

(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 1 月 5 日(05.01.2017)



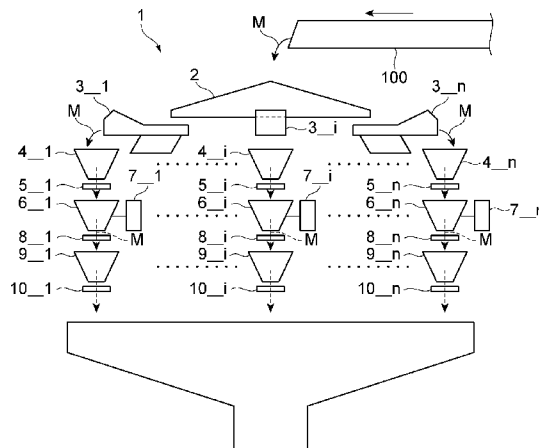
(10) 国際公開番号
WO 2017/002810 A1

- (51) 国際特許分類:
G01G 19/387 (2006.01) *G01G 13/06* (2006.01)
B65G 65/40 (2006.01) *H02P 8/38* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069147
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 28 日(28.06.2016)
- (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 2015-133163 2015 年 7 月 2 日(02.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社イシダ (ISHIDA CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒6068392 京都府京都市左京区聖護院山王町 4 4 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 影山 寿晴(KAGEYAMA Toshiharu); 〒5203026 滋賀県栗東市下鉤 9 5 9 番地 1 株式会社イシダ 滋賀事業所内 Shiga (JP). 岡本 裕司(OKAMOTO Yuji); 〒5203026 滋賀県栗東市下鉤 9 5 9 番地 1 株式会社イシダ 滋賀事業所内 Shiga (JP). 黒澤 龍一(KUROSAWA Ryuichi); 〒5203026 滋賀県栗東市下鉤 9 5 9 番地 1 株式会社イシダ 滋賀事業所内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (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),

[続葉有]

(54) Title: WEIGHING APPARATUS

(54) 発明の名称: 計量装置



(57) Abstract: This weighing apparatus (1) is provided with: hoppers (4, 6, 9) having gates (5, 8, 10) with each hopper configured to receive an object to be weighed from outside and, after letting the object stay temporarily, discharge the object through opening and closing of the corresponding gate; driving units (13, 14, 15) that cause the opening and closing of the gates; and a control unit (11) that controls each driving unit by varying a control signal to be outputted to the driving unit. The control unit detects whether a loss of synchronization has occurred during the opening or closing of the gate with respect to each driving unit, and varies the control signal to be outputted to the driving unit depending on whether a loss of synchronization has been detected.

(57) 要約: 計量装置 (1) は、ゲート (5, 8, 10) を有し、当該ゲートを開閉することにより、外部から投入され、一時的に滞留させた被計量物を排出するホッパ (4, 6, 9) と、ゲートを開閉駆動させる駆動部 (13, 14, 15) と、駆動部に対して出力する制御信号を可変させることにより駆動部を制御する制御部 (11) と、を備え、制御部は、ゲートの開閉駆動中における駆動部の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、駆動部に出力する制御信号を可変させる。



WO 2017/002810 A1

WO 2017/002810 A1



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：計量装置

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、ホッパが有するゲートに対して出力する制御信号を可変する計量装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 は、組合せ秤を開示する。この組合せ秤は、ホッパゲートを開閉駆動したときに、ステッピングモータのモータ軸に掛かるトルクを、トルク計測器を用いて予め計測する（例えば段落 0036 等を参照）。具体的には、ステッピングモータのモータ軸に掛かるトルクとステッピングモータの駆動電流との間における比例関係に基づき、ホッパゲートを全閉位置から全開位置まで開放動作させるのに最低限必要な駆動電流を計測し、全開位置から全閉位置まで閉止動作させるのに最低限必要な駆動電流を計測する（例えば段落 0037 から 0042 等を参照）。これにより、ステッピングモータの消費電力を低減している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2013-167594 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 は、上記のようにホッパ開閉に必要なトルクに基づいて、ホッパにおけるゲートの駆動電流を設定する。そのため、ホッパゲート開閉に係るステッピングモータのモータ軸に対してトルク計測器を取り付ける必要がある。この方式を実現するためには、トルク計測器を取り付ける空間を確保するため、少なくともステッピングモータ周辺における設計を見直す必要がある。

[0005] そこで、本発明の一側面は、上記のようなトルク計測器を用いずとも、モ

ータからの信号に基づいて駆動部の脱調有無を検出し、検出した結果により駆動部への制御信号を可変できる計量装置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] 本発明の一側面に係る計量装置は、ゲートを有し、当該ゲートを開閉することにより、外部から投入され、一時的に滞留させた被計量物を排出するホッパと、ゲートを開閉駆動させる駆動部と、駆動部に対して出力する制御信号を可変させることにより駆動部を制御する制御部と、を備え、制御部は、ゲートの開閉駆動中における駆動部の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、駆動部に出力する制御信号を可変させる。

発明の効果

[0007] 本発明の一側面は、トルク計測器を用いずとも、モータからの信号に基づいて駆動部の脱調有無を検出し、検出した結果により駆動部への制御信号を可変できる計量装置を提供することを目的とする。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、一実施形態における組合計量装置1の全体の概要を説明するための図である。

[図2]図2は、一実施形態における組合計量装置1における電氣的な結合を説明するためのブロック図である。

[図3]図3は、初期設定として、制御部において脱調時の電流値を基準として新たな電流値を設定する際のフローチャートである。

[図4]図4は、図3に示すフローチャートで決定した電流値を用いて動作させている際、ステッピングモータが脱調した際に電流値を補正する動作を説明するためのフローチャートである。

[図5]図5は、設定した電流値の具体例を説明するための図である。

[図6]図6は、第4領域を三つの領域に再区分する具体例を説明するために、第4領域の一部を拡大して示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、適宜図面を参照しながら、一実施形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

[0010] なお、発明者らは、当業者が本発明の一側面に係る一実施形態を十分に理解するために添付図面及び以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図していない。

[0011] 以下、図1～図4を用いて、一実施形態を説明する。図1は、一実施形態における組合計量装置の全体の概要を説明するための図である。図1に示されるように、一実施形態における組合計量装置（計量装置）1は、供給装置100から被計量物（図1においてはMと表記）を受け取る。そして、組合計量装置1は、受け取った被計量物について組合せ計量する。

[0012] ここで、被計量物は例えばスナック等の食品等であっても構わないし、ナット又はボルト等の金属部品であっても構わない。つまり、複数のホッパに対して所定量が供給された時に組合せて所望質量値を計量する対象であればどのような被計量物であってもよい。

[0013] ここで供給装置100は、使用者によって供給される被計量物を搬送し、分散部2に対して落下させる部材である。供給装置100の作用により、被計量物は組合計量装置1に投入される。一実施形態における供給装置100は、振動によって被計量物を搬送する装置でもよいし、ベルトコンベアによって搬送する装置でもよい。要するに、使用者によって供給される被計量物を分散部2まで搬送し、投入できる機能を有しておれば、どのような装置を利用してもよい。

[0014] 以下、一実施形態における組合計量装置1の具体的な構成について説明する。一実施形態における組合計量装置1は、分散部2、供給トラフ3、プールホッパ4、ゲート5、計量ホッパ6、質量検出器7、ゲート8、ブースターホッパ9、ゲート10、制御部11及びステッピングモータ（駆動部）1

