

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635576号
(P7635576)

(45)発行日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(24)登録日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類 F I
 B 3 0 B 9/28 (2006.01) B 3 0 B 9/28 E
 B 0 9 B 3/32 (2022.01) B 0 9 B 3/32

請求項の数 6 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-29640(P2021-29640)	(73)特許権者	000191009 新東工業株式会社 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番 12号
(22)出願日	令和3年2月26日(2021.2.26)	(74)代理人	110002077 園田・小林弁理士法人
(65)公開番号	特開2022-130955(P2022-130955 A)	(72)発明者	鈴木 崇 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番 12号 新東工業株式会社内
(43)公開日	令和4年9月7日(2022.9.7)	(72)発明者	大木 佳彦 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番 12号 新東工業株式会社内
審査請求日	令和5年9月27日(2023.9.27)	(72)発明者	齋藤 功 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番 12号 新東工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガスト固形化装置の状態検出方法及びガスト固形化装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガストを貯留する貯留槽と、前記貯留槽内の下部に配置されて前記貯留槽内のガストが流入するように成形孔が設けられた成形部材と、前記成形孔内に進出及び退避するように駆動されるロッドと、を備えるガスト固形化装置において、

前記ロッドが前記成形孔から退避すると前記貯留槽内のガストが前記成形孔内に流入することと、前記ロッドが前記成形孔内に進出すると前記成形孔内のガストが圧縮されて固形化することと、を固形化するガストの厚さが予め規定された規定範囲内となるように繰り返す、

固形化するガストの厚さと前記ロッドの進出回数とに基づいて、前記貯留槽内の状態を検出するガスト固形化装置の状態検出方法。

10

【請求項2】

前記ロッドの進出回数のしきい値を設定すること、
前記ロッドの進出回数が前記しきい値を超えると、前記貯留槽内のガストが少量又は空であると判定すること、を含む請求項1に記載のガスト固形化装置の状態検出方法。

【請求項3】

前記しきい値は、成形開始直後を除いたしきい値設定用初期範囲における、成形された固形化物の厚さが規定範囲に達するまでの前記ロッドの進出回数の最大回数と最小回数と平均回数とに基づいた値である請求項2に記載のガスト固形化装置の状態検出方法。

【請求項4】

20

前記ダスト固形化装置は、前記ロッドである第 1 のロッドと、第 2 のロッドと、を備え、前記成形部材の成形孔は、第 1 の開口と第 2 の開口とが貫通する貫通孔であり、

前記成形孔内に対して、前記第 1 の開口から前記第 1 のロッドを進出及び退避するように駆動する一方、前記第 2 の開口から前記第 2 のロッドを進出及び退避するように駆動し、

前記第 2 のロッドを前記成形孔内に一定寸法進出させて停止させる一方、前記第 1 のロッドを前記成形孔内に進出させて、前記第 1 のロッドと前記第 2 のロッドとの間で前記成形孔内のダストを圧縮し、固形化する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のダスト固形化装置の状態検出方法。

【請求項 5】

ダストを貯留する貯留槽と、

前記貯留槽の下部に配置されて前記貯留槽内のダストが流入するように成形孔が設けられた成形部材と、

前記成形孔内に進出及び退避するように駆動され、前記成形孔内に進出して前記成形孔内のダストを圧縮して固形化させるロッドと、

固形化するダストの厚さと前記ロッドの進出回数とに基づいて前記ロッドの動作制御を行う制御部と、を備えるダスト固形化装置。

【請求項 6】

前記制御部は、

前記ロッドの進出回数を計数する計数部と、

前記ロッドの進出回数のしきい値を予め記憶するしきい値記憶部と、

前記計数部の計数結果及び前記しきい値に基づいて前記貯留槽内の状態を判定する貯留槽内状態判定部と、を備える請求項 5 に記載のダスト固形化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダスト固形化装置の状態検出方法及びダスト固形化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

