

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-3386
(P2020-3386A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 G 13/29 (2006.01)	GO 1 G 13/29	2 F 0 4 6
GO 1 G 13/06 (2006.01)	GO 1 G 13/06	A
GO 1 G 13/24 (2006.01)	GO 1 G 13/24	F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-124256 (P2018-124256)	(71) 出願人	000147833 株式会社イシダ 京都府京都市左京区聖護院山王町4 4 番地
(22) 出願日	平成30年6月29日 (2018. 6. 29)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100140442 弁理士 柴山 健一
		(72) 発明者	相川 直幸 東京都新宿区神楽坂一丁目3 番地 学校法人東京理科大学内
		(72) 発明者	樽本 祥憲 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

最終頁に続く

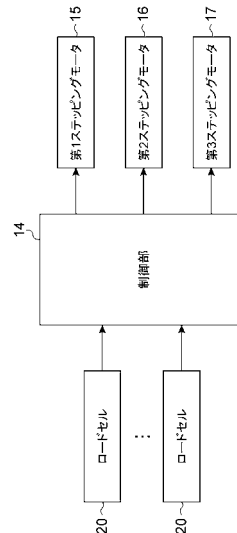
(54) 【発明の名称】 計量装置

(57) 【要約】

【課題】 応答性の向上が図れる計量装置を提供する。

【解決手段】 組合せ計量装置 1 は、計量ホッパ 6 と、ロードセル 20 と、ロードセル 20 によって取得した計量値に重畳するノイズ成分を、フィードバックパスを有する I I R フィルタ F によって処理する信号処理部 2 8 と、を備え、信号処理部 2 8 は、1 つの I I R フィルタ F において、第 1 フィルタ処理及び第 2 フィルタ処理を行い、第 1 フィルタ処理は、物品 A の N (N は正の整数) 番目の計量値がロードセル 20 によって取得された後、物品 A の N + 1 番目の計量値がロードセル 20 によって取得されるまでの間において、ロードセル 20 によって取得された計量値に係る出力信号に代えて、予め設定される物品 A の質量値に係る初期信号をフィードバックパスに入力して行う処理であり、第 2 フィルタ処理は、第 1 フィルタ処理の後、計量値の出力信号に対して行う処理である。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

物品を一時的に保持する計量部と、
前記計量部が保持する前記物品の計量値を取得する取得部と、
前記取得部によって取得した前記計量値に重畳するノイズ成分を、フィードバックパスを有するフィルタによって処理する処理部と、を備え、

前記処理部は、1つの前記フィルタにおいて、第1フィルタ処理及び第2フィルタ処理を行い、

前記第1フィルタ処理は、前記物品のN（Nは正の整数）番目の前記計量値が前記取得部によって取得された後、前記物品のN+1番目の前記計量値が前記取得部によって取得されるまでの間において、前記取得部によって取得された前記計量値に係る出力信号に代えて、予め設定される前記物品の質量値に係る初期信号を前記フィードバックパスに入力して行う処理であり、

前記第2フィルタ処理は、前記第1フィルタ処理の後、前記計量値の前記出力信号に対して行う処理である、計量装置。

【請求項 2】

前記計量部は、開閉可能なゲートを有し、前記ゲートを閉めた状態で前記物品を一時的に保持すると共に、前記ゲートを開いて前記物品を排出するホッパであり、

前記処理部は、前記ホッパの前記ゲートの閉動作完了後に、前記第1フィルタ処理を行う、請求項1に記載の計量装置。

【請求項 3】

前記処理部は、前記ホッパに前記物品が供給された時点よりも後に、前記第2フィルタ処理を行う、請求項2に記載の計量装置。

【請求項 4】

前記計量部は、前記物品を搬送するコンベアであり、

前記処理部は、前記N+1番目の前記計量値に係る前記物品の少なくとも一部が前記コンベアに載った後に、前記第1フィルタ処理を行う、請求項1に記載の計量装置。

【請求項 5】

前記処理部は、前記第1フィルタ処理した後、所定時間経過後に前記第2フィルタ処理を行う、請求項1に記載の計量装置。

【請求項 6】

前記処理部は、前記物品の単位時間当たりの処理能力の変更に伴い、前記所定時間を変更する、請求項5に記載の計量装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、計量装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の計量装置として、例えば、特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1に記載の計量装置は、被計量物の重量を検出して得た信号をデジタル化した計量信号のフィルタリングを、可変のフィルタ係数を用いて実行する信号処理部と、所定の演算式を用いてフィルタ係数を求めて信号処理部に出力するフィルタ係数演算部と、を備える。計量装置では、演算式は、フィルタリングの振幅特性の阻止域において減衰量を部分的に大きくすべき減衰帯域の帯域位置を指定するパラメータを含み、フィルタ係数演算部が、入力されるパラメータの値を演算式に代入してフィルタ係数を変更することによって、減衰帯域の帯域位置をパラメータで指定される帯域位置へと変更可能である。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2004-150883号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

