

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4833021号  
(P4833021)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl.  
GO 1 M 11/00 (2006.01)

F I  
GO 1 M 11/00 R

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-291084 (P2006-291084)	(73) 特許権者	000005186 株式会社フジクラ
(22) 出願日	平成18年10月26日(2006.10.26)		東京都江東区木場1丁目5番1号
(65) 公開番号	特開2008-107230 (P2008-107230A)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(43) 公開日	平成20年5月8日(2008.5.8)	(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
審査請求日	平成21年5月29日(2009.5.29)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	中島 俊彰 千葉県佐倉市六崎1-4-0番地 株式会社 フジクラ 佐倉事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 波形表示装置、波形表示方法、及び波形表示プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光伝送線路を構成する光ファイバの長手方向に光パルスを入射し、当該入射により得られる戻り光の光強度と、前記戻り光を受光した時間に基づく距離とを測定する測定装置により測定された測定情報を波形表示する波形表示装置であって、

前記測定装置により測定された測定情報と当該測定情報に対応する測定時間とを対応付けて記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出し、読み出した測定情報を波形として読み出した順に連続して画面に表示する連続表示を行う表示手段と、

を備え、

前記表示手段は、

前記記憶手段に記憶される測定情報のいずれか1つを初期測定情報として選択し、選択した前記初期測定情報を波形として前記画面に表示し、前記初期設定情報の波形が前記画面に表示されている状態で前記連続表示を行う場合、前記初期設定情報の波形の消去を行わず、前記連続表示を行う

ことを特徴とする波形表示装置。

【請求項2】

光伝送線路を構成する光ファイバの長手方向に光パルスを入射し、当該入射により得られる戻り光の光強度と、前記戻り光を受光した時間に基づく距離とを測定する測定装置により測定された測定情報を波形表示する波形表示方法であって、

前記測定装置により測定された測定情報と当該測定情報に対応する測定時間とを対応付けて記憶手段に記憶させるステップと、

前記記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出すステップと、

読み出した測定情報を波形として読み出した順に連続して画面に表示する連続表示を行う際、前記記憶手段に記憶される測定情報のいずれか1つを初期測定情報として選択し、選択した前記初期測定情報を波形として前記画面に表示し、前記初期設定情報の波形が前記画面に表示されている状態で前記連続表示を行う場合、前記初期設定情報の波形の消去を行わず、前記連続表示を行うステップと、

を含むことを特徴とする波形表示方法。

### 【請求項3】

光伝送線路を構成する光ファイバの長手方向に光パルスを入射し、当該入射により得られる戻り光の光強度と、前記戻り光を受光した時間に基づく距離とを測定する測定装置により測定された測定情報を波形表示する波形表示装置のコンピュータに、

前記測定装置により測定された測定情報と当該測定情報に対応する測定時間とを対応付けて記憶手段に記憶させるステップと、

前記記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出すステップと、

読み出した測定情報を波形として読み出した順に連続して画面に表示する連続表示を行う際、前記記憶手段に記憶される測定情報のいずれか1つを初期測定情報として選択し、選択した前記初期測定情報を波形として前記画面に表示し、前記初期設定情報の波形が前記画面に表示されている状態で前記連続表示を行う場合、前記初期設定情報の波形の消去を行わず、前記連続表示を行うステップと、

を実行させるための波形表示プログラム。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、OTDRから得られた光伝送線路の戻り光の波形を表示する波形表示装置、波形表示方法、及び波形表示プログラムに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

光ファイバ、コネクタ、スプリッタ等により構成される光伝送線路では、OTDR (Optical Time Domain Reflectometers) という光伝送線路に入射した光の戻り光を測定する測定装置から出力される測定情報に基づいて監視が行われている。当該測定情報に基づいて行われる監視により検出される異常としては、光ファイバに曲げが加わることによる光の損失、光ファイバが断線したことによる反射や損失の発生、並びにクロージャ内に設置した浸水検知センサが浸水した際に検出される損失発生などがある。また、監視装置は、OTDRから得られる測定情報に基づいて、これらの異常を24時間常時監視しており、異常が発生した場合には、警報を通知するという構成を有している。そして、光伝送線路監視装置から警報が通知されると、監視者が、発生した異常がどのような原因で発生したのかを戻り光の波形を参照することにより特定するといった監視対応が行われている。

