

(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
2018年3月22日(22.03.2018)



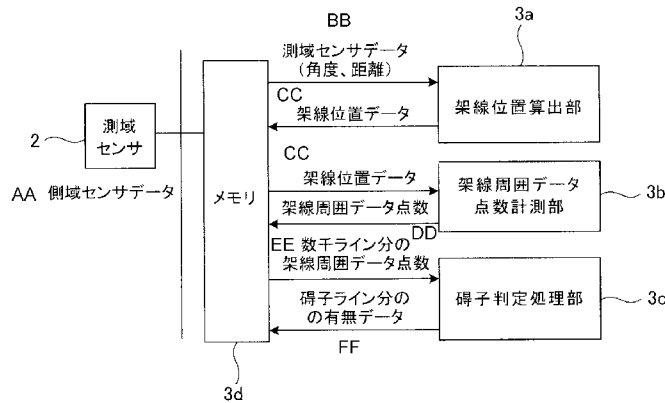
(10) 国際公開番号
WO 2018/051738 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/00 (2006.01) *B60M 1/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/029852
- (22) 国際出願日: 2017年8月22日(22.08.2017)
- (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 2016-178543 2016年9月13日(13.09.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社 明電舎 (MEIDENSHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 亀山 悟 (KAMEYAMA, Satoru); 〒1416029 東京都品川区大崎二丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP). 渡部 勇介 (WATABE, Yusuke); 〒1416029 東京都品川区大崎二丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 光石 俊郎, 外 (MITSUISHI, Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂四丁目9番6号 タク・赤坂ビル 4階 光石法律特許事務所 Tokyo (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,

(54) Title: INSULATOR DETECTION DEVICE AND INSULATOR DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 碍子検出装置及び碍子検出方法

[図3]



- 2 Range measurement sensor
- 3a Overhead line position calculation unit
- 3b Overhead line periphery data point measurement unit
- 3c Insulator determination processing unit
- 3d Memory
- AA Range measurement sensor data
- BB Range measurement sensor data (angle, distance)
- CC Overhead line position data
- DD Number of overhead line periphery data points
- EE Number of overhead line periphery data points for thousands of lines
- FF Insulator presence data for each line

(57) Abstract: To provide an insulator detection device and insulator detection method capable of detecting an insulator using a simple configuration while suppressing cost, an insulator detection device is provided with a uniaxial-scanning-type range measurement sensor (2) that is disposed on the roof of a vehicle and is for acquiring at least the distance and angle to an overhead line and a calculation device (3) that has an overhead line position calculation unit (3a) for detecting the height and deviation of a trolley wire (4) on the basis of the data acquired by the range measurement sensor



WO 2018/051738 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(2). The calculation device (3) is provided with an overhead line periphery data point measurement unit (3b) and insulator determination processing unit (3c) for detecting an insulator on the basis of the number of data points in the data acquired by the range measurement sensor (2).

(57) 要約 : 簡素な構成でコストを抑制しつつ碍子の検出を行うことを可能とした碍子検出装置及び碍子検出方法を提供するために、車両の屋根上に設置されて少なくとも架線までの距離及び角度を取得する一軸走査型の測域センサ(2)と、測域センサ(2)によって取得したデータに基づいてトオリ線(4)の高さ及び偏位を検出する架線位置算出部(3a)を有する演算装置(3)とを備える碍子検出装置において、演算装置(3)に、測域センサ(2)によって取得したデータのデータ点数に基づいて碍子を検出する架線周囲データ点数計測部(3b)および碍子判定処理部(3c)を設けた。

明 細 書

発明の名称： 碍子検出装置及び碍子検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、碍子検出装置及び碍子検出方法に関する。

背景技術

[0002] 電気鉄道の設備としては、主に架線（以下、トロリ線）と軌道（以下、レール）とが挙げられる。これらはそれぞれ鉄道を運行するにあたり重要な保守設備となっている。

[0003] トロリ線は、電気鉄道車両を運用していく中で電気鉄道車両が通過するたびに集電装置と接触する。そのためトロリ線は徐々に摩耗していき、交換をしない場合は最終的に破断して事故を招くおそれがある。また、レールは、電車の運行によって曲がり、ゆがみ、傷、摩耗等が発生し、これらの進行を放置してしまうと電気鉄道車両の脱線など事故を招くおそれがある。

[0004] このようなことから、トロリ線やレールの摩耗等による要注意箇所を迅速に把握し、これに対応するために、トロリ線やレールの要注意箇所の位置（例えば、ある地点から何キロ走行した位置に要注意箇所が存在する等）の情報を特定することは保守管理の面から重要な事項となっている。