計量装置において、計量を精度良く行うためには、振動等に起因して発生して物品の計量値に重畳するノイズ成分を適切に除去する必要がある。従来 of 計量装置のように、ノイズの除去には、一般的に、FIR (Finite Impulse Response) フィルタを用いる。しかしながら、FIR フィルタによって低周波成分のノイズを除去しようとする、フィルタのタップ数(係数の数)を多くしなければならず、フィルタ処理の負荷が増大するため、応答性が低下する。

10

【0005】

本発明の一側面は、応答性の向上が図れる計量装置の提供を目的とする。

【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、物品を一時的に保持する計量部と、計量部が保持する物品の計量値を取得する取得部と、取得部によって取得した計量値に重畳するノイズ成分を、フィードバックパスを有するフィルタによって処理する処理部と、を備え、処理部は、1つのフィルタにおいて、第1フィルタ処理及び第2フィルタ処理を行い、第1フィルタ処理は、物品のN(Nは正の整数)番目の計量値が取得部によって取得された後、物品のN+1番目の計量値が取得部によって取得されるまでの間において、取得部によって取得された計量値に係る出力信号に代えて、予め設定される物品の質量値に係る初期信号をフィードバックパスに入力して行う処理であり、第2フィルタ処理は、第1フィルタ処理の後、計量値の出力信号に対して行う処理である。

20

【0007】

本発明の一側面に係る計量装置では、処理部は、フィードバックパス(フィードバック経路)を有するフィルタを用いてノイズ成分の処理を行う。フィードバックパスを有するIIR (Infinite Impulse Response) フィルタは、FIR フィルタに比べて、少ないタップ数(低次)で急峻な特性を得ることができる。そのため、計量装置では、フィルタ処理の負荷を減らすことができるため、応答性の向上を図れる。

【0008】

上記フィルタでは、フィードバックパスを有するため、インパルスやステップ信号等の振幅の大きい信号が入力されると、当該信号がフィードバックされるので、当該信号を収束させるまでに時間を要し、応答性が低下し得る。そのため、計量装置の処理部は、物品のN(Nは正の整数)番目の計量値が取得部によって取得された後、物品のN+1番目の物品の計量値が取得部によって取得されるまでの間において、計量値に係る出力信号に代えて上記初期信号をフィードバックパスに入力して第1フィルタ処理を行い、第1フィルタ処理の後、出力信号に対して第2フィルタ処理を行う。このように、計量装置では、インパルス等の信号に代えて初期信号のフィルタ処理を行うため、インパルス等による応答性低下の影響を回避できる。そのため、計量装置では、応答性の向上を図れる。

30

【0009】

一実施形態においては、計量部は、開閉可能なゲートを有し、ゲートを閉めた状態で物品を一時的に保持すると共に、ゲートを開いて物品を排出するホッパであり、処理部は、ホッパのゲートの閉動作完了後に、第1フィルタ処理を行ってもよい。ホッパは、ゲートが閉じた状態で物品の供給を受け、取得部は、ゲートが閉状態のときにホッパに保持されている物品の計量値を取得する。計量装置では、ホッパのゲートの閉動作完了後に第1フィルタ処理を行うため、ホッパの閉動作時に発生する振動に起因するノイズ成分を適切に処理できる。したがって、計量装置が組合せ計量装置である場合において、迅速且つ精度良く計量を行える。

40

【0010】

一実施形態においては、処理部は、ホッパに物品が供給された時点よりも後に、第2フ

50

フィルタ処理を行ってもよい。この構成では、ホッパに物品が供給されたときに発生する振動が第2フィルタ処理に影響しない。したがって、計量装置が組合せ計量装置である場合において、精度良く計量を行える。

【0011】

一実施形態においては、計量部は、物品を搬送するコンベアであり、処理部は、N+1番目の計量値に係る物品の少なくとも一部がコンベアに載った後に、第1フィルタ処理を行ってもよい。この構成では、コンベアに物品が載ったときの振動に起因するノイズ成分を適切に処理できる。したがって、計量装置が搬送型である場合において、迅速且つ精度良く計量を行える。

