

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2023年11月2日(02.11.2023)



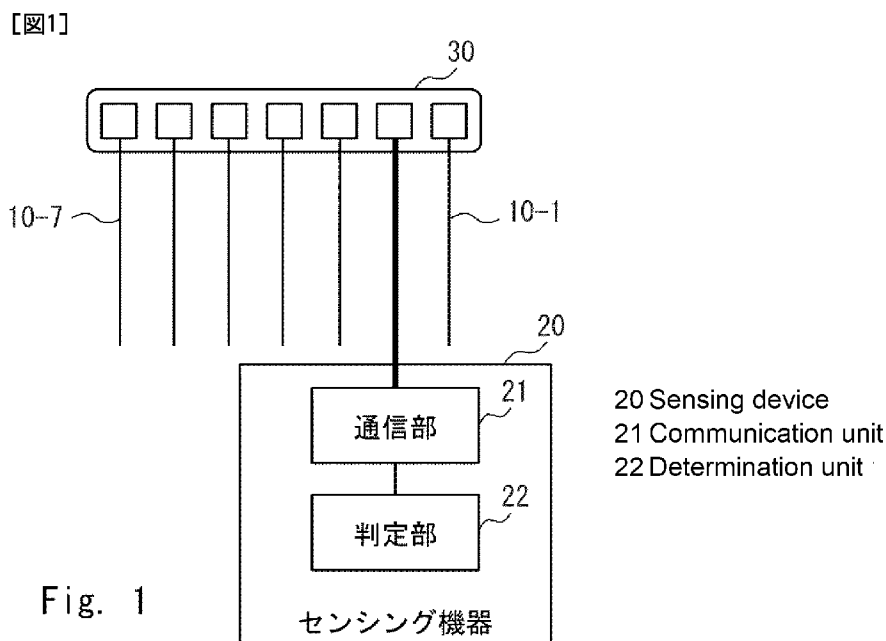
(10) 国際公開番号

WO 2023/209758 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01M 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/018682
- (22) 国際出願日: 2022年4月25日(25.04.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩野 忠行 (IWANO Tadayuki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 森 洸遥 (MORI Koyo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 依田 幸英 (YODA Yukihide); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 家入 健 (IEIRI Takeshi); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目3番8 アーバンセンター横浜ウエスト5階 響国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: SENSING SYSTEM, SENSING DEVICE, AND SENSING METHOD

(54) 発明の名称: センシングシステム、センシング機器、及びセンシング方法



(57) Abstract: A sensing system according to the present disclosure comprises: a plurality of optical fibers (10); a communication unit (21) to which at least one optical fiber (10) of the plurality of optical fibers (10) is connected, and which transmits pulsed light to the at least one optical fiber (10) connected thereto and receives an optical signal from the at least one optical fiber (10); and a determination unit (22) that determines, on the basis of a vibration pattern indicating a predetermined vibration included in the optical signal received from the at least one optical fiber (10), whether or not the

NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,  
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,  
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

predetermined vibration has occurred in the at least one optical fiber (10).

(57) 要約 : 本開示に係るセンシングシステムは、複数の光ファイバ (10) と、複数の光ファイバ (10) のうちの少なくとも1つの光ファイバ (10) が接続され、接続された少なくとも1つの光ファイバ (10) に対し、パルス光を送信すると共に、少なくとも1つの光ファイバ (10) からの光信号を受信する通信部 (21) と、少なくとも1つの光ファイバ (10) から受信された光信号に含まれる所定の振動を示す振動パターンに基づいて、少なくとも1つの光ファイバ (10) にて所定の振動が発生したか否かを判定する判定部 (22) と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称：

センシングシステム、センシング機器、及びセンシング方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、センシングシステム、センシング機器、及びセンシング方法に関する。

### 背景技術

[0002] オフィス等では、サーバやコンピュータ等の装置間を光ファイバで接続するために、これら装置間にパッチパネル等の接続機器を配置する。

[0003] また、オフィス等において、装置の撤去作業が行われる場合、その装置の接続に使用されていた光ファイバの撤去作業も併せて行われる。

撤去対象の装置側では、その装置に接続されていた光ファイバが撤去対象となるので、撤去対象の光ファイバを容易に特定することが可能である。

しかし、撤去対象の装置と接続機器間の距離が離れている等の状況では、接続機器側では、撤去対象の光ファイバを正しく判断することができない。そのため、接続機器側では、運用中の光ファイバを誤って抜去してしまうおそれがある。その結果、運用中の通信の誤切断も発生してしまう。

[0004] 上記のような問題を解決するための関連技術としては、例えば、特許文献1及び特許文献2に記載の技術が挙げられる。

特許文献1に記載の技術では、光ユニットは、多数の光ケーブルのうち識別しようとする光ケーブル内の1本の光ファイバが接続され、その1本の光ファイバに対して、位相差、時間差のある2つの光信号を送る。そして、光ユニットは、遠隔作業者が、ある光ファイバを叩いて発生させた外部散乱によって反射された2つの光信号の位相差等を検出し、検出された光信号を音に変換し、第1通信装置を介して遠距離作業者の第2通信装置へ伝達する。遠距離作業者は、第1通信装置と第2通信装置を介してそれぞれ聞える音が互いに同一であれば、遠隔作業者の選択した光ケーブルが正しいと識別する

。

[0005] 特許文献2に記載の技術では、事前に観測者は、複数の光ファイバ心線に対して光パルス試験を行い、試験波形を得る。作業者は、複数の光ファイバ心線のいずれかを選択し、選択した心線に擾乱として曲げ損失を与え、曲げを与えたことを観測者に連絡する。これを受けて観測者は、光ファイバに曲げのかかった状態で再度、光パルス試験を行うことで波形を得て、試験波形と比較する。曲げ損失を与えた光ファイバ心線は、遠端からの反射が消失または減衰し、波形から反射ピークが消失することを利用して、光ファイバ心線の現用／非現用を判定する。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特表2010-522896号公報

特許文献2：特開2008-309958号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、特許文献1に記載の技術では、光ファイバに対して、位相差、時間差のある2つの光信号を送信する必要があり、また、外部散乱によって反射された2つの光信号の位相差等を検出し、検出された光信号を音に変換する必要がある。

[0008] また、特許文献2に記載の技術では、事前に複数の光ファイバ心線に対して光パルス試験を行い、反射ピーク的位置や数を把握しておく必要がある。

そのため、光ファイバの誤抜去の抑制をより簡易的な方法で行うことが望まれている。

[0009] そこで本開示の目的は、上述した課題に鑑み、光ファイバの誤抜去の抑制をより簡易的な方法で行うことが可能なセンシングシステム、センシング機器、及びセンシング方法を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0010] 一態様によるセンシングシステムは、  
複数の光ファイバと、  
前記複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光ファイバが接続され、  
接続された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると  
共に、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信部と、  
前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の  
振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて  
前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定部と、  
を備える。
- [0011] 一態様によるセンシング機器は、  
複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光ファイバが接続され、接続  
された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると共に  
、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信部と、  
前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の  
振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて  
前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定部と、  
を備える。
- [0012] 一態様によるセンシング方法は、  
センシング機器によるセンシング方法であって、  
前記センシング機器には、複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光  
ファイバが接続されており、  
前記センシング方法は、  
接続された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信する  
と共に、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信ステ  
ップと、  
前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の  
振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて  
前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定ステップと、

を含む。

## 発明の効果

[0013] 上述した態様によれば、光ファイバの誤抜去の抑制をより簡易的な方法で行うことが可能なセンシングシステム、センシング機器、及びセンシング方法を提供できるという効果が得られる。

## 図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施の形態1に係るセンシングシステムの構成例を示す図である。

[図2]光ファイバに人工的に発生させた振動の振動パターンの例を示す図である。

[図3]実施の形態1に係るセンシング機器において、複数の光ファイバに対して、ユーザが、パッチパネル側にて、1つずつ、順番に、圧迫を与える場合の動作例を説明する図である。

[図4]実施の形態1に係るセンシング機器において、複数の光ファイバに対して、ユーザが、パッチパネル側にて、2つずつ、順番に、圧迫を与える場合の動作例を説明する図である。

[図5]実施の形態1に係るセンシング機器の概略的な動作の流れの例を示すフロー図である。

[図6]実施の形態2に係るセンシングシステムの構成例を示す図である。

[図7]実施の形態3に係るセンシングシステムの構成例を示す図である。

[図8]実施の形態3に係る報知部が表示装置に表示するG U I画面の例を示す図である。

[図9]実施の形態3に係るセンシング機器の概略的な動作の流れの例を示すフロー図である。

[図10]他の実施の形態に係るセンシングシステムの構成例を示す図である。

[図11]実施の形態に係るセンシング機器を実現するコンピュータのハードウェア構成例を示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照して本開示の実施の形態について説明する。なお、以下

