

(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
2012年10月11日(11.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/137250 A1

- (51) 国際特許分類:
G01G 19/387 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/002021
- (22) 国際出願日: 2011年4月5日(05.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 大和製衡株式会社(YAMATO SCALE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6730849 兵庫県明石市茶園場町5番22号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 長井 孝幸 (NAGAI, Takayuki). 森本 浩次 (MORIMOTO, Koji).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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, JP, 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.

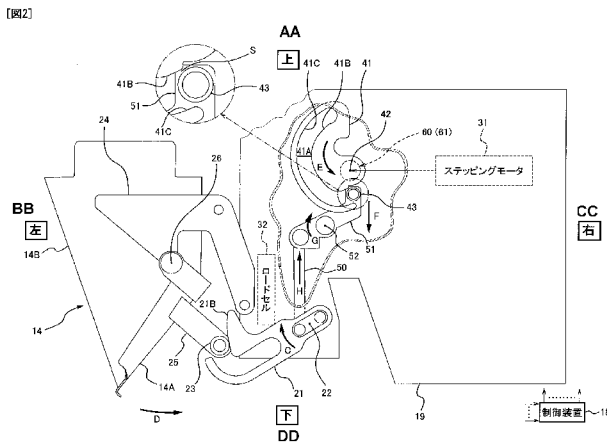
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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))

(54) Title: MECHANISM FOR OPENING AND CLOSING HOPPER GATE

(54) 発明の名称: ホッパゲート開閉機構

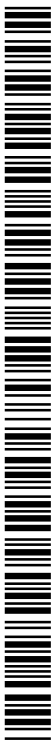


- 18 Control device
- 31 Stepping motor
- 32 Load cell
- AA Top
- BB Left
- CC Right
- DD Bottom

(57) Abstract: This mechanism for opening and closing a hopper gate is used in a combination scale for performing a combination calculation on the basis of the weights of objects to be weighed, the scale determining a combination in which the sum of the weights of the objects to be weighed is a value within an allowable range in relation to a target weight. The mechanism for opening and closing a hopper gate is provided with an actuator (31) for generating a drive force for opening and closing a hopper gate (14A), a transmitting mechanism used in transmitting the drive force to the hopper gate (14A), a detection means (60) capable of detecting the origin of an axis of rotation of the transmitting mechanism that corresponds to a position at which the hopper (14A) closes, and a control device (18) capable of receiving an output signal from the detection means (60).

(57) 要約: 本発明のホッパゲート開閉機構は、被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、被計量物の重量の合計が目標重量に対する許容範囲内の値になる組合せを求める組合せ秤に用いられ、ホッパゲート(14A)の開閉用の駆動力を発生するアクチュエータ(31)と、ホッパゲート(14A)への駆動力の伝達に用いる伝達機構と、ホッパゲート(14A)が閉まる位置に対応する伝達機構の回転軸の原点を検出可能な検出手段(60)と、検出手段(60)の出力信号を受け取ることができる制御装置(18)と、を備える。

0) と、検出手段(60)の出力信号を受け取ることができる制御装置(18)と、を備える。



WO 2012/137250 A1

明 細 書

発明の名称：ホッパゲート開閉機構

技術分野

[0001] 本発明は、組合せ秤に用いるホッパゲート開閉機構に関する。特に、本発明は、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できるホッパゲート開閉機構に関する。

背景技術

[0002] 個々に重量のばらつきがある被計量物を効率的に目標重量にひとまとめにするのに、従来から組合せ秤が用いられている。

[0003] この組合せ秤は、一般に、被計量物を周囲に均等に分散供給できる分散フィーダと、分散フィーダの周囲に等間隔に配された複数のリニアフィーダと、リニアフィーダのそれぞれに対応して配された供給ホッパおよび計量ホッパと、を備える。

[0004] 以上により、被計量物は、分散フィーダからリニアフィーダの直進トラフに送られ、リニアフィーダの振動体によって、直進トラフ上を振動搬送された適量の被計量物が、供給ホッパを経て、ロードセルに接続された計量ホッパへ供給される。すると、ロードセルを用いて計量ホッパ内の被計量物の重量が検出され、計量ホッパの重量値の組合せに基づいて、被計量物の目標重量となる最適な一組の計量ホッパが選定される。その後、上記組合せに選定された計量ホッパ内の被計量物が、その下方の集合シュートにひとまとめに排出されて、包装機によって被計量物の集合体が包装される。

[0005] ところで、以上の組合せ秤では、供給ホッパや計量ホッパは、ホッパ本体とホッパゲートにより構成されている。そして、このホッパゲートの開閉では、ステッピングモータの出力軸の回転運動を、カム機構を用いてホッパゲートの開閉運動に変換する構成とする場合がある。例えば、特許文献1では、カムとカムフォロアとからなるカム機構、リンク部材および操作アーム等の伝達機構により、ホッパゲートを開閉するホッパゲート開閉機構の一例が

提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第3670295号公報（図4）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、特許文献1のホッパゲート開閉機構の場合、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みが発生しても、カムの移動は、機構上、何等規制されない。よって、ホッパゲートへの被計量物の噛み込み時、ステッピングモータの出力軸に連結されたカムは、通常のホッパゲートの開閉時と同様に、ホッパゲートの閉止位置に対応する状態に戻ることができる。つまり、特許文献1のホッパゲート開閉機構では、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みが発生した場合でも、ステッピングモータは脱調しない。換言すると、特許文献1のホッパゲート開閉機構を用いても、カム機構を用いたホッパゲート開閉時の、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できない。

[0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、カム機構を用いたホッパゲート開閉時の、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できるホッパゲート開閉機構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

[0009] 上記課題を解決するため、本発明のある形態（aspect）は、被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、前記被計量物の重量の合計が目標重量に対する許容範囲内の値になる組合せを求める組合せ秤に用いるホッパゲート開閉機構であって、

ホッパゲートの開閉用の駆動力を発生するアクチュエータと、

前記ホッパゲートへの前記駆動力の伝達に用いる伝達機構と、

前記ホッパゲートが閉まる位置に対応する前記伝達機構の回転軸の原点を検出可能な検出手段と、

前記検出手段の出力信号を受け取ることができる制御装置と、を備えるホッパゲート開閉機構を提供する。

[0010] かかる構成により、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構の制御装置は、カム機構を用いたホッパゲート開閉時の、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できる。例えば、ホッパゲートとホッパ本体との間に被計量物が引っ掛かり、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みが生じた場合、ホッパゲートが閉まらない。そして、この場合、伝達機構の回転軸も原点に復帰できないように構成することにより、制御装置は、検出手段の出力信号に基づいて、上記ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できる。

[0011] また、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、前記伝達機構は、前記アクチュエータの回転運動をリンク機構の直線運動に変換するカム機構を含んでもよい。そして、前記カム機構の原動節を、前記アクチュエータを懸架する前記アクチュエータの出力軸に取り付け、前記カム機構の従動節を、前記リンク機構に取り付けてもよい。

[0012] かかる構成により、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、検出手段がアクチュエータの出力軸（モータ軸）の原点を検出するように構成できる。

[0013] また、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、前記原動節は、前記ホッパゲートが開くときの前記従動節への前記駆動力の伝達に用いる第1カム曲面と、前記ホッパゲートが閉まるときの前記従動節への前記駆動力の伝達に用いる第2カム曲面と、を備えてもよい。

