

(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
2011 年 9 月 29 日(29.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/118693 A1

- (51) 国際特許分類:
G01V 1/18 (2006.01) G01H 11/06 (2006.01)
G01H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057139
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 24 日(24.03.2011)
- (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 2010-069183 2010 年 3 月 25 日(25.03.2010) JP
特願 2010-280908 2010 年 12 月 16 日(16.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 泉 誠(IZUMI Makoto) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 松原 直輝(MATSUBARA Naoteru) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: ▲角▼谷 浩(KADOYA Hiroshi); 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

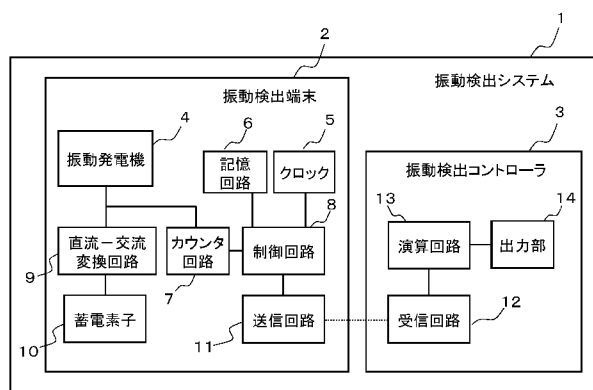
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: VIBRATION DETECTION DEVICE, AIR PRESSURE DETECTION TERMINAL, AND ACCELERATION DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 振動検出装置、空気圧検出端末および加速度検出システム

[図1]



- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1 VIBRATION DETECTION SYSTEM | 9 DC-AC CONVERSION CIRCUIT |
| 2 VIBRATION DETECTION TERMINAL | 10 POWER STORAGE ELEMENT |
| 3 VIBRATION DETECTION CONTROLLER | 11 TRANSMISSION CIRCUIT |
| 4 VIBRATION POWER GENERATOR | 12 RECEPTION CIRCUIT |
| 5 CLOCK | 13 CALCULATING CIRCUIT |
| 6 MEMORY CIRCUIT | 14 OUTPUT UNIT |
| 7 COUNTER CIRCUIT | |
| 8 CONTROL CIRCUIT | |

(57) Abstract: Provided is a vibration detection device wherein it is possible to store the power generated by the device itself and to reduce the size of the device. Also provided are an acceleration detection system and an air pressure detection terminal using said vibration detection device. A vibration detection terminal (2) is provided with a vibration power generator (4) which generates AC voltage by vibrating, a DC-AC conversion circuit (9) which converts the AC voltage generated by means of the vibration power generator (4) into DC voltage, a power storage element (10) which stores power by means of the converted DC voltage, and a counter circuit (7) which counts the number of vibrations of the AC voltage generated by means of the vibration power generator (4). The number of vibrations counted by means of the counter circuit (7) during a predetermined time period is sent to a vibration detection controller (3) as acceleration calculating data. The power storage element (10) supplies power to each constitutional element of the vibration detection terminal (2).

(57) 要約: 【課題】 自己発電による電力を蓄電できると共に、装置の小型化が可能な振動検出装置、並びに、当該振動検出装置を用いた空気圧検出端末および加速度検出システムを提供する。

[続葉有]



【解決手段】振動検出端末 2 は、振動することにより交流電圧を発生する振動発電機 4 と、振動発電機 4 から発生する交流電圧を直流電圧に変換する直流－交流変換回路 9 と、変換された直流電圧により電力を蓄電する蓄電素子 10 と、振動発電機 4 から発生する交流電圧の振動数をカウントするカウンタ回路 7 と、を備える。一定時間においてカウンタ回路 7 でカウントされた振動数が、加速度算出用データとして振動検出コントローラ 3 に送信される。蓄電素子 10 は、振動検出端末 2 の各構成要素に電力を供給する。

明 細 書

発明の名称：

振動検出装置、空気圧検出端末および加速度検出システム

技術分野

[0001] 本発明は、振動することにより交流電圧を発生する振動デバイスを用いた振動検出装置、並びに、当該振動検出装置を用いた空気圧検出端末および加速度検出システムに関する。

背景技術

[0002] 橋やビル等の建築物や、工場の機械が老朽化した場合には、倒壊等の重大な事故に発展する可能性がある。そこで、従来から、建築物等に振動検出装置を取り付け、建築物等の振動を検出・管理することにより、事故を未然に防止する対策が取られている。しかし、振動検出装置に対して電力を供給するために電池を用いた場合には、電池を定期的に交換する必要がある。そこで、振動センサと発電機とを組み合わせることにより、電池交換が不要な振動検出装置が提案されている（たとえば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開平８－１４５７８３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、このように、振動センサとは別に発電機が配されると、振動検出装置の小型化が困難になるとの問題が生じる。

[0005] 本発明は、かかる問題を解消するために為されたものであり、自己発電による電力を蓄電できると共に、装置の小型化が可能な振動検出装置、並びに、当該振動検出装置を用いた空気圧検出端末および加速度検出システムを提供すること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] 本発明の第1の局面は、振動検出装置に関する。本発明に係る振動検出装置は、振動することにより交流電圧を発生する振動デバイスと、振動デバイスから発生する交流電圧に基づき蓄電を行う蓄電部と、振動デバイスから発生する交流電圧の振動数をカウントするカウンタ回路と、を備える。
- [0007] 本発明の第2の局面は、空気圧検出端末に関する。本発明に係る空気圧検出端末は、第1の局面に係る振動検出装置と、タイヤの空気圧を検出する空気圧検出部と、空気圧検出部によって検出された空気圧に関する情報を外部装置に送信する空気圧送信部と、制御部と、を備える。ここで、制御部は、カウンタ回路によりカウントされた振動数に基づいて、少なくとも空気圧検出部の起動を制御する。また、蓄電部は、蓄電した電力を、振動検出装置と、空気圧検出部、空気圧送信部および制御部の利用に供する。
- [0008] 本発明の第3の局面は、加速度検出システムに関する。本発明に係る加速度検出システムは、振動することにより交流電圧を発生する振動デバイスと、振動デバイスから発生する交流電圧に基づき蓄電を行う蓄電部と、振動デバイスから発生する交流電圧の振動数をカウントするカウンタ回路と、カウンタ回路によりカウントされた振動数に基づいて加速度を求める演算回路と、を備える。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、振動デバイスから発生する振動検出用の交流電圧が蓄電に共用されるため、別途、発電機を配する場合に比べて、振動検出装置を小型化することができる。また、振動デバイスから発生する交流電圧の振動数をカウントするによって、振動に関する情報が取得されるため、蓄電によって交流電圧の振幅に変動が生じて、精度よく、振動に関する情報を取得できる。
- [0010] よって、本発明によれば、自己発電により電力を賄うことができると共に、装置の小型化が可能な振動検出装置、並びに、当該振動検出装置を用いた空気圧検出端末および加速度検出システムを提供することができる。

[0011] 本発明の効果ないし意義は、以下に示す実施の形態の説明により更に明らかとなろう。ただし、以下に示す実施の形態は、あくまでも、本発明を実施化する際の一つの例示であって、本発明は、以下の実施の形態に記載されたものに何ら制限されるものではない。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態に係る振動検出システムの構成を示すブロック図である。

[図2]第1実施形態に係る振動発電機の基板の構成と振動発電機の構成を示す図である。

[図3]第1実施形態に係る振動発電機の実出力電圧および振動数を示すグラフと、振動発電機の1振動を模式的に表す図である。

[図4]第1実施形態に係る記憶回路に記憶された動作テーブルを示す図である。

[図5]実施例1に係る加速度の算出方法を示すフローチャートである。

[図6]実施例2に係る加速度の算出方法を示すフローチャートである。

[図7]実施例3に係る加速度の算出方法を示すフローチャートである。

[図8]第2実施形態に係る振動検出システムの構成を示すブロック図である。

[図9]第2実施形態に係る加速度の算出方法を示すフローチャートである。

[図10]第3実施形態に係る振動検出装置の構成を示すブロック図である。

[図11]第4実施形態に係る振動検出装置の構成を示すブロック図である。

[図12]変更例に係る振動検出装置とセンサ端末の構成を示すブロック図である。

[図13]変更例に係るセンサ端末の制御を示すフローチャートである。

[図14]他の変更例に係るセンサ端末の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] <第1実施形態>

本発明の第1実施形態に係る振動検出システム1の構成について、図1ないし図4を参照して説明する。

[0014] <振動検出システムの構成>

図 1 は、振動検出システム 1 の構成を説明するためのブロック図である。

[0015] 振動検出システム 1 は、振動検出端末 2 と、振動検出コントローラ 3 とから構成されている。振動検出端末 2 は、振動発電機 4 と、クロック 5 と、記憶回路 6 と、カウンタ回路 7 と、制御回路 8 と、直流－交流変換回路 9 と、蓄電素子 10 と、送信回路 11 とを備えている。振動検出コントローラ 3 は、受信回路 12 と、演算回路 13 と、出力部 14 とを備えている。

[0016] 振動検出システム 1 は、振動検出端末 2 において、振動発電機 4 の振動数およびその振動に要した時間を測定する。また、振動検出システム 1 は、振動検出コントローラ 3 において、振動検出端末 2 で測定した振動発電機 4 の振動数および時間に基づいて振動発電機 4 の加速度を算出する。ここで、振動検出端末 2 は、振動発電機 4 で発電した電力を用いて動作する。また、振動検出コントローラ 3 は、外部から供給された電力を用いて動作する。

[0017] 振動検出システム 1 は、橋やビル等の建築物や、工場の機械の振動を検出・管理する場合に好適に用いられる。例えば、振動検出端末 2 が建築物等に取り付けられ、振動検出コントローラ 3 が管理用コンピュータに設けられる。

[0018] 振動発電機 4 は、振動エネルギーを電力に変換するものであり、静電誘導型の発電装置が好適に用いられる。

[0019] 図 2 (a) は振動発電機 4 の基板の構成を示す図であり、図 2 (b) は振動発電機 4 の構成を示す断面図である。

[0020] 静電誘導型の振動発電機 4 は、固定基板 101 と、可動基板 102 と、集電電極 103 と、エレクトレット 104 とを備えている。エレクトレット 104 は、一定の電荷を半永久的に保持するものであり、ここでは負電荷を保持しているものとする。

[0021] 固定基板 101 の表面には、短冊状の複数の集電電極 103 が X 方向に延びるとともに、Y 方向に平行に配置されている。また、可動基板 102 の表面には、短冊状の複数のエレクトレット 104 が X 方向に延びるとともに、Y 方向に平行に配置されている。