#### 【0003】

ところで、測定した情報を波形として表示する従来技術として、以下のような技術が存在する。例えば、特許文献1に記載の技術では、デジタルオシロスコープなどの波形を表示する装置において、既に測定した測定値の中から、所望の測定値を選択し、選択した測定値の波形を表示することを可能としている。また、特許文献2に記載の技術では、複数チャンネルの波形を表示する際に、表示画面を時間軸方向に分割し、分割した画面に複数チャンネルの波形を同時に表示することを可能としている。

【特許文献1】特開2002-333454号公報

【特許文献2】特開平5-321837号公報

#### 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

上述した光伝送線路の監視においては、波形の時間的な変化を参照することにより、異常発生の原因特定を行うことも行われている。しかしながら、上記の従来技術では、所望の測定値を選択し、選択した測定値の波形を表示することや、同時に複数の波形を表示することは可能であるが、波形の時間的な変化を示すような表示を行うことは困難であるという問題がある。

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、上記問題を解決すべくなされたもので、その目的は、OTDRにより測定された測定情報の時間的な戻り光の変化を示すことで、監視者に対して異常の原因の特定を容易にすることを可能とする波形表示装置、波形表示方法、及び波形表示プログラムを提供することにある。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

上記問題を解決するために、本発明は、光伝送線路を構成する光ファイバの長手方向に光パルスを入射し、当該入射により得られる戻り光の光強度と、前記戻り光を受光した時間に基づく距離とを測定する測定装置により測定された測定情報を波形表示する波形表示装置であって、前記測定装置により測定された測定情報と当該測定情報に対応する測定時間とを対応付けて記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出し、読み出した測定情報を波形として読み出した順に連続して画面に表示する連続表示を行う表示手段と、を備え、前記表示手段は、前記記憶手段に記憶される測定情報のいずれか1つを初期測定情報として選択し、選択した前記初期測定情報を波形として前記画面に表示し、前記初期設定情報の波形が前記画面に表示されている状態で前記連続表示を行う場合、前記初期設定情報の波形の消去を行わず、前記連続表示を行うことを特徴とする波形表示装置である。

20

## 【 0 0 0 8 】

また、本発明は、光伝送線路を構成する光ファイバの長手方向に光パルスを入射し、当該入射により得られる戻り光の光強度と、前記戻り光を受光した時間に基づく距離とを測定する測定装置により測定された測定情報を波形表示する波形表示方法であって、前記測定装置により測定された測定情報と当該測定情報に対応する測定時間とを対応付けて記憶手段に記憶させるステップと、前記記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出すステップと、読み出した測定情報を波形として読み出した順に連続して画面に表示する連続表示を行う際、前記記憶手段に記憶される測定情報のいずれか1つを初期測定情報として選択し、選択した前記初期測定情報を波形として前記画面に表示し、前記初期設定情報の波形が前記画面に表示されている状態で前記連続表示を行う場合、前記初期設定情報の波形の消去を行わず、前記連続表示を行うステップと、を含むことを特徴とする波形表示方法である。

30

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明は、光伝送線路を構成する光ファイバの長手方向に光パルスを入射し、当該入射により得られる戻り光の光強度と、前記戻り光を受光した時間に基づく距離とを測定する測定装置により測定された測定情報を波形表示する波形表示装置のコンピュータに、前記測定装置により測定された測定情報と当該測定情報に対応する測定時間とを対応付けて記憶手段に記憶させるステップと、前記記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出すステップと、読み出した測定情報を波形として読み出した順に連続して画面に表示する連続表示を行う際、前記記憶手段に記憶される測定情報のいずれか1つを初期測定情報として選択し、選択した前記初期測定情報を波形として前記画面に表示し、前記初期設定情報の波形が前記画面に表示されている状態で前記連続表示を行う場合、前記初期設定情報の波形の消去を行わず、前記連続表示を行うステップと、を実行させるための波形表示プログラムである。

40

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 0 】

50

この発明によれば、波形表示装置は、測定装置により測定された測定時間に対応付けて測定情報を記憶する記憶手段を備えており、記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出し、記憶手段に記憶される測定情報を測定時間の時間順に順次読み出し、読み出した測定情報を波形として読み出した順に連続して画面に表示する連続表示を行う構成とした。これにより、測定装置により測定した測定情報の波形を動画として表示することができる。そのため、ユーザは、測定情報の波形の時間的な変化を認識することができ、当該変化から推測される異常発生の原因の特定を容易に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