[0014] また、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、カムフォロアを、前記従動節として用い、前記カムフォロアが当接するカムを、前記原動節として用いてもよい。そして、前記ホッパゲートの開閉途中において、前記第1カム曲面と前記第2カム曲面との間の領域に前記カムフォロアを案内するように、前記カムを構成してもよい。

[0015] かかる構成により、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、ホッパゲートが、ステッピングモータの駆動力を用いて閉まるので、従来のバネ

の付勢作用のみを用いてホッパゲートを閉める場合と比較して、ホッパゲートを高速に閉めることができる。また、ホッパゲートの開閉途中において、カム機構の従動節（カムフォロア）が、カム機構の原動節（カム）の第1カム曲面および第2カム曲面に接触しているので、制御装置は、アクチュエータの出力軸の原点を検出できる検出手段の出力信号に基づいてステッピングモータの脱調を検出でき、ひいては、ホッパゲート開閉時の、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できる。

[0016] また、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、前記検出手段および前記カムを、前記回転軸としての前記アクチュエータの出力軸に取り付け、前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込み時において、前記カムと前記カムフォロアとの間に付勢力が作用することにより、前記出力軸が、前記ホッパゲートが閉まる位置に対応する前記出力軸の原点に復帰することが阻止されているときは、前記制御装置は、前記検出手段の出力信号に基づいて、前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込みを予測してもよい。

[0017] また、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、前記検出手段は、ロータリエンコーダであってもよい。

[0018] かかる構成により、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、制御装置は、ステッピングモータをフィードバック制御できるロータリエンコーダの原点検出機構を用いて、上記ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できる。

[0019] また、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、前記検出手段は、前記回転軸としての前記リンク機構の支軸に取り付け、前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込み時において、前記カムフォロアが、前記第1カム曲面および前記第2カム曲面の何れにも接触せずに、前記リンク機構の自由端を構成するときは、前記制御装置は、前記検出手段の出力信号に基づいて、前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込みを予測してもよい。

[0020] また、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、前記検出手段は、原点センサであってもよい。

[0021] かかる構成により、本発明のある形態のホッパゲート開閉機構では、制御装置は、厚みが極薄の被計量物（例えば、ポテトチップ等）がホッパゲートに噛み込んだ場合でも（前記カムフォロアが、前記第1カム曲面および前記第2カム曲面の何れにも接触せずに、前記リンク機構の自由端を構成する場合でも）、検出手段（例えば、原点センサ）の出力信号に基づいて、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できる。また、この場合、ホッパゲートの閉止時において、カムとカムフォロアとの接触が解かれ、カムフォロアとカムとの間に隙間が形成されている。その結果、カムとカムフォロアの間が縁切りされている。このため、ホッパゲートの閉止時に、組合せ秤の駆動系（ステッピングモータ等）の振動等が、ホッパ（例えば、計量ホッパ）を介してロードセルに伝わることを防止できる。これにより、計量ホッパ内の被計量物の重量がロードセルを用いて適切に測定できる。

[0022] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、カム機構を用いたホッパゲート開閉時の、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できるホッパゲート開閉機構が得られる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1] 図1は、本発明の実施形態のホッパゲート開閉機構が組み込まれた組合せ秤の一例を示した模式図である。

[図2] 図2は、本発明の実施形態のホッパゲート開閉機構の周辺部を示した図である。

[図3] 図3は、本発明の実施形態のホッパゲート開閉機構に用いるロータリエンコーダの一構成例を模式的に示した図である。

[図4] 図4は、図2の計量ホッパのホッパゲート開閉機構の動作説明に用いる図である。

[図5] 図5は、変形例1のホッパゲート開閉機構の要部の一例を示した図である。

発明を実施するための形態

[0025] (実施形態)

まず、本発明の実施形態のホッパゲート開閉機構の特徴的な形態について述べる。

[0026] 本実施形態のホッパゲート開閉機構は、被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、被計量物の重量の合計が目標重量に対する許容範囲内の値になる組合せを求める組合せ秤に用いるホッパゲート開閉機構であって、ホッパゲートの開閉用の駆動力を発生するアクチュエータと、ホッパゲートへの前記駆動力の伝達に用いる伝達機構と、ホッパゲートが閉まる位置に対応する伝達機構の回転軸の原点を検出可能な検出手段と、検出手段の出力信号を受け取ることができる制御装置と、を備えるものである。

[0027] これにより、本実施形態のホッパゲート開閉機構の制御装置は、上述のとおり、カム機構を用いたホッパゲート開閉時の、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できる。

[0028] 次に、本実施形態のホッパゲート開閉機構の具体的な構成例について、図面を参照しながら説明する。

[0029] なお、以下では、全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する場合がある。

[0030] また、以下の具体的な説明は、上記ホッパゲート開閉機構の特徴的な形態を例示しているに過ぎない。つまり、上記ホッパゲート開閉機構を特定した用語と同じ用語或いは相当する用語に適宜の参照符号を付して以下の具体例を説明する場合、当該具体的な装置は、これに対応する上記ホッパゲート開閉機構の構成要素の一例である。例えば、「ステッピングモータ 3 1 の出力軸 4 2」が、上記ホッパゲート開閉機構を特定する「伝達機構の回転軸」の一例として記載されているが、「伝達機構の回転軸」は、これに限らない。「伝達機構の回転軸」の他の例は、後述の変形例 1 において述べている。

[0031] 従って、上記ホッパゲート開閉機構の特徴的な形態は、以下の具体的な説明によって限定されない。

[組合せ秤の構成例]

まず、組合せ秤 100 の全体構成について図面を参照しながら概説する。

[0032] 図 1 は、本発明の実施形態のホッパゲート開閉機構が組み込まれた組合せ秤の一例を示した模式図である。

[0033] 図 1 に示すように、組合せ秤 100 は、その装置上部の中央に、外部の供給装置（図示せず）から供給される被計量物を振動によって放射状に分散させる円錐形の分散フィーダ 11 が設けられている。分散フィーダ 11 の周囲には、複数のリニアフィーダ 12 が円状に配されている。また、リニアフィーダ 12 の直進トラフ 12 A の下方には、複数の供給ホッパ 13、および、複数の計量ホッパ 14 がそれぞれ、リニアフィーダ 12 に対応して設けられ、センター基体 17（本体）の周囲に所定の間隔を隔てて円状に配されている。

[0034] なお、分散フィーダ 11 から送られてきた被計量物は、リニアフィーダ 12 の振動体 12 B の振動によって、リニアフィーダ 12 の直進トラフ 12 A 上を振動搬送され、各供給ホッパ 13 に送り込まれる。

[0035] 供給ホッパ 13 は、リニアフィーダ 12 の直進トラフ 12 A から送りこまれた被計量物を一時保持し、その下方に配置された計量ホッパ 14 へ被計量物を排出するためのホッパ本体 13 B およびホッパゲート 13 A を備える。計量ホッパ 14 は、その上方の供給ホッパ 13 から供給される被計量物を一時保持し、その被計量物を集合シュート 16 へ排出するためのホッパ本体 14 B およびホッパゲート 14 A を備える。

[0036] また、計量ホッパ 14 は、計量ホッパ 14 のそれぞれに対応するロードセル 32（図 2 参照）に連結されている。そして、ロードセル 32 のそれぞれから出力される荷重信号（電気信号）は制御装置 18 に入力される。

[0037] 計量ホッパ 14 の下方には、漏斗状の集合シュート 16 が配設されている。組合せ秤 100 の排出組合せに選択され、計量ホッパ 14 から排出される被計量物は、集合シュート 16 上を滑り落ちてその下部の排出口 16 A から、例えば、包装機（図示せず）に排出される。

