

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4330104号
(P4330104)

(45) 発行日 平成21年9月16日 (2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日 (2009.6.26)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 5 B 57/16 (2006.01)

B 6 5 B 57/16

B 6 5 B 1/12 (2006.01)

B 6 5 B 1/12

B 6 5 B 37/10 (2006.01)

B 6 5 B 37/10

B 6 5 G 33/14 (2006.01)

B 6 5 G 33/14

B 6 5 G 43/00 (2006.01)

B 6 5 G 43/00

C

請求項の数 5 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-294258 (P2000-294258)
 (22) 出願日 平成12年9月27日 (2000.9.27)
 (65) 公開番号 特開2002-104339 (P2002-104339A)
 (43) 公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)
 審査請求日 平成18年5月10日 (2006.5.10)

(73) 特許権者 000151461
 株式会社東京自働機械製作所
 東京都千代田区岩本町3丁目10番7号
 (74) 代理人 100090022
 弁理士 長門 侃二
 (72) 発明者 玉山 亮介
 千葉県流山市駒木台149番地 株式会社
 東京自働機械製作所 研究所内
 審査官 石田 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉粒体充填機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ファネル内に配置されたオーガスクリューの回転回数に基づき、所定の充填サイクル毎に前記ファネルの吐出口から粉粒体を定量充填する粉粒体充填機において、
 前記オーガスクリューを回転させるためのサーボモータと、
 前記サーボモータに対して所定の制御周期毎に指令パルスを出し、この指令パルスの出力数に比例した指令回転回数にて前記サーボモータを駆動する駆動手段と、
 前記制御周期毎に前記サーボモータの実回転回数を計測し、その結果を計測パルスとして出力する計測手段と、
 前記充填サイクルの始めから積算した前記指令パルスの出力数と前記計測パルスの出力数との間の偏差を求め、この偏差に基づいて前記オーガスクリューの回転過負荷を検出する検出手段と
 を具備したことを特徴とする粉粒体充填機の制御装置。

【請求項 2】

前記検出手段により前記オーガスクリューの回転過負荷が検出されたとき、前記サーボモータの駆動を直ちに停止させる停止手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の粉粒体充填機の制御装置。

【請求項 3】

前記検出手段は、前記偏差が予め設定された閾値を超えたとき前記回転過負荷の検出を成立させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の粉粒体充填機の制御装置。

10

20

【請求項 4】

前記検出手段に対して前記閾値の設定を変更入力可能な入力手段を更に備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の粉粒体充填機の制御装置。

【請求項 5】

前記検出手段により求められた前記偏差を数値表示する表示手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の粉粒体充填機の制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明はファネル内に設置されたオーガスクリューの回転により、例えば包装袋や包装容器に粉粒体を定量充填するための粉粒体充填機に係わり、特に、そのオーガスクリューの回転に過大な負荷が生じていることを検出する機能を有した制御装置に関する。

10

【0002】**【従来の技術】**

この種のオーガスクリュー式粉粒体充填機は、ファネル内のオーガスクリュー（以下、単に「オーガ」と称する）を充填サイクル毎に所定の回数だけ回転させ、ファネル下端の吐出口から定量の粉粒体を吐出させて充填を行うものである。より詳しくは、オーガは螺旋状の翼を有しており、この翼を粉粒体で満たされたファネル内で回転させることから、このとき粉粒体との摩擦抵抗が非常に大きくなる。オーガの駆動には、粉粒体の摩擦抵抗に打ち勝つだけの十分なトルク性能を有したモータが使用されているものの、あまりに負荷

20

【0003】

このため、例えば特許第 2 7 7 1 1 8 1 号公報には、オーガの回転に過大な負荷が生じたことを検出する技術が既に開示されている。この公知の技術は、オーガを駆動するサーボモータの動作条件に基づき、1 充填サイクルあたりのオーガの理論回転時間を算出する一方、実際にオーガが回転し始めた時点からの回転継続時間を計測しておき、これらの間の時間差が所定の異常検出時間を超えたときに過負荷として判断する。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

30

しかしながら、上述した公知の技術は 1 充填サイクルの理論回転時間を経過した後、更に所定の異常検出時間が経過した時点で初めて過負荷の判断を行っているため、この間に過大な負荷が生じていても、何らこれを検出することは不可能である。それ故、1 充填サイクルの途中でオーガの回転負荷が極端に増加した場合、過負荷の判断がなされる前に機械の破損や粉粒体の破砕が生じてしまうおそれがある。

