

(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
2024年9月19日(19.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/190020 A1

- (51) 国際特許分類:
G01H 9/00 (2006.01) *G08B 13/02* (2006.01)
G01V 8/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/044544
- (22) 国際出願日: 2023年12月13日(13.12.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-042271 2023年3月16日(16.03.2023) JP
- (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: 島田 泰奨 (SHIMADA Taisuke); 〒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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: OBJECT INTRUSION DETECTION SYSTEM, DETECTION METHOD THEREFOR, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 物体侵入検出システム、その検出方法及びプログラム

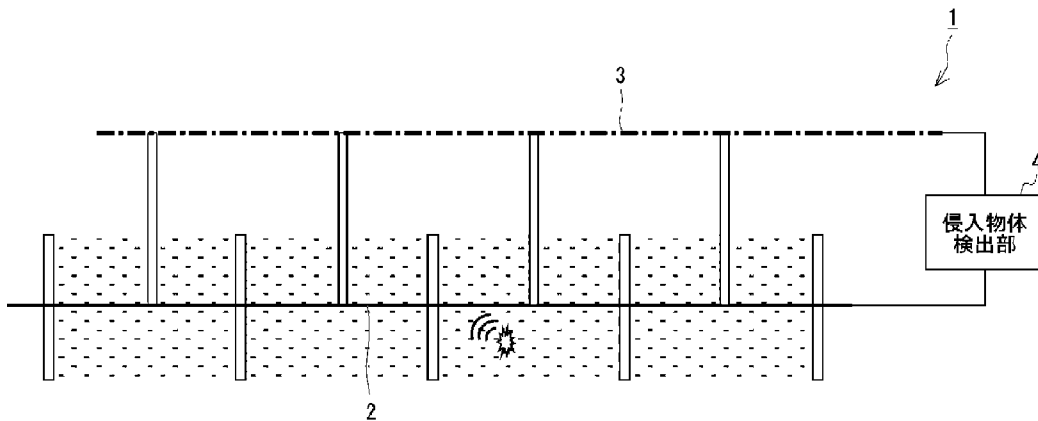


Fig. 1

4 Intruding object detection unit

(57) Abstract: To make it possible to minimize false detection of an intruder. This object intrusion detection system comprises a first optical fiber for detecting vibration, a second optical fiber that is disposed at a height position different from that of the first fiber and that detects vibration, and an intruding object detection unit that determines whether a detection is a false detection in accordance with the number of optical fibers in which a vibration is detected.



WO 2024/190020 A1

MZ, NA, 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, CV, 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, ME, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約 : 侵入者の誤検出を抑制できること。物体侵入検出システムは、振動を検出する第1光ファイバと、第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する侵入物体検出部と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：

物体侵入検出システム、その検出方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、物体の侵入を検出する物体侵入検出システム、その検出方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 侵入者の誤検出を抑制するために、センサ電圧の分散値に応じて閾値電圧に変更し、この閾値電圧とセンサ電圧とを比較して物体の検出を行うシステムが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-118004号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記システムにおいては、閾値電圧を変更して物体の検出を行う必要があるため、構成が複雑化する虞がある。

[0005] 本開示の目的は、上述した課題のいずれかを解決する物体侵入検出システム、その検出方法及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するための本開示の一態様は、
振動を検出する第1光ファイバと、
該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、
振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する侵入物体検出部と、

を備える

物体侵入検出システム

である。

上記目的を達成するための本開示の一態様は、

振動を検出する第1光ファイバと、

該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、を備える物体侵入検出システムの検出方法であって、

振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する、

検出方法

である。

上記目的を達成するための本開示の一態様は、

振動を検出する第1光ファイバと、

該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、を備える物体侵入検出システムのプログラムであって、

振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する処理を、

コンピュータに実行させる、プログラム

である。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、上述した課題のいずれかを解決する物体侵入検出システム、その検出方法及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態に係る物体侵入検出システムの概略的な構成を示す概略図である。

[図2]本実施形態に係る物体侵入検出システムの検出方法のフローを示すフローチャートである。

[図3]本実施形態に係る物体侵入検出システムの概略的な構成を示す概略図で

ある。

[図4]強風が第2光ファイバの測定点 $F_{2,2}$ 、および、第1光ファイバの測定点 $F_{1,2}$ をこの順で垂直に横切った状態を示す図である。

[図5]強風が横切った場合の第1及び第2光ファイバの測定点の振動値の波形を示す図である。

[図6]強風が第1光ファイバの測定点 $F_{1,1}$ 、および、第2光ファイバの測定点 $F_{2,2}$ をこの順で斜め方向に横切る場合状態を示す図である。

[図7]強風が斜めに横切った場合の第1及び第2光ファイバの測定点の振動値の波形を示す図である。

[図8]本実施形態に係る物体侵入検出システムの概略的な構成を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、発明の実施形態を通じて本実施形態を説明するが、特許請求の範囲に係る発明を以下の実施形態に限定するものではない。また、実施形態で説明する構成の全てが課題を解決するための手段として必須であるとは限らない。

[0010] 実施形態1

図1は、本実施形態に係る物体侵入検出システムの概略的な構成を示す概略図である。本実施形態に係る物体侵入検出システム1は、第1光ファイバ2と、第2光ファイバ3と、侵入物体検出部4と、を備えている。

[0011] 第1光ファイバ2は、例えば、施設の外周フェンスや塀などの境界線に沿って敷設されている。この第1光ファイバ2は、この外周フェンスなどの境界線を超えて侵入する、人や動物などの侵入者を検出するために敷設されている。このため、第1光ファイバ2は、例えば、侵入者による振動を検出し易い高さ位置に配置されているのが好ましい。

[0012] ところで、従来、強風や工事、電車、飛行機、自動車の走行（高速道路）などが原因で第1光ファイバ2が振動しているにもかかわらず、その振動を侵入者によるものと判断され、侵入者を誤検出する虞がある。

