

(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
2021年7月15日(15.07.2021)



(10) 国際公開番号
WO 2021/140911 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 99/00 (2011.01) G01H 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/048039
- (22) 国際出願日: 2020年12月22日(22.12.2020)
- (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 2020-001362 2020年1月8日(08.01.2020) 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: 大西 康晴 (ONISHI Yasuharu); 〒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). 福田 靖行 (FUKUTA Yasuyuki); 〒1088001 東京都港区芝

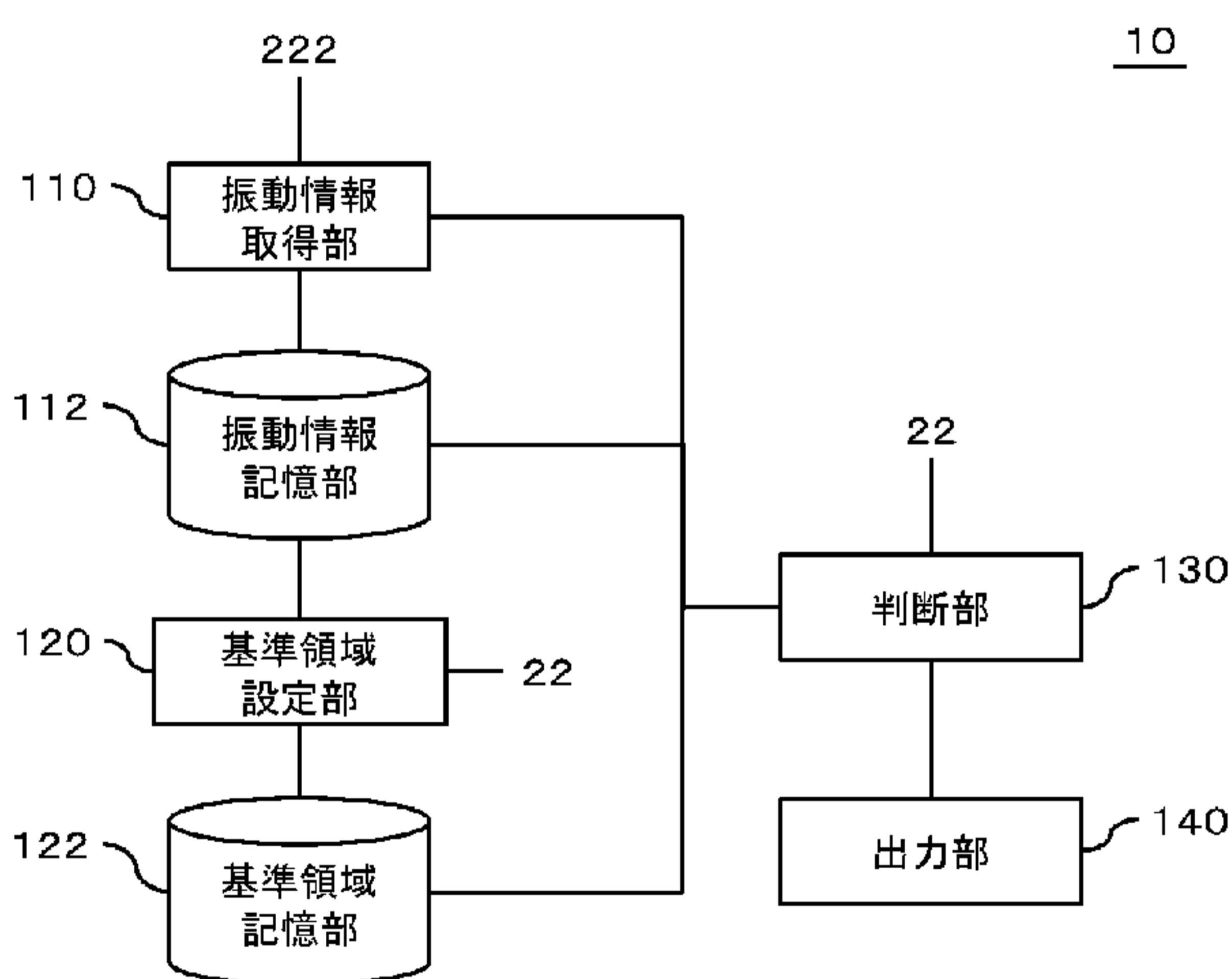
五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 渡邊 佐枝(WATANABE Sae); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 田代 昇(TASHIRO Noboru); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 柴田 道男(SHIBATA Michio); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 KDX五反田ビル9階 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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: VIBRATION PROCESSING DEVICE, VIBRATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 振動処理装置、振動処理方法、及びプログラム



- 110 Vibration information acquisition unit
- 112 Vibration information storage unit
- 120 Reference region setting unit
- 122 Reference region storage unit
- 130 Determination unit
- 140 Output unit

(57) Abstract: This vibration processing device (10) comprises a vibration information acquisition unit (110), a reference region setting unit (120), and a determination unit (130). The vibration information acquisition unit (110) acquires detection data indicating a detection result from a vibration sensor (222). The vibration information acquisition unit (110) generates vibration information by processing the detection data. The vibration information indicates the magnitude of amplitude on a frequency-by-frequency basis. The reference region setting unit (120) generates data indicating a reference region to be set in the vibration information. The reference region indicates, on a frequency-by-frequency basis, an amplitude range in which it is determined that a belt conveyor (20) is operating normally. When the amplitude at one of the frequencies is outside the reference region in the vibration information generated at a certain timing, the determination unit (130) determines that an abnormality has occurred in a monitoring target at that timing.

WO 2021/140911 A1

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,
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, 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))

(57) 要約: 振動処理装置 (10) は、振動情報取得部 (110)、基準領域設定部 (120)、及び判断部 (130) を備えている。振動情報取得部 (110) は、振動センサ (222) の検出結果を示す検出データを取得する。振動情報取得部 (110) は、この検出データを処理することにより振動情報を生成する。振動情報は、周波数別の振幅の大きさを示している。基準領域設定部 (120) は、振動情報に設定される基準領域を示すデータを生成する。基準領域は、ベルトコンベア (20) が正常であると判断される振幅の範囲を周波数別に示している。判断部 (130) は、あるタイミングにおいて生成された振動情報において、いずれかの周波数で振幅が基準領域から外れていたときに、そのタイミングで監視対象に異常が生じたと判断する。

明 細 書

発明の名称： 振動処理装置、振動処理方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、振動処理装置、振動処理方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 設備の監視に振動や音響センサを用いる方法がある。例えば、生産材の加工時に加工機で生じた振動データを取得し、異常振動を捉えたときに生産材の加工をストップすることにより製造ロスを回避することが行われている。特許文献1には、監視対象の設備にセンサを取り付け、当該センサが測定した時系列データに基づきその設備の監視を行う方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-270843号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者は、監視対象に異常が生じたか否かを精度良く判断するための新たな技術を検討した。本発明の目的の一例は、監視対象に異常が生じたか否かを精度良く判断することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明によれば、監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得する振動情報取得手段と、