の記載及び図面は、説明の明確化のため、適宜、省略及び簡略化がなされている。また、以下の各図面において、同一の要素には同一の符号が付されており、必要に応じて重複説明は省略されている。

[0016] <実施の形態 1 >

まず、図 1 を参照して、本実施の形態 1 に係るセンシングシステムの構成例について説明する。

[0017] 図 1 に示されるように、本実施の形態 1 に係るセンシングシステムは、複数の光ファイバ 10-1 ~ 10-7 及びセンシング機器 20 を備えている。以下、どの光ファイバ 10-1 ~ 10-7 であるかを特定しない場合は、単に「光ファイバ 10」と適宜称する。なお、図 1 では、光ファイバ 10 の数は 7 つであるが、これは一例であり、光ファイバ 10 の数は複数であれば良い。

[0018] 複数の光ファイバ 10 は、一端がパッチパネル 30 の各ポートに接続される。パッチパネル 30 は、接続機器の一例である。光ファイバ 10 は、例えば、光ファイバ 10 を被覆して構成される光ファイバケーブルの態様で、センシング機器 20 及びパッチパネル 30 に接続されても良い。

[0019] ここで、本実施の形態 1 では、複数の光ファイバ 10 のうち、撤去対象の装置に接続されていた光ファイバ 10 が撤去対象になったことを想定する。また、撤去対象の装置とパッチパネル 30 間の距離が離れており、パッチパネル 30 側から見て、複数の光ファイバ 10 のうちどの光ファイバ 10 が撤去対象であるか判断できないことを想定する。

[0020] 本実施の形態 1 は、上述したような状況下において、パッチパネル 30 側で、撤去対象の光ファイバ 10 を判断できるようにするものである。

そのために、本実施の形態 1 では、撤去対象の 1 つの光ファイバ 10 の他端をセンシング機器 20（詳細には、後述の通信部 21）に接続する。ただし、これは一例であり、後述する実施の形態 2 で説明するように、撤去対象の 2 つ以上の光ファイバ 10 をセンシング機器 20 に接続しても良い。すなわち、センシング機器 20 に接続する撤去対象の光ファイバ 10 の数は、少

なくとも1つあれば良い。

- [0021] センシング機器20は、通信部21及び判定部22を備えている。ただし、判定部22は、センシング機器20とは異なる別装置に設けられても良いし、クラウド上に設けられても良い。センシング機器20は、例えば、DVS (Distributed Vibration Sensing) 装置や、DAS (Distributed Acoustic Sensing) 装置等により実現される。
- [0022] 通信部21には、上述したように、撤去対象の1つの光ファイバ10が接続される。通信部21は、接続された光ファイバ10にパルス光を送信する。すると、そのパルス光が光ファイバ10を伝送されることに伴い、後方散乱光が発生する。通信部21は、その後方散乱光を、接続された光ファイバ10から、光信号として受信する。
- [0023] 本実施の形態1では、複数の光ファイバ10に対して、ユーザが、パッチパネル30側にて、順番に、棒で叩く等の方法により圧迫を与える。この圧迫により、光ファイバ10には、人工的な振動が発生する。
- [0024] 光ファイバ10に対して、圧迫により人工的な振動を発生させると、光ファイバ10を伝送される光信号の特性（例えば、波長）が変化する。そのため、光ファイバ10は、圧迫により発生させた人工的な振動を検知可能であり、光ファイバ10を伝送される光信号には、その人工的な振動に応じて、振動の強弱、振動位置等が異なる固有の振動パターンが含まれることになる。
- [0025] そこで、判定部22は、通信部21で受信された光信号に含まれる、圧迫による人工的な振動を示す振動パターンに基づいて、接続された光ファイバ10にて人工的な振動（所定の振動）が発生したか否かを判定する。
- [0026] ここで、図2を参照して、光ファイバ10に人工的に発生させた振動の振動パターンの例について説明する。上述したように、光ファイバ10に振動が発生すると、光信号の特性が変化する。そのため、判定部22は、通信部21に接続された光ファイバ10から通信部21で受信された光信号を分析することで、図2に示されるような振動データを得ることが可能である。図

2は、光ファイバ10に発生した振動の振動データを示しており、横軸は時間、縦軸は振動強度である。

[0027] 図2に示されるように、光ファイバ10に対し、圧迫により人工的に振動を発生させた場合、振動データには、その人工的な振動に応じて振動強度が大きく変動する振動パターンが現れる。そのため、判定部22は、図2に示されるような振動パターンが現れば、接続された光ファイバ10にて人工的な振動が発生したと判定できる。

[0028] 判定部22により、接続された光ファイバ10にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定された場合、パッチパネル30側のユーザは、そのときに圧迫を与えていた光ファイバ10が撤去対象であると判断できる。

[0029] ここで、センシング機器20の動作について、より具体的に説明する。

まず、図3を参照して、複数の光ファイバ10に対して、ユーザが、パッチパネル30側にて、1つずつ、順番に、圧迫を与える場合のセンシング機器20の動作例について説明する。なお、図3では、撤去対象の光ファイバ10は光ファイバ10-2である。

[0030] 図3に示されるように、通信部21には、撤去対象の光ファイバ10-2が接続される。通信部21は、光ファイバ10-2にパルス光を送信する。また、通信部21は、そのパルス光が光ファイバ10-2を伝送されることに伴い発生した後方散乱光を、光ファイバ10-2から、光信号として受信する。

[0031] 通信部21が上述した動作を行っている間に、パッチパネル30側のユーザは、複数の光ファイバ10に対して、1つずつ、順番に、圧迫を与える。

そして、判定部22は、圧迫が与えられる度に、接続された光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したか否かを判定する。具体的には、この判定は、通信部21で受信された光信号に含まれる、圧迫による人工的な振動を示す振動パターンに基づいて行われる。

[0032] その結果、パッチパネル30側のユーザが、光ファイバ10-2に対して、圧迫を与えたときに、判定部22は、接続された光ファイバ10-2にて

圧迫による人工的な振動が発生したと判定する。そのため、パッチパネル30側のユーザは、そのときに圧迫を与えていた光ファイバ10-2が撤去対象であると判断できる。

[0033] 次に、図4を参照して、複数の光ファイバ10に対して、ユーザが、パッチパネル30側にて、2つずつ、順番に、圧迫を与える場合のセンシング機器20の動作例について説明する。なお、図4でも、撤去対象の光ファイバ10は光ファイバ10-2である。

[0034] 図4に示されるように、通信部21は、図3と同様に、撤去対象の光ファイバ10-2が接続され、光ファイバ10-2へパルス光を送信すると共に、光ファイバ10-2から光信号を受信する。

[0035] 通信部21が上述した動作を行っている間に、パッチパネル30側のユーザは、複数の光ファイバ10に対して、2つずつ、順番に、圧迫を与える。そして、判定部22は、圧迫が与えられる度に、接続された光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したか否かを判定する。

[0036] その結果、パッチパネル30側のユーザが、2つの光ファイバ10-1, 10-2に対して、圧迫を与えたときに、判定部22は、接続された光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定する。そのため、パッチパネル30側のユーザは、そのときに圧迫を与えていた2つの光ファイバ10-1, 10-2のいずれかが撤去対象であると判断できるものの、撤去対象の光ファイバ10の特定まではできない。

[0037] そこで、パッチパネル30側のユーザは、2つの光ファイバ10-1, 10-2のみを圧迫対象として、2回目の圧迫を行う。このとき、パッチパネル30側のユーザは、2つの光ファイバ10-1, 10-2に対して、1つずつ、順番に、圧迫を与える。

[0038] その結果、パッチパネル30側のユーザが、光ファイバ10-2に対して、圧迫を与えたときに、判定部22は、接続された光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定する。そのため、パッチパネル30側のユーザは、そのときに圧迫を与えていた光ファイバ10-2が撤去対

象であると判断できる。

[0039] なお、図3の例では、複数の光ファイバ10の全てについて圧迫を行い、接続された光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したかを判定することを想定したが、これには限定されない。例えば、接続された光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定した場合、その時点で、未圧迫な光ファイバ10が存在したとしても、判定動作を終了しても良い。図4の例も同様である。例えば、2回目の圧迫において、光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定した場合、その時点で、光ファイバ10-1が未圧迫であったとしても、判定動作を終了しても良い。