[0005] トロリ線やレール等の設備の保守を行う場合、保守専用車両や軌陸車などが用いられており、検測した結果、要注意箇所が検出された場合はそのデータを取得したときの車両の位置から要注意箇所の位置を推定することが行われている。

[0006] ここで、車両の位置は地上に設置された支持物の位置を検知することで把握することができ、この場合、支持物の検知は非常に重要となる。支持物は、トンネル区間と明かり区間とで形状が異なり、トンネル区間では支持物と架線の間絶縁のための碍子が設けられている。つまり、トンネル区間においては碍子を検出することで間接的に支持物を検出することができる。

[0007] 従来、碍子を検出する技術として、検測車の屋根の上部にレーザ光源及び

ビデオカメラを設置し、レーザ光源からの光束をトロリ線、剛体トロリ線、及び碍子をカバーする幅で発生させることによって得られるスリット像をビデオカメラによって撮像し、画像処理を行うことで碍子を検出する剛体架線支持碍子の検出装置が知られている（例えば、下記特許文献1参照）。

[0008] 一方、車両の屋根上に設置された測域センサによりトロリ線を測定し、得られた測定結果に基づいて演算装置によりトロリ線の高さや偏位等を算出するようにしたトロリ線検出装置も知られている（例えば、下記特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2005-147879号公報

特許文献2：特開2010-243416号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ここで、従来の碍子検出装置は、レーザ光源、高感度カメラ及び演算装置が必要となるなど、コストが掛かるという問題があった。

[0011] そこで本発明は、簡素な構成でコストを抑制しつつ碍子の検出を行うことを可能とした碍子検出装置及び碍子検出方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の課題を解決するための第1の発明に係る碍子検出装置は、

車両の屋根上に設置されて少なくとも架線までの距離及び角度のデータを取得する一軸走査型の測域センサと、

前記測域センサによって取得したデータに基づいて架線の高さ及び偏位を検出する架線位置算出部を有する演算装置と

を備え、

前記演算装置が、前記測域センサによって取得したデータからデータ点数を求め、得られた前記データ点数に基づいて碍子を検出する碍子検出部を備

える

ことを特徴とする。

- [0013] また、第2の発明に係る碍子検出装置は、
前記碍子検出部が、
前記架線位置算出部により算出した架線の位置データに基づいて碍子の検出を実行する領域である碍子検出領域を決定し、当該碍子検出領域内の前記データ点数を求める架線周囲データ点数計測部と、
前記データ点数に基づいて碍子の有無を判定する碍子判定処理部とを有することを特徴とする。

- [0014] また、第3の発明に係る碍子検出装置は、
前記碍子判定処理部が、所定ライン分の前記碍子検出領域内のデータ点数の中央値及び標準偏差に基づいて決定した所定値よりも前記データ点数が大きいときに碍子ありと判定することを特徴とする。

- [0015] また、第4の発明に係る碍子検出方法は、
車両の屋根上に設置された測域センサにより取得した前記車両上方にある構造物までの距離及び角度のデータを取得し、
前記データからデータ点数を求め、
得られた前記データ点数に基づいて碍子を検出することを特徴とする。

- [0016] また、第5の発明に係る碍子検出方法は、
前記データに基づいて碍子の検出を実行する領域である碍子検出領域を決定し、
当該碍子検出領域内から前記データ点数を求め、
前記データ点数に基づいて碍子の有無を判定することを特徴とする。

- [0017] また、第6の発明に係る碍子検出方法は、
所定ライン分の前記碍子検出領域内のデータ点数の中央値及び標準偏差に

基づいて決定した所定値よりも前記データ点数が大きいときに碍子ありと判定する

ことを特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明に係る碍子検出装置及び碍子検出方法によれば、簡素な構成でコストを抑制しつつ碍子の検出を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1A]本発明の実施例に係る碍子検出装置の適用例を模式的に示す正面図である。

[図1B]本発明の実施例に係る碍子検出装置の適用例を模式的に示す側面図である。

[図2]碍子の一例を示す斜視図である。

[図3]本発明の実施例1に係る碍子検出装置の構成を示すブロック図である。

[図4]剛体架線を真下から見た例を示す説明図である。

[図5]図4に示す碍子の検出例を示す説明図である。

[図6]碍子が存在する箇所を真下から見た例を示す説明図である。

[図7]図6に示す碍子の検出例を示す説明図である。

[図8]本発明の実施例1に係る碍子検出処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を用いて本発明に係る碍子検出装置及び碍子検出方法について説明する。

