

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4815077号
(P4815077)

(45) 発行日 平成23年11月16日(2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 9 C 33/44 (2006.01)	B 2 9 C 33/44
B 2 9 C 45/42 (2006.01)	B 2 9 C 45/42
B 2 9 C 45/76 (2006.01)	B 2 9 C 45/76
G 0 5 B 23/02 (2006.01)	G 0 5 B 23/02 3 0 1 V
	G 0 5 B 23/02 3 0 2 S

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-274311 (P2001-274311)	(73) 特許権者	000132231
(22) 出願日	平成13年9月10日 (2001.9.10)		株式会社スター精機
(65) 公開番号	特開2003-80527 (P2003-80527A)		愛知県名古屋市瑞穂区下坂町2丁目36番地
(43) 公開日	平成15年3月19日 (2003.3.19)	(74) 代理人	100096116
審査請求日	平成20年8月6日 (2008.8.6)		弁理士 松原 等
		(72) 発明者	今枝 信雄
			愛知県丹羽郡大口町秋田3-133 株式会社スター精機内
		(72) 発明者	福島 明正
			愛知県丹羽郡大口町秋田3-133 株式会社スター精機内
		(72) 発明者	七澤 幸二
			愛知県丹羽郡大口町秋田3-133 株式会社スター精機内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 取出機の異常診断方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

チャックを加工機の内外に移動して加工品を取り出す取出機において、
チャック移動機構に設けられた移動体の動作時間を検出し、検出値を予め試行運転の実行値に基づいて設定した上限値及び下限値と比較し、検出値が上限値以上のとき、延着要因の候補となる、焼付又は変形によって過大負荷を発生して移動体の1サイクルの動作時間であるサイクルタイムを長くする部品を表示し、検出値が下限値以下のとき、早着要因の候補となる、切断又は折損によって過小負荷を発生してサイクルタイムを短くする部品を表示する異常診断方法であって、

上限値を、サイクルタイムが超えた時点で取出機の運転を停止するサイクルタイムの制限値未満に設定することを特徴とする取出機の異常診断方法。

【請求項2】

動作時間の履歴を記録し、履歴データを随時に表示する請求項1記載の取出機の異常診断方法。

【請求項3】

履歴データを通信回線を介して遠隔地の上位コンピュータに送信する請求項1又は2記載の取出機の異常診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種加工機から各種加工品を取り出す取出機において、機械各部の異常を診断する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、射出成形機用の取出機は、チャックを成形機の内外に移動し、樹脂成形品を金型から抜き取って機外に取り出すように構成されている。この取出機は成形機とリンクして動作するため、取出機の異常又は故障は成形機の稼働率に大きな影響を及ぼす。そこで、従来、チャックを支持する移動体の1サイクルの動作時間を監視し、このサイクルタイムが予め設定した制限値を超えたときに、機械の運転を停止するとともに、その工程に異常ありとのアラームを表示して、早期復旧を促す方法が採られていた。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の異常診断方法によると、次のような問題点があった。

(1) どの工程に異常が発生したかは特定できるが、その工程のどの箇所に異常が発生したかを詳しく特定することができなかった。

(2) ガイドの焼付や軸受の破損等、サイクルタイムを長くする異常は診断できるが、ベルトの切断やシャフトの折損等、サイクルタイムを短くする異常を診断することができなかった。