- [0013] これに対し、本実施形態においては、上記第1光ファイバ2による侵入者の誤検出を抑制するために、第2光ファイバ3が敷設されている。第2光ファイバ3は、第1光ファイバ2と異なる高さ位置で、第1光ファイバ2に対し平行に敷設されていてもよい。
- [0014] 例えば、上記誤検出の原因が強風である場合、第2光ファイバ3は、強風の影響を受け易く、人などが触れない所定の高さ位置に配置されていてもよい。第2光ファイバ3は、支柱などに取り付けられ、上記所定の高さ位置に敷設されている。一方で、上記誤検出の原因が工事、電車、飛行機、自動車などである場合、第2光ファイバ3は、その振動の影響を受け易い地面下に埋設されていてもよい。
- [0015] 第2光ファイバ3は、図1に示す如く、第1光ファイバ2から、境界線の内側方向へ所定距離だけ離間して、第1光ファイバ2に対し平行に敷設されている。このように敷設することで、第1及び第2光ファイバ2、3を横切って移動する強風などに対しては、第1及び第2ファイバの両方が振動する。一方で、境界線内への侵入者の侵入に対しては、第1光ファイバ2のみが振動する。
- [0016] 侵入物体検出部4は、上記第1及び第2光ファイバ2、3の特性に基づき、境界線への侵入者の侵入を検出する。すなわち、侵入物体検出部4は、第1ファイバのみで振動が検出された場合に、その振動による境界線への侵入者の侵入を検出する。
- [0017] 一方で、侵入物体検出部4は、第1ファイバ及び第2光ファイバ3で振動が検出された場合に、強風などによる誤検出と判定し、その振動による境界線内への侵入者の侵入を検出しない。このように、第1光ファイバ2の振動が、強風などによるものか、あるいは、侵入者によるものか、第2光ファイバ3の振動によって明確に区別することができる。これにより、侵入者の誤検出を抑制できる。
- [0018] なお、侵入物体検出部4は、例えば、CPU (Central Processing Unit) やGPU (Graphics Processing Unit) などのプロセッサと、RAM (Rando

m Access Memory) やROM (Read Only Memory) などの内部メモリと、HDD (Hard Disk Drive) やSSD (Solid State Drive) などのストレージデバイスと、ディスプレイなどの周辺機器を接続するための入出力I/Fと、装置外部の機器と通信を行う通信I/Fと、を備えた通常のコンピュータのハードウェア構成を有する。

[0019] 続いて、上述した本実施形態に係る物体侵入検出システムの検出方法について説明する。図2は、本実施形態に係る物体侵入検出システムの検出方法のフローを示すフローチャートである。

[0020] 侵入物体検出部4は、第1光ファイバ2で振動が検出されたか否かを判断する(ステップS101)。

[0021] 侵入物体検出部4は、第1光ファイバ2で振動が検出されたと判断した場合(ステップS101のYES)、第2光ファイバ3で振動が検出されたか否かを判断する(ステップS102)。一方、侵入物体検出部4は、第1光ファイバ2で振動が検出されていないと判断した場合(ステップS101のNO)、本処理を終了する。

[0022] 侵入物体検出部4は、第2光ファイバ3で振動が検出されたと判断した場合(ステップS102のYES)、強風などによる誤検出と判定し、その振動による境界線内への侵入者の侵入を検出しない(ステップS103)。一方、侵入物体検出部4は、第2光ファイバ3で振動が検出されないと判断した場合(ステップS102のNO)、その振動による境界線への侵入者の侵入を検出する。

[0023] 以上、本実施形態に係る物体侵入検出システム1において、侵入物体検出部4は、第1光ファイバ2のみで振動が検出された場合に、その振動による境界線への侵入者の侵入を検出する。また、侵入物体検出部4は、第1光ファイバ2及び第2光ファイバ3で振動が検出された場合に、強風などによる誤検出と判定し、その振動による境界線内への侵入者の侵入を検出しない。これにより、強風などによる侵入者の誤検出を抑制できる。

[0024] なお、上記実施形態において光ファイバの数は第1及び第2光ファイバ2

、3の2本であるが、これに限定されず、光ファイバの数は、3本以上であってもよい。侵入物体検出部4は、振動が検出された光ファイバの数が所定の数よりも多い場合、誤検出であると判定してもよい。

[0025] また、上記実施形態では、所定の数は1となっているが、本変形例では、所定の数は、例えば、2あるいは3以上であってもよく、ユーザにより任意に決定されてもよい。所定の数は、誤検出として検知したい事象や、物体の種類に応じて決定されてもよい。

[0026] 実施形態2

図3は、本実施形態に係る物体侵入検出システムの概略的な構成を示す概略図である。本実施形態に係る物体侵入検出システム20は、上記構成に加えて、更に、第1光ファイバセンサ5と、第2光ファイバセンサ6と、を備えている。

[0027] 第1光ファイバ2の端部には、第1光ファイバセンサ5が設けられている。第1光ファイバセンサ5は、第1光ファイバ2の歪み ΔL を、ゲージ長区間における後方散乱光の位相差 $\Delta\phi$ を通じて測定する。第1光ファイバ2は、それぞれのゲージ長区間で、独立な振動センサとして動作する。第1光ファイバセンサ5は、第1光ファイバ2に対してパルス状の光信号を送信し、第1光ファイバ2上の各測定点からの反射信号に基づいて、各測定点の振動値を検出する。

[0028] 同様に、第2光ファイバ3の端部には、第2光ファイバセンサ6が設けられている。第2光ファイバセンサ6は、第2光ファイバ3に対してパルス状の光信号を送信し、第2光ファイバ3上の各測定点からの反射信号に基づいて、各測定点の振動値を検出する。

[0029] 例えば、図4に示す如く、第1光ファイバセンサ5は、一定時間毎に、第1光ファイバ2の各測定点 $F_{1,0}$ 、 \dots 、 $F_{1,N}$ の振動値を検出する。第2光ファイバセンサ6は、一定時間毎に、第2光ファイバ3の各測定点 $F_{2,0}$ 、 \dots 、 $F_{2,i}$ 、 \dots 、 $F_{2,N}$ の振動値を検出する。

[0030] なお、第1光ファイバ2の各測定点 $F_{1,0}$ 、 \dots 、 $F_{1,i}$ 、 \dots 、 $F_{1,N}$ は

、夫々、第2光ファイバ3の各測定点 $F_{2,0}$ 、 \dots 、 $F_{2,N}$ に対応しているものとする。

[0031] 例えば、図4に示す如く、強風が、第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ 、および、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,2}$ をこの順で垂直に横切ったとする。図5は、上記強風が横切った場合の第1及び第2光ファイバ2、3の測定点の振動値の波形を示す図である。