- [0022] 固定基板 101 および可動基板 102 は、集電電極 103 とエレクトレット 104 とが対向するように配置されている。ここで、集電電極 103 は、1 つおきにエレクトレット 104 と対向するように配置されている。すなわち、集電電極 103 の Y 方向のピッチは、エレクトレット 104 の Y 方向のピッチの半分である。なお、集電電極 103 およびエレクトレット 104 の Y 方向の幅は略同一である。同図 (a) に示すように、上から奇数番目の集電電極 103 は端子 A に電氣的に接続され、上から偶数番目の集電電極 103 は端子 B に電氣的に接続されている。
- [0023] エレクトレット 104 には負電荷が蓄積されているため、エレクトレット 104 と対向した集電電極 103 には静電誘導により正電荷が誘導される。ここで、可動基板 102 が固定基板 101 に対して相対的に Y 方向に移動することにより、静電誘導により集電電極 103 に誘導される電荷量の変動する。その結果、電荷量の変化分だけ端子 A、B 間に電位差が生じ、これにより、発電が行われる。
- [0024] 図 3 (a) は振動発電機 4 の出力電圧および振動数を示すグラフであり、図 3 (b) は振動発電機 4 の 1 振動を表す図である。
- [0025] 振動発電機 4 では、集電電極 103 がエレクトレット 104 と対向することにより出力電圧の波形のプラスのピーク値が生じ、マイナスのピーク値は、集電電極 103 がエレクトレット 104 間の空間と対向することにより生じる。本実施形態では、出力電圧のプラス（マイナス）のピーク値から次のプラス（マイナス）のピーク値までを、振動発電機 4 の 1 振動とする。振動発電機 4 の 1 振動は、図 3 (b) に示すように、エレクトレット 104' が集電電極 103' と対向してから、2 つ先の集電電極 103'' と対向するまで、可動基板 102 が固定基板 101 に対して移動することに相当する。
- [0026] なお、可動基板 102 は、一定の周波数で Y 方向に共振するように、バネ等の弾性部材や案内機構によって支持されている。すなわち、可動基板 102 は、振動の際に、一秒間に決まった回数だけ固定基板 101 に対して相対的に往復運動を行うよう、共振する。可動基板 102 の振動が激しくなるほ

ど、可動基板 102 の往復運動の振幅が大きくなる。このため、可動基板 102 の振動が激しいと、図 3 (a) 上段に示す電圧波形の間隔が密になる。したがって、単位時間当たりの電圧波形の数、すなわち、上述の振動数をカウントすることにより、可動基板 102 の振動の程度を検出することができ、振動に関する種々のパラメータを取得できる。たとえば、単位時間あたりの振動数をカウントすることにより、可動基板 102 の振動の加速度を抽出することができる。

[0027] ここで、可動基板 102 の共振周波数を f_0 、単位時間当たりの振動数（出力電圧の波形の数）を N_p とすると、可動基板 102 に掛かる加速度 α は、次式で表される。

$$[0028] \quad \alpha = k \cdot N_p \quad \cdots (1)$$

ここで、 k は、振動数 N_p から加速度 α を求めるための比例係数であり、共振周波数 f_0 、集電電極 103 のピッチ P および可動基板 102 の重量 M から決まる。

[0029] なお、本実施形態では、振動発電機 4 として、静電誘導型の発電装置について説明したが、本発明はこれに限られない。例えば、振動発電機 4 として、電磁誘導型のものを用いてもよい。

[0030] 図 1 に戻り、クロック 5 は、周期的なクロック信号を出力する。このクロック信号に基づき、制御回路 8 で時間を測定する。クロック 5 としては、一般的に発振回路が用いられる。

[0031] 記憶回路 6 は、制御回路 8 が振動検出端末 2 の動作を制御するための動作テーブルが記憶されている。

[0032] 図 4 は、動作テーブルを示す図である。動作テーブルは、時間と、振動数と、送信条件とを関連付けたものである。動作テーブルの $N_{o.} 1 \sim 3$ では、「時間」と「振動数」のいずれかが測定される。「振動数」が測定される場合、「時間」にはその測定のための条件が記載される。「時間」が測定される場合、「振動数」にはその測定のための条件が記載される。たとえば、 $N_{o.} 1$ および $N_{o.} 2$ では、一定時間の間に振動発電機 4 から出力される

出力電圧の振動数が測定される。また、N o. 3では、振動発電機4の出力電圧が1振動するのに要する時間が測定される。

[0033] なお、「送信条件」とは、測定したデータを振動検出コントローラ3に送信する際の条件を指す。たとえば、図4の例のN o. 1では、一定時間内に測定された振動数が所定数（ここでは40）を超える場合にのみ、測定されたデータが振動検出コントローラ3に送信される。N o. 2およびN o. 3では、無条件に、測定されたデータが振動検出コントローラ3に送信される。

[0034] 図1に戻り、カウンタ回路7は、振動発電機4の出力電圧の振動数をカウントする。上述したように、振動発電機4の1振動は出力電圧のプラス（マイナス）のピークから次のプラス（マイナス）のピークまでに相当するので、カウンタ回路7は、出力電圧のプラス（マイナス）のピークの数測定する。

[0035] 制御回路8は、記憶回路6に記憶された動作テーブルのN o. 1～3のいずれかに基づいて、振動発電機4の振動数またはその振動に要した時間を測定し、加速度算出用データを作成する。また、制御回路8は、作成した加速度算出用データを振動検出コントローラ3に対して送信するように送信回路11を制御する。なお、加速度算出用データとは、振動発電機4の振動数と、その振動に要した時間とを関連付けたデータである。

[0036] ここで、動作テーブルのN o. 1が採用された場合の制御回路8の制御について、具体的に説明する。まず、制御回路8は、記憶回路6から動作テーブルのN o. 1を参照する。N o. 1では、「時間」に条件が設定されており、「振動数」が「測定」となっている。そのため、制御回路8は、「時間」の条件である「一定時間」に対応する「振動数」を測定する。すなわち、制御回路8は、クロック5からのクロック信号に基づいた一定時間中に、カウンタ回路7がカウントした振動発電機4の振動数を測定する。ただし、動作テーブルの「送信条件」に「一定時間中の振動数が40を超えた場合に送信」と規定されている。そのため、制御回路8は、一定時間中の振動発電機

4の振動数が40を超えた場合にのみ、加速度算出用データを作成し、振動検出コントローラ3に送信する。

[0037] 直流－交流変換回路9は、振動発電機4により生じた交流電流を直流電流に変換するための整流回路である。

[0038] 蓄電素子10は、振動発電機4で発電した電力を直流－交流変換回路7で変換した後に、蓄電する。蓄電素子10は、振動検出端末2の各構成要素に対して電力を供給する。

[0039] 送信回路11は、制御回路8から加速度算出用データを送信するように指示を受けた場合に、振動検出コントローラ3に対してデータを送信する。送信回路11としては、例えば、近距離無線やZigBee等の無線通信を行うものが好適である。

[0040] 受信回路12は、振動検出端末2の送信回路11から送信された加速度算出用データを受信する。受信回路12としては、送信回路11と同様に、無線通信を行うものが好適である。

[0041] 演算回路13は、受信回路12が受信した加速度算出用データに基づき、上記式(1)に従って、振動発電機4の振動の加速度を算出する。

[0042] 出力部14は、演算回路13において算出した振動発電機4の結果を出力する。出力部14としては、一般的に表示ディスプレイが用いられる。

[0043] <加速度の算出方法>

(実施例1)

振動検出システム1の第1実施例に係る加速度の算出方法について、図5を参照して説明する。図5(a)および図5(b)は、実施例1に係る加速度の算出方法を示すフローチャートである。図5(a)は、振動検出端末2における処理であり、図5(b)は、振動検出コントローラ3における処理である。なお、実施例1では、制御回路8は、図4に示す動作テーブルのNo. 1に基づいて制御を行う。

[0044] 図5(a)を参照して、振動検出端末2において、振動発電機4が振動すると(S1)、制御回路8は、クロック5から得たクロック信号を用いて、

一定時間中の振動発電機 4 の振動数をカウンタ回路 7 によりカウントする（S 2）。ここで、一定時間は、ユーザが自由に設定可能であり、例えば 1 秒に設定される。次に、制御回路 8 は、一定時間中のカウント数が 40 回を超えたかどうかを判断する（S 3）。カウント数が 40 回を超える場合（S 3：YES）、制御回路 8 は、カウンタ回路 7 によりカウントされた振動発電機 4 の振動数と動作テーブルの No. 1 に規定された一定時間とを関連付けた加速度算出用データを作成する（S 4）。なお、カウント数が 40 回を超えていない場合には（S 3：NO）、S 2 へ戻る。制御回路 8 は、作成した加速度算出用データを送信回路 11 により振動検出コントローラ 3 へ送信させる（S 5）。

[0045] 図 5（b）を参照して、振動検出コントローラ 3 において、受信回路 12 が振動検出端末 2 から加速度算出用データを受信する（S 6）。演算回路 13 は、加速度算出用データの時間と振動数とから振動発電機 4 の振動加速度を算出する（S 7）。具体的には、演算回路 13 は、加速度算出用データの時間と振動数から、単位時間の振動数 N_p を求め、求めた振動数 N_p に基づき、上記式（1）に従って加速度 α を求める。出力部 14 は、演算回路 13 により出力された加速度を表示する（S 8）。

[0046] （実施例 2）

次に、振動検出システム 1 の第 2 実施例に係る加速度の算出方法について、図 6 を参照して説明する。図 6 は、第 2 実施例の加速度の算出方法を示すフローチャートである。図 6 のフローチャートによる処理は、振動検出端末 2 において行われる。なお、実施例 2 では、制御回路 8 は、図 4 に示す動作テーブルの No. 2 に基づいて制御を行う。

[0047] 振動検出端末 2 において、振動発電機 4 が振動すると（S 11）、制御回路 8 は、クロック 5 から得たクロック信号を用いて、一定時間中の振動発電機 4 の振動数をカウンタ 7 によりカウントする（S 12）。ここで、一定時間は、ユーザが自由に設定可能であり、例えば 60 秒に設定される。制御回路 8 は、カウントされた振動発電機 4 の振動数と一定時間とを関連付けた加

速度算出用データを作成する（S 1 3）。制御回路 8 は、作成した加速度算出用データを送信回路 1 1 により振動検出コントローラ 3 へ送信させる（S 1 4）。

[0048] 振動検出コントローラ 3 は、上記実施例 1 と同様、受信した加速度データから、上記式（1）に従って加速度を求め、求めた加速度を表示する。なお、振動検出コントローラ 3 における処理は実施例 1 と同様であるので、ここでは説明は省略する。

[0049] （実施例 3）

次に、振動検出システム 1 の第 3 実施例に係る加速度の算出方法について、図 7 を参照して説明する。図 7 は、第 3 実施例の加速度の算出方法を示すフローチャートである。図 7 のフローチャートによる処理は、振動検出端末 2 において行われる。なお、実施例 3 では、制御回路 8 は、図 4 に示す動作テーブルの N o. 3 に基づいて制御を行う。