(3) 異常を診断した時点で既に部品破損が生じている場合が多く、故障を事前に察知できなかった。

20

【0004】

本発明の目的は、上記課題を解決し、取出機の異常箇所を詳しく特定でき、サイクルタイムを長くする異常及びサイクルタイムを短くする異常の両方を診断でき、故障を事前に察知できる異常診断方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の取出機の異常診断方法は、チャックを加工機（成形機、工作機械、表面加工機等の各種加工機を含む）の内外に移動して加工品（成形品、機械加工品、表面加工品等の各種加工品を含む）を取り出す取出機において、チャック移動機構に設けられた移動体の動作時間を検出し、検出値を予め試行運転の実行値に基づいて設定した上限値及び下限値と比較し、検出値が上限値以上のとき、延着要因の候補となる、焼付又は変形によって過大負荷を発生して移動体の1サイクルの動作時間であるサイクルタイムを長くする部品を表示し、検出値が下限値以下のとき、早着要因の候補となる、切断又は折損によって過小負荷を発生してサイクルタイムを短くする部品を表示する異常診断方法であって、上限値を、サイクルタイムが超えた時点で取出機の運転を停止するサイクルタイムの制限値未満に設定することを特徴とする。上限値をサイクルタイムの制限値未満に設定するのは、比較的軽度の異常でも早期に発見できるようにである。

30

【0006】

ここで、「チャック移動機構」とは、チャックを加工機の内外に移動するための機構である。チャックが複数方向に移動する取出機の場合は、各方向毎に複数の移動機構が設けられ、そのうち所要の一部又は全部の機構において異常診断が実施される。チャック移動機構に設けられた「移動体」とは、その機構を構成する要素のうち、チャックを直接又は間接的に支持し、所定のストロークで運動（例えば直線運動又は回転運動）する部材である。

40

【0007】

移動体の「動作時間」とは、移動体が所定の距離を移動するに要する時間である。例えば、ストロークの始端から終端までの所要時間つまりサイクルタイム、始端から中間位置までの所要時間、中間位置から終端までの所要時間、或いは、中間位置から別の中間位置までの所要時間が検出される。

【0008】

50

「上限値及び下限値」とは、移動体の動作が正常であると認定できる時間範囲を画定するものである。各値の設定に際しては、加工機の運転プログラムや経験値に基づいてオペレータが手動操作により入力することもできるが、実際の運転状況に適合するデータを取得できる点で、上限値及び下限値を試行運転の実行値に基づいて設定するのが好ましい。
【0009】

「延着要因の候補となる、焼付又は変形によって過大負荷を発生して移動体の1サイクルの動作時間であるサイクルタイムを長くする部品」としては、特に限定されないが、ガイド、軸受、エアシリンダ等を例示できる。「早着要因の候補となる、切断又は折損によって過小負荷を発生してサイクルタイムを短くする部品」としては、特に限定されないが、ベルト、シャフト、カップリング等を例示できる。ただし、これらの候補部品は、何れも代表的なものであって、実施にあたっては、チャック移動機構の具体的構成に基づき、異常の可能性並びに頻度を考慮して適宜に選定される。

10

【0010】

また、本発明の異常診断方法は、異常箇所をより詳しく特定するために、動作時間の履歴を記録し、履歴データを随時に表示することを特徴とする。例えば、過去数サイクル分又は数時間分のサイクルタイムを記憶装置に更新して記憶し、異常発生時に、候補部品と合わせて表示装置に表示する。また、サイクルタイムのピーク値のみを抽出し、過去数日又は数ヶ月間にわたる長期履歴データを記録してもよい。

【0011】

この場合、取出機の異常を遠隔地で診断できるように、履歴データを通信回線を介して遠隔地の上位コンピュータに送信するのが好ましい。送信データには、履歴データのみならず、これに各種設定値、加工機との通信データ等の制御データを加えてもよい。通信回線としては、LANを利用する構内通信回線、インターネットを利用する広域通信回線等を例示できる。送受信装置としては、メール付携帯電話も利用可能である。

20

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を射出成形機用の取出機に具体化した一実施形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、この取出機1のメインフレーム2は射出成形機3の上に左右方向に延びるように固定されている。メインフレーム2の上には左右移動体4が支持され、左右移動体4に前後方向に長いサブフレーム5が固定されている。サブフレーム5には前後移動体6が支持され、前後移動体6の下側に上下移動体8が支持されている。上下移動体8には旋回体9が支持され、旋回体9に複数のチャック10が装着されている。そして、チャック10が前後、上下、左右方向に移動し、成形機3の金型11から樹脂成形品を抜き取り、機外に取り出すようになっている。