前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定する基準領域設定手段と、

第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミング

において前記監視対象に異常が生じたと判断する判断手段と、
を備える振動処理装置が提供される。

[0006] 本発明によれば、コンピュータが、

監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得し、

前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定し、

第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミングにおいて前記監視対象に異常が生じたと判断する、振動処理方法が提供される。

[0007] 本発明によれば、コンピュータに、

監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得する機能と、

前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定する機能と、

第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミングにおいて前記監視対象に異常が生じたと判断する機能と、
を持たせるプログラムが提供される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、監視対象に異常が生じたか否かを精度良く判断することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施形態に係る振動処理装置の使用環境を説明するための図である。
[図2]振動処理装置の機能構成の一例を示す図である。
[図3]基準領域の一例を説明するための図である。
[図4]振動処理装置のハードウェア構成例を示す図である。
[図5]振動処理装置の基準領域設定部が行う処理の一例を示すフローチャートである。
[図6]振動処理装置の判断部が行う処理の一例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

- [0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。
- [0011] 図1は、実施形態に係る振動処理装置10の使用環境を説明するための図である。実施形態に係る振動処理装置10は、監視対象に生じた振動を処理することにより、その監視対象の異常を検知し、及び／又は予知する。監視対象は、工場などに設けられた設備である。以下の説明では、監視対象がベルトコンベア20とする。ベルトコンベア20は、例えば製鉄所や発電所において石炭やコークスなどを搬送している。またベルトコンベア20が製鉄所に設置されている場合、ベルトコンベア20は鉄鉱石を搬送していることもある。
- [0012] ベルトコンベア20には、少なくとも一つの振動センサ222が取り付けられている。本図に示す例において、ベルトコンベア20は複数の回転軸220を有している。振動センサ222は、ベルトコンベア20のベルト210又は回転軸に生じた振動を検知する。本図に示す例において、振動センサ222は、複数の回転軸220それぞれに、又はその近傍に取り付けられている。ただし、振動センサ222は、ベルトコンベア20の他の部分にも取り付けられてもよい。
- [0013] ベルトコンベア20に生じる異常としては、ベルト210の部分破断、搬送物30の落下、回転軸220の異常などがある。そしてこれらの異常が生

じた場合、又は異常が生じそうになった場合、ベルト 210 又は回転軸 220 に、通常とは異なる振動が生じる。振動処理装置 10 は、振動センサ 222 が検知した振動を処理することにより、この異常を検知し、または異常の発生を予知する。

[0014] なお、ベルトコンベア 20 は制御装置 22 によって制御されている。振動処理装置 10 は、制御装置 22 からベルトコンベア 20 の制御情報を取得し、この制御情報を用いて異常の検知及び／又は予知を行う。

[0015] 図 2 は、振動処理装置 10 の機能構成の一例を示す図である。本図に示す例において、振動処理装置 10 は、振動情報取得部 110、基準領域設定部 120、及び判断部 130 を備えている。

[0016] 振動情報取得部 110 は、振動センサ 222 の検出結果を示す検出データを、その検出タイミング（例えば検出年月日及び時刻を示す情報）に紐づけて取得する。そして振動情報取得部 110 は、この検出データを処理することにより振動情報を生成する。振動情報は、周波数別の振幅の大きさを示している。

[0017] 基準領域設定部 120 は、振動情報に設定される基準領域を示すデータを生成する。基準領域は、ベルトコンベア 20 が正常であると判断される振幅の範囲を周波数別に示している。例えば基準領域設定部 120 は、ベルトコンベア 20 に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて基準領域を設定する。ここで行われる処理は、例えば統計処理である。基準領域の設定方法の詳細例については、他の図を用いて後述する。基準領域設定部 120 は、設定した基準領域を基準領域記憶部 122 に記憶させる。基準領域記憶部 122 は振動処理装置 10 の一部であってもよいし、振動処理装置 10 の外部に位置していてもよい。

[0018] 判断部 130 は、あるタイミングにおいて生成された振動情報において、いずれかの周波数で振幅が基準領域から外れていたときに、そのタイミングで監視対象に異常が生じたと判断する。判断部 130 は、この処理を繰り返

し行う。判断部 130 が判断を行う間隔は、例えば 1 分以上 24 時間以下であるが、この範囲に限定されない。

[0019] 本図に示す例において、振動情報取得部 110 は、振動センサ 222 から取得した検出データ及び振動センサ 222 が生成した振動情報を、その検出データの検出タイミングに紐づけて振動情報記憶部 112 に記憶させる。振動情報記憶部 112 は振動処理装置 10 の一部であってもよいし、振動処理装置 10 の外部に位置していてもよい。

[0020] 振動情報取得部 110 はリアルタイムで検出データを取得してもよいし、バッチ式で検出データを取得してもよい。振動情報取得部 110 は、検出データを取得すると上記した振動情報を生成するが、その生成タイミングは、検出データを取得した直後であってもよいし、バッチ式であってもよい。後者の場合、振動情報取得部 110 は、取得した検出データをその検出データの検出タイミングに紐づけて振動情報記憶部 112 に記憶させ、振動情報を生成するときに検出データを振動情報記憶部 112 から読み出す。

[0021] なお、基準領域設定部 120 は、一定時間ごとに基準領域を設定（更新を含む。以下同じ）してもよいし、制御装置 22 から取得したベルトコンベア 20 の制御情報を用いて基準領域の設定タイミングを決定してもよい。一例として、基準領域設定部 120 は、この制御情報が設定条件を満たしたときに基準領域を設定する。例えば基準領域設定部 120 は、停止していたベルトコンベア 20 が稼働したときに、稼働後の振動情報を用いて基準領域を設定してもよい。また、基準領域設定部 120 は、ベルトコンベア 20 が停止している間に、そのベルトコンベア 20 が停止する前の振動情報を用いて基準領域を設定してもよい。また基準領域設定部 120 は、ベルトコンベアの稼働条件が変化したときに、変化後の振動情報を用いて基準領域を設定してもよい。ここでの稼働条件は、例えばベルト 210 の速度、及びベルトコンベア 20 が設置されている場所の気候（例えば降雨や降雪の有無）の少なくとも一方であるが、これらに限定されない。なお、ベルトコンベア 20 が設置されている場所の気候については、制御装置 22 から取得してもよいし、