なお、本明細書では、以下の通り用語を定義する。

「偏位」＝鉄道専門用語で、パンタグラフがトロリ線に接触する位置でパンタグラフの中央からの距離。

「ライン」＝測域センサで枕木方向に対してスキャンしたときに得られる測定面。例えば測域センサが25Hzで測定する際、1秒間に得られるライン数は25ラインとなる。

実施例

- [0021] 以下、図1 Aから図8を用いて本発明の実施例に係る碍子検出装置及び碍子検出方法の詳細を説明する。
- [0022] 図1 Aおよび図1 Bに示すように、本実施例に係る碍子検出装置は、車両1の屋根上にトロリ線4を測定可能に設置された測域センサ2と、車両1の内部に設置された演算装置3とを備えて構成されている。
- また、図2に碍子の一例を示す。図2において、5は支持物、6は碍子、7は支持サドル、8は剛体架線である。
- [0023] 測域センサ2は、レーザ光を車両1の進行方向に平行な軸周りで放射線状に投光し、その反射光を受光することによって測定対象物までの距離を測定するものである。本実施例では、測域センサ2は図1 Aおよび図1 Bに示す測定範囲A（スキャン角度 270° ）を1080ステップでスキャンするものとし、これにより角度分解能 ω は 0.25° となっている。
- [0024] 演算装置3は測域センサ2による測定結果に基づいてトロリ線4の高さ D_H や偏位 D_B 等を算出する。図3に示すように、演算装置3は、架線位置算出部3 a、架線周囲データ点数計測部3 b、碍子判定処理部3 c及びメモリ3 dを備えている。
- [0025] 架線位置算出部3 aは、測域センサ2により測定範囲Aをスキャンして得られるデータ（角度及び距離。以下、測域センサデータという）を取得し、この測域センサデータを基に架線位置（高さ D_H 及び偏位 D_B 等）を算出する。ここで、図1 Aおよび図1 B中に示す符号Bは、架線位置を算出する際、測定範囲A内に、トロリ線4の高さ方向及び水平方向の偏位に基づいて設定される架線検出領域である。なお、架線位置の計測は既知の手法（例えば、上記特許文献2の段落0032～0056等参照）を用いるものとし、ここでの詳細な説明は省略する。
- [0026] 架線周囲データ点数計測部3 bは、架線位置算出部3 aで求めた架線位置を基準として、高さ、偏位の範囲を指定して碍子検出領域C（図2参照）を決定し、架線位置データからこの碍子検出領域C内のレーザデータ数（以下

、データ点数と称する)を計測して、図5及び図7に示すような剛体架線8まで含めた塊のデータ点数を求める。この処理は、所定のライン分(例えば、数千ライン分)のスキャンデータに対してまとめて行う。

なお、碍子検出領域Cは剛体架線8の位置や形状、及び天井までの距離に応じて、例えば、トロリ線4の位置を(0, 0)として相対的に原点(x_0 , y_0)を指定するとともに幅W及び高さHを設定することにより決定する。なお、 x_0 及び幅Wは碍子検出領域Cの偏位方向の範囲内に少なくとも碍子6が含まれるように設定し、 y_0 及び高さHは碍子検出領域Cの上下方向の範囲がトロリ線4よりも低い位置から碍子6よりも高くかつ天井よりも低い位置までの範囲となるように設定するものとする。

[0027] 碍子判定処理部3cは、架線周囲データ点数計測部3bで求めたデータ点数に基づいて碍子6を検出する。すなわち、碍子検出領域C内のデータ点数は、図4及び図5に示すように剛体架線8のみの場合(碍子6が存在しない場合)にトロリ線4の周囲で得られるデータ点数に対し、図6及び図7に示すように碍子6が存在する場合にトロリ線4の周囲で得られるデータ点数が多くなる傾向がある。碍子判定処理部3cではこの傾向を利用して碍子6を検出する。

具体的には、所定のライン分の碍子検出領域C内にあるデータ点数の中央値 m 及び標準偏差 s を求める。判定するラインを i 番目のライン、 i 番目のラインのデータ点数を D_i とすると、下式(1)を満たすとき、 i 番目のラインには碍子6があると判定する。

$$D_i > m + (\text{decision coefficient}) \times s \quad \dots (1)$$

ここで、decision coefficientは碍子判定に使用する係数である。

また、図4及び図6中のLはラインを示している。

[0028] メモリ3dは各種データを記憶する。

[0029] 次に、図8を用いて本実施例に係る碍子検出装置による処理について簡単に説明する。

図8に示すように、本実施例において碍子6の検出を行う際は、まず、測

域センサ2によって取得した距離データを収集し（ステップS1）、架線位置算出部3aにより収集した距離データに基づいてトロリ線4の位置を算出する（ステップS2）。続いて、架線位置算出部3aにより算出したトロリ線4の位置に基づいて架線周囲データ点数計測部3bによりトロリ線4の周囲のデータ点数を計測し（ステップS3）、計測した所定のライン分のデータ点数に基づいて碍子判定処理部3cにより碍子6を検出する（ステップS4）。