30

【0013】

チャック10の前後方向の移動機構は、前後移動体6と、前後移動体6を案内するガイド19と、前後移動体6を駆動する減速機付サーボモータ20と、サーボモータ20の動力を前後移動体6に伝達するベルト21とから構成されている。図2に示すように、チャック10の左右方向の移動機構は、左右移動体4と、左右移動体4を案内するガイド13と、左右移動体4を駆動する減速機付サーボモータ14と、サーボモータ14の動力を左右移動体4に伝達するベルト15及びプーリ16, 17, 18とから構成されている。

40

【0014】

図3に示すように、チャック10の上下方向の移動機構には、上下移動体8を高速で駆動する倍速機構が採用されている。上下移動体8は柱状に形成され、ガイド22を介し昇降体23に支持されている。昇降体23はガイド24を介し前後移動体6に支持され、減速機付サーボモータ25により有端ベルト26を介して駆動される。昇降体23には上下に長い無端ベルト27が張設され、その片側の一部はジョイント28で前後移動体6に結合され、反対側の一部はジョイント29で上下移動体8に結合されている。そして、昇降体23の移動により無端ベルト27が回転され、無端ベルト27の回転によって上下移動体8が昇降体23の2倍の速度で駆動される。

50

【 0 0 1 5 】

なお、チャック 1 0 の上下方向の移動機構に、サーボモータ及びエアシリンダの 2 つのアクチュエータを用いた倍速機構を採用してもよい。チャック 1 0 の旋回機構では、旋回体 9 がサーボモータ 3 0 (図 1 参照) によって駆動される。各機構において、ガイド 1 3 , 1 9 , 2 2 , 2 4 には転がり案内を用いた LM ガイド (直線運動ガイド) が使用され、ベルト 1 5 , 2 1 , 2 6 , 2 7 には歯付きベルトが使用されている。ベルトにかえ、チェーンやボールネジを使用することも可能である。

【 0 0 1 6 】

各機構のサーボモータ 1 4 , 2 0 , 2 5 , 3 0 は取出機 1 の制御装置によってサーボ制御される。例えば、チャック 1 0 の上下方向の移動機構においては、図 4 に示すように、制御装置 3 1 がサーボ制御部 3 2 を介しサーボモータ 2 5 を制御し、これに付属のエンコーダ 3 3 からの信号に基づき、上下移動体 8 の移動量及び速度を検出する。また、制御装置 3 1 はタイマー機能を備え、上下移動体 8 の移動量が設定距離に達したときに、サーボ制御部 3 2 に停止信号を出力し、開始信号から停止信号までのサイクルタイムを検出する。制御装置 3 1 には、各種設定値を入力する入力装置 3 5 と、設定値、検出値等を記憶する記憶装置 3 6 と、記憶データ、アラーム等を表示する表示装置 3 7 とが接続されている。

【 0 0 1 7 】

上記構成の取出機 1 は、図 5 及び図 6 に示す工程順で成形品を取り出す。成形機 3 の成形動作中は、チャック 1 0 が金型 1 1 より上方の原点位置 O で待機している。成形機 3 が 1 ショットを終了し、型開き後に取出開始指令が出ると、まず、 1 上下移動体 8 が下降し、 2 前後移動体 6 が前進し、 3 チャック 1 0 が成形品を把持する。次に、 4 前後移動体 6 が後退し、 5 上下移動体 8 が原点位置 O まで上昇し、取出機 1 が成形機 3 に型締め開始指令を出力する。続いて、 6 左右移動体 4 が機外に移動し、 7 旋回体 9 が旋回してチャック 1 0 の向きを変更し、 8 上下移動体 8 が下降し、 9 チャック 1 0 が成形品を解放する。その後、(10)上下移動体 8 が上昇し、(11)旋回体 9 が旋回してチャック 1 0 の向きを復元し、(12)左右移動体 4 が機内に移動し、チャック 1 0 が原点位置 O に復帰する。