制御装置 22 とは異なる装置（例えばインターネットにおいて気象情報を提供しているサーバ）から取得してもよい。

[0022] 図 3 は、基準領域の一例を説明するための図である。本図に示す例において、基準領域設定部 120 は、周波数別の振幅の統計値を算出する。この統計値は、平均値であるが、他の統計処理の結果（例えば中央値）であってもよい。そして基準領域設定部 120 は、この統計値を含むように基準領域を設定する。例えば基準領域設定部 120 は、統計値に第 1 の基準値 t_1 を加えた値を基準領域の上限値とする。また基準領域設定部 120 は、統計値から第 2 の基準値 t_2 を引いた値を基準領域の下限値とする。ここで、第 1 の基準値 t_1 及び第 2 の基準値 t_2 は、互いに同一の値であってもよいし、異なる値であってもよい。また、第 1 の基準値 t_1 及び第 2 の基準値 t_2 は、いずれの周波数においても同一の値であってもよいし、少なくとも一部の周波数において他の周波数と異なる値であってもよい。

[0023] 図 4 は、振動処理装置 10 のハードウェア構成例を示す図である。振動処理装置 10 は、バス 1010、プロセッサ 1020、メモリ 1030、ストレージデバイス 1040、入出力インタフェース 1050、及びネットワークインタフェース 1060 を有する。

[0024] バス 1010 は、プロセッサ 1020、メモリ 1030、ストレージデバイス 1040、入出力インタフェース 1050、及びネットワークインタフェース 1060 が、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路である。ただし、プロセッサ 1020 などを互いに接続する方法は、バス接続に限定されない。

[0025] プロセッサ 1020 は、CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphics Processing Unit) などで実現されるプロセッサである。

[0026] メモリ 1030 は、RAM (Random Access Memory) などで実現される主記憶装置である。

[0027] ストレージデバイス 1040 は、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、メモリカード、又は ROM (Read Only Memory) などで

実現される補助記憶装置である。ストレージデバイス1040は振動処理装置10の各機能（例えば振動情報取得部110、基準領域設定部120、及び判断部130）を実現するプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ1020がこれら各プログラムモジュールをメモリ1030上に読み込んで実行することで、そのプログラムモジュールに対応する各機能が実現される。また、ストレージデバイス1040は振動情報記憶部112及び基準領域記憶部122としても機能する。

[0028] 入出力インタフェース1050は、振動処理装置10と各種入出力機器とを接続するためのインタフェースである。例えば振動処理装置10は、入出力インタフェース1050を介して制御装置22及び振動センサ222と通信する。

[0029] ネットワークインタフェース1060は、振動処理装置10をネットワークに接続するためのインタフェースである。このネットワークは、例えばLAN (Local Area Network) やWAN (Wide Area Network) である。ネットワークインタフェース1060がネットワークに接続する方法は、無線接続であってもよいし、有線接続であってもよい。振動処理装置10は、ネットワークインタフェース1060を介して制御装置22及び振動センサ222と通信してもよい。

[0030] 図5は、振動処理装置10の基準領域設定部120が行う処理の一例を示すフローチャートである。まず基準領域設定部120は、基準領域の設定条件が満たされているか否かを判断する（ステップS10）。設定条件の具体例は、図2を用いて説明した通りである。設定条件が満たされている場合（ステップS10：Yes）、基準領域設定部120は、振動情報記憶部112から条件を満たす振動情報を複数読み出し、これら複数の振動条件を処理、例えば統計処理する（ステップS20）。そして基準領域設定部120は、処理の結果を用いて基準領域を設定し（ステップS30）、設定した基準領域を示す情報を基準領域記憶部122に記憶させる（ステップS40）。

[0031] 図6は、振動処理装置10の判断部130が行う処理の一例を示すフロー

チャートである。まず判断部130は、基準領域記憶部122から基準領域を示す情報を読み出す（ステップS110）。そして判断部130は、処理対象となる振動情報を取得するたび（ステップS120）に、その振動領域に、振幅が基準領域外の周波数が存在するか否かを判断する（ステップS130）。基準領域外の周波数が存在した場合（ステップS130：Yes）、判断部130は、異常が発生した又は異常が発生する可能性があるかと判断し、異常情報を生成して出力する。ここで判断部130は、異常情報とともに、処理対象となっていた振動情報に紐づいている検出タイミングを出力してもよい。なお、異常情報は、例えばベルトコンベア20の管理者の端末に出力される。この端末は、固定端末であってもよいし携帯端末であってもよい（ステップS140）。

[0032] なお、基準領域外となった周波数は、ベルトコンベア20に生じた異常の種類によって異なり得る。そこで判断部130は、基準領域から振幅が外れた周波数を用いて出力すべき情報を選択してもよい。例えば基準領域記憶部122は、複数の周波数又は周波数帯のそれぞれを、当該周波数又は周波数帯に対応する異常の種類に紐づけて記憶しておく。そして判断部130は、基準領域から振幅が外れた周波数を特定し、特定した周波数に対応する異常の種類を、基準領域記憶部122を用いて特定する。そして判断部130は、特定した異常の種類を示す情報を、異常情報に含める。ここで判断部130は、特定した異常への対応方法を示す情報を、異常情報に含めてもよい。

[0033] 以上、本実施形態によれば、振動処理装置10の基準領域設定部120は、ベルトコンベア20に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、ベルトコンベア20が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定する。そして判断部130は、いずれかのタイミングにおいて生成された振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、そのタイミングにおいてベルトコンベア20に異常が生じたかと判断する。従って、ベルトコンベア20に異常が生じたか否かを精度良く判

断することができる。

[0034] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0035] また、上述の説明で用いた複数のフローチャートでは、複数の工程（処理）が順番に記載されているが、各実施形態で実行される工程の実行順序は、その記載の順番に制限されない。各実施形態では、図示される工程の順番を内容的に支障のない範囲で変更することができる。また、上述の各実施形態は、内容が相反しない範囲で組み合わせることができる。

[0036] 上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下に限られない。

1. 監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得する振動情報取得手段と、

前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定する基準領域設定手段と、

第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミングにおいて前記監視対象に異常が生じたと判断する判断手段と、
を備える振動処理装置。

2. 上記1に記載の振動処理装置において、

前記処理は、周波数別に振幅の平均値を出す処理であり、

前記基準領域設定手段は、前記平均値を含むように前記基準領域を設定する振動処理装置。

3. 上記1又は2に記載の振動処理装置において、

前記監視対象はベルトコンベアである振動処理装置。

4. 上記3に記載の振動処理装置において、

前記基準領域設定手段は、停止していた前記ベルトコンベアが稼働したと

きに、稼働後の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理装置。

5. 上記3に記載の振動処理装置において、

前記基準領域設定手段は、前記ベルトコンベアが停止している間に、前記ベルトコンベアが停止する前の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理装置。

6. 上記3に記載の振動処理装置において、

前記基準領域設定手段は、前記ベルトコンベアの稼働条件が変化したときに、変化後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定する振動処理装置。

7. 上記6に記載の振動処理装置において、

前記稼働条件は、前記ベルトコンベアの数、及び前記ベルトコンベアが設置されている場所の気候の少なくとも一方である振動処理装置。

8. 上記1～7のいずれか一項に記載の振動処理装置において、

前記判断手段は、前記基準領域から振幅が外れた周波数を用いて出力すべき情報を選択し、選択した前記情報を入力する振動処理装置。

9. コンピュータが、

監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得し、

前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定し、

第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミングにおいて前記監視対象に異常が生じたと判断する、振動処理方法。