- [0038] 制御装置 18 は、例えば、CPU と、この CPU の動作プログラム及び動作パラメータ等が記憶されている ROM 及び RAM のメモリ等を備えたマイクロコントローラ等からなる。制御装置 18 の CPU が ROM に記憶されている動作プログラムを実行することにより、この組合せ秤 100 全体の動作の制御等を行う。つまり、制御装置 18 は、分散フィーダ 11 及びリニアフィーダ 12 の振動振幅およびこれらの動作時間を制御する。また、制御装置 18 は、供給ホッパ 13 のホッパゲート 13A および計量ホッパ 14 のホッパゲート 14A の開閉するためのアクチュエータ（後述のステッピングモータ 31 等）の動作を制御する。
- [0039] また、制御装置 18 は、計量ホッパ 14 が取り付けられたロードセル 32 から出力される荷重信号を受け取り、この荷重信号に基づいて計量ホッパ 14 に保持されている被計量物の重量を算出する重量算出手段として機能する。また、制御装置 18 は、組合せ処理を行う組合せ手段としても機能する。この組合せ処理では、上記算出した被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、被計量物の重量の合計が、予め定められた所定重量範囲（目標重量に対する許容範囲）内であり、最も目標重量に近い組合せを求める。そして、このようにして求めた組合せに対応する被計量物を保持している計量ホッパ 14 の組合せを排出組合せとする。更に、制御装置 18 は、供給ホッパ 13 のホッパゲート 13A への被計量物の噛み込み、および、計量ホッパ 14 のホッパゲート 14A への被計量物の噛み込みを予測する被計量物噛み込み予測手段としても機能するが、この手段の詳細は後述する。
- [0040] そして、制御装置 18 は、排出組合せに選択されている計量ホッパ 14 のホッパゲート 14A を所定のタイミングで開閉させることにより、計量ホッパ 14 から被計量物を排出させる。また、被計量物を排出して空になった計量ホッパ 14 には、その上方の供給ホッパ 13 から被計量物が供給される。また、空になった供給ホッパ 13 には、その上方のリニアフィーダ 12 の直進トラフ 12A から被計量物が供給される。
- [0041] なお、制御装置 18 は、必ずしも、単独の制御装置で構成される必要はな

く、複数の制御装置が分散配置されていて、それらが協働して組合せ秤 100 の動作を制御するよう構成されていてもよい。例えば、上記重量算出手段と、上記組合せ手段と、上記被計量物噛み込み予測手段と、を、ここでは、単一の制御装置 18 により構成している例が示されているが、これらの重量算出手段および組合せ手段並びに被計量物噛み込み予測手段をそれぞれ、別個の制御装置 (CPU) により構成してもよい。

- [0042] また、図 1 に示すように、組合せ秤 100 では、その中央部に、例えば、4 本の脚 (図示せず) によって支持され、組合せ秤 100 の本体に相当するセンター基体 17 が配設されている。
- [0043] センター基体 17 は、ここでは、下壁 17A と、上壁 17B と、側壁 17C と、により構成される実質的に逆多角錐台形 (例えば、計量ホッパ 14 の個数に相当する辺数の逆正多角錐台形等) の外観形状を有している。
- [0044] また、図 1 に示すように、組合せ秤 100 は、供給ホッパ 13 のホッパゲート 13A、および、計量ホッパ 14 のホッパゲート 14A を開閉するアクチュエータユニット 19 を備える。なお、アクチュエータユニット 19 は、図 1 に示す如く、センター基体 17 の側壁 17C に取り付けられている。
- [0045] そして、図 1 に示すように、センター基体 17 内を水平方向に仕切る仕切板 17D が、センター基体 17 内に配置されている。
- [0046] これにより、センター基体 17 は、アクチュエータユニット 19 の収容に用いる下方のユニット収容室 17L と、リニアフィーダ 12 の振動体 12B の収容に用いる上方のフィーダ収容室 17H と、を備える。そして、図 1 に示すように、アクチュエータユニット 19 では、アクチュエータユニット 19 の取り付け部 19A が、側壁 17C に沿って形成されている。そして、取り付け部 19A に適宜の固定手段 (例えば、ネジ孔等) を設けることにより、アクチュエータユニット 19 は、その駆動ユニット部がユニット収容室 17L 内に収容できるよう、側壁 17C に固定される。
- [0047] ここで、本実施形態では、アクチュエータユニット 19 のホッパゲート開閉機構に特徴がある。

[0048] よって、以下、図2を参照しながら、上記特徴的な構成について更に詳しく説明する。

[ホッパゲート開閉機構の構成例]

図2は、本発明の実施形態のホッパゲート開閉機構の周辺部を示した図である。

[0049] なお、図2では、重力が作用する方向を「上下方向」とし、この方向に垂直な方向を「左右方向」として図示しており、以下、これらの「上」、「下」、「左」、「右」を用いてホッパゲート開閉機構の構成や動作を説明する場合がある。

[0050] また、図2では、便宜上、計量ホッパ14のホッパゲート開閉機構のみを図示し、供給ホッパ13のホッパゲート開閉機構の図示を省略している。

[0051] また、以下に述べる第1カム機構、リンク機構、および、第2カム機構等を構成する各部材はそれぞれ、計量ホッパ14の両側に配されて、対をなして構成されているが、図2では、これらの対をなす部材のうちの紙面奥行き側に配される部材の図示は省略している。

[0052] 図2に示すように、アクチュエータユニット19内に、ステッピングモータ31（アクチュエータ）と、計量ホッパ14に接続されるロードセル32と、が配されている。

[0053] そして、計量ホッパ14のホッパゲート開閉機構は、アクチュエータユニット19外に配された第1カム機構と、アクチュエータユニット19内に配された第2カム機構と、アクチュエータユニット19内に配されたリンク機構と、を備える。

[0054] なお、ここで、第1カム機構は、カム21とカムフォロア23とからなる。リンク機構は、第1リンク部材50と第2リンク部材51とからなる。第2カム機構は、カム41とカムフォロア43とからなる。そして、これらの各機構が、計量ホッパ14のホッパゲート14Aへのステッピングモータ31の駆動力の伝達に用いる伝達機構を構成している。

[0055] また、図2に示すように、計量ホッパ14のホッパゲート開閉機構は、計

量ホッパ14のホッパゲート14Aの開閉用の駆動力を発生するステッピングモータ31と、ホッパゲート14Aが閉まる位置に対応するステッピングモータ31の出力軸42の原点を検出可能なロータリエンコーダ60と、ロータリエンコーダ60の出力信号を受け取ることができる制御装置18と、を備え、制御装置18は、ここでは、被計量物噛み込み予測手段として機能するが、その詳細は後述する。