【 0 0 1 8 】

次に、取出機 1 の異常診断方法について説明する。図 7 に示すように、取出機 1 の稼働開始にあたり、1 サイクル分の試行運転 (手動運転) が実行される (ステップ S 1) 。ここで、左右移動体 4 、前後移動体 6 、上下移動体 8 、旋回体 9 のサイクルタイムが工程毎に検出され、図 8 に示すように、これらの検出値にプラス・マイナス所定の許容値を加えて、自動運転時におけるサイクルタイムの制限値、制限値未満の上限値及び下限値が記憶装置 3 6 に設定される (ステップ S 2) 。こうすれば、稼働開始時における各部の点検をかねて、実際の運転状況に最適な値を自動的に設定することができる。

【 0 0 1 9 】

自動運転に際しては、各工程 (成形品の把持、解放工程を除く) 毎にほぼ同様の診断プログラムが実行される。まず、前工程の終了信号に基づきその工程の開始信号が確認されると (ステップ S 1 1) 、タイマーが始動され (ステップ S 1 2) 、サーボモータ 1 4 , 2 0 , 2 5 , 3 0 が駆動される (ステップ S 1 3) 。次に、経過時間が制限値と比較されたのち (ステップ S 1 4) 、停止信号が確認され (ステップ S 1 5) 、制限値以下の時間で停止信号が確認されるまでの間、移動体 4 , 6 , 8 , 9 が継続して駆動される。なお、前後移動体 6 、左右移動体 4 、旋回体 9 の停止信号は、ストローク端に設けられたリミットスイッチ等の検出器 (図示略) から出力される。

【 0 0 2 0 】

そして、移動体 4 , 6 , 8 , 9 が全行程を移動して、停止信号が確認されると、サーボモータ 1 4 , 2 0 , 2 5 , 3 0 が停止され (ステップ S 1 6) 、タイマーが停止される (ステップ S 1 7) 。続いて、移動体 4 , 6 , 8 , 9 のサイクルタイムが検出され (ステップ S 1 8) 、この検出値が動作時間の履歴として設定サイクル数分更新して記憶装置 3 6 に記録される (ステップ S 1 9) 。その後、サイクルタイムの検出値が試行運転で設定した

10

20

30

40

50

下限値と比較され（ステップS20）、下限値以上であれば、上限値と比較される（ステップS21）。そして、検出値が上限値以下であれば、移動体4, 6, 8, 9のサイクルタイムが正常であると診断され、工程終了信号が出力される（ステップS22）。

【0021】

一方、サイクルタイムの検出値が下限値以下のときは、移動体4, 6, 8, 9が異常に早く到着したと診断され、この早着を報知するためのアラーム信号が出力されたのち（ステップS23）、取出機1の運転を停止するための信号が出力される（ステップS25）。このとき、アラーム信号に応答し、表示装置37には、その工程において早着要因の候補となる部品が表示装置37に表示される。例えば図9に示すように、チャック下降工程の場合は、ベルト26, 27（切断）、サーボモータ25の減速機シャフト（折損）、そのカップリング（破損）等、サイクルタイムを短くする複数の候補部品が部品番号及び異常内容と共に一覧表示される。

10

【0022】

また、サイクルタイムの検出値が上限値以上のときには、移動体4, 6, 8, 9が異常に遅く到着したと診断され、この延着を報知するためのアラーム信号が出力され（ステップS24）、これに応答し、表示装置37には、その工程において延着要因の候補となる部品が表示される。例えば図10に示すように、チャック下降工程の場合は、LMガイド25（焼付）、サーボモータ25の減速機軸受（破損）、ベルト26, 27（スリップ、蛇行）等、サイクルタイムを長くする複数の候補部品が部品番号及び異常内容と共に一覧表示される。

20

【0023】

なお、ガイドの焼付や軸受破損等の原因により、移動体4, 6, 8, 9がストローク途中で停止したり、速度が異常に低下した場合には、経過時間が制限値を超えた時点で（ステップS14）、停止信号を待たずに、サーボモータ14, 20, 25, 30が直ちに停止される（ステップS16）。そして、この制限値が動作時間の履歴として記録され（ステップS19）、上限値を超えた場合と同様に、延着アラーム及び運転停止信号が出力され（ステップS21, 24, 25）、延着要因の候補となる部品が表示装置37に表示される（図10参照）。

