

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-509748

(P2009-509748A)

(43) 公表日 平成21年3月12日(2009.3.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B05C</b> 5/00 (2006.01)	B05C 5/00 101	4D075
<b>B05D</b> 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z	4F041
<b>B05D</b> 3/00 (2006.01)	B05D 3/00 D	5E319
<b>B05D</b> 7/24 (2006.01)	B05D 7/24 301K	
<b>H05K</b> 3/34 (2006.01)	H05K 3/34 503B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-533440 (P2008-533440)  
 (86) (22) 出願日 平成18年9月20日 (2006. 9. 20)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/036595  
 (87) 国際公開番号 W02007/038111  
 (87) 国際公開日 平成19年4月5日 (2007. 4. 5)  
 (31) 優先権主張番号 11/235, 877  
 (32) 優先日 平成17年9月27日 (2005. 9. 27)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 399018677  
 ノードソン コーポレイション  
 Nordson Corporation  
 アメリカ合衆国 オハイオ ウェストレイ  
 ク クレメンズ ロード 28601  
 28601 Clemens Road  
 Westlake Ohio 44145  
 -1119 USA  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

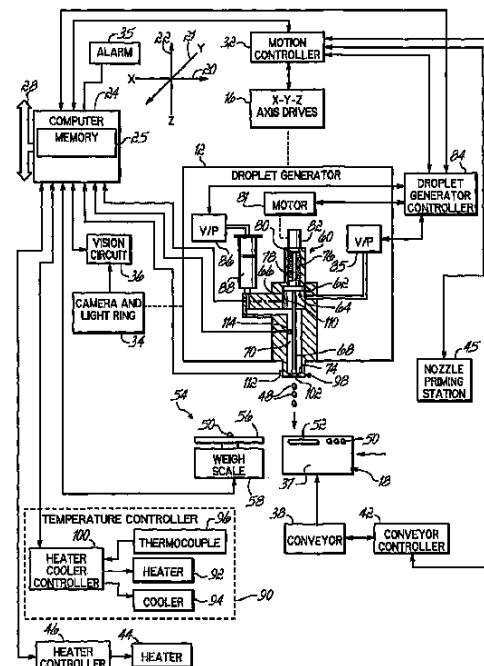
(54) 【発明の名称】 パラメータモニタリングを有する粘性材料分注システム及びそのようなシステムの作動方法

## (57) 【要約】

【課題】基板に接触することなく基板上に粘性材料を分注するための粘性材料分注システムを提供する。

【解決手段】粘性材料(48)を分注又は噴出するためのシステム(10)及び方法。システム(10)は、電子コントローラ(24)及び電子コントローラ(24)と作動的に結合した噴出分注装置(60)を含む。システム(10)は、更に、システム分注パラメータを感知し、システム作動を制御するために感知したパラメータを表す出力信号を電子コントローラ(24)に通信する少なくとも1つのセンサ(110、112、114)を含む。空気作動式噴出分注装置では、センサ(110)は、空気圧アクチュエータの空隙(66)内の流体圧を感知することができる。可動ニードル弁を有する噴出分注装置(60)では、センサ(114)は、ニードルシャフト(68)の変位を感知することができる。他の噴出分注装置(60)では、センサ(112)は、噴出分注装置(60)の振動を感知することができる。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

粘性材料を噴出するためのシステムであって、  
電子コントローラと、

前記電子コントローラと作動的に結合され、出口オリフィスと可動シャフトを備えたアクチュエータとを含み、かつ該アクチュエータに該出口オリフィスから粘性材料のある一定量を噴出させるために該電子コントローラの制御の下で作動する噴出分注装置と、

前記可動シャフトの移動を感知し、該感知した移動を表す出力信号を生成するように構成された変位センサと、

を含むことを特徴とするシステム。

10

**【請求項 2】**

前記変位センサは、前記出力信号を前記電子コントローラに通信するために該電子コントローラと電気接続していることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記電子コントローラは、前記変位センサから通信された前記出力信号に対して前記可動シャフトの満足な移動を表す標準出力を比較するように構成され、かつ該比較から前記噴出分注装置の作動の変化を示すように構成されてい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】**

前記出力信号は、前記可動シャフトの変位を時間の関数として表すプロフィールであることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

20

**【請求項 5】**

前記電子コントローラは、前記変位センサから通信された前記出力信号を視覚的に表示するディスプレイを含むことを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記アクチュエータは、電空アクチュエータであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 7】**

粘性材料を噴出するためのシステムであって、  
電子コントローラと、

30

前記電子コントローラと作動的に結合され、出口オリフィスと空気シリンダ及び該空気シリンダ内に位置決めされた空気ピストンを備えたアクチュエータとを含み、かつ該アクチュエータに該出口オリフィスから粘性材料のある一定量を噴出させるために該電子コントローラの制御の下で作動する噴出分注装置と、

前記空気シリンダ内の流体圧を感知し、該感知した流体圧を表す出力信号を生成するように構成された圧力センサと、

を含むことを特徴とするシステム。

**【請求項 8】**

前記圧力センサは、前記出力信号を前記電子コントローラに通信するために該電子コントローラと電気接続していることを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

40

**【請求項 9】**

前記電子コントローラは、前記圧力センサから通信された前記出力信号に対して前記空隙内の満足な流体圧を表す標準出力を比較するように構成され、かつ該比較から前記噴出分注装置の作動の変化を示すように構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記出力信号は、前記空気シリンダ内の流体圧を時間の関数として表すプロフィールであることを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 11】**

前記電子コントローラは、前記圧力センサから通信された前記出力信号を視覚的に表示

50

するディスプレイを更に含むことを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

粘性材料を噴出するためのシステムであって、  
電子コントローラと、

前記電子コントローラと作動的に結合され、出口オリフィスとアクチュエータを含み、  
かつ該アクチュエータに該出口オリフィスから粘性材料のある一定量を噴出させるために  
該電子コントローラの制御の下で作動する噴出分注装置と、

作動中に前記噴出分注装置の振動を感知するように構成された振動センサと、  
を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 1 3】

前記振動センサは、前記感知した振動を表す出力信号を生成するように更に構成されて  
いることを特徴とする請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記振動センサは、前記出力信号を前記電子コントローラに通信するために該電子コン  
トローラと電気接続していることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記電子コントローラは、前記振動センサから通信された前記出力信号に対して前記噴  
出分注装置の満足な振動を表す標準出力を比較するように構成され、かつ該比較から該噴  
出分注装置の作動の変化を示すように構成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載  
のシステム。

【請求項 1 6】

前記電子コントローラは、前記振動センサから通信された前記出力信号を視覚的に表示  
するディスプレイを更に含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記振動センサは、加速度計を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記アクチュエータは、電空アクチュエータであることを特徴とする請求項 1 2 に記載  
のシステム。

【請求項 1 9】

前記噴出分注装置は、前記アクチュエータに結合したシャフトを更に含み、該シャフト  
は、該アクチュエータが前記出口オリフィスから前記粘性材料の前記ある一定量を噴出す  
る時に可動であり、前記振動センサは、該可動シャフトに装着されていることを特徴とす  
る請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記噴出分注装置は、弁座を更に含み、前記アクチュエータは、前記シャフトの一部  
を移動して該弁座と接触させ、かつ接触から外して前記振動の少なくとも一部分を発生さ  
せることを特徴とする請求項 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 1】

空気シリンダ及び該空気シリンダ内で可動な空気ピストンを備えたアクチュエータを有  
する噴出分注装置と、該噴出分注装置と作動的に結合した制御構成要素とを含み、かつ該  
噴出分注装置の出口オリフィスから粘性材料を噴出するために該制御構成要素の制御の下  
で該アクチュエータを作動させる噴出システムを作動させる方法であって、

空気シリンダに対して空気ピストンを移動させるのに有効な加圧流体を該空気シリンダ  
に供給する段階と、

前記空気ピストンが前記空気シリンダ内で移動する時に該空気シリンダの内側の流体圧  
を感知する段階と、

前記感知した流体圧を前記制御構成要素に通信する段階と、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 2】

前記感知した流体圧に応答して前記噴出分注装置の作動を制御する段階、

10

20

30

40

50

を更に含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記噴出分注装置の作動を制御する段階は、  
前記空気シリンダに供給される前記加圧流体の流体圧を変更する段階、  
を更に含む、  
ことを特徴とする請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記空気シリンダの内側の前記流体圧を時間の関数として感知する段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記感知した流体圧の変化率を判断する段階、及び  
前記判断した変化率に基づいて前記噴出分注装置の作動の変化を示す段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記変化は、前記噴出分注装置の前記作動の不整を表していることを特徴とする請求項 2 5 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記感知した流体圧に対して標準流体圧を比較する段階、及び  
前記比較から前記噴出分注装置の作動の変化を示す段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記変化は、前記噴出分注装置の前記作動の不整を表していることを特徴とする請求項 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 9】

可動シャフトを備えた噴出分注装置と該噴出分注装置と作動的に結合した制御構成要素とを含む噴出システムを作動させる方法であって、  
噴出分注装置内で可動シャフトを移動させる段階と、  
移動中に前記可動シャフトの変位を感知する段階と、  
前記感知した変位を前記制御構成要素に通信する段階と、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 0】

前記感知した変位に応答して前記噴出分注装置の作動を制御する段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記噴出分注装置の作動を制御する段階は、  
前記可動シャフトのストローク長を変更する段階、  
を更に含む、  
ことを特徴とする請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記噴出分注装置の作動を制御する段階は、  
前記可動シャフトに印加する予備荷重パネ付勢を変更する段階、  
を更に含む、  
ことを特徴とする請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記可動シャフトの前記変位を時間の関数として測定する段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記測定した変位の変化率を判断する段階、及び  
前記判断した変化率に基づいて前記噴出分注装置の作動の変化を示す段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 3 3 に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 35】**

前記変化は、前記噴出分注装置の前記作動の不整を表していることを特徴とする請求項 34 に記載の方法。

**【請求項 36】**

前記測定した変位に対して標準変位を比較する段階、及び  
前記比較から前記噴出分注装置の作動の変化を示す段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

**【請求項 37】**

前記変化は、前記噴出分注装置の前記作動の不整を表していることを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