[0040] また、図3及び図4の例では、パッチパネル30側のユーザは、1つ又は2つの光ファイバ10に圧迫を与えていたが、同時に圧迫を与える光ファイバ10の数は、1つ又は2つに限定されず、3つ以上でも良い。すなわち、同時に圧迫を与える光ファイバ10の数は、所定数で良い。3つ以上の光ファイバ10に圧迫を与える場合には、図4の例のように、徐々に、撤去対象の光ファイバ10の絞り込みを行っていけば良い。

[0041] 続いて、図5を参照して、本実施の形態1に係るセンシング機器20の概略的な動作の流れの例について説明する。なお、図5では、接続された光ファイバ10に圧迫による人工的な振動が発生したと判定した場合、その時点で判定動作を終了するものとする。また、判定動作では、パッチパネル30側のユーザは、図3に示されるように、複数の光ファイバ10に対して、1つずつ、順番に、圧迫を与えるものとする。

[0042] 図5に示されるように、通信部21には、撤去対象の1つの光ファイバ10が接続される(ステップS11)。通信部21は、接続された光ファイバ10にパルス光を送信し(ステップS12)、そのパルス光に対する後方散乱光を、接続された光ファイバ10から、光信号として受信する(ステップS13)。

[0043] 通信部21が上述した動作を行っている間に、パッチパネル30側のユーザ

ザは、複数の光ファイバ10に対して、1つずつ、順番に、圧迫を与える。

判定部22は、圧迫が与えられる度に、通信部21で受信された光信号に含まれる、圧迫による人工的な振動を示す振動パターンに基づいて、接続された光ファイバ10にて圧迫による人工的な振動が発生したか否かを判定する（ステップS14）。

[0044] ステップS14の動作は、判定部22により、接続された光ファイバ10にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定されるまで繰り返し行われ、その振動が発生したと判定されると（ステップS14のYes）、図5の動作が終了する。

[0045] なお、撤去対象の光ファイバ10が複数存在する場合には、撤去対象の複数の光ファイバ10について、1つずつ、順番に、図5の動作を行えば良い。

[0046] 上述したように本実施の形態1によれば、通信部21は、複数の光ファイバ10のうちの撤去対象の1つの光ファイバ10が接続され、接続された光ファイバ10にパルス光を送信し、そのパルス光に対する後方散乱光を、接続された光ファイバ10から、光信号として受信する。判定部22は、通信部21で受信された光信号に含まれる、圧迫による人工的な振動を示す振動パターンに基づいて、接続された光ファイバ10にて人工的な振動が発生したか否かを判定する。

[0047] そのため、判定部22により、接続された光ファイバ10にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定された場合、パッチパネル30側のユーザは、そのときに圧迫を与えていた光ファイバ10が撤去対象であると正しく判断できる。

[0048] このとき、特許文献1に記載の技術のように、光ファイバ10に対して、位相差、時間差のある2つの光信号を送信する必要も無く、また、光ファイバ10から受信された光信号を音に変換する必要も無い。

また、特許文献2に記載の技術のように、事前に複数の光ファイバ10に対して光パルス試験を行い、反射ピークの位置や数を把握しておく必要も無

い。

[0049] したがって、本実施の形態1によれば、光ファイバ10の誤抜去の抑制や運用中の通信の誤切断を、より簡易的な方法で行うことができる。

また、パッチパネル30側のユーザは、撤去対象の光ファイバ10を正しく判断できるため、光ファイバ10の撤去作業を迅速に行うことができる。

[0050] <実施の形態2>

上述した実施の形態1では、センシング機器20には、撤去対象の1つの光ファイバ10のみが接続可能であった。

これに対して本実施の形態2では、センシング機器20には、撤去対象の2つ以上の光ファイバ10が接続可能である。

[0051] まず、図6を参照して、本実施の形態2に係るセンシングシステムの構成例について説明する。

図6に示されるように、本実施の形態2に係るセンシングシステムは、上述した実施の形態1の図1の構成と比較して、カプラ40が追加されている点異なる。

[0052] カプラ40は、センシング機器20とパッチパネル30との間に配置される。

センシング機器20の通信部21には、複数の光ファイバ10のうち2つ以上の光ファイバ10が、カプラ40を介して、接続可能である。

[0053] そのため、本実施の形態2では、通信部21には、カプラ40を介して、撤去対象の2つ以上の光ファイバ10が接続可能である。図6の例では、通信部21には、2つの光ファイバ10-2, 10-7が接続されている。

[0054] なお、本実施の形態2に係るセンシング機器20の基本的な動作は、上述した実施の形態1に係るセンシング機器20と同様である。

すなわち、図6の例では、通信部21は、光ファイバ10-2へパルス光を送信すると共に、光ファイバ10-2から光信号を受信し、また、光ファイバ10-7へパルス光を送信すると共に、光ファイバ10-7から光信号を受信する。判定部22は、通信部21で光ファイバ10-2, 10-7の

各々から受信された光信号に含まれる、圧迫による人工的な振動を示す振動パターンに基づいて、光ファイバ10-2, 10-7の各々にて人工的な振動が発生したか否かを判定する。

[0055] その結果、例えば、判定部22により、光ファイバ10-2にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定された場合は、パッチパネル30側のユーザは、そのときに圧迫を与えていた光ファイバ10-2が撤去対象であると判断できる。また、判定部22により、光ファイバ10-7にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定された場合は、パッチパネル30側のユーザは、そのときに圧迫を与えていた光ファイバ10-7が撤去対象であると判断できる。

そのため、本実施の形態2に係るセンシング機器20の動作の詳細な説明は省略する。

[0056] 上述したように本実施の形態2によれば、通信部21は、カプラ40を介して、撤去対象の2つ以上の光ファイバ10が接続され、接続された2つ以上の光ファイバ10の各々にパルス光を送信し、そのパルス光に対する後方散乱光を、接続された2つ以上の光ファイバ10の各々から、光信号として受信する。判定部22は、通信部21で2つ以上の光ファイバ10の各々から受信された光信号に含まれる、圧迫による人工的な振動を示す振動パターンに基づいて、接続された2つ以上の光ファイバ10の各々にて人工的な振動が発生したか否かを判定する。

[0057] そのため、撤去対象の光ファイバ10が2つ以上ある場合にも、2つ以上の光ファイバ10をまとめて通信部21に接続して、2つ以上の光ファイバ10の各々にて人工的な振動が発生したか否かを判定できる。これにより、上述した実施の形態1と比較すると、撤去対象の光ファイバ10が2つ以上ある場合に、1つずつ、順番に、光ファイバ10を通信部21に接続する手間を省略することができる。

その他の効果は、上述した実施の形態1と同様である。

[0058] <実施の形態3>

上述した実施の形態1では、パッチパネル30側での撤去対象の光ファイバ10の判断は、判定部22の判定結果を基に、ユーザが人的に行っていた。

これに対して本実施の形態3では、パッチパネル30側での撤去対象の光ファイバ10の判断を、センシング機器20（判定部22）側で行う。

[0059] まず、図7を参照して、本実施の形態3に係るセンシングシステムの構成例について説明する。

図7に示されるように、本実施の形態3に係るセンシングシステムは、上述した実施の形態1の図1の構成と比較して、センシング機器20に報知部23が追加されている点と、判定部22の機能を拡張している点と、が異なる。

[0060] 判定部22は、通信部21に接続されている撤去対象の光ファイバ10のうち特定の光ファイバ10にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定した場合、その特定の光ファイバ10と、パッチパネル30側にて圧迫を与えている光ファイバ10と、が同一であると判定する。

[0061] 報知部23は、判定部22により、特定の光ファイバ10と、パッチパネル30側にて圧迫を与えている光ファイバ10と、が同一であると判定された場合、その旨を所定の報知先に報知する。例えば、報知部23は、特定の光ファイバ10と、パッチパネル30側にて圧迫を与えている光ファイバ10と、が同一である旨を示すGUI（Graphical User Interface）画面を、所定の報知先のディスプレイやモニタ等の表示装置に表示する。所定の報知先の表示装置は、例えば、パッチパネル30側にある表示装置である。図8にGUI画面の例を示す。

[0062] 続いて、図9を参照して、本実施の形態3に係るセンシング機器20の概略的な動作の流れの例について説明する。

図9に示されるように、まず、上述した実施の形態1の図5のステップS11～S14と同様のステップS21～S24の処理が行われる。

[0063] ステップS24において、判定部22は、通信部21に接続されている撤

去対象の光ファイバ10のうち特定の光ファイバ10にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定した場合（ステップS24のYes）、さらに、その特定の光ファイバ10と、パッチパネル30側にて圧迫を与えている光ファイバ10と、が同一であると判定する（ステップS25）。