[0030] このように構成される本実施例に係る碍子検出装置及び碍子検出方法によれば、一軸走査型の測域センサ2を用いた簡易的な装置で得られたトロリ線4の偏位および高さを基に、当該トロリ線4の周囲のデータ点数を計測し、その値が他のラインのデータ点数よりも大きな値であるとき、そのラインには碍子6があると判定することにより碍子6を検出し、間接的に支持物5を検出することが可能となる。

[0031] ここで、従来手法では、レーザスリット光を照射し、レーザ光で映し出された碍子部の形状を、カメラを使って測定する、いわゆる光切断法の考え方を採用している。しかし、この手法では、カメラとレーザの二台構成が必要となり、コストがかかるとともに装置構成が煩雑になるという問題があった。

[0032] これに対し、本実施例に係る碍子検出装置及び碍子検出方法ではスキャン式レーザ（測域センサ2）一台という簡素な構成で、コストを抑制しつつ碍子6の検出を行うことができるという利点がある。さらに、トロリ線4の高さを、碍子6の検出に用いた測域センサ2で測定することができるという利点もある。

産業上の利用可能性

[0033] 本発明は、碍子検出装置及び碍子検出方法に適用することができる。

符号の説明

[0034] 1…車両、2…測域センサ、3…演算装置、3a…架線位置算出部、3b…架線周囲データ点数計測部、3c…碍子判定処理部、3d…メモリ、4…

トロリ線、5…支持物、6…碍子、7…支持サドル、8…剛体架線、A…測定範囲、B…検出範囲、C…碍子検出領域、 D_B …トロリ線の偏位、 D_H …トロリ線の高さ、L…ライン、H…碍子検出領域の高さ、W…碍子検出領域の幅

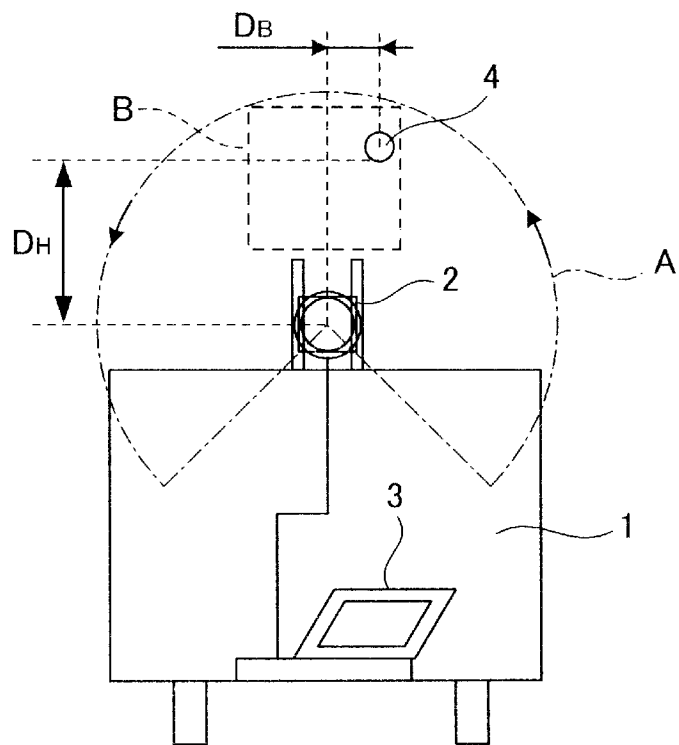
請求の範囲

- [請求項1] 車両の屋根上に設置されて少なくとも架線までの距離及び角度のデータを取得する一軸走査型の測域センサと、
前記測域センサによって取得したデータに基づいて架線の高さ及び偏位を検出する架線位置算出部を有する演算装置とを備え、
前記演算装置が、前記測域センサによって取得したデータからデータ点数を求め、得られた前記データ点数に基づいて碍子を検出する碍子検出部を備えることを特徴とする碍子検出装置。
- [請求項2] 前記碍子検出部が、
前記架線位置算出部により算出した架線の位置データに基づいて碍子の検出を実行する領域である碍子検出領域を決定し、当該碍子検出領域内の前記データ点数を求める架線周囲データ点数計測部と、
前記データ点数に基づいて碍子の有無を判定する碍子判定処理部とを有することを特徴とする請求項1記載の碍子検出装置。
- [請求項3] 前記碍子判定処理部が、所定ライン分の前記碍子検出領域内のデータ点数の中央値及び標準偏差に基づいて決定した所定値よりも前記データ点数が大きいときに碍子ありと判定することを特徴とする請求項2記載の碍子検出装置。
- [請求項4] 車両の屋根上に設置された測域センサにより取得した前記車両上方にある構造物までの距離及び角度のデータを取得し、
前記データからデータ点数を求め、
得られた前記データ点数に基づいて碍子を検出することを特徴とする碍子検出方法。
- [請求項5] 前記データに基づいて碍子の検出を実行する領域である碍子検出領域を決定し、
当該碍子検出領域内から前記データ点数を求め、