10

**【請求項 38】**

少なくとも 1 つの可動構成要素を備えた噴出分注装置と、該噴出分注装置と作動的に結合した制御構成要素とを含む噴出システムを作動させる方法であって、  
噴出分注装置の少なくとも 1 つの可動構成要素を移動する段階と、  
前記少なくとも 1 つの可動構成要素の移動から生じる前記噴出分注装置の振動を感知する段階と、  
前記感知した振動を前記制御構成要素に通信する段階と、  
を含むことを特徴とする方法。

**【請求項 39】**

前記感知した振動に応答して前記噴出分注装置の作動を制御する段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

20

**【請求項 40】**

前記振動を測定する段階は、  
前記噴出分注装置の加速度を時間の関数として測定する段階、  
を更に含む、  
ことを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

**【請求項 41】**

前記感知した振動に対して標準振動プロフィールを比較する段階、及び  
前記比較から前記分注装置の作動の変化を示す段階、  
を更に含むことを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

30

**【請求項 42】**

前記変化は、前記噴出分注装置の前記作動の不整を表していることを特徴とする請求項 41 に記載の方法。

**【請求項 43】**

前記可動構成要素は、前記噴出分注装置に該噴出分注装置の出口オリフィスから粘性材料のある一定量を噴出させるように作動するアクチュエータであることを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、一般的には、粘性材料を分注するための機器に関し、より具体的には、基板に接触することなく基板上に粘性材料を分注するための粘性材料分注システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

非接触粘性材料分注装置は、微量の粘性材料、すなわち、50センチボイズを超える粘性を有するものを基板上に付加するために多く用いられている。例えば、非接触粘性材料分注装置は、様々な粘性材料をプリント基板のような電子基板上に付加するために用いられる。電子基板に付加する粘性材料は、限定ではなく例として、汎用接着剤、半田ペースト、半田フラックス、半田マスク、熱グリス、蓋密封剤、油、封入剤、埋め込み化合物、エポキシ、ダイ付着液、シリコーン、RTV、及びシアノアクリル酸を含む。

50

## 【 0 0 0 3 】

非接触分注装置から基板上に粘性材料を分注する特定の用途は数多い。半導体パッケージの組み立てでは、用法の中でもとりわけ、アンダーフィル、ボールグリッドアレイにおける半田ボール補強、ダムアンドフィル作業、チップ封入、チップスケールパッケージのアンダーフィル、空洞充填分注、ダイ付着分注、蓋密封分注、ゼロ流量アンダーフィル、フラックス噴出、及び熱化合物の分注に対して用途が存在する。表面装着技術（SMT）プリント基板（PCB）生産では、表面装着接着剤、半田ペースト、導電接着剤、及び半田マスク材料は、非接触分注装置、並びに選択的フラックス噴出装置から分注することができる。非接触分注装置を用いて、絶縁保護コーティングを選択的に付加することもできる。一般的に、硬化した粘性材料は、プリント基板及びその上に装着されたデバイスを湿気、菌類、塵、腐食、及び摩滅のような環境外圧に起因する害から保護する。硬化した粘性材料はまた、特定の未被覆区域に対する電気及び／又は熱伝導特性を維持することができる。用途はまた、ディスクドライブ産業、医療電子機器に対する生命科学用途、及び接合、密封、ガasket形成、塗装、及び潤滑に対する一般的産業用途においても存在する。

10

## 【 0 0 0 4 】

受ける側の基板に対して分注装置を移動させるロボットシステム上に装着された非接触粘性材料分注装置を含む自動システムは公知である。基板は、材料ハンドラから供給され、順次粘性材料分注装置を通過して搬送される。システムは、各基板上の目標の場所に粘性材料分注装置からある一定量の粘性材料を再現可能に正確に分注するように装備されている。

20

## 【 0 0 0 5 】

高品質粘性材料分注処理をもたらすために、いくつかの変数を制御することができる。分注重量又はドットサイズに影響を及ぼすことで公知のパラメータには、とりわけ、粘性材料の供給圧、粘性流体の温度、分注装置内の分注弁のオン時間、分注弁内のニードル弁のストローク及び予備荷重付勢、及び分注弁に供給される空気圧がある。分注ドットサイズに対する一貫性を確立して維持することの重要性を認めて、従来システムは、粘性材料の温度をモニタすることができ、温度が設定値から外れた場合は、補正を適用する。しかし、従来システムは、多くの場合に短期間にわたって若干量のみではあるが絶えず変化してそのような変化の累積の影響が分注ドットサイズに検出可能な変化を生じる可能性がある。従って、従来の粘性材料分注システムの欠点は、これらのシステムが、粘性材料の温度以外の分注パラメータの変化を検出し、それに対して補償することができない点である。

30

## 【 0 0 0 6 】

従って、分注された粘性材料の温度以外のシステムの作動パラメータの変化を検出し、これらの検出した作動パラメータの変化を追跡し、及び／又はそれに応答することができる改善されたコンピュータ制御の粘性流体分注システムに対する必要性が存在する。

## 【 0 0 0 7 】

【特許文献1】米国特許第5、052、338号

【特許文献2】米国特許第6、253、957号

【特許文献3】米国特許第5、747、102号

40

## 【発明の開示】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の原理及び説明する実施形態によると、本発明の一態様は、作動制御のための電子コントローラに結合した噴出分注装置を含む粘性材料を噴出するためのシステムである。噴出分注装置は、出口オリフィスと可動シャフトを有するアクチュエータとを有する。噴出分注装置は、電子コントローラの制御の下に出口オリフィスからある一定量の粘性材料をアクチュエータに噴出させるように作動する。システムは、可動シャフトの移動を感知して感知した移動を表す出力信号を生成するように構成した変位センサを更に含む。

## 【 0 0 0 9 】

50

本発明の原理及び説明する実施形態によると、本発明の別の態様は、作動制御のための電子コントローラと結合した噴出分注装置を含む粘性材料を噴出するためのシステムである。噴出分注装置は、空気シリンダと空気シリンダ内に位置決めされた空気ピストンとを有するアクチュエータを含む。噴出分注装置は、電子コントローラの制御の下に噴出分注装置の出口オリフィスからある一定量の粘性材料をアクチュエータに噴出させるように作動する。システムは、空気シリンダ内の流体圧を感知して感知した流体圧を表す出力信号を生成するように構成した圧力センサを更に含み、この流体圧は、空気ピストンが空気シリンダ内で移動する時に変化する可能性がある。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明の原理及び説明する実施形態によると、本発明の別の態様は、作動制御のための電子コントローラと結合した噴出分注装置を含む粘性材料を噴出するためのシステムである。噴出分注装置は、電子コントローラの制御の下で噴出分注装置の出口オリフィスからある一定量の粘性材料を噴出分注装置のアクチュエータに噴出させるように作動する。システムは、作動中に噴出分注装置の振動を感知するように構成した振動センサを更に含む。

10

#### 【 0 0 1 1 】

本発明の原理及び説明する実施形態によると、本発明の別の態様は、空気シリンダと空気シリンダ内で可動な空気ピストンとを備えたアクチュエータを有する噴出分注装置と、噴出分注装置と作動的に結合した制御構成要素とを含む噴出システムを作動させる方法である。噴出システムは、制御構成要素の下で噴出分注装置の出口オリフィスから粘性材料を噴出するようにアクチュエータを作動させる。本方法は、空気シリンダに対して空気ピストンを移動させるのに有効な加圧流体を空気シリンダに供給する段階、空気シリンダ内で空気ピストンが移動する時の空気シリンダ内の流体圧を感知する段階、及び感知した流体圧を制御構成要素に通信する段階を含む。

20

#### 【 0 0 1 2 】

本発明の原理及び説明する実施形態によると、本発明の別の態様は、可動シャフトを有する噴出分注装置と、噴出分注装置と作動的に結合した制御構成要素とを含む噴出システムを作動させる方法である。本方法は、噴出分注装置内で可動シャフトを移動させる段階、移動中に可動シャフトの変位を感知する段階、及び感知した変位を制御構成要素に通信する段階を含む。

30

#### 【 0 0 1 3 】

本発明の原理及び説明する実施形態によると、本発明の別の態様は、少なくとも1つの可動構成要素を有する噴出分注装置と、噴出分注装置と作動的に結合した制御構成要素とを含む噴出システムを作動させる方法である。本方法は、噴出分注装置の少なくとも1つの可動構成要素を移動させる段階、少なくとも1つの可動構成要素の移動から生じる噴出分注装置の振動を感知する段階、及び感知した振動を制御構成要素に通信する段階を含む。

#### 【 0 0 1 4 】

有利な態様においては、本発明のセンサは、分注した粘性材料の温度又は噴出分注装置の温度の指示を本発明のモニタする作動パラメータとして供給しない。しかし、本発明の粘性材料噴出システムは、分注した粘性材料又は噴出分注装置の温度をモニタすることもできる。この状況では、本発明の原理に従って、温度に加えて作動パラメータ（例えば、シャフトの移動）がモニタされる。本発明の粘性材料噴出システムは、有利な態様においては、分注した粘性材料の温度以外に、システムの作動パラメータの変化を検出し、検出したこれらの作動パラメータ変化を追跡し、及び／又はこれらに応答する。

40

#### 【 0 0 1 5 】

本発明のこれら及び他の恩典及び利点は、本明細書の図面と共に以下の詳細説明中でより容易に明らかになるであろう。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 1 6 】

50

図 1 及び 2 を参照すると、粘性材料噴出システム 10 は、パネルによって部分的に覆われた相互接続水平及び垂直ビームのフレームから成るキャビネット 11 を含む。噴出システム 10 は、ある一定量の粘性材料、例えば、接着剤、エポキシ、半田などを分注するための粘性材料液滴発生器 12 を含む。粘性材料液滴発生器 12 は、Z 軸駆動機構 15 上に装着され、キャビネット 11 によって支持された X - Y 保定装置から懸架される。X - Y 保定装置 14 は、公知の方式で 1 対の独立制御可能な軸駆動装置 16 によって作動される。X - Y 保定装置 14 及び Z 軸駆動機構 15 は、液滴発生器 12 のための 3 つの実質的に垂直な運動の軸をもたらす。