[0064] その後、報知部23は、特定の光ファイバ10と、パッチパネル30側にて圧迫を与えている光ファイバ10と、が同一である旨を所定の報知先に報知する（ステップS26）。この報知は、例えば、図8に示されるようなGUI画面を、所定の報知先の表示装置に表示することによって、行えば良い。

[0065] 上述したように本実施の形態3によれば、判定部22は、通信部21に接続されている撤去対象の光ファイバ10のうち特定の光ファイバ10にて圧迫による人工的な振動が発生したと判定した場合、さらに、その特定の光ファイバ10と、パッチパネル30側にて圧迫を与えている光ファイバ10と、が同一であると判定し、報知部23は、その旨を所定の報知先に報知する。これにより、撤去対象の光ファイバ10と、パッチパネル30側にて圧迫を与えている光ファイバ10と、が同一であることを、例えば、パッチパネル30側のユーザに知らせることができる。

その他の効果は、上述した実施の形態1と同様である。

[0066] <他の実施の形態>

上述した実施の形態1では、センシング機器20の内部に通信部21及び判定部22が設けられているが、これには限定されない。判定部22は、センシング機器20とは異なる別装置に設けられても良いし、クラウド上に設けられても良い。図10は、センシング機器20の外部に判定部22を設けたセンシングシステムの構成例を示している。なお、図10に示されるセンシングシステムは、上述した実施の形態3のように、報知部23を、センシング機器20の内部又は外部に設けても良い。

[0067] <実施の形態に係るセンシング機器のハードウェア構成>

続いて、図11を参照して、上述した各実施の形態に係るセンシング機器

20を実現するコンピュータ50のハードウェア構成例について説明する。

[0068] 図11に示されるように、コンピュータ50は、プロセッサ51、メモリ52、ストレージ53、入出力インタフェース（入出力I/F）54、及び通信インタフェース（通信I/F）55等を備えている。プロセッサ51、メモリ52、ストレージ53、入出力インタフェース54、及び通信インタフェース55は、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路で接続されている。

[0069] プロセッサ51は、例えばCPU（Central Processing Unit）やGPU（Graphics Processing Unit）等の演算処理装置である。メモリ52は、例えばRAM（Random Access Memory）やROM（Read Only Memory）等のメモリである。ストレージ53は、例えばHDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）、又はメモリカード等の記憶装置である。また、ストレージ53は、RAMやROM等のメモリであっても良い。

[0070] ストレージ53には、プログラムが記憶される。このプログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、上述したセンシング機器20における1又はそれ以上の機能をコンピュータ50に行わせるための命令群（又はソフトウェアコード）を含む。上述したセンシング機器20における構成要素は、プロセッサ51がストレージ53に記憶されたプログラムを読み込んで実行することにより実現されても良い。また、上述したセンシング機器20における記憶機能は、メモリ52又はストレージ53により実現されても良い。

[0071] また、上述したプログラムは、非一時的なコンピュータ可読媒体又は実体のある記憶媒体に格納されても良い。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体又は実体のある記憶媒体は、RAM、ROM、フラッシュメモリ、SSD又はその他のメモリ技術、CD（Compact Disc）-ROM、DVD（Digital Versatile Disc）、Blu-ray（登録商標）ディスク又はその他の光ディスクストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージ又はその他の磁気ストレージデバイスを含む。プログラムは、一時的なコンピュータ可読媒体又は通信媒体上で送信されても良い。限定ではなく例

として、一時的なコンピュータ可読媒体又は通信媒体は、電氣的、光学的、音響的、又はその他の形式の伝搬信号を含む。

[0072] 入出カインタフェース54は、表示装置541、入力装置542、音出力装置543等と接続される。表示装置541は、LCD (Liquid Crystal Display)、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、モニタのような、プロセッサ51により処理された描画データに対応する画面を表示する装置である。入力装置542は、オペレータの操作入力を受け付ける装置であり、例えば、キーボード、マウス、及びタッチセンサ等である。表示装置541及び入力装置542は一体化され、タッチパネルとして実現されていても良い。音出力装置543は、スピーカのような、プロセッサ51により処理された音響データに対応する音を音響出力する装置である。

[0073] 通信インタフェース55は、外部の装置との間でデータを送受信する。例えば、通信インタフェース55は、有線通信路又は無線通信路を介して外部装置と通信する。

[0074] 以上、実施の形態を参照して本開示を説明したが、本開示は上述した実施の形態に限定されるものではない。本開示の構成や詳細には、本開示のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。例えば、上述した実施の形態は、一部又は全部を相互に組み合わせて用いても良い。

[0075] また、上述した実施の形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記1)

複数の光ファイバと、

前記複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光ファイバが接続され、接続された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると共に、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信部と、

前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定部と、

を備える、センシングシステム。

(付記2)

前記複数の光ファイバは、一端が接続機器に接続され、

前記複数の光ファイバのうちの前記少なくとも1つの光ファイバは、他端が前記通信部に接続され、

前記所定の振動は、前記複数の光ファイバに対して、前記接続機器側にて、所定数ずつ、順番に、人工的に発生させた人工振動である、

付記1に記載のセンシングシステム。

(付記3)

前記判定部は、前記少なくとも1つの光ファイバのうちの特定の光ファイバにて前記所定の振動が発生したと判定した場合、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定する、

付記2に記載のセンシングシステム。

(付記4)

前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された場合、その旨を所定の報知先に報知する報知部をさらに備える、

付記3に記載のセンシングシステム。

(付記5)

前記報知部は、前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された旨を示す画面を、前記所定の報知先の表示装置に表示する、

付記4に記載のセンシングシステム。

(付記6)

複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光ファイバが接続され、接続された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると共に、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信部と、

前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定部と、

を備える、センシング機器。

(付記7)

前記複数の光ファイバは、一端が接続機器に接続され、

前記複数の光ファイバのうちの前記少なくとも1つの光ファイバは、他端が前記通信部に接続され、

前記所定の振動は、前記複数の光ファイバに対して、前記接続機器側にて、所定数ずつ、順番に、人工的に発生させた人工振動である、

付記6に記載のセンシング機器。

(付記8)

前記判定部は、前記少なくとも1つの光ファイバのうちの特定の光ファイバにて前記所定の振動が発生したと判定した場合、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定する、

付記7に記載のセンシング機器。

(付記9)

前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された場合、その旨を所定の報知先に報知する報知部をさらに備える、

付記8に記載のセンシング機器。

(付記10)

前記報知部は、前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された旨を示す画面を、前記所定の報知先の表示装置に表示する、

付記9に記載のセンシング機器。

(付記11)

センシング機器によるセンシング方法であって、  
前記センシング機器には、複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光ファイバが接続されており、  
前記センシング方法は、  
接続された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると共に、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信ステップと、  
前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定ステップと、  
を含む、センシング方法。

(付記12)

前記複数の光ファイバは、一端が接続機器に接続され、  
前記複数の光ファイバのうちの前記少なくとも1つの光ファイバは、他端が前記センシング機器に接続され、  
前記所定の振動は、前記複数の光ファイバに対して、前記接続機器側にて、所定数ずつ、順番に、人工的に発生させた人工振動である、  
付記11に記載のセンシング方法。

(付記13)

前記判定ステップでは、前記少なくとも1つの光ファイバのうち特定の光ファイバにて前記所定の振動が発生したと判定した場合、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定する、

付記12に記載のセンシング方法。

(付記14)

前記判定ステップにより、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された場合、その旨を所定の報知先に報知する報知ステップをさらに含む、

付記 1 3 に記載のセンシング方法。

(付記 1 5)

前記報知ステップでは、前記判定ステップにより、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された旨を示す画面を、前記所定の報知先の表示装置に表示する、

付記 1 4 に記載のセンシング方法。

## 符号の説明

- [0076] 10-1～10-7 光ファイバ
- 20 センシング機器
  - 21 通信部
  - 22 判定部
  - 23 報知部
  - 30 パッチパネル
  - 40 カプラ
  - 50 コンピュータ
  - 51 プロセッサ
  - 52 メモリ
  - 53 ストレージ
  - 54 入出力インタフェース
  - 541 表示装置
  - 542 入力装置
  - 543 音出力装置
  - 55 通信インタフェース

