

(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10月11日(11.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/186437 A1

(51) 国際特許分類:
G01M 99/00 (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/014399

(22) 国際出願日: 2018年4月4日(04.04.2018)

(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 2017-075202 2017年4月5日(05.04.2017) JP

(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(MINEBEA MITSUMI INC.) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 Nagano (JP).

(72) 発明者: 遠嶋 俊夫 (TOSHIMA Toshio); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

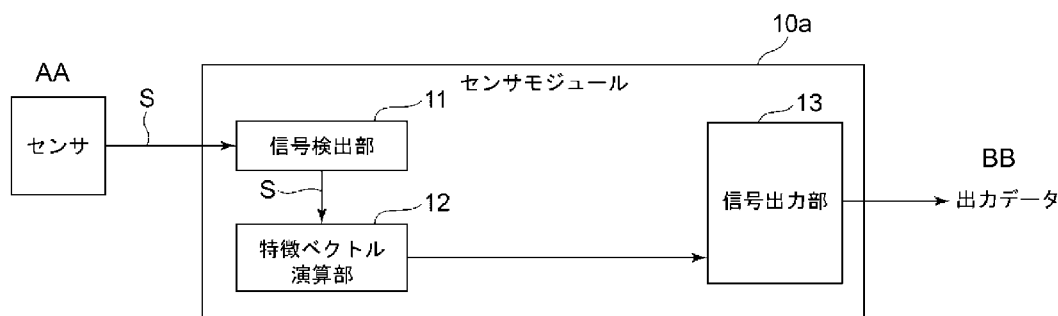
(74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ラインハルト, 外(EINSEL Felix-Reinhard et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 丁目 6 番 2 号 新丸の内センタービルディング ゾンデルホフ & アインゼル法律特許事務所 Tokyo (JP).

(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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: SENSOR MODULE, AND SYSTEM HAVING HIGH COMPATIBILITY WITH MACHINE LEARNING

(54) 発明の名称: センサモジュールおよび機械学習と親和性の高いシステム

[図1]



- 10a Sensor module
11 Signal detecting unit
12 Feature vector calculating unit
13 Signal output unit
AA Sensor
BB Output data

(57) Abstract: Provided are a highly versatile sensor module and a system having high compatibility with machine learning. This sensor module is provided with: a signal detecting unit which receives a sensor signal from a sensor applied to a pump; a feature vector calculating unit which extracts from the sensor signal a feature quantity indicating an abnormality in a liquid supply path of the pump; and a signal output unit which outputs the feature quantity. The feature vector calculating unit preferably extracts the feature quantity using at least one of frequency analysis and statistical analysis, or extracts the feature quantity using an algorithm for feature extraction generated in advance by machine learning.

[続葉有]

WO 2018/186437 A1

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：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：汎用性の高いセンサモジュールおよび機械学習と親和性の高いシステムを提供する。センサモジュールは、ポンプに適用されたセンサから、センサ信号を受信する信号検出部と、センサ信号から、ポンプの送液路の異常を示す特徴量を抽出する特徴ベクトル演算部と、特徴量を入力する信号出力部と、を備えている。特徴ベクトル演算部は、周波数解析および統計解析の少なくとも一方を用いて特徴量を抽出する、または、予め機械学習によって生成された特徴抽出用のアルゴリズムを用いて特徴量を抽出することが好ましい。

明 細 書

発明の名称：

センサモジュールおよび機械学習と親和性の高いシステム

技術分野

[0001] 本発明は、ポンプに適用されたセンサからのセンサ信号を受信し、データ
を出力するセンサモジュール、および、このセンサモジュールを備える、機
械学習と親和性の高いシステムに関するものである。

背景技術

[0002] ポンプに適用されたセンサからのセンサ信号を受信し、データを出力する
センサモジュールとして、例えば特許文献1には、点滴筒に加わる加速度成
分を検出する加速度センサと、加速度センサの検出信号から、点滴筒内を落
下する液滴に関する情報を取得する液滴情報取得部と、液滴情報取得部によ
り取得された情報を、表示部に表示させる表示制御部と、を備える滴下測定
装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-125105号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の滴下測定装置は、点滴筒に加わる加速度成分を検出し、この
検出信号を時系列に合成処理して得た波形の特徴量から、点滴筒内を落下す
る液滴に関する情報を取得している。具体的には、技術者が、時間軸波形が
示す特徴量を抽出する必要がある、技術者には高度な専門知識が要求される
とともに、個別の事例ごとに技術者が作業をする必要があった。

そこで、本発明の目的は、上述した問題点を解消し、汎用性の高いセンサ
モジュールおよび機械学習と親和性の高いシステムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明のセンサモジュールは、
ポンプに適用されたセンサから、センサ信号を受信する信号検出部と、
前記センサ信号から、前記ポンプの送液路の異常を示す特徴量を抽出する
特徴ベクトル演算部と、
前記特徴量を出力する信号出力部と、
を備えている。
- [0006] 前記特徴ベクトル演算部は、周波数解析および統計解析の少なくとも一方
を用いて前記特徴量を抽出する、
ことが好ましい。
- [0007] 前記特徴ベクトル演算部は、予め機械学習によって生成された特徴抽出用
のアルゴリズムを用いて前記特徴量を抽出する、
ことが好ましい。
- [0008] 前記センサモジュールは、予め機械学習によって生成された異常検出用の
アルゴリズムを用いて前記特徴量が異常を示すか否かを判定する異常検出部
をさらに備えている、
ことが好ましい。
- [0009] 前記信号検出部は、前記ポンプが有する1つ以上の補助センサから補助セ
ンサ信号を受信し、
前記特徴ベクトル演算部は、前記補助センサ信号をさらに用いて前記特徴
量を抽出する、
ことが好ましい。
- [0010] 前記信号出力部は、前記特徴量とともに前記センサ信号を出力する、
ことが好ましい。
- [0011] 本発明の機械学習と親和性の高いシステムは、
上述したセンサモジュールと、
前記センサモジュールの出力するデータを受信するコンピュータと、
を備える。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の第1実施形態に係るセンサモジュールの概略図である。
- [図2]データマイニング技術を活用したアルゴリズム設計工程を説明するための図である。
- [図3]本発明の第2実施形態に係るセンサモジュールの概略図である。
- [図4]本発明の第3実施形態に係るセンサモジュールの概略図である。
- [図5]出力データの一例を示す図である。
- [図6]本発明のセンサモジュールを市販の輸液ポンプに適用した概略図である。
- [図7]センサ信号の波形と、第1および第2の回転センサ信号の波形と、を示す図である。
- [図8] (a) は、正常送液時のセンサ信号の波形であり、(b) は、輸液ポンプの上流で閉塞が生じた場合のセンサ信号の波形である。
- [図9] (a) (b) は、それぞれ、図8 (a) (b) の波形をフーリエ変換した画像である。
- [図10] (a) (b) は、それぞれ、図9 (a) (b) の画像を模式的に示した波形である。
- [図11]第1および第2の回転センサ信号の利用例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 図1は、本発明の第1実施形態に係るセンサモジュールの概略図である。