#### 【0017】

軸駆動装置 16 は、プリント基板のような基板 18 の表面の上で液滴発生器 12 を急激に移動させる機能がある。軸駆動装置 16 は、X、Y、及び Z 運動軸 20、21、22 をそれぞれ提供するために、モータ及び駆動回路のような X - Y 保定装置 14 及び Z 軸駆動機構 15 の電気機械構成要素を含む。液滴発生器 12 は、基板 18 の上方の他の様々な高さから粘性材料を分注するために又は基板 18 上に装着された構成要素を除去するために Z 軸駆動機構 15 を用いて昇降させることができるが、液滴発生器 12 は、通常は単一の固定高さから粘性材料の液滴を噴出する。噴出システム 10 は、例えば、Asymtek (カリフォルニア州カールスパッド) から市販の種類のもので行うことができる。

#### 【0018】

システム 10 に対する総合的制御をもたらすために、キャビネット 11 の下側部分内にコンピュータ 24 を装着する。当業者には理解されるように、コンピュータ 24 は、メモリ 25 内に格納したソフトウェアを実行し、本明細書に説明する機能を実施することができるプログラマブル論理コントローラ (PLC) 又は別のマイクロプロセッサベースのコントローラとすることができる。コンピュータ 24 は、操作者からの指令又は入力を受け取り、これらの入力をコンピュータ 24 のデータ処理ユニットに転送する機能がある英数字キーボード及び / 又はポインティングデバイスのような適切なユーザインタフェース (示していない) を有する。コンピュータ 24 は、ビデオディスプレイ 26 上に適切な画像フォーマットで操作者に対して情報を表示する。コンピュータ 24 には、基板生産アセンブリラインに対して利用される他の自動機器の大部分の種類に適合する標準 RS - 232 及び「SME MA CIM」通信バス 28 を設けることができる。

#### 【0019】

キャビネット 11 上に装着することができる制御パネル 30 は、例えば、設定、較正、及び粘性材料充填中のある一定の機能の手動での開始のための複数のプッシュボタンを含む。制御パネル 30 は、ニードル変位、ニードル弁への空気圧、検出した振動等に対する不整又は異常のような警報条件が存在することを操作者に対して表示する警報インジケータ 35 を更に含むことができる。代替的に、警報インジケータ 35 の代わりに又は警報インジケータ 35 に加えて、ディスプレイ 26 を用いて警報インジケータ 35 を表示することができる。警報インジケータ 35 は、コンピュータ 24 と結合するように示しているが、本発明は、そのように限定されず、警報インジケータ 35 をコンピュータ 24 とは独立したものとすることができる。警報インジケータの代わりに、システム 10 は、警報条件に応じてシステム 10 の 1 つ又はそれよりも多くの構成要素への電力を取り除く停止スイッチなどを含むことができる。

#### 【0020】

コンピュータ 24 及び軸駆動装置 16 と電気接続したモーションコントローラ 32 は、液滴発生器 12 及び付随するビデオカメラ及び光リングアセンブリ 34 の 3 次元移動を制御する。モーションコントローラ 32 は、軸駆動装置 16 の各々と電気通信しており、コンピュータ 24 の命令の下でそれぞれの X、Y、及び Z 軸モータに対する個々の軸駆動装置 16 の別々の駆動回路に公知の方式で指令信号を供給する。一般的に、コンピュータ 24 は、軸駆動装置 16 を移動させるようにモーションコントローラ 32 にスクリプト的に命令し、これを一連の基板 18 に対して繰り返す。

#### 【0021】

10

20

30

40

50



ビデオカメラ及び光リングアセンブリ 34 は、ドットを検査し、基板 18 上の参照基準点を定位するために、X、Y、及び Z 軸 20、21、22 に沿って同時運動するように液滴発生器 12 に接続される。ビデオカメラ及び光リングアセンブリ 34 は、米国特許第 5、052、338 号に説明されている種類のものですることができ、この特許の開示内容は、その全部が引用によって本明細書に組み込まれている。カメラ及び光リングアセンブリ 16 は、基板 18 の上面 37 を照らすための光リングに給電する映像回路 36 と電気接続する。また、映像回路 36 は、電荷結合素子とすることができるアセンブリ 34 内のビデオカメラから映像を受信し、噴出作動中の使用のためにコンピュータ 24 に転送する。

#### 【0022】

ある一定量の粘性材料を受け取ることになる基板 18 は、コンベヤ 38 によって液滴発生器 12 の直下で水平に輸送される。従来設計のものであるコンベヤ 38 は、異なる寸法の基板 18 を受け入れるように調節することができる幅を有する。また、コンベヤ 38 は、空気圧式の昇降及び固定機構（示していない）を含む。図 2 に水平の片側矢印で示すように、コンベヤ 38 は、各基板 18 を液滴発生器 12 の近くの望ましい位置に移動させる。

10

#### 【0023】

図 1 及び 2 の参照を続けると、コントローラ 42 は、基板コンベヤ 38 に接続されている。コンベヤコントローラ 42 は、コンベヤ 38 の幅調節及び昇降及び固定機構を制御するために、コンピュータ 24 の命令の下でモーションコントローラ 32 とコンベヤ 38 の間にインタフェースを提供する。また、コンベヤコントローラ 42 は、粘性材料付加処理中にシステム 10 を通る基板 18 の移送を制御する。

20

#### 【0024】

システム 10 を通して基板 18 を搬送する間に、基板 18 を加熱し、粘性材料の望ましい温度分布を維持するために、基板加熱器 44 は公知の方式で作動する。基板加熱器 44 は、加熱器コントローラ 46 によって公知の方式で作動される。液滴発生器 12 を粘性材料でプライミングするために、ノズルプライミングステーション 45 を設けることができる。

#### 【0025】

液滴発生器 12 は、基板 18 の上面 37 に向かって下方に粘性材料の液滴又はある一定量 48 を噴出する。上面 37 に衝突するある一定量の粘性材料 48 は、粘性材料ドット 50 として基板 18 上に付加される。基板 18 は、基板 18 上の目標の場所に粘性材料ドット 50 を形成するために、急激に正確な配置で微細な粘性材料量 48 を噴出することを必要とする表面装着構成要素を保持する種類のものですることができ、液滴発生器 12 は、一連の噴出量 48 が基板 18 の上面 37 上に粘性材料ドットの線 52 を形成するように作動させることができる。本明細書で用いる時の「噴出する」という用語は、粘性材料のある一定量 48、及びドット 50 又は線 52 を形成するための処理を意味する。

30

#### 【0026】

較正ステーション 54 は、分注量 48 の重量又はサイズを正確に制御するためのドットサイズ較正、及びオンザフライで、すなわち、液滴発生器 12 が基板 18 に対して移動している間に分注される粘性材料の量 48 を正確に定位するためのドット配置較正を提供するために較正目的で用いられる。更に、較正ステーション 54 は、現在の材料分注特性、ある一定量 48 が分注されることになる速度、及び線 52 のようなドット 50 のパターンで分注すべき粘性材料の望ましい全量の関数として液滴発生器 12 の速度を正確に制御するための材料容積較正をもたらすために用いられる。較正ステーション 54 は、静止作業表面又はテーブル 56 並びに測定装置、例えば、重量計 58 を含む。重量計 58 は、コンピュータ 24 と電気接続し、この実施形態では重量計 58 が計量する材料の重量である分注粘性材料のサイズ関連物理特性を表すフィードバック信号をコンピュータ 24 に供給する。コンピュータ 24 は、材料の重量を以前に定量した特定値、例えば、コンピュータメモリ 25 内に格納した粘性材料の重量設定値の値と比較する。ドット 50 又は線 52 に対する分注材料の直径、面積、及び / 又は体積を測定するために、他の種類の装置を重量計

40

50

５８の代わりに用いることができる。

【００２７】

液滴発生器１２は異なる設計を用いて実施することができるので、本明細書に説明する特定の実施形態は、本発明を例示するものであって限定するものではないと考えられるべきである。液滴発生器１２は、粘性材料の微細な量を噴出するように特別に設計した非接触分注装置である噴出分注装置６０を含む。分注装置６０は、空気シリンダ６６内に設置した空気ピストン６４を含むアクチュエータ又はニードル弁６２、及び空気ピストン６８から材料チャンバ７０の中に延び込む下側ロッド又はシャフト６８を含む。シャフト６８の遠位下端７２は、伸縮パネ７６によって弁座７４と接触するように付勢される。下端７２は、接触している時に弁座７４との密封をもたらすように幾何学的に成形される。従って、ニードル弁６２は、下端７２が弁座７４に接触してこれを押すことによって遮断し、下端７２を弁座６２から移動させて離すことによって開放し、それによって下端７２と弁座６２の間の環状間隙を通して粘性材料の下流の流れが可能になる。

10

【００２８】

空気ピストン６４から上向きに延びるのは、マイクロメータ８２のネジ８０の端部に定めた停止表面に隣接して設置した遠位上端を有する上部ロッド７８である。マイクロメータのネジ８０を調節することによって、空気ピストン６４のストロークの上限、従って、シャフト６８のストロークの上限が変化する。更に、マイクロメータのネジ８０の調節は、ニードル弁６２に対する予備荷重を左右する伸縮パネ７６の初期パネ圧縮を設定するために用いることができる。液滴発生器コントローラ８４からの命令によって制御するモータ８１は、マイクロメータのネジ８０に機械接続することができる。従って、液滴発生器コントローラ８４は、各噴出量に対する粘性材料の量を変化させるピストン６４のストロークを自動調節することができる。上述の種類の噴出分注装置は、米国特許第６、２５３、９５７号及び第５、７４７、１０２号でより完全に説明されており、これらの全開示内容は、引用によって本明細書に組み込まれている。

20

【００２９】

液滴発生器コントローラ８４は、加圧流体源（示していない）に接続した電圧 - 圧力変換器８５、例えば、空気パイロット式流体調整器、１つ又はそれよりも多くの空気圧ソレノイド等と電気接続する。液滴発生器コントローラ８４は、変換器８５に出力パルスを供給するように構成され、変換器８５は、空気シリンダ６６の中に加圧空気のパルスを排出して空気ピストン６６の急激な上昇をもたらすことで応答し、それによってシャフト６８の下端７２が上昇して弁座７４から離れ、伸縮パネ７６は、更に圧縮される。弁座７４から下側ロッド６８を上昇させることによって、チャンバ７０内の粘性材料は下端７２と弁座７４の間に引き寄せられ、弁座７４から下流に引き出される。