10

図1は、本実施形態の波形表示装置1及び当該波形表示装置に接続される測定装置20及び測定装置20の測定対象となる光伝送線路を示す概略ブロック図である。

【0012】

図1に示す光伝送線路は、PON(Passive Optical Network)方式の光伝送線路であり、光ファイバ60、スプリッタ70、光ファイバ61-1~61-M、スプリッタ71-1、光ファイバ62-1~62-Nから構成されるPON方式の光伝送線路である。なお、光ファイバ62-1~62-Nの終端には、ユーザ宅に設置される終端装置等が接続され、終端装置に接続されるユーザの端末と伝送装置40との間で送受信が行われる。

【0013】

スプリッタ70、71-1は、光信号を分岐あるいは合波するデバイスであり、光カプラとも呼ばれ、例えば、スプリッタ70においては、光ファイバ60からの光信号を複数の光ファイバ61-1~61-Mへ分岐し、また、複数の光ファイバ61-1~61-Mからの光信号を光ファイバ60へ合波する。一般的なスプリッタにおいて分岐される数は4、8、16、32であり、多段にスプリッタが接続されることによりさらに多く分岐させることも可能である。

20

【0014】

方向性結合器(光カプラ)30は、光ファイバと接続する3つの接続端を有しており、接続端のそれぞれにおいて、光ファイバ60によりスプリッタ70に接続され、光ファイバ50-1により伝送装置170が接続され、光ファイバ50-2により測定装置20に接続される。方向性結合器30は、波長依存性を有した分波及び合波を行い、光ファイバ50-1を通じて伝送装置40から入射される通信光と、光ファイバ50-2を通じて測定装置20から入射される光パルスとを合波して光ファイバ60に出力する。また、方向性結合器30は、光ファイバ60から光波が入射されると、通信光の反射光については光ファイバ50-2には出力せずに伝送装置40に接続される光ファイバ50-1に出力し、測定装置20からの光パルスの戻り光(以下、反射光と記載)については光ファイバ50-1には出力せず、測定装置20に接続される光ファイバ50-2に出力する。

30

【0015】

測定装置20は、例えば、前述したOTDRなどが適用され、光ファイバ50-2に試験用の光パルス信号を入射し、光伝送線路から反射によって戻ってくる反射光を受光する。ここで、反射光とは、光ファイバ50-2、60、61-1~61-M、62-1~62-Nのコネクタ接続点及び融着点等により発生する反射や、光ファイバ61-1~62-Nに接続される終端装置による反射や、光ファイバ60、61-1~61-M、62-1~62-Nに固有のレイリー散乱等による後方散乱による反射により発生する光のことをいう。また、測定装置20は、受光した反射光の光強度を測定し、受光した時間に基づく光ファイバ50-2の入力端からの距離を算出し、1回の光パルス信号の入射により得られる反射光の光強度と距離とを対応付けた測定情報を生成し、測定時間に対応付けて出力する。ここで、測定時間としては、例えば、測定装置20が入射した光パルスに対応する全ての反射光を受光した時間、あるいは測定情報をファイルとして生成した際に、ファイルに付与される時間などが適用される。

40

【0016】

50

波形表示装置 1 は、制御装置 2 と、ディスプレイ 3 を備えており、ディスプレイ 3 には、例えば、CRT (Cathode Ray Tube) や液晶表示画面が適用される。制御装置 2 において、接続部 10 は、測定装置 20 に接続され、測定装置 20 から出力される測定時間が対応付けられた測定情報を受信し、受信した測定情報を測定情報 DB (Data Base) 12 に記録する。操作部 11 は、例えば、マウスやキーボードが接続され、これらのデバイスの操作を検出することにより得られる所定の指示情報を含む操作情報を測定情報選択部 13 や表示部 14 に入力する。測定情報選択部 13 は、波形表示装置 1 の操作者の操作を受けた操作部 11 から入力される操作情報に従い、測定情報 DB 12 に記憶される測定情報と当該測定情報に対応付けられる測定時間の情報を測定時間の順に並べて、図 4 に示す測定情報選択画面 210 をディスプレイ 3 に表示する。また、測定情報選択部 13 は、ユーザの操作を受けた操作部 11 から、測定情報選択画面 210 に表示される測定情報の全部あるいは一部を選択した選択指示を含む操作情報が入力されると、選択された測定情報を示す情報を表示部 14 の波形表示手段 14a に入力する。