金属材料等のレーザー加工、プラズマ加工、および溶接などの際に発生するヒュームを含むダストは、作業者が吸引すると健康に深刻な被害を与える恐れがある。

そのため、作業環境を清浄に保つため集塵装置を作動させて、ダストを作業環境から除去することが行われている。

ここで集塵装置に収集されたダストは、かさ密度が小さい状態であり、この状態のままでは取り扱いが難しいため、ダストを圧縮して固形化し、扱いやすい状態（例えば、ペレット状）に加工することが行われる。

扱いやすい状態に加工されたダストは、再溶融等の処理を行うことで再利用可能となる。

【0003】

従来技術の一例である特許文献 1 には、集塵機で回収するダストをプレダストボックス内で圧縮し固形化する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2000 - 140799 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のようなダストを圧縮して固形化する集塵機は、導入コスト及び運用コストの双方において改善の余地がある。

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ダストの固形化を低コストで実現可能とする技術を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上述の課題を解決して目的を達成する本発明の一側面は、ダスト固形化装置の状態検出方法である。

ダスト固形化装置は、ダストを貯留する貯留槽と、貯留槽内の下部に配置されて貯留槽内のダストが流入するように成形孔が設けられた成形部材と、成形孔内に進出及び退避するように駆動されるロッドと、を備える。

状態検出方法は、ロッドが成形孔から退避すると貯留槽内のダストが成形孔内に流入することと、ロッドが成形孔内に進出すると成形孔内のダストが圧縮されて固化することと、を含み、ロッドの進出回数に基づいて、貯留槽内の状態を検出する。

10

【0007】

上記のダスト固形化装置の状態検出方法では、ロッドの進出回数に基づいて貯留槽内の状態を検出することができるので、ダスト固形化装置の状態を監視するための機構を新たに設ける必要がなくなり、結果、ダストの固形化を低コストで実現可能とすることができる。

【0008】

本発明の一態様は、ロッドの進出回数のしきい値を設定すること、ロッドの進出回数がしきい値を超えると、貯留槽内のダストが少量又は空であると判定すること、を含む。

通常のロッドの動作の利用で貯留槽内の状態（貯留ダスト量）を判定することができる。

【0009】

上記構成のダスト固形化装置の状態検出方法において、しきい値は、成形開始直後を除いたしきい値設定用初期範囲における、成形された固形化物の厚さが規定範囲に達するまでのロッドの進出回数の最大回数と最小回数との差分を平均回数に加算した値とすることを含む。

20

より精密に貯留槽内の状態（貯留ダスト量）を判定することができる。

【0010】

上記構成のダスト固形化装置の状態検出方法において、ダスト固形化装置は、ロッドである第1のロッドと、第2のロッドと、を備え、成形部材の成形孔は、第1の開口と第2の開口とが貫通する貫通孔であり、成形孔内に対して、第1の開口から第1のロッドを進出及び退避するように駆動する一方、第2の開口から第2のロッドを進出及び退避するように駆動し、第2のロッドを成形孔内に一定寸法進出させて停止させる一方、第1のロッドを成形孔内に進出させて、第1のロッドと第2のロッドとの間で成形孔内のダストを圧縮し、固形化することで実現すること、を含む。

30

ロッドの進出によってダストを固形化するタイプのダスト固形化装置を低コストで実現することができる。

【0011】

本発明の別の側面は、ダストを貯留する貯留槽と、貯留槽の下部に配置されて貯留槽内のダストが流入するように成形孔が設けられた成形部材と、成形孔内に進出及び退避するように駆動され、成形孔内に進出して成形孔内のダストを圧縮するロッドと、ロッドの進出回数に基づいてロッドの動作制御を行う制御部と、を備えるダスト固形化装置である。

【0012】

上記のダスト固形化装置では、ロッドの進出回数に基づいて貯留槽内の状態を検出することができるので、ダスト固形化装置の状態を監視するための機構を新たに設ける必要がなくなり、結果、ダストの固形化を低コストで実現可能とすることができる。

40

【0013】

本発明の一態様では、制御部は、ロッドの進出回数を計数する計数部と、ロッドの進出回数のしきい値を予め記憶するしきい値記憶部と、計数部の計数結果及びしきい値に基づいて貯留槽内の状態を判定する貯留槽内状態判定部と、を備える。

