

(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2009-515725  
(P2009-515725A)

(43) 公表日 平成21年4月16日(2009.4.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>B41J</b>	<b>2/01</b>	<b>(2006.01)</b>	B41J	3/04	1O1Z	2C056
<b>B05D</b>	<b>1/26</b>	<b>(2006.01)</b>	B05D	1/26	Z	4D075
<b>B05D</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B05D	3/12	E	4F041
<b>B05C</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B05C	5/00	1O1	4F042
<b>B05C</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B05C	11/00		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-531407 (P2008-531407)  
 (86) (22) 出願日 平成18年9月15日 (2006. 9. 15)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年5月19日 (2008. 5. 19)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/036275  
 (87) 国際公開番号 W02007/035628  
 (87) 国際公開日 平成19年3月29日 (2007. 3. 29)  
 (31) 優先権主張番号 60/717, 784  
 (32) 優先日 平成17年9月15日 (2005. 9. 15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

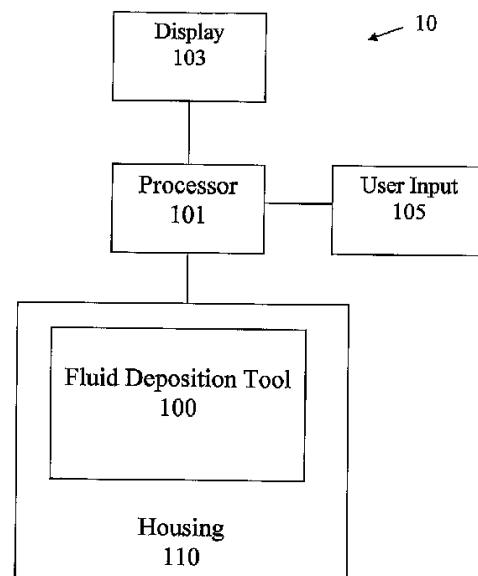
(71) 出願人 502122794  
 フジフィルム デイマティックス, イン  
 コーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー O  
 3766, レバノン, エトナ ロード  
 109  
 (74) 代理人 100073184  
 弁理士 柳田 征史  
 (74) 代理人 100090468  
 弁理士 佐久間 剛  
 (74) 復代理人 100116540  
 弁理士 河野 香  
 (74) 復代理人 100139723  
 弁理士 樋口 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 波形整形インターフェース

(57) 【要約】

様々な要素組成を有する液体の開発を容易にする方法及びシステムが開示される。グラフィカルユーザインターフェースにより、複数のノズルを通る液体の液滴射出を制御するための、ユーザによる実験室用被着システムとの対話が可能になる。液滴射出及び液滴形状は液体毎に変わることができ、複数のノズルに印加される駆動パルスの波形パラメータに対する調節が必要になる。システムは複数のノズルを出てからの液滴の実時間静止画像及びビデオ画像を取り込むための液滴監視カメラを実装する。取り込まれた液滴形状はユーザに表示され、画像に基づいて波形パラメータが調節されて個々の液体専用に特化される。液滴射出を実施する駆動パルスの調節に加えて、ノズルの詰まりを防止するためにチクラーパルスも調節されて特化される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

システムにおいて、

複数のノズルを有する実験室用被着システムを制御するように構成されたコンピュータシステム、

少なくとも第 1 のノズルを通る少なくとも第 1 の液体のジェット射出に作用する波形のパラメータを制御するように構成され、前記第 1 のノズルに送られる第 1 の駆動パルスの複数の波形パラメータのユーザによる調節を可能にする、前記コンピュータシステムへのグラフィカルユーザインターフェース、及び

前記第 1 のノズルを通して射出される少なくとも前記第 1 の液体の実時間フィードバック情報を提供するように構成された、前記実験室用被着システムと通信する態様で接続されたカメラ、

を備えることを特徴とするシステム。

10

## 【請求項 2】

前記グラフィカルユーザインターフェースが、

前記波形パラメータを調節するように構成された波形エディタ、及び

前記第 1 のノズルを通してジェット射出されている前記第 1 の液体の実時間静止画像及びビデオ画像を表示するように構成された、前記カメラ及び前記波形エディタに通信可能な態様で接続された液滴監視機能装置、

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

20

## 【請求項 3】

前記波形パラメータが、前記第 1 のノズルに送られる前記第 1 の駆動パルスの、電圧レベル、スルーレート、持続時間、複数のセグメント、周波数及び幅の内の少なくとも 1 つ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 4】

前記波形エディタがさらに、前記第 1 の駆動パルスの前記電圧レベルを段階増分で調節するように構成されることを特徴とする請求項 3 に記載のシステム。

## 【請求項 5】

前記第 1 の駆動パルスがジェット射出波形及び無ジェット射出波形を有することを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