10

**【0017】**

表示部 14 は、ディスプレイ 3 に接続され、波形表示手段 14a、領域選択手段 14b、カーソル選択手段 14c を備えている。表示部 14 において、波形表示手段 14a は、測定情報選択部 13 から入力される測定情報を示す情報に基づいて測定情報 DB 12 から該当する測定情報を順次読み出し、読み出した測定情報ごとに、距離を横軸とし、反射光の光強度を縦軸とした波形を連続してディスプレイ 3 に表示する。ここで、連続して表示 (以下、連続表示と記載) する処理は、ある測定時間の測定情報をディスプレイ 3 に表示している状態にて、次の測定時間の測定情報 DB 12 から測定情報を読み出した場合、ディスプレイ 3 に表示している波形を消去して、次の測定時間の測定情報の波形を表示する処理であり、これにより、測定情報の波形が動画として表示され、測定情報の時間的な変化が示される。また、波形表示手段 14a は、最初の測定情報を初期測定情報として選択し、選択した初期測定情報の波形を、連続表示する波形と区別可能な色で表示する。これにより、正常状態の波形を初期測定情報として選択させておくことで、正常状態の波形を基準とした比較を行うことが可能となる。

20

**【0018】**

なお、初期測定情報については、測定情報 DB 12 に記憶される最初の測定情報に限られず、ユーザが測定情報 DB 12 に記憶される測定情報を任意に選択し、選択した測定情報を初期測定情報として選択できるようにしてもよい。

30

**【0019】**

領域選択手段 14b は、波形表示手段 14a によりディスプレイ 3 に表示される全測定情報の波形の中で拡大して表示を行う領域を選択する。具体的には、領域選択手段 14b は、領域を特定するため図 5 に示す領域特定枠 121 をディスプレイ 3 に表示し、領域特定枠 121 により選択された領域の拡大波形を波形表示手段 14a にディスプレイ 3 に表示させる。また、領域選択手段 14b は、領域特定枠 121 により選択された領域の座標情報を内部の記憶領域に記録しており、当該内部の記憶領域に記憶される座標情報は、波形表示手段 14a により、波形が連続表示される際に参照され、順次読み出される測定情報の当該座標情報により特定される領域を拡大した波形についても連続表示が行われる。また、領域選択手段 14b は、ユーザがマウス等を操作することにより、領域特定枠 121 の位置や範囲が変更されると、変更された領域特定枠 121 の座標情報を検出し、検出した座標情報を内部の記憶領域に記憶させるとともに、波形表示手段 14a に位置が変更された領域の拡大波形をディスプレイ 3 に表示させる。

40

**【0020】**

カーソル選択手段 14c は、波形表示手段 14a により拡大して表示される波形を含む座標平面において光強度を示す軸 (縦軸) と平行となるカーソルを表示し、当該カーソルが示す距離における光強度及び当該距離の値をディスプレイ 3 に表示する。また、カーソル選択手段 14c は、ユーザのマウス等の操作を受けて操作部 11 から入力される操作情報に従って、表示されるカーソルを特定し、ユーザの操作に従って特定したカーソルの位

50

置を変更して表示する。

【 0 0 2 1 】

次に、図 2 から図 8 を参照しつつ、本実施形態の波形表示装置 1 の動作について説明する。図 2 は、波形表示装置 1 の動作概要を示したフローチャートであり、当該フローチャートに従って、波形表示装置 1 の動作について説明する。

【 0 0 2 2 】

まず、ユーザの操作を受けて操作部 1 1 が起動指示を表示部 1 4 に入力すると、表示部 1 4 は、ディスプレイ 3 に図 3 に示す波形表示画面 1 0 0 を表示する（ステップ S 1）。次に、波形表示画面 1 0 0 において、ユーザがマウス等を操作し、波形比較ボタン 2 0 0 を選択すると、操作部 1 1 は、当該波形比較ボタン 2 0 0 の選択を検出し、測定情報選択部 1 3 に開始指示を入力する。当該開始指示が入力される測定情報選択部 1 3 は、ディスプレイ 3 に図 4 に示す測定情報選択画面 2 1 0 を表示する。測定情報選択画面 2 1 0 には、測定情報ごとに予め付与される名称（例えば、0 1 2 0 0 6 0 2 1 5 0 4 2 2 3 5 . 0 0 0 4）と、対応付けられる測定時間（例えば、2 0 0 6 / 0 2 / 1 5 4 : 2 2 : 0 0）の情報が測定時間の時間順に表示される。