10. 上記9に記載の振動処理方法において、

前記処理は、周波数別に振幅の平均値を出す処理であり、

前記コンピュータは、前記平均値を含むように前記基準領域を設定する振

動処理方法。

1 1. 上記 9 又は 1 0 に記載の振動処理方法において、

前記監視対象はベルトコンベアである振動処理方法。

1 2. 上記 1 1 に記載の振動処理方法において、

前記コンピュータは、停止していた前記ベルトコンベアが稼働したときに、稼働後の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理方法。

1 3. 上記 1 1 に記載の振動処理方法において、

前記コンピュータは、前記ベルトコンベアが停止している間に、前記ベルトコンベアが停止する前の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理方法。

1 4. 上記 1 1 に記載の振動処理方法において、

前記コンピュータは、前記ベルトコンベアの稼働条件が変化したときに、変化後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定する振動処理方法。

1 5. 上記 1 4 に記載の振動処理方法において、

前記稼働条件は、前記ベルトコンベアの色、及び前記ベルトコンベアが設置されている場所の気候の少なくとも一方である振動処理方法。

1 6. 上記 9 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の振動処理方法において、

前記コンピュータは、前記基準領域から振幅が外れた周波数を用いて出力すべき情報を選択し、選択した前記情報を入力する振動処理方法。

1 7. コンピュータに、

監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得する機能と、

前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定する機能と、

第 1 のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第 1 のタイミング

において前記監視対象に異常が生じたと判断する機能と、
を持たせるプログラム。

18. 上記17に記載のプログラムにおいて、

前記処理は、周波数別に振幅の平均値を出す処理であり、

前記コンピュータに、前記平均値を含むように前記基準領域を設定させる
プログラム。

19. 上記17又は18に記載のプログラムにおいて、

前記監視対象はベルトコンベアであるプログラム。

20. 上記19に記載のプログラムにおいて、

前記コンピュータに、停止していた前記ベルトコンベアが稼働したときに
、稼働後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定させるプログラム。

21. 上記19に記載のプログラムにおいて、

前記コンピュータに、前記ベルトコンベアが停止している間に、前記ベル
トコンベアが停止する前の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定させる
プログラム。

22. 上記19に記載のプログラムにおいて、

前記コンピュータに、前記ベルトコンベアの稼働条件が変化したときに、
変化後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定させるプログラム。

23. 上記22に記載のプログラムにおいて、

前記稼働条件は、前記ベルトコンベアの速度、及び前記ベルトコンベアが
設置されている場所の気候の少なくとも一方であるプログラム。

24. 上記17～23のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、

前記コンピュータに、前記基準領域から振幅が外れた周波数を用いて出力
すべき情報を選択し、選択した前記情報を出力させるプログラム。

[0037] この出願は、2020年1月8日に出願された日本出願特願2020-0
01362号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込
む。

符号の説明

- [0038] 1 0 振動処理装置
 - 2 0 ベルトコンベア
 - 2 2 制御装置
 - 3 0 搬送物
 - 1 1 0 振動情報取得部
 - 1 1 2 振動情報記憶部
 - 1 2 0 基準領域設定部
 - 1 2 2 基準領域記憶部
 - 1 3 0 判断部
 - 2 1 0 ベルト
 - 2 2 0 回転軸
 - 2 2 2 振動センサ

請求の範囲

- [請求項1] 監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得する振動情報取得手段と、
前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定する基準領域設定手段と、
第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミングにおいて前記監視対象に異常が生じたと判断する判断手段と、
を備える振動処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の振動処理装置において、
前記処理は、周波数別に振幅の平均値を出す処理であり、
前記基準領域設定手段は、前記平均値を含むように前記基準領域を設定する振動処理装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の振動処理装置において、
前記監視対象はベルトコンベアである振動処理装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の振動処理装置において、
前記基準領域設定手段は、停止していた前記ベルトコンベアが稼働したときに、稼働後の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理装置。
- [請求項5] 請求項3に記載の振動処理装置において、
前記基準領域設定手段は、前記ベルトコンベアが停止している間に、前記ベルトコンベアが停止する前の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理装置。
- [請求項6] 請求項3に記載の振動処理装置において、
前記基準領域設定手段は、前記ベルトコンベアの稼働条件が変化し

たときに、変化後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定する振動処理装置。

[請求項7] 請求項6に記載の振動処理装置において、
前記稼働条件は、前記ベルトコンベアの色度、及び前記ベルトコンベアが設置されている場所の気候の少なくとも一方である振動処理装置。

[請求項8] 請求項1～7のいずれか一項に記載の振動処理装置において、
前記判断手段は、前記基準領域から振幅が外れた周波数を用いて出力すべき情報を選択し、選択した前記情報を入力する振動処理装置。

[請求項9] コンピュータが、
監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得し、

前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定し、

第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミングにおいて前記監視対象に異常が生じたと判断する、振動処理方法。

[請求項10] 請求項9に記載の振動処理方法において、
前記処理は、周波数別に振幅の平均値を出す処理であり、
前記コンピュータは、前記平均値を含むように前記基準領域を設定する振動処理方法。

[請求項11] 請求項9又は10に記載の振動処理方法において、
前記監視対象はベルトコンベアである振動処理方法。

[請求項12] 請求項11に記載の振動処理方法において、
前記コンピュータは、停止していた前記ベルトコンベアが稼働した

ときに、稼働後の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理方法。

[請求項13] 請求項11に記載の振動処理方法において、
前記コンピュータは、前記ベルトコンベアが停止している間に、前記ベルトコンベアが停止する前の前記振動情報を用いて、前記基準領域を設定する振動処理方法。

[請求項14] 請求項11に記載の振動処理方法において、
前記コンピュータは、前記ベルトコンベアの稼働条件が変化したときに、変化後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定する振動処理方法。

[請求項15] 請求項14に記載の振動処理方法において、
前記稼働条件は、前記ベルトコンベアの速度、及び前記ベルトコンベアが設置されている場所の気候の少なくとも一方である振動処理方法。