- [0056] まず、計量ホッパ14の第1カム機構の詳細な構成について述べる。
- [0057] 図2に示すように、計量ホッパ14は、支軸26を中心に回動自在に支持されたホッパゲート14Aを備える。このホッパゲート14Aの外面には、作動板25が突設され、その作動板25の先端部分にカムフォロア23が取り付けられている。
- [0058] また、ブラケット24は、支軸26において計量ホッパ14のホッパ本体14Bに連結されるとともに、アクチュエータユニット19の壁に固定されたハンガー（図示せず）にも取り付けられている。これにより、計量ホッパ14のホッパ本体14Bが支持された状態で、計量ホッパ14のホッパゲート14Aを開閉できる。
- [0059] また、アクチュエータユニット19の外部において、カム21の基端部が、適宜の固定手段（例えば、締結ボルト）を用いてアクチュエータユニット19の下部の支軸22に連結されている。一方、カム21の前端部のカム曲面21Bにカムフォロア23が当接している。
- [0060] なお、図2に示すように、本実施形態の計量ホッパ14のホッパゲート開閉機構では、カム21の前端部が、フォーク状の2本の細い部材を上方に湾曲されることにより形成されており、この湾曲部のカムフォロア23と対向する面が、上記カム曲面21Bとなっている。
- [0061] また、本ホッパゲート開閉機構では、ホッパゲート14Aを閉める位置（図2に示す位置）において、カムフォロア23が、カム21のカム曲面21Bを転がらないように構成されている。
- [0062] つまり、カム21のカム曲面21Bによってカムフォロア23の移動が規

制されるよう、カム 21 のカム曲面 21 B の曲率半径が設定されている。この場合、カム 21 のカム曲面 21 B は、ホッパゲート 14 A のストッパ部として機能する。

[0063] 次に、計量ホッパ 14 の第 2 カム機構およびリンク機構の詳細な構成について述べる。

[0064] 図 2 に示すように、第 2 カム機構のアーチ状のカム 41 が、ステッピングモータ 31 を懸架するステッピングモータ 31 の出力軸 42（モータ軸；伝達機構の回転軸の一例）に取り付けられている。これにより、ステッピングモータ 31 の駆動力に基づいて、ステッピングモータ 31 の出力軸 42 が、その中央部を中心に回転すると、カム 41 が、出力軸 42 の中央部を中心に回転する。

[0065] なお、ステッピングモータ 31 の出力軸 42 には、ロータリエンコーダ 60 の回転板 61 が取り付けられているが、このロータリエンコーダ 60 の詳細な構成は、後述する。

[0066] また、図 2 に示すように、本実施形態の計量ホッパ 14 のホッパゲート開閉機構では、カム 41 の周縁部において、細長い短冊状かつアーチ状の切り込み領域 41 A が形成されている。この切り込み部 41 A での対向する一对の曲面が、カム 41 の第 1 および第 2 カム曲面 41 B、41 C（詳細は後述）として機能し、これにより、第 2 カム機構は、ダブルカム構造を有している。

[0067] 一方、図 2 に示すように、リンク機構では、板状かつ短冊状の第 1 リンク部材 50 が、鉛直方向に立設するように配され、その下端が、上記支軸 22 の周辺部において支軸 22 に連結され、その上端が、板状かつ略 Z 状の第 2 リンク部材 51 の左端に連結されている。そして、この第 2 リンク部材 51 は、その中央部において支軸 52 に連結され、第 2 リンク部材 51 の右端に、上記カムフォロア 43 が配されている。

[0068] これにより、第 2 リンク部材 51 は、支軸 52 を中心に回転することにより、第 2 リンク部材 51 は、ほぼシーソー状に動くことができる。その結果

、第2リンク部材51の右端に連結されたカムフォロア43が、鉛直方向に動くと、第2リンク部材51の左端（第1リンク部材50の上端）は、鉛直方向かつカムフォロア43が移動する方向と逆方向に動く。

[0069] なお、第2リンク部材51には、適宜の付勢手段（図示せず；例えば、バネ）を用いて、付勢力が作用するとともに、ホッパゲート14Aが閉まる位置では、カムフォロア43が、カム41に当たらないよう、適宜のストップ手段（図示せず）によりリンク機構の動きが止められている。これにより、ホッパゲート14Aの閉止時に、カム41とカムフォロア43との間に隙間S（図2の拡大図参照）が形成されている。その結果、カム41とカムフォロア43との間が縁切りされている。このため、ホッパゲート14Aの閉止時に、組合せ秤100の駆動系（ステッピングモータ31等）の振動が、計量ホッパ14を介してロードセル32に伝わることを防止できる。

[ロータリエンコーダの構成]

次に、ロータリエンコーダ60の構成例について図面を参照しながら述べる。

[0070] 図3は、本発明の実施形態のホッパゲート開閉機構に用いるロータリエンコーダの一構成例を模式的に示した図である。

[0071] 図3に示すように、ロータリエンコーダ60は、ステッピングモータ31の出力軸42の回転の機械的変位量をデジタル量に変換するセンサの一種であり、ロータリエンコーダ60の回転板61がステッピングモータ31の出力軸42に配されている。つまり、ロータリエンコーダ60は、上記出力軸42と共に回転する円板状の回転板61と、一对の発光素子62、63と、一对の受光素子64、65と、を備える。

[0072] 回転板61の周縁部には、図3に示すように、ステッピングモータ制御信号用の微細なスリット66が、回転板61の周囲に沿うように微小等間隔に多数個、形成されている。これらのスリット66は、回転板61が回転するとき、発光素子62から出射された光が、間欠的に、スリット66のそれぞれを通過できるよう、回転板61上に配列されている。すると、回転板61

の回転時に、スリット66を出射光が通過するたびに、上記出射光は受光素子64に入り、受光素子64においてパルス信号が検出され、受光素子64は、本パルス信号を制御装置18に出力する。

[0073] これにより、制御装置18は、受光素子64で検出されるパルス信号（受光素子64の出力信号）を受け取り、このパルス信号に基づいてステップングモータ31の出力軸42の回転角度を計測でき、ひいては、ステップングモータ31をフィードバック制御できる。つまり、制御装置18は、ステップングモータ31への入力パルスとステップングモータ31の出力軸42の回転との間の同期を取るよう（例えば、ステップングモータ31への一入力パルスあたりに、ステップングモータ31の出力軸42が約0.9°回転するよう）、ステップングモータ31を制御している。このとき、制御装置18は、出力軸42の回転角度を上記パルス信号として検出し、この検出値を出力軸42の回転動作に連動（フィードバック）させることによって、出力軸42の回転動作を所定値に保っている。

[0074] また、回転板61の周縁部と中央部との間の適所には、図3に示すように、原点信号用の微細なスリット67が、1個、形成されている。このスリット67は、回転板61が回転するとき、一回転につき、一回だけ、発光素子63から出射された光が、スリット67を通過できるよう、回転板61上に配列されている。すると、回転板61の回転時に、回転板61の一回転のたびに、上記出射光は受光素子65に入り、受光素子65においてパルス信号が検出され、受光素子64は、本パルス信号を制御装置18に出力する。このように、本パルス信号は、回転板61の一回転につき一回だけ発生するので、回転板61の回転内の原点検出に用いることができる。

[0075] そこで、本実施形態では、ホッパゲート14Aが閉まる位置が回転板61の回転内の原点に対応するよう、スリット67の配置が設定されている。すると、制御装置18は、受光素子65で検出される信号（受光素子65の出力信号）を受け取ることにより、この信号に基づいて、ホッパゲート14Aが閉まる位置に対応するステップングモータ31の出力軸42の原点（つま

り、回転板 6 1 の回転内の原点) を検出できる。

[0076] なお、ステッピングモータ 3 1 の出力軸 4 2 の原点では、上述のカムフォロア 4 3 とカム 4 1 との間隙 S による僅かなバックラッシュが存在する。よって、本明細書においては、「ステッピングモータ 3 1 の出力軸 4 2 の原点」とは、このようなバックラッシュによる出力軸 4 2 の回転ずれをも含む領域を指すものとする。