[0050] 振動検出端末 2 において、振動発電機 4 が振動すると（S 1 5）、制御回路 8 は、カウンタ回路 7 によりカウントされた振動発電機 4 の 1 振動に要する時間を、クロック 5 から得たクロック信号に基づいて計測する（S 1 6）。制御回路 8 は、振動数「1」とそれに要した時間とを関連付けた加速度算出用データを作成し（S 1 7）、作成した加速度算出用データを送信回路 1 1 により振動検出コントローラ 3 へ送信させる（S 1 8）。

[0051] 振動検出コントローラ 3 は、上記実施例 1 と同様、受信した加速度データから、上記式（1）に従って加速度を求め、求めた加速度を表示する。なお、振動検出コントローラ 3 における処理は実施例 1 と同様であるので、ここでは説明は省略する。

[0052] 以下に、本実施形態の振動検出システム 1 の効果について説明する。

[0053] （1）振動検出システム 1 は、振動発電機 4 の出力電圧の振動数に基づいて振動発電機 4 の加速度を算出するとともに、振動検出端末 2 の各構成要素を振動発電機 4 により発電した電力で動作させている。これにより、振動発電機 4 の出力電圧を用いて、加速度を算出するとともに、発電を行うことが

できる。そのため、振動検出端末 2 に別途発電機を設ける必要がなく、振動発電機 4 を振動に関する情報（加速度）の算出と発電に共用できるため、部品点数を減少させることができ、製造コストの削減および装置の小型化が可能である。

[0054] (2) 図 4 の No. 1 が採用された場合、振動検出システム 2 の制御回路 8 は、一定時間中にカウンタ回路 7 によりカウントされた振動数が所定回数を越えた場合にのみ、加速度算出用データを作成する。これにより、建築物や機械等が老朽化して振動が大きくなった場合にのみ、振動検出システム 1 において加速度が算出されて表示される。このため、大きな振動についての報知をより効果的に行うことができ、建築物等の倒壊を未然に防止することができる。

[0055] (3) 振動発電機 4 の出力を蓄電する場合、蓄電素子 10 に対する蓄電量の変化に応じて振動圧電気 4 の出力電圧の振幅が変化する。本実施の形態に係る振動検出システム 1 では、振動発電機 4 からの出力電圧の振幅ではなく振動数に基づいて振動に関する情報（加速度）が求められるため、蓄電量に拘らず精度良く、振動に関する情報（加速度）を取得することができる。

[0056] <第 2 実施形態>

次に、本発明の第 2 実施形態に係る振動検出システム 21 について、図 8 を参照して説明する。図 8 は、振動検出システム 21 の構成を示すブロック図である。なお、第 1 実施形態と同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0057] 振動検出システム 21 は、振動検出端末 2 と、振動検出コントローラ 3 とから構成されている。振動検出端末 2 は、振動発電機 4 と、カウンタ回路 7 と、制御回路 8 と、直流－交流変換回路 9 と、蓄電素子 10、送信回路 11 とを備えている。振動検出コントローラ 3 は、記憶回路 6 と、受信回路 12 と、演算回路 13 と、出力部 14 と、タイマ 25 とを備えている。

[0058] 振動検出システム 21 は、振動検出端末 2 がクロック 5 および記憶回路 6 を備えていない点と、振動検出コントローラ 3 が記憶回路 6 およびタイマ 2

5を備えている点で第1実施形態の振動検出システム1と異なっている。すなわち、振動検出システム21は、振動検出端末2のクロック5に代えて、振動検出コントローラ3のタイマ25を備えている。なお、その他の構成は第1実施形態と同一であるので、ここでは説明を省略する。

[0059] 次に、振動検出システム21の加速度の算出方法について、図9を参照して説明する。図9(a)および図9(b)は、加速度の算出方法を示すフローチャートである。図9(a)は、振動検出端末2における処理であり、図9(b)は、振動検出コントローラ3における処理である。

[0060] 図9(a)を参照して、振動検出端末2において、振動発電機4が振動すると(S21)、制御回路8は、カウンタ回路7に振動発電機4の振動数をカウントさせ、200回カウントする毎に送信回路11に信号を送信させる。この信号は、加速度算出用のトリガ信号である。具体的には、制御回路8は、カウンタ回路7が前の200回目の振動をカウントすると(S22)、第1信号を、送信回路11により振動検出コントローラ3へ送信させる(S23)。そして、カウンタ回路7が次の200回目の振動をカウントすると(S24)、第2信号を、送信回路11により振動検出コントローラ3へ送信させる(S25)。

[0061] 図9(b)を参照して、振動検出コントローラ3において、受信回路12が振動検出端末2から第1信号を受信すると(S26)、演算回路13は、タイマ25により第1時刻を計測し(S27)、記憶回路6に記憶する。そして、受信回路12が振動検出端末2から第2信号を受信すると(S28)、演算回路13は、タイマ25により第2時刻を計測し(S29)、記憶回路6に記憶する。

[0062] 記憶回路6には、予め、振動発電機4の振動数が「200回」と記憶されている。演算回路13は、記憶回路6から振動発電機4の振動数、S27およびS29で得られた第1時刻および第2時刻を取得する。演算回路13は、振動数と、第1時刻と第2時刻との時間差とにより、振動発電機4の振動加速度を算出する(S30)。具体的には、振動数と時間差とに基づき単位

時間当たりの振動数 N_p が求められ、求めた N_p に基づき、上記式（１）に従って振動加速度を算出する。出力部１４は、演算回路１３により算出された振動加速度を出力する（Ｓ３１）。

[0063] 本実施形態の振動検出システム２１は、第１実施形態の振動検出システム１の効果に加えて、以下の効果を有する。

[0064] （４）振動検出システム２１は、振動検出装置２のクロック５の代わりに、振動検出コントローラ３においてタイマ２５を備えている。クロックは振動検出端末２の他の構成要素と比較して消費電力が大きいため、このようにクロックを設けないことにより振動検出端末２における消費電力を低減することができる。したがって、振動発電機４における発電量により、少なくとも、振動検出端末２を駆動することが可能である。

[0065] <第３実施形態>

次に、本発明の第３実施形態に係る振動検出装置３１について、図１０を参照して説明する。図１０は、振動検出装置３１の構成を示すブロック図である。なお、第１実施形態と同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0066] 振動検出装置３１は、振動発電機４と、クロック５と、記憶回路６と、カウンタ回路７と、制御回路８と、直流－交流変換回路９と、蓄電素子１０と、出力回路（または送信回路）３２とを備えている。すなわち、振動検出装置３１は、第１実施形態のように振動検出端末２と振動検出コントローラ３とに分かれておらず、それらの機能が一体化している。そのため、振動検出装置３１は、第１実施形態と比較して、受信回路１２および出力部１４が省略されている。

[0067] 振動検出装置３１は、例えば、建築物等に取り付けられ、算出された加速度のデータのみを、出力回路（または送信回路）３２により管理用コンピュータに送信することによって、振動の検出・管理を行う場合に好適に用いられる。なお、その他の構成および動作については、第１実施形態と同一であるので、ここでは説明は省略する。

[0068] 本実施形態の振動検出装置 31 は、第 1 実施形態の振動検出システム 1 の効果に加えて、以下の効果を有する。

[0069] (5) 振動検出装置 31 のみで、振動発電機 4 の加速度を算出することができる。そのため、管理用コンピュータには、加速度を算出する演算回路 13 を設ける必要がなく、簡易な装置で加速度データの管理を行うことが可能となる。

[0070] <第 4 実施形態>

次に、本発明の第 4 実施形態に係る振動検出装置 41 について、図 11 を参照して説明する。図 11 は、振動検出装置 41 の構成を示すブロック図である。なお、第 3 実施形態と同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0071] 振動検出装置 41 は、振動発電機 4 と、カウンタ回路 7 と、制御回路 8 と、直流－交流変換回路 9 と、蓄電素子 10 と、出力回路 42 とを備えている。第 3 実施形態と比較して、振動検出装置 41 は、第 3 実施形態の記憶回路 6 とクロック 5 が省略されており、振動の有無のみを出力する。たとえば、制御回路 8 は、随時、カウンタ回路 7 の出力を監視し、カウンタ回路 7 の出力が増加したことによって振動が生じたことを検出する。そして、制御回路 8 は、振動が生じたことを検出したことに応じて、その旨を示す信号を出力回路 42 に出力させる。

[0072] 振動検出装置 41 は、別の電子機器（例えばセンサ・システムなど）と組合せて用いられ、例えば、建築物等に取り付けられる。この場合、出力回路 42 からの信号が別の電子機器に送信される。前記振動検出装置が振動を検知したことをトリガにし、別の電子機器（例えばセンサ・システムなど）が起動され、当該電子機器において、所定のイベントが発生される。イベントの例としては、たとえば、(1) 固有の ID 情報（アラーム）を管理用コンピュータに送信する、(2) 温度情報や時間情報を管理用コンピュータに送信する、(3) ディスプレイのスイッチを ON にする、(4) 照明のスイッチを ON にする、(5) 音楽を再生する、などがある。加えて、振動検出装

置 4 1 に備えられた蓄電素子 1 0 の電力を、別の電子機器に対して供給することも可能である。

[0073] 以上のように、第 1 ～第 4 実施形態の振動検出システム及び振動検出装置の構成について説明したが、本発明は、上述した構成に限定されるものではなく、また、本発明の実施形態も、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。以下に、その変形例及びその効果について説明する。

[0074] 第 1 実施形態の振動検出システム 1 では、動作テーブルに N o. 1 ～ 3 までの条件が記憶されているが、動作テーブルの構成はこれに限られない。例えば、動作テーブルの「時間」、「振動数」および「送信条件」の各条件は、ユーザが適宜設定してもよい。

[0075] 第 2 実施形態の振動検出システム 2 1 では、振動発電機 4 が 2 0 0 回振動する毎に、振動検出コントローラ 3 に対して信号を送信する構成であるが、本発明はこれに限られず、振動の回数はユーザが適宜任意の回数を設定してもよい。

[0076] 第 1 ～第 3 実施形態では、振動検出システム及び振動検出装置の振動加速度の算出方法について説明したが、本発明はこれに限られない。本発明では、振動加速度に加えて、振動の有無、振動速度、振動振幅を算出することも可能である。この場合、振動速度は加速度データを 1 回積分することで算出でき、振動振幅は加速度データを 2 回積分することで算出することができる。

[0077] <実施形態の応用例>

次に、上記実施形態により示した振動検出システム及び振動検出装置の応用例について説明する。

[0078] たとえば、上記振動検出システムは、工場などの機械設備に適用され得る。この場合、機械設備の故障直前に典型的に発生する異常振動を検知することによって、振動検出コントローラを介してホストコンピュータでメンテナンス周期を管理することができる。この結果、機械設備が故障する前に保守することで、個別装置の修繕費用を低減できるとともに、振動発電機の電力