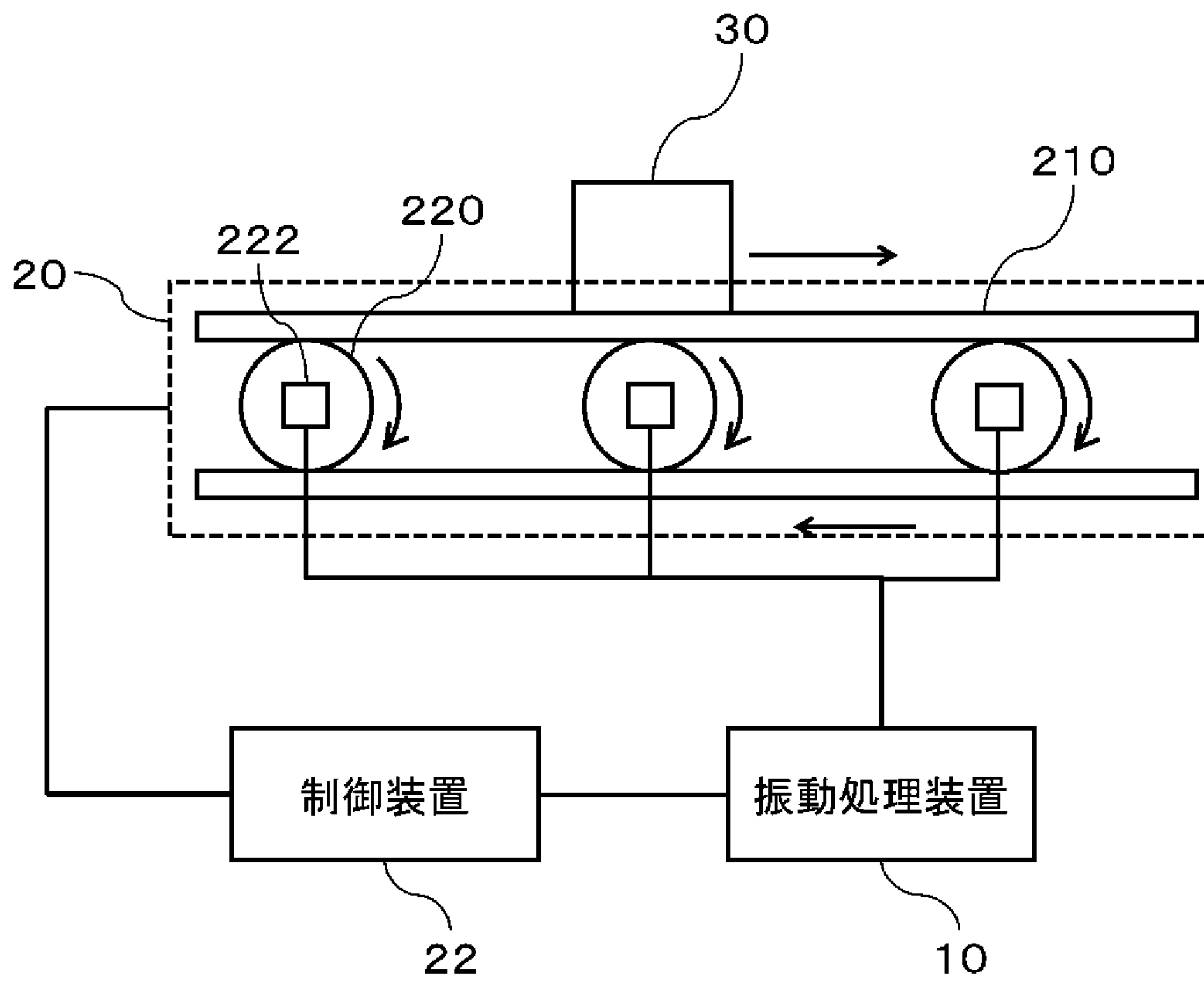
[請求項16] 請求項9～15のいずれか一項に記載の振動処理方法において、
前記コンピュータは、前記基準領域から振幅が外れた周波数を用いて出力すべき情報を選択し、選択した前記情報を入力する振動処理方法。

[請求項17] コンピュータに、
監視対象に生じた振動を検出した結果であり、周波数別の振幅の大きさを示す振動情報を取得する機能と、
前記監視対象に異常が生じていない状態において互いに異なるタイミングで生成された複数の前記振動情報を処理し、当該処理の結果を用いて、前記監視対象が正常であると判断するための振幅の基準領域を周波数別に設定する機能と、
第1のタイミングにおいて生成された前記振動情報において、いずれかの周波数で振幅が前記基準領域から外れていたときに、前記第1のタイミングにおいて前記監視対象に異常が生じたと判断する機能と