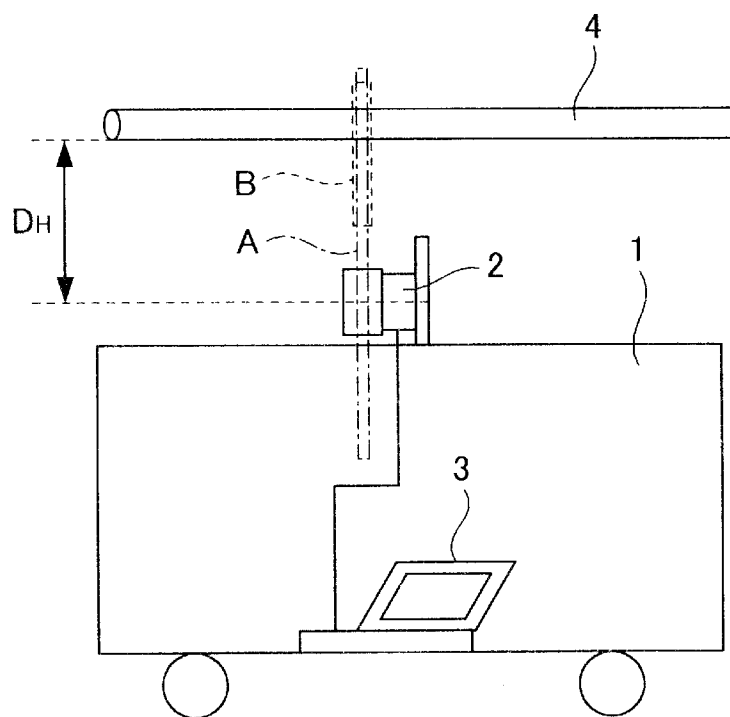
前記データ点数に基づいて碍子の有無を判定することを特徴とする請求項4記載の碍子検出方法。

[請求項6] 所定ライン分の前記碍子検出領域内のデータ点数の中央値及び標準偏差に基づいて決定した所定値よりも前記データ点数が大きいときに碍子ありと判定することを特徴とする請求項5記載の碍子検出方法。

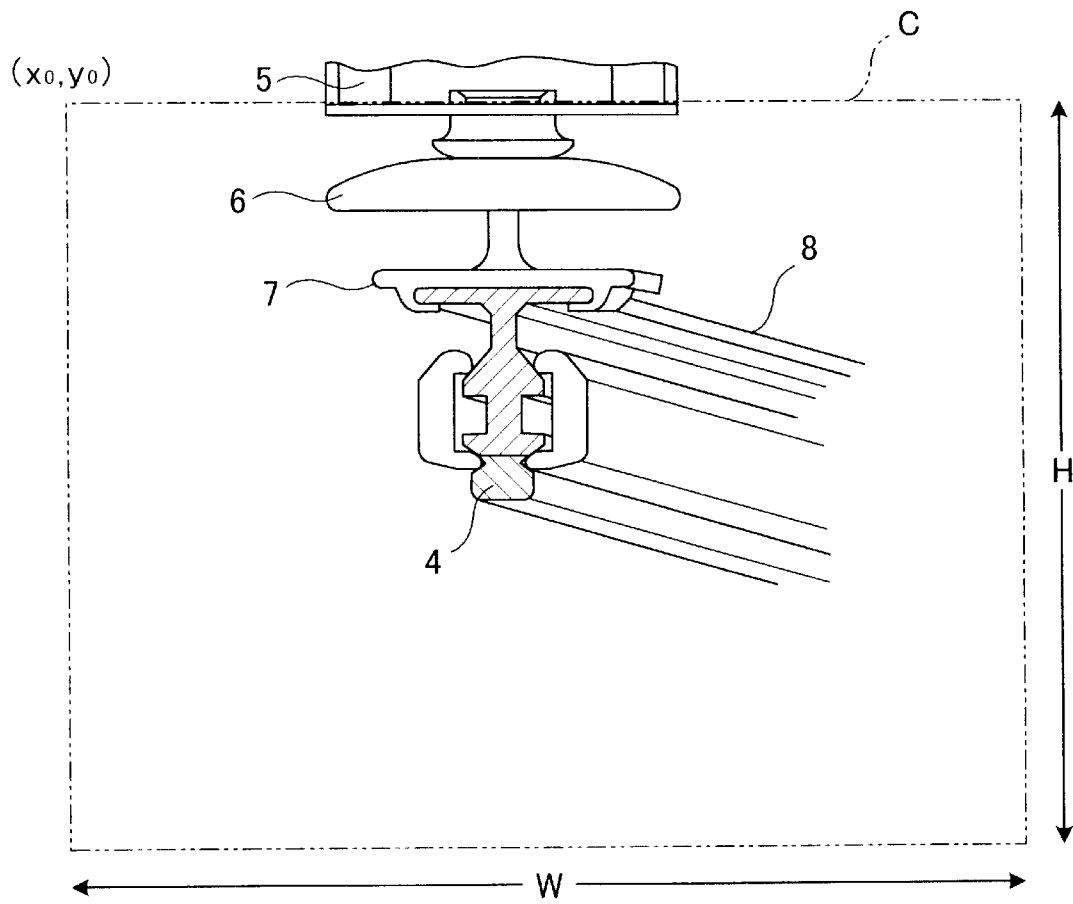
[図1A]