【0005】

そこで、本発明は 1 充填サイクルの途中でオーガの回転に過大な負荷が生じたとき、これを直ちに検出することができる技術の開発を課題としてなされたものである。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

40

本発明の粉粒体充填機の制御装置（請求項 1）は、オーガを回転させるサーボモータに対して所定の制御周期毎に指令パルスを出し、この指令パルスの出力数に比例した指令回転回数にてサーボモータを駆動する駆動手段と、制御周期毎にサーボモータの実回転回数を計測し、その結果を計測パルスとして出力する計測手段と、充填サイクルの始めから積算した指令パルスの出力数と計測パルスの出力数との間の偏差を求め、この偏差に基づいてオーガの回転過負荷を検出する検出手段とを備えている。

【0007】

上述した制御装置によれば、1 充填サイクルあたりの指令パルスの出力数と計測パルスの出力数との間の偏差は、オーガの回転に伴い制御周期毎にリアルタイムに求められる。これは、オーガの回転負荷が大きくなると、その分、指令回転回数に対して実回転回数が遅

50

れるため、指令パルスの出力数と計測パルスの出力数との間に乖離が生じ、その偏差がリアルタイムに「たまりパルス」として現れることに基づく。従って、この偏差に基づいてオーガの回転過負荷を検出すれば、1充填サイクルの途中で生じる回転過負荷もリアルタイムに判断することができる。

【0008】

より実用的には、本発明の制御装置（請求項2）は、オーガの回転過負荷が検出されたとき、サーボモータの駆動を直ちに停止させる停止手段を更に備えることが好ましい。この場合、実機においてオーガやその駆動部材の破損、粉嚙みによる粉粒体の破碎などが未然に防止され、その後の復旧作業を容易にする。

また、上述した検出手段は予め設定された閾値を記憶しておくことができ、その求めた偏差が閾値を超えたときに回転過負荷の検出を成立させる態様が好ましい（請求項3）。この場合、閾値の設定に応じて検出される回転過負荷の大きさが異なるため、充填機の型式や取り扱うべき粉粒体の性状に合わせて検出すべき回転過負荷の大きさを適宜に調節できる。

【0009】

また、検出手段に対して閾値の設定を変更入力可能な入力手段を更に備えていれば（請求項4）、その都度、検出すべき回転過負荷の調節もより容易である。更に、検出手段により求められた偏差を数値表示する表示手段を備えていれば（請求項5）、粉粒体充填機の運転中におけるオーガの回転負荷の監視が容易となる。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明は、例えば挽き売り用のコーヒー炒り豆を包装容器に定量充填するための粉粒体充填機の制御装置に好適である。ただし、本発明はこの用途だけに限定されるものではない。

図1は、その具体的な実施形態を示している。粉粒体充填装置は垂直に配置されたファネル2を備えており、このファネル2はホッパ4と、このホッパ4の下端に連なる円筒部6から構成されている。ファネル2は、その上方からホッパ4を介して粉粒体の供給を受け、円筒部6内に粉粒体を蓄えることができる。また、ファネル2内には垂直に延びるオーガ8が回転自在に配置されており、このオーガ8はオーガ軸10の回りに螺旋状の翼を有している。オーガ8の下端には円形のドリップ12が取付けられており、このドリップ12は円筒部6の下端との間に環状の吐出口14を形成する。

【0011】

オーガ軸10はホッパ4から上方に突出して延び、サーボモータ16の出力軸に接続されている。このサーボモータ16が駆動されると、オーガ8は一方向に回転される。また、この回転に伴い、オーガ8の回転回数に応じた量の粉粒体がファネル2の吐出口14から吐出される。

また、ホッパ4内にはアジテータ18が配置されており、このアジテータ18はステアを介してオーガ軸10を囲む回転スリーブ20に支持されている。回転スリーブ20は、図示しないモータにより回転され、そのステアを介してアジテータ18をオーガ8の回転方向とは逆向きに回転させることができる。

【0012】

なお、図示していないが、ファネル2の下方には例えば、水平にベルトコンベアが配置されており、このベルトコンベア上に粉粒体の充填を受ける缶容器が所定の間隔を存して載置されている。ベルトコンベアはその間欠駆動により缶容器を順次、ファネル2の直下に位置付けることができる。