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の光ファイバと、  
前記複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光ファイバが接続され、接続された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると共に、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信部と、  
前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定部と、  
を備える、センシングシステム。
- [請求項2] 前記複数の光ファイバは、一端が接続機器に接続され、  
前記複数の光ファイバのうちの前記少なくとも1つの光ファイバは、他端が前記通信部に接続され、  
前記所定の振動は、前記複数の光ファイバに対して、前記接続機器側にて、所定数ずつ、順番に、人工的に発生させた人工振動である、  
請求項1に記載のセンシングシステム。
- [請求項3] 前記判定部は、前記少なくとも1つの光ファイバのうちの特定の光ファイバにて前記所定の振動が発生したと判定した場合、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定する、  
請求項2に記載のセンシングシステム。
- [請求項4] 前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された場合、その旨を所定の報知先に報知する報知部をさらに備える、  
請求項3に記載のセンシングシステム。
- [請求項5] 前記報知部は、前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された旨を示す画面を、前記所定の報知先の表示装置に表示

する、

請求項4に記載のセンシングシステム。

[請求項6] 複数の光ファイバのうちの少なくとも1つの光ファイバが接続され、接続された前記少なくとも1つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると共に、前記少なくとも1つの光ファイバからの光信号を受信する通信部と、

前記少なくとも1つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも1つの光ファイバにて前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定部と、

を備える、センシング機器。

[請求項7] 前記複数の光ファイバは、一端が接続機器に接続され、前記複数の光ファイバのうちの前記少なくとも1つの光ファイバは、他端が前記通信部に接続され、

前記所定の振動は、前記複数の光ファイバに対して、前記接続機器側にて、所定数ずつ、順番に、人工的に発生させた人工振動である、

請求項6に記載のセンシング機器。

[請求項8] 前記判定部は、前記少なくとも1つの光ファイバのうちの特定の光ファイバにて前記所定の振動が発生したと判定した場合、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定する、

請求項7に記載のセンシング機器。

[請求項9] 前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された場合、その旨を所定の報知先に報知する報知部をさらに備える、

請求項8に記載のセンシング機器。

[請求項10] 前記報知部は、前記判定部により、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された旨を示す画面を、前記所定の報知先の表示装置に表示

する、

請求項 9 に記載のセンシング機器。

[請求項11]

センシング機器によるセンシング方法であって、

前記センシング機器には、複数の光ファイバのうちの少なくとも 1 つの光ファイバが接続されており、

前記センシング方法は、

接続された前記少なくとも 1 つの光ファイバに対し、パルス光を送信すると共に、前記少なくとも 1 つの光ファイバからの光信号を受信する通信ステップと、

前記少なくとも 1 つの光ファイバから受信された光信号に含まれる所定の振動を示す振動パターンに基づいて、前記少なくとも 1 つの光ファイバにて前記所定の振動が発生したか否かを判定する判定ステップと、

を含む、センシング方法。

[請求項12]

前記複数の光ファイバは、一端が接続機器に接続され、

前記複数の光ファイバのうちの前記少なくとも 1 つの光ファイバは、他端が前記センシング機器に接続され、

前記所定の振動は、前記複数の光ファイバに対して、前記接続機器側にて、所定数ずつ、順番に、人工的に発生させた人工振動である、

請求項 1 1 に記載のセンシング方法。

[請求項13]

前記判定ステップでは、前記少なくとも 1 つの光ファイバのうちの特定の光ファイバにて前記所定の振動が発生したと判定した場合、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定する、

請求項 1 2 に記載のセンシング方法。

[請求項14]

前記判定ステップにより、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された場合、その旨を所定の報知先に報知する報知ステップをさらに

含む、

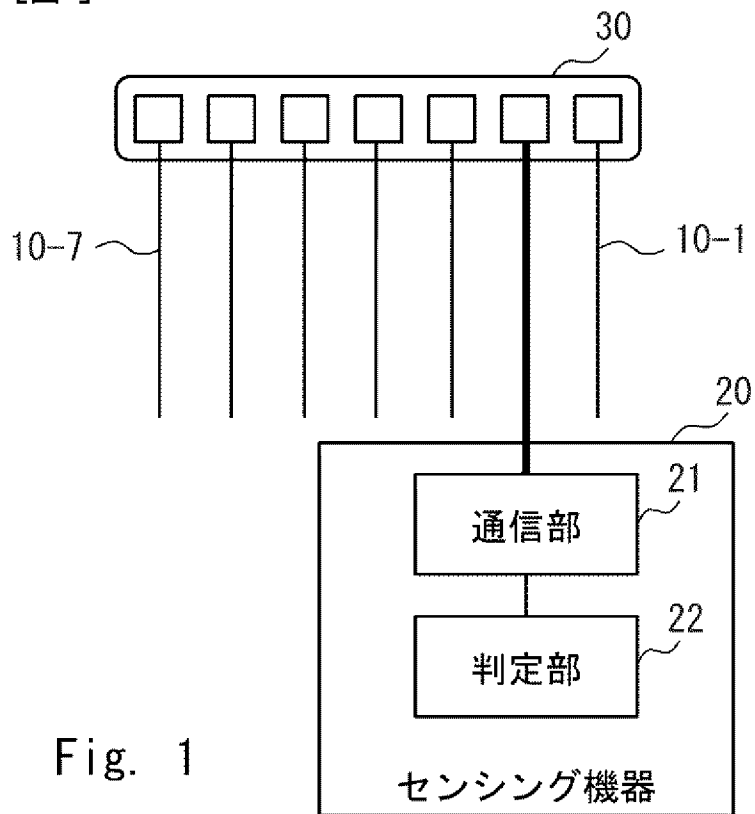
請求項 1 3 に記載のセンシング方法。

[請求項15]

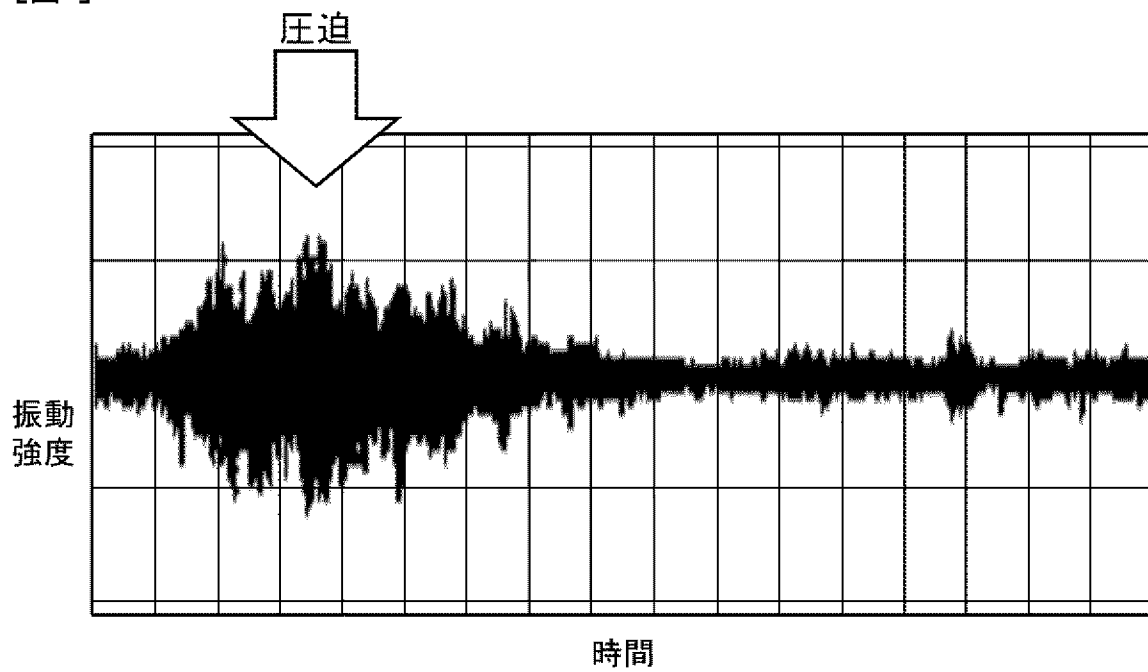
前記報知ステップでは、前記判定ステップにより、前記特定の光ファイバと、前記接続機器側にて前記人工振動を発生させた光ファイバと、が同一であると判定された旨を示す画面を、前記所定の報知先の表示装置に表示する、

請求項 1 4 に記載のセンシング方法。

[図1]



[図2]



[図3]