30

【００３０】

図１及び２の参照を続けると、液滴発生器コントローラ８４はまた、電圧 - 圧力変換器８６、例えば、空気パイロット式流体調整器、１つ又はそれよりも多くの空気圧ソレノイドなどに電気接続している。変換器８６は、加圧流体源（示していない）に接続し、加圧流体源は、ある一定の供給量の粘性材料を保持する供給リザーバ８８に加圧空気を排出する。充填済み注入器カートリッジの形態を有することができる供給リザーバ８８は、分注作動によって要求される量の粘性材料をチャンバ７０が連続的に受給するようにチャンバ７０と通信する。従って、供給リザーバ８８は、ある一定量４８を噴出する段階に対する使用のためのチャンバ７０に加圧粘性材料を供給する。

40

【００３１】

非接触噴出システム１０は、噴出分注装置６０に装着したノズル９８に近接して設置した加熱器９２、冷却器９４、及び熱電対９６のような温度センサを含む温度コントローラ９０を更に含む。加熱器９２は、ノズル９８に熱を伝達する抵抗加熱器とすることができる。冷却器９４は、あらゆる適用可能な装置、例えば、ペルティエ装置、冷却空気源、加圧空気源に接続した渦冷却発生器等とすることができる。加熱及び冷却をもたらすために選択する特定の市販の装置は、非接触噴出システム１０を用いる環境、用いる粘性材料、

50

加熱及び冷却要件、加熱及び冷却装置の経費、熱シールドを用いるか否かというシステム設計及び他の用途関連パラメータに依存して異なることになる。熱電対 96 は、コンピュータ 24 と電気通信する加熱器 / 冷却器コントローラ 100 に測定した温度を表すフィードバック信号を供給する。コントローラ 100 は、温度設定値によって表す周囲温度を超える望ましい温度にノズル 98 を維持し、それによって粘性材料の噴出量 48 の温度及び粘性を調整するために加熱器 92 及び冷却器 94 を作動させる。従って、ノズル 98 及びその中の粘性材料の温度は、粘性材料がノズル 98 内に位置し、そこから押し出される間に正確に制御され、それによってより高い品質及びより一貫性のある分注処理がもたらされる。

#### 【0032】

使用時には、コンピュータ 24 は、液滴発生器コントローラ 84 に電圧 - 圧力変換器 85 に対して出力パルスを供給させる指令信号をコントローラ 84 に供給することによって噴出作動を開始する。変換器 85 のパルス作動は、加圧流体源（示していない）から空気シリンダ 66 の中に加圧空気パルスを排出し、空気ピストン 64 の急激な上昇を発生させる。シャフト 68 の下端 72 を弁座 74 から上昇させることによって、粘性材料は、チャンパ 70 からピストンシャフト 68 と弁座 74 の間の場所へと引き寄せられ、更に、弁座 74 の下流に引き出される。出力パルスの程度に合わせて、下端 72 は、弁座 74 から変位し、加圧粘性材料は、チャンパ 70 から下端 72 と弁座 74 の間の環状開口部の中に入り、更に、そこを通過するように加勢される。出力パルスの持続時間（すなわち、オン時間）は、ある一定量 48 として分注するのに利用可能な粘性液体の量を左右する。出力パルスの完了時には、変換器 85 は、その元の状態に戻り、それによって空気シリンダ 66 内の加圧空気は放出され、伸縮バネ 76 は、シャフト 68 の下端 72 を弁座 74 に対して急激に下降させて戻す。この処理では、粘性材料の 1 つの量 48 は、ノズル 98 の開口部又は出口オリフィス 102 を通して急激に押し出されるか又は噴出される。

#### 【0033】

図 2 に誇張形態で概略的に示すように、粘性材料量 48 は、自らの順方向の運動量によって分離する。この運動量は、粘性材料量 48 を基板 18 の上面 37 に向かって推進し、粘性材料量 48 は、粘性材料ドット 50 のうちの 1 つとしてこの場所に接触して付加される。分注装置 60 は、非常に速い速度、例えば、毎秒 100 個まで又はそれよりも多くの微細な各量でノズル 98 から粘性材料のある一定量 48 を噴出する機能がある。

#### 【0034】

図 1 及び 2 への参照を続けると、粘性材料液滴発生器 12 は、噴出分注装置 60 の作動に関するパラメータを測定する機能がある少なくとも 1 つの変換器又はセンサ 110、112、114 を更に含む。液滴発生器コントローラ 84 に対して発する指令によって、液滴発生器 12 の作動、特に噴出分注装置 60 の作動を制御するために、各センサ 110、112、114 からのパラメトリック情報をコンピュータ 24 に通信する。コンピュータ 24 は、メモリ 25 に格納し、任意的にディスプレイ 26 上で操作者に対して表示する測定パラメータに関する時間プロフィールを作成することができる。パラメータの時間プロフィールは、システム作動及び性能を分析又はモニタするのに用いることができる。実時間でモニタする測定パラメータは、液滴発生器 12 の作動品質を判断し、及び / 又は処理制御を改善するようにパラメータを調節するために用いる。本発明は、センサ 110、112、114 の各々からの出力信号を考察及び / 又は分析のために液滴発生器コントローラ 84 のような別の制御構成要素に通信することができることを想定している。代替的に、出力信号は、評価のためにシステム 10 のサイト内外のいずれかの隔離場所に通信することができる。代替的に、出力信号は、モータ 81 に対する駆動回路のようなシステム構成要素が直接保持する回路にリレーすることができる。他の別の実施形態では、出力信号は、例えば、出力信号が大きく許容外である場合にシステム 10 への給電を中断又は停止することができるシステム 10 に対する電源（示していない）に通信することができる。

#### 【0035】

測定パラメータ値と予想パラメータ値の間の偏差が、生産作動中、システム設定中、又

10

20

30

40

50

は修理点検技術者によるシステム修理中に生じる可能性がある。パラメータ偏差は、システム作動中に発生するシステム構成要素の不整又は異常に起因する可能性がある。一般的に、各モニタされるパラメータには、パラメータの測定値と予想値の間の不一致に対する許容範囲（例えば、目標値の $\pm 10\%$ ）を与え、この許容範囲は、コンピュータ24のメモリ25内に格納する。測定値が許容範囲外にあった場合には、コンピュータ24は、相応に応答することができる。例えば、コンピュータ24は、液滴発生器コントローラ84に液滴発生器12の作動を調節するように、及び/又は噴出分注装置60に許容外パラメータを補正するように命令することによって応答することができる。例えば、コンピュータ24は、液滴発生器コントローラ84にモータ81を作動させてシャフト68のストローク長を調節するように命令することができる。許容外（すなわち、不整又は異常）の条件は、警報インジケータ35を通じて又はコンピュータ24とは独立した異なる方式でシステム10の操作者に示すことができる。重大な偏差が認められた場合には、コンピュータ24は、システム10の生産作動を実施することを停止することができる。一般的に、許容外パラメータは、噴出量48に対するドット品質の損失又は劣化を招くことになる。

#### 【0036】

1つのそのようなセンサは、空気シリンダ66内の環境と通信し、空気シリンダ66内の流体圧を測定するように構成した流体圧センサ110とすることができる。圧力センサ110は、コンピュータ24と電気接続し、有線、無線周波数（RF）リンク、又は赤外線（IR）リンクのような通信リンクを通じてコンピュータ24又は任意的に別の制御構成要素に対して、測定した空気シリンダ66内の流体圧の指示を電気信号として通信する。圧力センサ110は、空気シリンダ66内の流体圧を断続的又は連続的に測定することができる。コンピュータ24は、測定した空気シリンダ66内の流体圧を空気ピストン64の条件と関連付けることができる。コンピュータ24は、圧力センサ110から通信された測定した圧力に比例するデジタル信号を用いて、液滴発生器コントローラ84に、液滴発生器12の作動、特に噴出分注装置60の作動を制御するように命令する。

#### 【0037】

流体圧センサ110は、流体圧を測定又は感知し、感知した圧力を示すアナログ又はデジタル電気信号を発生させる機能を有するあらゆる従来型の圧力感知装置とすることができる。必要に応じて、コンピュータ24は、圧力センサ110から通信されたアナログ信号を有用なデジタル形式に変換するA/Dコンバータ（ADC）を含むことができる。圧力センサ110は、全圧又は静圧のいずれかを測定するように構成することができ、以下に限定されるものではないが、静電容量センサ、歪みゲージセンサ、圧電抵抗センサ、及び熱センサを含む当業技術で公知の多くの圧力感知装置のいずれか1つとすることができる。

#### 【0038】

コンピュータ24は、例えば、噴出分注装置60の作動に対する不整又は変化を示すために流体圧センサ110から通信された電気信号を分析する。特定の例として、コンピュータ24は、標準振動出力又は基準を圧力センサ110から通信された分析移動出力に対して比較し、この比較の結果に基づいて、噴出分注装置60の作動に対する不整を示すことができる。液滴発生器12及び/又は噴出分注装置60の作動は、コンピュータ24の制御の下で空気シリンダ66に供給する流体圧に対して検出したあらゆる変化に対して補償するように調節することができる。

#### 【0039】

流体圧センサ110は、センサ110が空気シリンダ66の内側の環境又は雰囲気と通信することを可能にする噴出分注装置60の本体上のあらゆる適切な場所に配置することができる。代替的に、圧力センサ110は、電圧-圧力変換器85に付随させるか、又は変換器85を噴出分注装置60の内側の空気シリンダ66と液圧によって結合する流体管に付随させることができる。本発明では、空気シリンダ66は、この具体例では各々が別々の空気口を有する2つの空洞へと空気シリンダ66を分割する空気ピストン64の両側に流体圧を印加する複動空気シリンダとすることができることを想定している。この場合

