(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4643021号
(P4643021)

(45)発行日　平成23年3月2日(2011.3.2)　(24)登録日　平成22年12月10日(2010.12.10)

(51)Int.Cl.		F I		
B05C 5/00	(2006.01)	B05C	5/00	101
B05C 11/10	(2006.01)	B05C	11/10	
B05D 1/26	(2006.01)	B05D	1/26	Z
B05D 3/00	(2006.01)	B05D	3/00	D
G05D 7/00	(2006.01)	G05D	7/00	Z

請求項の数 5　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2000-614009 (P2000-614009)
(86)(22)出願日　平成12年4月13日 (2000.4.13)
(65)公表番号　特表2002-542920 (P2002-542920A)
(43)公表日　平成14年12月17日 (2002.12.17)
(86)国際出願番号　PCT/US2000/009863
(87)国際公開番号　WO2000/065316
(87)国際公開日　平成12年11月2日 (2000.11.2)
審査請求日　平成19年4月13日 (2007.4.13)
(31)優先権主張番号　09/298,325
(32)優先日　平成11年4月23日 (1999.4.23)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　391019120
ノードソン　コーポレーション
ＮＯＲＤＳＯＮ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国、４４１４５　オハイオ、ウエストレイク、クレメンス　ロード　２８６０１
(74)代理人　100094112
弁理士　岡部　讓
(74)代理人　100064447
弁理士　岡部　正夫
(74)代理人　100085176
弁理士　加藤　伸晃
(74)代理人　100106703
弁理士　産形　和央

最終頁に続く

(54)【発明の名称】フィードバック制御を含む粘性材料分配システム及び方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
オン／オフ非接触分配弁（１２）から分配される粘性材料の量を較正する方法であって、
前記粘性材料の加圧供給源（１４）から前記粘性材料が供給され、オンタイムの間、開位置を維持して前記粘性材料を分配するように制御される前記分配弁（１２）から前記粘性材料の第１の量を分配する分配工程と、
前記分配弁（１２）は、流体圧力により作動され、制御弁（１６）は、前記流体圧力を供給して前記オンタイムの間、前記分配弁（１２）を開に維持し、前記第１の量は、前記オン／オフ非接触分配弁（１２）により重量計（２４）上に分配された前記粘性材料の点滴からなり、
前記重量計（２４）を使用して前記粘性材料の前記第１の量の重量を測定する測定工程と、
エラー信号を発生するために前記第１の量を記憶装置に記憶された制御量と比較する比較工程と、
前記エラー信号が、エラー信号許容範囲内にあるかどうか、及び、前記エラー信号が、前記第１の量と前記制御量との差異を補正するために前記オンタイムを調節するエラー信号許容範囲外にあるかどうかを決定するために照合する照合工程と、
前記オンタイムは、前記制御弁（１６）が前記分配弁（１２）に前記流体圧力を供給する時間の長さを調節することにより調節され、

前記エラー信号が前記エラー信号許容範囲内になるまで、前記分配工程と前記測定工程と前記比較工程と前記照合工程を繰り返す繰り返し工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項２】

粘性材料の制御された量を正確に分配するシステム（１０）であって、前記システムは、

前記粘性材料の加圧注射器（１４）と、

前記加圧注射器（１４）により供給される前記粘性材料を分配するオン／オフ非接触分配弁（１２）と、

前記分配弁（１２）は、制御弁（１６）により開位置と閉位置との間で作動し、前記分配弁（１２）は、前記制御弁（１６）により前記開位置に維持されているときに前記粘性材料を分配し、

前記加圧注射器（１４）と動作可能なように連結されたフィードバック制御装置（２６）と、

前記フィードバック制御装置（２６）が、重量計（２４）を備え、前記重量計（２４）は、前記分配弁（１２）により前記重量計（２４）上に分配された前記粘性材料の第１の量を測定するために作動し、前記第１の量は、前記分配弁（１２）により前記重量計（２４）上に分配された前記粘性材料の点滴からなり、