通常のロッドの動作の利用で貯留槽内の状態（貯留ダスト量）を判定することができる。

【発明の効果】**【0014】**

50

本発明によれば、ダストの固形化を低コストで実現可能とすることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、実施形態に係るダスト固形化装置の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、制御部の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】図3は、制御部の動作を示すフローチャートである。

【図4】図4は、貯留槽内のダスト量が多い場合における、固形化物の成形個数と各固形化物の厚さが規定範囲に達するまでのロッドの押込回数との関係を示す図である。

【図5】図5は、貯留槽内のダスト量が少ない場合における、固形化物の成形個数と各固形化物の厚さが規定範囲に達するまでのロッドの押込回数との関係を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の実施形態について図面を参照して以下に説明する。

ただし、本発明は、以下の実施形態の記載によって限定解釈されるものではない。

【0017】

<ダスト固形化装置>

図1は、本実施形態に係るダスト固形化装置1の概略構成を示す図である。

図1に示すダスト固形化装置1は、貯留槽11と、貯留槽11の下部に配置されたダスト固形化部12と、制御部13と、を備える。

20

【0018】

貯留槽11は、傾斜側壁110を備え、上方から落下するダストを貯留する。

【0019】

ダスト固形化部12は、成形孔122が設けられた成形部材121と、第1のロッドである加圧ロッド123と、第2のロッドである閉止ロッド124と、成形された固形化物が排出される排出孔125と、加圧ロッド123を動作させる加圧シリンダ126と、閉止ロッド124を動作させる閉止シリンダ127と、を備える。

成形孔122は、加圧ロッド123と閉止ロッド124との間に配置され、加圧ロッド123及び閉止ロッド124を挿入可能な貫通孔である。

【0020】

成形部材121は、貯留槽11内下部のダストが流入するように成形孔122が設けられた部材である。

成形孔122は、加圧ロッド123と閉止ロッド124との間に配置され、第1の開口1221と第2の開口1222とが貫通する、加圧ロッド123及び閉止ロッド124を挿入可能な貫通孔である。

加圧ロッド123は、成形孔122内に第1の開口1221から進出及び退避可能な第1のロッドである。

閉止ロッド124は、成形孔122内に第2の開口1222から進出及び退避可能な第2のロッドであり、固形化物の成形時には成形孔122内に一定寸法進出して停止し、静止するロッドである。

40

加圧ロッド123は、成形孔122内に進出及び退避するように駆動され、成形孔122から退避すると貯留槽11内下部のダストが成形孔122内に流入する。

加圧ロッド123は、成形孔122内に進出して成形孔122内に流入したダストを押し込む。

成形孔122内では加圧ロッド123の加圧面と閉止ロッド124の加圧面とによりダストが押し固められて圧縮されることで、ペレット状の固形化物が成形される。

排出孔125は、成形された固形化物を落下させて排出するための孔である。

成形された固形化物は、加圧ロッド123と閉止ロッド124との間に挟持され、排出孔125まで搬送されて排出される。

加圧シリンダ126は、加圧ロッド123を往復運動させる駆動源である。

50

閉止シリンダ 1 2 7 は、閉止ロッド 1 2 4 を往復運動させる駆動源である。

【 0 0 2 1 】

なお、本発明は、図 1 に示す形態に限定されるものではなく、加圧ロッド 1 2 3 及び加圧シリンダ 1 2 6 と閉止ロッド 1 2 4 及び閉止シリンダ 1 2 7 との位置は、入れ替えてもよい。

また、加圧ロッド 1 2 3 及び閉止ロッド 1 2 4 の長軸方向を横切る断面形状は、円形であつてもよいし、正六角形等の多角形であつてもよい。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すダスト固形化装置 1 は、制御部 1 3 によって動作を制御される。

制御部 1 3 は、具体的には、加圧シリンダ 1 2 6 及び閉止シリンダ 1 2 7 に動作指令を出力することで、加圧ロッド 1 2 3 及び閉止ロッド 1 2 4 の動作を制御する。