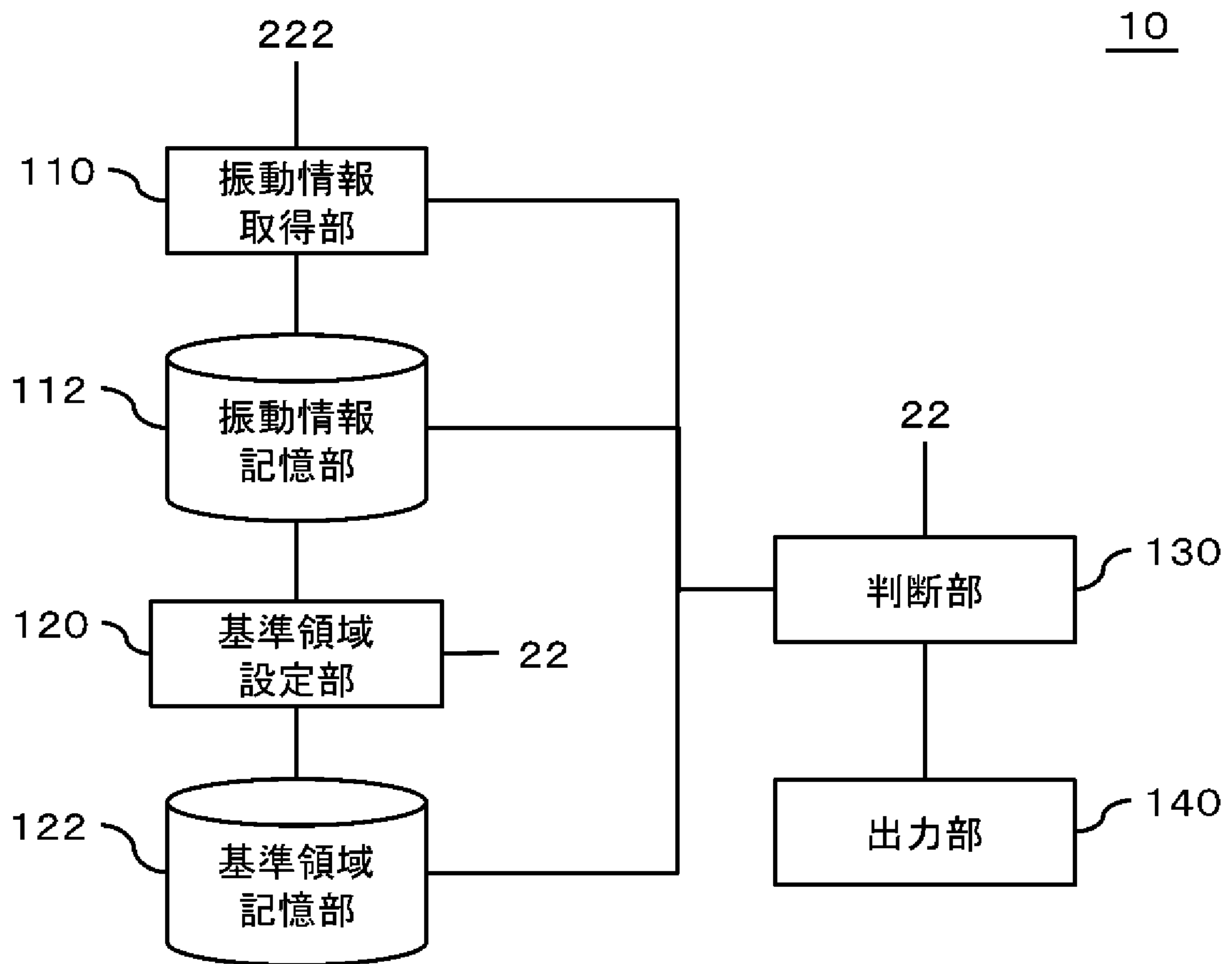
、
を持たせるプログラム。

- [請求項18] 請求項17に記載のプログラムにおいて、
前記処理は、周波数別に振幅の平均値を出す処理であり、
前記コンピュータに、前記平均値を含むように前記基準領域を設定させるプログラム。
- [請求項19] 請求項17又は18に記載のプログラムにおいて、
前記監視対象はベルトコンベアであるプログラム。
- [請求項20] 請求項19に記載のプログラムにおいて、
前記コンピュータに、停止していた前記ベルトコンベアが稼働したときに、稼働後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定させるプログラム。
- [請求項21] 請求項19に記載のプログラムにおいて、
前記コンピュータに、前記ベルトコンベアが停止している間に、前記ベルトコンベアが停止する前の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定させるプログラム。
- [請求項22] 請求項19に記載のプログラムにおいて、
前記コンピュータに、前記ベルトコンベアの稼働条件が変化したときに、変化後の前記振動情報を用いて前記基準領域を設定させるプログラム。
- [請求項23] 請求項22に記載のプログラムにおいて、
前記稼働条件は、前記ベルトコンベアの色、及び前記ベルトコンベアが設置されている場所の気候の少なくとも一方であるプログラム。
- [請求項24] 請求項17～23のいずれか一項に記載のプログラムにおいて、
前記コンピュータに、前記基準領域から振幅が外れた周波数を用いて出力すべき情報を選択し、選択した前記情報を出力させるプログラム。

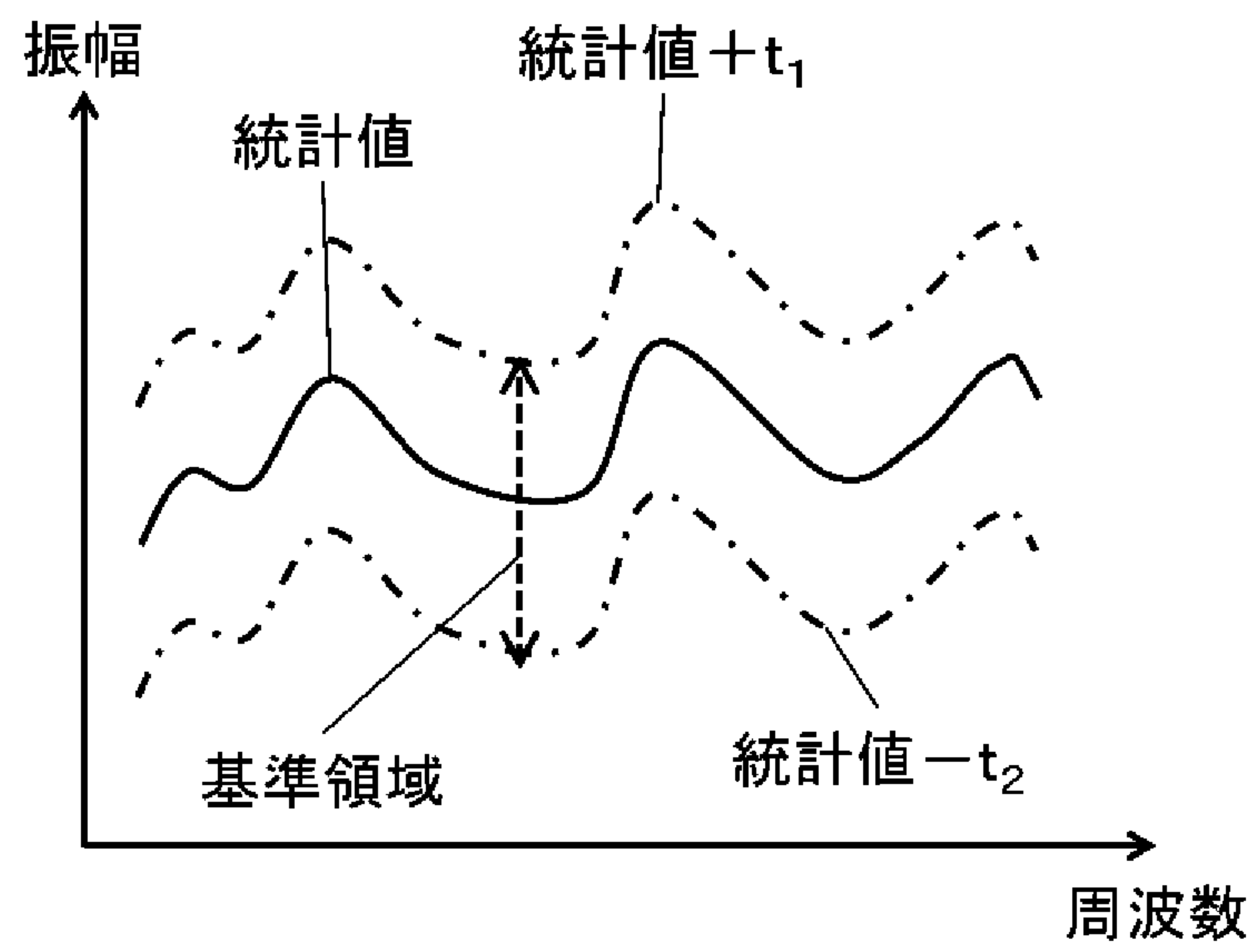
[図1]



