 制御機能部 700 の各機能の全て又は一部は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や PLD (Programmable Logic Device) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のハードウェアを用いて実現されても良い。上記のプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されても良い。コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、例えばフレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM、半導体記憶装置 (例えば SSD: Solid State Drive) 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスクや半導体記憶装置等の記憶装置である。上記のプログラムは、電気通信回線を介して送信されてもよい。

【0052】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、光ファイバで通信を行う光通信装置に適用可能である。

【符号の説明】

【0054】

10、10 - 1、10 - 2、10 - 3 ... 光通信装置
 100 ... 管理制御機能部
 200、200 - 1、200 - 2、200 - 3 ... 制御信号重畳部
 210 ... 信号タイミング検出器
 220 ... 光変調器
 300、400 ... 光送受信器
 500、600 ... 送受信分離装置
 700 ... 制御機能部
 800 - 1、800 - 2、800 - 3、800 - 4 ... 加入者装置
 900 - 1、900 - 2、900 - 3 ... スイッチ

10

20

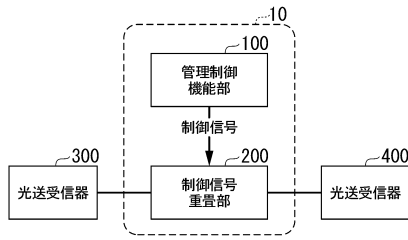
30

40

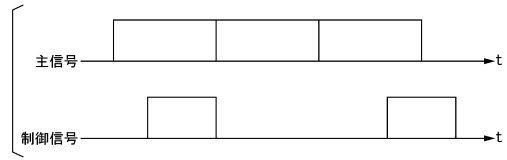
50

【図面】

【図 1】

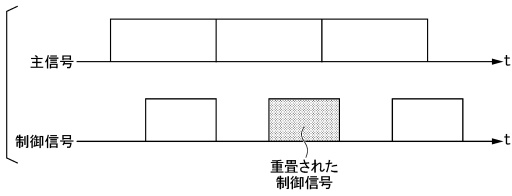


【図 2 A】

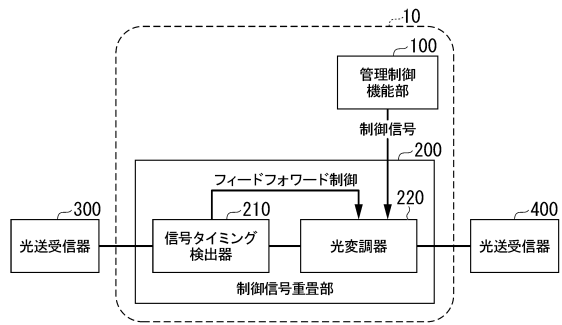


10

【図 2 B】



【図 3】



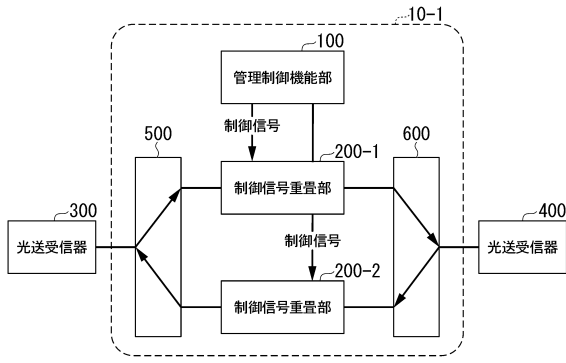
20

30

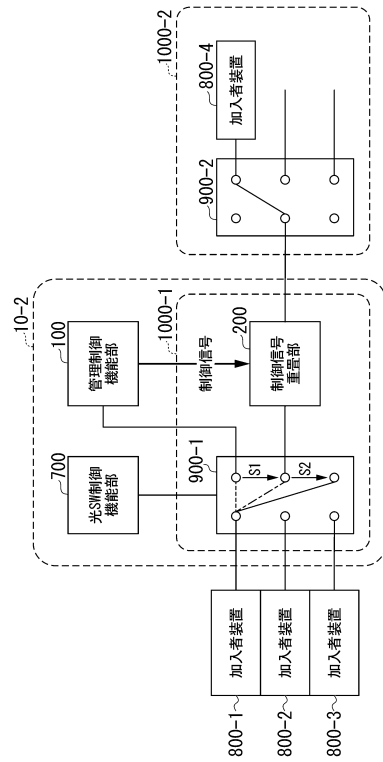
40

50

【図4】



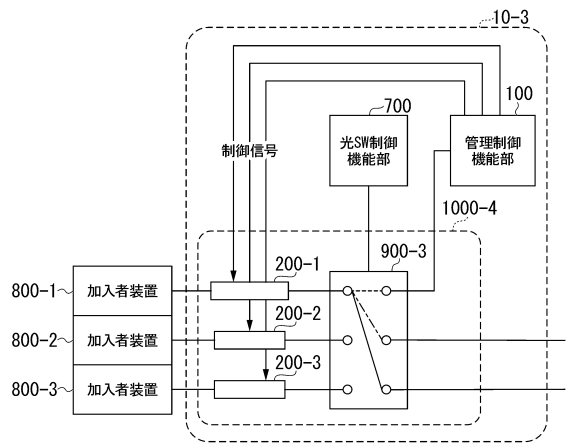
【図5】



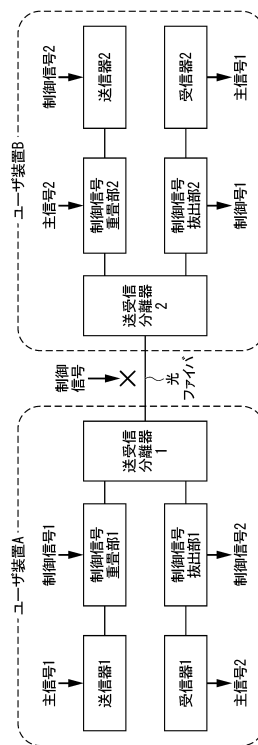
10

20

【図6】



【図7】



30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 原 一貴

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 麻生 哲朗

(56)参考文献 特開2006-197489(JP,A)

米国特許第6331792(US,B1)

国際公開第2020/195912(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 10/516

H04B 10/077

H04J 14/02