上述したサーボモータ16はサーボアンプ22を介してコントローラ24に接続されている。コントローラ24は、中央演算処理ユニット（CPU）、ROM、RAM等のメモリおよび入出力インタフェース等を備えたマイクロコンピュータからなり、コントローラ24はサーボアンプ22を介してモータ16の回転を制御する。また、サーボモータ16はエンコーダ26を装備しており、このエンコーダ26からのフィードバックパルスは、サ

10

20

30

40

50

ーボアンプ 22 を通じてコントローラ 24 に送られる。

【0013】

コントローラ 24 は、その機能別に数個のブロックに分けられており、具体的には、指令パルス出力部 28、たまりパルス算出部 30 および回転過負荷検出部 32 が含まれる。指令パルス出力部 28 は、粉粒体充填機への運転信号入力に応じて、所定の動作パターンに基づき一定の制御周期（例えば 3 ms）毎に指令パルス P_i を出力する。指令パルス P_i はサーボアンプ 22 を通じてサーボモータ 16 に出力され、その出力数に比例した回転回数にてサーボモータ 16 が駆動される。このとき、動作パターンはオーガ 8 の加速モード、定速モードおよび減速モードから規定されており、加速モードでは 1 制御周期あたりの指令パルス P_i の出力数が加速度に応じて増加され、逆に、減速モードでは低減される。10
なお、定速モードでは一定数の指令パルス P_i が出力される。また、制御周期は特に限定されておらず、コントローラ 24 の演算処理能力に応じて短縮も可能である。

【0014】

エンコーダ 26 から出力されるパルスは、上述した制御周期毎にオーガ 8 の実回転回数を計測するために使用することができ、それ故、たまりパルス算出部 30 は、エンコーダ 26 から出力されるパルスを計測パルス P_e として受け取る。一方、上述した指令パルス P_i は、たまりパルス算出部 30 にも同時に出力されている。たまりパルス算出部 30 は、1 充填サイクルの始めから積算した指令パルス P_i の出力数と計測パルス P_e の出力数との間の偏差を求め、これをたまりパルス P_s として回転過負荷検出部 32 に出力する。

【0015】

回転過負荷検出部 32 は、たまりパルス P_s に基づいてオーガ 8 の回転に生じる過負荷を検出する。この具体的な検出手法としては、例えば過負荷検出部 32 には予め設定された閾値を与えておくことができ、この閾値を超えてたまりパルス P_s が入力されたとき、過負荷検出部 32 はオーガ 8 の回転に過大な負荷が発生しているものと判断し、過負荷の検出を成立させる。この場合、過負荷検出部 32 は指令パルス出力部 28 に過負荷検出信号 L を出力する。なお、過負荷の検出に用いられる閾値の設定については更に後述する。20

【0016】

上述したコントローラ 24 には、入出力インタフェースを通じてタッチパネル 34 が接続されている。タッチパネル 34 は、粉粒体充填機を運転するオペレータが身近で操作できる位置に設置されており、その操作画面を通じてオペレータは各種のデータ入出力が可能である。具体的には、タッチパネル 34 は動作条件設定部 36、たまりパルス表示部 38 および過負荷判断値入力部 40 を備えている。このうち動作条件設定部 36 に対し、オペレータは上述したオーガ 8 の動作パターンを所望に設定することができ、その設定した動作パターンはコントローラ 24 の指令パルス出力部 28 に教示される。30

【0017】

コントローラ 24 のたまりパルス算出部 30 にて算出されたたまりパルス P_s は、タッチパネル 34 のたまりパルス表示部 38（表示手段）にて表示させることができる。この表示手段としては例えば、リアルタイムに変化するデジタル数値表示やアナログ表示、また、時間変化を含めて表すグラフ表示等の各種の態様が考えられる。40

【0018】

またオペレータは、過負荷判断値入力部 40（入力手段）を通じて上述した閾値を設定することができる。例えば粉粒体充填機を充填物毎に定常状態で運転させ、このとき得られるたまりパルス P_s のうち、極端に他のたまりパルス P_s と異なるものを除いた最大値を基準として、この最大値に幾分余裕を加えた値を過負荷判断値 P_j とする。オペレータは粉粒体充填機の運転を開始するとき、充填物毎に予め設定されている過負荷判断値 P_j をタッチパネル 34 の過負荷判断値入力部 40 を通じて数値入力することができる。40