【0024】

従って、次のような作用効果が得られる。

30

(a) 2つのアラーム表示画面から、どの工程のどの箇所にどんな内容の異常が発生したかを、部品レベルまで絞り込んで詳細かつ迅速に特定でき、復旧までの時間つまりダウン・タイムを短縮できる。

(b) ガイドの焼付や軸受の破損等、サイクルタイムを長くする異常のみならず、ベルトの切断やシャフトの折損等、サイクルタイムを短くする異常をも的確に診断できる。

(c) 上限値及び下限値を厳しく設定しておくことで、部品破損に至る前に異常を発見でき、故障を回避するための対策を早期に講じることが可能となる。

(d) 上限値を制限値未満に設定したので、制限値では発見できない比較的軽度の異常を早期に発見できる利点がある。

【0025】

40

図9及び図10に示すように、表示装置37には、全ての候補部品を表示するための上スクロールボタン39及び下スクロールボタン40と、画面を切り換えるための前ボタン41及び次ボタン42と、送信プログラムを起動するための送信ボタン43とが設けられている。そして、アラーム表示画面で次ボタン42を押すと、図11に示すように、その工程において過去に実行した設定サイクル数分の履歴データが表示される。例えば、チャック上昇工程の履歴データは、上下移動体8のサイクルタイム、日付、製品番号、上・下限値等を含み、最新データから順に一覧表示される。

【0026】

従って、次のような作用効果が得られる。

(d) 異常発生時に履歴データと前画面の候補部品とを対照して、異常箇所、異常部品を

50

より詳細に絞り込むことができる。

(e) 随時に履歴データを表示し、移動体のサイクルタイムを照合して、部品の寿命を予測でき、プリ・メンテナンスに役立つ。

(f) 履歴データを新製品開発のための技術データとして蓄積できる。

【0027】

また、送信ボタン43を押すと、送信プログラムが起動され、履歴データ、各種設定値、成形機3との交信データ等、遠隔地の専任技術者が異常を精査するに必要なデータを含む診断ファイルが自動作成される。そして、このファイルは取出機1に付属の送受信装置(図示略)によって、構内又は広域通信回線を介し、LAN又はインターネット等を利用して遠隔地の上位コンピュータに送信される。

10

【0028】

従って、次のような作用効果が得られる。

(g) ユーザ又はメーカーの専任技術者が遠隔地に居ながら取出機の異常を詳細に診断できる。

(h) メーカーの専任技術者が現場まで出向く必要がなくなり、アフターサービスにかかる費用を節約できる。

(i) 診断結果に従い、交換部品又は準備部品を迅速に手配できる。

(j) 送受信装置としてメール付携帯電話を使用すれば、専任技術者がどこにいても、取出機を早期に復旧できる。

(k) 新規成形品の生産立上げ時やプログラム異常の発生時等に、このシステムを利用して、メーカーは新規又は修正プログラムをユーザに速やかに届けることができる。

20

【0029】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で適宜変更して具体化することもできる。

(1) 移動体の最高速度を設定し、工程開始から最高速度に達するまでの加速時間を動作時間として検出し、この検出値を上限値及び下限値と比較することで、工程初期に異常を診断できるようにすること。

(2) 移動体のストローク途中に2つの計時ポイントを設定し、この間の通過時間を動作時間として検出し、その検出値を上限値及び下限値と比較することで、工程中期に異常を診断できるようにすること。

30

(3) 前記実施形態の異常診断方法を、工作機械、表面加工機、梱包機械、食品加工機等の各種加工機から各種加工品を取り出す取出機に適用すること。

【0030】

【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明に係る異常診断方法によれば、延着要因の候補となる部品と早着要因の候補となる部品とを別々に表示するので、異常箇所を詳しく特定でき、サイクルタイムが長くなる異常及びサイクルタイムが短くなる異常の両方を診断でき、故障を事前に察知できるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の異常診断方法が実施される取出機の全体を示す斜視図である。

