

(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
2017年9月21日(21.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/159076 A1

- (51) 国際特許分類:
G01V 1/00 (2006.01) G01H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003183
- (22) 国際出願日: 2017年1月30日(30.01.2017)
- (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 2016-049276 2016年3月14日(14.03.2016) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP). 東京瓦斯株式会社(TOKYO GAS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058527 東京都港区海岸一丁目5番20号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐久間 博久(SAKUMA, Hirohisa); 〒1058527 東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内 Tokyo (JP). 上田 直亜(UEDA, Naotsugu); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株

式会社内 Kyoto (JP). 三野 宏之(MINO, Hiroyuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 世良 和信, 外(SERA, Kazunobu et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目4番10号 アクロポリス21ビル8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, 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.

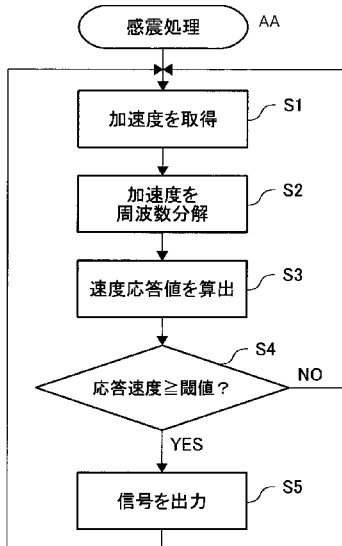
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: SEISMIC SENSOR AND EARTHQUAKE DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 感震センサ及び地震検知方法

[図3]



- S1 Acquire acceleration
- S2 Perform frequency resolution of acceleration
- S3 Calculate velocity response value
- S4 Velocity response value ≥ threshold?
- S5 Output signal
- AA Seismic process

(57) Abstract: This seismic sensor detects an earthquake of a prescribed scale or greater, and outputs a prescribed signal. The seismic sensor is provided with: an acceleration measuring unit which measures an acceleration received by the seismic sensor; a velocity calculating unit which calculates a velocity response value using the acceleration measured by the acceleration measuring unit; an earthquake determining unit which determines whether the velocity response value is at least equal to a prescribed threshold; and an output unit which outputs the prescribed signal if it is determined that the velocity response value is at least equal to the prescribed threshold.

(57) 要約: 感震センサは、所定規模以上の地震を検知して所定の信号を出力する感震センサであって、感震センサが受ける加速度を測定する加速度測定部と、加速度測定部が測定した加速度を用いて速度応答値を算出する速度算出部と、速度応答値が所定の閾値以上であるか判断する地震判定部と、速度応答値が所定の閾値以上であると判断された場合、所定の信号を出力する出力部とを備える。

WO 2017/159076 A1

ロシア (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))

明 細 書

発明の名称：感震センサ及び地震検知方法

技術分野

[0001] 本発明は、感震センサ及び地震検知方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、加速度を測定し、感震遮断命令等を出力する感震センサが提案されていた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-205921号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、警告や機器の稼働停止、エネルギー供給の遮断等を行うための適切な地震判定を、加速度に基づいて行う場合、設置環境において発生したノイズのような振動を排除できないことがあった。

[0005] 本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、適切に地震の振動を検知できる感震センサ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

[0006] 本発明に係る感震センサは、所定規模以上の地震を検知して所定の信号を出力する感震センサであって、感震センサが受ける加速度を測定する加速度測定部と、加速度測定部が測定した加速度を用いて速度応答値を算出する速度算出部と、速度応答値が所定の閾値以上であるか判断する地震判定部と、速度応答値が所定の閾値以上であると判断された場合、所定の信号を出力する出力部とを備える。

[0007] このようにすれば、速度応答値に基づいて地震判定を行うことができ、加速度に含まれるノイズのような振動を排除した地震判定ができるようになる。

。

[0008] また、速度算出部は、加速度に含まれる周波数成分について周波数分解した速度応答値を算出し、地震判定部は、特定の周波数について算出された速度応答値が、当該特定の周波数に対して設定された所定の閾値以上であるか判断するようにしてもよい。例えば特定の周波数として構造物の固有振動数を採用することができ、感震センサは、構造物が共振して被害を受ける可能性のある卓越周期を含む振動を検知した場合に所定の信号を出力できるようになる。

[0009] また、地震判定部は、加速度測定部が測定した加速度をさらに用いて判断を行うようにしてもよい。このようにすれば、地震判定の精度を向上させることができる。

[0010] また、特定の周波数に対して設定された所定の閾値は、周期が0.3秒且つ最大加速度が $250g$ 以上の正弦波を検知可能な値であってもよい。一般に、波形の周期が0.3秒且つ最大加速度が $250g$ 以上の場合に、地震と判定して機器の稼働やエネルギーの供給を停止することが望ましい。

[0011] また、本発明の他の側面に係る地震検知方法は、加速度を測定するステップと、加速度を用いて速度応答値を算出する速度算出ステップと、速度応答値が所定の閾値以上であるか判断する地震判定ステップと、速度応答値が所定の閾値以上であると判断された場合、所定の信号を出力する出力ステップとをセンサモジュールが実行するようにしてもよい。