30

## 【請求項 6】

前記波形エディタがさらに、前記第 1 の液体の液滴のメニスカスを、該液滴を射出せずに移動させるために前記第 1 のノズルに小振幅パルスを印加することによって前記無ジェット射出波形を調節するように構成されることを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

## 【請求項 7】

前記波形エディタがさらに、波形セグメントを追加するかまたは削減するために前記波形パラメータを調節するように構成されることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

## 【請求項 8】

前記グラフィカルユーザインターフェースがさらに、前記波形エディタ及び前記液滴監視機能装置を同時にユーザに提供するように構成されることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

40

## 【請求項 9】

前記グラフィカルユーザインターフェースが、

液体カートリッジの物理的装着を実行するための情報を提供するように構成されたカートリッジ装着インターフェース、

所定のプリントパターンを選択するように構成されたプリントパターン選択インターフェース、

基板をロードまたはアンロードするように構成された基板ロード/アンロードインターフェース、及び

カートリッジ設定を調節するように構成されたプリント設定インターフェース、

50

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

複数の所定の駆動パルスを格納するように構成された、前記コンピュータシステムに通信可能な態様で接続された記憶ユニットをさらに備え、前記波形エディタがさらに、前記格納されている所定の駆動パルスの内の 1 つを選択するように構成されることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記基板ロード / アンロードインターフェースがさらに、プラテン温度及び基板厚の内の少なくとも 1 つのユーザ調節を受け取るように構成され、プラテン真空の印加を可能にするかまたは不能にするように構成されることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記プリント設定インターフェースがさらに、カートリッジ温度を調節するように構成されることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記プリント設定インターフェースがさらに、前記第 1 のノズルのメンテナンスを実施するための 1 つまたはそれより多くの清掃サイクルを作成及び調節するように構成されることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記プリントパターン選択インターフェースがさらに、第 1 の所定のパターンを調節するかまたは新規のパターンを作成するように構成されたパターンエディタを含むことを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記パターンエディタがさらに、基板高、基板幅、パターンブロック始点 X - 座標、パターンブロック始点 Y - 座標、パターンブロック高、パターンブロック幅、パターンブロック液滴始点 X - 座標、パターンブロック液滴位置 Y - 座標、パターンブロック液滴位置高及びパターンブロック液滴位置幅の内の少なくとも 1 つを調節するように構成されることを特徴とする請求項 14 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記グラフィカルユーザインターフェースが、第 2 のノズルを通る第 2 の液体のジェット射出を制御するように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 17】

方法において、

複数のノズルを通る液体のジェット射出に作用する波形のパラメータを制御するように構成された、コンピュータシステム上のグラフィカルユーザインターフェースを提供する工程、

第 1 のノズルを通る第 1 の液体のジェット射出を実施するために前記第 1 のノズルに第 1 の駆動パルスを印加する工程、

前記第 1 のノズルを通して射出されている前記第 1 の液体の実時間視覚フィードバック情報を取り込む工程、

前記取り込まれた視覚フィードバック情報に基づいて前記第 1 のノズルを通る前記第 1 の液体のジェット射出を制御するために前記第 1 のノズルに送られる前記第 1 の駆動パルスの複数の波形パラメータを調節する工程、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 18】

前記実時間視覚フィードバック情報を取り込む工程が、前記第 1 のノズルを通してジェット射出されている前記第 1 の液体の静止画像及びビデオ画像を取り込む工程を含むことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記波形パラメータを調節する工程が、前記第 1 のノズルに印加される前記第 1 の駆動パルスの、電圧レベル、スルーレート、持続時間、複数のセグメント、周波数及び幅の内

10

20

30

40

50

の少なくとも1つを調節する工程を含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項20】

前記波形パラメータを調節する工程が、前記第1のノズルに印加される前記第1の駆動パルスの前記電圧レベルを段階増分で調節する工程をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項21】

前記波形パラメータを調節する工程が、ジェット射出波形及び無ジェット射出波形の前記波形パラメータを調節する工程をさらに含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項22】

前記無ジェット射出波形の前記波形パラメータを調節する工程が、前記第1の液体の液滴のメニスカスを、該液滴を射出することなく移動させるために前記第1のノズルに小振幅パルスを印加する工程をさらに含むことを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記波形パラメータを調節する工程が、前記第1の駆動パルスに波形セグメントを追加するかまたは前記第1の駆動パルスから削減する工程をさらに含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項24】