【0012】

一実施形態においては、処理部は、第1フィルタ処理した後、所定時間経過後に第2フィルタ処理を行ってもよい。この構成では、初期信号をフィードバックパスに入力して所定時間経過した後に、出力信号に対して第2フィルタ処理を行うため、インパルス等による応答性低下の影響をより確実に回避できる。

【0013】

一実施形態においては、処理部は、物品の単位時間当たりの処理能力の変更に伴い、所定時間を変更してもよい。この構成では、処理能力に応じて、フィルタ処理に要する時間を適切に変更できる。したがって、計量装置の動作に応じたフィルタ処理を行える。

【発明の効果】

【0014】

本発明の一側面によれば、計量装置の応答性の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、組合せ計量装置の構成を示す図である。

【図2】図2は、組合せ計量装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、計量機構の構成を示す図である。

【図4】図4は、IIRフィルタの周波数特性を示す図である。

【図5】図5は、IIRフィルタの構成を示す図である。

【図6】図6は、計量信号の波形を示す図である。

【図7】図7は、フィルタ処理後の計量信号の波形を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0017】

[組合せ計量装置の全体構成]

図1に示されるように、組合せ計量装置1は、投入シュート2と、分散フィーダ3と、複数の放射フィーダ4と、複数のプールホッパ5と、複数の計量ホッパ(計量部)6と、集合シュート8と、タイミングホッパ9と、計量機構11と、制御部14と、を備える。組合せ計量装置1は、搬送コンベア50によって供給される物品A(農産物、水産物、加工食品等のように、単体質量にばらつきのある物品)を目標計量値となるように計量して製袋包装机60に供給する。なお、製袋包装机60は、フィルムを所定容量の袋に成形しつつ、組合せ計量装置1によって計量されて供給された物品Aを袋詰めする。

【0018】

投入シュート2は、搬送コンベア50の搬送端50aの下方に配置される。投入シュート2は、外部から搬送コンベア50によって搬送されて搬送コンベア50の搬送端50aから落下した物品Aを受けて下方に排出する。

【0019】

分散フィーダ3は、投入シュート2の下方に配置される。分散フィーダ3は、下方に向かって末広がりの円錐状の搬送面3aを有する。分散フィーダ3は、搬送面3aを振動さ

10

20

30

40

50

せることで、投入シュート 2 から搬送面 3 a の頂部に排出された物品 A を搬送面 3 a の外縁に向かって均一に搬送する。

【 0 0 2 0 】

複数の放射フィーダ 4 は、分散フィーダ 3 の搬送面 3 a の外縁に沿って放射状に配置される。各放射フィーダ 4 は、搬送面 3 a の外縁の下方から外側に延在するトラフ 4 a を有する。各放射フィーダ 4 は、トラフ 4 a を振動させることで、搬送面 3 a の外縁から排出された物品 A をトラフ 4 a の先端部に向かって搬送する。

【 0 0 2 1 】

複数のプールホッパ 5 は、例えば鉛直方向に平行な中心線（図示省略）を囲むように配置される。各プールホッパ 5 は、各放射フィーダ 4 のトラフ 4 a の先端部の下方に配置される。各プールホッパ 5 は、その底部に対して開閉可能なゲート 5 a を有する。ゲート 5 a は、第 1 ステッピングモータ 1 5（図 2 参照）によって開閉が制御される。各プールホッパ 5 は、ゲート 5 a を閉じることで、対応する放射フィーダ 4 から排出された物品 A を一時的に貯留する。更に、各プールホッパ 5 は、ゲート 5 a を開くことで、一時的に貯留した物品 A を下方に排出する。

10

【 0 0 2 2 】

複数の計量ホッパ 6 は、例えば上記中心線を囲むように配置される。各計量ホッパ 6 は、各プールホッパ 5 のゲート 5 a の下方に配置される。各計量ホッパ 6 は、その底部に対して開閉可能なゲート 6 a を有する。ゲート 6 a は、第 2 ステッピングモータ 1 6（図 2 参照）によって開閉が制御される。各計量ホッパ 6 は、ゲート 6 a を閉じることで、対応するプールホッパ 5 から排出された物品 A を一時的に貯留する。更に、各計量ホッパ 6 は、ゲート 6 a を開くことで、一時的に貯留した物品 A を下方に排出する。

20

【 0 0 2 3 】

集合シュート 8 は、各計量ホッパ 6 から排出された物品 A を集合させる。集合シュート 8 は、内面 8 a が全ての計量ホッパ 6 の下方に位置するように配置される。集合シュート 8 は、各計量ホッパ 6 から排出された物品 A を内面 8 a で受けて下方に排出する。