【 0 0 2 3 】

当該測定情報選択画面 2 1 0 にて、ユーザがマウス等を操作することにより、連続表示させたい複数の測定情報が選択され（符号 2 0 2）、選択された状態で、さらに、ユーザの操作により表示ボタン 2 0 1 が選択されると、測定情報選択部 1 3 は、選択された複数の測定情報を示す情報を表示部 1 4 の波形表示手段 1 4 a に入力する（ステップ S 2）。

【 0 0 2 4 】

波形表示手段 1 4 a は、測定情報選択部 1 3 から複数の測定情報を示す情報が入力されると、図 5 に示す波形表示画面 1 0 0 と、連続表示操作画面 2 1 5 とをディスプレイ 3 に表示する。波形表示手段 1 4 a は、波形表示画面 1 0 0 に、さらに、全測定情報表示画面 1 2 0 と、測定情報表示画面 1 1 0 とを表示する。波形表示手段 1 4 a は、測定情報選択部 1 3 から入力される複数の測定情報を示す情報の中で、最初の測定情報を示す情報を測定情報 DB 1 2 から読み出し、読み出した測定情報の波形を初期測定情報として選択する。そして、波形表示手段 1 4 a は、選択した初期測定情報の波形を全測定情報表示画面 1 2 0 に表示する。このとき、波形表示手段 1 4 a は、領域選択手段 1 4 b により指定される拡大して表示する領域特定枠 1 2 1 の波形を、部分測定情報表示領域 1 3 0 に波形 1 5 0 として表示する（ステップ S 3）。

【 0 0 2 5 】

初期測定情報の波形が部分測定情報表示領域 1 3 0 に表示されている状態にて、カーソル選択手段 1 4 c は、カーソル 3 0 1（測定情報表示画面 1 1 0 のカーソル 1 に対応）を部分測定情報表示領域 1 3 0 に表示する。また、カーソル選択手段 1 4 c は、表示したカーソル 3 0 1 が示す距離の値を測定情報表示画面 1 1 0 の「カーソル位置」の欄に表示し、当該距離における測定情報の光強度を「測定データ」の欄に表示し、初期測定情報として選択された測定情報の当該距離における光強度を「初期データ」の欄に表示する。また、カーソル選択手段 1 4 c は、「測定データ」の欄に示される光強度と、「初期データ」の欄に示される光強度の差を算出し、測定情報と初期測定情報の差を示す「測定 - 初期」の欄に、算出した差の値を表示する。なお、図 5 に示す例では、次に表示される測定情報の波形 1 5 1 が既に波形表示手段 1 4 a により表示されており、その差が「- 0 . 0 0 2 (dB)」として表示されている。

【 0 0 2 6 】

連続表示操作画面 2 1 5 は、再生ボタン 2 1 7、一時停止ボタン 2 1 8、停止ボタン 2 1 9 と、表示進行状態を示す進行状態表示領域 2 1 6 が設けられており、画面上には、波形表示画面 1 0 0 に表示している測定情報の名称と、当該測定情報に対応付けられる測定時間とが表示される。当該連続表示操作画面 2 1 5 にて、ユーザがマウス等を操作することにより、再生ボタン 2 1 7 が選択されると、波形表示手段 1 4 a は、測定情報の連続表示を開始する（ステップ S 4）。図 6 から図 8 は、連続表示が開始された後のディスプレ

10

20

30

40

50

イ 3 に表示される状態を示した図であり、図 6 では、波形表示手段 1 4 a により進行状態表示領域 2 1 6 に約半分状態が進行したことを示す表示が行われ、部分測定情報表示領域 1 3 0 には、初期測定情報の波形 1 5 0 と、進行状態に応じた測定情報の波形 1 5 1 - 1 が表示されている。また、測定情報表示画面 1 1 0 の「測定 - 初期」の欄には、波形 1 5 1 - 1 のカーソル 3 0 1 が示す距離での光強度と、初期測定情報の波形 1 5 0 のカーソル 3 0 1 が示す距離での光強度との差の値が表示されている。

【 0 0 2 7 】

図 7 及び図 8 は、図 6 からさらに測定時間が経過した状態を示しており、測定情報の波形が波形 1 5 1 - 2 から波形 1 5 1 - 3 へ変化する状態が示されており、ユーザは、部分測定情報表示領域 1 3 0 に表示される測定情報の波形 1 5 1、波形 1 5 1 - 1、波形 1 5 1 - 2、波形 1 5 1 - 3 の変化を参照することで、異常発生の原因を特定することが可能となる。