3, 14, 15を備える。

[0015] ここで、プールホッパ4、ゲート5、計量ホッパ6、質量検出器7、ゲート8、ブースターホッパ9及びゲート10は、それぞれ複数個存在する。本明細書では、それぞれを区別するため、プールホッパ4_iと表記する。ゲート5、計量ホッパ6、質量検出器7、ゲート8、ブースターホッパ9及びゲート10についても同様とする。また、*i*は、正の整数とする。例えば、プールホッパ4₁とは、複数個存在するプールホッパ4のうち1番目のプールホッパ4であることを示す。

[0016] 分散部2は、供給装置100から落下する被計量物を供給トラフ3に向けて分散させる装置である。一実施形態における分散部2は、所定周波数にて連続して振動することにより、被計量物を供給トラフ3に向けて搬送する。なお、搬送に係る方式は振動に限定されず、被計量物を供給トラフ3に向けて搬送する機能を有していればどのような方式であってもよい。

[0017] 供給トラフ3_iは、分散部2から供給される被計量物を、供給トラフ3_iのそれぞれの下流に対応して設けられたプールホッパ4_iに供給する部材である。

[0018] プールホッパ4_iは、供給トラフ3_iから供給される被計量物を一時的に滞留させる部材である。プールホッパ4_iは、ゲート5_iをそれぞれ有する。ゲート5_iが開閉動作することにより、プールホッパ4_iに滞留する被計量物は、ゲート5_iの下流に設けられた計量ホッパ6_iに排出される。

[0019] ここで、ゲート5_iのそれぞれは、ステッピングモータ13_iとそれぞれのリンク機構とを介して接続される。さらに、ステッピングモータ13_iは、制御部11と接続される。制御部11は、後述する方法によりステッピングモータ13_iのそれぞれに対して制御信号を出力する。ステッピングモータ13_iは、制御部11から出力される制御信号を受信すると、この制御信号に基づいて回転駆動を開始する。このようにステッピングモータ13_iが回転駆動することによりリンク機構が動作し、ゲート5_iが

開閉動作する。このように構成することで、制御部 11 は、ゲート 5__i の開閉動作を制御する。

[0020] 具体的には、ステッピングモータ 13__i におけるモータ軸が 0 度から 180 度まで正回転することにより、ゲート 5__i は閉状態から開状態に変化する。そして、ステッピングモータ 13__i におけるモータ軸が、180 度から 0 度まで逆回転することにより、ゲート 5__i は開状態から閉状態に変化する。

[0021] 計量ホッパ 6__i は、プールホッパ 4__i が排出する被計量物を一時的に滞留させる部材である。計量ホッパ 6__i は、質量検出器 7__i と接続されている。被計量物が計量ホッパ 6__i に投入された場合、質量検出器 7__i に歪が発生する。そして、質量検出器 7__i は、その歪に基づく信号に基づき計量ホッパ 6__i に投入された被計量物の質量値を検出できる。

[0022] ここで、上記における質量検出器 7__i は、具体的には、ロードセルで構成される。しかしながら、質量検出器 7__i は、ロードセルに限定されず、音叉式センサを用いて、質量を検出してもよい。要するに、質量検出器 7__i は、計量ホッパ 6__i に投入された被計量物の質量を検出できれば、どのような構成の装置を利用してもよい。

[0023] ゲート 8__i は、対応する計量ホッパ 6__i のそれぞれに設けられ、計量ホッパ 6__i に投入された被計量物を一時的に計量ホッパ 6__i 内に滞留させる部材である。このゲート 8__i が開閉動作することにより、計量ホッパ 6__i に滞留する被計量物は、ゲート 8__i の下流に配置されるブースターホッパ 9__i に排出される。

[0024] ここで、ゲート 8__i のそれぞれは、ステッピングモータ 14__i とそれぞれのリンク機構とを介して接続される。さらに、ステッピングモータ 14__i は、制御部 11 と接続される。この制御部 11 は、後述する方法によりステッピングモータ 14__i のそれぞれに対して制御信号を出力する。ステッピングモータ 14__i は、制御部 11 から出力される制御信号を受信すると、この制御信号に基づいてモータ軸が回転駆動する。このように、ステッ

ピングモータ 14__i が回転駆動することによりリンク機構が動作し、ゲート 8__i が開閉動作する。このように構成することで、制御部 11 はゲート 8__i の開閉動作を制御する。

[0025] 具体的には、ステッピングモータ 14__i におけるモータ軸が 0 度から 180 度まで正回転することにより、ゲート 8__i は閉状態から開状態に変化する。そして、ステッピングモータ 14__i におけるモータ軸が、180 度から 0 度まで逆回転することにより、ゲート 8__i は開状態から閉状態に変化する。

[0026] ブースターホッパ 9__i は、計量ホッパ 6__i が排出する被計量物を一時的に滞留させる部材である。

[0027] ゲート 10__i は、対応するブースターホッパ 9__i のそれぞれに設けられ、ブースターホッパ 9__i に投入された被計量物を一時的にブースターホッパ 9__i 内に滞留させるための部材である。このゲート 10__i が開閉動作することにより、ブースターホッパ 9__i に滞留する被計量物は、ゲート 10__i の下流に配置される集合シュートに排出される。

[0028] ここで、ゲート 10__i のそれぞれはステッピングモータ 15__i とそれぞれのリンク機構とを介して接続される。さらに、ステッピングモータ 15__i は、制御部 11 と接続される。この制御部 11 は、後述する方法によりステッピングモータ 15__i のそれぞれに対して制御信号を出力する。ステッピングモータ 15__i は、制御部 11 から出力される制御信号を受信すると、この制御信号に基づいて回転駆動する。このようにステッピングモータ 15__i が回転駆動することによりリンク機構が動作し、ゲート 10__i が開閉動作する。このように構成することで、制御部 11 はゲート 10__i の開閉動作を制御する。

[0029] 具体的には、ステッピングモータ 15__i におけるモータ軸が 0 度から 180 度まで正回転することにより、ゲート 10__i は閉状態から開状態に変化する。そして、ステッピングモータ 15__i におけるモータ軸が、180 度から 0 度まで逆回転することにより、ゲート 10__i は開状態から閉状態

に変化する。

[0030] 図2は、一実施形態における組合計量装置1における電氣的な結合を説明するためのブロック図である。一実施形態の組合計量装置1における各部材のうち少なくとも一部は、制御部11と接続され、その動作が制御される。そして、制御部11は、メモリ12、ステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iと少なくとも電氣的に接続される。

[0031] 制御部11は、入力部（図示しない）を介して使用者から入力される情報に基づき、メモリ12に格納される制御用プログラムに従って組合計量装置1が有する各部材のうち少なくとも一部を制御する。

[0032] 具体的には、制御部11は、ステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iに対して制御信号を出力する。

[0033] 例えば、制御部11は、ステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iに流れる電流値を制御する場合、ステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iに対して、所望の電流値に対応する電圧値を印加する。要するに、制御部11は、ステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iに対して、所定の電圧値をパルス列として、間歇的に印加することにより、ステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iに流れる電流値を制御する。

[0034] この場合、制御部11は、時間的にパルス幅を変更しながら直流電圧をステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iに印加する。上記構成の場合、制御部11が制御する値は電流値となるが、ステッピングモータ13__i、ステッピングモータ14__i及びステッピングモータ15__iのそれぞれに対して出力する制御信号は電圧値となる。

[0035] なお、制御部 11 からステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれに電圧値を出力する方法は、上記のような一定の電圧値をパルス列として間歇的に出力する方法に限定されず、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i に対して出力する電圧値を時間的に可変させる方法でもよい。

[0036] また、制御部 11 は、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれについて脱調の有無を検出する。