【0019】

【実施例】

以下に、具体的な実施例を挙げて本発明の制御装置の機能を説明する。

図 2 は、一実施例としてコントローラ 24 のメイン制御部（特に図示していない）により 50

実行される制御ルーチンを示しており、この制御ルーチンは粉粒体充填機の運転と並行し、上述した制御周期毎に1回ずつ実行される。

【0020】

先ず、制御ルーチンのステップS1では、オーガ8の運転信号の有無を判断し、具体的には、指令パルス出力部28に対して運転信号が入力されると(Yes)、次にステップS2に進む。なお、運転信号の入力がない間は、ステップS1にて単に制御ルーチンがリターンされる。

ステップS2では、コントローラ24は指令パルス出力部28から指令パルスPiを出力する。このとき指令パルスPiは、タッチパネル34を通じてオペレータが設定した動作パターンに従って出力され、動作パターンは動作条件設定部36から指令パルス出力部28に与えられる。この指令パルスPiの出力に応じてサーボモータ16が駆動されると、オーガ8が実際に回転し、粉粒体の充填が開始される(駆動手段)。

【0021】

ステップS3では、コントローラ24はサーボモータ16の駆動に伴い、エンコーダ26からの計測パルスPeをたまりパルス算出部30にて読み込む(計測手段)。そして、ステップS4では、コントローラ24はたまりパルス算出部30にてたまりパルスPsの値をリアルタイムに算出する。

ステップS5に進むと、コントローラ24は回転過負荷検出部32にてたまりパルスPsの値と過負荷判断値Pjとを大小比較する。たまりパルスPsが過負荷判断値Pjより小さいうちは、回転過負荷検出部32では過負荷の検出が成立しないので(No)、次にステップS6に進む。

【0022】

ステップS6では、コントローラ24はメイン制御部にてオーガ8の動作が完了したか否かを判断し、その動作が完了するまでの間(No)は、上述したステップS2からステップS6までの手順を繰り返し実行する。

図3は、粉粒体充填機の運転に伴うオーガ8の回転速度とその回転回数の時間的な変化を示している。図示のように、オーガ8の動作条件は、その回転速度の加速区間、定速区間、減速区間により規定され、この動作パターンに従って制御周期毎に指令パルスPiが出力される。また、この指令パルスPiの出力数に比例して、図3中に実線で示されるオーガ8の指令回転回数が得られ、また、計測パルスPeの出力数に比例して、図3中に1点鎖線で示される実回転回数が得られる。なお、図3では理解を容易にするため、オーガ8の回転回数の変化が単に一定勾配の直線で示されているが、実際の勾配は加速区間で最も大きく、減速区間で最小となる。

【0023】

オーガ8の回転負荷が正常である場合、指令回転回数の変化に対し、実回転回数が僅かな遅れをもって追従している。例えば、1充填サイクルの始めからある時刻 t_1 まで積算した指令パルス出力数 Pi_1 と計測パルス出力数 Pe_1 とを比較すると、計測パルス出力数 Pe_1 の方が小さく、これらの間の偏差($=Pi_1 - Pe_1$)を求めると、その値が時刻 t_1 におけるたまりパルス Ps_1 となる。

【0024】

1充填サイクル中、動作パターンの減速区間が終了した後、サーボモータ16が停止されるまでの間はオーガ8の駆動時間であり、その後、サイクルの残り時間はオーガ8の待機時間となる。

粉粒体充填機の運転中、上述した制御ルーチンの実行に伴い、コントローラ24は回転過負荷検出部32にてたまりパルスPsの値を制御周期毎にリアルタイムで監視している。正常負荷による運転時、制御ルーチンのステップS5で過負荷の検出が成立することなくオーガ8の実回転回数が所定回転回数に達すると、コントローラ24はステップS6で動作終了と判定し(Yes)、ステップS2に戻ることなく制御ルーチンを一旦終了する。

【0025】

これに対し、次の充填サイクルの途中でオーガ8の回転負荷が増大し、例えば時刻 t_2 で

10

20

30

40

50

たまりパルス P_{s2} の値が過負荷判断値 P_j を上回ると、その時点でコントローラ 24 はオーガ 8 の回転に過大な負荷が生じているものと判断し、回転過負荷検出部 32 にて過負荷の検出を成立させる（検出手段）。この場合、図 2 の制御ルーチンではステップ S5 の判定が成立しないため（No）、コントローラ 24 は次にステップ S7 に進む。