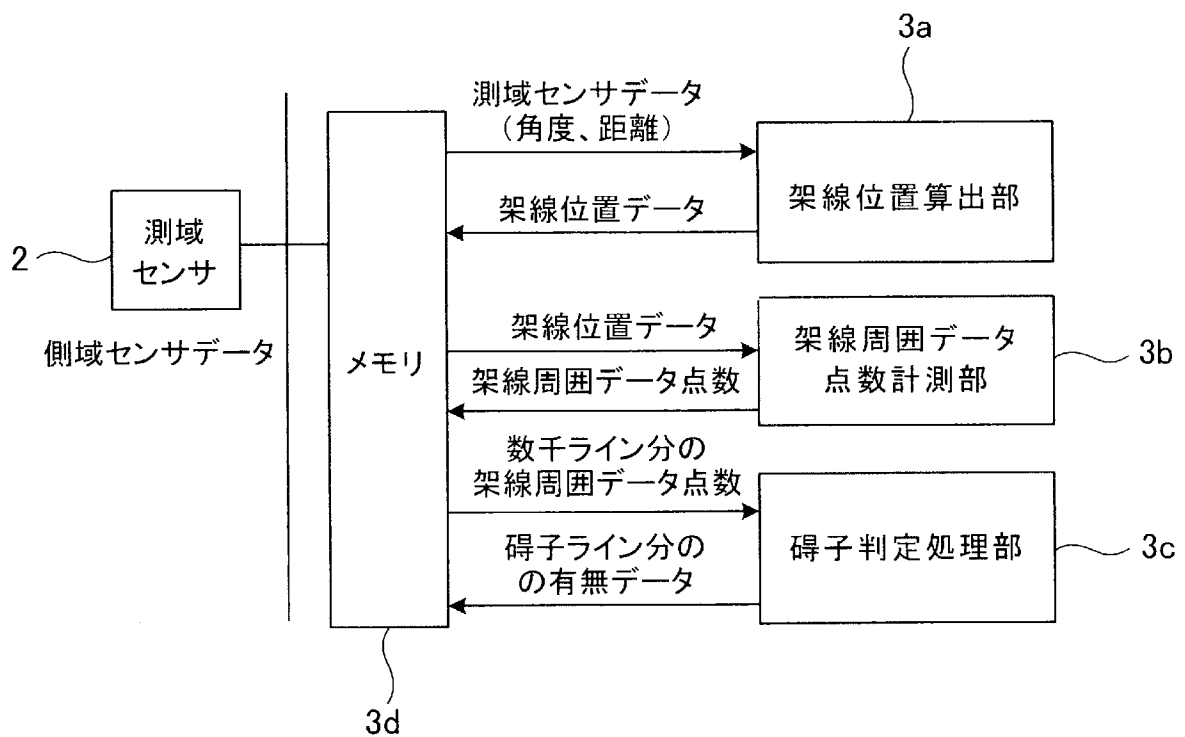
[図1B]