[0037] 具体的には、制御部 11 は、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれに対して制御信号を出力してから、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれから信号を受信するまでの時間を計測している。予め設定される時間範囲内にステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれから信号を受信した場合、制御部 11 は、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれについて「脱調無し」と判断する。一方、予め設定される時間範囲にステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれから信号を受信しない場合、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれについて制御部 11 は「脱調有り」と判断する。

[0038] 上記において制御部 11 は、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれに対して制御信号を出力してから、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれから信号を受信するまでのパルス数をカウントすることにより、時間を計測する。

[0039] メモリ 12 は、組合計量装置 1 の動作に関連する情報を少なくとも蓄積す

る記憶部である。制御部 11 は、メモリ 12 に蓄積される情報を読み出し処理することにより、目的の動作を実行する。

[0040] ステッピングモータ 13 は、ゲート 5 を開閉駆動させる駆動部である。ステッピングモータ 13 は、制御部 11 からの制御信号に基づき、モータ軸周りにトルクを発生させる。そして、発生したトルクの作用により、ステッピングモータ 13 は、ステッピングモータ 13 とゲート 5 とを接続するリンク機構を稼働させる。これにより、ステッピングモータ 13 は、ゲート 5 を開閉駆動させる。

[0041] さらに、ステッピングモータ 13 は、モータ軸が所定角度回転した場合、当該所定角度回転したことを示す信号を制御部 11 に出力する。具体的には、ステッピングモータ 13 は、フォトインタラプタを有する。そして、ステッピングモータ 13 のモータ軸が所定角度回転した場合、フォトインタラプタのスリットは塞がれるように構成されている。フォトインタラプタのスリットが塞がれた場合、フォトインタラプタから制御部 11 に対して信号が出力される。

[0042] なお、上記の構成に限定されず、ステッピングモータ 13 は、制御部 11 に対して、モータ軸が駆動する際の回転方向、回転位置又は回転速度を示す駆動情報を出力する構成にしてもよい。この駆動情報は、ステッピングモータ 13 にエンコーダが取り付けられている場合、そのエンコーダから出力される情報となる。

[0043] ステッピングモータ 14 は、ゲート 8 を開閉駆動させる駆動部である。ステッピングモータ 14 は、制御部 11 からの制御信号に基づき、モータ軸周りにトルクを発生させる。そして、発生したトルクの作用により、ステッピングモータ 14 は、ステッピングモータ 14 とゲート 8 とを接続するリンク機構を稼働させる。これにより、ステッピングモータ 14 は、ゲート 8 を開閉駆動させる。

[0044] さらに、ステッピングモータ 13 における構成と同様に、ステッピングモータ 14 はフォトインタラプタを有している。このフォトインタラプタのス

リットが塞がれた場合、当該フォトインタラプタは、制御部 11 に対して信号を出力する。

[0045] ステッピングモータ 15 は、ゲート 10 を開閉駆動させる駆動部である。ステッピングモータ 15 は、制御部 11 からの制御信号に基づき、モータ軸周りにトルクを発生させる。そして、発生したトルクの作用により、ステッピングモータ 15 は、ステッピングモータ 15 とゲート 10 とを接続するリンク機構を稼働させる。これにより、ステッピングモータ 15 は、ゲート 10 を開閉駆動させる。

[0046] さらに、ステッピングモータ 13 における構成と同様に、ステッピングモータ 15 はフォトインタラプタを有している。このフォトインタラプタのスリットが塞がれた場合、当該フォトインタラプタは、制御部 11 に対して信号を出力する。

[0047] 以下、図面を参照しながら制御部 11 における制御信号の生成動作について説明する。ここで、以下説明の便宜上、ステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれに流れる電流値を制御するため、制御部 11 はステッピングモータ 13__i、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i のそれぞれに対して可變的に電圧値を印加する。

[0048] また、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i に対して出力する電圧値の生成方法は、ステッピングモータ 13__i に対して電圧値を生成する方法と同じである。そのため、ステッピングモータ 13__i に対して電圧値を生成する方法を主に説明し、ステッピングモータ 14__i 及びステッピングモータ 15__i に対して出力する電圧値の生成方法についてはその説明を省略する。

[0049] 制御信号の生成動作について簡略的に説明すると、制御部 11 は、ゲート 5 の開閉駆動中に、ステッピングモータ 13 の脱調の有無を検出する。そして、制御部 11 は、脱調を検出した場合、脱調時の電流値を基準として新たな電流値を設定する。

[0050] ここで、ステッピングモータ 13 におけるフォトインタラプタから制御部 11 に対して出力される信号に基づき、制御部 11 はステッピングモータ 13 における脱調を検出する。例えば、メモリ 12 は、制御部 11 がステッピングモータ 13 に対して電圧値を出力してから、ステッピングモータ 13 のフォトインタラプタから信号を受信するまでの時間に関する値を有している。例えば、メモリ 12 は 1 秒から 1.5 秒という時間範囲に関する値を有する。そして、制御部 11 は、実際にステッピングモータ 13 に対して電圧値を印加してからステッピングモータ 13 のフォトインタラプタから信号を受信するまでの時間（以下、受信時間と称す）が、上記時間範囲に含まれる場合、「脱調無し」と検出する。つまり、電圧値を出力してから 1.2 秒後にフォトインタラプタからの信号を受信した場合、制御部 11 は「脱調無し」と検出する。一方、上記受信時間が上記時間範囲に含まれない場合、制御部 11 は「脱調有り」と検出する。つまり、電圧値を出力してから 2 秒後にフォトインタラプタからの信号を受信した場合、制御部 11 は「脱調有り」と検出する。

[0051] なお、脱調の検出は上記の方法に限定されず、脱調を検出できる方法であればどのような方法を利用してもよい。

[0052] 図 3 は、初期設定として、制御部 11 において脱調時の電流値を基準として新たな電流値を設定する際のフローチャートである。

[0053] 制御部 11 は、ゲート 5 が閉状態から開状態となり再度閉状態となるまでを 1 サイクルとする場合、この 1 サイクルを第 1 領域から第 L 領域に区分する（ステップ S301）。例えば、制御部 11 は、1 サイクルの開閉動作を、22.5 度毎に区分する。なお、上記では 1 サイクルを 22.5 度毎に区分する構成を例に挙げて説明した。しかし、1 サイクルを 5 又は 20 のような他の区分数に区分する構成であってもよい。

[0054] 次に、制御部 11 は、初期設定として変数 N を 1 と設定する（ステップ S302）。

[0055] 制御部 11 は、第 1 領域から第 L 領域のそれぞれにおいて、ステッピング

モータ 13 に流れる電流値が、ステッピングモータ 13 で流すことが可能な最大の電流値となるように電圧値を設定する（ステップ S 303）。

[0056] そして、制御部 11 は、ステップ S 303 で設定した電圧値をステッピングモータ 13 に印加する（ステップ S 304）。なお、ステップ S 306 において第 N 領域の電流値が下げられている場合、制御部 11 は下げた後の電流値に対応する電圧値を印加する。

[0057] 制御部 11 は、ステッピングモータ 13 に対して電圧値を印加した後、第 N 領域においてステッピングモータ 13 が脱調したか否かを判断する（ステップ S 305）。ステッピングモータ 13 が脱調したと判断する場合（S 305 : No）、制御部 11 はステップ S 307 に移行する。一方、第 N 領域においてステッピングモータ 13 が脱調していないと判断する場合（S 305 : Yes）、制御部 11 はステップ S 306 に移行する。