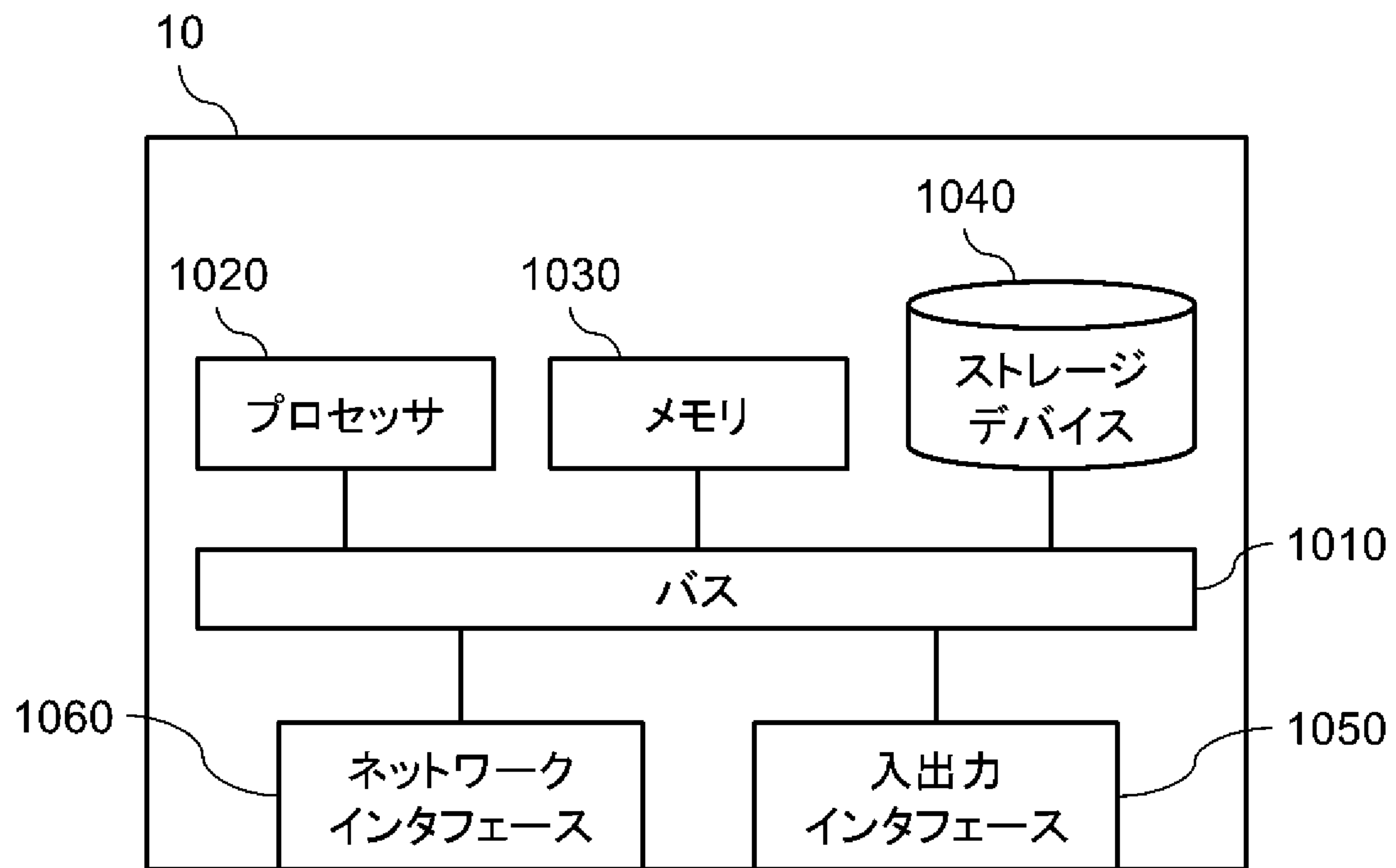
[図2]



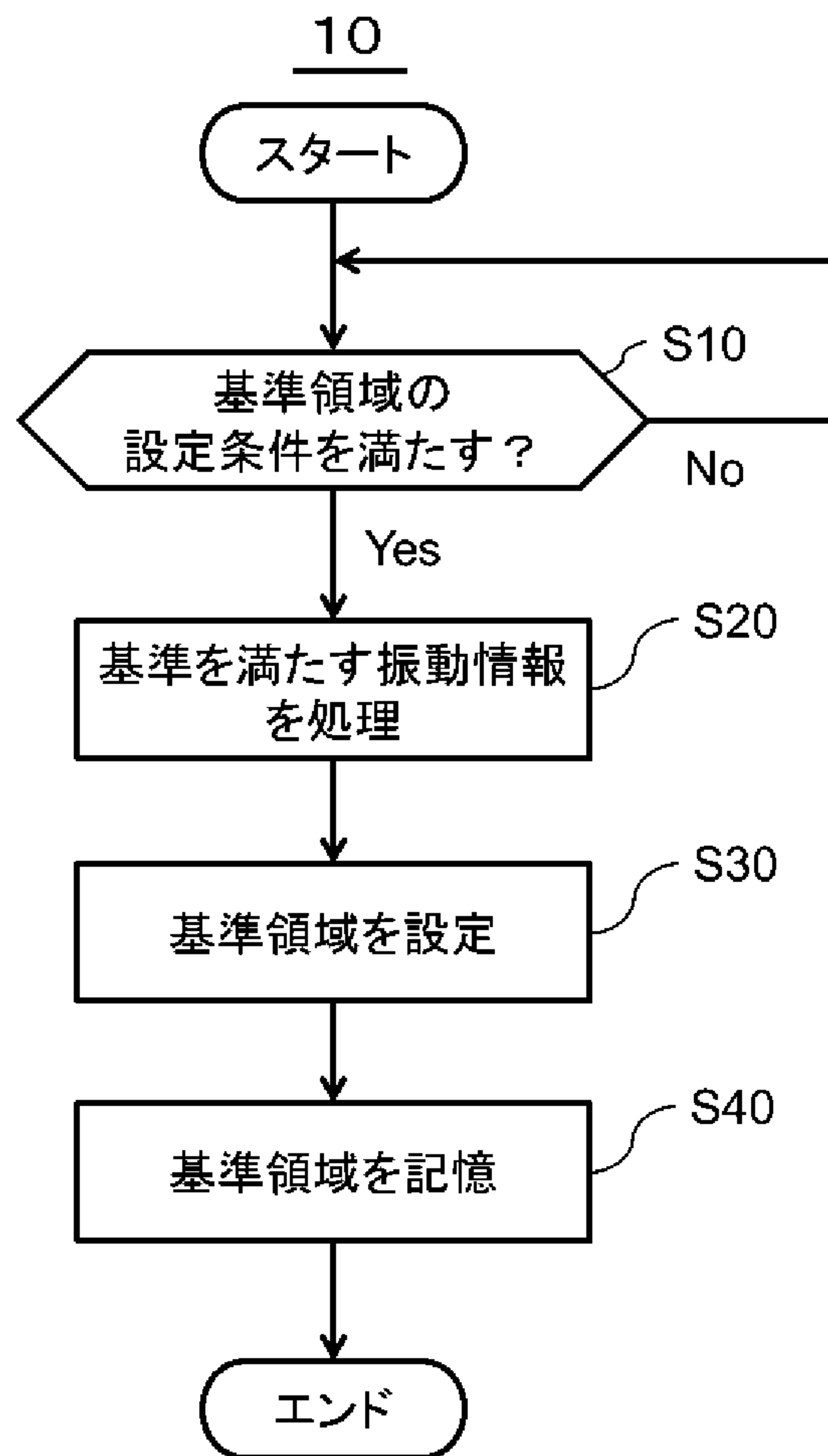
[図3]