[ホッパゲート開閉機構の動作例]

次に、計量ホッパ 1 4 のホッパゲート開閉機構の動作例について図面を参照しながら詳しく説明する。なお、供給ホッパ 1 3 のホッパゲート開閉機構の動作については、以下の説明により容易に理解できるので、ここでは、省略する。

[0077] 図 4 は、図 2 の計量ホッパのホッパゲート開閉機構の動作説明に用いる図である。

[0078] まず、図 2 および図 4 に示すように、第 2 カム機構のカム 4 1 が、ステッピングモータ 3 1 の駆動力に基づいて出力軸 4 2 の中央部を中心にして矢印 E の方向に回転すると、カムフォロア 4 3 が、第 1 カム曲面 4 1 B と第 2 カム曲面 4 1 C との間隙領域 4 1 A を転がりながら、同領域 4 1 A 内に進入する。つまり、カム 4 1 は、ホッパゲート 1 4 A の開閉途中において、切り込み領域 4 1 A にカムフォロア 4 3 を案内できるように構成されている。

[0079] このとき、カムフォロア 4 3 がカム 4 1 の第 1 カム曲面 4 1 B と当接することにより、この第 1 カム曲面 4 1 B の突出部が、ステッピングモータ 3 1 の駆動力に基づいて上記バネの付勢力に打ち勝つ付勢力をカムフォロア 4 3 に与える。その結果、第 1 カム曲面 4 1 B の突出部は、カムフォロア 4 3 を下方に強制的に押し下げることができる。これにより、カムフォロア 4 3 は、矢印 F の方向に動く（つまり、鉛直方向に下がる）。

[0080] すると、第 2 リンク部材 5 1 は、支軸 5 2 を中心に矢印 G の方向に回転する。換言すると、第 2 リンク部材 5 1 は、ほぼシーソー状に時計回りに動く

。これにより、第1リンク部材50は、矢印Hの方向に動く（つまり、鉛直方向に上がる）。

[0081] 第1リンク部材50が、矢印Hの方向に動くことにより、カム21が支軸22の中央部を中心にして矢印Cの方向に回動できる。

[0082] すると、カムフォロア23がカム21のカム曲面21Bを転がり、その結果、ホッパゲート14Aが支軸26を中心に矢印Dの方向へ揺動する。これにより、ホッパゲート14Aが開く。

[0083] つまり、第2カム機構は、ステッピングモータ31の回転運動をリンク機構の第1リンク部材50の直線運動に変換することができ、第1カム機構は、リンク機構の第1リンク部材50の直線運動をホッパゲート14Aの開閉運動に変換することができる。

[0084] 一方、ホッパゲート14Aが開いた状態（図4（c）参照）において、ステッピングモータ31の駆動力に基づいて、カム41が、出力軸42の中央部を中心にして矢印Eの逆方向E'に回転すると、カムフォロア43が、第1カム曲面41Bと第2カム曲面41Cとの間の切り込み領域41Aを転がりながら、同領域41Aから後退する。

[0085] このとき、カムフォロア43がカム41の第2カム曲面41Cと当接することにより、この第2カム曲面41Cは、ステッピングモータ31の駆動力に基づいて上記バネの付勢作用を補完する付勢力をカムフォロア43に与える。その結果、第2カム曲面41Cは、カムフォロア43を上方に強制的に押し上げることができる。これにより、カムフォロア43は、矢印Fの逆方向F'に動く（つまり、鉛直方向に上がる）。すると、第2リンク部材51は、支軸52を中心に矢印Gの逆方向G'に回動する。換言すると、第2リンク部材51は、ほぼシーソー状に反時計回りに動く。これにより、第1リンク部材50は、矢印Hの逆方向H'に動く（つまり、鉛直方向に下がる）。

[0086] 第1リンク部材50が、矢印Hの逆方向H'に動くことにより、カム21が支軸22の中央部を中心にして矢印Cの逆方向C'に回動できる。

- [0087] すると、カムフォロア23がカム21のカム曲面21Bを転がり、その結果、ホッパゲート14Aが支軸26を中心に矢印Dの逆方向D'へ揺動する。これにより、ホッパゲート14Aが閉まる。
- [0088] つまり、第2カム機構は、ステッピングモータ31の回転運動をリンク機構の第1リンク部材50の直線運動に変換することができ、第1カム機構は、リンク機構の第1リンク部材50の直線運動をホッパゲート14Aの開閉運動に変換することができる。
- [0089] 以上のとおり、本ホッパゲート開閉機構の第1カム機構は、カムフォロア23とカム21とによって、ホッパゲート14Aのストッパ部を兼ねるように構成されている。なお、カムフォロア23が、第1カム機構の従動節に対応し、カム21が、第1カム機構の原動節に対応する。
- [0090] また、本ホッパゲート開閉機構の第2カム機構は、カムフォロア43とカム41とによって、ステッピングモータ31の駆動力を用いてホッパゲート14Aを強制的に開閉できるように構成されている。なお、カムフォロア43が、第2カム機構の従動節に対応し、カム41が、第2カム機構の原動節に対応する。
- [0091] 以上に述べた本実施形態のホッパゲート開閉機構の構成説明および動作説明から理解できるとおり、本ホッパゲート開閉機構は、以下の様々な効果を奏する。
- [0092] 第1に、本実施形態のホッパゲート開閉機構では、第1カム機構および第2カム機構の協働により、ホッパゲート14Aを、ステッピングモータ31の駆動力に基づいて適切に開閉できる。
- [0093] 具体的には、第1カム機構（カム21のカム曲面21B）により、ホッパゲート14Aが閉まる位置において、ホッパゲート14Aが開くことが阻止されている。このため、このホッパゲート開閉機構では、ホッパゲート14Aのストッパ部としての第1カム機構を用いることにより、従来のストッパ部のロックおよび解除のための特別な機構（例えば、従来のトグルリンク機構等）が不要になる。また、従来のストッパ部のロックおよび解除に伴って

生じるステッピングモータ 31 のモータトルク増大を回避できる。更に、ホッパゲート 14 A のストッパ部の部品点数を減らすことができるので、ストッパ部をシンプルに構成できる。

[0094] また、ホッパゲート 14 A が開いた状態において、ステッピングモータ 31 の駆動力に基づいて、カム 41 が、出力軸 42 の中央部を中心にして矢印 E の逆方向 E' に回転すると、第 2 カム機構（カム 41 の第 2 カム曲面 41 C）とカムフォロア 43 との当接により、カムフォロア 43 を上方に強制的に押し上げることができる。これにより、本実施形態のホッパゲート開閉機構では、ホッパゲート 14 A が、ステッピングモータ 31 の駆動力を用いて閉まるので、従来のバネの付勢作用のみを用いてホッパゲートを閉める場合と比較して、ホッパゲート 14 A を高速に閉めることができる。

[0095] 第 2 に、本実施形態のホッパゲート開閉機構の制御装置 18 は、ロータリエンコーダ 60 および第 2 カム機構の協働により、第 2 カム機構を用いたホッパゲート 14 A の開閉時の、ホッパゲート 14 A への被計量物の噛み込みを予測できる。