40

【図2】同取出機におけるチャックの左右方向移動機構を示す正面図である。

【図3】同取出機におけるチャックの上下方向移動機構を示す正面図である。

【図4】同取出機の異常診断システムを示すブロック図である。

【図5】同取出機の工程説明図である。

【図6】移動体の動作を示すタイムチャートである。

【図7】本発明に係る異常診断方法の一実施形態を示すフローチャートである。

【図8】同診断方法の補足説明図である。

【図9】延着アラームの表示画面を示す表示装置の正面図である。

【図10】早着アラームの表示画面を示す表示装置の正面図である。

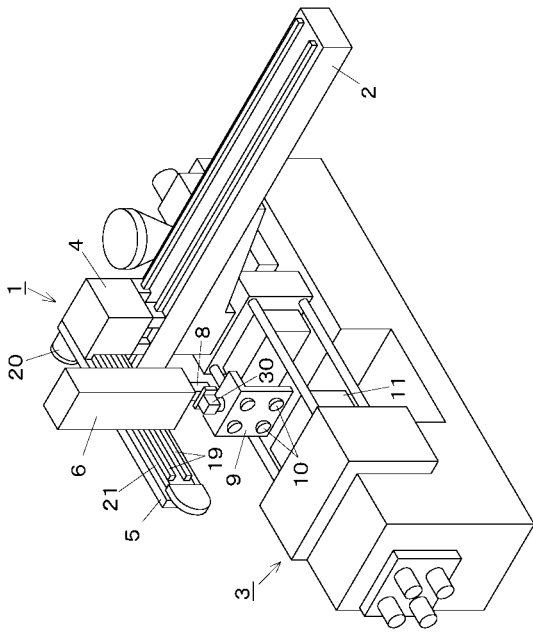
【図11】履歴データの表示画面を示す表示装置の正面図である。

50

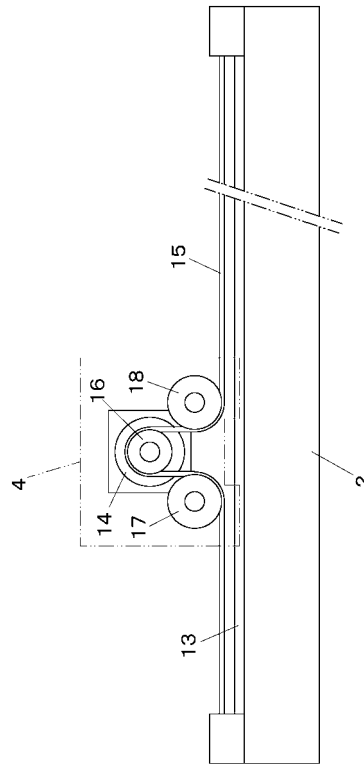
【符号の説明】

1	取出機	
3	射出成形機	
4	左右移動体	
6	前後移動体	
8	上下移動体	
9	回転体	
10	チャック	
14	サーボモータ	
15	ベルト	10
19	ガイド	
20	サーボモータ	
21	ベルト	
22	ガイド	
24	ガイド	
25	サーボモータ	
26	有端ベルト	
27	無端ベルト	
30	サーボモータ	
31	制御装置	20
32	サーボ制御部	
33	エンコーダ	
35	入力装置	
36	記憶装置	
37	表示装置	
43	送信ボタン	