10

【 0 0 2 3 】

図 2 は、制御部 1 3 の構成を示す機能ブロック図である。

図 2 に示す制御部 1 3 は、計数部 1 3 1 と、しきい値記憶部 1 3 2 と、固形化物厚さ検出及び判定部 1 3 3 と、貯留槽内状態判定部 1 3 4 と、ロッド動作指令生成部 1 3 5 と、を備え、加圧ロッド 1 2 3 の進出回数、すなわち加圧ロッド 1 2 3 の押し込み回数に基づいて加圧ロッド 1 2 3 及び閉止ロッド 1 2 4 の動作制御を行う。

【 0 0 2 4 】

計数部 1 3 1 は、加圧ロッド 1 2 3 の進出回数を計数する。

しきい値記憶部 1 3 2 は、貯留槽内状態判定部 1 3 4 において用いられるしきい値を記憶する。

20

固形化物厚さ検出及び判定部 1 3 3 は、加圧ロッド 1 2 3 の位置に基づいて成形孔 1 2 2 内で成形される固形化物の厚さを検出し、検出した厚さが規定範囲内であるか否かを判定する。

貯留槽内状態判定部 1 3 4 は、計数部 1 3 1 における計数結果である加圧ロッド 1 2 3 の進出回数と、しきい値記憶部 1 3 2 に記憶されたしきい値と、を用いて、貯留槽 1 1 内の状態を判定する。

ここでは、貯留槽 1 1 内の状態は、貯留槽 1 1 内のダスト量である。

ロッド動作指令生成部 1 3 5 は、加圧ロッド 1 2 3 及び閉止ロッド 1 2 4 への動作指令を生成する。

30

制御部 1 3 の各構成は、M P U (Micro-Processing Unit) 及び C P U (Central Processing Unit) 等のプロセッサと、半導体メモリ及び磁気ディスク等の記録媒体と、により実現することができる。

【 0 0 2 5 】

< ダスト固形化装置の作動 >

図 3 は、制御部 1 3 の動作を示すフローチャートである。

計数結果がクリアされた状態で処理をスタートし、計数部 1 3 1 は、計数を開始する (S 1) 。

ロッド動作指令生成部 1 3 5 は、成形孔 1 2 2 から加圧ロッド 1 2 3 を退避させ (S 2) 、この退避により成形孔 1 2 2 には貯留槽 1 1 内下部のダストが導入される (S 3) 。

40

ロッド動作指令生成部 1 3 5 は、成形孔 1 2 2 にダストが導入された状態で成形孔 1 2 2 に加圧ロッド 1 2 3 を進出させる (S 4) 。

これにより、成形孔 1 2 2 内では加圧ロッド 1 2 3 の加圧面と閉止ロッド 1 2 4 の加圧面とにより成形孔 1 2 2 内のダストが押し固められて圧縮されることで、ペレット状の固形化物が成形される。

固形化物厚さ検出及び判定部 1 3 3 は、固形化物の厚さを検出し (S 5) 、固形化物の厚さが予め規定された規定範囲内であるか否かを判定する (S 6) 。

厚さが規定範囲内でない場合 (S 6 : N) には、最大押込回数以上か否かを判定する (S 1 1) 。

最大押込回数以上でない場合 (S 1 1 : N) には、S 2 に戻り、成形孔 1 2 2 内へのダ

50

ストの導入と圧縮とを繰り返す。

厚さが規定範囲内である場合（S 6 : Y）又は最大押込回数以上である場合（S 1 1 : Y）には、加圧ロッド 1 2 3 と閉止ロッド 1 2 4 とにより挟持された固形化物を排出孔 1 2 5 に落下させて排出し（S 7）、計数部 1 3 1 は、計数を終了する（S 8）。