[0058] ステッピングモータ 13 が脱調していないと判断する場合、制御部 11 は、第 N 領域において流れる電流値を、前回第 N 領域において流した電流値よりも小さく再設定する（ステップ S 306）。そして、再設定した電流値に基づき、制御部 11 はステップ S 304 に戻る。なお、電流値を小さくする方法はどのような方法でもよく、例えば前回設定している電流値の 90% に設定することができる。

[0059] 一方、ステッピングモータ 13 が脱調したと判断する場合、制御部 11 は、第 N 領域においてステッピングモータ 13 に流す電流値を決定する（ステップ S 307）。説明の便宜上、ステッピングモータ 13 が脱調した際の電流値を限界電流値と称す。具体的には、制御部 11 は、ステップ S 304 にて第 N 領域における限界電流値よりも大きな電流値を、実際の第 N 領域の電流値として決定する。

[0060] なお、ステップ S 304 にて第 N 領域において流れた電流値よりも大きな電流値とする場合、例えば限界電流値よりも約 10% 大きな電流値とすることが考えられる。別の言い方とすると、制御部 11 は、ステッピングモータ 13 に印加する電圧値を、第 N 領域における限界電流値によりステッピング

モータ 13 が発生させるトルクよりも強いトルクが発生する電圧値に変更する。

[0061] 次に、制御部 11 は、N と L とが等しいか否かを判断する（ステップ S 308）。N と L とが等しくない場合（S 308 : No）、制御部 11 はステップ S 309 に移行する。一方、N と L とが等しい場合（S 308 : Yes）、制御部 11 はそのまま動作を終了する。

[0062] N と L とが等しくない場合、すべての領域において電流値が決定されていない（ステップ S 309）。そのため、制御部 11 は N を 1 つだけインクリメントし、ステップ S 303 移行の動作をインクリメント後の N について実施する。

[0063] なお、ステップ S 303 においてステッピングモータ 13 に流れる電流値は出力可能な最大の電流値として説明した。しかし、既に実際の電流値が決定されている領域では、制御部 11 はその決定された電流値に基づく電圧値を印加してもよい。このように制御することにより、電流値を設定する初期設定時においても組合計量装置 1 における消費電力を削減できる。

[0064] 制御部 11 は、図 3 に示すフローチャートに従って、第 1 領域から第 L 領域のそれぞれにおける電流値を決定する。以降の動作において、制御部 11 は、それぞれの領域において決定した電流値に基づく電圧値を印加する。

[0065] 図 4 は、図 3 に示すフローチャートで決定した電流値を用いて動作させている際、ステッピングモータ 13 が脱調した際に電流値を補正する動作を説明するためのフローチャートである。

[0066] ゲート 5 を開閉動作させる場合、第 1 領域から第 L 領域のそれぞれについてステップ S 307 において決定した電流値に基づいて、制御部 11 はステッピングモータ 13 に電圧値を印加する（ステップ S 401）。

[0067] このとき、ステッピングモータ 13 におけるフォトインタラプタから出力される信号に基づき、第 1 領域から第 L 領域のそれぞれの区間で、制御部 11 はステッピングモータ 13 における脱調の有無を判断する（ステップ S 402）。ステッピングモータ 13 において脱調が発生した場合（S 402 :

Yes)、ステップS403に移行する。一方、ステッピングモータ13において脱調が発生しない場合(S402:No)、制御部11はステップS307で設定した電流値を変更せず(ステップS404)、そのままステッピングモータ13に対して設定した電流値に対応する電圧値を印加する(ステップS405)。

[0068] ステップS402においてステッピングモータ13で脱調が発生したと判断する場合、制御部11は脱調が発生した領域を特定する。そして、制御部11は、脱調が発生した領域について、脱調時に印加した電圧値に基づき、当該領域に対する新たな電流値を設定する(ステップS403)。具体的には、制御部11は、ステップS402にて脱調に係る領域において出力した電圧値に対応する限界電流値よりも大きな電流値を、脱調が発生した領域の電流値として再設定する。そして、制御部11は、ステッピングモータ13に対して、ステップS402で再設定した電流値に対応する電圧値を印加する(ステップS405)。

[0069] 制御部11は、図3に示すフローチャートにて区分した領域のそれぞれにおいてステッピングモータ13に対して流す電流値を決定する。決定した電流値を利用する場合であっても、リンク機構の劣化等によりステッピングモータ13は脱調する。そこで、図4に示すフローチャートに規定する動作を実施することにより、制御部11はステッピングモータ13に脱調が発生した場合であっても都度電流値を修正できる。

[0070] 要するに、一度電流値を決定した後、その電流値に基づき組合計量する場合であっても、上記のように制御することで各領域にて流れる電流値を脱調しない電流値に補正できる。

[0071] なお、組合計量装置1は複数のゲートを有する。上記のように領域毎に電流値を設定する場合、複数のゲートのそれぞれについて設定することが考えられる。

[0072] しかし、実際の制御を鑑みた場合、複数のゲートで共通の設定情報を有することが考えられる。この場合、複数のゲートのうち特定のゲートのみで脱

調が発生した場合であっても、すべてのゲートの電流値が一律変更される構成となる。

[0073] 以上のように、一実施形態において、組合計量装置 1 は、ゲート 5 を有し、当該ゲート 5 が開閉することにより、外部から投入される被計量物を一時的に滞留させるプールホッパ 4 と、ゲート 5 を開閉駆動させるステッピングモータ 13 と、ステッピングモータ 15 に対して出力する制御信号を可変させ、ステッピングモータ 13 を制御する制御部 11 と、を備える。

[0074] そして、制御部 11 は、ゲート 5 の開閉駆動中におけるステッピングモータ 13 の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、ステッピングモータ 13 に出力する制御信号を可変させる。

[0075] これにより、制御部 11 はステッピングモータ 13 における脱調をトリガーとしてステッピングモータ 13 に出力する制御信号を可変できる。そのため、時間的にホッパ開閉に必要なトルクが変化し、ステッピングモータが脱調するような場合であっても、時間的に次のホッパ開閉動作では脱調を回避できる。

[0076] また、制御部 11 は、ステッピングモータ 13 に対し、所定時刻において第 1 制御信号を出力した際、ゲート 5 の開閉駆動中におけるステッピングモータ 15 の脱調有無を判断してもよい。判断の結果、所定時刻において第 1 制御信号を出力した際にステッピングモータ 15 が脱調する場合、所定時刻で出力する制御信号を、第 1 制御信号によりゲート 5 の開閉駆動中に発生する駆動力よりも強い駆動力が発生する第 2 制御信号に変更してもよい。

[0077] 上記において、所定時刻における出力する第 1 制御信号とは、例えば第 1 領域に属する時刻において出力する電流値を意味する。

[0078] これにより、制御部 11 は脱調時における制御信号を基準として新たな制御信号を設定できる。その際、脱調時における制御信号により発生する駆動力よりも強い駆動力が発生する制御信号に変更できる。そのため、例えば、時間的に次にホッパを開閉駆動した際には、ステッピングモータにおける脱調を回避できる。