前記グラフィカルユーザインターフェースを提供する工程が、カートリッジ装着インターフェースを介して液体カートリッジを物理的に装着するためのガイドを提供する工程、

プリントパターン選択インターフェースを用いて所定のプリントパターンを選択する工程、

基板ロード/アンロードインターフェースを用いて基板をロードまたはアンロードする工程、及び

プリント設定インターフェースを用いてカートリッジ設定を調節する工程、をさらに含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項25】

複数の所定の駆動パルスを格納するための記憶ユニットを提供する工程をさらに含み、前記複数の波形パラメータを調節する工程が、前記記憶ユニットに格納されている前記所定の駆動パルスから前記第1の駆動パルスを選択する工程をさらに含むことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項26】

基板をロードまたはアンロードする工程がプラテン温度及び基板厚を調節する工程並びにプラテン真空の印加を可能にするかまたは不能にする工程をさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項27】

前記カートリッジ設定を調節する工程が、カートリッジ温度を調節する工程をさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項28】

前記カートリッジ設定を調節する工程が、前記第1のノズルのメンテナンスを実施するために1つまたはそれより多くの清掃サイクルを作成する工程または調節する工程をさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項29】

前記カートリッジ設定を調節する工程が、所定のプリントパターンを編集する工程または新規のプリントパターンを作成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項30】

前記所定のプリントパターンを編集する工程または前記新規のプリントパターンを作成する工程が、基板高、基板幅、パターンブロック始点X-座標、パターンブロック始点Y

10

20

30

40

50

- 座標、パターンブロック高、パターンブロック幅、パターンブロック液滴始点 X - 座標、パターンブロック液滴位置 Y - 座標、パターンブロック液滴位置高及びパターンブロック液滴位置幅の内の少なくとも 1 つを調節する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

第 2 のノズルを通る第 2 の液体のジェット射出を実施するために前記第 2 のノズルに第 2 の駆動パルス印加する工程、

前記第 2 のノズルを通して射出されている前記第 2 の液体の実時間視覚フィードバック情報を取り込む工程、及び

前記取り込まれた視覚フィードバック情報に基づいて前記第 2 のノズルを通る前記第 2 の液体のジェット射出を制御するために前記第 2 のノズルに送られる前記第 2 の駆動パルスの複数の波形パラメータを調節する工程、

をさらに含むことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 32】

コンピュータ読取可能媒体上のコード化されたコンピュータプログラム製品において、データ処理装置に、

複数のノズルを通る複数の液体のジェット射出に作用する波形のパラメータを制御するように構成されたグラフィカルインターフェースをコンピュータ上で実行する動作、

第 1 のノズルを通る液体のジェット射出を実施するために前記第 1 のノズルに第 1 の駆動パルス印加する動作、

前記第 1 のノズルを通して射出されている前記第 1 の液体の実時間視覚フィードバック情報を取り込む動作、及び

前記取り込まれた視覚フィードバック情報に基づいて前記第 1 のノズルを通る前記第 1 の液体のジェット射出を制御するために前記第 1 のノズルに送られる前記第 1 の駆動パルスの複数の波形パラメータを調節する動作、

を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする製品。

【請求項 33】

データ処理装置に、さらに、前記第 1 のノズルに印加される前記第 1 の駆動パルスの、電圧レベル、スルーレート、持続時間、複数のセグメント、周波数及び幅の内の少なくとも 1 つを調節する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 32 に記載の製品。

【請求項 34】

データ処理装置に、さらに、前記第 1 のノズルに印加される前記第 1 の駆動パルスの前記電圧レベルを段階増分で調節する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 32 に記載の製品。

【請求項 35】

データ処理装置に、さらに、前記第 1 の駆動パルスのジェット射出波形及び無ジェット射出波形の前記波形パラメータを調節する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 32 に記載の製品。

【請求項 36】

データ処理装置に、さらに、前記第 1 の液体の液滴のメニスカスを、該液滴を射出することなく移動させるために前記第 1 のノズルに小振幅パルス印加することによって前記無ジェット射出波形の前記波形パラメータを調節する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 32 に記載の製品。

【請求項 37】

データ処理装置に、さらに、前記第 1 の駆動パルスに波形セグメントを追加するかまたは前記第 1 の駆動パルスから削減する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 32 に記載の製品。

【請求項 38】

データ処理装置に、さらに、

10

20

30

40

50

カートリッジ装着インターフェースを介して液体カートリッジを物理的に装着するためのガイドを提供する動作、

プリントパターン選択インターフェースを用いて所定のパターンを選択する動作、

基板ロード/アンロードインターフェースを用いて基板をロードまたはアンロードする動作、及び

プリント設定インターフェースを用いてカートリッジ設定を調節する動作、

を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 2 に記載の製品。

【請求項 3 9】

データ処理装置に、さらに、複数の所定の駆動パルスを格納する動作及び記憶ユニットに格納されている前記所定の駆動パルスから前記第 1 の駆動パルスを選択する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 2 に記載の製品。