貯留槽内状態判定部 1 3 4 は、計数部 1 3 1 における計数結果がしきい値を超えたか否かを判定する（S 9）。

計数結果がしきい値を超えている場合（S 9 : Y）には、貯留槽 1 1 内のダストが少量又は空であると判定し、処理を終了する。

計数結果がしきい値を超えていない場合（S 9 : N）には、貯留槽 1 1 内に多量のダストが貯留しているため、計数結果をクリアし（S 1 0）、S 1 に戻り、貯留槽 1 1 内のダストの固形化処理を継続する。

10

【 0 0 2 6 】

ここで、予め規定された、固形化物の厚さの規定範囲としては、7 . 5 mm ~ 8 . 5 mm を例示することができるが、本発明は、これに限定されるものではない。

【 0 0 2 7 】

次に、上述した計数結果について説明する。

本実施形態に係るダスト固形化装置 1 は、成形孔 1 2 2 に導入されたダストに対してロッドが進出及び退避を繰り返すことで規定範囲の厚さの固形化物を成形する。

ここで、貯留槽 1 1 内に貯留されたダスト量が多く、加圧ロッド 1 2 3 の退避時に導入されるダストが成形孔 1 2 2 内に充満する場合には、圧縮時に成形される固形化物の厚さは概ね一定である。

20

すなわち、1 回の圧縮動作で成形される固形化物の厚さは概ね一定である。

従って、貯留槽 1 1 内に貯留されたダスト量が多い場合には、繰り返し圧縮されて成形された固形化物の厚さは、加圧ロッド 1 2 3 による進出回数（圧縮回数）に概ね比例する。

言い換えると、固形化物を規定範囲の厚さにするための加圧ロッド 1 2 3 による圧縮回数（押込回数）は一定である。

しかしながら、貯留槽 1 1 内に貯留されたダスト量が少なく、加圧ロッド 1 2 3 の退避時に導入されるダストが成形孔 1 2 2 内に充満しない場合には、圧縮時に成形される固形化物の厚さは小さくなる。

従って、ダスト量が少ない場合には、固形化物を規定範囲の厚さにするための加圧ロッド 1 2 3 による進出回数（圧縮回数）は、ダスト量が多い場合よりも多い。

30

【 0 0 2 8 】

図 4 は、貯留槽 1 1 内のダスト量が多い場合における、固形化物の成形個数と各固形化物の厚さが規定範囲に達するまでのロッドの押込回数との関係を示す図である。

図 4 において、横軸は固形化物の累積の成形個数を示し、縦軸はロッドの押込回数を示す。

図 4 に示すように、固形化物の成形を開始してから 3 個目以後は、厚さが規定範囲に達するまでのロッドの押込回数は 3 回であり、一定である。

その後、多少のばらつきは生じるものの、概ね 1 2 0 個目まで、厚さが規定範囲に達するまでのロッドの押込回数は大きく上昇することなく、その後上昇していく。

40

これは、概ね 1 2 0 個成形した時点において、貯留槽 1 1 内のダスト量が少なくなっているということである。

【 0 0 2 9 】

そこで、本実施形態においては、成形開始直後を除いたしきい値設定用初期範囲である成形開始後 3 個目から 1 2 個目までにおける、固形化物の厚さが規定範囲に達するまでの、ロッドの押込の最大回数と、ロッドの押込の最小回数と、ロッドの押込の平均回数と、を記憶する。

そして、（最大回数） - （最小回数） < 5 の場合には、（しきい値） = （平均回数） + 3 でしきい値を設定する。

固形化物の厚さが規定範囲に達するまでの押込回数がしきい値を超える場合には、貯留

50

槽 1 1 内のダスト量が少ないので、ダスト固形化装置 1 を自動で停止させる。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、貯留槽 1 1 内のダスト量が少ない場合における、固形化物の成形個数と各固形化物の厚さが規定範囲に達するまでのロッドの押込回数との関係を示す図である。

固形化処理開始初期から貯留槽 1 1 内のダスト量が少ない場合には、各固形化物の厚さが規定範囲に達する厚さに達するまでのロッドの押込回数にばらつきが生じ、このばらつきによって、成形開始後 3 個目から 1 2 個目までにおいて、(最大回数) - (最小回数) 5 となる。