10

【 0 0 2 8 】

なお、上記の実施形態の構成では、光伝送線路を P O N 方式の光伝送線路としているが、本発明は、当該実施形態の構成に限られず、スター型接続の光伝送線路などにも適用することが可能である。また、測定装置 2 0 と方向性結合器 3 0 の間に光スイッチを接続し、当該光スイッチに複数の光伝送線路を接続し、当該光スイッチを切り替えることにより、測定装置 2 0 に個々の光伝送線路の測定を行わせるようにしてもよい。また、上記の実施形態では、測定装置 2 0 と波形表示装置 1 とを接続するようにしているが、本発明は、当該実施形態の構成に限られず、測定装置 2 0 にて測定情報を蓄積しておくようにしてもよい。蓄積しておく場合には、測定が完了した後に、複数の測定情報を記録媒体等にまとめて記憶させておき、当該記録媒体等から波形表示装置 1 に読み出させるか、あるいはネットワーク等を通じて複数の測定情報をまとめて波形表示装置 1 に送信するようにしてもよい。

20

【 0 0 2 9 】

また、上記の実施形態において、連続表示操作画面 2 1 5 では、再生ボタン 2 1 7、一時停止ボタン 2 1 8、停止ボタン 2 1 9 を設けることとしたが、更に、早送りボタンや巻き戻しボタンを設けて、波形の表示を早送り、あるいは巻き戻しできるようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

上記の実施形態の構成により、測定装置 2 0 により測定した測定情報の波形を、測定時間順に連続して表示することが可能となる。これにより、ユーザは、測定情報を 1 つずつ読み出させて波形を表示させることなく、連続して表示される測定情報の波形の時間的な変化を認識することができ、当該変化から推測される異常発生の原因の特定に要する時間を短縮することが可能となる。また、光伝送線路では、複数箇所では障害が発生することがあり、そのような場合、各障害箇所での履歴を観測し、観測した履歴を総合して、障害の発生原因を特定する対応が行われるが、本実施形態で示した波形表示装置 1 による連続表示は、当該対応において迅速に観測を行うことを可能とする点で有効なものとなる。

30

【 0 0 3 1 】

また、本発明に記載の記憶手段は、測定情報 D B 1 2 に対応し、表示手段は、表示部 1 4 に対応し、画面は、ディスプレイ 3 に対応する。

40

【 0 0 3 2 】

上述の波形表示装置 1 は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述した波形表示の処理は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、D V D - R O M、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