[0096] 上述のとおり、本実施形態のホッパゲート開閉機構は、ホッパゲート 14 A が開くときは、カム 41（第 1 カム曲面 41 B）とカムフォロア 43 との間に付勢力が作用し、ホッパゲート 14 A が閉まるときは、カム 41（第 2 カム曲面 41 C）とカムフォロア 43 との間に付勢力が作用するように構成されている。つまり、ホッパゲート 14 A の開閉途中において、カムフォロア 43 は、カム 41 の第 1 カム曲面 41 B および第 2 カム曲面 41 C に接触している。

[0097] かかる構成により、ホッパゲート 14 A への被計量物の噛み込み時に、ステッピングモータ 31 への入力パルスとステッピングモータ 31 の出力軸 42 の回転との同期が失われる（つまり、ステッピングモータ 31 が脱調する）。これにより、制御装置 18 は、ロータリエンコーダ 60 の出力信号に基づいてステッピングモータ 31 の脱調を検出でき、ひいては、ホッパゲート 14 A への被計量物の噛み込みを予測できる。

[0098] 具体的には、ホッパゲート14Aとホッパ本体14Bとの間に被計量物が引っ掛かり、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込みが生じた場合、カムフォロア43と第1カム曲面41Bとの当接により、カム41は、ホッパゲート14Aが閉まる位置に対応する状態に戻ることができない

つまり、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込み時において、カム41の第2カム曲面41Cとカムフォロア43との間に付勢力が作用することにより、ステッピングモータ31の出力軸42は、出力軸42の原点復帰用パルスがステッピングモータ31に入力されているにも関わらず、ホッパゲート14Aが閉まる位置に対応する出力軸42の原点に復帰することが阻止されている。これにより、ステッピングモータ31が脱調する。

[0099] このように、本実施形態のホッパゲート開閉機構では、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込み時に、制御装置18が、ホッパゲート14Aを閉めるようにステッピングモータ31を制御しても、ロータリエンコーダ60の受光素子65において信号が検出されない。このため、制御装置18は、ロータリエンコーダ60の出力信号に基づいて、ホッパゲート14Aの閉止時に、ホッパゲート14Aが閉まる位置に対応する出力軸42の原点に、出力軸42が復帰していないことを検出できる。よって、制御装置18は、ロータリエンコーダ60の出力信号に基づいて、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込みを予測できる。

[0100] 第3に、本実施形態のホッパゲート開閉機構では、ホッパゲート14Aの閉止時において、カム41とカムフォロア41との接触が解除され、カムフォロア43とカム41との間に隙間Sが形成されている。その結果、カムフォロア43とカム41との間が縁切りされている。このため、ホッパゲート14Aの閉止時に、組合せ秤100の駆動系（ステッピングモータ31等）の振動等が、計量ホッパ14を介してロードセル32に伝わることを防止できる。これにより、計量ホッパ14内の被計量物の重量がロードセル32を用いて適切に測定できる。

[0101] なお、ここでは、図示および詳細な説明を省略するが、供給ホッパ13の

ホッパゲート開閉機構も、以上の計量ホッパ13のホッパゲート開閉機構と同様の構成を備え、以上に述べた効果と同様の効果を奏する。但し、供給ホッパ13は、ロードセル32には接続されていないので、必ずしも、第2カム機構のカムとカムフォロアとの間を縁切り（詳細は後述）する必要はない。

[0102] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものであり、本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。例えば、以下の変形例を例示できる。

[変形例1]

本実施形態のホッパゲート開閉機構では、ホッパゲート14Aが閉まる位置に対応するステッピングモータ31の出力軸42の原点検出にロータリエンコーダ60を用い、制御装置18が、ロータリエンコーダ60の出力信号に基づいて、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込みを予測できる例を述べたが、この手法には、以下の欠点がある。

[0103] 上述のとおり、ステッピングモータ31の出力軸42の原点では、カムフォロア43とカム41との間の隙間Sによる僅かなバックラッシュが存在する。よって、厚みが極薄の被計量物（例えば、ポテトチップ等）がホッパゲート14Aに噛み込んだときは、上記バックラッシュの存在によりロータリエンコーダ60の回転板61が回転せずに、制御装置18が、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込みを適切に予測できない場合がある。つまり、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込み時において、カムフォロア43が、第1カム曲面41Bおよび第2カム曲面41Cの何れにも接触せずに、リンク機構の自由端を構成する場合がある。

[0104] そこで、本変形例のホッパゲート開閉機構では、ロータリエンコーダ60以外に、ホッパゲート14Aが閉まる位置を検出できる原点センサを設け、これにより、上記欠点の解消が行われている。

[0105] 図5は、変形例1のホッパゲート開閉機構の要部の一例を示した図である。

[0106] 図5に示すように、本変形例のホッパゲート開閉機構は、原点センサ70を備え、この原点センサ70の回転板71が、リンク機構の支軸52に取り付けられている。つまり、原点センサ70は、支軸52とともに回転する回転板71と、発光素子（図示せず）と、受光素子（図示せず）と、を備える。そして、回転板71の周縁部には、図5に示すように、原点検出信号用の微細なスリット77が、1個、形成されている。このスリット77は、ホッパゲート14Aが閉まる位置において、発光素子から出射された光が、スリット77を通過できるように、回転板71上に配されている。すると、ホッパゲート14Aが閉まったときに、上記出射光は受光素子に入り、受光素子において信号が検出され、その結果、受光素子は、本信号を制御装置18に出力できる。そして、制御装置18は、受光素子で検出される信号（受光素子の出力信号）を受け取り、この信号に基づいてホッパゲート14Aが閉まる位置に対応するリンク機構の支軸52の原点を検出できる。つまり、制御装置18は、ホッパゲート14Aの閉止位置を上記信号として検出し、これにより、ホッパゲート14Aが閉まる位置に対応する出力軸42の原点を検出できる。

[0107] 以上により、リンク機構の支軸52の原点では、出力軸42の原点におけるバックラッシュの類は存在しないので、制御装置18は、厚みが極薄の被計量物（例えば、ポテトチップ等）がホッパゲート14Aに噛み込んだ場合でも（つまり、カムフォロア43が、第1カム曲面41Bおよび第2カム曲面41Cの何れにも接触せずに、リンク機構の自由端を構成する場合でも）、原点センサ70の出力信号に基づいて、ホッパゲート14Aへの被計量物の噛み込みを予測できる。

[0108] なお、ここでは、リンク機構の支軸52に原点センサ70の回転板71を配置する例を述べたが、これに限らない。

[0109] 例えば、原点センサ70と同種のセンサの回転板（図示せず）を、カム2

1の支軸22（図2参照）に設けてもよい。これにより、上記と同じ効果を奏することができる。

[0110] また、原点センサ70に代えて、ロータリエンコーダ60（図3参照）と同種のエンコーダの回転板（図示せず）を支軸52または支軸22に設けてもよい。これにより、上記と同じ効果を奏することができる。

[変形例2]

本実施形態の計量ホッパ14のホッパゲート開閉機構では、計量ホッパ14のホッパゲート14Aは、反時計回りの1方向に開くように構成されているが、これに限らない。例えば、計量ホッパが、一对のホッパゲートを備え、ホッパゲート開閉機構を用いて、ホッパゲートの対の一方が、時計回りに開き、他方が反時計回りに開くように構成してもよい。そして、この場合、適宜の連結部材（図示せず）を用いて、ホッパゲートの対のそれぞれに、ステッピングモータ31の出力軸42に連結させるとよい。これにより、制御装置18は、単一のロータリエンコーダ60を用いて、上記ホッパゲートの対のそれぞれへの被計量物の噛み込みを予測できる。

[変形例3]