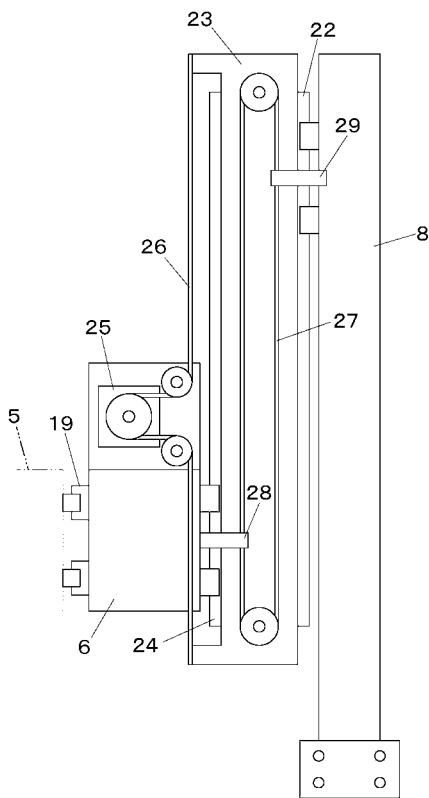
【図1】



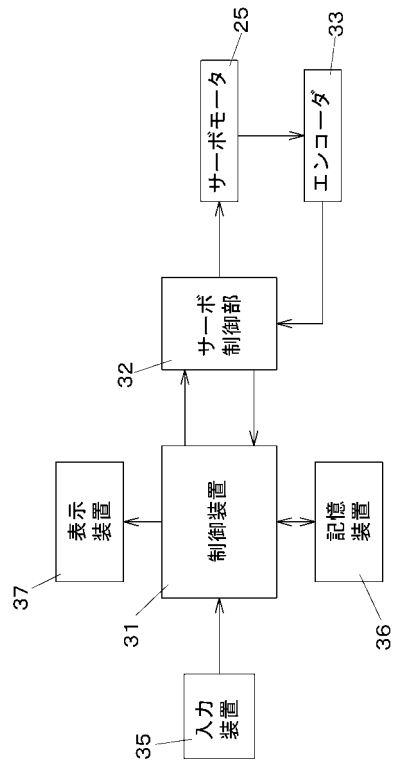
【図2】



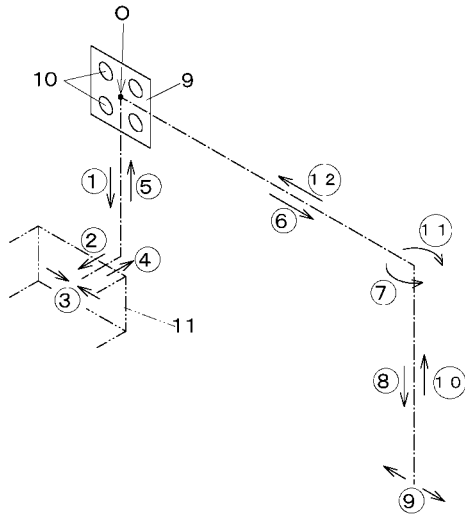
【図3】



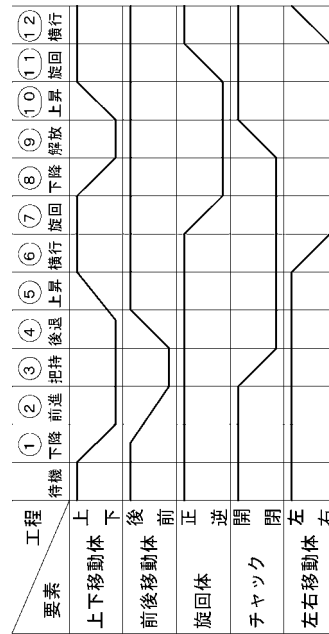
【図4】



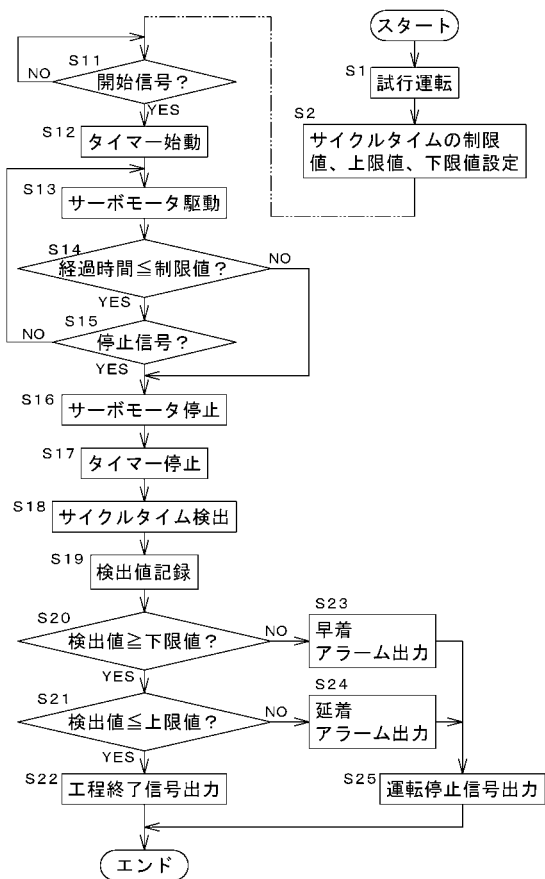
【図5】



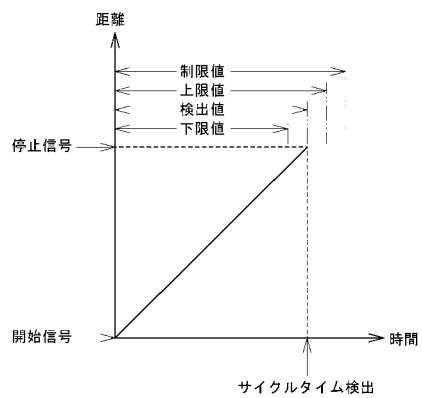
【図6】



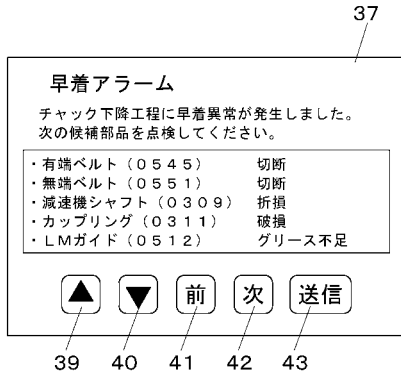
【図7】



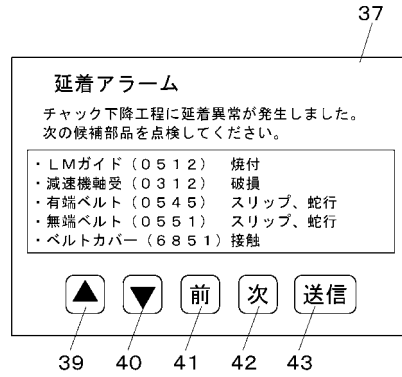
【図8】



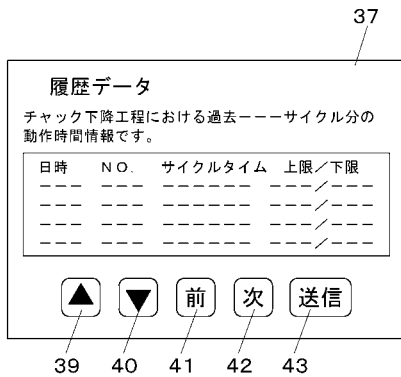
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 柿本 伸一
愛知県丹羽郡大口町秋田 3 - 1 3 3 株式会社スター精機内
- (72)発明者 仲本 継
愛知県丹羽郡大口町秋田 3 - 1 3 3 株式会社スター精機内
- (72)発明者 松永 圭司
愛知県丹羽郡大口町秋田 3 - 1 3 3 株式会社スター精機内
- (72)発明者 岩成 康
愛知県丹羽郡大口町秋田 3 - 1 3 3 株式会社スター精機内
- (72)発明者 森川 厚志
愛知県丹羽郡大口町秋田 3 - 1 3 3 株式会社スター精機内

審査官 奥野 剛規

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B29C 33/00-33/76
B29C 45/00-45/84