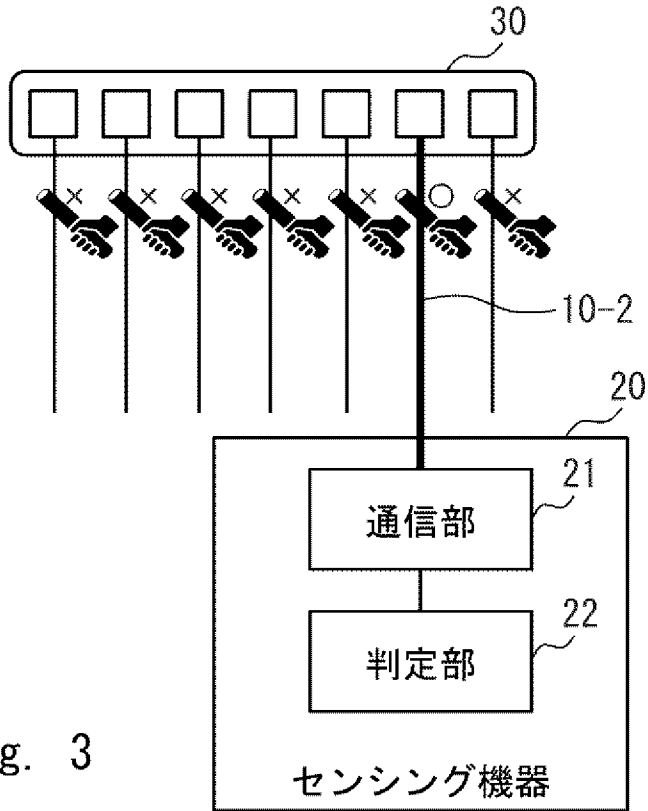


Fig. 3

[図4]

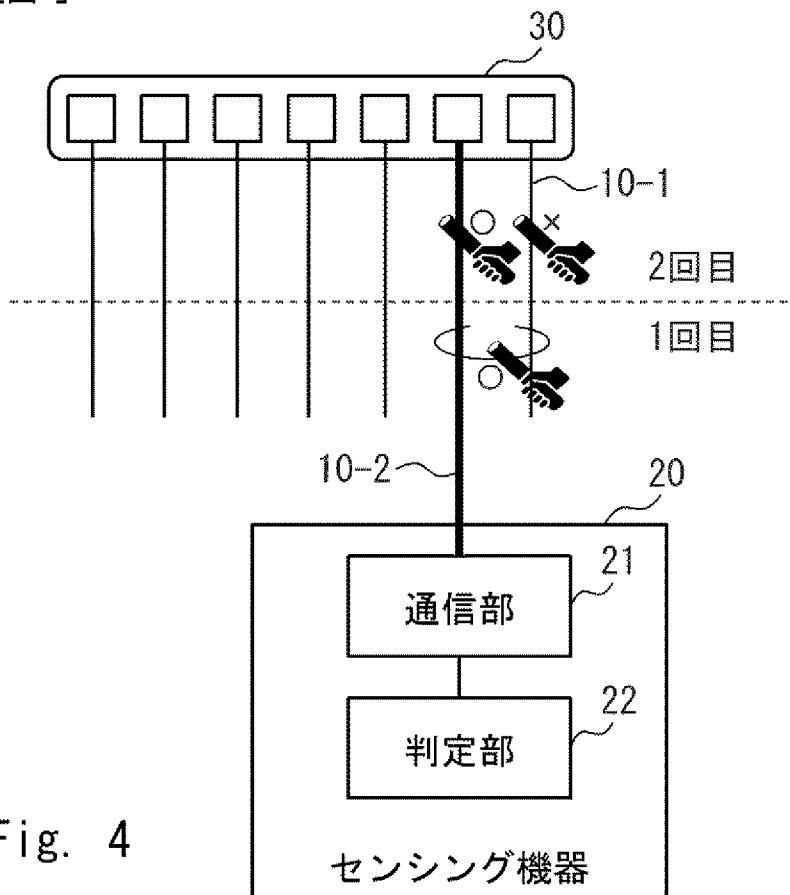


Fig. 4

[図5]

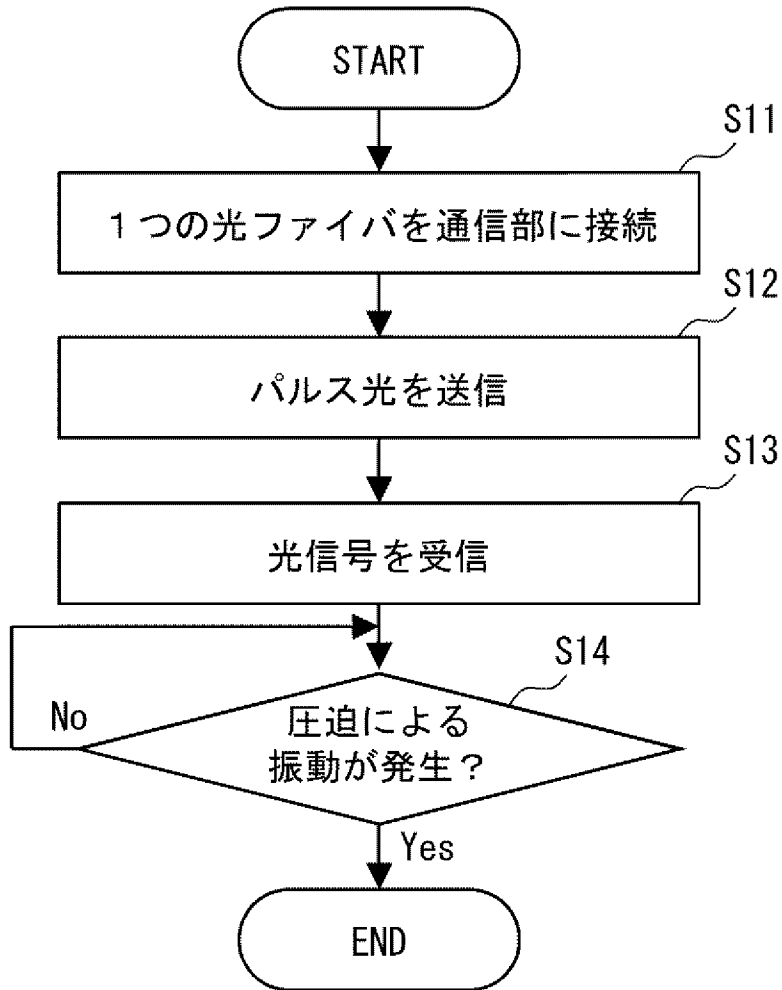


Fig. 5

[図6]

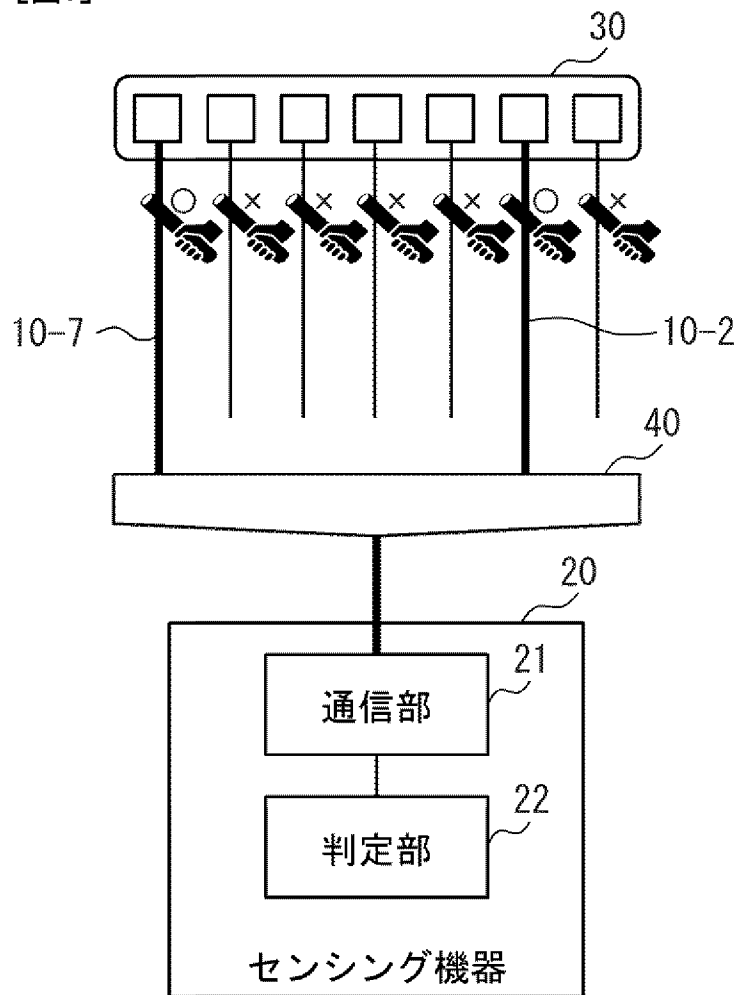


Fig. 6

[図7]