前記粘性材料の制御量を表す値を記憶する記憶装置（５８）と、

前記第１の量と前記制御量とを比較して補正出力信号を生成するために作動する比較装置（２８）とを備え、

前記補正出力信号は、前記フィードバック制御装置（２６）の変換装置（３６）によって受け取られ、前記変換装置（３６）は、前記加圧注射器（１４）が前記分配弁（１２）へ前記粘性材料を供給する前記加圧注射器（１４）の圧力を変更し、それによって、前記分配弁（１２）が前記第１の量より前記制御量に近似した粘性材料の量を分配するようにしたことを特徴とするシステム。

【請求項３】

前記分配弁（１２）は、空気圧により作動され、前記制御弁（１６）は、前記空気圧を供給して前記分配弁（１２）を前記開位置に維持することを特徴とする請求項２に記載のシステム。

【請求項４】

粘性材料の制御された量を正確に分配するシステム（１０）であって、前記システムは、

前記粘性材料の加圧注射器（１４）と、

前記加圧注射器（１４）により供給される前記粘性材料を分配するオン／オフ非接触分配弁（１２）と、

前記分配弁（１２）は、制御弁（１６）により供給される空気圧により作動され、前記制御弁（１６）は、前記空気圧を供給して前記分配弁（１２）を開位置に維持して前記粘性材料を分配し、

前記加圧注射器（１４）と動作可能なように連結されたフィードバック制御装置（２６）と、

前記フィードバック制御装置（２６）が、重量計（２４）を備え、前記重量計（２４）は、前記分配弁（１２）により前記重量計（２４）上に分配された前記粘性材料の第１の量を測定するために作動し、前記第１の量は、前記分配弁（１２）により前記重量計（２４）上に分配された前記粘性材料の点滴からなり、

前記粘性材料の制御量を表す値を記憶する記憶装置（５８）と、

前記第１の量と前記制御量とを比較して補正出力信号を生成するために作動する比較装置（２８）とを備え、

前記フィードバック制御装置（２６）が、変換装置（４２）を備え、前記変換装置（４２）は、前記比較装置（２８）と動作可能なように結合されて前記補正出力信号を受け取って前記分配弁（１２）を前記開位置に維持する前記空気圧を変更し、それによって、前

記分配弁（１２）が前記第１の量より前記制御量に近似した粘性材料の量を分配するようにしたことを特徴とするシステム。

【請求項５】

粘性材料の制御された量を正確に分配するシステム（１０）であって、前記システムは、

前記粘性材料の加圧注射器（１４）と、

前記加圧注射器（１４）により供給される前記粘性材料を分配するオン／オフ非接触分配弁（１２）と、

前記分配弁（１２）は、制御弁（１６）により作動させられ、前記制御弁（１６）は、前記分配弁（１２）を開位置と閉位置とにそれぞれ変位させる第１状態と第２状態とを有し、前記分配弁（１２）は、前記制御弁（１６）により前記開位置に維持されているときに前記粘性材料を分配し、

前記加圧注射器（１４）と動作可能なように連結されたフィードバック制御装置（２６）と、

前記フィードバック制御装置（２６）が、重量計（２４）を備え、前記重量計（２４）は、前記分配弁（１２）により前記重量計（２４）上に分配された前記粘性材料の第１の量を測定するために作動し、前記第１の量は、前記分配弁（１２）により前記重量計（２４）上に分配された前記粘性材料の点滴からなり、

前記粘性材料の制御量を表す値を記憶する記憶装置（５８）と、

前記第１の量と前記制御量とを比較して補正出力信号を生成するために作動する比較装置（２８）とを備え、

前記比較装置により生成された前記補正出力信号を用いて前記制御弁（１６）の前記第１状態の持続期間を変更し、それによって、前記分配器（１２）が前記第１の量より前記制御量に近似した粘性材料の量を分配することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する分野】