【 0 0 2 4 】

タイミングホッパ 9 は、集合シュート 8 の下方に配置される。タイミングホッパ 9 は、その底部に対して開閉可能なゲート 9 a を有する。ゲート 9 a は、第 3 ステッピングモータ 1 7（図 2 参照）によって開閉が制御される。タイミングホッパ 9 は、ゲート 9 a を閉じることで、集合シュート 8 から排出された物品 A を一時的に貯留する。更に、タイミングホッパ 9 は、ゲート 9 a を開くことで、一時的に貯留した物品 A を製袋包装機 6 0 に排出する。

30

【 0 0 2 5 】

投入シュート 2、分散フィーダ 3、複数の放射フィーダ 4、複数のプールホッパ 5 及び複数の計量ホッパ 6 は、ケース 1 3 に直接的に又は間接的に支持される。集合シュート 8 及びタイミングホッパ 9 は、フレーム 1 2 に直接的に又は間接的に支持される。

【 0 0 2 6 】

計量機構 1 1 は、フレーム 1 2 に支持されたケース 1 3 内に配置される。計量機構 1 1 は、複数のロードセル（取得部）2 0 を有する。各ロードセル 2 0 は、対応する計量ホッパ 6 を支持する。計量機構 1 1 は、各計量ホッパ 6 に物品 A が一時的に貯留される際に、当該物品 A の質量に応じた計量値を計量する。

40

【 0 0 2 7 】

制御部 1 4 は、ケース 1 3 内に配置される。制御部 1 4 は、C P U（Central Processing Unit）、R O M（Read Only Memory）、R A M（Random Access Memory）等を有する。制御部 1 4 は、分散フィーダ 3 及び放射フィーダ 4 の搬送動作、各プールホッパ 5 のゲート 5 a の開閉動作（第 1 ステッピングモータ 1 5 の動作）、各計量ホッパ 6 のゲート 6 a の開閉動作（第 2 ステッピングモータ 1 6 の動作）、並びにタイミングホッパ 9 のゲート 9 a の開閉動作（第 3 ステッピングモータ 1 7 の動作）等、組合せ計量装置 1 の各部の動作を制御する。制御部 1 4 は、製袋包装機 6 0 と通信可能に接続される。

50

【 0 0 2 8 】

制御部 1 4 は、計量機構 1 1 によって計量された計量値と、当該計量値に対応する物品 A を貯留する計量ホッパ 6 とを対応付けて記憶する。制御部 1 4 は、計量機構 1 1 によって計量され且つ各計量ホッパ 6 に対応付けられた複数の計量値から、合計値が目標計量値となるように計量値の組合せを選択する。より具体的には、制御部 1 4 は、計量機構 1 1 によって出力された複数の計量値から、目標計量値を下限値とする所定範囲内に合計値が収まるように計量値の組合せを選択する。そして、制御部 1 4 は、当該組合せに対応する計量ホッパ 6 に物品 A を排出させる。

【 0 0 2 9 】

[計量機構の構成]

続いて、計量機構 1 1 について、詳細に説明する。図 3 に示されるように、計量機構 1 1 は、ロードセル 2 0 と、アンプ 2 2 と、アナログフィルタ 2 4 と、A / D 変換器 2 6 と、信号処理部 2 8 と、を備える。

【 0 0 3 0 】

ロードセル 2 0 は、物品 A の重量を検出して、検出結果を重量信号としてアンプ 2 2 に出力する。アンプ 2 2 は、ロードセル 2 0 から出力された重量信号が入力される。アンプ 2 2 は、入力された重量信号を増幅して、増幅信号としてアナログフィルタ 2 4 に出力する。

【 0 0 3 1 】

アナログフィルタ 2 4 は、アンプ 2 2 から出力された増幅信号が入力される。アナログフィルタ 2 4 は、入力された増幅信号から不要な高域成分を除去して、アナログ信号として A / D 変換器 2 6 に出力する。A / D 変換器 2 6 は、アナログフィルタ 2 4 から出力されたアナログ信号が入力される。A / D 変換器 2 6 は、アナログ信号に対して所定のサンプリング周期でサンプリングし、所定の量子化ビット数で量子化したデジタル信号を計量信号として信号処理部 2 8 に出力する。