[0012] このような地震検知方法によっても、速度応答値に基づいて地震判定を行うことができ、加速度に含まれるノイズのような振動を排除した地震判定ができるようになる。

[0013] なお、課題を解決するための手段に記載の内容は、本発明の課題や技術的思想を逸脱しない範囲で可能な限り組み合わせることができる。

発明の効果

[0014] 適切に地震の振動を検知できる感震センサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]感震センサの一例を示す装置構成図である。

[図2]感震センサの一例を示す機能ブロック図である。

[図3]感震処理の一例を示す処理フロー図である。

[図4]加速度の一例を示すグラフである。

[図5]速度応答値の一例を示すグラフである。

[図6]感震センサの変形例を示す機能ブロック図である。

[図7]感震処理の変形例を示す処理フロー図である。

[図8]速度応答値の一例を示すグラフである。

[図9]固有周期に対する速度応答値の最大値のある時点におけるスペクトル分布の一例である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態に係る感震センサについて、図面を参照しながら説明する。ただし、以下に説明する実施形態は、感震センサの一例を示すものであって、本発明に係る感震センサは、以下の構成には限定されない。

[0017] <装置構成>

図1は、本実施形態に係る感震センサの一例を示す装置構成図である。感震センサ1は、加速度センサ11と、マイクロコントローラ12と、記憶部13と、出力部14とを有するセンサモジュールである。

[0018] 加速度センサ11は、例えば圧電素子を用いた加速度センサや、電極間の静電容量を検出する加速度センサであり、加速度センサ11にかかる加速度を継続的に測定する。なお、加速度センサ11が測定した加速度は、マイクロコントローラ12に出力される。

[0019] マイクロコントローラ12は、例えば汎用的な集積回路であり、所定の周期で加速度センサ11が測定する加速度を取得し、加速度を積分して算出した速度応答値に基づいて地震の発生を検知する。

[0020] 記憶部13は、RAM (Random Access Memory) 等の一時記憶手段や、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) 等の不揮発性メモリであり、例えば測定された加速度や地震判定に用いる閾値等を保持する。なお、記憶部13は、加速度センサ11やマイクロコントローラ12が内蔵す

るメモリであってもよい。

[0021] また、出力部14は、例えばマイクロコントローラ12が有する出力端子である。マイクロコントローラ12は、例えば地震が発生したと判断した場合、出力部14を介して他の装置に地震の発生を示す情報等を入力する。

[0022] なお、加速度センサ11とマイクロコントローラ12の間には図示していないハイパスフィルタを設けて重力成分を取り除くようにしてもよい。また、マイクロコントローラ12は、加速度センサ11が測定する加速度を、所定のオフセットを基準とした加速度の絶対値に変換して扱うものであってもよい。

[0023] <機能構成>

図2は、感震センサ1の一例を示す機能ブロック図である。感震センサ1は、加速度測定部101と、速度応答値算出部102と、地震判定部103と、記憶部104と、出力部105とを有する。なお、加速度測定部101、速度応答値算出部102、地震判定部103は、図1に示した加速度センサ11及びマイクロコントローラ12が所定のプログラムに基づいて動作することにより実現される。また、記憶部104は、図1の記憶部13によって構成される。また、出力部105は、図1のマイクロコントローラ12及び出力部14が所定のプログラムに基づいて動作することにより実現される。

[0024] 加速度測定部101は、設定された周期で上述した加速度センサ11にかかる加速度を継続的に測定する。すなわち、加速度測定部101は、感震センサ1の設置場所の振動等で生じる加速度を測定する。また、速度応答値算出部102は、加速度に基づいて速度応答値を算出する。具体的には、速度応答値算出部102は、加速度測定部101が測定した加速度を積分し、振動に含まれる所定の周波数帯における速度応答値を求める。

[0025] また、地震判定部103は、速度応答値に基づいて地震判定を行う。なお、記憶部104は、速度応答値と比較するための所定の閾値を予め記憶しているものとする。本実施形態では、加速度の代わりに又は加速度に加えて、

速度応答値を用いて地震判定を行うことにより、適切に地震判定を行うことができる。

[0026] また出力部105は、例えば、所定の規模以上の地震の発生を検知した旨の信号を出力する。なお、出力部105は、ガス等のようなエネルギーの供給を停止させたり、機器の稼働を停止させるための信号等を出力するようにしてもよい。

[0027] <感震処理>

図3は、感震処理の一例を示す処理フロー図である。

[0028] まず、感震センサ1の加速度測定部101は、感震センサ1が設置された建物等の構造物にかかる加速度を取得する（図3：S1）。本ステップでは、加速度測定部101は、加速度センサ11を用いて測定された加速度を示す値を取得する。また、処理フローにおいては1つの工程として示しているが、加速度測定部101は、加速度を継続的に取得する。例えば、図4に示すような加速度の値が取得される。図4は、横軸が時間 t [s]、縦軸が加速度 $y(t)$ [Gal]を示すグラフである。