センサモジュール10aは、センサ信号Sを受信し、クライアント等のコンピュータ（図示せず）に対してデータを出力する。このデータは、後述するように、コンピュータにおいて機械学習に適用することが可能なデータ、すなわち、機械学習と親和性の高いデータである。

センサモジュール10aは、ポンプに適用されたセンサから、センサ信号Sを受信する信号検出部11と、センサ信号Sから、ポンプの送液路の異常（例えば、閉塞、気泡混入）を示す特徴量を抽出する特徴ベクトル演算部1

2と、特徴量を出力する信号出力部13と、を備えている。

特徴ベクトル演算部12は、周波数解析を用いて、センサ信号Sから特徴量を抽出することができる。例えば、特徴ベクトル演算部12は、正常時のセンサ信号Sをフーリエ変換した波形と、異常時のセンサ信号Sをフーリエ変換した波形と、の差分を検出し、当該差分を特徴量として抽出することができる。この手法を用いることにより、技術者が、時間軸波形が示す特徴量を抽出する必要がなくなり、データ量を圧縮することもできる。

なお、特徴ベクトル演算部12は、周波数解析に代えてあるいは加えて、最大値、最小値または中央値等の統計解析を用い、センサ信号Sから特徴量を抽出するようにしてもよい。

あるいは、特徴ベクトル演算部12は、予め機械学習によって生成された特徴抽出用のアルゴリズムを用いて、センサ信号Sから特徴量を抽出することもできる。以下、図2を用いてこの方法を説明する。

[0014] 図2は、データマイニング技術を活用したアルゴリズム設計工程を説明するための図である。

多数の学習用データおよび検証用データから、データマイニング工程によって特徴抽出用のアルゴリズムが生成される。例えば、特徴抽出用のアルゴリズムとは、学習用データおよび検証用データが1000個のパラメータを有する場合、そのうち、特徴量として、異常判定に関連する5個のパラメータを抽出するためのアルゴリズムである。

このようにして生成された特徴抽出用のアルゴリズムは、特徴ベクトル演算部12に組み込まれる。

[0015] さらに、抽出された特徴量から、SVM等の機械学習によって異常検出数理モデル（異常検出用のアルゴリズム）が生成される。例えば、異常判定に関連するn個のパラメータの値 a_1 、 a_2 、 $\dots$ 、 a_n が抽出される場合、これらのパラメータの値に対応する重み係数 w_1 、 w_2 、 $\dots$ 、 w_n を用いた数式 $Z = w_1 \times a_1 + w_2 \times a_2 + \dots + w_n \times a_n + b$ （bは、オフセット値）が生成され、 $Z > 0$ の場合正常であり、 $Z \leq 0$ の場合異常で

あると判定される。

このようにして生成された異常検出用のアルゴリズムは、図3を用いて説明する異常検出部14に組み込まれる。

[0016] 図3は、本発明の第2実施形態に係るセンサモジュールの概略図である。第2実施形態に係るセンサモジュール10bは、異常検出部14をさらに備え、信号検出部11が、第1および第2の補助センサから第1および第2の補助センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} を受信する点以外、第1実施形態に係るセンサモジュール10aと同一である。なお、補助センサは、2つに限らず、1つでもよいし、3つ以上を設けてもよい。

[0017] 異常検出部14は、判定部を有し、予め機械学習によって生成された異常検出用のアルゴリズムを用いて特徴量が異常を示すか否かを判定することができる。上述した例の場合、異常検出部14は、特徴量を用いた上述の数式 Z に、特徴量 a_1 、 a_2 、 $\dots$ 、 a_n を代入することにより、異常判定を行う。例えば、 $Z > 0$ の場合正常であり、 $Pass$ と判定され、 $Z \leq 0$ の場合異常であり、 $Fail$ と判定される。さらに、 Z の値によって不具合A、B、 $\dots$ といったように不具合の種類が特定される。

[0018] 第1および第2の補助センサは、例えば回転センサである。ここで、回転センサは、ポンプが通常有するセンサであり、モータの回転位置を検出するためにエンコーダに設けられている。第1および第2の補助センサ（以下、回転センサと呼称することがある）は、第1および第2の補助センサ信号（以下、回転センサ信号と呼称することがある） S_{r1} 、 S_{r2} を出力する。信号検出部11は、センサ信号 S に加えて、これらの第1および第2の回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} をさらに受信し、受信した信号 S 、 S_{r1} 、 S_{r2} を特徴ベクトル演算部12に送信する。

特徴ベクトル演算部12は、センサ信号 S に加えて、これらの第1および第2の回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} をさらに補助的に用いて特徴量を抽出することができる。例えば、第1および第2の回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} が所定の値を出力した際に、センサ信号 S に異常が発生することが分かっ

た場合、第1および第2の回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} の当該所定の値をトリガとして用いて特徴量を抽出することができる。

異常検出部14もまた、センサ信号 S に加えて、第1および第2の回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} をさらに補助的に用いて特徴量が異常を示すか否かを判定することができる。

[0019] 図4は、本発明の第3実施形態に係るセンサモジュールの概略図である。第3実施形態に係るセンサモジュール10cでは、信号検出部11が、センサ信号 S を信号出力部13に送信し、信号出力部13が特徴量とともにセンサ信号 S を出力する点以外、第1実施形態に係るセンサモジュール10aと同一である。

信号出力部13が特徴量とともにセンサ信号 S を出力するのは、出力データを利用するクライアントによっては、生データとしてのセンサ信号 S を要求する場合が存在するためである。