(最大回数) - (最小回数) 5 の場合にも、貯留槽 1 1 内のダスト量が少ないので、ダスト固形化装置 1 を自動で停止させる。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 の S 1 1 は貯留槽 1 1 内のダスト量が少ない場合における、ロッドの押込みを繰り返しても固形化物の厚さが規定範囲に達しない場合の動作を示す。

ロッド押込回数 1 0 となっても固形化物の厚さが規定範囲に達しない場合にも、貯留槽 1 1 内のダスト量が少ないので、ダスト固形化装置 1 を自動で停止させる。

【 0 0 3 2 】

なお、ここで設定した値は例示であり、成形開始後最初期の数回を切り捨てるのであれば、5 個目から 1 0 個目までの、ロッドの押込の最大回数と、ロッドの押込の最小回数と、ロッドの押込の平均回数と、を記憶してもよい。

また、最大回数と最小回数との差分による判定も 3 としてもよい。

20

しきい値の設定も、(しきい値) = (平均回数) + 4 としてもよい。

【 0 0 3 3 】

以上説明したように、本実施形態に係るダスト固形化装置 1 によれば、貯留槽 1 1 のダスト量に対するレベル計及び重量計等を設けることなく、貯留槽 1 1 のダスト量が少ない場合には自動停止させることが可能となる。

従って、貯留槽 1 1 のダスト量が少ない場合に自動停止可能なダスト固形化装置 1 の導入コストを抑えることができる。

また、本実施形態に係るダスト固形化装置 1 によれば、ダスト量が少ない場合には自動停止可能であるため、ダスト固形化装置 1 の運用コストも抑えることができる。

従って、本実施形態によれば、導入コスト及び運用コストの双方を抑えてダストの固形化を実現することができる。

30

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、ロッドの進退回数によってダスト量を判定した場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、ロッドの進退回数によって、固形化物の圧縮率を判定することができる。