を利用することで電池交換の手間を省くことが可能となり、トータルのメンテナンスコストを削減することができる。

[0079] また、上記振動検出システムは、危険作業員や高齢者の安全を見守るための管理に適用され得る。この場合、例えば、狭いマンホール内で作業する危険作業員や一人暮らしの高齢者が振動検出端末を身に付ける。これによって、振動が一定期間停止した状態などを振動検出コントローラで検知した際には、すぐに救出に向かうとの措置をとることが可能となる。また、電源に振動発電機が使用されるため、電池切れによる誤動作を軽減できる。

[0080] また、上記振動検出システムは、セキュリティ・システムに適用され得る。この場合、例えば、ドアなどに振動検出端末が取り付けられる。振動検出端末が振動を検知した場合、振動検出端末側でさらにＩＤなどの照合が行われ、その結果が振動検出コントローラに送信される。これにより、侵入者を把握することが可能となる。

[0081] また、上記振動検出装置は、ＴＰＭＳ（タイヤ空気圧モニタリングシステム）のセンサ端末と組み合わせて適用され得る。この場合、車両が動き出し、タイヤが回転すると、振動検出装置が振動を検知する。その振動検知の結果をもとに、センサ端末を起動させたり停止させたりすることにより、常に電源がオン状態となっているセンサ端末を使用する場合に比べてセンサ端末の消費電力を低減することができる。

[0082] 図１２は、振動検出装置とＴＰＭＳのセンサ端末とを組み合わせる場合の構成例を示す図である。

[0083] 本構成例において、振動検出装置５１は、図１１に示す上記第４実施形態の振動検出装置４１と同様の構成を有する。振動検出装置５１は、振動発電機４と、カウンタ回路７と、制御回路８と、直流－交流変換回路９と、蓄電素子１０と、出力回路５２とを備える。各部の機能は、図１１の振動検出装置４１の対応する構成部の機能と同様である。制御回路８は、随時、カウンタ回路７の出力を監視し、カウンタ回路７の出力が増加したことによって振動が生じたことを検出し、その旨を示す信号（振動信号）を出力回路５２に

出力させる。振動検出装置 5 1 は、自動車のタイヤの内部に設置され、タイヤの回転に伴って回転する。

[0084] センサ端末 6 1 は、空気圧センサ 6 2 と、温度センサ 6 3 と、制御回路 6 4 と、受信回路 6 5 と、送信回路 6 6 と、電源回路 6 7 とを備えている。センサ端末 6 1 も、振動検出装置 5 1 と同様、自動車のタイヤの内部に設置され、タイヤの回転に伴って回転する。

[0085] 空気圧センサ 6 2 は、タイヤ内部の空気圧を検出する。温度センサ 6 3 は、タイヤ内部の温度を検出する。制御回路 6 4 は、センサ端末 6 1 内の各部を制御する。受信回路 6 5 は、振動検出装置 5 1 側の送信回路 5 2 から送信される信号を受信する。送信回路 6 6 は、制御回路 6 4 からの制御により、空気圧センサ 6 2 および温度センサ 6 3 にて検出された空気圧および温度の情報を車両側コントローラ 7 1 に送信する。電源回路 6 7 は、電池を備え、制御回路 6 4 からの制御により、電池に蓄積された電力をセンサ端末 6 1 内の各部に供給する。

[0086] 振動検出装置 5 1 の送信回路 5 2 とセンサ端末 6 1 の受信回路 6 5 は、無線または有線で信号の授受を行う。また、送信回路 6 6 は、無線により、車両側コントローラ 7 1 に空気圧および温度の情報を送信する。

[0087] なお、電源回路 6 7 は、制御回路 6 4 により、スリープ状態とアクティブ状態の 2 つの状態に切り替えられる。スリープ状態のとき、電源回路 6 7 は、制御回路 6 4 と受信回路 6 5 には電力を供給し、制御回路 6 4 と受信回路 6 5 以外の回路部に対する電力供給を遮断する。また、アクティブ状態のとき、電源回路 6 7 は、センサ端末 6 1 内の全ての回路部に対して電力を供給する。

[0088] 図 1 3 は、制御端末 6 1 における制御フローを示すフローチャートである。

[0089] 車両が走行し始めると、センサ端末 6 1 の制御回路 6 4 は、受信回路 6 5 を介して振動信号を受信する（S 3 1 : Y E S）。これに応じて、制御回路 6 4 は、電源回路 6 7 の状態を、スリープ状態からアクティブ状態に切り替

える（Ｓ３２）。これにより、電源回路６７から、センサ端末６１内の全ての回路部へ電力が供給される。しかる後、制御回路６４は、所定の制御タイミングにおいて、空気圧センサ６２と温度センサ６３から、空気圧と温度の検出値を取得し（Ｓ３３）、取得した検出値から空気圧と温度に関する情報（送信データ）を生成する（Ｓ３４）。そして、制御回路６４は、生成した送信データを送信回路６６に送信させる（Ｓ３５）。送信された空気圧と温度に関する情報は、車両側コントローラ７１に受信され、車両の走行制御に用いられる。

[0090] その後、制御回路６４は、振動検出装置５１からの振動信号の送信が停止したか、すなわち、車両が停止したかを判定する（Ｓ３６）。振動信号の送信が停止していない場合（Ｓ３６：ＮＯ）、制御回路６４は、Ｓ３３に戻り、次の制御タイミングにおいて、Ｓ３３移行の処理を実行する。他方、振動信号の送信が停止していない場合（Ｓ３６：ＹＥＳ）、制御回路６４は、電源回路６７の状態を、アクティブ状態からスリープ状態に切り替え（Ｓ３６）、処理を終了する。その後、制御回路６４は、Ｓ３１において、振動検出装置５１からの振動信号の送信を待つ。

[0091] この構成例によれば、車両が動き出し、タイヤが回転するまで、電源回路６７がスリープ状態に設定され、制御回路６４と受信回路６５以外の回路部への電力供給が遮断されるため、常に各部に電力が供給される場合に比べ、センサ端末６１の消費電力を低減することができる。よって、電源回路６７内の電池の寿命を長くすることができる。

[0092] なお、図１２の構成例では、振動検出装置５１とセンサ端末６１とが別体とされたが、図１４のように、センサ端末６１内に、振動検出のための構成（振動検出部）が配置されてもよい。この場合、振動検出部は、図１２の振動検出装置５１から制御回路８と送信回路５２とが省略され、センサ端末６１側の受信回路６５が省略される。また、センサ端末６１の制御回路６４は、カウンタ回路７のカウント値が増加したことにより、タイヤが回転したことを検出し、図１３に示す制御を実行する。

- [0093] なお、図 1 4 の構成例では、図 1 2 に示す電源回路 6 7 が省略され、センサ端末 6 1 内の各回路部には、蓄電素子 1 0 から電力が供給される。制御回路 6 4 は、スリープ状態において、蓄電素子 1 0 は、カウンタ回路 7、直流-交流回路 9、制御回路 6 4 に供給し、これら以外の回路部への電力供給を遮断する。また、アクティブ状態のとき、蓄電素子 1 0 は、センサ端末 6 1 内の全ての回路部に電力を供給する。
- [0094] 図 1 4 の構成例では、振動発電機 4 により発電した電力によりセンサ端末 6 1 内の各回路部が動作されるため、電池交換の必要がない。このため、センサ端末 6 1 を半永久的に用いることができる。
- [0095] このように T P M S のセンサ端末と組み合わせる他、上記振動検出装置を、自動車用スマートキーや入退出管理タグに適用することもできる。これらは総称してアクティブ R F - I D と呼ばれており、I D 情報を常にモニタする必要があるので、無線回路は常時起動している。このため、電池交換のサイクルが比較的短いという問題がある。これらのアクティブ R F - I D に上記振動検出装置を適用することで、振動が無いときには無線回路を停止し、振動があるときに無線回路を起動することによって、消費電力を低減し、電池交換サイクルの長期間化や電池交換レスに対応できる。
- [0096] この他、本発明の実施の形態は、特許請求の範囲に示された技術的思想の範囲内において、適宜、種々の変更が可能である。

符号の説明

- [0097] 1、2 1 振動検出システム
3 1、4 1、5 1 振動検出装置
6 1 センサ端末
2 振動検出端末
3 振動検出コントローラ
4 振動発電機
5 クロック
6 記憶回路

- 7 カウンタ回路
- 8 制御回路
- 9 直流－交流変換回路
- 10 蓄電素子
- 11 送信回路
- 12 受信回路
- 13 演算回路
- 14 出力部
- 61 空気圧センサ
- 67 電源回路