[0020] 図5(a)(b)は、出力データの一例を示す図である。

1つのブロックが、ある時点で一度に出力されるデータを表す。センサ信号 S_1 、 S_2 、・・・とともに特徴量が出力される。図5(a)では、センサ信号 S_{11} とともに出力される特徴量は、 $S_1 \sim S_{10}$ から抽出した特徴量であり、センサ信号 S_{12} とともに出力される特徴量は、 $S_2 \sim S_{11}$ から抽出した特徴量であり、センサ信号 S_{13} とともに出力される特徴量は、 $S_3 \sim S_{12}$ から抽出した特徴量である。このように、センサ信号とともに出力される特徴量は、当該センサ信号より1つ前の10のセンサ信号から抽出した特徴量である。

なお、センサ信号 $S_1 \sim S_{10}$ の出力の際には、十分なデータが蓄積されていないためダミーデータが出力される。

代替例である図5(b)では、センサ信号 S_{11} とともに出力される特徴量は、 $S_1 \sim S_{10}$ から抽出した特徴量であり、センサ信号 S_{12} とともに出力される特徴量も、 $S_1 \sim S_{10}$ から抽出した特徴量であり、センサ信号 S_{13} とともに出力される特徴量も、 $S_1 \sim S_{10}$ から抽出した特徴量であ

る。このように、センサ信号 $S_{11} \sim S_{20}$ とともに出力される特徴量は、 $S_1 \sim S_{10}$ から抽出した特徴量であり同一である。

なお、センサ信号とともに出力される特徴量の抽出方法は、図示例に限定されるものではない。

[0021] 本発明は、上述したセンサモジュールと、センサモジュールの出力するデータを受信するコンピュータ（上述した例では、クライアントのコンピュータ）と、を備える機械学習と親和性の高いシステムもまた提供することができる。

実施例

[0022] 以下、本発明を、実施例を参照しながら説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

図6は、本発明のセンサモジュールを市販の輸液ポンプに適用した概略図である。

輸液ポンプは、フィンガー方式の輸液ポンプであり、送液路としての輸液チューブと、カム+フィンガーと、モータと、エンコーダと、第1および第2の回転センサと、を有する。輸液チューブには、輸液チューブの内圧を測定するためのひずみセンサが取り付けられている。ひずみセンサからのセンサ信号 S と、第1および第2の回転センサからの回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} と、はセンサモジュールに送信される。

[0023] 図7は、センサ信号 S の波形と、第1および第2の回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} の波形と、を示す図である。

図7（a）は、正常送液時の波形であり、図7（b）は、輸液ポンプの上流で閉塞が生じた場合の波形（異常1）であり、図7（c）は、輸液チューブに気泡が混入した場合の波形（異常2）である。

図7（b）では、 x に示すように、センサ信号 S の振幅が、正常時のセンサ信号 S の振幅と比較して下がっていることが分かる。これは、輸液ポンプの上流で閉塞が生じ、輸液チューブが潰れていることを示す。また、 y に示すように、センサ信号 S に段差が生じていることが分かる。これは、輸液チ

ューブ内を液体が逆流していることを示す。

図 7 (c) では、z に示すように、センサ信号 S の振幅が、正常時のセンサ信号 S の振幅と比較して下がっていることが分かる。これは、輸液チューブに気泡が混入していることを示す。

従来は、技術者が、正常波形と異常波形とを比較し、x y z に示すような特徴量を抽出する必要があった。

一方、本発明は、第 1 の手法として、周波数解析および統計解析の少なくとも一方を用いて、センサ信号 S から特徴量を抽出するか、あるいは、第 2 の手法として、図 2 を用いて説明したように予め機械学習によって生成された特徴抽出用のアルゴリズムを用いて、センサ信号 S から特徴量を抽出することができるので、汎用性の高いセンサモジュールを提供することが可能となる。

[0024] 図 8～図 10 は、第 1 の手法を説明するための図である。

図 8 (a) は、正常送液時のセンサ信号 S の波形であり、図 8 (b) は、輸液ポンプの上流で閉塞が生じた場合のセンサ信号 S の波形である。

図 9 (a) (b) は、それぞれ、図 8 (a) (b) の波形をフーリエ変換した画像である。

図 10 (a) (b) は、それぞれ、図 9 (a) (b) の画像を模式的に示した波形である。

図 8～図 10 より、異常波形をフーリエ変換すると、特定の周波数帯域に、正常波形をフーリエ変換した際には現れなかったピークが見られる。このピークが特徴量であり、第 1 の手法では、周波数解析を用いて特徴量であるピークを抽出することができる。

なお、ウェーブレット変換は、時間、周波数およびパワーを含む、いわゆる 3 次元のフーリエ変換であり、図 9 および図 10 では、X 軸が時間を、Y 軸が周波数を、Z 軸がパワーを表す。

[0025] 図 11 は、第 1 および第 2 の回転センサ信号 S_{r1} 、 S_{r2} の利用例を説明するための図である。

第1および第2の回転センサ信号（ S_{r1} 、 S_{r2} ）の組み合わせは、期間 t_1 （0、1）→期間 t_2 （0、0）→期間 t_3 （1、0）→期間 t_4 （1、1）→期間 t_5 （0、1）→期間 t_6 （0、0）→・・・を繰り返す。例えば、期間 t_3 （1、0）→期間 t_4 （1、1）のとき、すなわち、第1の回転センサ信号 S_{r1} が1のままであり、第2の回転センサ信号 S_{r2} が0から1に切り替わった直後に、 y の位置でセンサ信号 S に異常が発生することが分かった場合（なお、図示のセンサ信号 S は正常波形のため、異常は示されていない）、期間 t_3 （1、0）→期間 t_4 （1、1）の切り替わる時点をトリガとして用いることにより、特徴量を効率的に抽出することができる。