には、別々の圧力センサ 1 1 0 が、空気シリンダ 6 6 内の個々の空洞の各々内の流体圧をモニタすることができる。

【 0 0 4 0 】

噴出分注装置 6 0 と結合することができる別の種類のセンサは、振動センサ 1 1 2 であり、振動センサ 1 1 2 は、コンピュータ 2 4 と電気接続した加速度計又は衝撃センサを含むことができる。振動センサ 1 1 2 は、下端 7 2 が弁座 7 4 から上昇してニードル弁 6 2 を開放する開放位置と、下端 7 2 が弁座 7 4 に衝突してニードル弁 6 2 を遮断する遮断位置との間でシャフト 6 8 が変換器 8 5 の作動に応じて移動する時に噴出分注装置 6 0 の振動を測定又は感知するように構成される。振動は、シャフト 6 8 の往復線形移動と、下端 7 2 と弁座 7 4 の間で繰り返される衝突とに起因する。

10

【 0 0 4 1 】

振動センサ 1 1 2 は、有線、R F リンク、又は I R リンクのような通信リンクを通じてコンピュータ 2 4 又は任意的に別の制御構成要素に感知した噴出分注装置 6 0 の振動の指示を電気信号として通信する。コンピュータ 2 4 は、振動センサ 1 1 2 から通信されたデジタル信号を用いて、液滴発生器コントローラ 8 4 に液滴発生器 1 2 の作動、特に、噴出分注装置 6 0 の作動を制御するように命令する。

【 0 0 4 2 】

振動センサ 1 1 2 は、振動を感知し、感知した振動の周波数及び振幅を示すアナログ又はデジタル信号を発生させる機能があるあらゆる従来型の振動センサとすることができる。必要に応じて、コンピュータ 2 4 は、測定した振動周波数及び振幅に比例するアナログ信号を有用なデジタル形式に変換する A D C を含むことができる。振動センサ 1 1 2 は、単一方向又は 3 軸加速度計のような複数方向に対する振動を感知するように構成することができる。

20

【 0 0 4 3 】

例示的振動センサ 1 1 2 は、「E n t r a n S e n s o r s & E l e c t r o n i c s」(ニュージャージー州フェアフィールド)から市販の E G A シリーズの加速度計を含む。一般的に、加速度計は、歪みゲージ(示していない)及び歪みゲージに付随する感知部材(示していない)から成るホイートストンブリッジを含む。振動からの加速は、感知部材の変形を引き起こし、続いてこの変形は、歪みゲージに歪みを作り出し、それによってホイートストンブリッジ内に不均衡が作り出される。ホイートストンブリッジの不均衡は、感知部材への物理入力に比例する電圧変化をブリッジ出力に対して発生させる。電圧変化は、コンピュータ 2 4 に通信する電気信号を表している。

30

【 0 0 4 4 】

コンピュータ 2 4 は、振動センサ 1 1 2 から通信された電気信号を分析し、例えば、噴出分注装置 6 0 の作動に対する不整又は変化を示すものである。特定の例として、コンピュータ 2 4 は、粘性材料の 1 つ量 4 8 を噴出するのに要する完全な又は部分的なサイクルにわたって、振動センサ 1 1 2 から通信された分析振動出力に対して標準振動出力又は基準を比較することができ、比較結果に基づいて、噴出分注装置 6 0 の作動に対する不整を示すことができる。液滴発生器 1 2 及び / 又は噴出分注装置 6 0 の作動は、コンピュータ 2 4 の指令の下で、検出したあらゆる変化に対して補償するように調節することができる。更に、振動のプロフィールの変化は、システム構成要素の消耗及び / 又は故障又は損傷したシステム構成要素を示すことができる。

40

【 0 0 4 5 】

振動センサ 1 1 2 は、振動感知のためにノズル 9 8 上のあらゆる適切な場所に配置することができる。例えば、振動センサ 1 1 2 は、ノズル 9 8 の本体の外面上に配置又は装着することができる、又はその代わりに別途ノズル 9 8 の本体の中に一体化することができる。また、振動センサ 1 1 2 は、ノズル 9 8 から上流に位置決めすることができ、噴出分注装置 6 0 の本体への装着又はその中への一体化のいずれを行ってもよい。

【 0 0 4 6 】

噴出分注装置 6 0 と結合することができる更に別の種類のセンサは、コンピュータ 2 4

50

に電気接続した変位センサ 114 である。変位センサ 114 は、シャフト 68 が変換器 85 の作動に応じて開放位置と遮断位置の間で移動する時に噴出分注装置 60 のシャフト 68 の移動を測定するように構成される。変位センサ 114 は、有線、RF リンク、又は IR リンクのような通信リンクを通じてコンピュータ 24 又は任意的に別の制御構成要素に対して、測定したシャフト 68 の移動の指示を電気信号として通信する。変位センサ 114 は、シャフトの運動を感知し、感知したシャフト運動の周波数及び振幅を示すアナログ又はデジタル信号を発生させる機能を有するあらゆる従来型の変位センサとすることができる。コンピュータ 24 は、変位センサ 114 から通信されたデジタル信号を用いて、液滴発生器コントローラ 84 に対して液滴発生器 12 の作動、特に、噴出分注装置 60 の作動を制御するように命令し、必要に応じてアナログ信号を有用なデジタル形式に変換する ADC を含む。

10

#### 【0047】

コンピュータ 24 は、変位センサ 114 から通信された電気信号を分析し、例えば、噴出分注装置 60 の作動に対する不整又は変化を示すものである。特定の例として、コンピュータ 24 は、変位センサ 114 から通信された分析移動出力に対して標準振動出力又は基準を比較することができ、比較結果に基づいて、噴出分注装置 60 の作動に対する不整を示すことができる。コンピュータ 24 は、シャフト 68 の移動に対して検出したあらゆる変化（すなわち、変位距離、速度、加速度）に対して補償するために、液滴発生器 12 及び / 又は噴出分注装置 60 の作動を調節することができる。例えば、シャフト 68 の変位距離は、シャフト 68 並びにシャフト 68 と接触状態にあるブッシング及びガイド（示していない）が、摩耗及び / 又は静的及び動的摩擦及び張り付きの変化を受ける時に、時間と共に変化する場合がある。

20

#### 【0048】

変位センサ 114 は、ニードル弁 62 のシャフト 68 の中に一体化させるか又はシャフト 68 に表面装着することができ、弁座 74 に対する開放位置と遮断位置の間の下端 72 の移動中にシャフト 68 と共に移動させることができる。代替的に、変位センサ 114 は、非接触方式で作動させることができ、空気シリンダ 66 の内側への配置など、シャフト運動を検出するのに適切な噴出分注装置 60 内のあらゆる場所に配置することができる。

#### 【0049】

コンピュータ 24 は、液滴発生器コントローラ 84 に液滴発生器 12 の噴出分注装置 60 の性質を変更するように命令することによって、変位センサ 114 から通信された変位情報に応答することができる。例えば、コンピュータ 24 は、空気ピストン 64 のストローク、従って、シャフト 68 のストローク長の上限を上昇又は下降させるために、モータ 81 を作動させてマイクロメータネジ 80 を調節するようにコントローラ 84 に指令を出すことができる。このストローク長調節に加えて又は代替的に、コントローラ 84 は、マイクロメータネジ 80 を調節することによって伸縮バネ 76 の初期バネ圧縮及びニードル弁 62 に対する予備荷重を変更するためにモータ 81 を作動させるように液滴発生器コントローラ 84 に指令を出すことができる。

30

#### 【0050】

図 3 を参照すると、システム 10 に対する空気圧センサ 110 及び変位センサ 114 の作動を表す図を示している。トレース 120 は、コンピュータ 24 からの指令の下で液滴発生器コントローラ 84 から変換器 85 に送信された電気信号の時間プロフィールを表している。コントローラ 84 は、噴出分注装置 60 から粘性材料の 1 つの量を噴出する段階に対してニードル弁 62 を開放するサイクルを開始するために、約 2 ミリ秒に対するトレース 120 の立ち下がりショルダ部 124 によって表される電気出力パルスを変換器 85 に送信する。

40

#### 【0051】

トレース 121 は、圧力センサ 110 が測定する空気シリンダ 66 内への加圧空気の流れを表している。特定の変換器 85 の特性であってこの代表的変換器 85 では 1 と 1 / 2 秒である時間遅延又は応答時間の後に、変換器 85 は、空気シリンダ 66 の中に加圧空気

50

パルスを排出することによってコントローラ 8 4 からの出力パルスに応答する。加圧空気パルスは、トレース 1 2 1 の立ち上がり部分 1 2 5 で示すように約 3 と 1 / 2 ミリ秒の時点の空気シリンダ 6 6 内の空気圧上昇の中での 1 つの立ち上がりによって反映される。最終的に、空気シリンダ 6 6 の加圧は、シャフト 6 8 の下端 7 2 を上昇させて弁座 7 4 から離し、伸縮バネ 7 6 を更に圧縮する空気ピストン 6 6 の急激な上昇を発生させる。トレース 1 2 2 は、シャフト 6 8 の変位を表している。シャフト 6 8 の運動は、トレース 1 2 2 の立ち上がり部分 1 2 6 によって示すように、空気シリンダ 6 6 内の空隙の加圧に遅れてニードル弁 6 2 を開放する。

#### 【 0 0 5 2 】

ニードル弁 6 2 を開放した後は、シャフト 6 8 は、トレース 1 2 1 の平坦部 1 2 3 によって示すように約 6 ミリ秒の時点と約 1 4 と 1 / 2 ミリ秒の時点との間で定常状態である。この代表的な実施形態では約 1 1 ミリ秒であり（すなわち、シャフト 6 8 が遮断位置から移動し始める約 5 ミリ秒の時点からシャフト 6 8 が遮断位置に戻り終わる約 1 6 ミリ秒に至るまで）、ある一定量 4 8 に含まれる粘性材料の量に関連する分注装置のオン時間の後、コントローラ 8 4 は、コンピュータ 2 4 の指令の下で、トレース 1 2 0 に見られる約 1 2 ミリ秒に対する立ち上がりショルダ部 1 2 7 によって表される出力パルスを変換器 8 5 に送信する。この出力パルスは、空気シリンダ 6 6 の内側の空隙内に対する流体圧を発散することによってニードル弁 6 2 を遮断するサイクルを開始するように変換器 8 5 に命令する。変換器 8 5 の作動のための時間遅延の後に、空気シリンダ 6 6 の内側の流体圧は、加圧空気が発散する時に、トレース 1 2 1 に対する約 1 3 . 5 ミリ秒と約 1 6 . 5 ミリ秒の間の立ち下がりショルダ部 1 2 8 として見られる圧力降下によって示すように降下する。空気ピストン 6 4 に対して作用する流体圧が十分に降下し終えた後に、シャフト 6 8 は、約 1 4 ミリ秒と約 1 6 ミリ秒の間の期間にわたるトレース 1 2 2 に対する立ち下がりショルダ部 1 2 9 によって表す変位によって示すように、遮断位置に向って平行移動又は動き始めることになる。ニードル弁 6 2 は、シャフト 6 8 の下端 7 2 が弁座 7 4 に接触すると同時に、シャフト変位に対する突然の停止及び立ち下がりショルダ部 1 2 9 の終了によって表すように約 1 6 ミリ秒に対して遮断する。ニードル弁 6 2 が、トレース 1 2 2 の立ち下がりショルダ部 1 2 9 の部分を過ぎると同時に、粘性液体のある一定量 4 8 が基板 1 8 に向って噴出される。