- [0079] また、制御部 11 は、所定の時間間隔で複数の区切られた時間領域、つまり上記における第 1 領域から第 L 領域ごとに、ゲート 5 の開閉駆動中におけるステッピングモータ 13 の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、ステッピングモータ 13 に出力する制御信号を設定してもよい。
- [0080] 以上、一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限られず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、上記におけるステップ S301 において、制御部 11 は 1 サイクルを第 1 領域から第 L 領域に区分する。
- [0081] ここで、区分する間隔が大きければ大きいほど、区分した領域のうち少なくとも一部で脱調が発生しない最小の電流値と、実際に決定した当該区分した領域における電流値との差が大きくなる。
- [0082] 図 5 は、設定した電流値を説明するための図である。図 5 における横軸はステッピングモータ 13 におけるモータ軸の回転角度を示す。図 5 では 0 度から 180 度を経由し、180 度から 0 度に戻る例を示す。また、縦軸は電流値の信号強度を示す。さらに、図 5 における点線は、仮想的な電流値曲線を示す。この曲線は、ステッピングモータ 13 が脱調しない電流値を連続的に設定した時の電流値を示す。
- [0083] 例えば、図 5 に示すように 1 サイクルを 22.5 度毎に区分し、それぞれの領域で電流値が設定されているとする。ここで、図 5 における 180 度付近の領域に着目する。この領域に設定される電流値と、図 5 に示す点線と比較した場合、当該領域の開始時及び当該領域の終了時では、実際に設定される電流値と点線が示す電流値の差が大きい。
- [0084] そこで、制御部 11 は、複数の領域ごとに電流値を決定した後、特定の領域を再度複数の領域に区分し、区分した領域のそれぞれについて電流値を決定する。
- [0085] 具体的には、制御部 11 は、再区分する領域を決定する。例えば、1 サイクルを第 1 領域から第 L 領域に区分している場合、制御部 11 は 180 度付近の領域を再区分すると決定する。

- [0086] そして、制御部 11 は、再区分した領域に対して、ステップ S 301 からステップ S 309 の処理をする。この場合、ステップ S 301 における 1 サイクルは、再区分した領域となる。
- [0087] 図 6 は 180 度付近の領域を再区分する具体例を説明するための図である。具体的には、制御部 11 は、180 度付近の領域を 3 つの領域に区分し、その区分ごとに電流値を設定する。再区分する場合、等間隔に区分する必要はない。例えば予め各領域にて設定される電流値から図 5 に示す点線の連続的な電流値を設定し、その電流値の傾きに基づいて区分する方法でもよい。つまり、傾きが急な部分については、傾きが緩やかな部分と比較して詳細に区分するように構成してもよい。
- [0088] 上記のように実施することにより、制御部 11 はより詳細に電流値を設定でき、組合計量装置 1 自体の消費電力を低減できる。
- [0089] なお、制御部 11 は、ステップ S 301 において複数に区切られた領域のうち第 N 1 領域で設定される電流値と、当該第 N 1 領域と隣接する領域である第 N 2 領域で設定される電流値とに基づいて、再区分に係る領域を決定してもよい。
- [0090] 具体的には、制御部 11 は、第 N 1 領域で設定される電流値と第 N 2 領域で設定される電流値との差が予め設定される値よりも大きい場合、第 N 1 領域又は第 N 2 領域のうち少なくともいずれか一方を再区分する領域として決定する。
- [0091] 以上のように、本発明の一側面の例示として、上記一実施形態を説明した。そのために、添付図面及び詳細な説明を提供した。したがって、添付図面及び詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。
- [0092] また、上述の一実施形態又は変形例は、本発明の一側面における技術を例

示するための例であるから、特許請求の範囲又はその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明の一側面は、ホッパにおける駆動部に出力する制御信号を可変させる計量装置に適用可能である。具体的には、スナック等を組合せ計量する計量装置などに、本発明の一側面は適用可能である。

符号の説明

[0094] 1…組合計量装置（計量装置）、2…分散部、3…供給トラフ、4…プールホッパ、5…ゲート、6…計量ホッパ、7…質量検出器、8…ゲート、9…ブースターホッパ、10…ゲート、11…制御部、12…メモリ、13、14、15…ステッピングモータ（駆動部）。