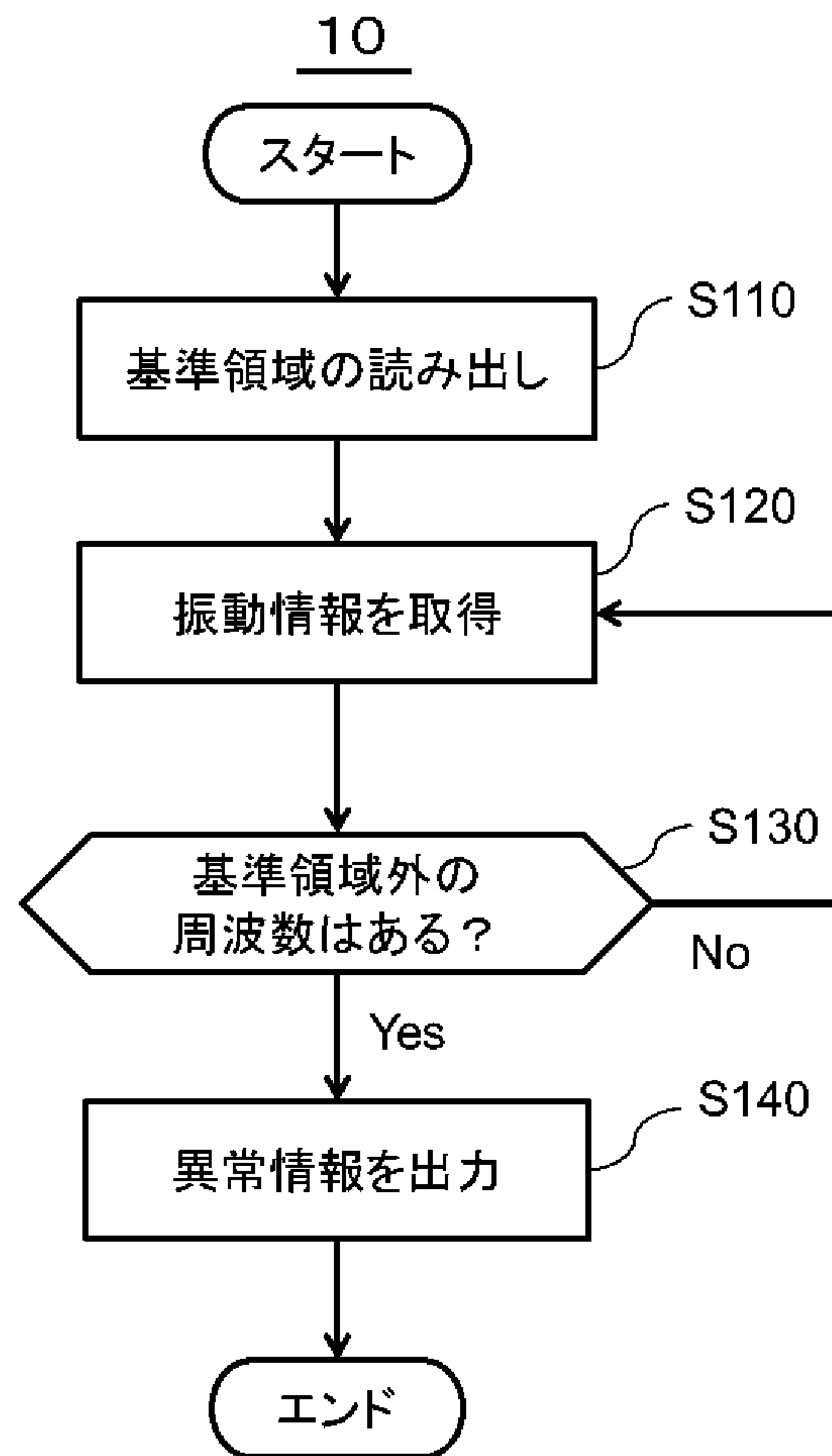
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/048039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 99/00(2011.01) i; G01H 17/00(2006.01) i
 FI: G01M99/00 Z; G01H17/00 Z

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)

G01M99/00; G01M13/00-13/045; G01H1/00-17/00

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
X	JP 2019-203788 A (HITACHI ZOSEN CORP.) 28 November 2019 (2019-11-28) paragraphs [0020]-[0079], fig. 1-8, paragraphs [0020]-[0079], fig. 1-8	1-2, 8-10, 16-18, 24
Y	WO 2019/230088 A1 (NEC CORP.) 05 December 2019 (2019-12-05) paragraphs [0034]-[0091]	3-8, 11-16, 19-24
Y	JP 3-44520 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 26 February 1991 (1991-02-26) page 3, upper left column, line 16 to page 3, lower right column, line 5	3-8, 11-16, 19-24
A	CN 204549270 U (HUADIAN HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 12 August 2015 (2015-08-12) entire text, all drawings	1-24

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 05 March 2021 (05.03.2021)	Date of mailing of the international search report 16 March 2021 (16.03.2021)
-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/048039

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-203788 A	28 Nov. 2019	(Family: none)	
WO 2019/230088 A1	05 Dec. 2019	(Family: none)	
JP 3-44520 A	26 Feb. 1991	(Family: none)	
CN 204549270 U	12 Aug. 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01M 99/00(2011.01)i; G01H 17/00(2006.01)i FI: G01M99/00 Z; G01H17/00 Z		
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）） G01M99/00; G01M13/00-13/045; G01H1/00-17/00 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 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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
X	JP 2019-203788 A（日立造船株式会社）28.11.2019（2019 - 11 - 28） 段落0020 - 段落0079、図1 - 図8	1-2, 8-10, 16-18, 24
Y	段落0020 - 段落0079、図1 - 図8	3-8, 11-16, 19-24
Y	WO 2019/230088 A1（日本電気株式会社）05.12.2019（2019 - 12 - 05） 段落0034 - 段落0091	3-8, 11-16, 19-24
Y	JP 3-44520 A（富士電機株式会社）26.02.1991（1991 - 02 - 26） 第3頁左上欄第16行 - 同頁右下欄第5行	3-8, 11-16, 19-24
A	CN 204549270 U（HUADIAN HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.）12.08.2015（2015 - 08 - 12） 全文、全図	1-24
<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 “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 05.03.2021	国際調査報告の発送日 16.03.2021	
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） 山口 剛 2J 9806 電話番号 03-3581-1101 内線 3250	

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/JP2020/048039

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-203788 A	28.11.2019	(ファミリーなし)	
WO 2019/230088 A1	05.12.2019	(ファミリーなし)	
JP 3-44520 A	26.02.1991	(ファミリーなし)	
CN 204549270 U	12.08.2015	(ファミリーなし)	