#### 【 0 0 5 3 】

トレース 1 2 1 の立ち上がり及び立ち下がりショルダ部 1 2 5、1 2 8、及び / 又はトレース 1 2 2 の立ち上がり及び立ち下がりショルダ部 1 2 6、1 2 9 の変化率又は傾きは、システム構成要素の劣化及び消耗を診断して追跡するために用いることができる。例えば、傾きに対する著しい変化（例えば、上昇又は下降）は、システム構成要素が異常に速く消耗していること又はシステム構成要素が消耗から障害に近い条件を受けたことによる上昇を表している可能性がある。特定の例として、トレース 1 2 2 に対する立ち上がり及び立ち下がりショルダ部 1 2 6、1 2 9 の傾きの変化は、シャフト 6 8 又は支持ベアリング及びガイドに対する消耗を示すことができる。従って、システム保守への必要性を実際のシステム障害とは独立してモニタすることができる。

#### 【 0 0 5 4 】

図 4 を参照すると、センサ 1 1 0、1 1 2、1 1 4 の 1 つ又はそれよりも多くが供給する情報の補助を得て、システム作動を特徴付けるパラメータをモニタしながら生産作動を実施するようにシステム 1 0 を作動させるための例示的手順フローを示している。ブロック 1 3 0 では、液滴発生器コントローラ 8 4 は、プログラムした量と一致する粘性材料のある一定量 4 8 を分注することによってシステム 1 0 が満足に作動するまで、コンピュータ 2 4 の制御の下で液滴発生器 1 2 の噴出パラメータを調節する。ブロック 1 3 2 では、コンピュータ 2 4 は、モーションコントローラ 3 2 に対して、ノズル 9 8 が基板 1 8 のうちの 1 つの直上に来るように液滴発生器 1 2 を移動させる指令を出す。生産作動を開始するために、コンピュータ 2 4 は、最終的に基板 1 8 の表面 3 7 に衝突する粘性材料の複数の量 4 8 を液滴発生器 1 2 に分注させるように液滴発生器コントローラ 8 4 に指令を出す

と同時に、X - Y - Z 駆動装置 16 が基板 18 の表面にわたって液滴発生器 12 を移動させるようにモーションコントローラ 32 にも指令を出す。

【0055】

噴出分注装置 60 からある一定量 48 が分注される時に、センサ 110、112、114 のうちの 1 つ又はそれよりも多くは、関わりのあるパラメータ（すなわち、空気シリンダ 66 の空隙内の流体圧、噴出分注装置 60 の振動、シャフト 68 の変位）を感知又はモニタし、分析のための対応する電気出力信号をコンピュータ 24 に転送する。最初は、測定するパラメータ値は、望ましいか又は満足な作動条件の下で作動するためのシステム 10 を表している。ブロック 134 では、システム 10 は、各モニタされるパラメータの将来の測定値との比較に向けた参照基準として、これらの望ましい作動条件をコンピュータ 24 のメモリ 25 内に格納するアーカイブの中に加える。コンピュータ 24 の管理の下で、噴出システム 10 は、センサ 110、112、114 のうちの少なくとも 1 つを用いてシステム作動をモニタしながら、一連の基板 18 の上に粘性材料のある一定量 48 を順次分注する。モニタされるパラメータの将来の測定値は、これらの満足な作動条件の下で測定したパラメータ値と比較される。

【0056】

図 5 を参照すると、システム設定を助け、生産作動中にシステム 10 の作動を制御するために、センサ 110、112、114 のうちの少なくとも 1 つからの感知したパラメータ、及び感知したパラメータの測定値を用いるシステム 10 を作動させるためのルーチンを示している。ブロック 140 では、設定サブルーチンの一部として、操作者は、流体の種類、ノズルサイズ、及び弁座サイズのような基本情報をコンピュータ 24 の中に入力する。ブロック 142 では、コンピュータ 24 は、コンピュータ 24 のメモリ 25 及び/又は他のコンピュータ（示していない）に格納した作動サイクル又はシーケンスのライブラリを照会する。更に、コンピュータ 24 は、これらの作動シーケンスを検索することができ、必要に応じて特定の作動プログラムに対してこれらのシーケンスを代用することができる。また、コンピュータ 24 は、異なる環境条件、異なる基板、又は異なる粘性材料に適応させるために作動シーケンスを更に調節することができる。特に、作動シーケンスは、ユーザが入力した流体の種類、ノズルサイズ、及び弁座サイズを反映することができる。更に、作動中にコンピュータ 24 は、実行のための作動プログラム全体をモーションコントローラ 32 に転送することができ、又はコンピュータ 24 は、実行のために 1 つ又はそれよりも多くの命令を命令及びデータのバッチでモーションコントローラ 32 に転送することができる。

【0057】

ブロック 144 では、コンピュータ 24 は、重量計 58 のテーブル 56 の上にノズル 98 が来るようにコントローラ 32 が液滴発生器 12 を移動させることを指示する指令信号をコントローラ 32 に供給する。この後、コンピュータ 24 によって、液滴発生器コントローラ 82 は、いくつかのある一定量 48 を重量計 58 のテーブル 56 上に分注するように液滴発生器 12 を作動させる。噴出分注装置 60 の作動パラメータは、デフォルト設定の作動パラメータとすることができ、又はコンピュータ 24 のメモリ 25 内に格納し、ブロック 142 に対して使用するために検索したアーカイブ情報の中のものとする事ができる。噴出処理の完了時には、コンピュータ 24 は、重量計 58 から通信された分注量 48 の重量を表す重量出力信号を読み取るか又はサンプリングする。分注した個別の量 48 の個数を把握しているので、コンピュータ 24 は、各噴出量 48 の重量、従って、ドットサイズを判断することができる。

【0058】

ブロック 146 では、コンピュータ 24 は、ある一定量 48 が噴出分注装置 60 から分注され、センサ 110、112、114 が分注処理をモニタする時に、センサ 110、112、114 のうちの 1 つ又はそれよりも多くが発生させてこれらから通信される電気出力信号をモニタする。これらの出力信号は、感知した分注パラメータ（すなわち、空気シリンダ 66 の空隙内の流体圧、噴出分注装置 60 の振動、シャフト 68 の変位）を表して



いる。ブロック 148 では、コンピュータ 24 は、あらゆる履歴パラメータ情報を考慮に入れながら分注パラメータを評価し、分注パラメータが許容基準内にあるか否かを判断する。一般的に、パラメータの各々は、許容基準を表す上限と下限の間に拘束された許可値範囲を有する。更に、分注パラメータは、相互に関連する場合があるので、個々の範囲は、感知した他の分注パラメータの値に依存すると考えられる。

#### 【0059】

ブロック 150 では、感知した分注パラメータが対応する許容基準の外側にある場合に、制御はブロック 152 に移り、ここでコンピュータ 24 は、感知したパラメータの評価に基づいて可能な補正処置を評価し、適切な補正処置を予想する。適切な補正処置は、以下に限定されるものではないが、空気シリンダ 66 に供給する流体の圧力を増分又は減分する段階、又はシャフト 66 のストローク長を増分又は減分する段階を含むことができる。他の非限定的な補正処置は、温度コントローラ 90 を用いて粘性材料の温度を上昇させるか又は下降させる段階、又は電圧 - 圧力変換器 86 の作動によって供給リザーバ 88 内の粘性材料の圧力を変更する段階を含むことができる。

#### 【0060】

ブロック 154 では、ドットサイズを変更する試みの中で適切な補正処置を実施するためにコンピュータによって補正ルーチンを実行する。次に、制御は、分注検証のためのブロック 144 に戻り、ここでコンピュータ 24 によって、液滴発生器コントローラ 82 は、重量計 58 のテーブル 56 上にいくつかのある一定量 48 を分注するように液滴発生器 12 を作動させ、感知する分注パラメータが許容基準内に収まるまでブロック 146 ~ 150 を繰り返す。不正なドットサイズを補正することができない場合には、システム 10 は、生産作動を停止し、及び / 又は警報 35 を通じて操作者に警告を表示することができる。これは、コンピュータ 24 を通じてよく、又はその代わりにコンピュータ 24 から独立した警報（示していない）を通じてよく、又はシステム 10 への給電を停止してもよい。

#### 【0061】

ブロック 150 で、感知した分注パラメータが対応する許容基準内にある場合には、制御はブロック 156 に移り、生産作動を開始する。粘性材料を基板 18 上に分注する時に、ブロック 150 に対して生産作動が完了したか否かを判断するための検査を行う。ブロック 158 では、コンピュータ 24 は、コンベヤ 22 を作動させて基板 18 の最初のものを噴出システム 10 内の固定位置に輸送するようにコンベヤコントローラ 42 に指令を出す。コンピュータ 24 は、基板 18 の最初のものの上にノズル 98 が来るようにモーションコントローラ 32 が液滴発生器 12 を移動させることを指示する指令信号をコントローラ 32 に供給する。公知の方式で、ビデオカメラ及び光リングアセンブリ 34 のビデオカメラは、基板 18 の 1 つ又はそれよりも多くの映像を映像回路 36 を通じてコンピュータ 24 に通信する。コンピュータ 24 は、映像内で明らかな基板 18 上の基準マークを定位し、噴出量 48 が基板 18 の望ましい位置に当たるように、コンベヤ 22 の移動が基板 18 を正確に位置決めすることを保証するためにあらゆる基板の不整合に対して補正を行う。この後、コンピュータ 24 によって、液滴発生器コントローラ 82 は、予めプログラムしたプロファイルに従って最初に基板 18、次に一連の付加的な基板 18 上にいくつかのある一定量 48 を分注するように液滴発生器 12 を作動させる。