符号の説明

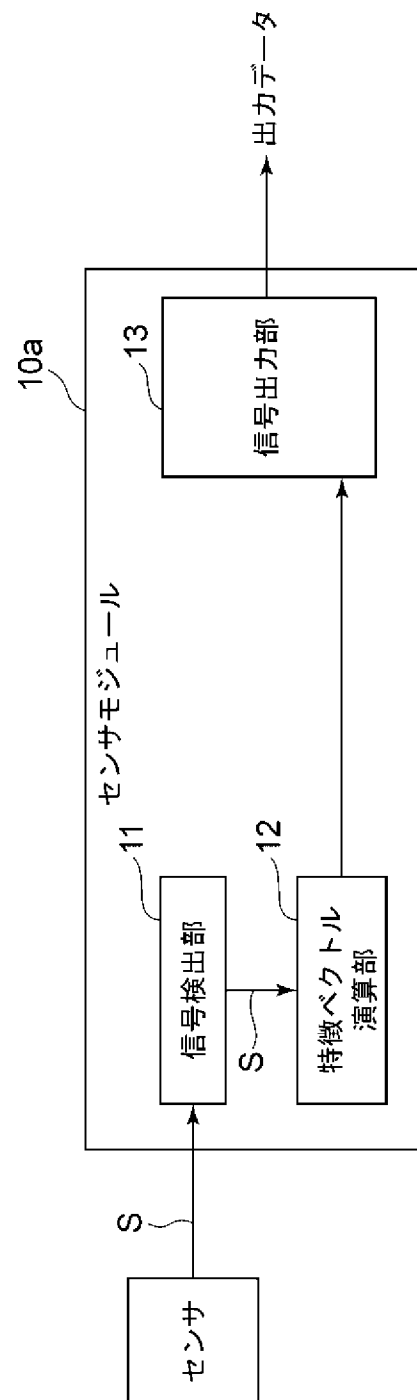
- [0026] 10a、10b、10c センサモジュール
- 11 信号検出部
 - 12 特徴ベクトル演算部
 - 13 信号出力部
 - 14 異常検出部

請求の範囲

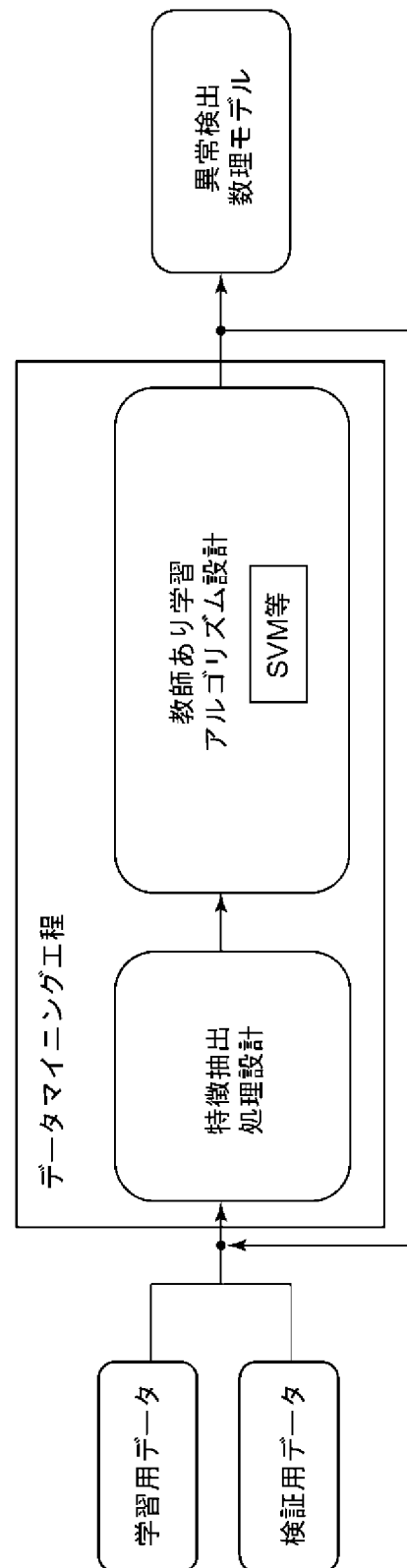
- [請求項1] ポンプに適用されたセンサから、センサ信号を受信する信号検出部と、
- 前記センサ信号から、前記ポンプの送液路の異常を示す特徴量を抽出する特徴ベクトル演算部と、
- 前記特徴量を出力する信号出力部と、
- を備えているセンサモジュール。
- [請求項2] 前記特徴ベクトル演算部は、周波数解析および統計解析の少なくとも一方を用いて前記特徴量を抽出する、
- 請求項1に記載のセンサモジュール。
- [請求項3] 前記特徴ベクトル演算部は、予め機械学習によって生成された特徴抽出用のアルゴリズムを用いて前記特徴量を抽出する、
- 請求項1に記載のセンサモジュール。
- [請求項4] 予め機械学習によって生成された異常検出用のアルゴリズムを用いて前記特徴量が異常を示すか否かを判定する異常検出部をさらに備えている、
- 請求項1から3のいずれかに記載のセンサモジュール。
- [請求項5] 前記信号検出部は、前記ポンプが有する1つ以上の補助センサから補助センサ信号を受信し、
- 前記特徴ベクトル演算部は、前記補助センサ信号をさらに用いて前記特徴量を抽出する、
- 請求項1から4のいずれかに記載のセンサモジュール。
- [請求項6] 前記信号出力部は、前記特徴量とともに前記センサ信号を出力する、
- 請求項1から5のいずれかに記載のセンサモジュール。
- [請求項7] 請求項1から6のいずれかに記載のセンサモジュールと、
- 前記センサモジュールの出力するデータを受信するコンピュータと、
- 、