【 0 0 3 2 】

信号処理部 2 8 は、計量信号に重畳するノイズ成分を、フィルタによって処理する。信号処理部 2 8 は、I I R (Infinite Impulse Response) フィルタ F を用いて、入力された計量信号をフィルタ処理する。信号処理部 2 8 は、フィルタ処理した信号を制御部 1 4 に出力する。

【 0 0 3 3 】

I I R フィルタ F は、無限にインパルス応答波形の減衰波形を出力する無限インパルス応答フィルタである。I I R フィルタ F は、図 4 に示されるように、ローパスフィルタである。図 5 に示されるように、I I R フィルタ F は、例えば、直接型の I I R フィルタである。I I R フィルタ F は、乗算器、加算器及び遅延素子を含んで構成される。I I R フィルタ F は、フィードフォワードフィルタ F_F と、フィードバックフィルタ F_B と、を含む。フィードバックフィルタ F_B は、フィードバックパスを有する。I I R フィルタ F において、入力信号 $x[n]$ 、出力信号 $y[n]$ の関係は、以下の差分法方程式 (1) で示される。

【 数 1 】

$$y[n] = \sum_{i=1}^P a_i y[n-i] + \sum_{j=0}^Q b_j x[n-j] \quad \cdots(1)$$

【 0 0 3 4 】

式 (1) において、 a_i は、フィードバックフィルタ F_B の係数、 b_j は、フィードフォワードフィルタ F_F の係数である。P は、フィードフォワードフィルタ F_F のオーダー (次数)、Q は、フィードバックフィルタ F_B のオーダーである。図 5 に示される I I R フィルタ F では、 $P = Q$ としている。

【 0 0 3 5 】

信号処理部 2 8 は、1 つの I I R フィルタ F において、第 1 フィルタ処理及び第 2 フィ

10

20

30

40

50

ルタ処理を行う。第1フィルタ処理は、物品AのN（Nは正の整数）番目の計量値がロードセル20によって取得された後、物品AのN+1番目の計量値がロードセル20によって取得されるまでの間において、ロードセル20によって取得された計量値に係る計量信号に代えて、予め設定される物品Aの質量値に係る初期信号 S_R をフィードバックパスに入力して行う処理である。第2フィルタ処理は、第1フィルタ処理の後、計量信号に対して行う処理である。

【0036】

具体的には、信号処理部28は、計量ホッパ6のゲート6aの閉動作完了後に、第1フィルタ処理を行う。ロードセル20は、計量ホッパ6においてゲート6aが閉じられた後に計量ホッパ6に対して物品Aが供給されてから、ゲート6aが開いて物品Aを排出するまでの間に物品Aの計量値を計量する。そのため、計量ホッパ6のゲート6aの閉動作完了後は、物品AのN番目の計量値がロードセル20によって取得された後、物品AのN+1番目の計量値がロードセル20によって取得されるまでの間である。

10

【0037】

信号処理部28は、制御部14から第2ステッピングモータ16に対してゲート6aを閉じる制御信号が出力されて、計量ホッパ6のゲート6aの閉動作が完了すると、第1フィルタ処理を行う。第1フィルタ処理では、図5に示されるように、初期信号 S_R をフィードバックフィルタ F_B のフィードバックパスに入力する。初期信号 S_R は、物品Aの質量値に係る信号であり、物品Aに応じて適宜設定される。初期信号 S_R は、例えば、計量ホッパ6に供給される物品Aの目標供給量に基づいて設定される。初期信号 S_R は、「0（ゼロ）」であってもよい。信号処理部28は、フィードバックパスに対して、初期信号 S_R を1回入力してもよいし、複数回（例えば、5回）入力してもよい。

20

【0038】

信号処理部28は、初期信号 S_R に対して第1フィルタ処理を行った後、IIRフィルタFによって第2フィルタ処理を行う。信号処理部28は、計量ホッパ6のゲート6aの閉動作完了後で、且つ、計量ホッパ6に物品Aが供給された時点よりも後に、第2フィルタ処理を行う。信号処理部28は、制御部14から第1ステッピングモータ15に対してゲート5aを開ける制御信号が出力されて、プールホッパ5のゲート5aの開動作が完了すると、計量ホッパ6に物品Aが供給された時点を取得する。信号処理部28は、計量ホッパ6に物品Aが供給された時点よりも後に、計量ホッパ6に保持されている物品Aの計量値の計量信号に対して、第2フィルタ処理を行う。信号処理部28は、A/D変換器26から出力された計量信号をIIRフィルタFに入力させて、計量信号の第2フィルタ処理を行う。信号処理部28は、IIRフィルタFで第2フィルタ処理を行った計量信号を制御部14に出力する。