本発明は粘性材料を分配するための自動化された装置に関する。特に、本発明はプリント配線（ＰＣ）基板の組立作業などにおいて正確な量の粘性材料を分配するシステムと方法とに関する。

【０００２】

【従来技術】

ＰＣ基板組立分野など一定の分野においては、少量の粘性材料を正確に基板に供給する必要がある。このような粘性材料は約５０センチポアズより大きな粘度を持ち、例えば、接着剤、はんだ融剤、はんだペースト、はんだマスク、グリース、油脂、カプセル材、封止剤、エポキシ樹脂、染料添加ペースト、シリコン、及びＲＴＶを含む。

【０００３】

ＰＣ基板の製造業者はふるい分けやピン切換え（pin transfer）、その他粘性材料をＰＣ基板に供給する各種の分配システムと方法を含む手順を用いている。分配システムは注射器分配器かオン／オフ分配弁かのどちらかを含むことができる。注射器分配器は、空気機構や電気機械機構あるいは容積式弁により作動する接触分配器として用いられる。注射器分配器の先端部は基板に極めて接近して、例えば非常に小さい液滴には０．１２７ｍｍ（０．００５インチ）の距離で、少し大きい液滴には約１．５２４ｍｍ（０．０６０インチ）の距離で位置決めされる。粘性材料は注射器の先端部から押し出され基板と接触しながらまだ注射器の先端部とつながっている。注射器型接触分配器は一定の望ましい特性を有するが、注射器分配器についての主たる欠点の１つは、その比較的のろい動作速度に関係がある。つまり、注射器分配器では秒当り１０滴以上の粘性材料を分配することは困難である。注射器の先端部から離れた粘性材料の糸引き状態もまた正確さと品質とを損ねる問題となる。

【０００４】

非接触オン／オフ分配器として作動可能な分配弁は、他の分配システム及び方法に対して一定の利点を呈する。例えば、分配弁はより迅速に多数の粘性材料の微滴をＰＣ基板上に分配できる。これは一般に接触分配器では必須のｚ軸運動が排除されるためである。さらに、分配弁は接触分配方法に関連する糸引きの問題及びその他の問題を軽減または排除できる。分配ノズルを基板から大きく離して維持できるからである。分配弁はまた１以上の点滴を単一の場所に放出することにより大量の粘性材料をその場所にきれいにかつ正確に分配させる。

【０００５】

接触並びに非接触分配器に関する改良など、この分野において様々な改良がなされたにも拘わらず、追加的改良を加えて粘性材料の分配量をより正確に制御する必要がある。これに関して、分配された粘性材料の量のばらつきは粘性材料それ自身の特性の多様さや、例えば他の、機械すなわち分配装置の精度によっても起こり得る。つまり、分配装置の多様な動作パラメータを一定に維持できても、他の外部要因により分配材料の量にばらつきは起こり得る。少なくともこれらの理由に対して、分配器から放出される粘性材料の量をより正確に制御するシステムと方法とが提供されれば望ましい。

【０００６】

【発明の概要】

本発明によれば、粘性材料の分配量についての情報を粘性材料分配器を作動させる各種制御装置の１つにフィードバックすることにより、粘性材料の制御された量を正確に分配するシステムが提供される。このシステムはより具体的には粘性材料の加圧供給源と、加圧供給源と流体連通して連結された分配器と、加圧供給源と能動的に連結されたフィードバック制御装置とを具備することができる。フィードバック制御装置は粘性材料の分配量を測定するよう作動する粘性材料測定装置を含む。記憶装置は粘性材料の制御量を表す値を記憶する。比較装置は分配量を制御量と比較して補正出力信号を生成し、補正出力信号は直接あるいは間接的に用いられて分配量を調整する。本発明の好ましい実施形態は少なくとも１つの非接触分配器の使用を伴うが、本発明の様々な態様は接触分配装置にも利益を供与する。