【0026】

ステップ S7 では、コントローラ 24 はサーボモータ 16 を停止させる。具体的には、回転過負荷検出部 32 から上述した過負荷検出信号 L を出力し、指令パルス出力部 28 からの指令パルス P_i の出力を打ち切らせる。指令パルス P_s の出力の打ち切りにより、サーボモータ 16 の駆動が直ちに停止される（停止手段）。また、コントローラ 24 はステップ S7 の実行後に制御ルーチンの実行を終了する。

10

【0027】

上述のようにオーガ 8 の回転に過大な負荷が生じた場合、その実回転回数が指令回転回数に追従できず、たまりパルス P_s が増大することから過負荷の検出が可能となる。このため、1 充填サイクルの途中（例えば時刻 t_2 ）で負荷が過大となった場合であっても、これをリアルタイムに検出し、サーボモータ 16 を直ちに停止させることができる。これにより、オーガ 8 やオーガ軸 10 の破損、また、ファネル 2 内での粉粒体の噛み込みや破砕などが未然に防止される。

【0028】

この後、オペレータは所定の復旧作業を行い、再起動が可能となった状態で粉粒体充填機の運転を再開することができる。このとき、機械の破損や粉噛みのおそれがないので、復旧作業は簡易なものとなる。

20

本発明は上述した実施例に限らず、各種の変形を伴って実施可能である。例えば、図 2 の制御ルーチンでは、ステップ S5 で過負荷の検出が成立するとステップ S7 に進んでサーボモータ 16 の駆動を停止させているが、例えば、合わせて警報音を発したり、タッチパネル 34 上に警報表示をさせることも可能である。あるいは、コントローラ 24 からは警報を発するのみで、サーボモータ 16 の停止をオペレータの判断に任せるものとする態様であってもよい。

【0029】

また、閾値として設定される過負荷判断値 P_j は、粉粒体充填機の運転中も適時にタッチパネル 34 を通じて再入力が可能である。例えば、過負荷検出時の症状（機械の損傷や粉噛みの状況）が軽度であれば、過負荷判断値 P_j の基準を引き上げて判断条件を緩和し、逆に、過負荷検出時に重度の症状が生じていた場合は、その基準を引き下げて過負荷の判断条件をより厳しくすることも可能である。

30

【0030】

本発明の実施形態は、包装容器向けの粉粒体充填機に限らず、例えば製袋充填機の制御装置として実施することも可能である。この場合、ファネル 2 の円筒部 6 は製袋チューブとして機能し、その外周にはフォーマが組み付けられる。また、ファネル 2 の下方には包材の横シール装置が設けられ、粉粒体がピロー包装袋に充填される。

【0031】

その他、オーガ 8 やサーボモータ 16 等の機器の仕様に特別な限定はなく、各種の変形や均等手段との置き換えをもって本発明を実施可能であることは言うまでもない。

40

【0032】

【発明の効果】

本発明の粉粒体充填機の制御装置（請求項 1）は、充填サイクルの途中でオーガに回転過負荷が生じた場合でも、これを直ちに検出することができる。従って、このときサーボモータの駆動を直ちに停止することにより（請求項 2）、オーガの破損や粉粒体の破砕が確実に防止される。このような機能は、実用面においてメンテナンス性に優れた粉粒体充填機を提供する。

【0033】

また、予め設定された閾値を用いて過負荷を検出するものであれば（請求項 3）、粉粒体

50

充填機の型式や充填物の種類毎に最適な設定が可能であり、より広汎な用途に適する。また、適宜に閾値の入力が可能であれば（請求項４）、実機の状態に合わせて運転中の調整が可能であり、使い勝手が向上する。

更に、運転中におけるオーガの回転負荷に相関する値（偏差、たまりパルス）を表示させることで（請求項５）、オペレータによる任意の運転停止が可能である。また、表示された値は粉粒体充填機や充填物の種類毎にデータ化することが容易であるから、蓄積したデータを閾値の設定に反映させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】一実施形態の粉粒体充填機を示した概略図である。