10

【請求項 4 0】

データ処理装置に、さらに、プラテン温度及び基板厚を調節する動作並びにプラテン真空の印加を可能にするかまたは不能にする動作を含む、基板をロードまたはアンロードする動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 8 に記載の製品。

【請求項 4 1】

データ処理装置に、さらに、カートリッジ温度を調節する動作を含む、前記カートリッジ設定を調節する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 8 に記載の製品。

20

【請求項 4 2】

データ処理装置に、さらに、前記第 1 のノズルのメンテナンスを実施するために 1 つまたはそれより多くの清掃サイクルを作成する動作または調節する動作を含む、前記カートリッジ設定を調節する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 8 に記載の製品。

【請求項 4 3】

データ処理装置に、さらに、所定のプリントパターンを編集する動作または新規のプリントパターンを作成する動作を含む、前記カートリッジ設定を調節する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 8 に記載の製品。

30

【請求項 4 4】

データ処理装置に、さらに、基板高、基板幅、パターンブロック始点 X - 座標、パターンブロック始点 Y - 座標、パターンブロック高、パターンブロック幅、パターンブロック液滴始点 X - 座標、パターンブロック液滴位置 Y - 座標、パターンブロック液滴位置高及びパターンブロック液滴位置幅の内の少なくとも 1 つを調節する動作を含む、前記所定のプリントパターンを編集する動作または前記新規のプリントパターンを作成する動作を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 9 に記載の製品。

【請求項 4 5】

データ処理装置に、さらに、

第 2 のノズルを通る第 2 の液体のジェット射出を実施するために前記第 2 のノズルに第 2 の駆動パルスを印加する動作、

前記第 2 のノズルを通して射出されている前記第 2 の液体の実時間視覚フィードバック情報を取り込む動作、及び

前記取り込まれた視覚フィードバック情報に基づいて前記第 2 のノズルを通る前記第 2 の液体のジェット射出を制御するために前記第 2 のノズルに送られる前記第 2 の駆動パルスの複数の波形パラメータを調節する動作、

を含む動作を実施させるようにはたらくことができることを特徴とする請求項 3 2 に記載の製品。

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【関連出願の説明】

## 【0001】

本出願は2005年9月15日に出願された米国特許出願第60/717784号の出願日の恩典を主張する。上記特許出願の明細書の内容は参照によって本明細書の一部として含まれる。

## 【技術分野】

## 【0002】

本発明は液滴射出を用いるシステムに向けられる。

## 【背景技術】

## 【0003】

様々な産業界において、液体射出モジュールから液滴を射出することによって制御可能な態様で基板上に液体を被着することが有用である。例えば、インクジェットプリントはプリントヘッドを用いて、紙または透明フィルムのような、基板上に画像を形成するために、電気デジタル信号に応答して、基板上に被着されるインク滴を生成する。

## 【0004】

インクジェットプリンタは一般にインク供給源から、インク滴がそこから射出されるノズルを有する、プリントヘッドまでのインク経路を有する。インク滴射出はインク経路内のインクを、例えば、圧電型デフレクター、熱バブルジェット発生器または静電型偏向素子のような、アクチュエータで加圧することによって制御することができる。一般的なプリントヘッドはインク経路及び付帯するアクチュエータのアレイに対応するノズル列を有し、それぞれのノズルからの液滴射出は独立に制御することができる。いわゆる「ドロップオンデマンド」型プリントヘッドにおいては、プリントヘッドとプリント媒体が相対的に移動しながら、画像の特定のピクセル位置において、それぞれのアクチュエータが起発されて液滴が選択的に射出される。高性能プリントヘッドは、数100本のノズルを有することができ、ノズル直径は50 $\mu$ mないしさらに小さく（例えば25 $\mu$ mに）することができ、ノズル間隔は1インチあたり100～300本（1mmあたり3.94～11.8本）のノズルピッチで定めることができ、ほぼ1～70ピコリットル（pl）ないしそれより小さい液滴寸法を提供することができる。液滴射出頻度は一般に10kHzないしそれより高い。

## 【0005】

プリントヘッド、例えばホイジントン（Hoisington）等の特許文献1に説明されるプリントヘッドは、半導体の本体及び圧電型アクチュエータを有することができる。プリントヘッド本体は、エッチングでインクチャンバが定められた、シリコンでつくることができる。ノズルは、シリコンの本体に取り付けられる別体のノズルプレートで定めることができる。圧電型アクチュエータは、印加電圧に応答して、幾何学的形状を変える、すなわち曲がる、圧電材料の層を有することができる。ノズルと通じているポンプチャンバ内のインクを圧電層の曲がり加圧し、インク滴が形成される。