[0029] また、感震センサ1の速度応答値算出部102は、取得された加速度を周波数分解する（S2）。そして、速度応答値算出部102は、分解された周波数ごとの加速度を用いて、速度応答値を算出する（S3）。本ステップでは、振動の開始を検知した時点を開始点として、所定期間の加速度を積分し、速度応答値を算出する。例えば、図5に示すような速度応答値が算出される。図5は、横軸が時間 t [s]、縦軸が速度応答値 $v(t)$ [kine]を示すグラフである。なお、S2とS3の処理を逆にして、速度応答値を算出してから周波数分解するようにしてもよい。また、S2以降の処理は、処理時点前の所定期間に測定された加速度を用いて繰り返し実行するようにしてもよいし、取得された加速度が所定の閾値以上の場合に休止状態から復帰して所定期間に測定された加速度を用いて実行するようにしてもよい。

[0030] その後、感震センサ1の地震判定部103は、所定の大きさを超える地震の発生を検知した旨の出力を行うか否か判断する（S4）。具体的には、周

波数分解後の周波数毎に求めた速度応答値のいずれかが予め定められた所定の閾値以上であるか判断する。すなわち、上述した周波数帯に含まれる全周波数に対して求めた速度応答値について、所定の閾値以上であるか判断する。

[0031] そして、速度応答値が閾値以上であると判断された場合（S4：YES）、感震センサ1の出力部105は、所定の大きさを超える地震の発生を検知した旨の信号を出力する（S5）。なお、上述したとおり、出力部105は、ガス等の供給や機器の稼働を停止させるための信号や、算出したS1値を出力するようにしてもよい。

[0032] また、S5の後、又はS4において速度応答値が所定の閾値以上でないとして判断された場合（S4：NO）、S1に戻り感震処理を繰り返す。

[0033] なお、S4においては、さらに加速度を利用して地震判定を行うようにしてもよい。例えば、加速度についても予め閾値を設定しておき、応答速度及び加速度がそれぞれの閾値を超えた場合に所定規模以上の地震が発生したと判定する。

[0034] <効果>

本実施形態に係る感震センサ1によれば、速度応答値を用いた地震検知を行うことにより、適切に地震を検知できるようになる。また、所定の周波数帯における速度を用いて地震判定を行えば、例えば建物の固有振動数のように、地震の被害の大きさに影響する要素に着目して地震判定を行うことができるようになる。

[0035] <変形例>

図6は、変形例に係る感震センサの機能ブロック図である。図6の感震センサ1aは、図2の感震センサ1に加え、S1値算出部106を備えている。S1値算出部106は、地震の規模を示す評価指標であるS1（Spectrum Intensity）値を算出する。その他の処理部については、上述の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

[0036] 図7は、変形例に係る処理の一例を示す処理フロー図である。本変形例で

は、上述の実施形態で算出した速度応答値を用いて、S I 値を求める。なお、図7のS 1 1～1 3は、図3のS 1～3と同様であるため、説明を省略する。また、S I 値の算出は、既存の技術を用いて行うことができる。

[0037] 速度応答値算出部1 0 2は、算出された速度応答値に基づいて、速度応答値の最大値を記憶部1 0 4に保持させる（S 1 4）。例えば、図8において、太い実線で速度応答値の最大値 $S_v(t)$ [cm/s]を示している。速度応答値の最大値とは、例えば、当該処理時点までの所定期間に算出された速度応答値の最大値をいうものとする。図9に、固有周期に対する速度応答値の最大値のある時点におけるスペクトル分布の一例を示す。図9は、横軸が固有周期 T [s]、縦軸が速度応答値の最大値 $S_v(T)$ [cm/s]を示すグラフである。図9は、固有周期が0.1～2.5 sの範囲のグラフを示している。S 1 4では、図9に示すような速度応答スペクトル求められる。

[0038] そして、S I 値算出部1 0 6は、S I 値を算出する（S 1 5）。図9に示したグラフの積分値を積分区間で割ることにより速度応答スペクトルの平均値を算出することで、当該時点におけるS I 値を求めることができる。具体的には、次の式（1）によりS I 値を求めることができる。

[数1]

$$SI = \frac{1}{2.4} \int_{0.1}^{2.5} S_v(T, h) dT \quad \dots (1)$$

上記のS I 値は、剛性の高い建造物の固有周期である0.1秒～2.5秒の間の速度応答スペクトル積分値の平均によって地震動の破壊力を表す指標としたものである。なお、 S_v は速度応答スペクトル、 T は周期、 h は減衰定数である。

[0039] また、感震センサ1の地震判定部1 0 3は、所定の大きさを超える地震の発生を検知した旨の出力を行うか否か判断する（S 1 6）。具体的には、S I 値が予め定められた第1の閾値以上であるか判断すると共に、周波数分解後の周波数毎に求めた速度応答値のいずれかが予め定められた第2の閾値以

上であるか判断する。すなわち、上述した周波数帯に含まれる全周波数に対して求めた速度応答値について、第2の閾値以上であるか判断する。

[0040] そして、S1値及び速度応答値の少なくともいずれかが閾値以上であると判断された場合（S16：YES）、感震センサ1の出力部105は、所定の大きさを超える地震の発生を検知した旨の信号を出力する（S17）。なお、上述したとおり、出力部105は、ガス等の供給や機器の稼働を停止させるための信号や、算出したS1値を出力するようにしてもよい。