を備える機械学習と親和性の高いシステム。

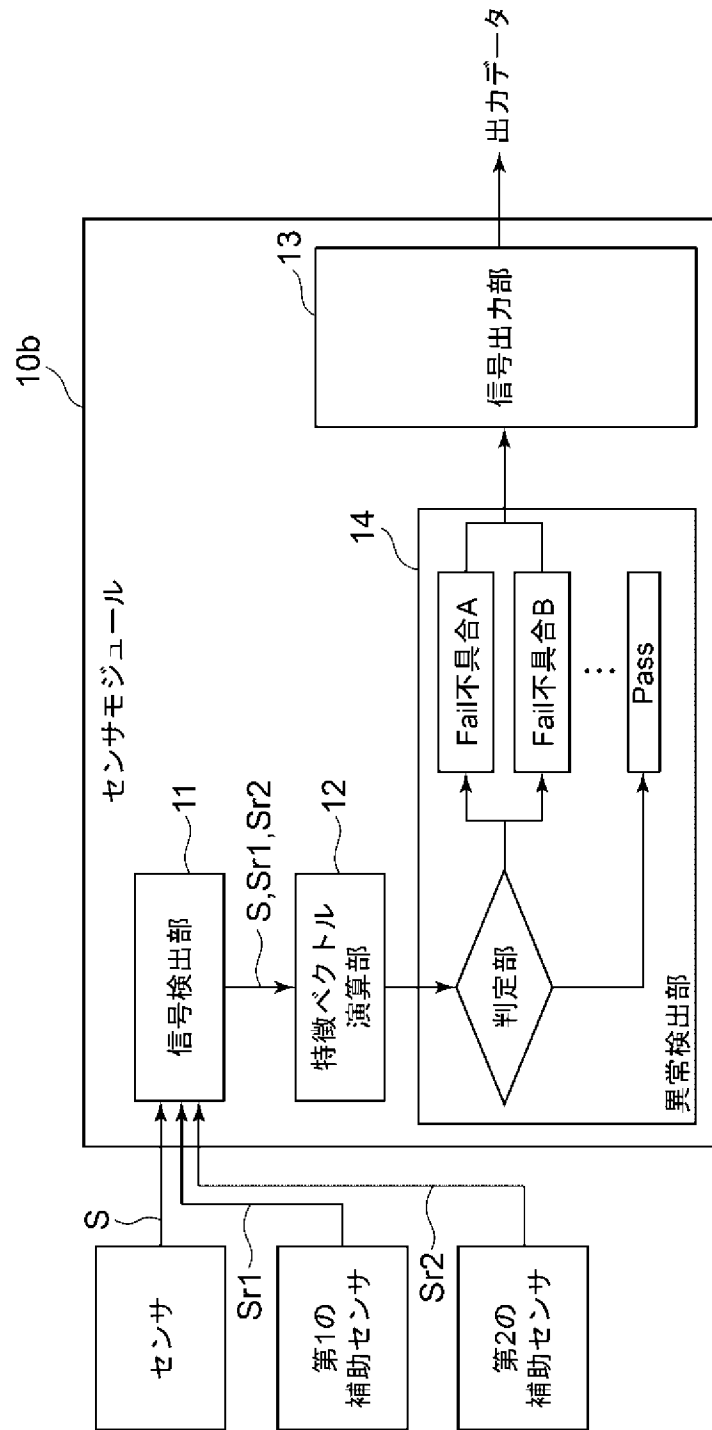
[図1]



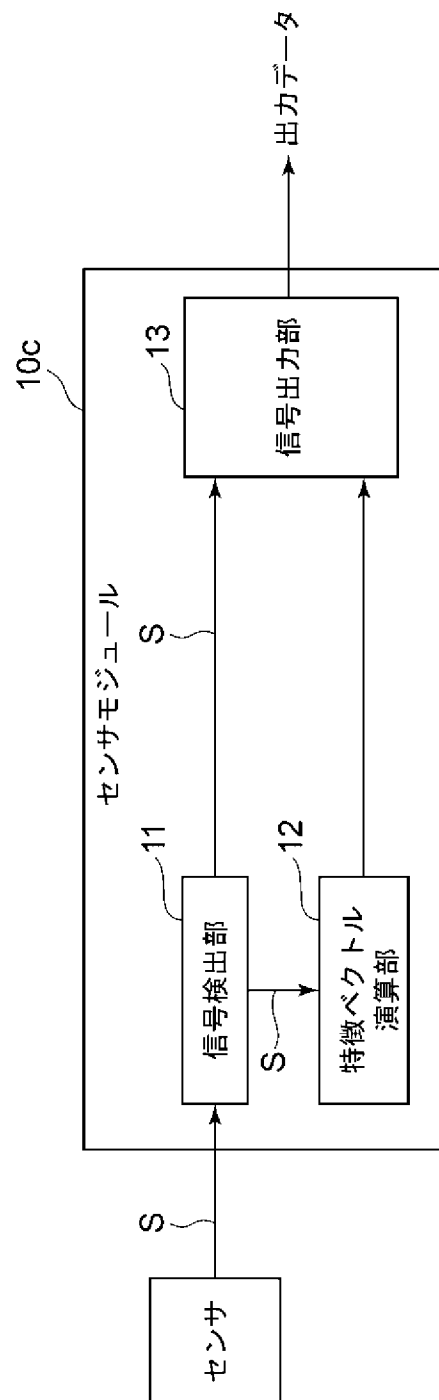
[図2]



[図3]

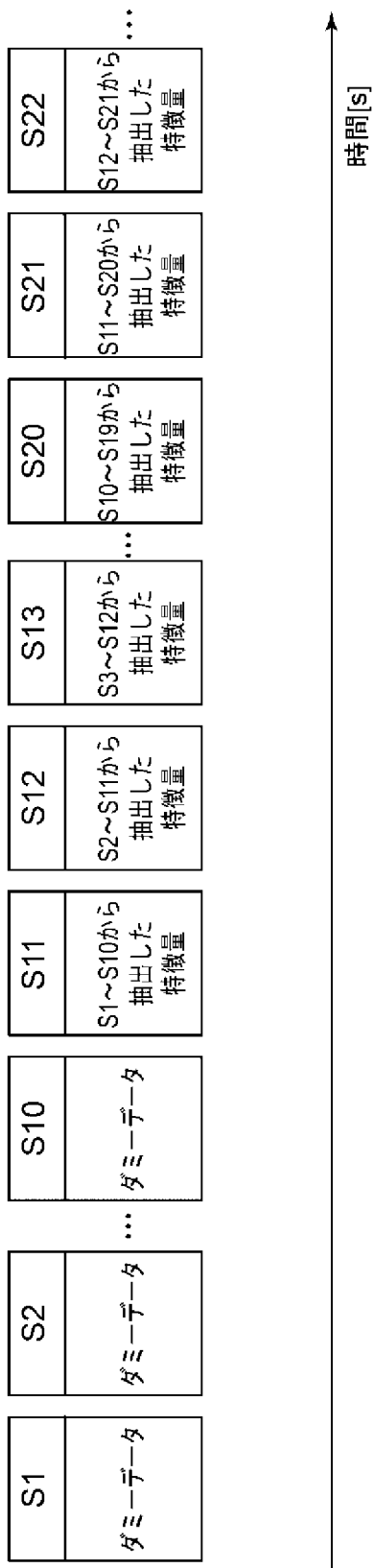


[図4]