【０００７】

補正出力信号を用いて粘性材料の分配量を調整する３つの方法を本明細書において思料する。第１に、出力信号を第１の変換器で用いて粘性材料の加圧供給源の圧力を変更可能とする。第２に、出力信号を第２の変換器で用いて、分配器を作動させるために供給される流体圧力を調整可能とする。第３に、出力信号を用いて、分配器が開位置で維持され粘性材料を分配する持続期間を変更可能とする。これらの調整方法は単独にまたは２つ以上を任意に組み合せ整頓して用いることができる。好ましい実施形態において、分配粘性材料の量を調整するこれらの方法の各々は、一体のフィードバック制御システムの中で連続して用いられる。つまり、フィードバック制御装置は先ず粘性材料の加圧供給源の圧力を所定の限度内で変更する。この変更が所定の限度のうちの１つに達し、かつ材料の分配量が制御量と適正に整合しない場合は、第２の調整方法を用いて分配量を補正する。これがまだ分配材料の所望量を生成しない場合は、システムは上述した第３の分配量調整方法に立ち返る。

【０００８】

分配器と連結された加圧供給源は詳細には粘性材料を収容する注射器を含み、注射器は粘性材料を注射器から分配器へ押し入れる加圧流体により作動される。第１の変換器は電圧ー圧力変換器とし、所望の補正を表す電圧信号を注射器を作動させるための加圧流体の圧力へと変換できる。分配器は、少量の粘性材料を点滴として分配するための周知のオン／オフ非接触分配弁でもよい。分配弁は従来のソレノイド作動弁により作動させて、空気圧などの流体圧力を非接触分配弁に供給してもよい。フィードバック制御システムを用いて流体圧力及び／または制御弁のオンタイムを調節できるため、非接触分配弁は分配量より制御量に近似した粘性材料の量を分配する。粘性材料測定装置には、例えば重量計や、点滴の直径、面積あるいは容積を測定する視覚装置など、その他任意の測定装置を含んでも

いい。

【０００９】

本発明により、分配器から放出された粘性材料の量を制御する様々な方法を実施することができる。例えば、本発明による方法は粘性材料の第１の量を分配器から放出することと、粘性材料の第１の量を測定することと、第１の量を記憶装置に記憶された指定の、つまり所望の制御量と比較することと、加圧供給源の圧力を調節して第１の量と制御量との差異を補正することとを含むことができる。別に、または前述の方法と併せて使用できる他の方法は、粘性材料の第１の量を分配弁から放出することと、粘性材料の第１の量を測定することと、第１の量を記憶装置に記憶された指定の制御量と比較することと、分配弁を作動させるための流体作動圧力を調節して、第１の量と指定された制御量との差異を補正することとを含む。本発明により実施可能な別のまたは追加的な方法は、粘性材料の第１の量をオン／オフの、非接触分配弁から放出することと、粘性材料の第１の量を測定することと、第１の量を記憶装置に記憶された指定の制御量と比較することと、オンタイムを調節して第１の量と制御量との差異を補正することとを含む。

【００１０】

上記要約のように、本発明は粘性材料の正確な、分離した量を分配する領域において、特にＰＣ基板製造の分野において様々な改良を提供する。本発明はまた分配技術の他の領域へも容易にかつ有益に適用させることができる。本発明の追加的特徴、利点及び構成は、好ましい実施形態についての以下の詳細な記述と添付クレームとを一覧すれば当業者により容易に明らかとなろう。