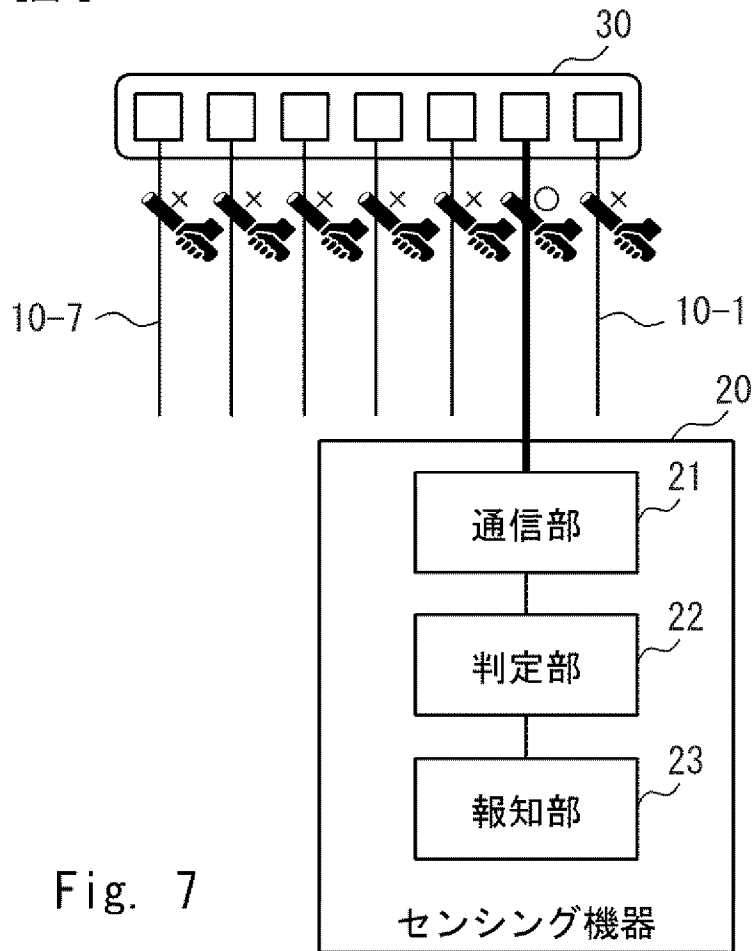


Fig. 7

[図8]

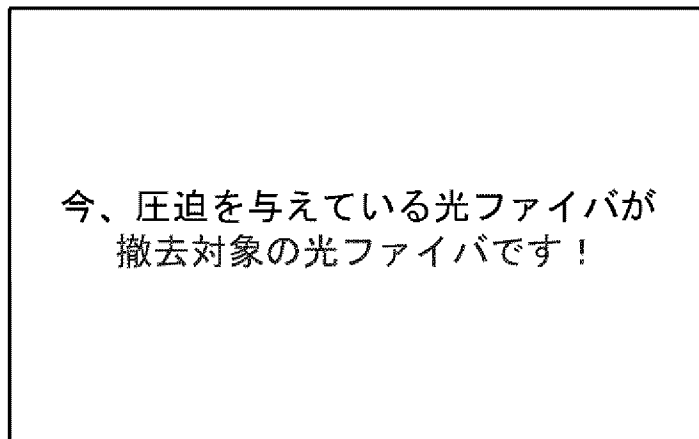


Fig. 8

[図9]

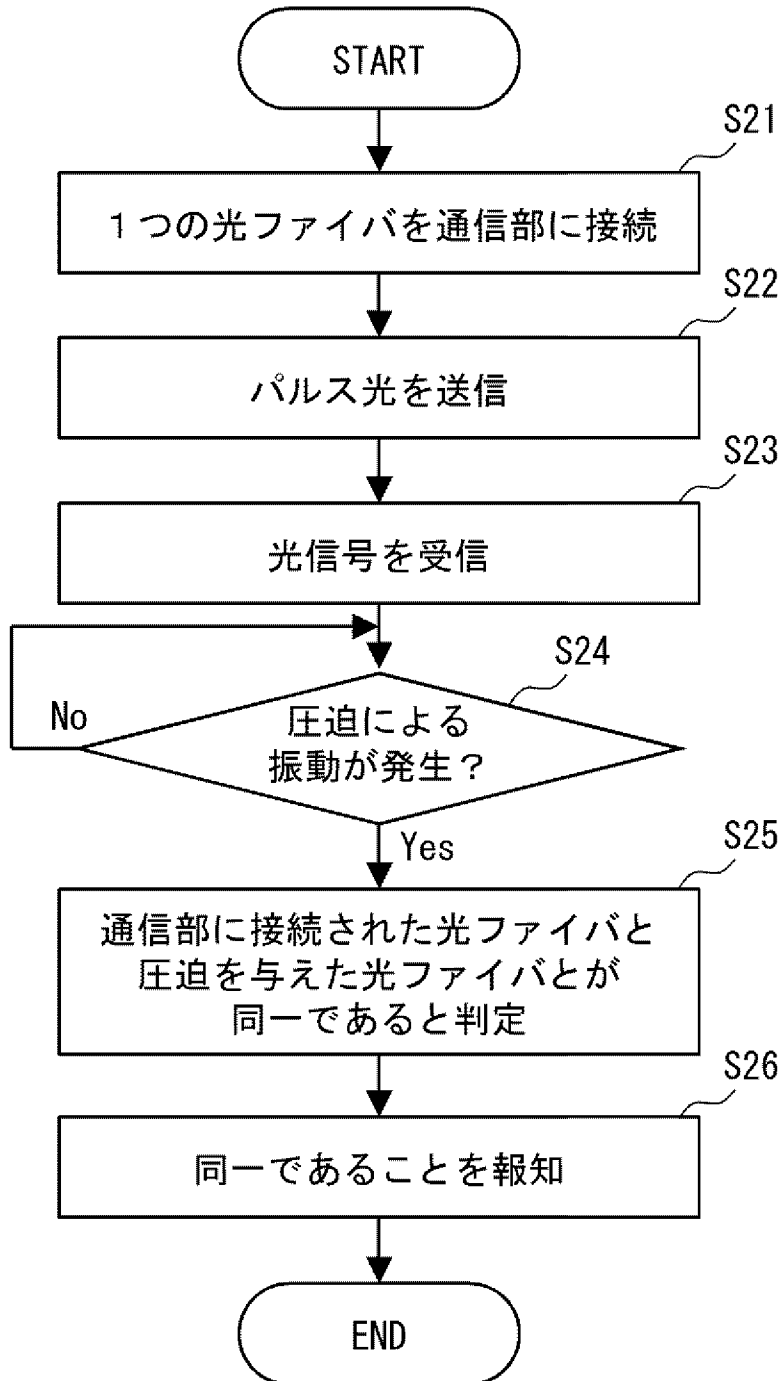


Fig. 9

[図10]