【 図面の簡単な説明 】

50

【0033】

【図1】本実施形態における波形表示装置及び当該波形表示装置に接続される測定装置及び測定装置の測定対象となる光伝送線路を示した概略ブロック図である。

【図2】同実施形態における波形表示装置の動作を示したフローチャートである。

【図3】同実施形態における波形表示画面（その1）を示した図である。

【図4】同実施形態における測定情報表示画面を示した図である。

【図5】同実施形態における波形表示画面（その2）を示した図である。

【図6】同実施形態における波形表示画面（その3）を示した図である。

【図7】同実施形態における波形表示画面（その4）を示した図である。

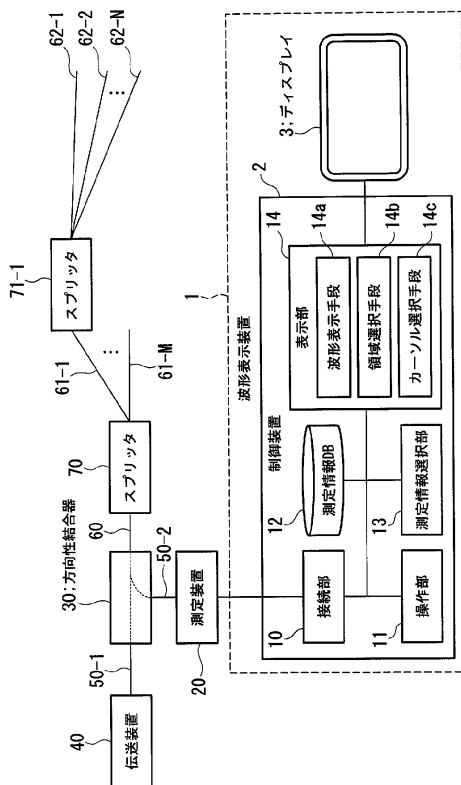
【図8】同実施形態における波形表示画面（その5）を示した図である。

【符号の説明】

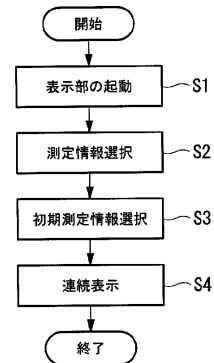
【0034】

- 1 波形表示装置、2 制御装置、3 ディスプレイ、10 接続部、11 操作部、
- 12 測定情報DB、13 測定情報選択部、14 表示部、14a 波形表示手段、1
- 4b 領域選択手段、14c カーソル選択手段、20 測定装置、30 方向性結合器、
- 40 伝送装置、50-1、50-2 光ファイバ、60 光ファイバ、61-1～6
- 1-M 光ファイバ、62-1～62-N 光ファイバ、70、71-1 スプリッタ