【００１１】

【実施例】

図１について説明する。本発明により構成された分配システム１０は一般にオン／オフ分配弁１２を含み、分配弁１２はこの説明的な実施形態において、微量の粘性材料を分配するように特に設計された非接触分配弁である。好ましい分配弁１２はより具体的には、本発明の譲受人に譲渡されかつその開示が本明細書に引用し援用される米国特許第５，７４７，１０２号に図示され記述されている。他の接触あるいは非接触分配器もまた本発明の１以上の態様から利益を得ることができる。非接触分配器１２はさらに、加圧粘性材料を分配器１２へ供給する注射器型供給装置１４を含む。ソレノイド作動空気弁の形を取るのが好ましい制御弁１６は、直接分配器１２に連結できる。周知の方法では、制御弁１６は加圧空気を分配器１２へ供給し内側の弁棒（図示せず）を開位置へ押しやる。従来のばね戻し機構１８を設けて、制御弁１６からの加圧空気が十分に少なくなる、つまり放逐される際、弁棒を閉位置へ移動させてもよい。分配器１２のさらなる構造的詳細と動作は、上に援用した特許を参照することで諒解できる。

【００１２】

非接触分配器１２は、図１に誇張された形に略図で示したように、粘性材料２０の特定量をノズル２２から分配するように作動する。試料２０つまり粘性材料の特定量は１以上の分配された点滴により形成できる。さらに後述するように、重量計が好ましい形である測定装置２４はフィードバック制御システムに用いられて、分配された粘性材料の量を正確に制御する。フィードバック装置の他のタイプは重量計２４の代用とすることができる。これらは、例えば、カメラやＬＥＤ、フォトトランジスタなどの視覚装置のような他の点滴サイズ測定装置を含み、分配材料の直径、面積及び／または容積を測定することができる。重量計２４は、比較装置２８を含む制御装置２６に能動的に連結される。比較装置２８は、粘性材料、すなわち試料２０の測定量を表す信号と、制御装置２６中に記憶された制御量を表す信号とを比較する比較回路であってもよい。制御量は特定の用途に対する所望の量を表す。制御装置はプログラマブル論理制御装置（ＰＬＣ）や、コンピュータ等その他のマイクロプロセッサベースの制御装置、あるいは本明細書に述べた機能を実施できる、当業者に諒解される他の従来型制御装置とすることができる。

【００１３】

制御装置２６により実行された比較に基づき、１以上の補正値すなわち補正信号３０、３

２、３４が出力され、分配材料の量が調節される。例えば、出力信号３０は電圧を空気圧に変換する電圧ー圧力変換器３６に送られて、補正された空気圧が空気供給源３８から注射器１４と連結された空気回線４０へ送られる。別に、またはこの補正作用と併せて出力信号３２は第２の電圧ー圧力変換器４２へ送られ、変換器４２はソレノイド作動空気弁１６に対して空気圧を制御する。詳細には、電圧ー圧力変換器４２は出力信号３２を空気圧に変換して、補正された空気圧が空気供給源４４から空気回線４６へ送られるようにする。空気回線４６はソレノイド作動空気弁１６と、最終的には分配弁１２と連結される。これらの各例において、空気回線４０あるいは４６で圧力が増大すると粘性材料の分配量も同様に増え、また空気圧が低下すると分配量も同様に減少する。分配粘性材料の量を調整する第３の方法は、ソレノイド作動空気弁１６のオンタイム調整を伴う。オンタイムが増すにつれて分配材料の量も増大し、逆もまた然りである。オンタイムは、ソレノイド作動空気弁１６を作動させる、つまり開放するために送られる出力信号３４の持続期間を変更することで制御される。このようにすることにより、重量計２４で測定された材料の分配量を制御装置２６に記憶された所望の量つまり制御量と比較した後で、出力信号３４の持続期間を制御装置２６により決定できる。