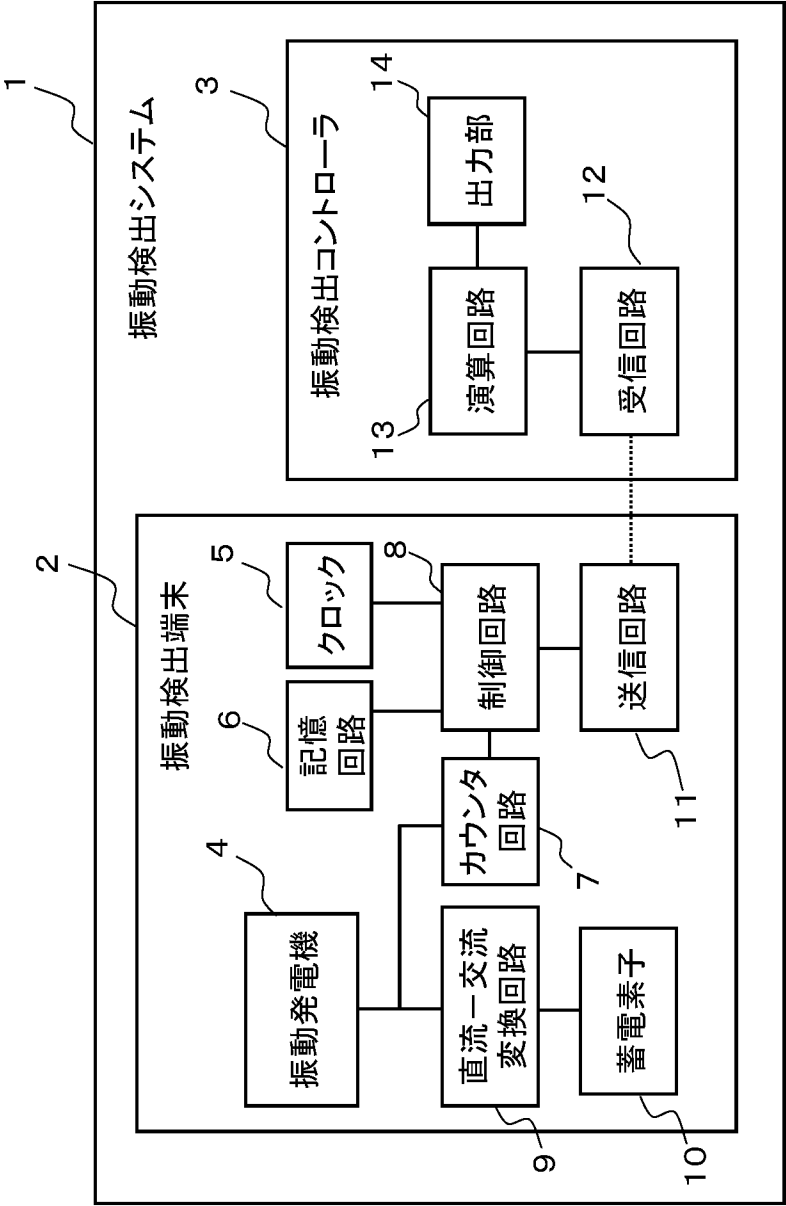
請求の範囲

- [請求項1] 振動することにより交流電圧を発生する振動デバイスと、
前記振動デバイスから発生する前記交流電圧に基づき蓄電を行う蓄電部と、
前記振動デバイスから発生する前記交流電圧の振動数をカウントするカウンタ回路と、
を備える、
ことを特徴とする振動検出装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の振動検出装置において、
前記振動デバイスは、櫛歯状に形成されたエレクトレットと、前記エレクトレットに対向するように形成された櫛歯状の電極と、を有する静電誘導型のデバイスである、
ことを特徴とする振動検出装置。
- [請求項3] 請求項 1 または 2 に記載の振動検出装置において、
前記カウンタ回路によりカウントされた前記振動数に基づいて加速度に関する情報を生成する情報生成部を、さらに備える、
ことを特徴とする振動検出装置。
- [請求項4] 請求項 3 に記載の振動検出装置において、
外部装置に情報を送信する送信部と、
前記送信部を制御する制御部と、さらに備え、
前記送信部は、前記送信部を介して、前記情報生成部により求められた前記加速度に関する情報を送信する、
ことを特徴とする振動検出装置。
- [請求項5] 請求項 4 に記載の振動検出装置において、
前記制御部は、所定時間内に前記カウンタ回路によりカウントされた前記振動数が所定の回数を越えた場合に、前記加速度に関する情報を前記送信部に送信させる、
ことを特徴とする振動検出装置。

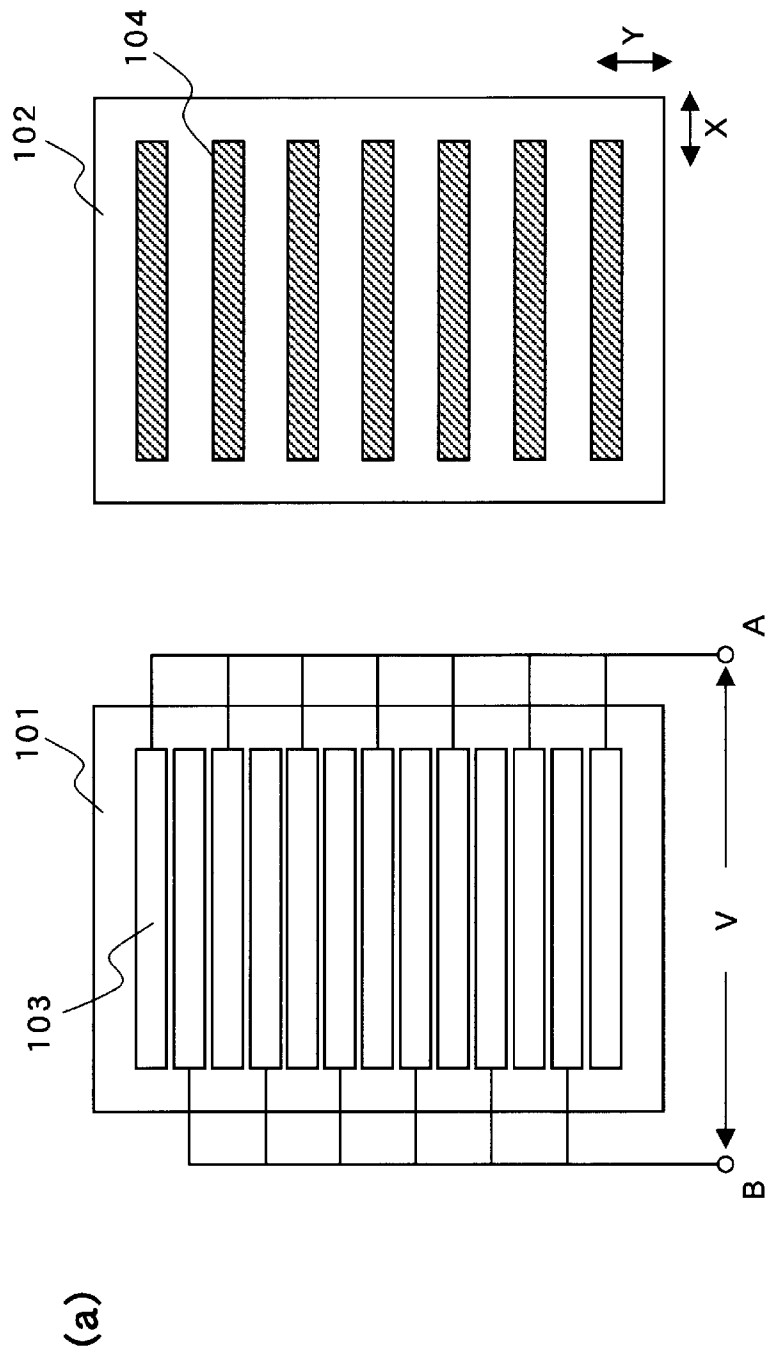
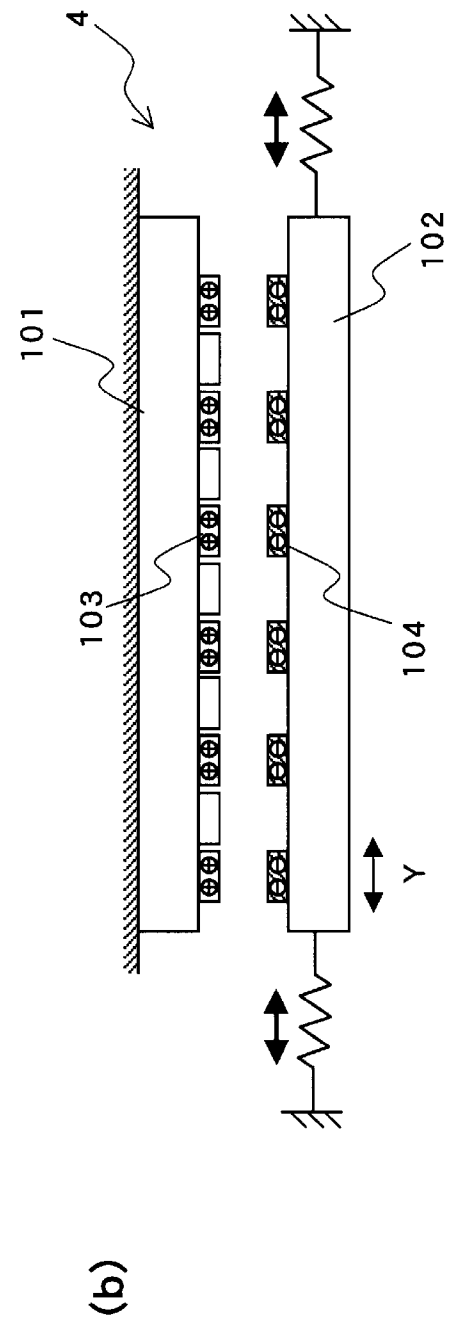
- [請求項6] 請求項4に記載の振動検出装置において、
前記制御部は、前記カウンタ回路によりカウントされた前記振動数が所定の回数に到達したタイミングで、前記加速度に関する情報であるトリガ信号を、前記送信部に送信させる、
ことを特徴とする振動検出装置。
- [請求項7] 請求項4ないし6の何れか一項に記載の振動検出装置において、
前記カウンタ回路、前記情報生成部、前記制御部および前記送信部は、前記振動デバイスにより発電された電力を用いて動作する、
ことを特徴とする振動検出装置。
- [請求項8] 請求項1または2に記載の振動検出装置と、
タイヤの空気圧を検出する空気圧検出部と、
前記空気圧検出部によって検出された前記空気圧に関する情報を外部装置に送信する空気圧送信部と、
制御部と、を備え、
前記制御部は、前記カウンタ回路によりカウントされた前記振動数に基づいて、少なくとも前記空気圧検出部の起動を制御する、
ことを特徴とする空気圧検出端末。
- [請求項9] 請求項8に記載の空気圧検出端末において、
前記蓄電部は、蓄電した電力を、前記振動検出装置と、前記空気圧検出部、前記空気圧送信部および前記制御部に供給する、
ことを特徴とする空気圧検出端末。
- [請求項10] 振動することにより交流電圧を発生する振動デバイスと、
前記振動デバイスから発生する前記交流電圧に基づき蓄電を行う蓄電部と、
前記振動デバイスから発生する前記交流電圧の振動数をカウントするカウンタ回路と、
前記カウンタ回路によりカウントされた前記振動数に基づいて加速度を求める演算回路と、を備える、