30

【0039】

以上説明したように、本実施形態に係る組合せ計量装置1では、信号処理部28は、フィードバックパスを有するIIRフィルタFを用いてノイズ成分の処理を行う。フィードバックパスを有するIIRフィルタFは、FIRフィルタに比べて、少ないタップ数（低次）で急峻な特性を得ることができる。そのため、組合せ計量装置1では、フィルタ処理の負荷を減らすことができるため、応答性の向上を図れる。

40

【0040】

IIRフィルタFでは、フィードバックパスを有するため、計量ホッパ6のゲート6aの開閉動作、及び/又は、計量ホッパ6に物品Aが供給された際等に発生する振動によってインパルスやステップ信号等の振幅の大きい信号が入力されると、当該信号がフィードバックされるので、当該信号を収束させるまでに時間を要し、応答性が低下し得る。そのため、組合せ計量装置1の信号処理部28は、物品AのN番目の計量値がロードセル20によって取得された後、物品AのN+1番目の計量値がロードセル20によって取得されるまでの間において、計量信号に代えて初期信号 S_R をフィードバックパスに入力して第1フィルタ処理を行い、第1フィルタ処理の後、計量信号に対して第2フィルタ処理を行う。このように、組合せ計量装置1では、インパルス等の信号に代えて初期信号 S_R のフ

50

フィルタ処理を行うため、インパルス等による応答性低下の影響を回避できる。そのため、組合せ計量装置 1 では、応答性の向上を図れる。

【0041】

本実施形態に係る組合せ計量装置 1 では、信号処理部 28 は、計量ホッパ 6 のゲート 6 a の閉動作完了後に、第 1 フィルタ処理を行う。計量ホッパ 6 は、ゲート 6 a が閉じた状態で物品 A の供給を受け、ロードセル 20 は、ゲート 6 a が閉状態のときに計量ホッパ 6 に保持されている物品 A の計量値を取得する。組合せ計量装置 1 では、計量ホッパ 6 のゲート 6 a の閉動作完了後に第 1 フィルタ処理を行うため、計量ホッパ 6 の閉動作時に発生する振動に起因するノイズ成分を適切に処理できる。したがって、組合せ計量装置 1 では、迅速且つ精度良く計量を行える。

10

【0042】

本実施形態に係る組合せ計量装置 1 では、信号処理部 28 は、計量ホッパ 6 に物品 A が供給された時点よりも後に、第 2 フィルタ処理を行う。この構成では、計量ホッパ 6 に物品 A が供給されたときに発生する振動が第 2 フィルタ処理に影響しない。したがって、組合せ計量装置 1 では、精度良く計量を行える。

【0043】

図 6 は、フィルタ処理を行っていない計量信号（ロードセル 20 から出力される計量信号）の波形を示している。図 6 では、横軸が時間、縦軸が計量値を示している。図 6 に示されるように、フィルタ処理を行っていない計量信号では、計量ホッパ 6 のゲート 6 a が開いたとき、ゲート 6 a が閉められてとき、及び、計量ホッパ 6 に物品 A が供給されたときの振動に起因するノイズ成分が重畳した部分において、振幅が大きくなっている。

20

【0044】

図 7 は、図 6 に示される計量信号のフィルタ処理後の波形を示す図である。図 7 では、FIR (Finite Impulse Response) フィルタによるフィルタ処理後の計量信号の波形を G1、IIR フィルタ F によるフィルタ処理後の計量信号の波形を G2、及び、IIR フィルタ F による第 1 フィルタ処理及び第 2 フィルタ処理後の計量信号の波形を G3 で示している。図 7 では、横軸が時間、縦軸が計量値を示している。

【0045】

図 7 に示されるように、計量信号の波形 G2 は、計量信号の波形 G1 に比べて、応答性が低い。これに対して、IIR フィルタ F において第 1 フィルタ処理及び第 2 フィルタ処理を行った計量信号の波形 G3 は、計量信号の波形 G1 と同等の応答性が得られている。したがって、組合せ計量装置 1 では、応答性の向上を図れる。

30

【0046】

以上、本発明の実施形態について説明してきたが、本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

【0047】

上記実施形態では、分散フィーダ 3 が振動によって物品 A を搬送する形態を一例に説明した。しかし、分散フィーダ 3 は、搬送面 3 a が回転して物品 A を搬送してもよい。