[0032] 図5に示す如く、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,2}$ の振動値の波形 $F_{1,2}(t)$ と、第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ の振動値の波形 $F_{2,2}(t)$ とは、同一又は類似である。また、強風は、第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ を通過した後、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,2}$ を通過する。このため、第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ の振動値の波形 $F_{2,2}(t)$ が、時間的に第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,2}$ の振動値の波形 $F_{1,2}(t)$ よりも先行している。

[0033] また、図6に示す如く、強風が、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,1}$ 、および、第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ をこの順で斜め方向に横切る場合も想定し得る。図7は、上記強風が斜めに横切った場合の第1及び第2光ファイバ2、3の測定点の振動値の波形を示す図である。

[0034] この場合も、図7に示す如く、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,1}$ の振動値の波形 $F_{1,1}(t)$ と、第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ の振動値の波形 $F_{2,2}(t)$ とは、同一又は類似である。また、強風は、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,1}$ を通過した後、第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ を通過する。このため、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,1}$ の振動値の波形 $F_{1,1}(t)$ が、時間的に第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,2}$ の振動値の波形 $F_{2,2}(t)$ よりも先行している。

[0035] 以上から、侵入物体検出部4は、第1光ファイバ2の測定点 $F_{1,i}$ の振動の波形 $F_{1,i}(t)$ が、風によるものか、あるいは侵入者によるものか、を判断するために、所定期間 p において、対応する第2光ファイバ3の測定点 $F_{2,i}$ 、及び、その測定点 $F_{2,i}$ から所定距離以内の測定点 $F_{2,i \pm a}$ において、同一又は類似する振動の波形が発生しているかを確認する。

[0036] なお、どの程度斜め方向の風を考慮するかを示す上記 a の値、および、どの程度過去の情報まで確認するかを示す上記 p の値には、実験的に求められた最適値が設定されてもよい。

[0037] 侵入物体検出部 4 は、所定期間 p において、第 1 光ファイバ 2 の測定点 $F_{1,i}$ の振動値の波形 $F_{1,i}(t)$ と、対応する第 2 光ファイバ 3 の測定点 $F_{2,i}$ 及び測定点 $F_{2,i}$ から所定距離以内の測定点 $F_{2,i \pm a}$ のうちの少なくとも 1 つの測定点の波形と、が同一又は類似する場合、強風による誤検出として、その測定点 $F_{1,i}$ の振動による境界線内への侵入者の侵入を検出しない。

[0038] このように、第 1 光ファイバ 2 の振動が、強風などによるものか、あるいは、侵入者によるものか、第 1 光ファイバ 2 の測定点の振動値の波形と、対応する第 2 光ファイバ 3 の測定点及び測定点から所定距離以内の測定点の波形と、を比較することで明確に区別することができる。これにより、侵入者の誤検出をより高精度に抑制できる。

[0039] なお、上記説明では、誤検出の原因が強風である場合について、説明したが、誤検出の原因が工事、電車、飛行機、自動車などである場合についても、強風と同様であるため、詳細な説明は省略する。

[0040] 実施形態 3

図 8 は、本実施形態に係る物体侵入検出システムの概略的な構成を示す概略図である。本実施形態 3 に係る物体侵入検出システム 30 は、上記構成に加えて、更に、物体の移動方向を判定する移動方向判定部 7 を備える。

[0041] 例えば、ドローンなど移動物体がプロペラ音などの音を出しながら、第 1 及び第 2 光ファイバ 2、3 間を、第 1 光ファイバ 2 側へ移動する場合、ドップラー効果により、第 1 光ファイバ 2 の各測定点の振動の周波数は高くなり、第 2 光ファイバ 3 の各測定点の振動の周波数は低くなる。

[0042] 上記のようなドップラー効果の性質を利用して、移動方向判定部 7 は、第 1 光ファイバ 2 の測定点の振動の周波数と、第 2 光ファイバ 3 の測定点の振動の周波数と、比較する。そして、移動方向判定部 7 は、第 1 及び第 2 光ファイバ 2、3 の測定点の振動の周波数のうち、高い方向の光ファイバの方向

へ、その振動を発生する物体が移動していると判定する。

[0043] 例えば、移動方向判定部 7 は、第 1 光ファイバ 2 の測定点の振動の周波数が、第 2 光ファイバ 3 の測定点の振動の周波数よりも高いと判断した場合、その振動の物体は、第 1 光ファイバ 2 の方向へ移動していると判定する。このように、第 1 及び第 2 光ファイバ 2、3 の測定点の振動の周波数を比較するだけで、容易に、その音を発生する物体の移動方向を判定できる。

[0044] 物体侵入検出システム 30 は、移動方向判定部 7 により判定された物体の移動方向に基づいて、例えば、第 1 光ファイバ 2 から第 2 光ファイバ 3 へ移動する物体に対して警告をするようにしてもよい。

[0045] 本開示のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他のさまざまな形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0046] 本開示は、例えば、図 2 に示す処理を、プロセッサにコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

[0047] プログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、実施形態で説明された 1 又はそれ以上の機能をコンピュータ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。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よい。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、random-access memory (RAM)、read-only memory (ROM)、フラッシュメモリ、solid-state drive (SSD) 又はその他のメモリ技術、CD-ROM、digital versatile disc (DVD)、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よい。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、光學的、音響的、またはその他の形式の伝搬信号を含む。

[0048] 上記の実施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)

振動を検出する第1光ファイバと、

該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、

振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する侵入物体検出部と、

を備える

物体侵入検出システム。

(付記2)

付記1記載の物体侵入検出システムであって、

前記侵入物体検出部は、振動が検出された光ファイバの数が所定の数よりも多い場合、誤検出であると判定する、

物体侵入検出システム。

(付記3)

付記1記載の物体侵入検出システムであって、

前記第2光ファイバは、前記第1光ファイバと異なる高さ位置で平行に敷設され、

前記第1光ファイバに対して光信号を送信し、該第1光ファイバ上の各測定点からの反射信号に基づいて、該各測定点の振動値を検出する第1光ファイバセンサと、

前記第2光ファイバに対して光信号を送信し、該第2光ファイバ上の各測定点からの反射信号に基づいて、該各測定点の振動値を検出する第2光ファイバセンサと、

を更に備える、

物体侵入検出システム。

(付記4)