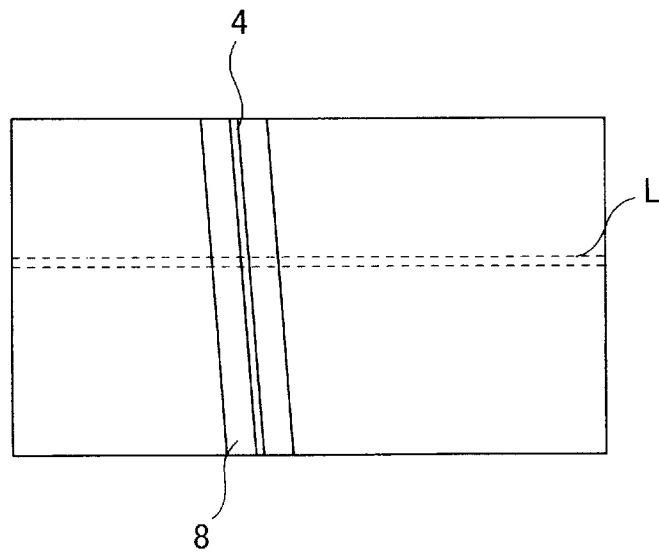
[図2]



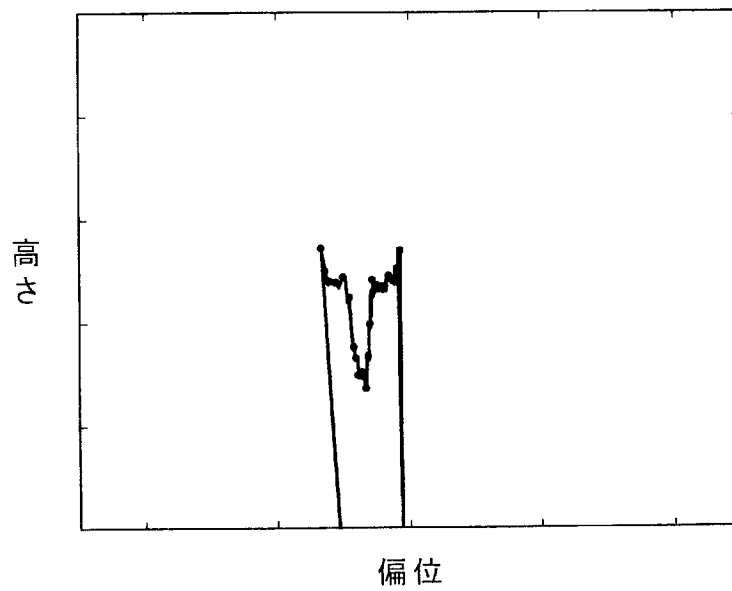
[図3]



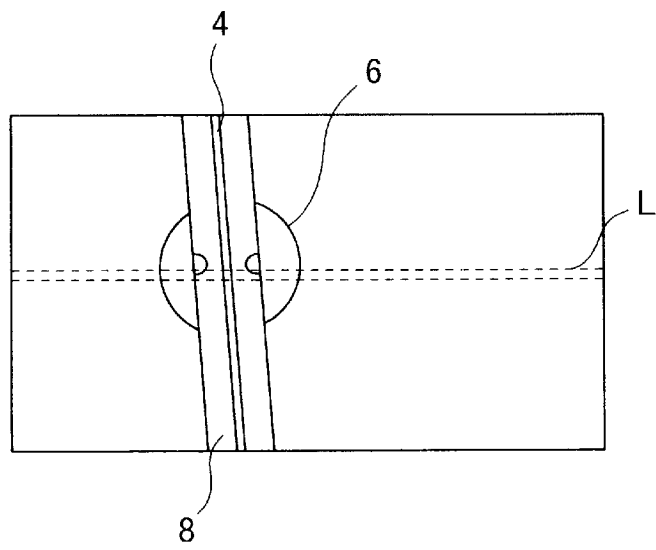
[図4]



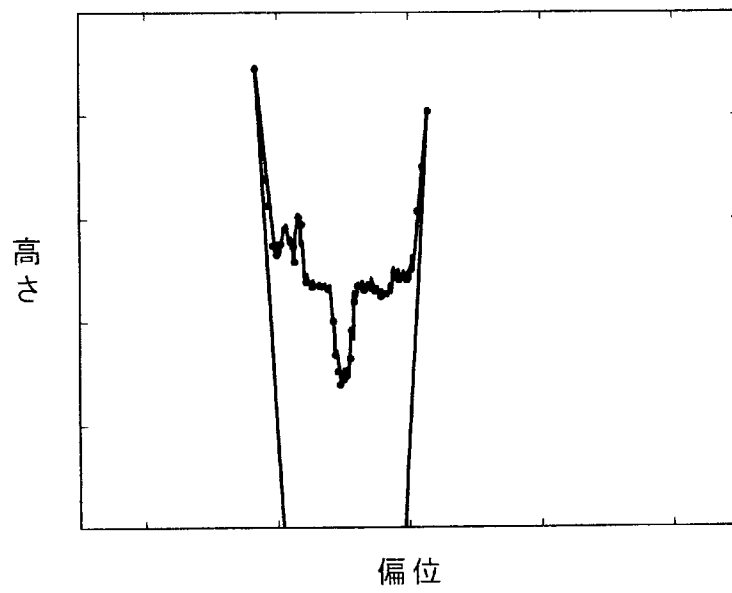
[図5]