本実施形態の計量ホッパ14のホッパゲート開閉機構では、カム21の前端部を、フォーク状の2本の細い部材を上方に湾曲して形成する例を述べた。また、アーチ状のカム41の周縁部において、細長い短冊状かつアーチ状の切り込み領域41Aを形成する例を述べた。しかし、これらのカム21およびカム41の形状は、これに限らない。

[0111] 例えば、円板部材に、カム21のカム曲面21Bと同じ形状の曲面加工を施せば、この円板部材をカム21の代替カムとして用いることができる。また、円板部材に、カム41の切り込み領域41Aと同じ形状の曲面加工を施せば、この円板部材をカム41の代替カムとして用いることができる。

[0112] 但し、この場合、上記円板部材は、本実施形態で述べたカム21およびカム41に比べて重くなるので、本実施形態のホッパゲート開閉機構に比べて、ステッピングモータ31のモータトルク増大を招く可能性がある。

[変形例 4]

本実施形態では、計量ホッパ 1 4 のホッパゲート開閉機構が例示されているが、これに限らない。

- [0113] 例えば、組合せ秤がメモリホッパを備える場合、このようなメモリホッパのホッパゲート開閉にも、本実施形態のホッパゲート開閉機構を適用できる。

産業上の利用可能性

- [0114] 本発明は、カム機構を用いたホッパゲート開閉時の、ホッパゲートへの被計量物の噛み込みを予測できるホッパゲート開閉機構を提供する。よって、本発明は、被計量物の計量に用いる様々な組合せ秤のホッパゲート開閉機構に利用できる。

符号の説明

- [0115] 1 1 分散フィーダ
1 2 リニアフィーダ
1 2 A 直進トラフ
1 2 B 振動体
1 3 供給ホッパ
1 3 A 供給ホッパのホッパゲート
1 3 B 供給ホッパのホッパ本体
1 4 計量ホッパ
1 4 A 計量ホッパのホッパゲート
1 4 B 計量ホッパのホッパ本体
1 6 集合シュート
1 6 A 排出口
1 7 センター基体（本体）
1 7 A 下壁
1 7 B 上壁
1 7 C 側壁

- 17D 仕切板
- 17H フィーダ收容室
- 17D ユニット收容室
- 18 制御装置
- 19 アクチュエータユニット
- 19A 取り付け部
- 21 第1カム機構のカム
- 21B 第1カム機構のカム曲面
- 22 第1カム機構のカムの支軸
- 23 第1カム機構のカムフォロア
- 24 ブラケット
- 25 計量ホッパの作動板
- 26 計量ホッパの支軸
- 31 ステッピングモータ
- 32 ロードセル
- 41 第2カム機構のカム
- 41A 切り込み領域
- 41B 第2カム機構のカムの第1カム曲面
- 41C 第2カム機構のカムの第2カム曲面
- 42 出力軸
- 43 第2カム機構のカムフォロア
- 50 第1リンク部材
- 51 第2リンク部材
- 52 リンク機構の支軸
- 60 ロータリエンコーダ
- 61 ロータリエンコーダの回転板
- 62、63 発光素子
- 64、65 受光素子

66、67 ロータリエンコーダのスリット

70 原点センサ

71 原点センサの回転板

77 原点センサのスリット

100 組合せ秤

請求の範囲

- [請求項1] 被計量物の重量に基づいて組合せ演算を行い、前記被計量物の重量の合計が目標重量に対する許容範囲内の値になる組合せを求める組合せ秤に用いるホッパゲート開閉機構であって、
ホッパゲートの開閉用の駆動力を発生するアクチュエータと、
前記ホッパゲートへの前記駆動力の伝達に用いる伝達機構と、
前記ホッパゲートが閉まる位置に対応する前記伝達機構の回転軸の原点を検出可能な検出手段と、
前記検出手段の出力信号を受け取ることができる制御装置と、を備えるホッパゲート開閉機構。
- [請求項2] 前記伝達機構は、前記アクチュエータの回転運動をリンク機構の直線運動に変換するカム機構を含み、
前記カム機構の原動節が、前記アクチュエータを懸架する前記アクチュエータの出力軸に取り付けられ、
前記カム機構の従動節が、前記リンク機構に取り付けられている請求項1に記載のホッパゲート開閉機構。
- [請求項3] 前記原動節は、前記ホッパゲートが開くときの前記従動節への前記駆動力の伝達に用いる第1カム曲面と、前記ホッパゲートが閉まるときの前記従動節への前記駆動力の伝達に用いる第2カム曲面と、を備える請求項2に記載のホッパゲート開閉機構。
- [請求項4] カムフォロアが、前記従動節として用いられ、前記カムフォロアが当接するカムが、前記原動節として用いられ、
前記カムは、前記ホッパゲートの開閉途中において、前記第1カム曲面と前記第2カム曲面との間の領域に前記カムフォロアを案内するように構成されている請求項3に記載のホッパゲート開閉機構
- [請求項5] 前記検出手段および前記カムは、前記回転軸としての前記アクチュエータの出力軸に取り付けられ、
前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込み時において、前記カ

ムと前記カムフォロアとの間に付勢力が作用することにより、前記出力軸が、前記ホッパゲートが閉まる位置に対応する前記出力軸の原点に復帰することが阻止されているときは、前記制御装置は、前記検出手段の出力信号に基づいて、前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込みを予測する、請求項 4 に記載のホッパゲート開閉機構。

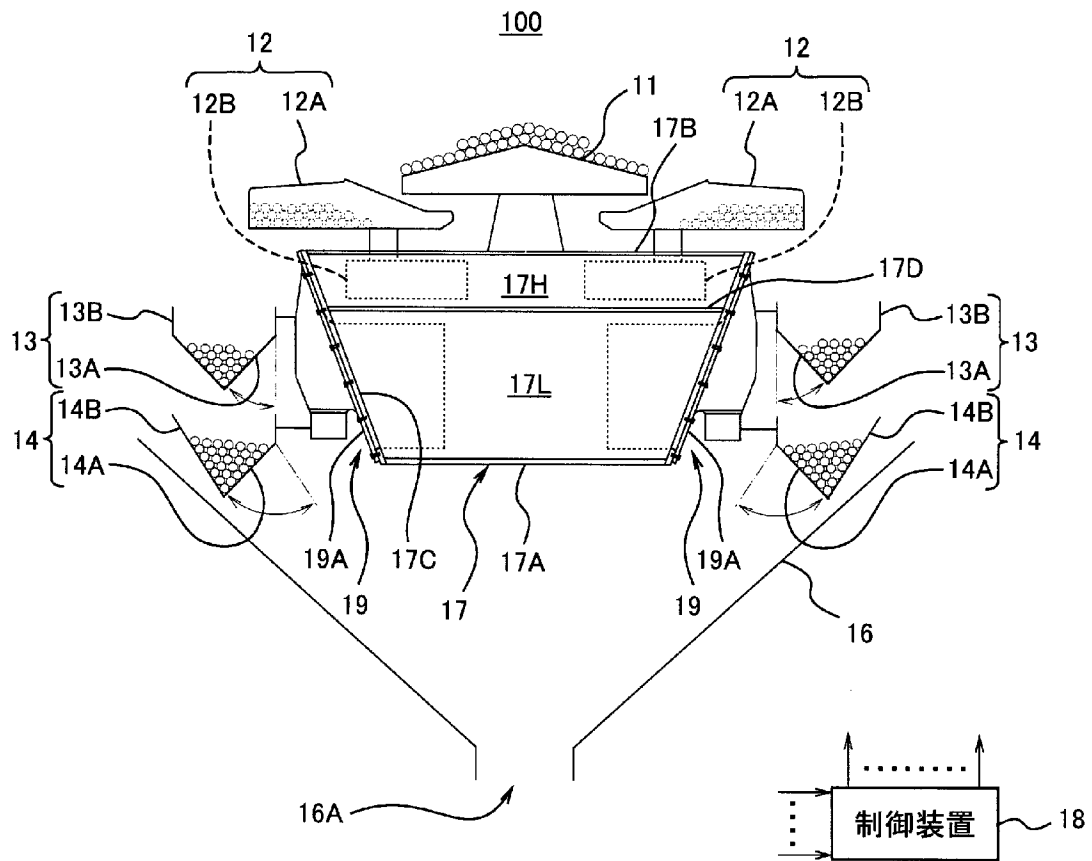
[請求項6] 前記検出手段は、ロータリエンコーダである請求項 5 に記載のホッパゲート開閉機構。