#### 【0062】

ブロック 160 では、噴出分注装置 60 からある一定量 48 を分注する時に、センサ 110、112、114 は、分注処理をモニタする。コンピュータ 24 は、センサ 110、112、114 のうちの 1 つ又はそれよりも多くが発生させてこれらから通信される感知した分注パラメータ（すなわち、それぞれ空気シリンダ 66 の空隙内の流体圧、噴出分注装置 60 の振動、シャフト 68 の変位）を表す電気出力信号をモニタする。ブロック 162 では、コンピュータ 24 は、あらゆる履歴パラメータ情報を考慮に入れながら分注パラメータを評価し、分注パラメータが許容基準内にあるか否かを判断する。一般的に、パラメータの各々は、許容基準を表す上限と下限の間に拘束された許可値範囲を有することに

10

20

30

40

50

なる。更に、分注パラメータは、相互に関連する場合があるので、個々の範囲は、感知した他の分注パラメータの値に依存すると考えられる。

【 0 0 6 3 】

ブロック 1 6 4 では、感知した分注パラメータが対応する許容基準内にある場合に、制御はブロック 1 5 2 に戻り、生産作動を継続する。各連続する基板 1 8 に対して又は部分的な枚数の基板 1 8 に対して、分注作動が完了するか又は分注作動が操作者によって止められるまでブロック 1 4 6 ~ 1 5 0 を繰り返す。感知した分注パラメータが対応する許容基準外にある場合には、ブロック 1 6 4 によって、制御はブロック 1 6 6 に移り、ここでコンピュータ 2 4 は、可能な補正処置を評価し、適切な補正処置を予想する。適切な補正処置は、以下に限定されるものではないが、空気シリンダ 6 6 に供給する流体の圧力を増分又は減分する段階、又はシャフト 6 6 のストローク長を増分又は減分する段階を含むことができる。ブロック 1 6 8 では、コンピュータ 2 4 は、許容外の分注パラメータを修復する試みの中で補正処置を実施するために補正ルーチンの実行を引き起こす。ブロック 1 7 0 では、検証が要求されない場合は、制御は、ブロック 1 5 8 に戻ることができ、生産分注を継続する。しかし、補正処置が有効でなかった場合には、検証を要求することができる。この場合は、生産作動を中断し、ブロック 1 7 0 は、更に別の分注検証を開始するために制御をブロック 1 4 4 に移す。任意的に、パラメータの 1 つ又はそれよりも多くに対する著しい偏差を補正することができなかつた場合には、システム 1 0 は、生産作動を停止し、及び / 又は警報 3 5 を通じて操作者に対して警告を表示することができる。

【 0 0 6 4 】

図 6 を参照すると、液滴発生器 1 2 の性能をモニタするために、振動センサ 1 1 2 を用いてシステム 1 0 を構成するための手順の実施形態を一般的に例示する流れ図を示している。ブロック 1 8 0 では、コンピュータ 2 4 内の回路又はコンピュータ 2 4 と電気接続した他の外部回路とすることができるデジタルレコーダを、振動センサ 1 1 2 からの出力信号をモニタするために起動する。コンピュータ 2 4 は、例えば、重量計 5 8 のテーブル 5 6 の上にノズル 9 8 が来るようにモーションコントローラ 3 2 が液滴発生器 1 2 を移動させることを指示する指令信号をコントローラ 3 2 に供給する。ブロック 1 8 2 では、コンピュータ 2 4 によって、液滴発生器コントローラ 8 2 は、噴出分注装置 6 0 からいくつかのある一定量 4 8 を分注するように液滴発生器 1 2 を作動させる。

【 0 0 6 5 】

ブロック 1 8 4 で振動の記録を停止し、ブロック 1 8 6 で振動プロフィールを時間の関数として格納する。振動プロフィールは、1 つのある一定量 4 8 を分注する単一サイクルに対して感知した振動を含むことができ、好ましくは、ブロック 1 9 0 に示すように、粘性材料のいくつかのある一定量 4 8 を分注する複数のサイクルに関する統計平均を表すことができる。1 つ又はそれよりも多くのある一定量 4 8 を更に分注すべき場合には、ブロック 1 9 0 は、制御をブロック 1 8 0 に移して戻す。ブロック 1 9 0 では、感知した振動プロファイルよりも大きい及び小さい所定の百分率（すなわち、X %）の振動振幅に対して誤差幅を設定する。この誤差幅は、実際の生産作動中に参照基準として作用することになる。

【 0 0 6 6 】

図 7 を参照すると、液滴発生器 1 2 の性能をモニタするために、振動センサ 1 1 2 を用いて生産作動中にシステム 1 0 を作動させるための手順の実施形態を一般的に例示する流れ図を示している。ブロック 2 0 0 では、コンピュータ 2 4 は、コンベヤ 2 2 を作動させて基板 1 8 の最初のを噴出システム 1 0 内の固定位置に輸送するようにコンベヤコントローラ 4 2 に指令を出す。コンピュータ 2 4 は、基板 1 8 の最初のものの上にノズル 9 8 が来るようにモーションコントローラ 3 2 が液滴発生器 1 2 を移動させることを指示する指令信号をコントローラ 3 2 に供給する。公知の方式で、ビデオカメラ及び光リングアセンブリ 3 4 のビデオカメラは、基板 1 8 の 1 つ又はそれよりも多くの映像を映像回路 3 6 を通じてコンピュータ 2 4 に通信する。コンピュータ 2 4 は、映像内で明らかな基板 1 8 上の基準マークを定位し、噴出量 4 8 が基板 1 8 の望ましい位置に当たるように、コン

ベヤ 2 2 の移動が基板 1 8 を正確に位置決めすることを保証するためにあらゆる基板の不整合に対して補正を行う。

【 0 0 6 7 】

ブロック 2 1 0 では、振動センサ 1 1 2 からの出力信号をモニタするために、デジタルレコーダを起動する。ブロック 2 1 2 では、コンピュータ 2 4 によって、液滴発生器コントローラ 8 2 は、予めプログラムした分注プロフィールに従っていくつかのある一定量 4 8 を分注するように液滴発生器 1 2 を作動させる。ブロック 2 1 4 では、振動記録を停止するためにデジタルレコーダを止め、ブロック 2 1 6 で、記録したプロフィールを図 6 の設定手順によって確立した誤差幅と比較する。

【 0 0 6 8 】

ブロック 2 1 8 で、比較結果が、記録したプロフィールが誤差幅内にあることを示す場合は、制御は、ブロック 2 1 0 に移動して戻り、ブロック 2 1 0 ~ 2 1 8 を繰り返す。しかし、記録したプロフィールが誤差幅外にあった場合には、ブロック 2 1 8 は、制御をブロック 2 2 0 に移動させ、ここで警報インジケータ 3 5 上に警報を表示することによって、操作者に異常を通知する。機器に障害があると、記録したプロフィールは、誤差幅の外側になる可能性がある。この時には、ブロック 2 2 2 で生産を停止する。

【 0 0 6 9 】

本発明の原理によると、空気シリンダ内の流体圧、分注装置の振動、及び / 又はニードル弁の変位という測定パラメータの 1 つ又はそれよりも多くは、故障した噴出分注装置を修理するために用いることができる。この診断機能は、局所的に実施することができ、又はパラメータは、例えば、「ワールドワイドウェブ」を通じて遠隔場所にいる技術者に伝送することができる。測定パラメータによって、技術者が噴出障害を診断し、修復することを可能にすることができる。測定パラメータを用いた診断は、故障の根源をシステム回路又は噴出材料とは対照的に分注装置に限ることができ、技術者のための診断手順を単純化することができる。

【 0 0 7 0 】

また、測定パラメータの 1 つ又はそれよりも多くは、システムコントローラに直接フィードバックを供給するために用いることもでき、それによってシステム作動中にエンドユーザ又は技術者のいずれによる操作者介入もなしに噴出処理が調節される。この機能は、エンドユーザに噴出障害を診断する機能を教育する必要性を低減する。測定パラメータは、コントローラ又はコンピュータ上で実行するソフトウェアと直接通信することによる自動方式で、又は作動パラメータを設定する際の操作者の使用に対して直接操作者にフィードバックを表示することで作動条件を確立するために初期のツール設定中に用いることができる。

【 0 0 7 1 】

本明細書に説明する本発明の実施形態に加えて、本発明の原理は、以下に限定はしないが、電気作動分注モジュール及び作動機構を含む他のモジュール設計及び作動機構に対して適用可能であることを想定している。上述したものは、好ましい空気作動式分注モジュールとすることができるが、本発明の原理は、あらゆる空気作動、電気作動、又は電空作動式分注モジュールに対して一般的に適用可能である。上述したものは、好ましい噴出分注装置とすることができるが、本発明の原理は、あらゆる空気作動、電気作動、又は電空作動式分注モジュールに対して一般的に適用可能とすることができる。

【 0 0 7 2 】

本明細書における「垂直」、「水平」などのような用語への参照は、絶対座標系を確立するために限定ではなく例示的に行ったものである。特に、本明細書で定義する X、Y、及び Z 運動軸 2 0、2 1、及び 2 2 によって確立される直交座標系は例示的であり、説明の便宜上用いている。本発明を説明するために、様々な他の座標系を同等に採用することができることは、当業者には理解されるものである。

【 0 0 7 3 】

様々な好ましい実施形態の説明によって本発明を示し、本発明を実施する最良のモード

を説明するためにこれらの実施形態をかなり詳細に説明したが、特許請求の範囲をそのような詳細に制限するか又はいかなる意味でも限定することは本出願人の意図するところではない。当業者には、本発明の精神及び範囲内で付加的な利点及び修正が直ちに想起されるであろう。本発明それ自体は、特許請求の範囲によってのみ規定されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施形態による粘性材料噴出システムの概略図である。