## 【0006】

液滴形状は一般に、圧電アクチュエータに送られる駆動パルスの、電圧振幅、電圧パルス持続時間、波形の勾配、パルス数及びその他の可調節パラメータのような波形パラメータを調節することで変えられる。様々な液体に対する最適波形パラメータは特定の液体の物理特性に応じて変わる。一般に、特定の液体に対する最適波形パラメータは経験的に決定される。

【特許文献1】米国特許第5265315号明細書

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の課題は、基板上に被着するための様々な要素組成を有する液体の開発を容易にする方法及びシステムを提供することである。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本明細書に説明される方法、装置及びシステムは、実験室用被着システムにおいて様々な組成の液体の被着を容易にするための技法を実施する。詳しくは、波形エディタに接続された対話型ユーザインターフェースが様々な組成を有する液体に対して特化される波形の実時間調節を容易にする。

## 【0009】

全体的に、一態様において、本技法は、実験室用被着システム、様々な波形パラメータの調節を容易にするための波形エディタ、波形パラメータの対話型調節を可能にするためのユーザインターフェース及び、ユーザによってなされた調節に対応する液滴の実時間視

10

## 【0010】

本技法は以下のユーザインターフェースの特徴の内の1つまたはそれより多くを備えるように実施することもできる。所定のプリントパターンからのリストからプリントパターンを選択し、ロードするための、パターン選択ウィンドウを実装することができる。特化プリントパターンを作成するためにパターン選択ウィンドウを実装することもできる。実験室用被着システムのプラテン上への基板のロード及びアンロードを容易にするための基板ロード/アンロードウィンドウを実装することができる。液滴射出を開始することによって選択されたプリントパターンをプリントするためのプリント設定ウィンドウを実装

20

## 【0011】

本技法は以下の波形エディタウィンドウの特徴の内の1つまたはそれより多くを備えるように実施することもできる。波形エディタウィンドウ上に提示されるユーザインターフェースを介して多数の波形パラメータを調節することができる。可調節波形パラメータには、プリントヘッドに印加される駆動パルスの、電圧レベル、スルーレート、持続時間、セグメント数、周波数及び幅を含めることができる。パラメータはそれぞれのノズルについて、他のノズルのパラメータとは独立に、調節することができる。さらに、パラメータはジェット射出波形及び無ジェット射出波形について調節することができる。ジェット射出波形はノズルから液滴射出を行うために印加される駆動パルスである。無ジェット射出波形はノズルの詰まりを防止するために印加される、液滴射出を行わない、駆動パルスである。

30

40

## 【0012】

本技法はさらに以下の液滴監視システムの特徴の内の1つまたはそれより多くを備えるように実施することができる。それぞれの液体タイプについての液滴の特性のビデオ画像及び静止画像を取り込むためのカメラをプリントヘッドの近くに配置することができる。評価される液滴の特性には、液滴速度に加えて、少なくとも液滴の寸法及び形状を含めることができる。液滴監視システムはユーザインターフェースとともに実施して波形エディタと結合することができる。それぞれのノズルから射出される液滴のビデオ画像及び静止画像を表示するディスプレイ上で波形パラメータへの調節の結果を直ちに見ることができる。液滴監視システムを介して捕捉される液滴の特性に依存して、波形パラメータを実時間で適切に調節することができる。

50

## 【 0 0 1 3 】

本技法は以下の利点の内の1つまたはそれより多くを実現するように実施することができる。波形エディタを液滴監視カメラシステムと組み合わせることにより、実時間波形編集が可能になり、よって様々な組成及び特性をもつ新規の液体の発見または開発の進捗向上が可能になる。さらに、少量の液体に適する液滴射出システムを用いて液体を試験することができ、貴重な試験液体の量を節約することが可能になり、したがって試験コストを低減できる。

## 【 0 0 1 4 】

1つまたはそれより多くの実施形態の詳細が、添付図面に示され、以下の説明で述べられる。その他の特徴及び利点は説明及び図面から、また特許請求の範囲から、明らかである。

10

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 5 】

様々な図面において、同様の符号は同様の要素を示す。

## 【 0 0 1 6 】

上で論じたように、材料組成が異なる極めて多種多様な液体が利用でき、そのような液体の数は新しい材料及び組成が研究されるとともに増大し続けている。液体は提案される用途における有効性について試験される必要があり、液滴射出条件は特定の液体の最適な被着について個別に決定される必要があり得る。