付記3記載の物体侵入検出システムであって、

前記侵入物体検出部は、

所定期間において、前記第1光ファイバの測定点の振動値の波形と、対応する前記第2光ファイバの測定点及び該測定点から所定距離以内の測定点のうちの少なくとも1つの測定点の波形と、が同一又は類似である場合、誤検出と判定し、該振動値による物体の侵入を検出しない、

物体侵入検出システム。

(付記5)

付記1乃至4のうちいずれか1項記載の物体侵入検出システムであって、

前記第1光ファイバで検出された振動の周波数と、前記第2光ファイバで検出された振動の周波数と、を比較することで、物体の移動方向を判定する移動方向判定部を更に備える、

物体侵入検出システム。

(付記6)

振動を検出する第1光ファイバと、

該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、を備える物体侵入検出システムの検出方法であって、

振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する、

検出方法。

(付記7)

振動を検出する第1光ファイバと、

該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、を備える物体侵入検出システムのプログラムであって、

振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する処理を、

コンピュータに実行させる、プログラム。

符号の説明

[0049]	1	物体侵入検出システム
	2	第1光ファイバ
	3	第2光ファイバ
	4	侵入物体検出部
	5	第1光ファイバセンサ
	6	第2光ファイバセンサ
	7	移動方向判定部
	20	物体侵入検出システム
	30	物体侵入検出システム

請求の範囲

- [請求項1] 振動を検出する第1光ファイバと、
該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第2光ファイバと、
振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを判定する侵入物体検出部と、
を備える
物体侵入検出システム。
- [請求項2] 請求項1記載の物体侵入検出システムであって、
前記侵入物体検出部は、振動が検出された光ファイバの数が所定の数よりも多い場合、誤検出であると判定する、
物体侵入検出システム。
- [請求項3] 請求項1記載の物体侵入検出システムであって、
前記第2光ファイバは、前記第1光ファイバと異なる高さ位置で平行に敷設され、
前記第1光ファイバに対して光信号を送信し、該第1光ファイバ上の各測定点からの反射信号に基づいて、該各測定点の振動値を検出する第1光ファイバセンサと、
前記第2光ファイバに対して光信号を送信し、該第2光ファイバ上の各測定点からの反射信号に基づいて、該各測定点の振動値を検出する第2光ファイバセンサと、
を更に備える、
物体侵入検出システム。
- [請求項4] 請求項3記載の物体侵入検出システムであって、
前記侵入物体検出部は、
所定期間において、前記第1光ファイバの測定点の振動値の波形と、対応する前記第2光ファイバの測定点及び該測定点から所定距離以内の測定点のうちの少なくとも1つの測定点の波形と、が同一又は類

似である場合、誤検出と判定し、該振動値による物体の侵入を検出し
ない、

物体侵入検出システム。

[請求項5] 請求項1乃至4のうちいずれか1項記載の物体侵入検出システムで
あって、

前記第1光ファイバで検出された振動の周波数と、前記第2光ファ
イバで検出された振動の周波数と、を比較することで、物体の移動方
向を判定する移動方向判定部を更に備える、

物体侵入検出システム。

[請求項6] 振動を検出する第1光ファイバと、

該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第
2光ファイバと、を備える物体侵入検出システムの検出方法であって
、

振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを
判定する、

検出方法。

[請求項7] 振動を検出する第1光ファイバと、

該第1光ファイバと異なる高さ位置に配置され、振動を検出する第
2光ファイバと、を備える物体侵入検出システムのプログラムであっ
て、

振動が検出された光ファイバの数に応じて、誤検出であるか否かを
判定する処理を、

コンピュータに実行させる、プログラム。

[図1]

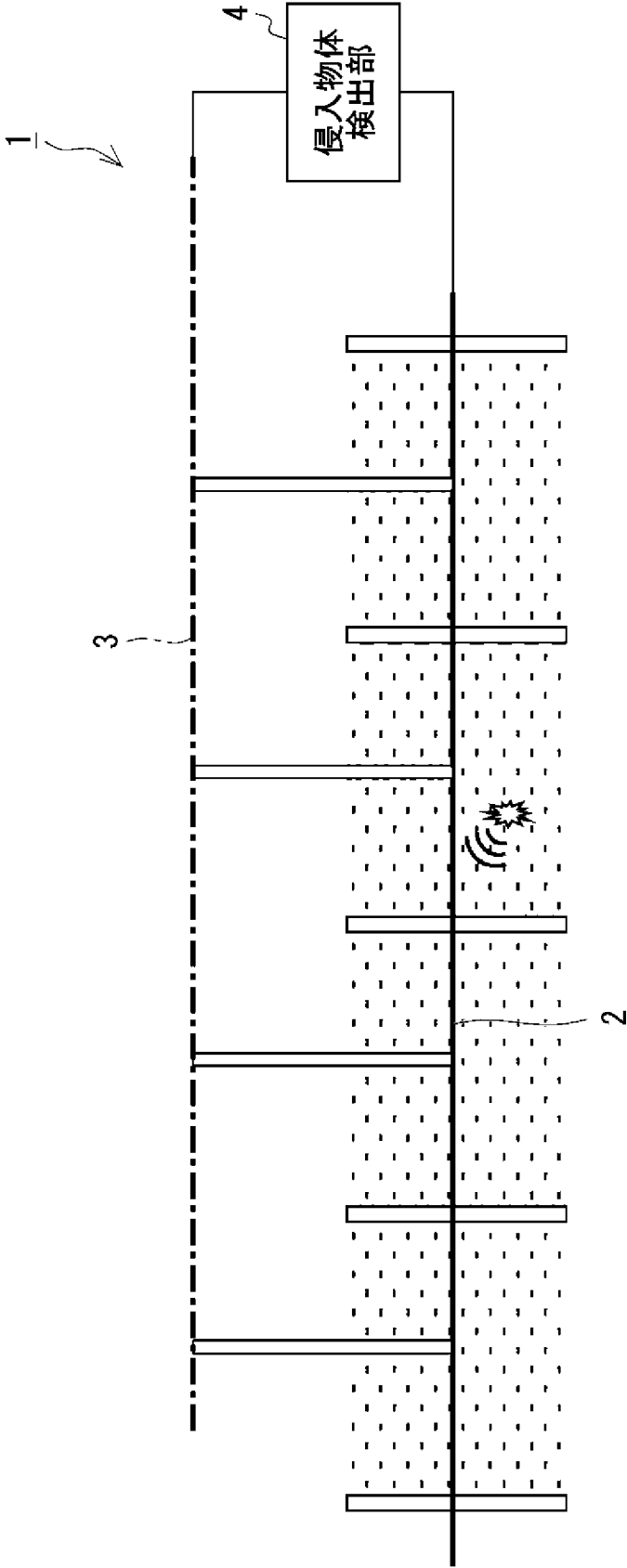


Fig. 1

[図2]