【0048】

上記実施形態では、放射フィーダ 4 が振動によって物品 A を搬送する形態を一例に説明した。しかし、放射フィーダ 4 は、回転駆動可能なコイルユニット（スクリュウ）、又は、ベルトコンベアによって物品 A を搬送する形態であってもよい。コイルユニットの場合には、制御部 14 は、搬送力として、コイルユニットの回転数（rpm）等を制御する。また、ベルトコンベアの場合には、制御部 14 は、ベルトを駆動させるローラの回転数等を制御する。

40

【0049】

上記実施形態では、信号処理部 28 が、計量ホッパ 6 のゲート 6 a の閉動作完了後に、初期信号 S_R をフィードバックパスに入力して、第 1 フィルタ処理を行う形態を一例に説明した。しかし、信号処理部 28 は、物品 A の N 番目の計量値がロードセル 20 によって取得された後、物品 A の N + 1 番目の計量値がロードセル 20 によって取得されるまでの

50

間において、初期信号 S_R をフィードバックパスに入力して第1フィルタ処理を行えばよい。

【0050】

上記実施形態では、信号処理部28が、第1フィルタ処理の後、計量ホッパ6に物品Aが供給された時点よりも後に、第2フィルタ処理を行う形態を一例に説明した。しかし、信号処理部28は、第1フィルタ処理した後、所定時間経過後に第2フィルタ処理を行ってもよい。この構成では、初期信号 S_R をフィードバックパスに入力して所定時間経過した後に、出力信号に対して第2フィルタ処理を行うため、インパルス等による応答性低下の影響をより確実に回避できる。また、この構成において、信号処理部28は、組合せ計量装置1における物品Aの単位時間当たりの処理能力の変更に伴い、所定時間を変更してもよい。この構成では、処理能力に応じて、フィルタ処理に要する時間を適切に変更できる。したがって、組合せ計量装置1の動作に応じたフィルタ処理を行える。

10

【0051】

上記実施形態では、計量装置が組合せ計量装置1である形態を一例に説明した。しかし、計量装置は、ベルトコンベアで物品を搬送しつつ物品を計量する装置であってもよい。この構成では、ロードセルは、ベルトコンベアを支持しており、ベルトコンベアに載置(保持)されている物品の計量値を計量する。この計量装置では、信号処理部は、N+1番目の計量値に係る物品Aの少なくとも一部がコンベアに載った後に、第1フィルタ処理を行う。この構成では、ベルトコンベアに物品が載ったときの振動に起因するノイズ成分を適切に処理できる。したがって、計量装置が搬送型である場合において、迅速且つ精度良く計量を行える。

20

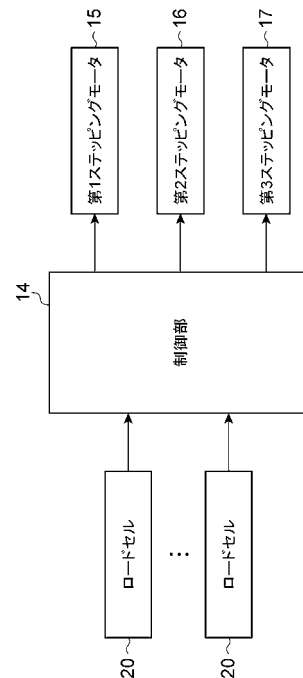
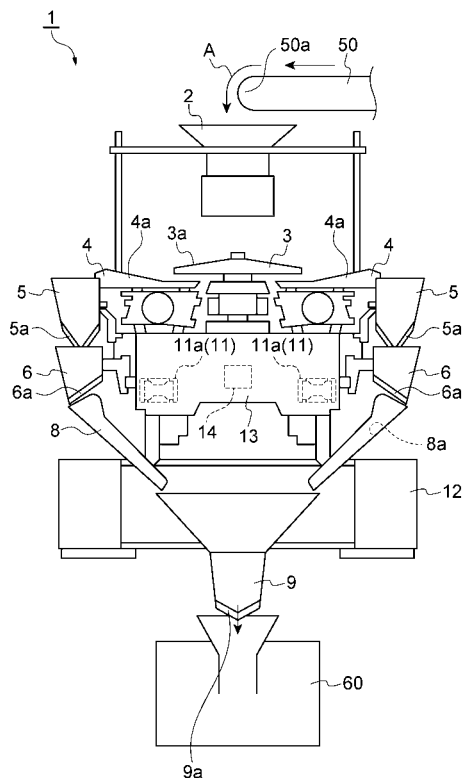
【符号の説明】