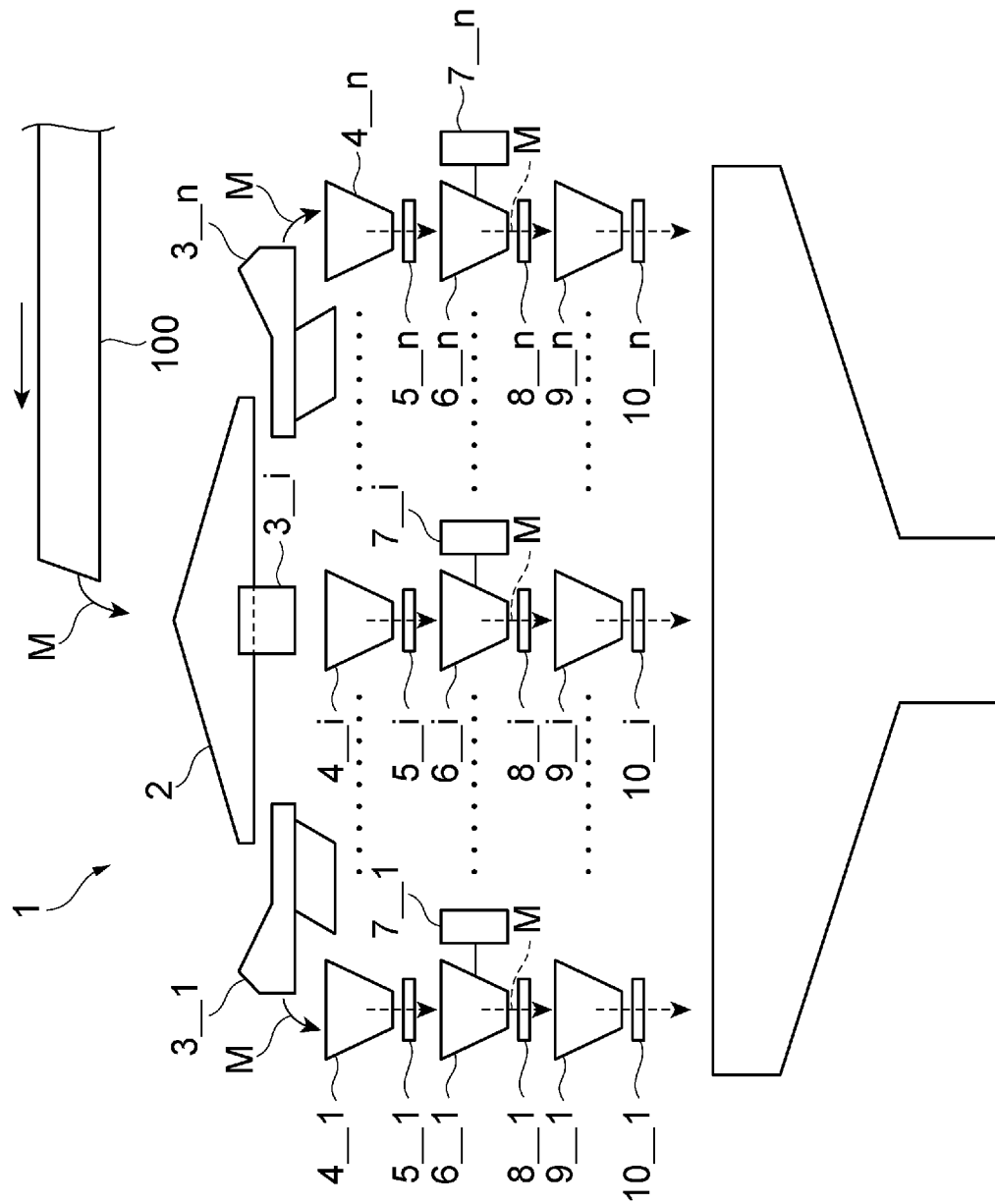
請求の範囲

- [請求項1] ゲートを有し、当該ゲートを開閉することにより、外部から投入され、一時的に滞留させた被計量物を排出するホッパと、
 前記ゲートを開閉駆動させる駆動部と、
 前記駆動部に対して出力する制御信号を可変させることにより前記駆動部を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、前記ゲートの開閉駆動中における前記駆動部の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、前記駆動部に出力する制御信号を可変させる、計量装置。
- [請求項2] 前記制御部は、
 前記駆動部に対し、所定時刻において第1制御信号を出力した際、前記ゲートの開閉駆動中における前記駆動部の脱調の有無を判断し、
 前記判断の結果、前記所定時刻において前記第1制御信号を出力した際に前記駆動部が脱調する場合、前記所定時刻で出力する制御信号を、前記第1制御信号により前記ゲートの開閉駆動中に発生する駆動力よりも強い駆動力が発生する第2制御信号に変更する、請求項1に記載の計量装置。
- [請求項3] 前記制御部は、
 所定の時間間隔で複数に区切られた時間領域ごとに、前記ゲートの開閉駆動中における前記駆動部の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、前記駆動部に出力する制御信号を設定する、請求項1に記載の計量装置。
- [請求項4] 前記制御部は、複数に区切られた時間領域のうち第N時間領域で設定される制御信号と、当該第N時間領域と隣接する時間領域である第M時間領域で設定される制御信号とに基づいて、前記第N時間領域を複数の時間領域に再度区切り、当該再度区切られた時間領域ごとに、前記ゲートの開閉駆動中における前記駆動部の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、前記駆動部に出力する制御信号を設定

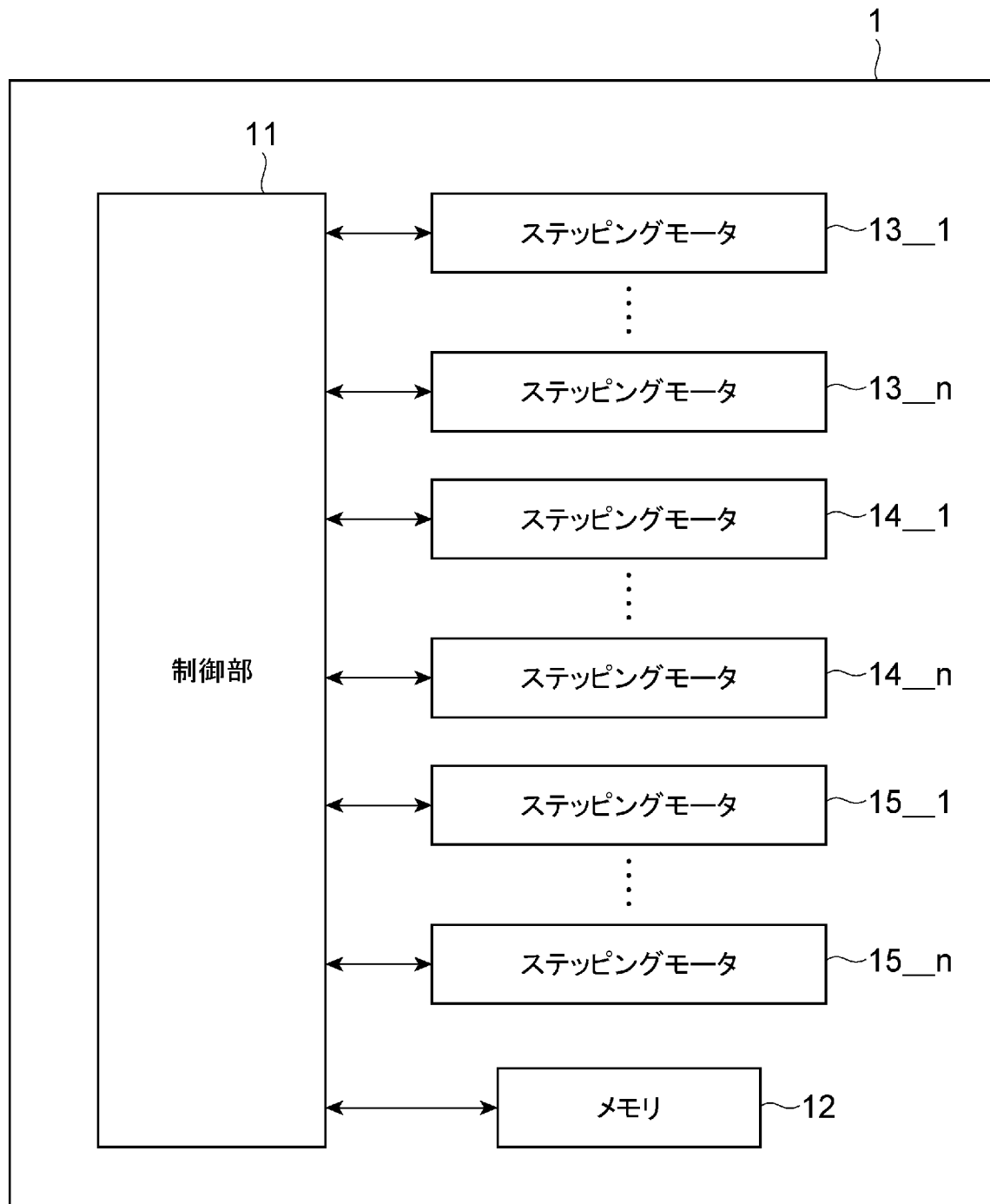
する、請求項 3 に記載の計量装置。

[請求項5] 前記制御部は、第 N 時間領域で設定される制御信号と、第 M 時間領域で設定される制御信号との差が予め設定される値よりも大きい場合、前記第 N 時間領域を複数の時間領域に再度区切り、当該再度区切られた時間領域ごとに、前記ゲートの開閉駆動中における前記駆動部の脱調を検出し、当該検出した脱調の有無に基づいて、前記駆動部に出力する制御信号を設定する、請求項 4 に記載の計量装置。