ことを特徴とする加速度検出システム。

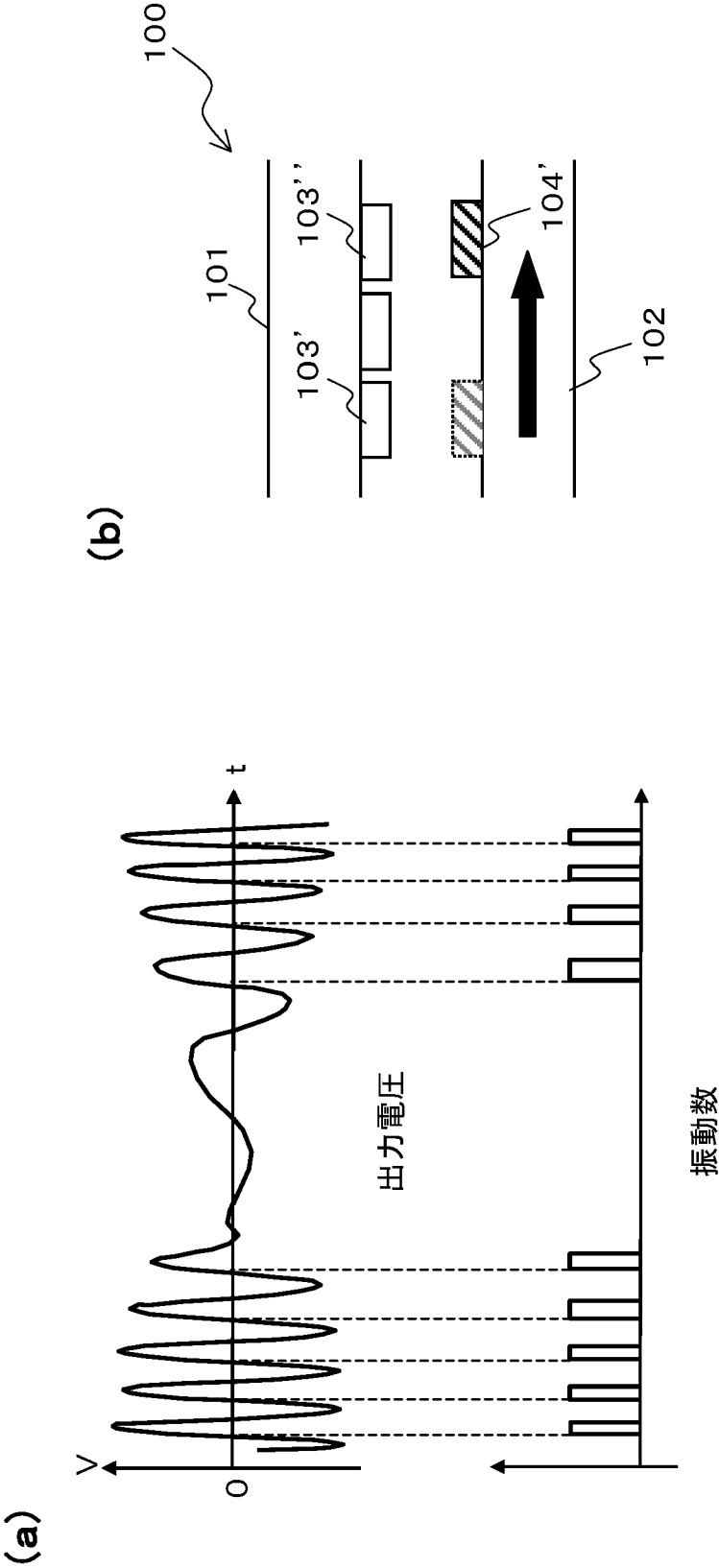
[図1]



[図2]



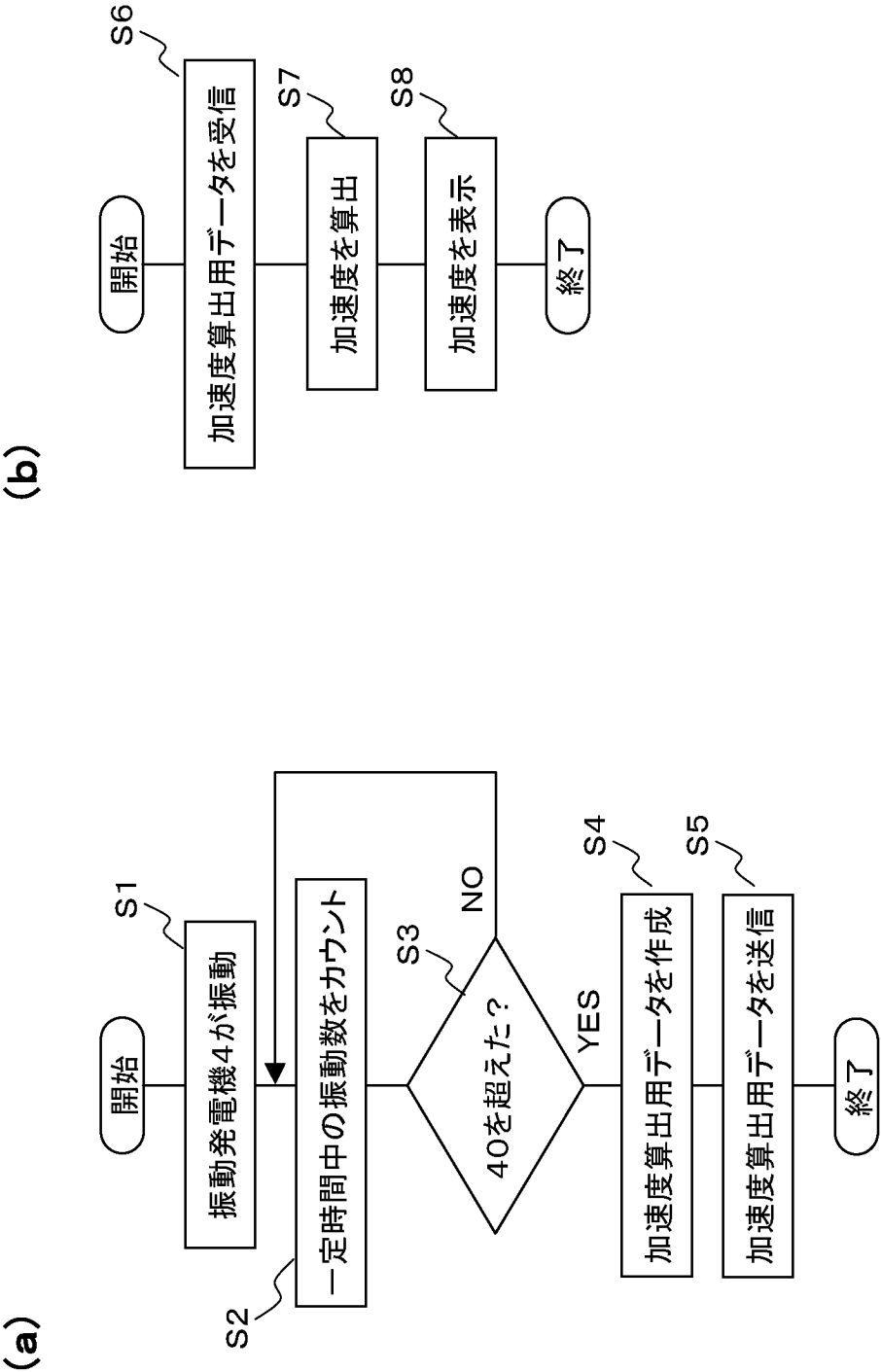
[図3]



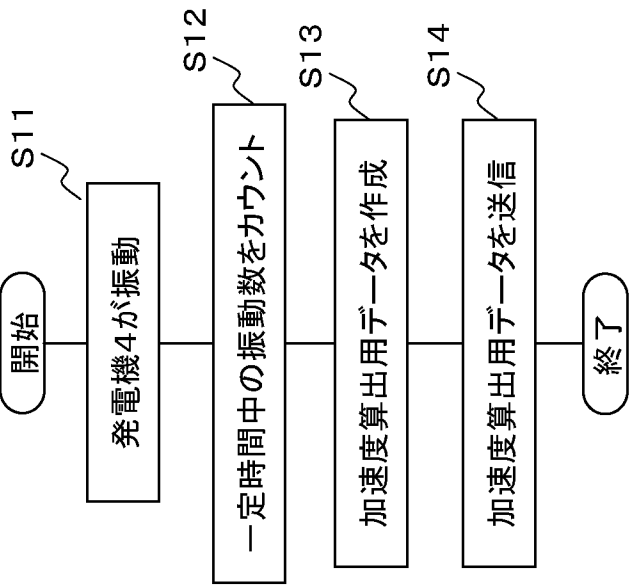
[図4]

No	時間	振動数	送信条件
1	一定時間 (例えば1秒)	測定	一定時間中の振動数が40 を超えた場合に送信
2	一定時間 (例えば60秒)	測定	—
3	測定	1振動	—

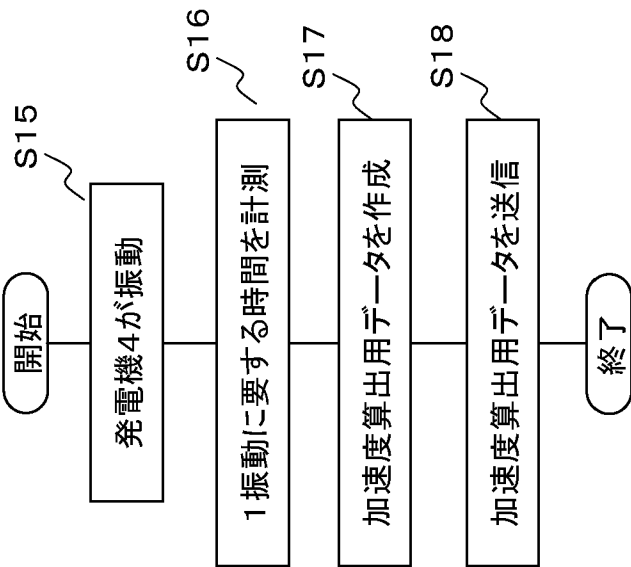
[図5]



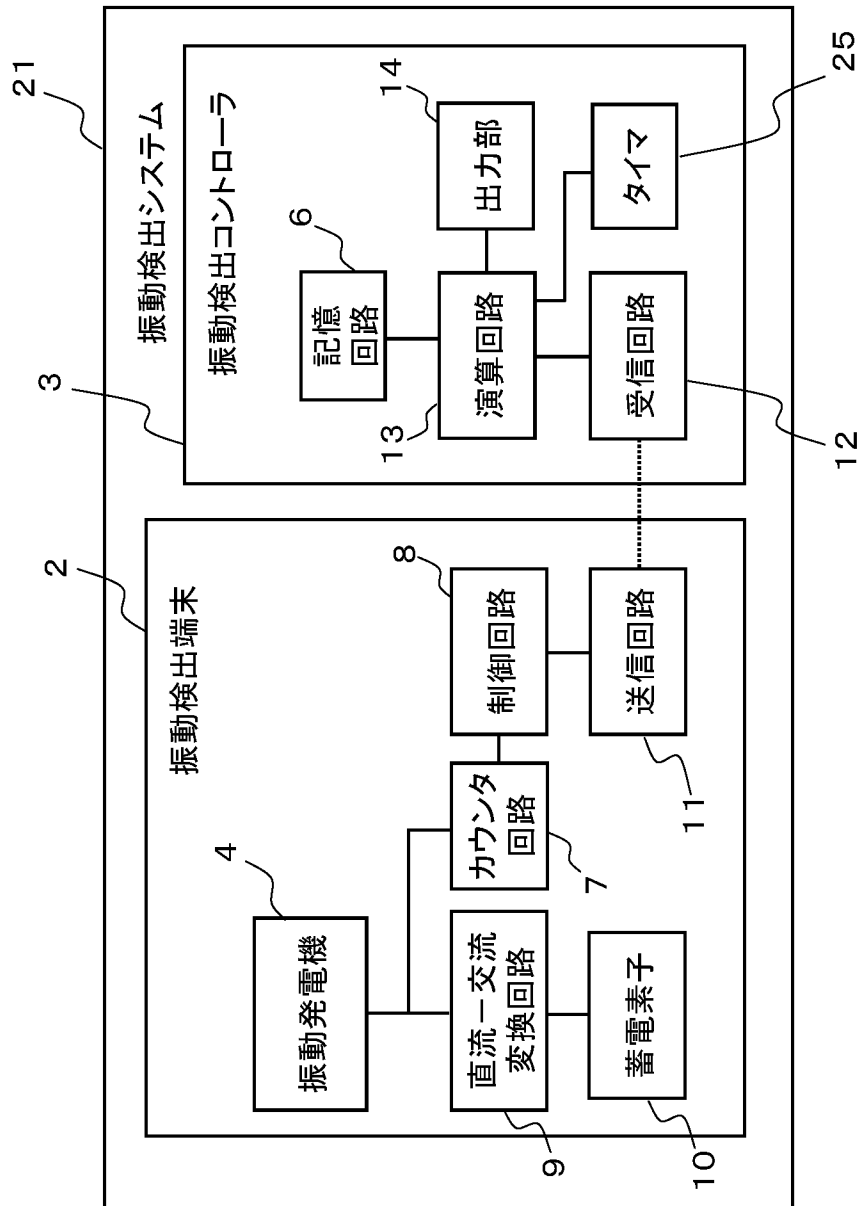
[図6]