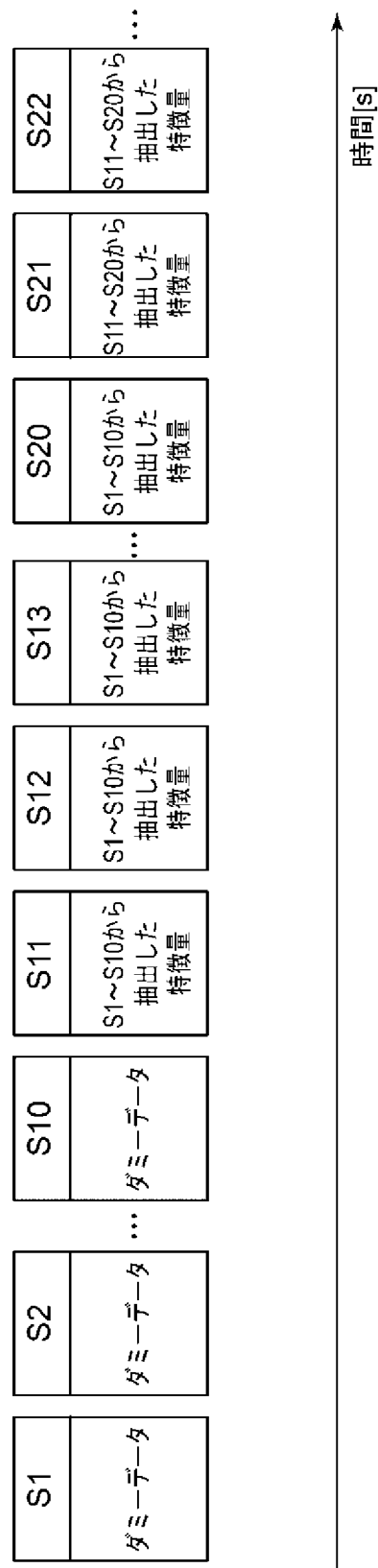


[図5]

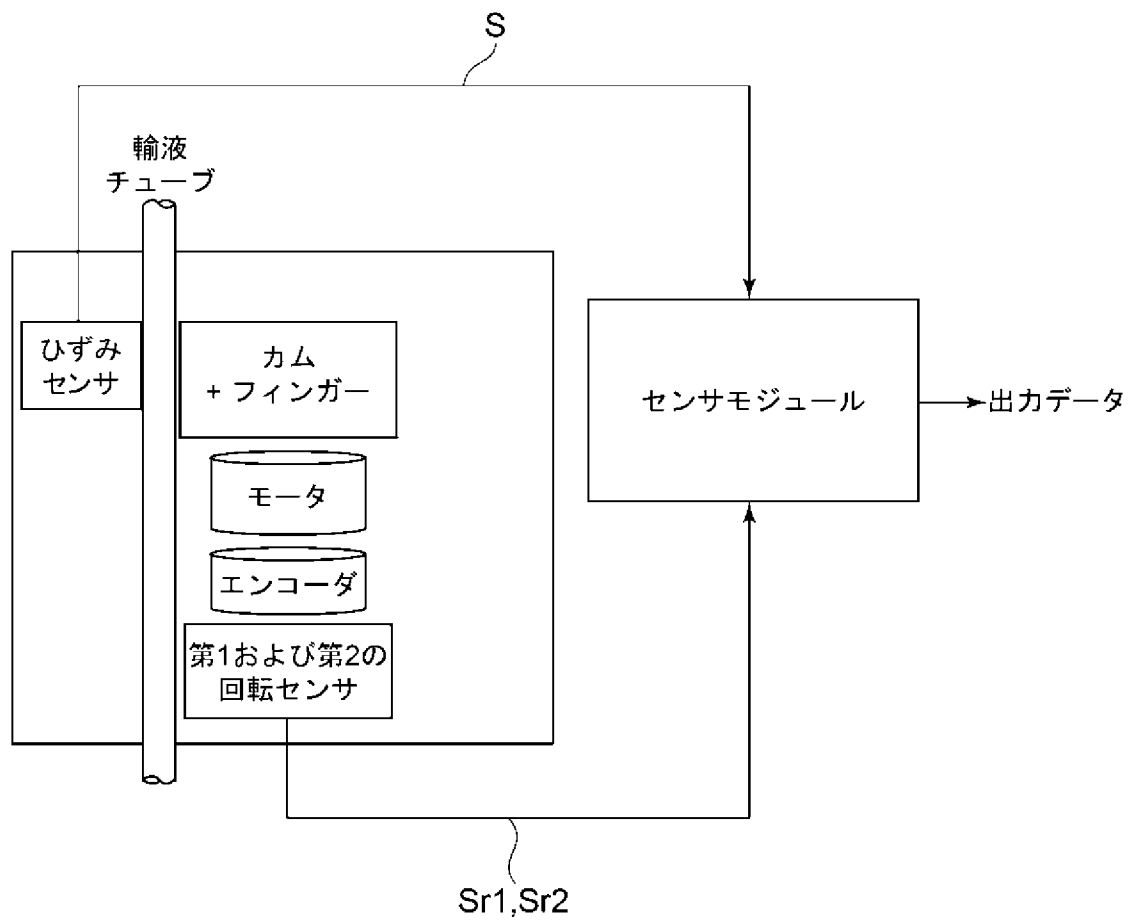
(a)