【００１４】

分配粘性材料の量を較正する分配システム１０の動作は、図１と、図２に示したフローチャート５０とを参照すれば最良に諒解されるであろう。フローチャート５０は処理ステップを表し、処理ステップは試料点滴２０のような粘性材料の制御された量を分配するための制御装置２６により実行される。処理ステップは従来の処理用ハードウェアにより上述の如く、かつ当業者に容易に諒解されるように実行できる。較正処理はステップ５２で開始され、このテストの開始と同時に１以上の点滴の形状をなすような粘性材料の試料２０が分配弁１２から分配される。試料２０の量あるいは大きさはステップ５６において重量計２４に重みが掛かることにより測定される。重さの値W_{fb}は制御装置２６の比較装置２８に送られ、比較装置２８はこの値を、制御装置２６の記憶装置５８から検索される指令重量値W_cから減算する。結果の値はエラー値ＥＲＲを表示する。このエラー値ＥＲＲはステップ６２において許容かどうかを照合される。つまり、エラーが所望重量W_c'の５％より小さいかあるいはこれと等しければ較正での変更は不要である。ステップ６４にて表わされるこの状態は、光あるいは他の標識により信号を送ることでオペレータに表示できる。もちろん、別の応用には別の許容エラー値を設定できる。

【００１５】

エラーＥＲＲが所望重量W_c'の５％より大きければ、処理ステップ６６において制御装置２６は、注射器１４内の圧力が１０ｐｓｉから３０ｐｓｉの作動範囲に含まれるかどうかを決定する。つまり、注射器１４内の圧力が適正な作動範囲内であれば、注射器１４へ供給された圧力を変更することで補正作用が可能となる。そうであれば、ステップ６８において制御装置はエラーＥＲＲがゼロより大きいすなわち、試料２０の所望の大きさあるいは重量がフィードバック重量すなわち試料２０の重量より大きいことを意味する正量であるかどうかを決定する。この場合、注射器１４へ送り込まれる圧力は、例えば２ｐｓｉだけ増分的に増やすことができる。エラーがゼロより小さい場合、すなわちエラーが負量である場合は、試料２０の重さつまりW_{fb}は所望の大きさあるいは重量より大きく、注射器１４への圧力はステップ７２において２ｐｓｉだけ低下する。特定の、一定量の圧力増減の代わりとして、圧力はエラーに対してもっと対応的にかつ正確な方法により変更することができる。この時点で、試料は重要計２４に再度分配され、ステップ５６において測定を伴う処理を繰り返し、比較装置２８が比較をしてエラーＥＲＲが決定される。エラーが所望の大きさすなわち重量W_c'の５％より小さいかあるいはこれと等しければ、ステップ６４に示すように変更や補正は不要である。追加的補正が必要であれば、注射器１４内の圧力が１０－３０ｐｓｉの作動範囲外となるまで、ステップ６６について上述したように処理を繰り返す。この時点でまだ補正が必要であれば、処理はステップ７４に引き継がれる。

【００１６】

より具体的にはステップ７４において、制御装置２６はソレノイド弁１６の圧力が適正な作動範囲にあるかどうかを決定する。この実施形態において、この範囲は６０ｐｓｉと９０ｐｓｉの間とする。作動圧力がこの範囲内にあれば、ステップ７６において制御装置２６はエラーＥＲＲが正か負かを決定する。正であれば試料２０の重量が所望の重量W_c'より小さいことを意味し、ソレノイド弁１６の圧力は２ｐｓｉだけ増加する。エラーが負であれば試料２０の重量が所望の重量W_c'より大きいことを意味し、ソレノイド弁１６の圧力は２ｐｓｉだけ低下する。さらに加えて、これらの補正圧力の変更量はエラーＥＲＲの量に比例して決定され生成することができる。ステップ７８か８０かのどちらかが実行された後、別の試料がステップ５４で分配され、処理が繰り返されてエラーが許容量内にあるかどうかが決定される。エラーがまだ許容されなければ、ソレノイド１６内の圧力が６０－９０ｐｓｉの作動範囲外となるまで処理は繰り返される。次に処理はステップ８２に引き継がれ、追加的補正方法としてソレノイドのオンタイムを使用する。