[0041] また、S17の後、又はS16においてS1値及び速度応答値のいずれも所定の閾値以上でないと判断された場合（S16：NO）、S1に戻り感震処理を繰り返す。

[0042] このような変形例によれば、上述の実施形態で算出した速度応答値を用いて、S1値を求めることができ、地震判定の精度が向上する。

[0043] <その他の変形>

図3のS4及び図7のS16において、周波数帯に含まれる全周波数に対して求めた速度応答値について、第2の閾値以上であるか判断するものとしたが、特定の周波数を用いて求めた速度応答値のみについて、第2の閾値以上であるか判断するようにしてもよい。例えば、特定の周波数として感震センサ1を設置する構造物の固有周期と合致する特定の周波数について速度応答値と閾値との比較を行うようにしてもよい。このようにすれば、構造物が共振して被害を受ける可能性のある卓越周期を含む振動を検知できるようになる。また、周波数毎に閾値を設定しておくようにしてもよい。このようにすれば、より適切に地震判定を行うことができる。

符号の説明

- [0044] 1 : 感震センサ
101 : 加速度測定部
102 : 速度応答値算出部
103 : 地震判定部
104 : 記憶部

105 : 出力部

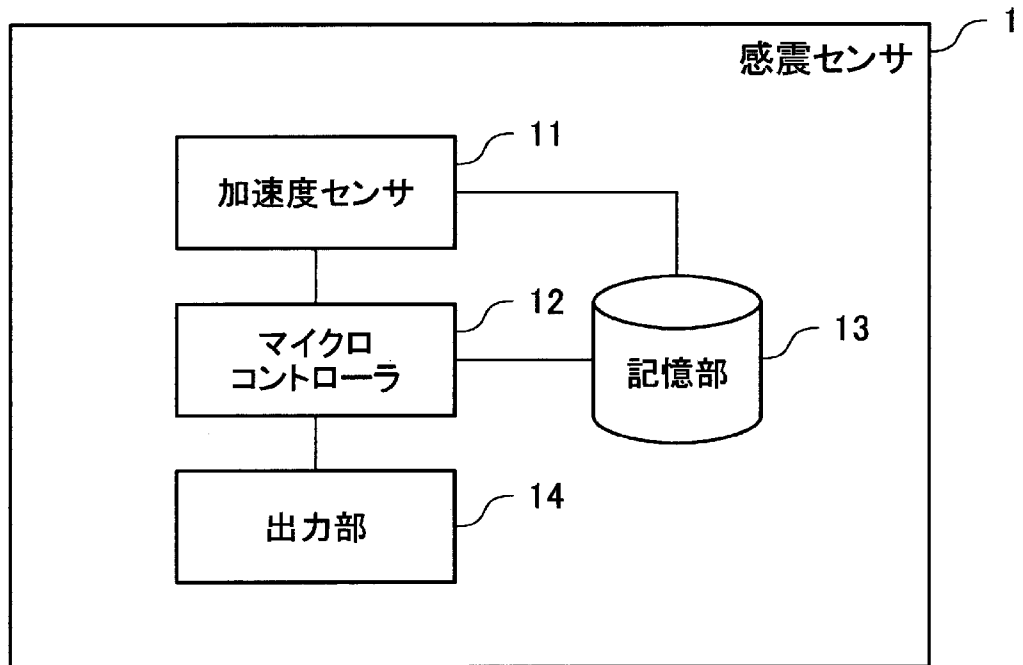
106 : S I 値算出部

請求の範囲

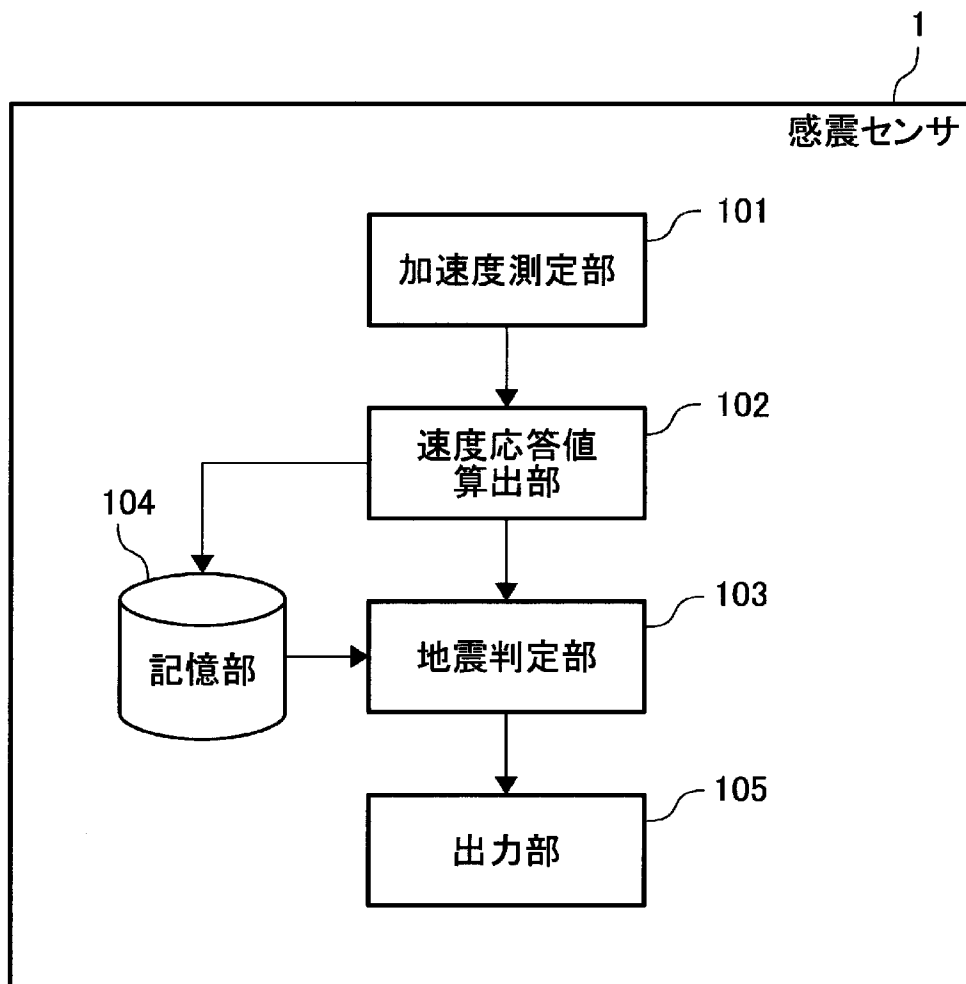