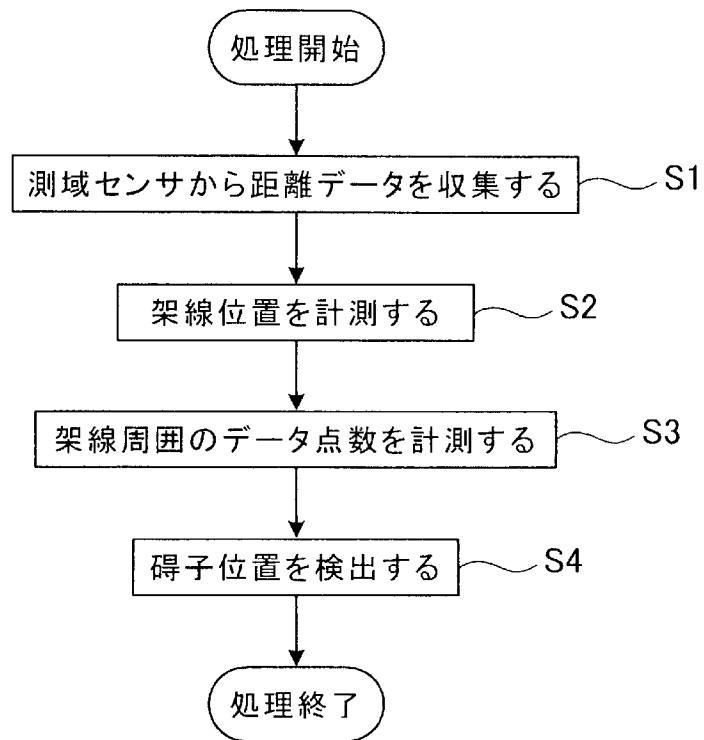
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/029852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01B11/00(2006.01) i, B60M1/28(2006.01) i

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)
G01B11/00-11/30, 21/00-21/32, B60M1/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	WO 2014/024812 A1 (Meidensha Corp.), 13 February 2014 (13.02.2014), paragraphs [0028] to [0078] & CN 104541124 A	1, 4-5 2-3, 6
Y	JP 2010-230527 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0026] to [0082]; fig. 10 (Family: none)	1, 4-5
Y	JP 2001-21321 A (East Japan Railway Co.), 26 January 2001 (26.01.2001), paragraphs [0006] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	1, 4-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26 October 2017 (26.10.17)	Date of mailing of the international search report 07 November 2017 (07.11.17)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029852

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-076516 A (Universal Kiki Kabushiki Kaisha), 29 March 2007 (29.03.2007), paragraphs [0055] to [0059]; fig. 6 (Family: none)	1-6
A	KR 10-2014-0031541 A (KOREA RAILROAD CORP.), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraphs [0023] to [0064] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G01B11/00(2006.01)i, B60M1/28(2006.01)i			
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）） Int.Cl. G01B11/00-11/30, 21/00-21/32 B60M 1/28			
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 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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	WO 2014/024812 A1（株式会社明電舎）2014.02.13, 段落[0028]-[0078] & CN 104541124 A	1, 4-5 2-3, 6	
Y	JP 2010-230527 A（川崎重工業株式会社）2010.10.14, 段落[0026]-[0082], 図10（ファミリーなし）	1, 4-5	
Y	JP 2001-21321 A（東日本旅客鉄道株式会社）2001.01.26, 段落[0006]-[0013], 図1（ファミリーなし）	1, 4-5	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 「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矛盾するものではなく、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 26.10.2017	国際調査報告の発送日 07.11.2017		
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 池田 剛志 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	2S	5551

C (続き) . 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
A	JP 2007-076516 A (ユニバーサル機器株式会社) 2007. 03. 29, 段落[0055]-[0059], 図6 (ファミリーなし)	1-6
A	KR 10-2014-0031541 A (KOREA RAILROAD CORPORATION) 2014. 03. 13, 段落[0023]-[0064] (ファミリーなし)	1-6