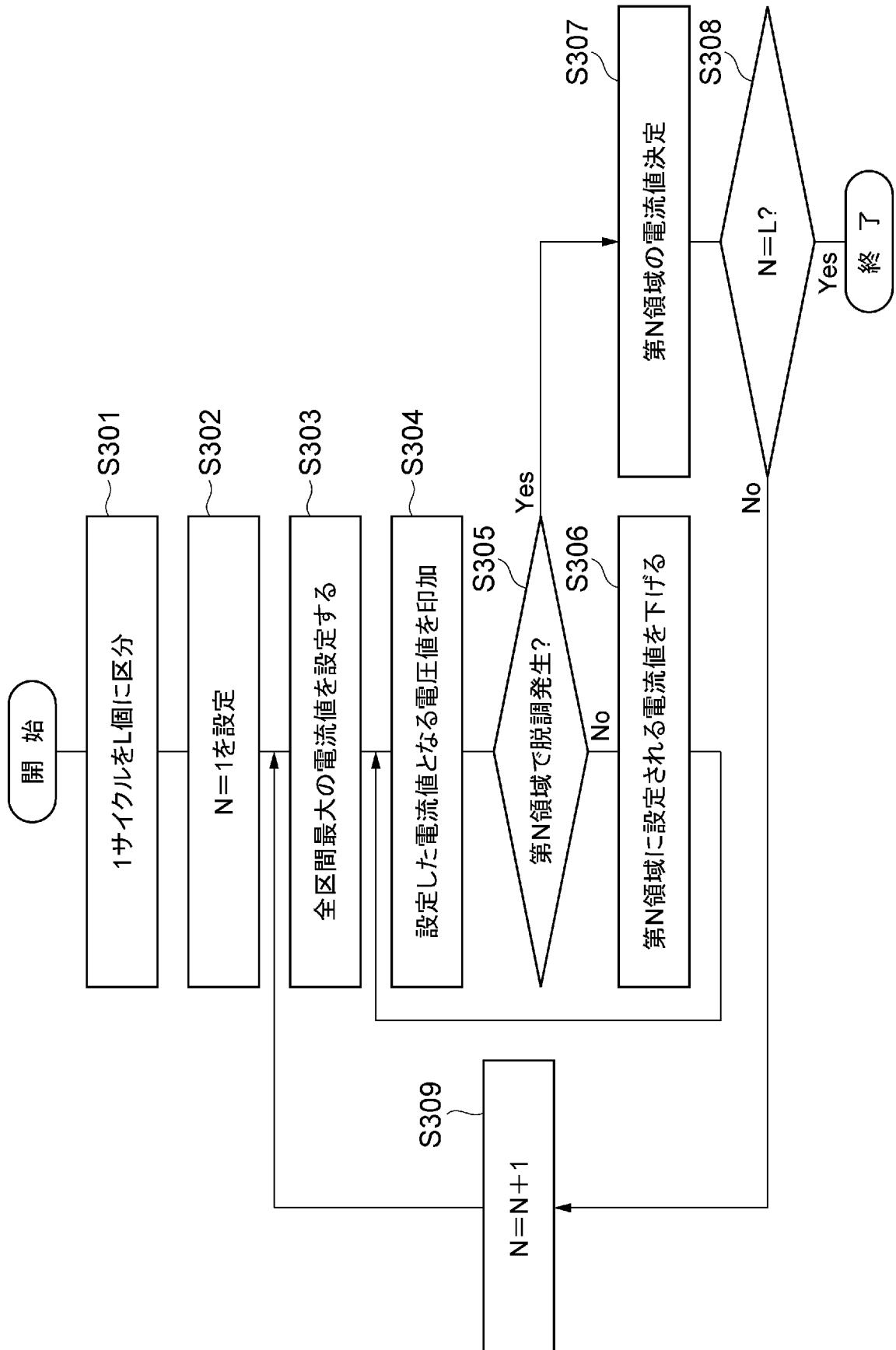
[図1]



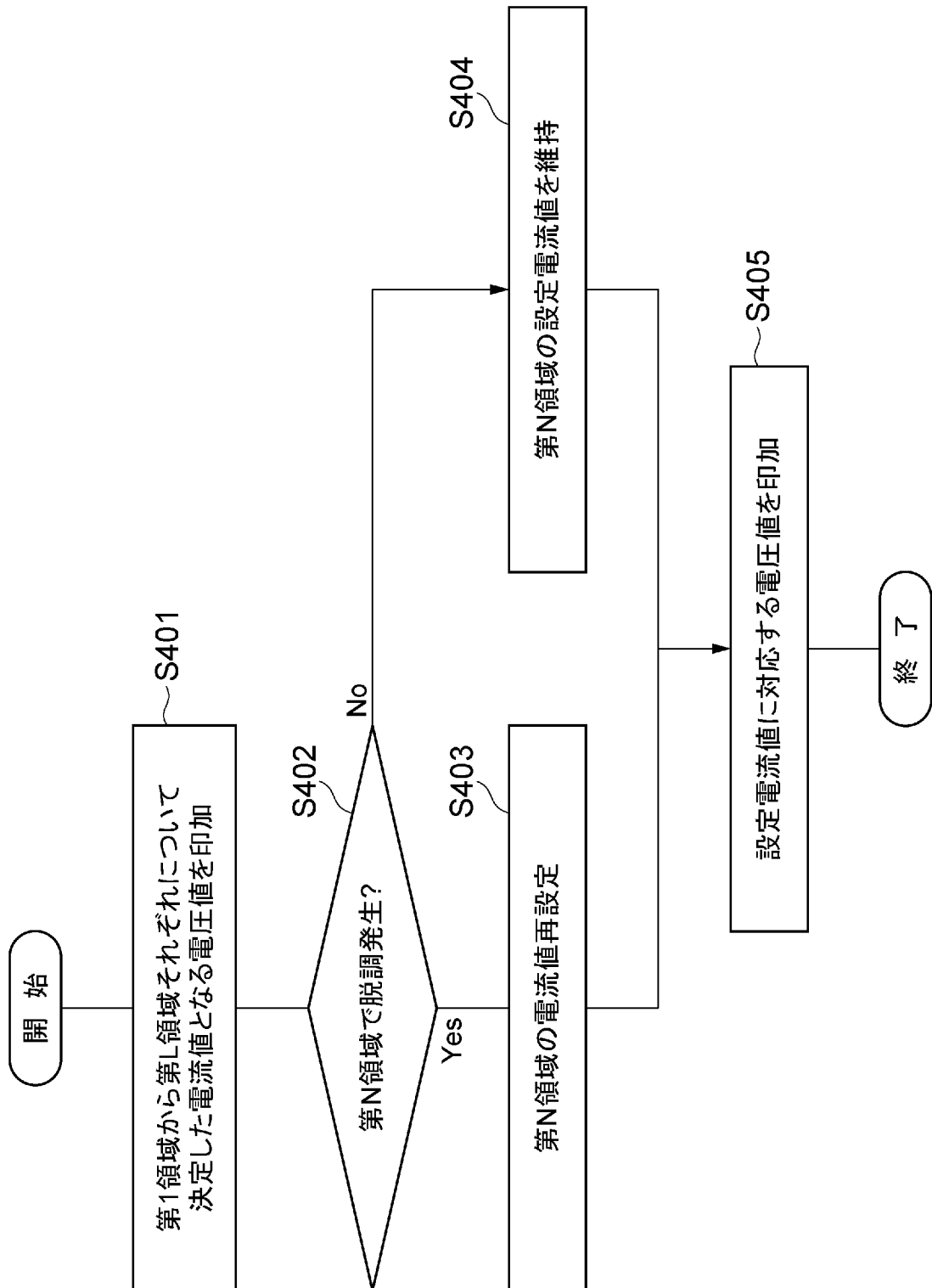
[図2]