- [請求項1] 所定規模以上の地震を検知して所定の信号を出力する感震センサであって、
前記感震センサが受ける加速度を測定する加速度測定部と、
前記加速度測定部が測定した前記加速度を用いて速度応答値を算出する速度算出部と、
前記速度応答値が所定の閾値以上であるか判断する地震判定部と、
前記速度応答値が前記所定の閾値以上であると判断された場合、前記所定の信号を出力する出力部と、
を備える感震センサ。
- [請求項2] 前記速度算出部は、前記加速度に含まれる周波数成分について周波数分解した速度応答値を算出し、
前記地震判定部は、特定の周波数について算出された前記速度応答値が、当該特定の周波数に対して設定された所定の閾値以上であるか判断する、
請求項1に記載の感震センサ。
- [請求項3] 前記地震判定部は、前記加速度測定部が測定した前記加速度をさらに用いて判断を行う
請求項1又は2に記載の感震センサ。
- [請求項4] 前記特定の周波数に対して設定された所定の閾値は、周期が0.3秒且つ最大加速度が250galの正弦波を検知可能な値である
請求項2に記載の感震センサ。
- [請求項5] 加速度を測定するステップと、
前記加速度を用いて速度応答値を算出する速度算出ステップと、
前記速度応答値が所定の閾値以上であるか判断する地震判定ステップと、
前記速度応答値が前記所定の閾値以上であると判断された場合、所定の信号を出力する出力ステップと、

をセンサモジュールが実行する地震検知方法。

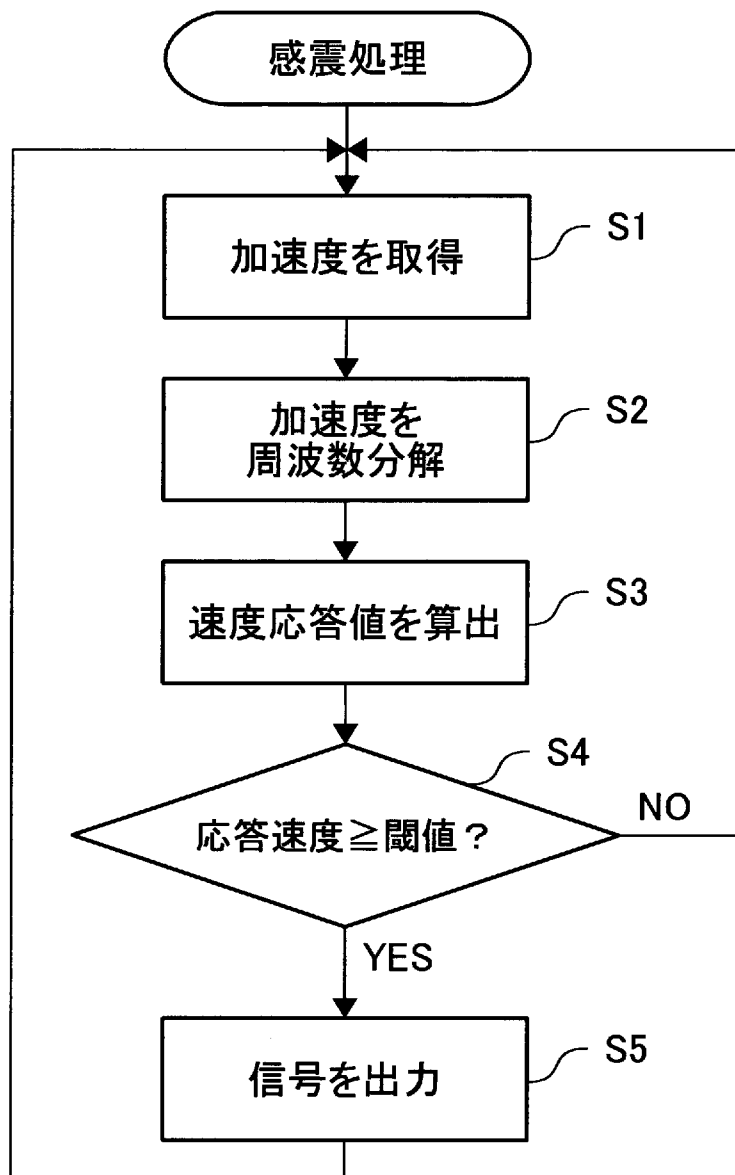
[図1]