## 【 0 0 1 7 】

20

試験される必要があり得る代表的な液体はインクであり、説明の目的のため、本発明の技法及び液滴射出モジュールは液体としてインクを用いるプリントヘッドモジュールを参照して以下に説明される。しかし、ディスプレイの製造に用いられる電界発光材料または液晶材料、回路作成、例えば集積回路または回路基板の作成に用いられる金属材料、半導体材料または有機材料、及び、例えば薬剤等のための、有機物質、生体物質または生体作用物質のような、その他の液体を使用し得ることは当然である。

## 【 0 0 1 8 】

例えば、タンパク質及びDNAのような、生体作用物質は高価で脆弱であり、特別な取り扱い手法が必要になり得る。非接触プリントプロセスを含むインクジェット技術は、生体作用物質の、慎重、正確かつ迅速な、微小液滴での被着を提供して、コストを最小限に抑えるためだけでなく反応プロセスの速度を増進させるためにも理想的である。並行して行い得るであろう、数が増大し続ける診断試験の達成を容易にするための基板として、数100またはそれより多くの個別の反応サイトをもつ使い捨て反応ウエルを製作することができる。さらに、生体作用分子の被着により、既知の物質の分子を大量に基板に与えて、前駆体物質の非接触インクジェット被着を用いてその場で分子を作成することが可能になり得る。DNA及びペプチドのようなオリゴマー物質(2つから4つのモノマーからなる高分子)は、DNA及びペプチドは結合合成を用いて合成されるから、インクジェット被着に対する理想的な候補である。

30

## 【 0 0 1 9 】

実験室用被着システム10は実質的に図1~4に示されるようなシステムとすることができる。図1を参照すれば、筐体110内に液体被着装置100を備える実験室用被着システム10のブロック図表示が示されている。この実施形態において、液体被着装置100はプロセッサ101に接続される。プロセッサ101はディスプレイ103(例えばモニター)及びユーザ入力デバイス105(例えばキーボード及び/またはマウス)に接続することができる。プロセッサ101は、以下でさらに説明するように、液体被着装置100の様々なコンポーネントに命令を与えることができる。ディスプレイ103及びユーザ入力デバイス105により、以下でさらに説明するように、ユーザが、プロセッサ101で提供されるフィードバックを見るだけでなく、動作パラメータを入力し、液体被着プロセスに調節を施すことが可能になり得る。

40

## 【 0 0 2 0 】

50

図2を参照すれば、液体被着装置100の一実施形態が示されている。液体被着装置100はプリント動作中に基板を支持するように構成されたプラテン102を備える。集成カートリッジ搭載部品104がフレーム106に取り付けられ、プラテン102の上方に配置される。集成カートリッジ搭載部品104はレール108に沿ってy方向に平行移動することができ、プラテン102上に配置された基板への相対運動を提供することができる。さらに、集成カートリッジ搭載部品104は、集成カートリッジ搭載部品104に搭載されたプリントカートリッジと基板の間の相対垂直運動を提供するために、プラテン102に対して上方及び下方に、すなわちz方向に、移動することができる。

#### 【0021】

さらに、プラテン102の一方の側に液滴監視カメラシステム106を取り付けることができる。カメラシステム106により、液滴がプリントカートリッジ114から出て、カメラシステム160の前面に配置された基板上にプリントされる間、ユーザが液滴を監視することが可能になる。ノズル発射と若干位相をずらしてストロボ発光させることにより、ノズルと基板の間を飛行中の一連の液滴の一連の画像を得ることができる。一連の画像を合せて見た合成写真により、ノズルから射出されている単一の液滴のビデオクリップを擬似的に得ることができる。実際には、「ビデオ」は若干異なる形成段階及び飛行段階にある多くの異なる液滴について取られた一組の静止画像の合成写真である。ストロボ撮影された画像を合せて平均をとることで合成画像を得ることができ、あるいは個々の画像フレームのそれぞれを解析することで様々な液滴の特徴を得ることができる。