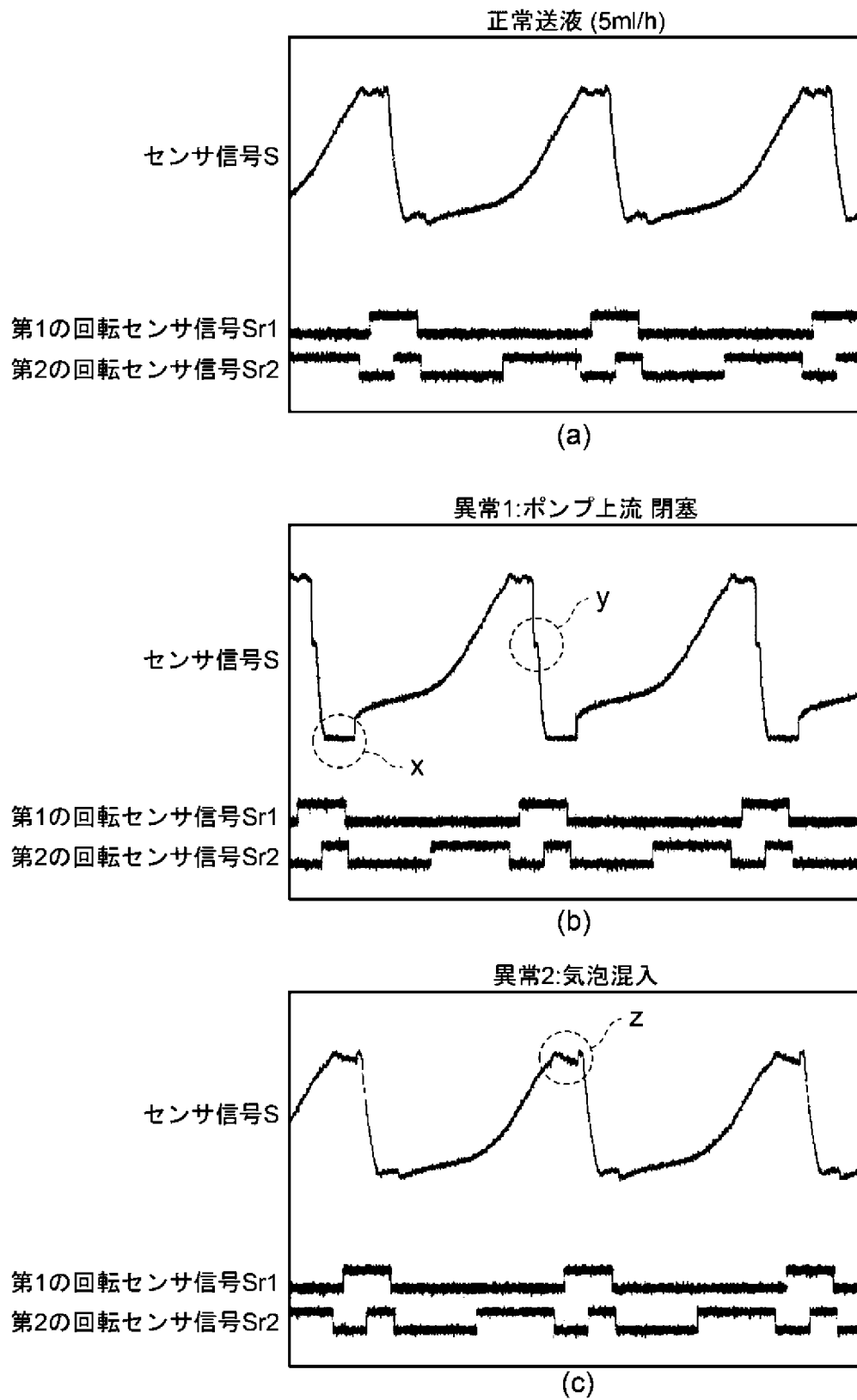
(b)



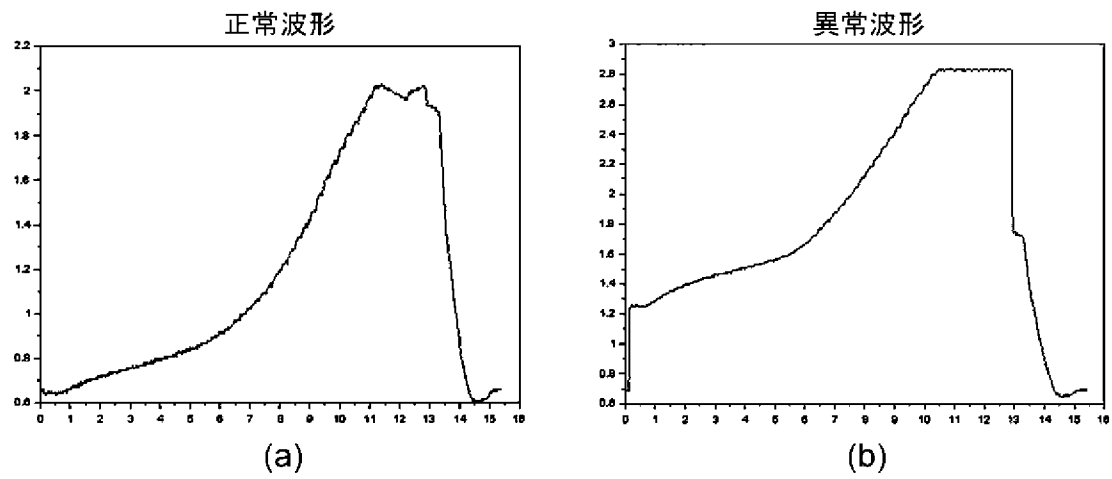
[図6]



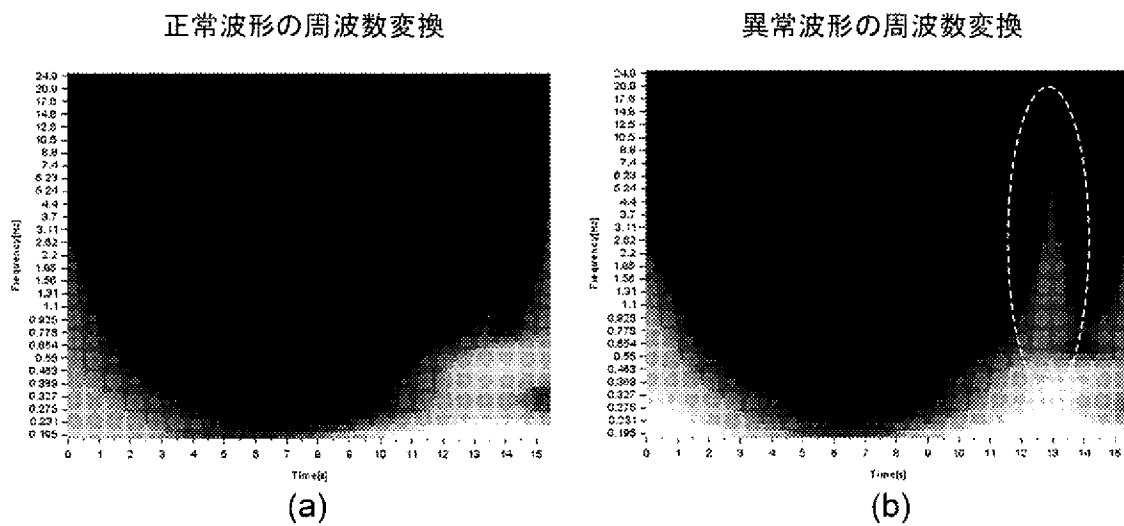
[図7]