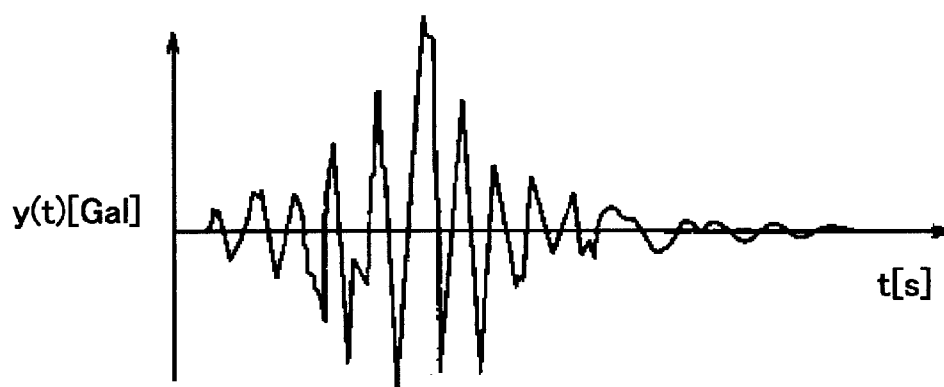
[図2]



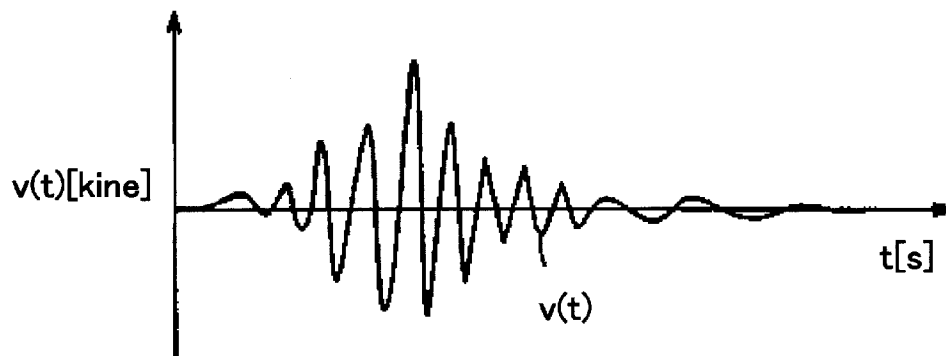
[図3]