#### 【0022】

いくつかの実施形態において、プリントカートリッジ114の1つまたはそれより多くのノズルを通して射出されている液滴の実時間ビデオ画像を取り込むために高速ビデオカメラが実装される。高速ビデオカメラには、電荷結合素子(CCD)センサ、相補対称型金属-酸化物-半導体(CMOS)センサまたはその他の適する画像センサを装備することができる。CCDカメラは毎秒1000フレームまでの速度で画像を取り込むことができ、これは光増幅器を付加することで毎秒1,000,000フレームに高めることができる。光増幅器は、僅かにしか照明されていないシーンをカメラで視ることを容易にするために画像からの可視光及び近赤外光を増幅するデバイスである。CMOSセンサはCCDセンサより費用効率が高く、オンチップでメモリ機能及び処理機能と集積化することが容易であり得る。CMOSセンサは毎秒1000フレームまでの速度で画像を取り込むことができる。同様の、またはさらに高速の、フレームレートが可能なその他の画像センサを実装することができる。形成及び飛行の様々な段階における液滴の様々な特徴を取り込むために液滴の実時間ビデオ画像を用いることができる。液滴の特徴を解析することで、プリントヘッドに送られる駆動パルスの波形特性を調節するためのフィードバック情報を提供することができる。調節は、自動的にあるいはユーザが手動で、行うことができる。

#### 【0023】

カメラシステム160で取り込まれたままの液滴のグラフィック表示をユーザに提供するためにディスプレイ103を用いることができる。同時に、例えば、分割スクリーンまたはスクリーン内のマルチフレームを用いて、ノズルを起発させるためのプリントカートリッジ114に備えられたアクチュエータへの駆動パルスに対応する波形のグラフィック表示を表示することができる。ユーザは液滴及び波形を見て、ユーザ入力デバイス105を用いて所望にしたがって調節を施すことができる。例えば、ユーザは、プリントカートリッジ114内のプリントヘッドに送られる駆動電圧、電圧パルスの持続時間、波形の勾配、パルス数及びその他の可調節パラメータを調節することができる。ユーザ入力は、プリントカートリッジ114内に配置された1つまたは複数のアクチュエータに送られる信号を調節するために、プロセッサ101によって、例えば、プロセッサ101で実行されるソフトウェアアプリケーションによって、用いられる。

#### 【0024】

さらに、ソフトウェアアプリケーションには、1つまたはそれより多くの実験室用被着システム機能に対応する複数のインターフェースを備えるグラフィカルユーザインターフ

10

20

30

40

50

エース (GUI) 200 を含めることができる。図 3 は、GUI 200 の一実施形態を表すブロック図である。ユーザによる液体カートリッジの物理的装着を容易にするために液体カートリッジ装着インターフェース 210 を実装することができる。格納されている所定のプリントパターンのリストからのプリントパターンのユーザによる選択を容易にするためにパターン選択インターフェース 220 を実装することができる。所定のプリントパターンは基板上への個々の液体のテストプリントを行うために用いることができる。プラテン 102 上への基板のロード及びプラテン 102 からの基板のアンロードを容易にするために基板ロード/アンロードインターフェース 230 を実装することができる。基板ロード/アンロードインターフェースはプラテン 102 に対する温度及び真空の設定の調節を容易にするためにも用いることができる。真空は液体のジェット射出中に基板を確実にプラテン上に保持するためにはたらし、プラテンに対する温度調節は温度に敏感な液体に対して適切な環境の創成を容易にする。プラテンの温度が調節された温度値に達してからでなければ液体のジェット射出は行われまいであろう。基板ロード/アンロードインターフェースはさらに基板厚の調節を容易にするために実装することができる。ユーザが入れる基板の厚さに応じて、カートリッジ高が実験室用被着システム 10 によって自動的に調節される。カートリッジ設定の選択を容易にするためにプリント設定インターフェース 240 を実装することができる。ユーザがカートリッジ設定を選択すると、選択されたプリントパターン、基板設定及びカートリッジ設定に基づいてジェット射出プロセスを開始することができる。

10

20

30

40

50

#### 【0025】

特定の組成及び液体特性を有する液体のジェット射出にはカートリッジ設定の特化が必要である。図 4 は、既知の GUI タブ 210, 220, 230 及び 240, ボタン 250, 260, 270 及び 280 並びにメニューボタン 290 のユーザ選択を介してアクセスすることができる複数のインターフェースを含むインターフェースウインドウ 205 を有する GUI 200 の一実施形態の画面コピーである。別の実施形態では、GUI タブ 210, 220, 230 及び 240, ボタン 250, 260, 270 及び 280 並びにメニューボタン 290 に加えて、あるいはこれらの代りに、別の GUI コンポーネントを用いることができる。図 4 に表される実施形態において、ユーザは、図 5 に示されるようなカートリッジ設定エディタ 300 を開くためにカートリッジ設定選択ウインドウ 242 の近くに配置されているエディットボタン 246 を選択することができる。