【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

1 ダスト固形化装置

1 1 貯留槽

1 1 0 傾斜側壁

40

1 2 ダスト固形化部

1 2 1 成形部材

1 2 2 成形孔

1 2 2 1 第 1 の開口

1 2 2 2 第 2 の開口

1 2 3 加圧ロッド

1 2 4 閉止ロッド

1 2 5 排出孔

1 2 6 加圧シリンダ

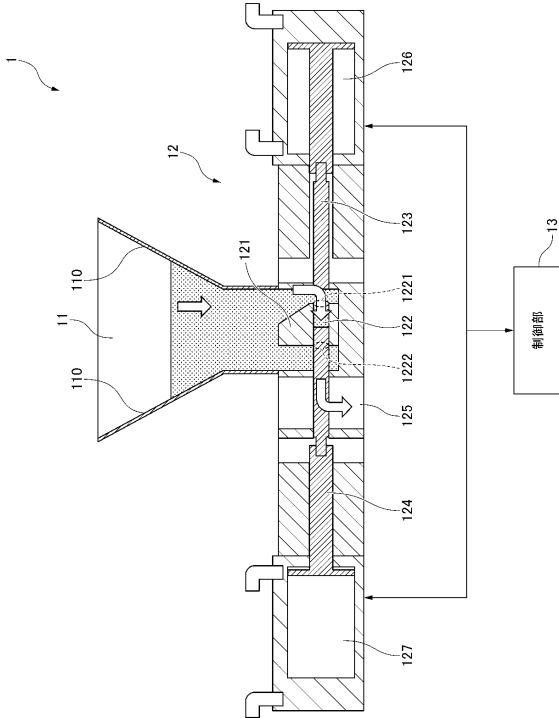
1 2 7 閉止シリンダ

50

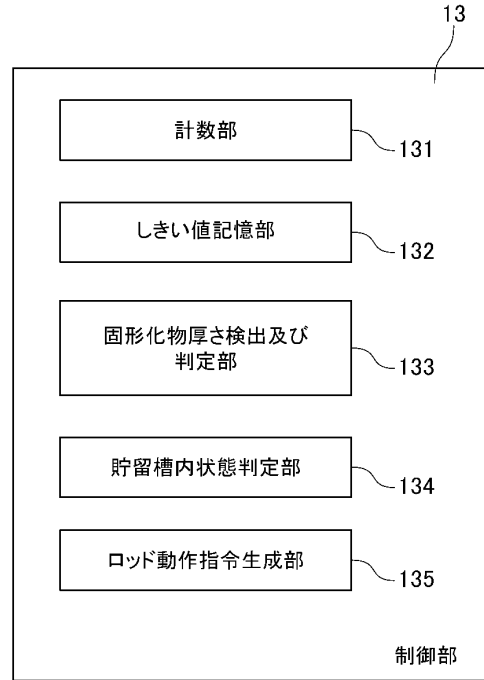
- 1 3 制御部
- 1 3 1 計数部
- 1 3 2 しきい値記憶部
- 1 3 3 固形化物厚さ検出及び判定部
- 1 3 4 貯留槽内状態判定部
- 1 3 5 ロッド動作指令生成部

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

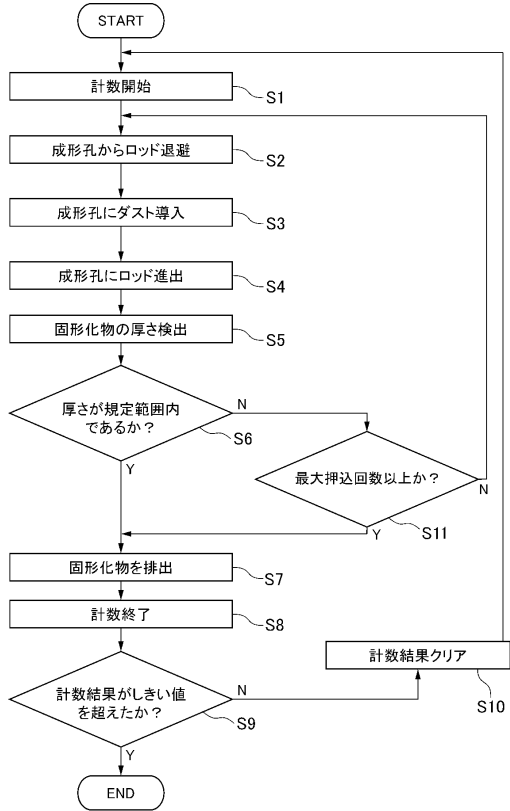
20

30

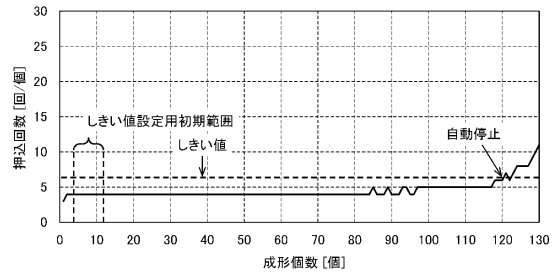
40

50

【図3】



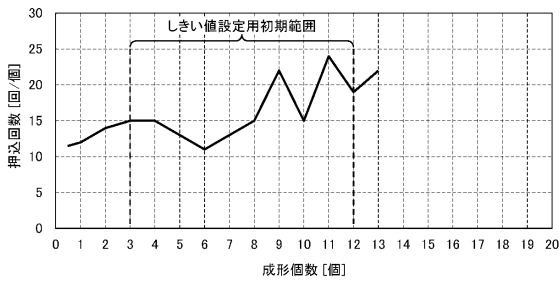
【図4】



10

20

【図5】



30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 西川 心太郎
愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 2 8 番 1 2 号 新東工業株式会社内
- (72)発明者 林 由幸
愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 2 8 番 1 2 号 新東工業株式会社内
- (72)発明者 正木 徳諒
愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 2 8 番 1 2 号 新東工業株式会社内
- 審査官 程塚 悠
- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 3 0 2 4 2 9 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 5 6 5 6 0 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 3 0 B 9 / 2 8
B 3 0 B 9 / 3 2
B 0 9 B 3 / 3 0 - 3 / 3 2