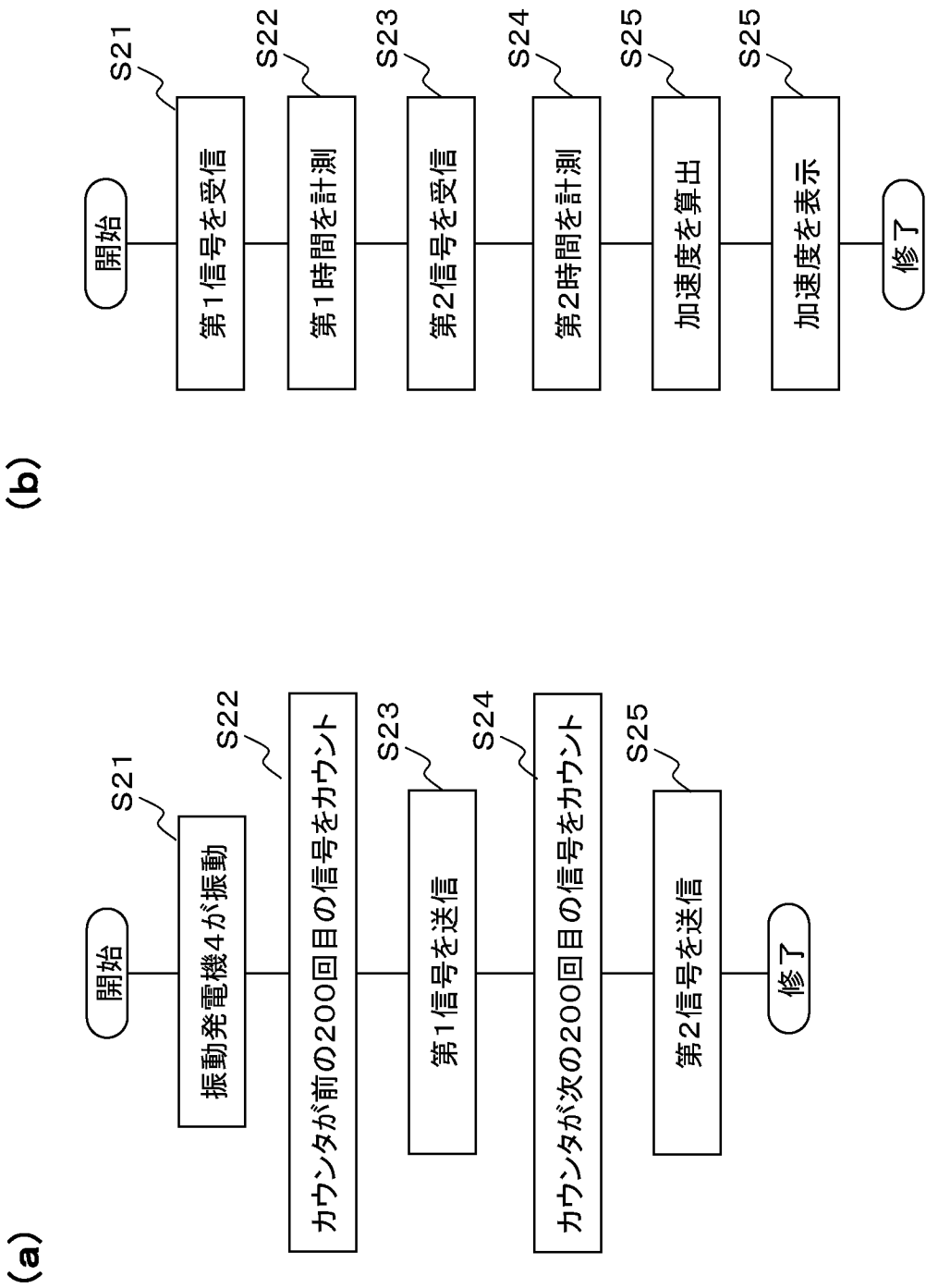
[図7]



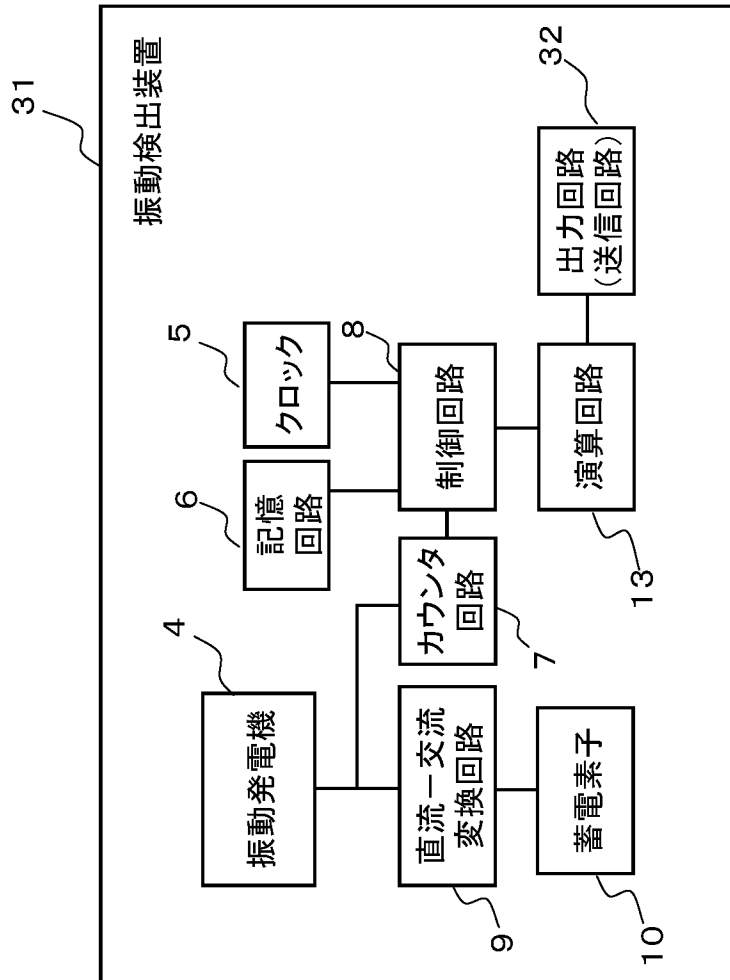
[図8]



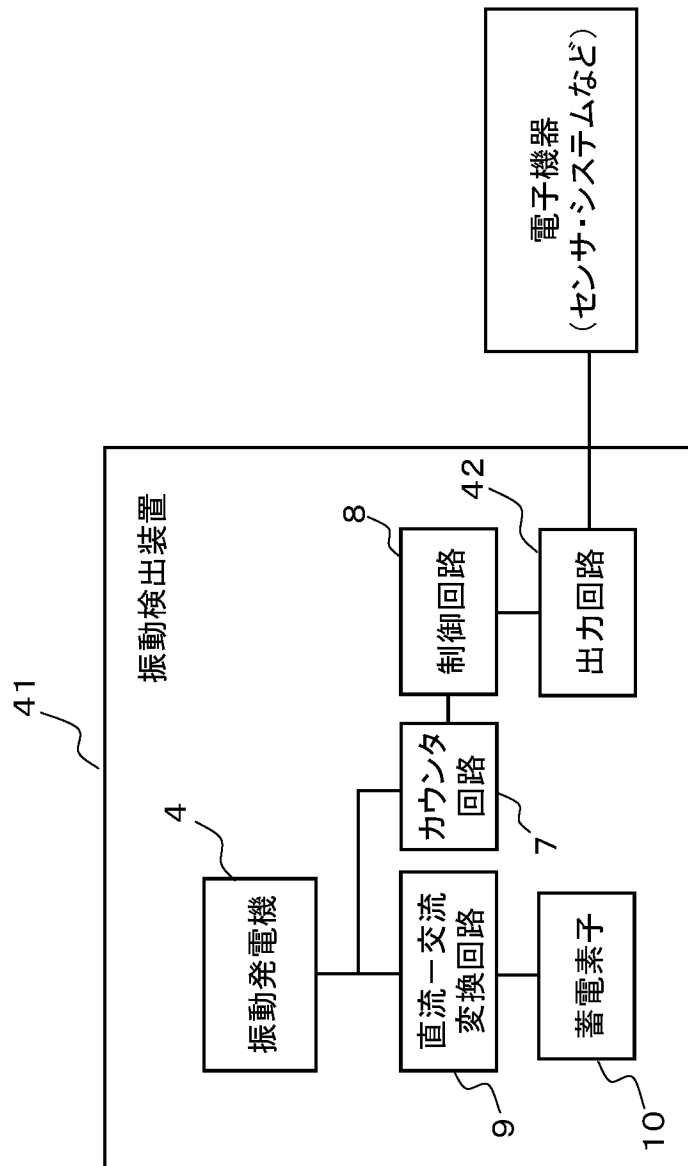
[図9]