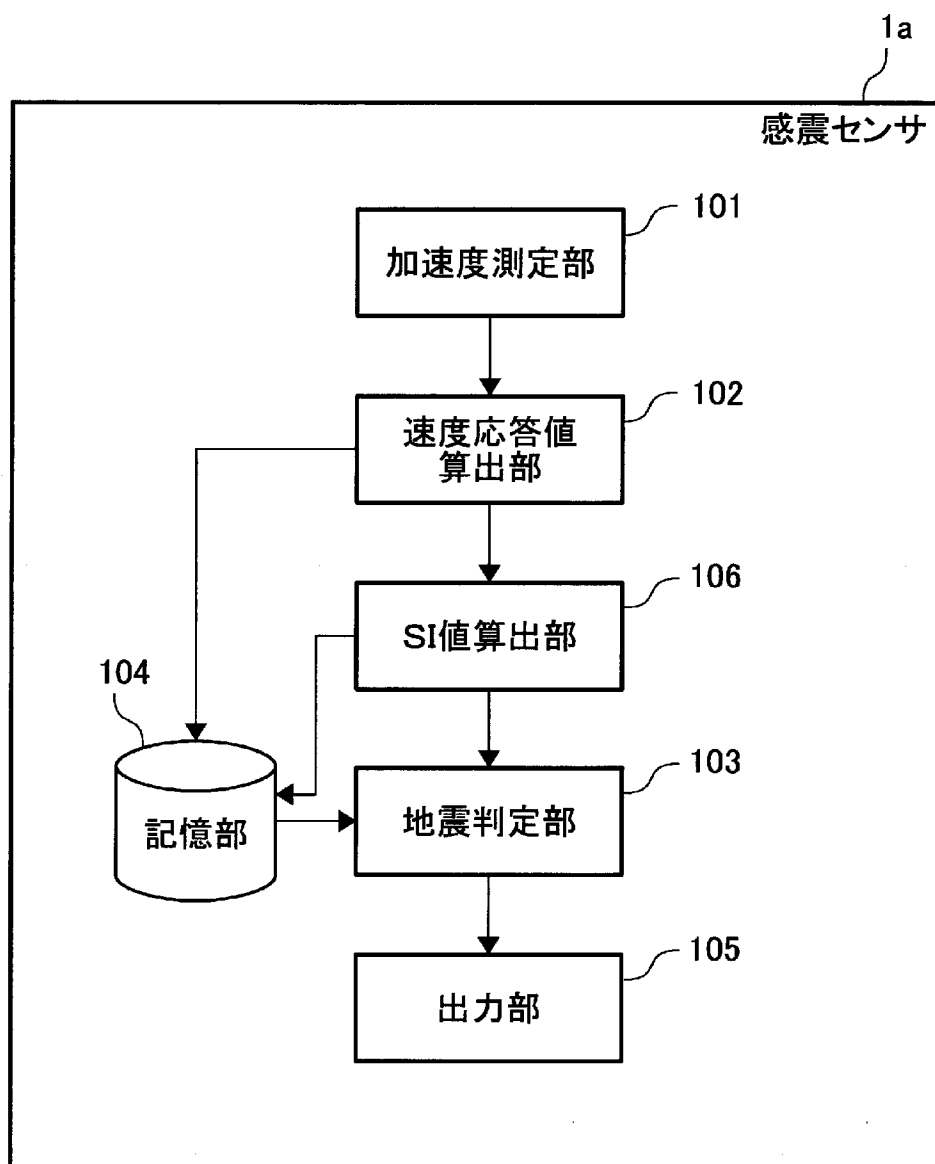
[図4]



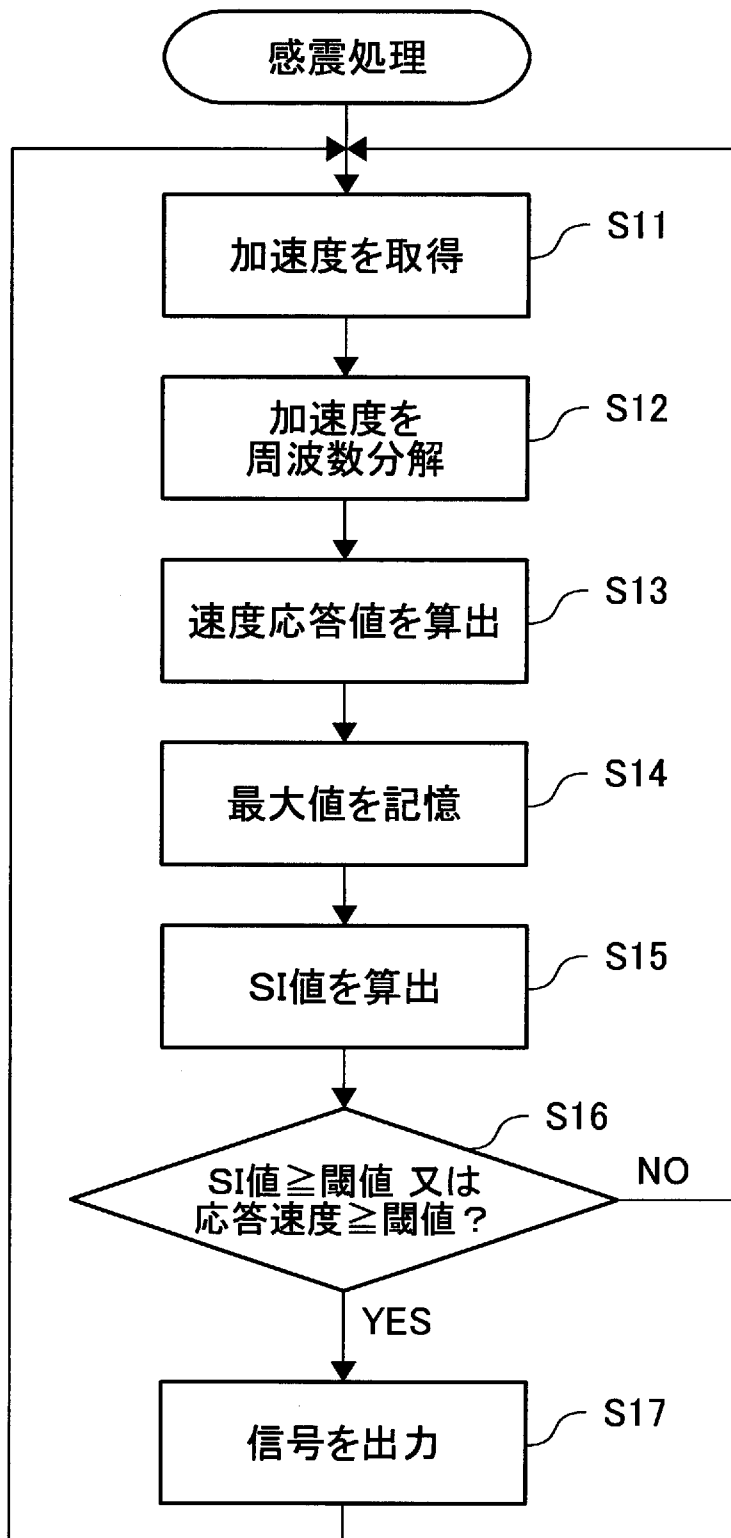
[図5]