【図 2】一実施例としてコントローラにより実行される制御ルーチンのフローチャートである。

【図 3】充填サイクル毎のオーガ回転速度、回転回数の時間的变化等を示したタイミングチャートである。

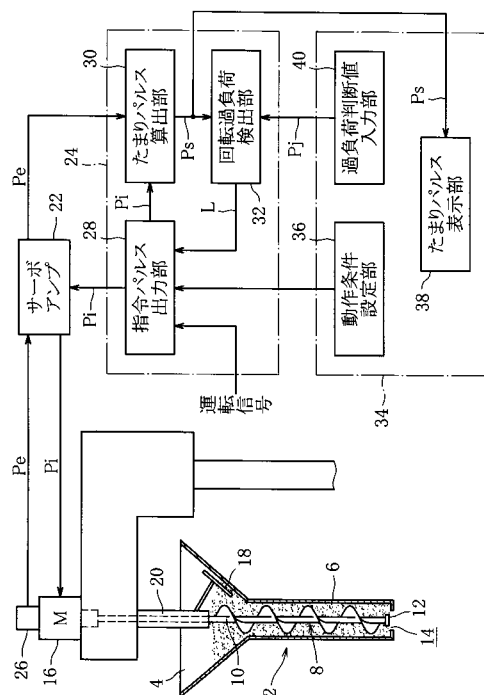
【符号の説明】

- 2 ファネル
8 オーガ
1 6 サーボモータ
2 4 コントローラ
2 6 エンコーダ
3 4 タッチパネル

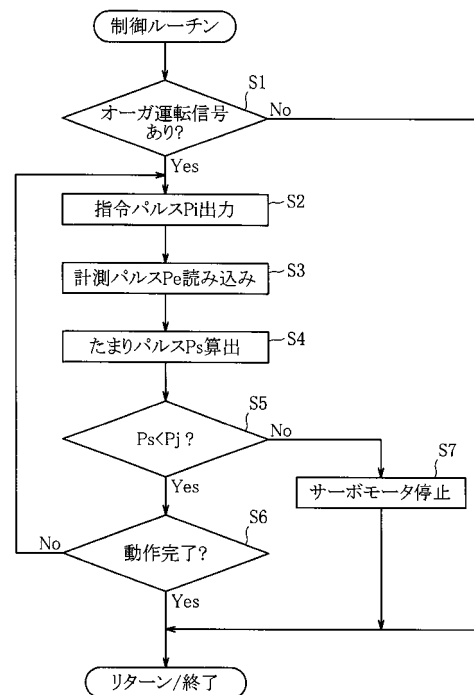
10

20

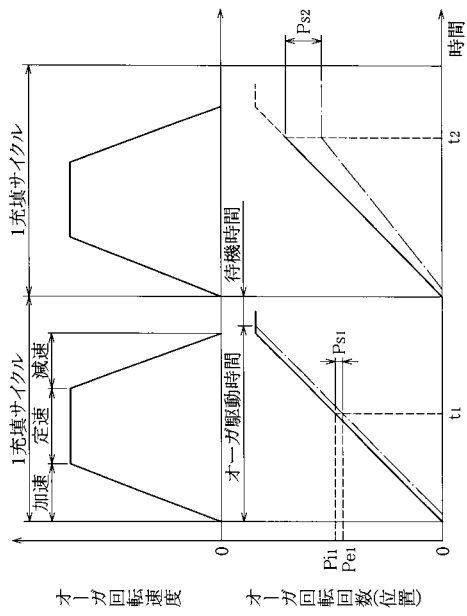
【圖 1】



【圖 2】



【図 3】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 5 G	43/02	(2006.01)	B 6 5 G	43/02	D
B 6 5 G	65/46	(2006.01)	B 6 5 G	65/46	D
G 0 5 B	9/02	(2006.01)	G 0 5 B	9/02	A

- (56)参考文献 特許第 2 7 1 1 8 1 (J P , B 2)
 特許第 2 7 7 1 1 8 1 (J P , B 2)
 特許第 2 7 4 5 1 4 4 (J P , B 2)
 特許第 4 2 4 5 2 3 0 (J P , B 2)
 特許第 3 0 9 0 6 9 7 (J P , B 2)
 特開平 9 - 2 8 0 9 2 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B65B 57/16
 B65B 1/12
 B65B 37/10
 B65G 33/14
 B65G 43/00
 B65G 43/02
 B65G 65/46
 G05B 9/02