【図2】図1の粘性材料噴出システムの略ブロック図である。

【図3】図1及び2の粘性材料噴出システム内での流体圧センサ及び変位センサの使用から導出される情報を示す概略図表である。

10

【図4】図1及び2の粘性材料噴出システムの作動中に感知した分注パラメータに対する参照基準を確立するための手順の実施形態を一般的に例示する流れ図である。

【図5】分注パラメータをモニタしながら図1及び2の粘性材料噴出システムを作動させるための手順の実施形態を一般的に例示する流れ図である。

【図6】振動参照基準で作動するように図1及び2の粘性材料噴出システムを構成するための手順の実施形態を一般的に例示する流れ図である。

【図7】振動センサを液滴発生器の性能をモニタするために用いる生産作動中に図1及び2の粘性材料噴出システムを作動させるための手順の実施形態を一般的に例示する流れ図である。

【符号の説明】

20

【0075】

24 電子コントローラ

48 粘性材料

60 噴出分注装置

68 ニードルシャフト

110、112、114 センサ

【図 1】

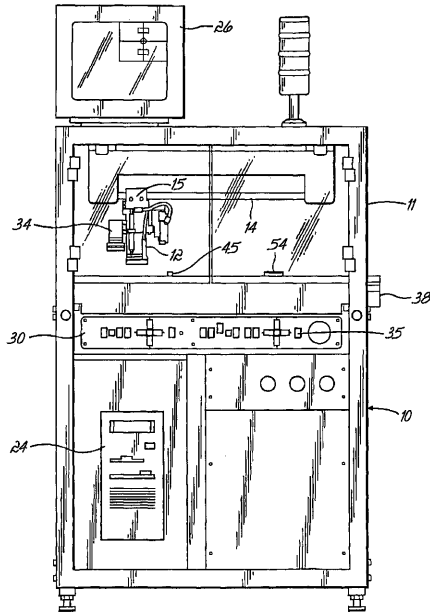


FIG. 1

【図 2】

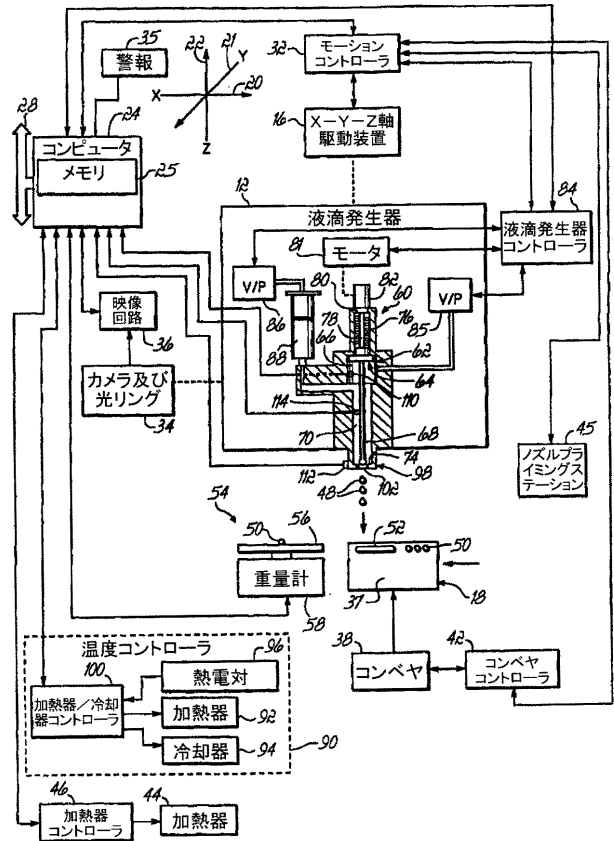


FIG. 2

【図 3】

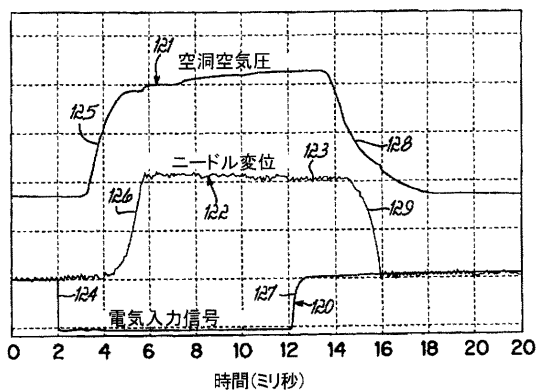


FIG. 3

【図 4】

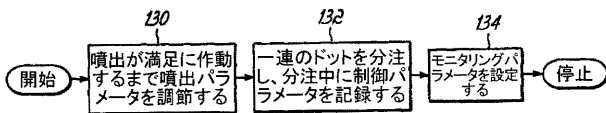


FIG. 4

【図 5】

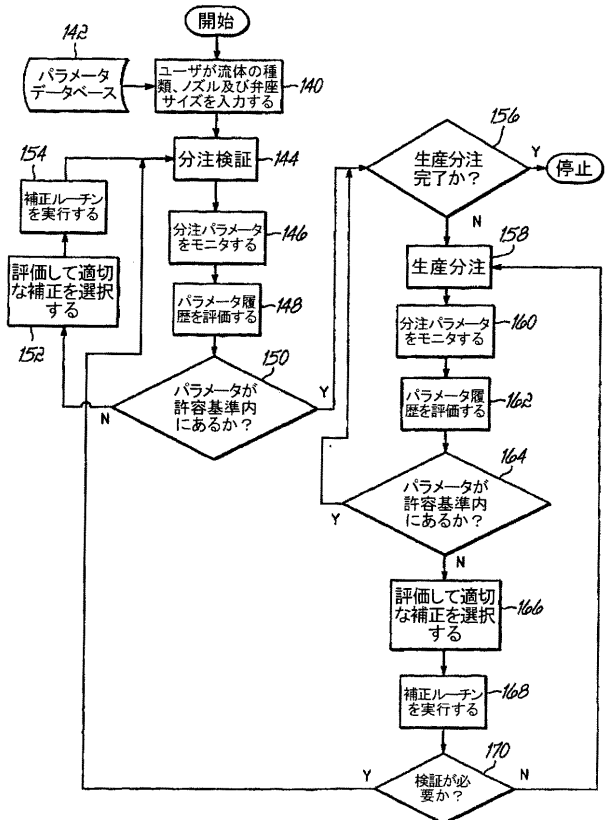


FIG. 5

【 図 6 】

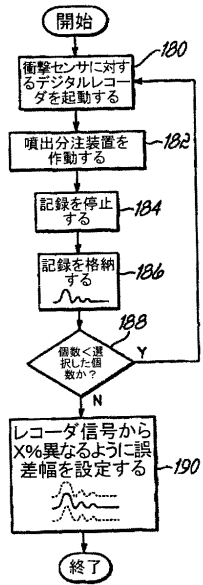


FIG. 6

【 図 7 】

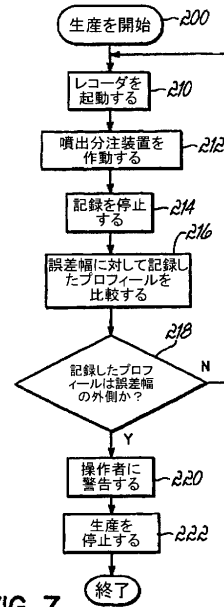


FIG. 7

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2006/036595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05K13/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 589 802 A1 (TENRYU TECHNICS CO LTD [JP]) 30 March 1994 (1994-03-30) column 4, line 52 - column 5, line 5; figure 2	1,2,29, 30
X	DE 39 42 650 A1 (MARTIN UMWELT & ENERGIETECH [DE]) 22 November 1990 (1990-11-22)	7,8,21, 22
Y	column 2, line 64 - column 3, line 17; figures 1-8	12-15, 38,39,43
A	US 5 711 989 A (CIARDELLA ROBERT L [US] ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27) the whole document	1-43
Y	GB 2 398 065 A (BESPAK PLC [GB]) 11 August 2004 (2004-08-11) the whole document	12-15, 38,39,43
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  23 January 2007		Date of mailing of the international search report  30/01/2007
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-8016		Authorized officer  Bolder, Arthur

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2006/036595

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 327 482 A2 (CREATIVE AUTOMATION COMPANY [US] ENGEL HAROLD J [US]) 16 July 2003 (2003-07-16) the whole document -----	1-43



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/036595

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0589802	A1	30-03-1994	DE 69306349 D1	16-01-1997
			DE 69306349 T2	03-04-1997
			JP 2503169 B2	05-06-1996
			JP 6106111 A	19-04-1994
			US 5361963 A	08-11-1994
DE 3942650	A1	22-11-1990	NONE	
US 5711989	A	27-01-1998	NONE	
GB 2398065	A	11-08-2004	WO 2005042076 A1	12-05-2005
EP 1327482	A2	16-07-2003	CA 2413895 A1	15-07-2003
			CN 1432435 A	30-07-2003
			JP 2003247492 A	05-09-2003
			US 2003132243 A1	17-07-2003
			US 2005205616 A1	22-09-2005
			US 2005211166 A1	29-09-2005

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 K 3/34 5 0 4 D

H 0 5 K 3/34 5 0 5 B

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(72)発明者 キーノネス ホレイショー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 0 9 カールスバッド カレ カンクーナ 2 2 5 5

(72)発明者 ラトリッジ トーマス ラファール

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 7 8 サン マルコス オーヴァールック サークル  
8 6 3

(72)発明者 シアルデラ ロバート

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 6 7 ランチョ サンタ フェ サーカ デル サー  
1 7 3 6 8

(72)発明者 バピアーツ アレック

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 2 4 エンシニータス バーガンディ ロード 1 5  
4 4

(72)発明者 フィスク エリック

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 0 8 カールスバッド エリオット プレイス 5 2  
1 0

(72)発明者 マイアー マーク

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 2 4 エンシニータス ハンモック レーン 1 8 0  
6

(72)発明者 ジュスティアー クリス

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 0 7 8 サン マルコス ラークスパー 6 6 7

(72)発明者 ファン リアン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 6 サン ディエゴ ウェストモア ロード 8 3  
6 5 # 2 0

F ターム(参考) 4D075 AB33 AC06 AC09 AC73 AC74 AC84 AC86 AC93 AC94 AC95

DA06 DC22 EA14 EA31 EA35 EB22 EB42

4F041 AA02 AA05 AB01 BA13 BA35

5E319 BB05 CC22 CD22 CD27 GG15