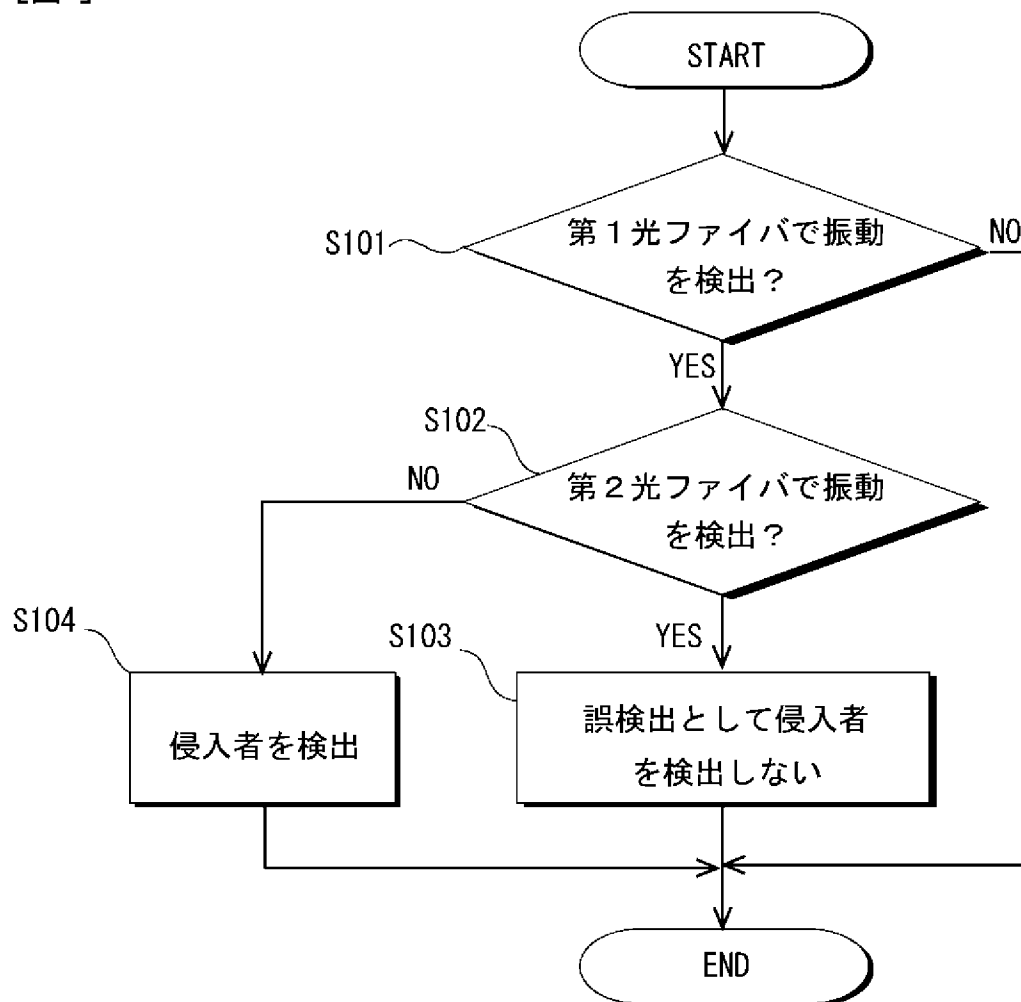


Fig. 2

[図3]

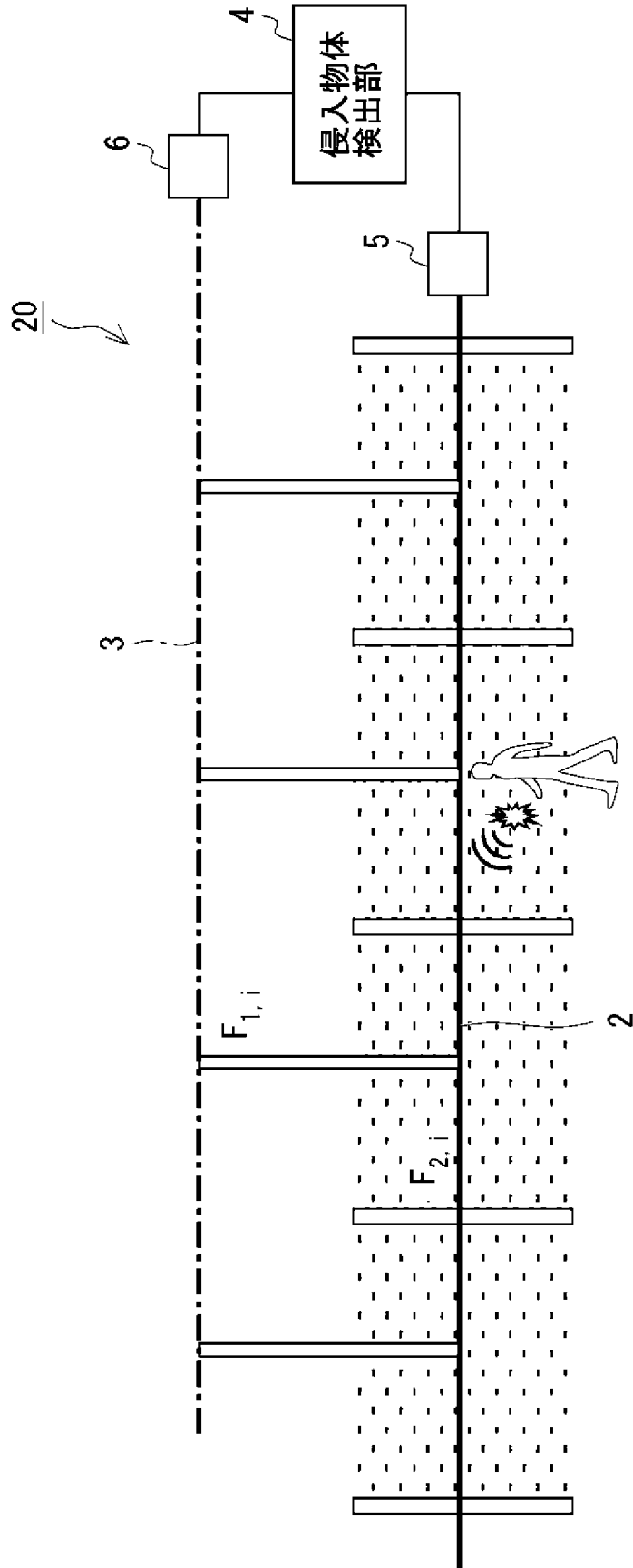


Fig. 3

[図4]