【００１７】

ソレノイドのオンタイムもまた作動範囲を有し、それは例えば、ステップ８２に示すように７ミリセカンドと１５ミリセカンドの間とすることもできる。制御装置２６に記憶されたオンタイムがこの範囲内にある限りは、調節はソレノイド作動空気弁１６がオンに維持される持続期間に対して行われて分配材料の量を変更する。このようにすることにより、ステップ８４において、エラーが正であればオンタイムはステップ８６において２ミリセカンドだけ増え、エラーが負であればオンタイムはステップ８８に示すように２ミリセカンドだけ短縮する。上述した一定量の圧力変更と同様に、オンタイムのこれらの変更は検出エラーに比例して決定され実行することができる。ステップ８６か８８かのいずれかを実行した後、試料は再度分配測定され、処理が繰り返されて、分配試料が許容重量範囲内にあるかどうかが決定される。さもなければ、オンタイム調節が実行できなくなるまで、すなわちオンタイムが７－１５ミリセカンドの範囲外となるまで、補正処理は継続される。この場合、ステップ９２に示すように、制御装置２６はまだあるエラーが正か負かを決定する。エラーが正であれば、このハードウェアの構成にとって最大の大きさに達していることをシステムが表示する。ステップ９６に示すように、ハードウェアはノズルのサイズを大きくすることなどにより適正に変更できる。また分配弁１２は試料２０形成のための点滴の数を増やすこともできる。エラーが負であれば、ハードウェア構成にとって最小の大きさに達していることを制御装置２６が表示する。ステップ１００に示すように、ノズルのサイズを小さくしたり点滴の数を減らして、試料２０のサイズを適正に小さくできる。これらの変更が実行されると、ステップ１０２に示すようにテストを再開できる。

【００１８】

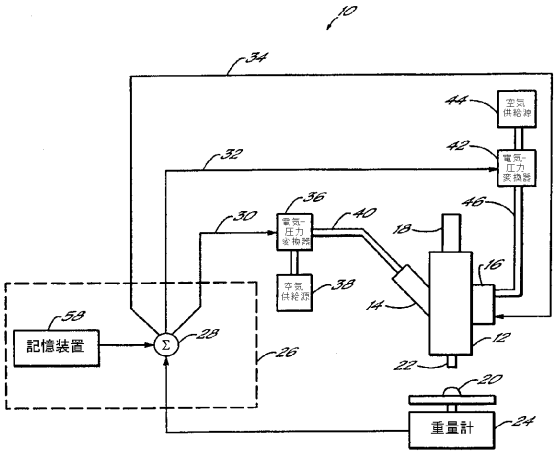
本発明を好ましい実施形態を記述することにより説明し、この実施形態を幾分詳細に記述したが、このような詳細に対する添付クレームの範囲を制約したり制限することは出願人の意図するところではない。追加的利点と変形は当業者とって容易に明らかとなろう。幾つかの例として、様々なハードウェア及びソフトウェアの構成を用いて本明細書に表現した本発明の概念を実施できる。補正出力信号は直接的に変換器や制御弁への信号でなくともよいが、変換器や制御弁により認識可能な何らかの方法により条件づけられ、適正な補正を行わなければならない。さらに変換装置及びその他の制御装置は必ずしも単一装置ではなく、本明細書に表現した機能を一緒に実行できる複数の検出及び制御要素でもよい。以上本発明と本発明を実施する好ましい方法とを、一般に知られた通りに記述した。しかしながら本発明自身は特許請求された添付クレームによりもっぱら定義されるべきである。