[請求項7] 前記検出手段は、前記回転軸としての前記リンク機構の支軸に取り付けられ、

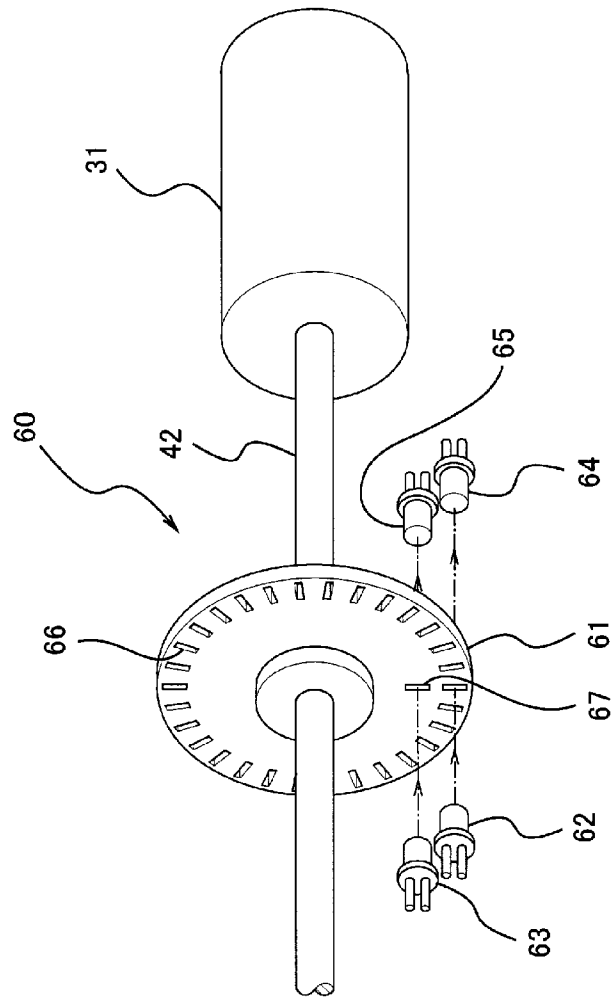
前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込み時において、前記カムフォロアが、前記第 1 カム曲面および前記第 2 カム曲面の何れにも接触せずに、前記リンク機構の自由端を構成するときは、前記制御装置は、前記検出手段の出力信号に基づいて、前記ホッパゲートへの前記被計量物の噛み込みを予測する、請求項 4 に記載のホッパゲート開閉機構。

[請求項8] 前記検出手段は、原点センサである請求項 7 に記載のホッパゲート開閉機構。

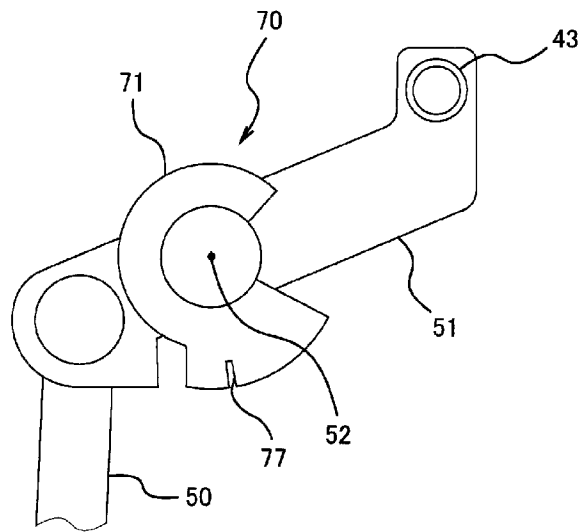
[図1]



[3]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01G19/387(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

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.
X Y A	JP 2011-64489 A (Yamato Scale Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), paragraphs [0038] to [0039], [0046], [0066] to [0071]; fig. 11 (Family: none)	1 2 3-8
X Y A	JP 2011-13003 A (Yamato Scale Co., Ltd.), 20 January 2011 (20.01.2011), paragraphs [0051] to [0053]; fig. 2 (Family: none)	1 2 3-8
X Y A	JP 2006-201099 A (Yamato Scale Co., Ltd.), 03 August 2006 (03.08.2006), paragraphs [0027], [0029], [0033], [0058] to [0066]; fig. 4 & JP 4630074 B2	1 2 3-8

 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
25 April, 2011 (25.04.11)Date of mailing of the international search report
10 May, 2011 (10.05.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002021

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-125914 A (Ishida Co., Ltd.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0040] to [0043]; fig. 4 (Family: none)	2 3-8
Y A	JP 2004-233193 A (Ishida Co., Ltd.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0029] to [0034]; fig. 7 to 8 & JP 4043377 B2	2 3-8
Y A	JP 10-122943 A (Ishida Co., Ltd.), 15 May 1998 (15.05.1998), paragraphs [0031] to [0035]; fig. 3 to 4 (Family: none)	2 3-8
A	JP 2011-7525 A (Yamato Scale Co., Ltd.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0082] to [0086]; fig. 6 to 7 (Family: none)	7,8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01G19/387 (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. G01G19/387

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2011-64489 A (大和製衡株式会社) 2011.03.31 段落【0038】 - 【0039】, 【0046】, 【0066】 - 【0071】, 図11 (ファミリーなし)	1 2 3-8
X Y A	JP 2011-13003 A (大和製衡株式会社) 2011.01.20 段落【0051】 - 【0053】, 図2 (ファミリーなし)	1 2 3-8

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、一般的な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

25.04.2011

国際調査報告の発送日

10.05.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)

上田 正樹

2F

9405

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
X Y A	JP 2006-201099 A (大和製衡株式会社) 2006. 08. 03 段落【0027】、【0029】、【0033】、【0058】－【0066】、図4 & JP 4630074 B2	1 2 3-8
Y A	JP 2006-125914 A (株式会社イシダ) 2006. 05. 18 段落【0040】－【0043】、図4 (ファミリーなし)	2 3-8
Y A	JP 2004-233193 A (株式会社イシダ) 2004. 08. 19 段落【0029】－【0034】、図7-8 & JP 4043377 B2	2 3-8
Y A	JP 10-122943 A (株式会社イシダ) 1998. 05. 15 段落【0031】－【0035】、図3-4 (ファミリーなし)	2 3-8
A	JP 2011-7525 A (大和製衡株式会社) 2011. 01. 13 段落【0082】－【0086】、図6-7 (ファミリーなし)	7, 8