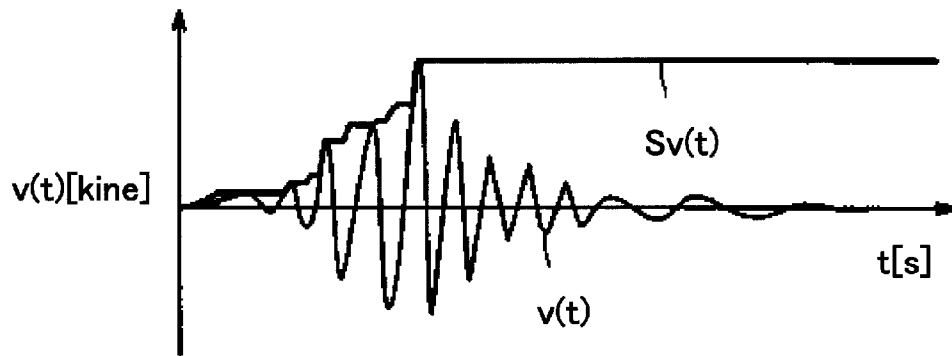
[図6]



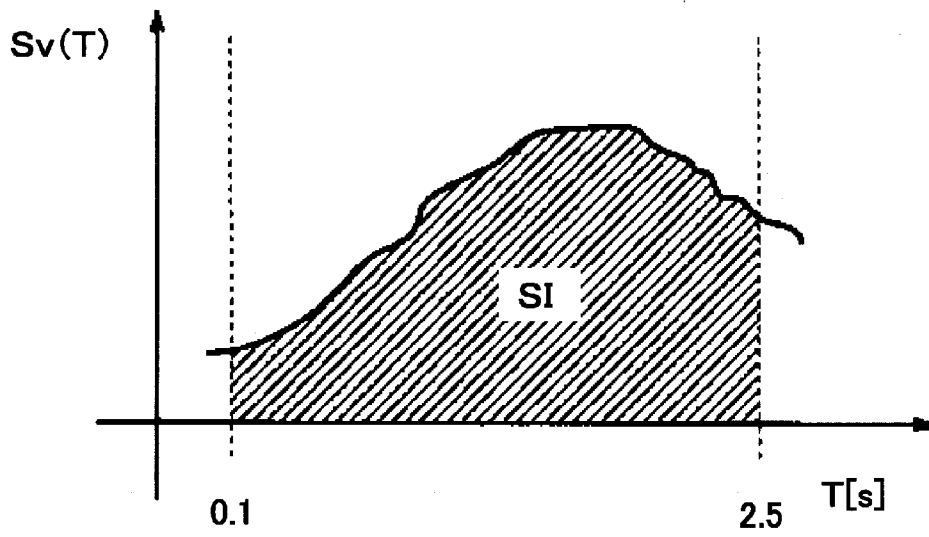
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/003183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01V1/00(2006.01)i, G01H1/00(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)
G01V1/00, G01H1/00

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.
X Y	JP 2006-208163 A (Mitsutoyo Corp.), 10 August 2006 (10.08.2006), paragraphs [0011] to [0037] (Family: none)	1-2, 5 3-4
Y	JP 2013-200284 A (Shimizu Corp.), 03 October 2013 (03.10.2013), paragraph [0002] (Family: none)	3-4
A	Noriko KATAOKA et al., "A simplified technique for estimation of response velocity spectra using displacement waves", Special report of Research Laboratory of Shimizu Construction Co., Ltd., 1990.10, no.52, pages 31 to 42	1-5

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 24 March 2017 (24.03.17)	Date of mailing of the international search report 04 April 2017 (04.04.17)
---	--

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/JP2017/003183

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 2001-42049 A (Yamatake Corp.), 16 February 2001 (16.02.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2009-156743 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 8-129071 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 21 May 1996 (21.05.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01V1/00(2006.01)i, G01H1/00(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. G01V1/00, G01H1/00

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	1971-2017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
X Y	JP 2006-208163 A (株式会社ミットヨ) 2006.08.10, [0011] - [0037] (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4
Y	JP 2013-200284 A (清水建設株式会社) 2013.10.03, [0002] (ファミリーなし)	3-4
A	片岡則子、他, 変位波形を用いた速度応答値の推定, 清水建設研究報告, 1990.10, 第52号, P. 31-42	1-5

☑ 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

24.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

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)

田中 秀直

2 J

3409

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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 2001-42049 A (株式会社山武) 2001.02.16, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2009-156743 A (大阪瓦斯株式会社) 2009.07.16, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 8-129071 A (東京瓦斯株式会社) 1996.05.21, 全文全図 (ファミリーなし)	1-5