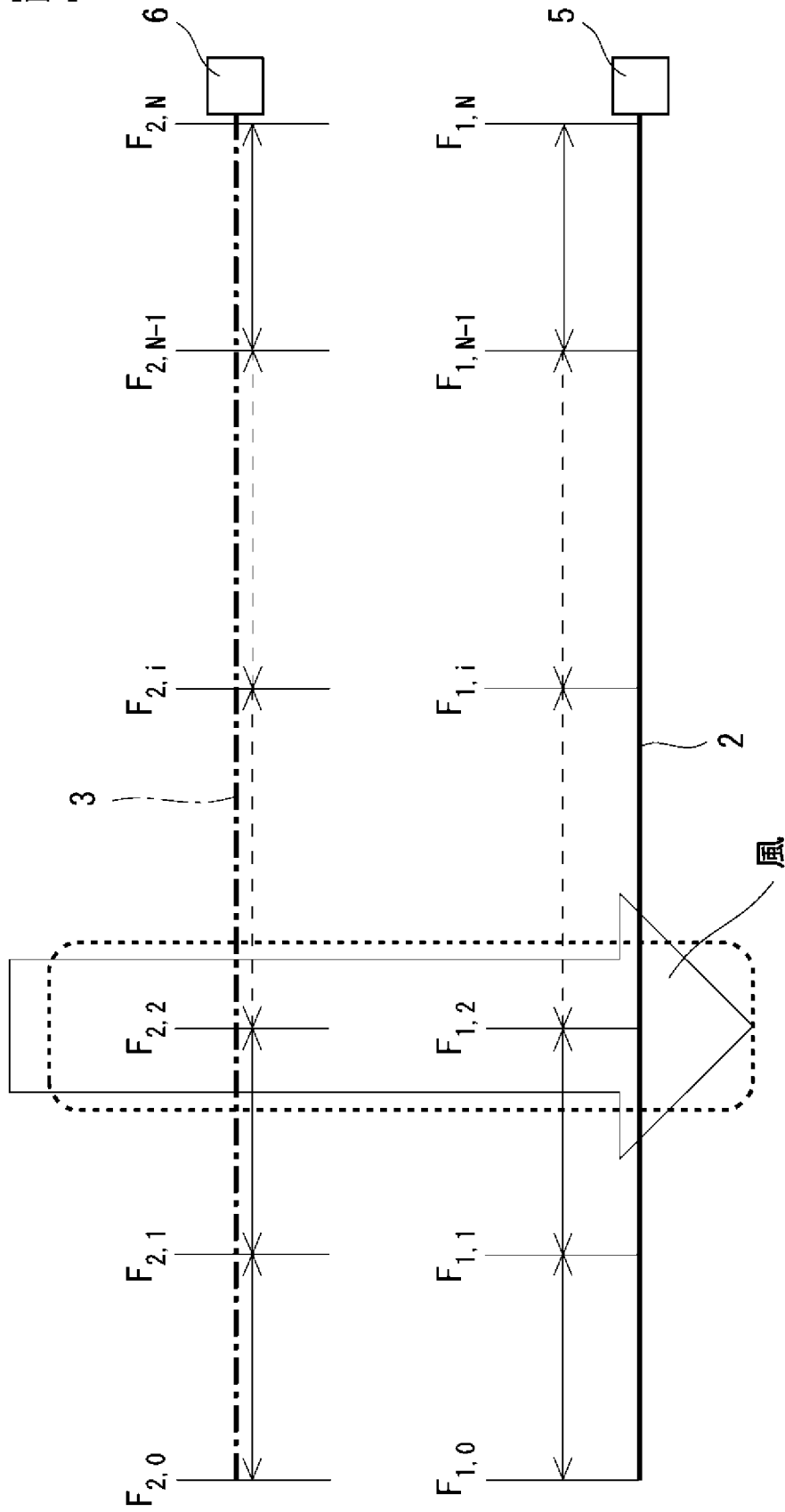


Fig. 4

[図5]

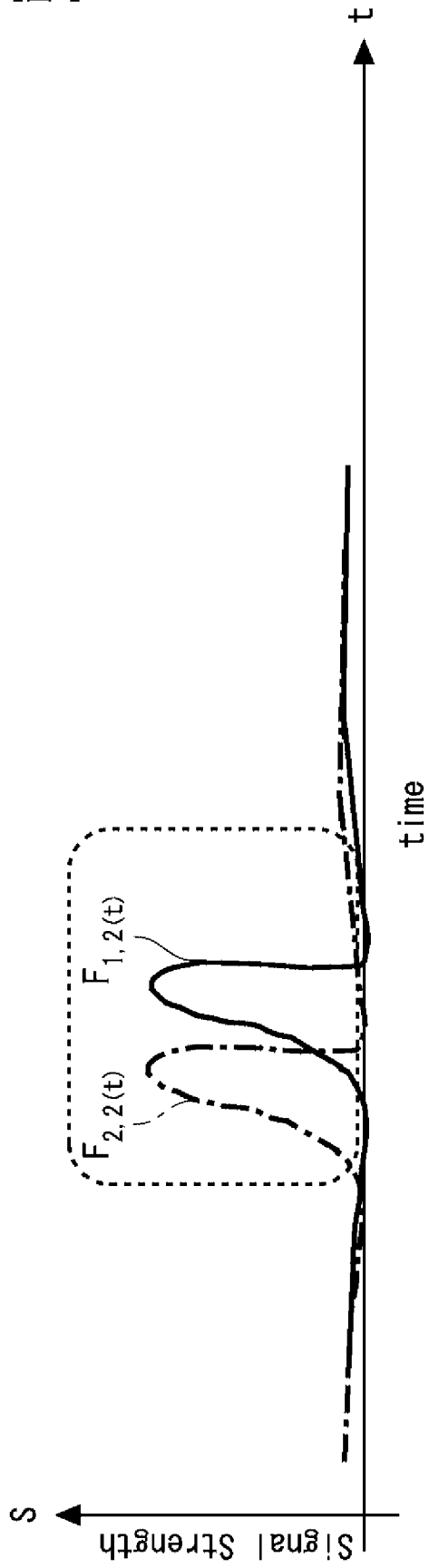


Fig. 5

[図6]