【図面の簡単な説明】

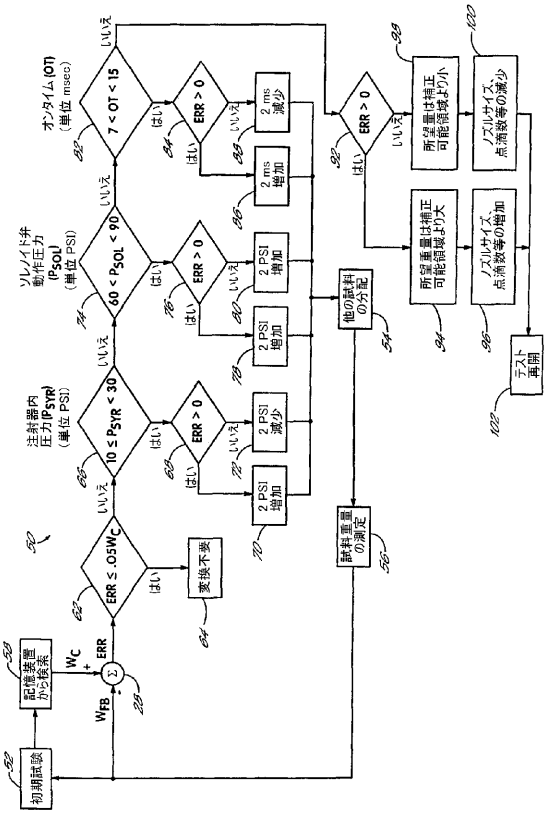
【図１】　本発明の好ましい実施形態により構成された分配システムの略図である。

【図２】　図１に示したシステムの動作を示すフローチャートである。

【図１】


記憶装置
重量計
空気供給源
電気-圧力変換器
電気-圧力変換器
空気供給源

【図２】


初期試験
記憶装置から検索
ERR
変換不要
ERR ≤ .05WC
注射器内圧力(PSYR)(単位 PSI)
10 ≤ PSYR < 30
ソレノイド弁動作圧力(PSOL)(単位 PSI)
60 < PSOL < 90
オンタイム(OT)(単位 msec)
7 < OT < 15
ERR > 0
2 PSI 増加
2 PSI 減少
2 ms 増加
2 ms 減少
他の試料の分配
試料重量の測定
所望重量は補正可能領域より大
所望重量は補正可能領域より小
ノズルサイズ、点滴数等の増加
ノズルサイズ、点滴数等の減少
テスト再開

フロントページの続き

(74)代理人 100096943
弁理士 臼井 伸一
(74)代理人 100091889
弁理士 藤野 育男
(74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
(74)代理人 100102808
弁理士 高梨 憲通
(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
(74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎
(74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
(72)発明者 ライハード，マイケル，エー.
アメリカ合衆国 ４４０１２ オハイオ，エイヴォン レイク，ウエッジウッド ドライヴ ５６５
(72)発明者 バイヤーズ，ジョン，ピー.
アメリカ合衆国 ４４０１２ オハイオ，エイヴォン レイク，ムーアウッド アヴェニュー ４０８
(72)発明者 ザクラジェク，リック
アメリカ合衆国 ４４０５２ オハイオ，ローレイン，アレクサンダー アヴェニュー ３２３
(72)発明者 バビアルツ，アレク，ジェー.
アメリカ合衆国 ９２０２４ カリフォルニア，エンシニタス，バーガンデイ ロード １５４４
(72)発明者 ルイス，アラン，アール.
アメリカ合衆国 ９２００８ カリフォルニア，カールスバッド，チェスナット アヴェニュー １６３４
(72)発明者 サリアウィドジャジャ，フロリアナ
アメリカ合衆国 ９２１２２ カリフォルニア，サンディエゴ，レボン ドライヴ ナンバー１０１７ ３４３５

審査官 阿部 利英

(56)参考文献 特開昭６１－１９７０６７（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２７７５７３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０９０３０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１９０４３７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１１５８２２（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１１９２３２（ＪＰ，Ａ）
実開平０７－００３７６０（ＪＰ，Ｕ）
特開平０３－０１９３１７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２４８６０２（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５８３７８９２（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B05C 5/00-5/04

B05C 7/00-21/00
B05D 1/00-7/26
G05D 7/00