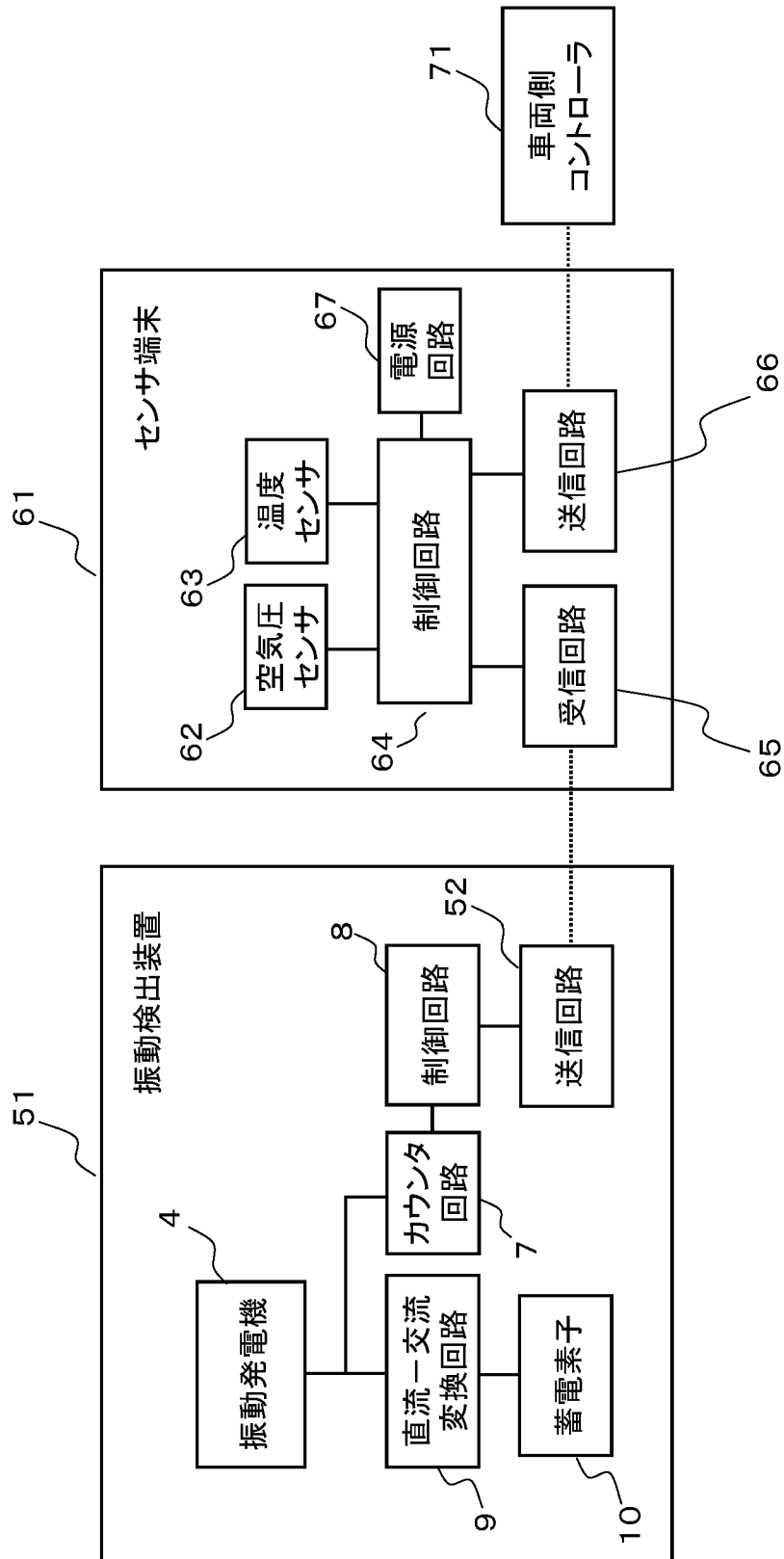
[図10]



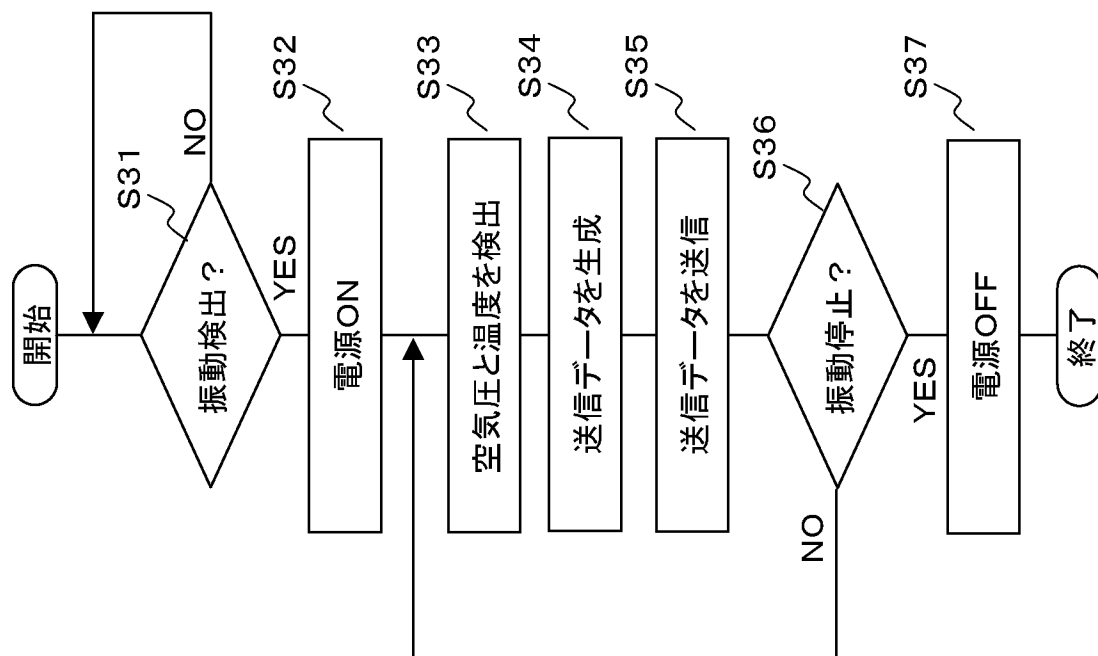
[図11]



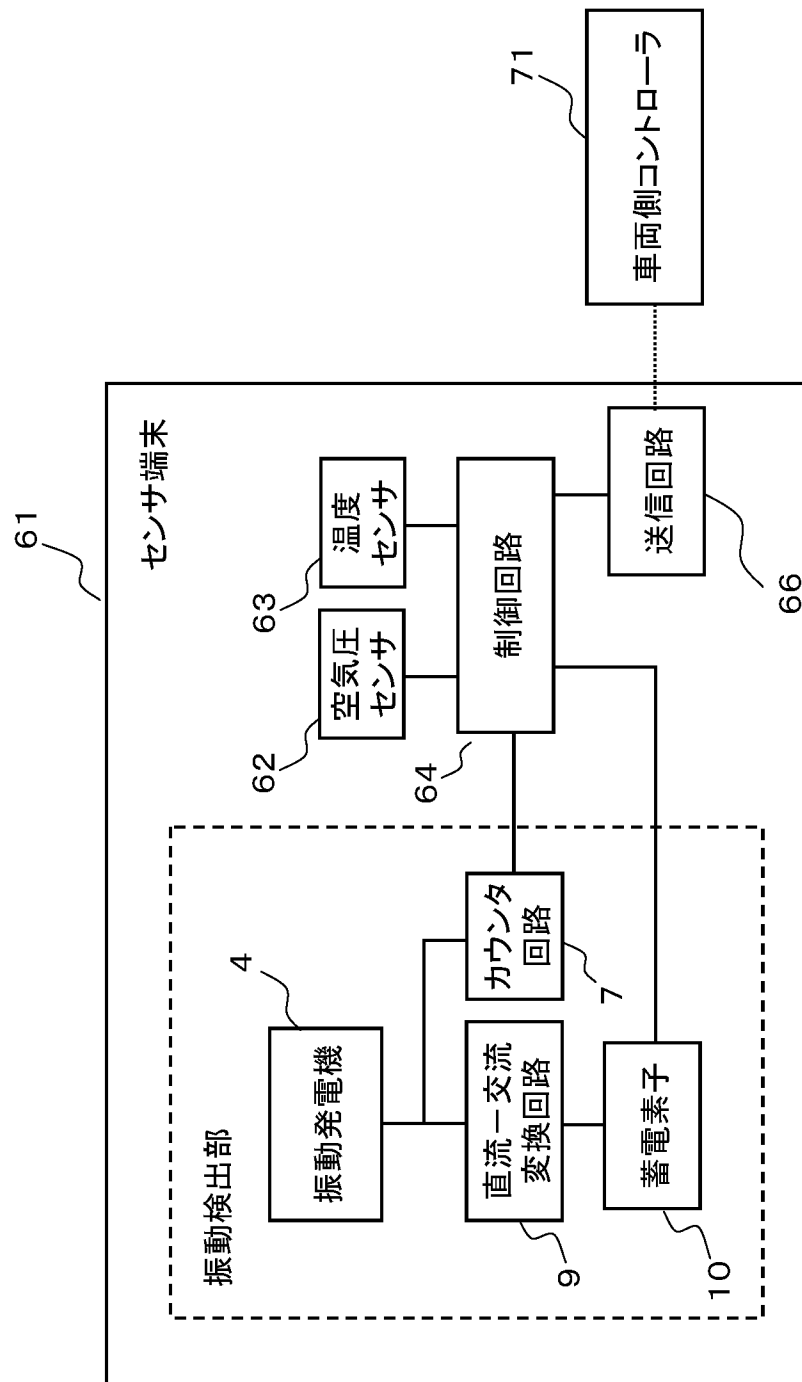
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01V1/18(2006.01)i, G01H1/00(2006.01)i, G01H11/06(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)

G01V1/18, G01H1/00, G01H11/06

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	WO 2009/123022 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 08 October 2009 (08.10.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	JP 8-313335 A (Omron Corp.), 29 November 1996 (29.11.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
Y	WO 2009/054251 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 April 2009 (30.04.2009), claims 16, 17 & CN 101785175 A	2, 5, 6, 8, 9

☒ 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
01 June, 2011 (01.06.11)Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057139

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-258063 A (Obayashi Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	5, 6
Y	JP 2002-331815 A (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 19 November 2002 (19.11.2002), entire text; all drawings (Family: none)	8, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01V1/18(2006.01)i, G01H1/00(2006.01)i, G01H11/06(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（I P C））

Int.Cl. G01V1/18, G01H1/00, G01H11/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	WO 2009/123022 A1（旭硝子株式会社）2009.10.08, 全文全図（ファミリーなし）	1 - 1 0
Y	JP 8-313335 A（オムロン株式会社）1996.11.29, 全文全図（ファミリーなし）	1 - 1 0
Y	WO 2009/054251 A1（三洋電機株式会社）2009.04.30, 請求項 1 6, 1 7 & CN 101785175 A	2, 5, 6, 8, 9

☒ 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

0 1 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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

3 4 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2

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
Y	JP 2009-258063 A (株式会社大林組) 2009. 11. 05, 全文全図 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP 2002-331815 A (曙ブレーキ工業株式会社) 2002. 11. 19, 全文全図 (ファミリーなし)	8, 9