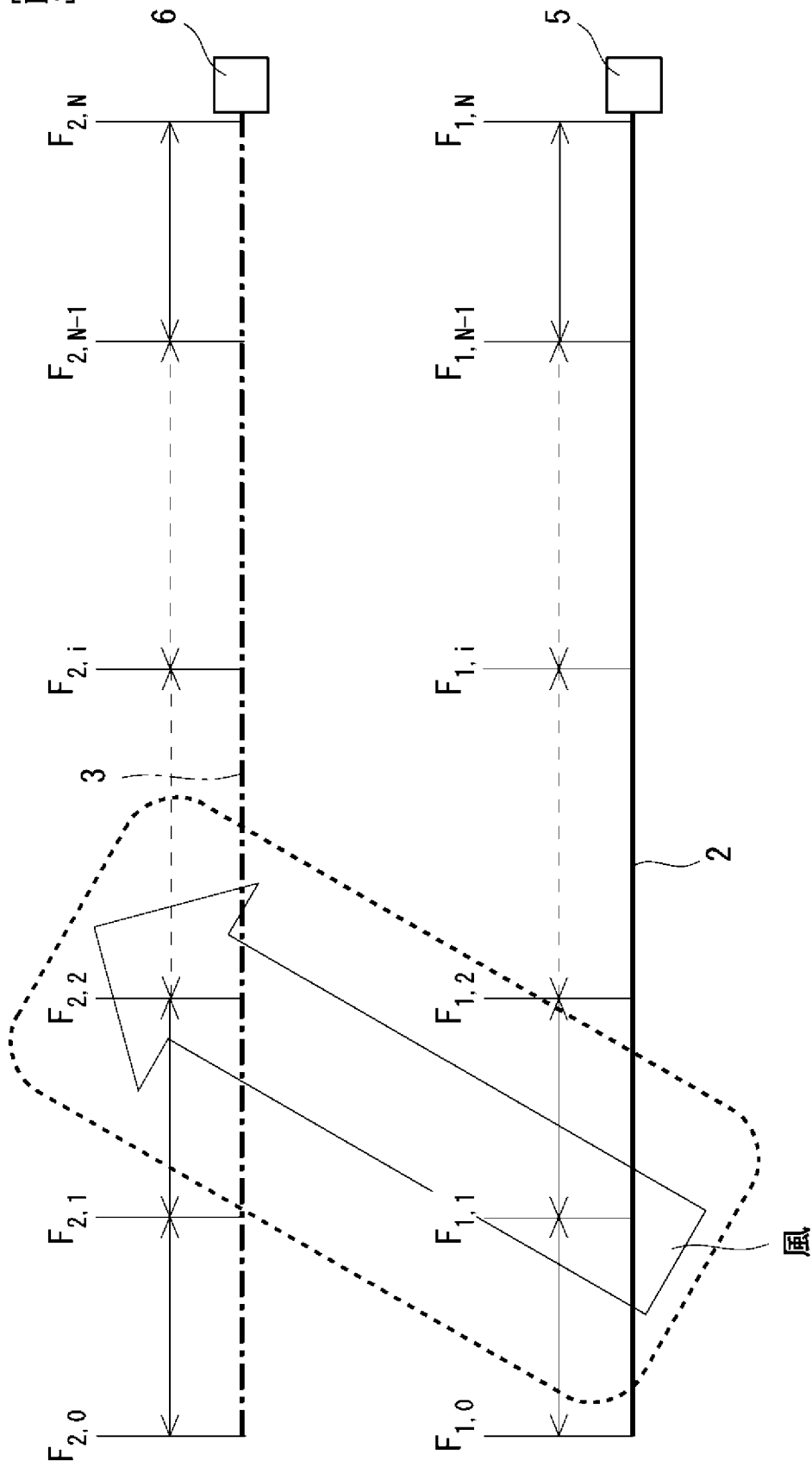


Fig. 6

[図7]