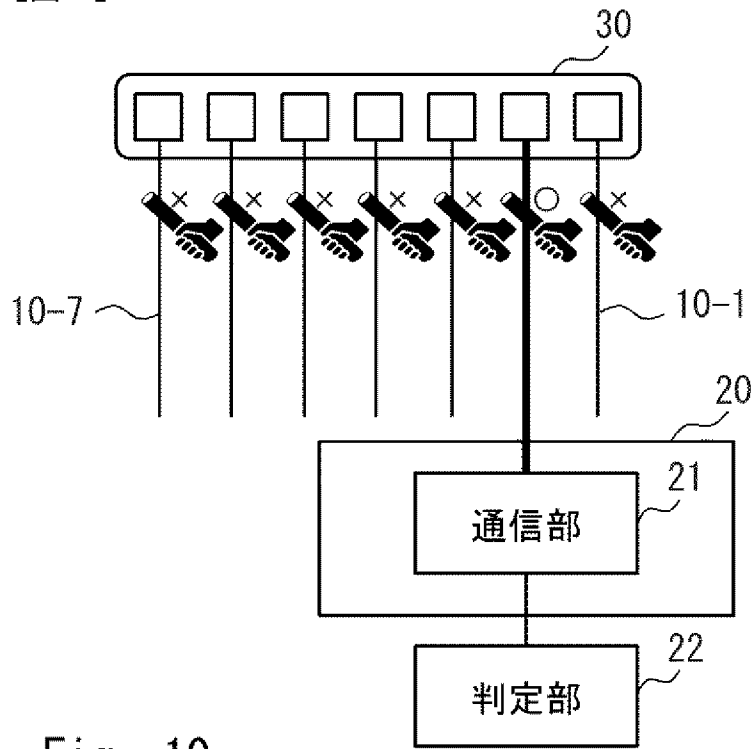
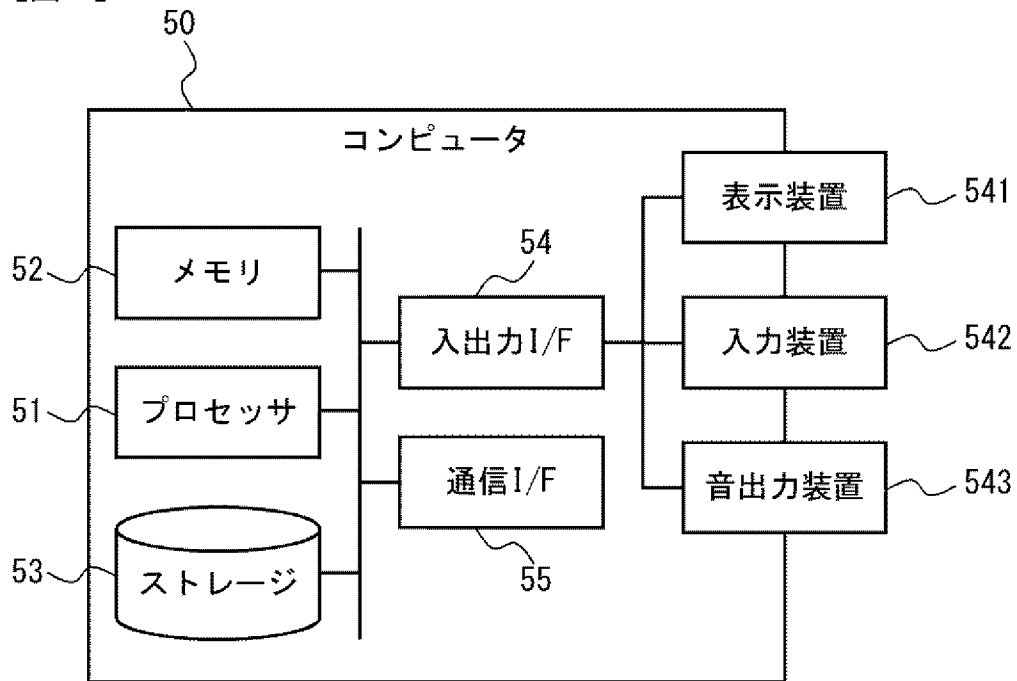
Fig. 10  
[図11]

Fig. 11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/018682

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G01M 11/00</i> (2006.01)i FI: G01M11/00 G		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01M11/00-11/08; G02B6/00-6/54		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021/038611 A1 (NEC CORP.) 04 March 2021 (2021-03-04) paragraphs [0015]-[0026], [0081], [0082], fig. 1, 13	1, 6, 11
Y		1-15
X	WO 2021/070222 A1 (NEC CORP.) 15 April 2021 (2021-04-15) paragraphs [0013]-[0024], [0081], fig. 1	1, 6, 11
Y		1-15
X	WO 2020/044648 A1 (NEC CORP.) 05 March 2020 (2020-03-05) paragraphs [0015]-[0030], [0045], fig. 1, 4, 8	1, 6, 11
Y		1-15
Y	渡辺一郎ほか. 通信光外部変調方式を用いた心線対照装置の設計と特性. 電子情報通信学会論文誌. 25 January 1992, vol. J75-B-I, no. 1, pp. 75-84, p. 75, "Abstract", (IEICE Transactions on Communications), non-official translation (WATANABE, Ichiro et al. Design and Characteristics of Core Wire Comparison Device Using Communication Light External Modulation Method.) p. 75, "Abstract"	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>12 July 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>19 July 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2022/018682**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-343533 A (FUJIKURA LTD.) 14 December 2001 (2001-12-14) paragraphs [0002]-[0005], [0012]-[0021], fig. 2	1-15
Y	WO 92/09873 A1 (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 11 June 1992 (1992-06-11) p. 5, line 20 to p. 8, line 12, fig. 1-4	1-15
A	WO 2020/059640 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 26 March 2020 (2020-03-26) claims 1-2, paragraphs [0031], [0043]-[0052], fig. 5-8	1-15
A	US 11060950 B1 (VERIZON PATENT AND LICENSING INC.) 13 July 2021 (2021-07-13)	1-15
A	US 2021/0278314 A1 (VERIZON PATENT AND LICENSING INC.) 09 September 2021 (2021-09-09)	1-15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/018682**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/038611 A1	04 March 2021	(Family: none)	
WO 2021/070222 A1	15 April 2021	(Family: none)	
WO 2020/044648 A1	05 March 2020	US 2021/0172767 A1 paragraphs [0047]-[0071], [0092], fig. 1, 4, 8 EP 3846299 A1 CN 112567581 A	
JP 2001-343533 A	14 December 2001	(Family: none)	
WO 92/09873 A1	11 June 1992	US 5331392 A column 3, line 42 to column 4, line 61, fig. 1-4 JP 4-204805 A EP 513381 A1 AU 8936591 A CA 2074935 A1	
WO 2020/059640 A1	26 March 2020	US 2021/0255005 A1 claims 1-2, paragraphs [0040], [0052]-[0061], fig. 5-8 JP 2020-52030 A	
US 11060950 B1	13 July 2021	(Family: none)	
US 2021/0278314 A1	09 September 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01M 11/00(2006.01)i FI: G01M11/00 G		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G01M11/00-11/08; G02B6/00-6/54 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JST7580 (JDreamII)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2021/038611 A1 (日本電気株式会社) 04.03.2021 (2021-03-04) [0015]-[0026][0081][0082], 図1,13	1, 6, 11
Y		1-15
X	WO 2021/070222 A1 (日本電気株式会社) 15.04.2021 (2021-04-15) [0013]-[0024][0081], 図1	1, 6, 11
Y		1-15
X	WO 2020/044648 A1 (日本電気株式会社) 05.03.2020 (2020-03-05) [0015]-[0030][0045], 図1,4,8	1, 6, 11
Y		1-15
Y	渡辺 一郎 ほか, 通信光外部変調方式を用いた心線対照装置の設計と特性, 電子情報通信学会論文誌, 1992.01.25, Vol. J75-B-I No. 1, pp.75-84, 第75頁「あらまし」欄 第75頁「あらまし」欄	1-15
Y	JP 2001-343533 A (株式会社フジクラ) 14.12.2001 (2001-12-14) [0002]-[0005][0012]-[0021], 図2	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	12.07.2022	国際調査報告の発送日 19.07.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  伊藤 裕美 2W 9515  電話番号 03-3581-1101 内線 3258	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 92/09873 A1 (古河電気工業株式会社) 11.06.1992 (1992 - 06 - 11) 第5頁第20行-第8頁第12行, 図1-4	1-15
A	WO 2020/059640 A1 (日本電信電話株式会社) 26.03.2020 (2020 - 03 - 26) [請求項1-2][0031][0043]-[0052], 図5-8	1-15
A	US 11060950 B1 (VERIZON PATENT AND LICENSING INC.) 13.07.2021 (2021 - 07 - 13)	1-15
A	US 2021/0278314 A1 (VERIZON PATENT AND LICENSING INC.) 09.09.2021 (2021 - 09 - 09)	1-15

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/018682

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/038611 A1	04.03.2021	(ファミリーなし)	
WO 2021/070222 A1	15.04.2021	(ファミリーなし)	
WO 2020/044648 A1	05.03.2020	US 2021/0172767 A1 [0047]-[0071][0092], Figs.1,4,8 EP 3846299 A1 CN 112567581 A	
JP 2001-343533 A	14.12.2001	(ファミリーなし)	
WO 92/09873 A1	11.06.1992	US 5331392 A 第3カラム第42行-第4カラム 第61行, FIGs.1-4 JP 4-204805 A EP 513381 A1 AU 8936591 A CA 2074935 A1	
WO 2020/059640 A1	26.03.2020	US 2021/0255005 A1 claims 1-2, [0040][0052]- [0061], Figs.5-8 JP 2020-52030 A	
US 11060950 B1	13.07.2021	(ファミリーなし)	
US 2021/0278314 A1	09.09.2021	(ファミリーなし)	