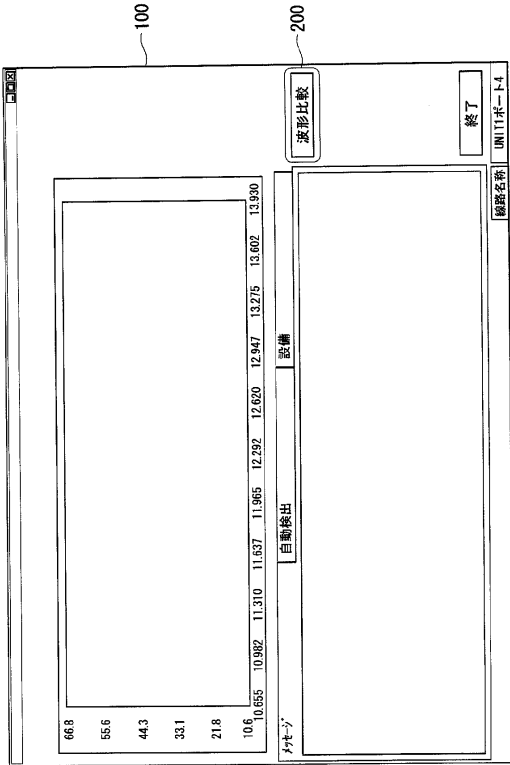
【図1】



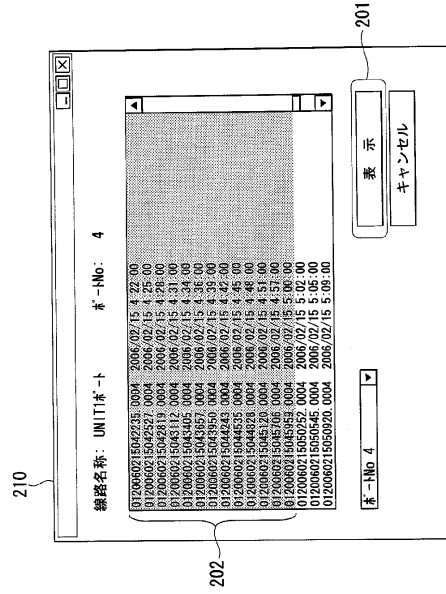
【図2】



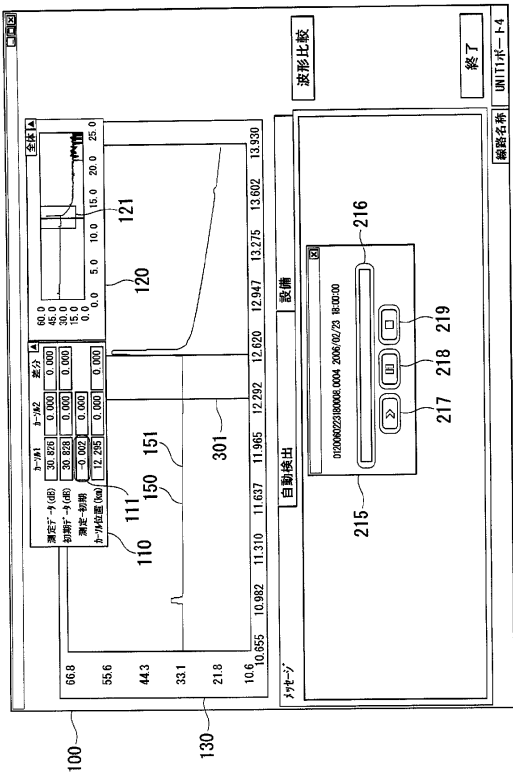
【図 3】



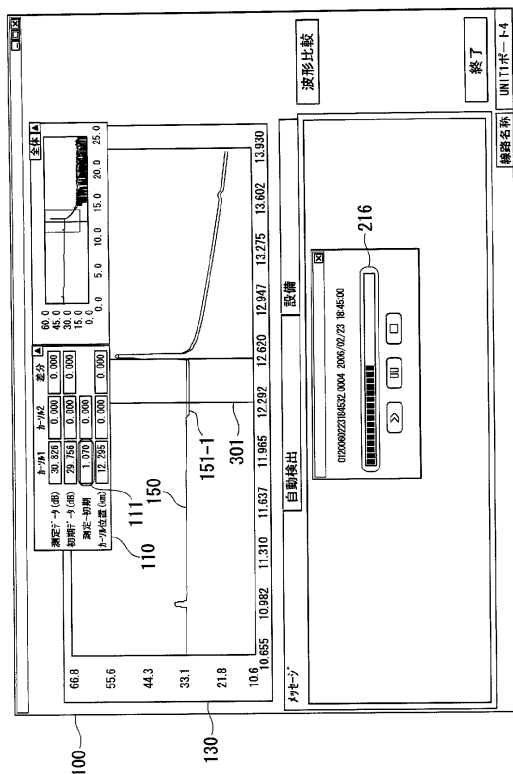
【図 4】



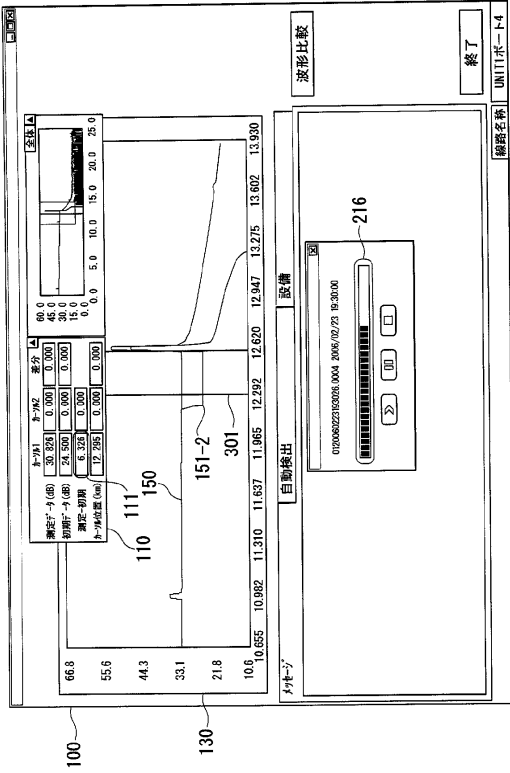
【図 5】



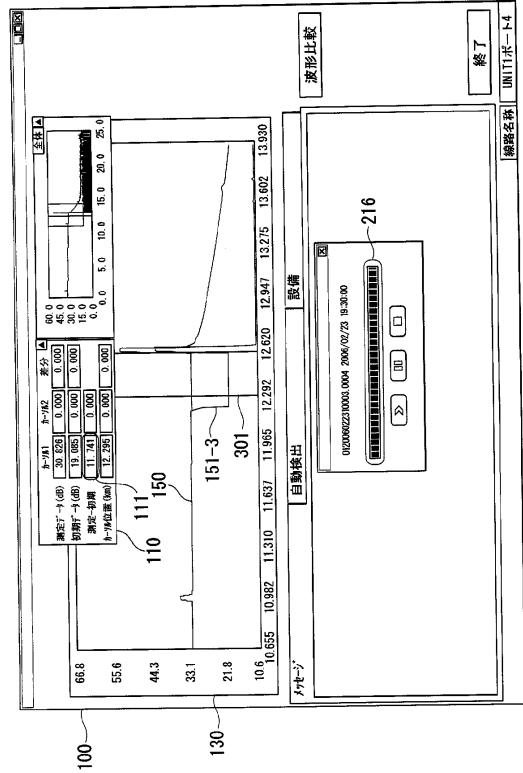
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 安原 賢治

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

審査官 森口 正治

(56)参考文献 特開平11-119028(JP,A)

特開2006-214790(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01M 11/00