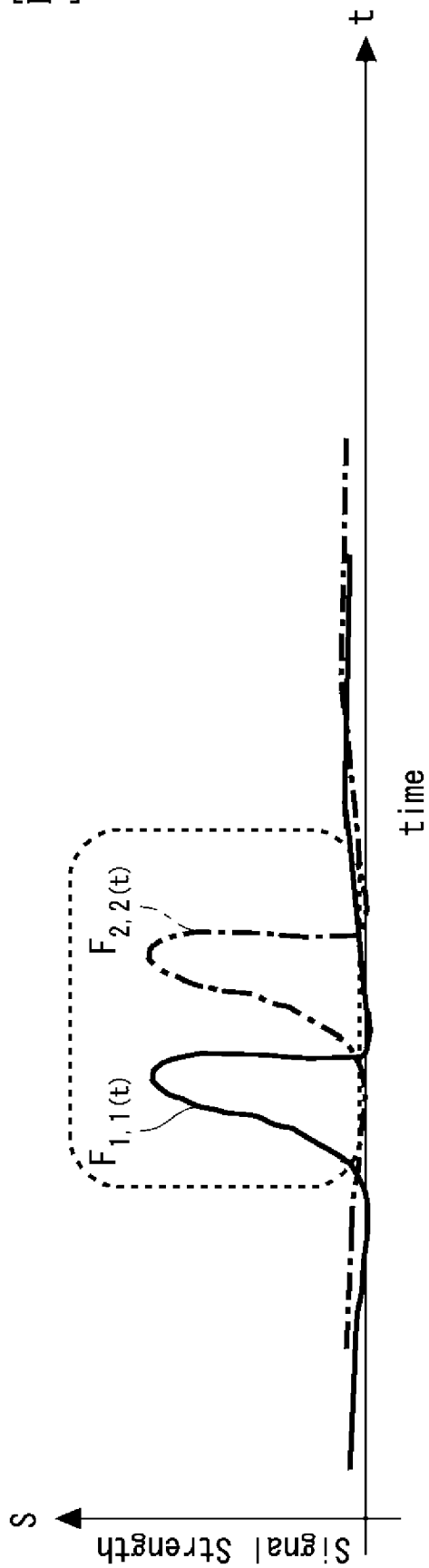
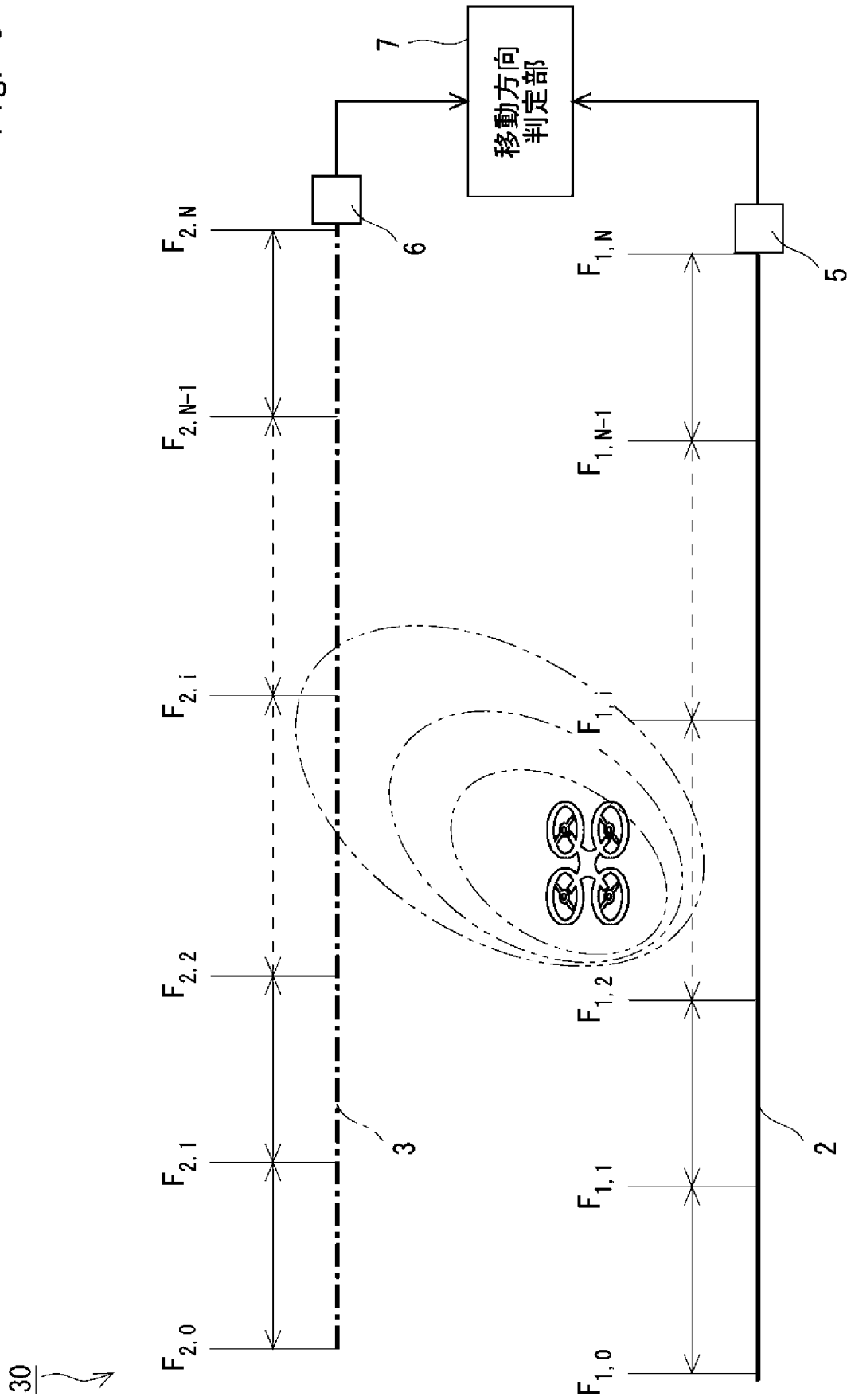


Fig. 7

Fig. 8 [図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/044544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01H 9/00</i> (2006.01)i; <i>G01V 8/24</i> (2006.01)i; <i>G08B 13/02</i> (2006.01)i FI: G01H9/00 E; G08B13/02 A; G01V8/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01H9/00; G01V8/24; G08B13/02		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-208061 A (COMSEC KK) 10 August 2006 (2006-08-10) paragraph [0029], fig. 1	1-4, 6, 7
A		5
Y	JP 2000-82187 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 21 March 2000 (2000-03-21) paragraphs [0041], [0042]	1-4, 6, 7
A	WO 2021/075145 A1 (NEC CORPORATION) 22 April 2021 (2021-04-22) paragraph [0087]	1-7
<input 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 02 February 2024		Date of mailing of the international search report 27 February 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/044544

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-208061	A	10 August 2006	US 2006/0197665 A1 paragraph [0042], fig. 1	
JP	2000-82187	A	21 March 2000	(Family: none)	
WO	2021/075145	A1	22 April 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01H 9/00(2006.01)i; G01V 8/24(2006.01)i; G08B 13/02(2006.01)i FI: G01H9/00 E; G08B13/02 A; G01V8/24		
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）） G01H9/00; G01V8/24; G08B13/02 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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）		
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 A	JP 2006-208061 A (株式会社コムセック) 10.08.2006 (2006 - 08 - 10) 段落0029, 図1	1-4, 6, 7 5
Y	JP 2000-82187 A (古河電気工業株式会社) 21.03.2000 (2000 - 03 - 21) 段落0041, 0042	1-4, 6, 7
A	WO 2021/075145 A1 (日本電気株式会社) 22.04.2021 (2021 - 04 - 22) 段落0087	1-7
<input 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、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 02.02.2024	国際調査報告の発送日 27.02.2024	
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） 佐々木 崇 2J 5364 電話番号 03-3581-1101 内線 3252	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/044544

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2006-208061 A	10.08.2006	US 2006/0197665 A1 段落0042, 図1	
JP 2000-82187 A	21.03.2000	(ファミリーなし)	
WO 2021/075145 A1	22.04.2021	(ファミリーなし)	