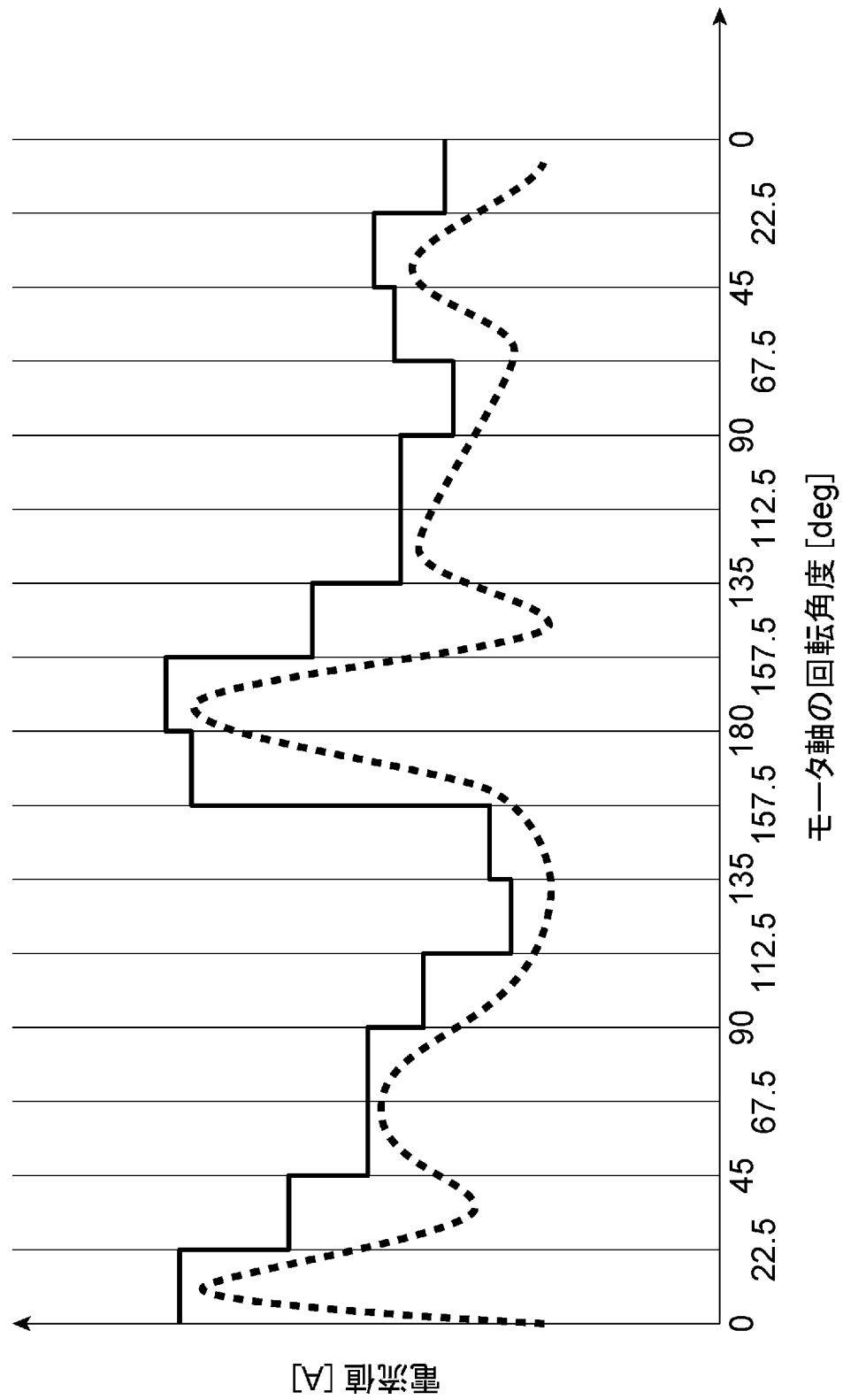
[図3]



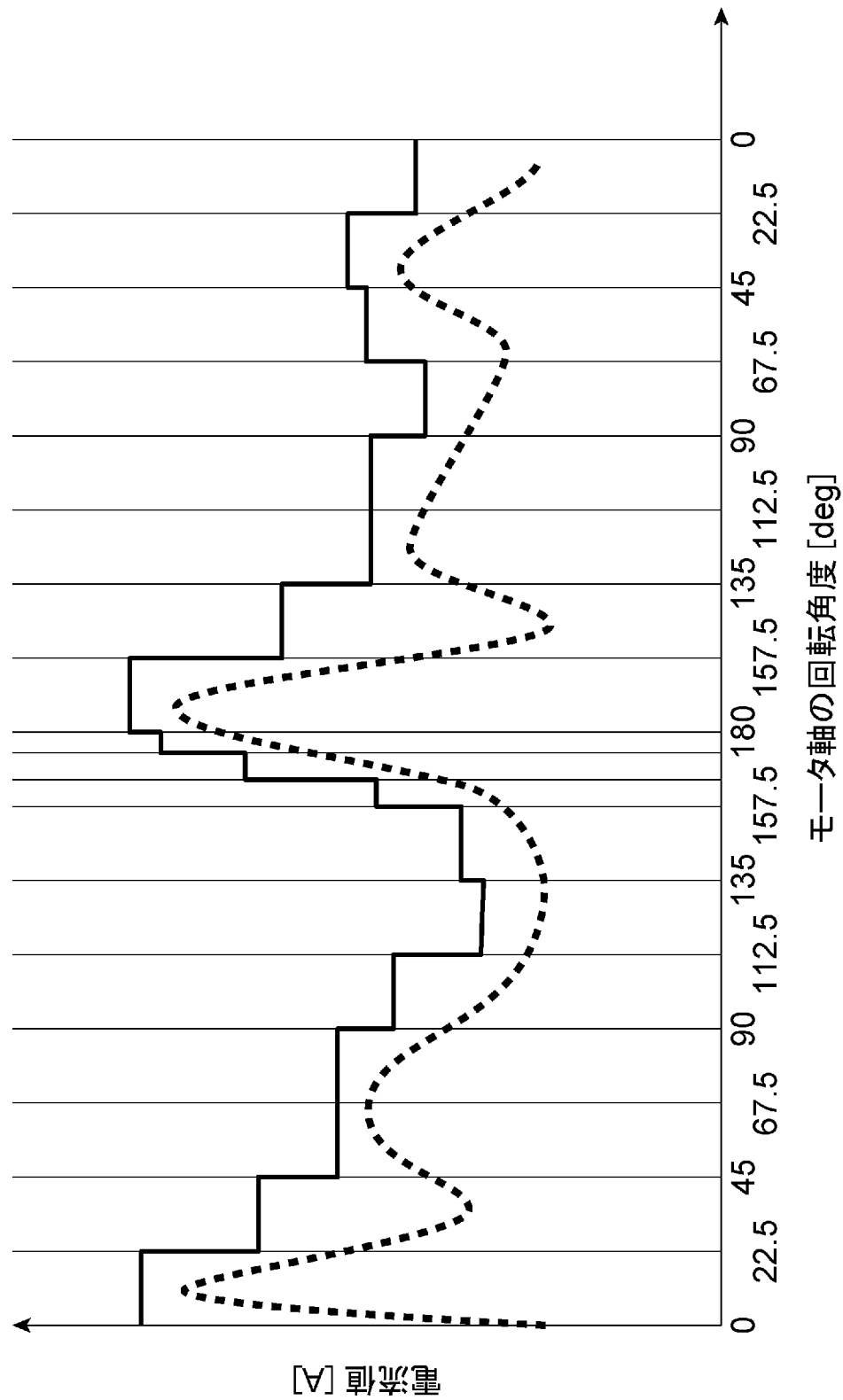
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01G19/387(2006.01)i, B65G65/40(2006.01)i, G01G13/06(2006.01)i, H02P8/38(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)

G01G19/387, B65G65/40, G01G13/06, H02P8/38

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2011-064489 A (Yamato Scale Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1 2-3 4-5
Y A	JP 4-156857 A (Sharp Corp.), 29 May 1992 (29.05.1992), entire text; all drawings & US 5355067 A entire text; all drawings & EP 481376 A2 & DE 69117421 T2	2-3 1, 4-5
A	JP 11-215890 A (Toshiba Corp.), 06 August 1999 (06.08.1999), paragraphs [0001], [0036] to [0050]; fig. 5 (Family: none)	1-5

☐ 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
12 August 2016 (12.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

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（I P C））

Int.Cl. G01G19/387(2006.01)i, B65G65/40(2006.01)i, G01G13/06(2006.01)i, H02P8/38(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. G01G19/387, B65G65/40, G01G13/06, H02P8/38

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 A	JP 2011-064489 A（大和製衡株式会社） 2011.03.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2-3 4-5
Y A	JP 4-156857 A（シャープ株式会社） 1992.05.29, 全文, 全図 & US 5355067 A, 全文, 全図 & EP 481376 A2 & DE 69117421 T2	2-3 1, 4-5

☒ 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

1 2 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 6

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）

山下 雅人

2 F

6 0 0 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6

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 11-215890 A (株式会社東芝) 1999.08.06, 段落[0001], [0036]-[0050], 図 5 (ファミリーなし)	1-5