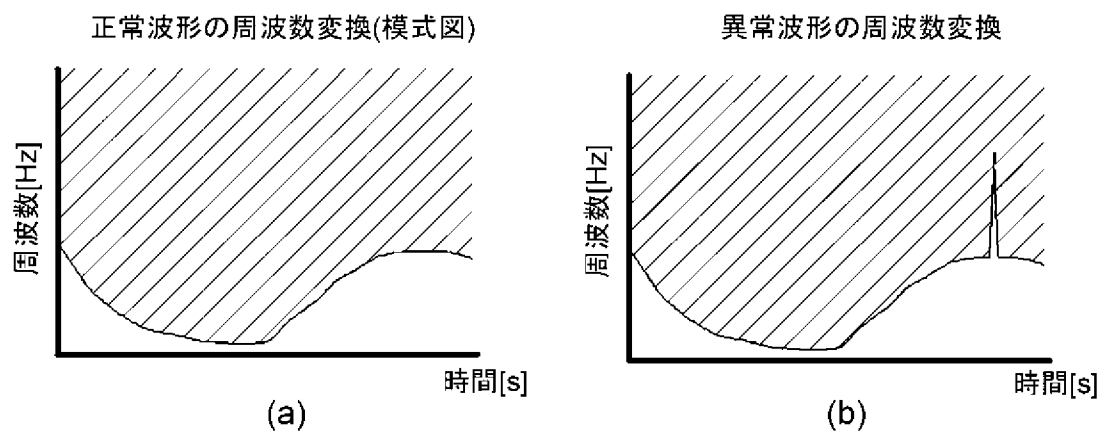
[図8]



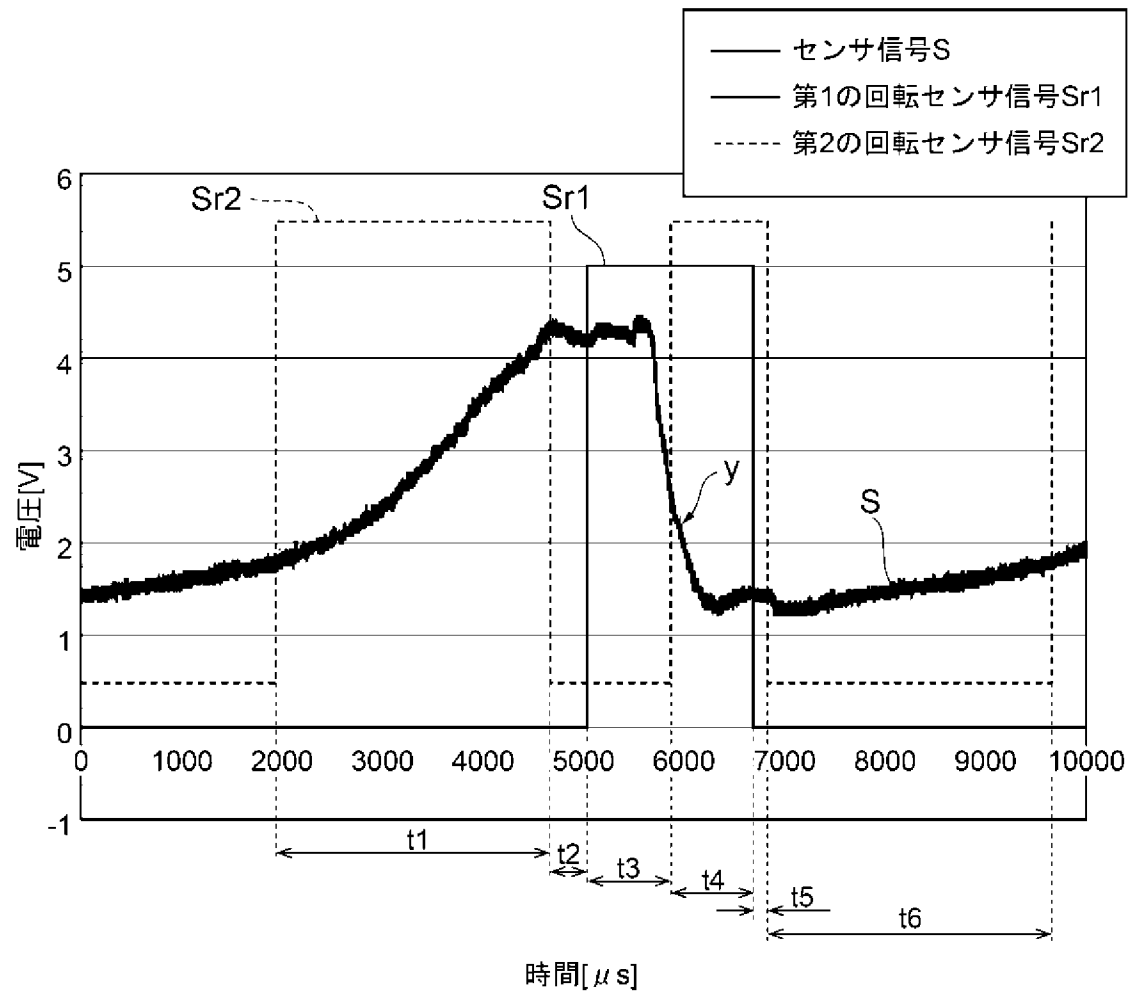
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/014399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01M99/00 (2011.01) 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)

Int. Cl. A61M3/00-9/00; 31/00; 39/00-39/28, G01M99/00, G06N99/00, G06F11/07

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 11-212637 A (HITACHI, LTD.) 06 August 1999, claim 3, paragraphs [0001], [0011]-[0018], [0037], [0038], fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-024476 A (NEMOTO KYORINDO KK) 29 January 2004, paragraphs [0001], [0011]-[0030], fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2004-279211 A (OMRON CORP.) 07 October 2004, paragraphs [0017], [0029]-[0045], fig. 1 (Family: none)	3-7
A	US 2016/0203036 A1 (ECORITHM INC.) 14 July 2016, paragraphs [0030]-[0054], fig. 1 & WO 2016/112209 A1 & CA 2972973 A1	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
29.05.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01M99/00(2011.01)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. A61M3/00-9/00;31/00;39/00-39/28, G01M99/00, G06N99/00, G06F11/07

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 11-212637 A (株式会社日立製作所) 1999.08.06, [請求項3], [0001], [0011]-[0018], [0037]-[0038], 図1 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2004-024476 A (株式会社根本杏林堂) 2004.01.29, [0001], [0011]-[0030], 図1 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2004-279211 A (オムロン株式会社) 2004.10.07, [0017], [0029]-[0045], 図1 (ファミリーなし)	3-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

29.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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)

本村 眞也

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

2 J

5265

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	US 2016/0203036 A1 (ECORITHM INC) 2016.07.14, [0030]-[0054], FIG.1 & WO 2016/112209 A1 & CA 2972973 A1	1-7