【0052】

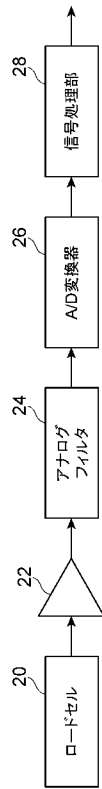
1...組合せ計量装置、6...計量ホッパ(計量部)、6a...ゲート、20...ロードセル(取得部)、28...信号処理部、A...物品。

【図1】

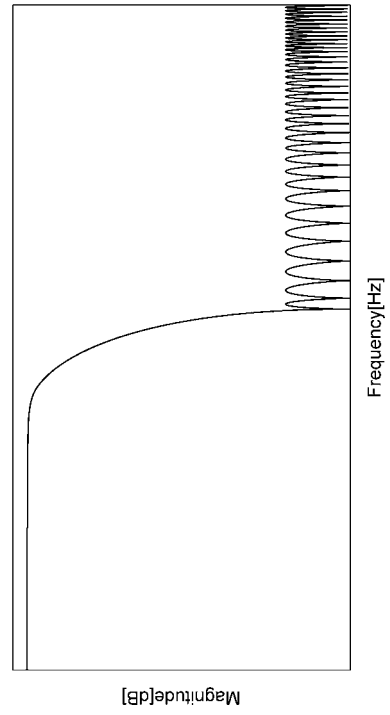
【図2】



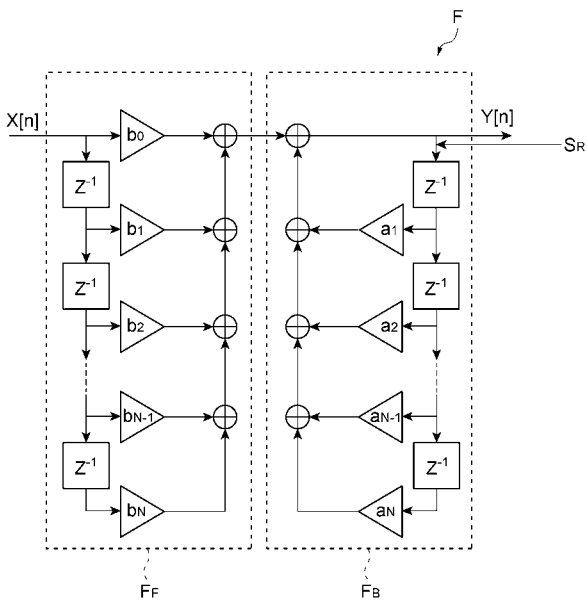
【 図 3 】



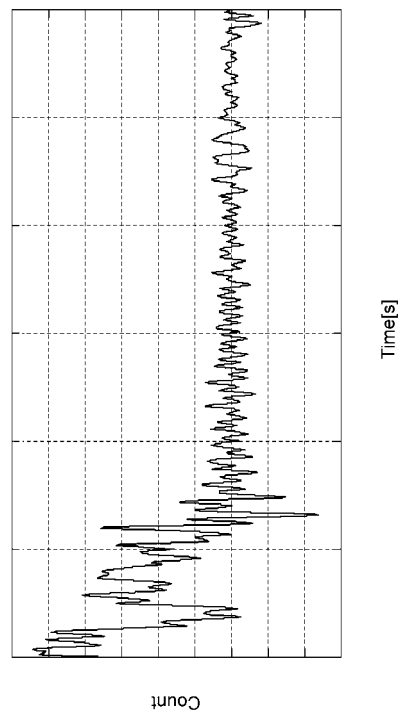
【 図 4 】



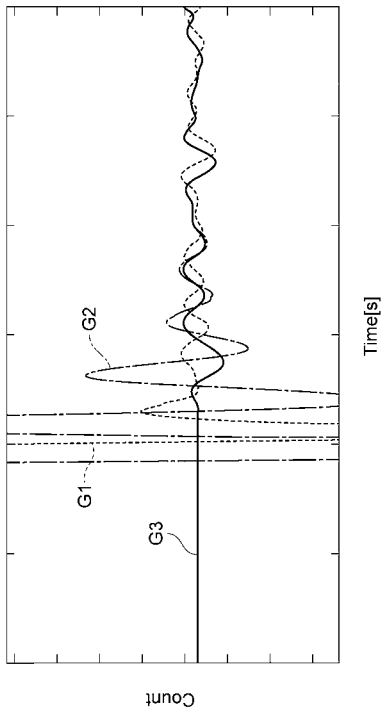
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 中谷 誠

滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社イシダ 滋賀事業所内

Fターム(参考) 2F046 AA00 BA02 BA07 BB01 CA01 DA06 EA00