#### 【0026】

図 5 はカートリッジ設定エディタ 300 の一実施形態の画面コピーを表す。それぞれのタブが特定のエディタインターフェースを表す、3つの GUI タブ 310, 330 及び 350 がユーザに提示される。「Waveform (波形)」と標示されている GUI タブ 310 をユーザが選択して、「File (ファイル)」検索ボックス 314 を用いて所定の波形のユーザ選択を容易にするための波形レベルインターフェース 312 の表示を実施することができる。確認済の液体のリストに対応するテンプレート波形を提供するために、所定の波形のリストがフォルダに格納されている。液滴射出特性が未知の新規の液体をジェット射出させる場合、ユーザはテンプレート波形の内の 1 つから始めて、以下の段落で説明されるように必要な調節を波形に施すことができる。波形レベルインターフェース 312 は選択された波形に対して電圧レベルを調節するために実施することもできる。電圧レベルは、ユーザによる電圧増分入力ボックス 316 への電圧増分の入力及び increase (上昇) / decrease (下降) ボタン 318 の選択を可能にすることによって、全てのノズルに対し一括して等段階増分で調節することができる。あるいは、電圧レベルは、それぞれのノズルに対して 1 つずつの、複数の電圧入力ボックス 320 へのユーザによる入力を可能にすることによって、それぞれのノズルについて個別に調節することができる。さらに、波形レベルインターフェース 312 は、「Tickle Control (チクラー制御)」322 を可能にし、「Tickle Control」の周波数 324 を制御するために実施することができる。

#### 【0027】

ユーザが電圧レベルを調節すると、図 6 に示されるような波形エディタ 400 により、

ユーザによる別の波形パラメータの調節が可能になる。波形エディタ 400 は、図 5 に示されるような「Tools ( ツール )」メニューボタン 326 または図 4 に示されるような「Waveform Editor ( 波形エディタ )」ボタン 250 をユーザが選択することによって、起動され、ユーザに表示される。波形エディタ 400 の左側に「Jetting Waveform ( ジェット射出波形 )」画面 410 及び「Non-Jetting Waveform ( 無ジェット射出波形 )」画面 420 が配置される。ジェット射出波形は液体のジェット射出を行うためにノズルに印加される駆動パルスを表す。無ジェット射出波形は、液体のジェット射出を行わずに液滴のメニスカスを移動させるためにノズルに印加される、ジェット射出波形より振幅が小さい駆動パルスを表す。「Tickle Control」をイネーブルにすることで「Non-Jetting Waveform」が起動される。ユーザは、「Jetting Waveform」画面 410 及び「Non-Jetting Waveform」画面 420 に表示される波形の特定のセグメントを選択することによって、特定の波形セグメントについて波形パラメータを選択的に調節することができる。セグメントのユーザ選択はマウスクリックによって行うことができる。ユーザがセグメントを選択すると、% 電圧レベル 422 , スルーレート 424 , 持続時間 426 , スルー , 周波数 428 及び幅 430 のいずれかの設定が選択されたセグメントについて行われる。さらに、「Add Segment ( セグメント追加 )」ボタン 432 または「Delete Segment ( セグメント削除 )」ボタン 434 を選択することによってセグメントを追加または削除することができる。

#### 【 0028 】

波形パラメータは様々な液体のそれぞれの液体特性に整合するように調節することができる。粘度がより高く、より濃い液体に対しては、波形の電圧レベルをより高いレベルに調節する必要がある。同様に、より急峻なスルーレートすなわち波形の立上がり時間が必要である。一般に、粘度が高くなるほど液体の応答性が低くなり、高周波性能が高くなる。低粘度液体では、必要な電圧が低くなり、立上がり時間が長くなり、駆動パルス形状への応答性が高くなる。低粘度液体は高周波では同様の性能を示さない。図 7 は 4 つのセグメント 510 , 520 , 530 及び 540 からなる例示波形 500 を表す。初めの 2 つのセグメント 510 及び 520 は液滴の速度及び形状に最も重要な影響を有する。良好な液滴速度及び良好な液滴形状を得るための基本戦略は、液滴形状が許容できることを目視検査しながら、電圧を比較的高いレベルに設定することである。プラテン 102 の一方の側に取り付けられた液滴監視カメラシステム 160 を用いて、ノズルからの液滴形状を観察することができる。次いで、液滴形状の目視検査に基づいて、初めの 2 つのセグメント 510 及び 520 を調節することができる。目標は、良好な液滴形状を維持しながら、より高い液滴速度を得ることである。電圧を下げることで液滴形状を改善することができ、後の 2 つのセグメント 530 及び 540 の少しの調節で液滴形状をさらに改善することができる。

#### 【 0029 】

図 8 に示されるような「Drop Watcher Viewer ( 液滴監視ビューワー )」600 によって、液滴監視カメラシステム 160 によって取り込まれた液滴形状の静止画像及びビデオ画像をユーザに表示することができる。「Drop Watcher ( 液滴監視 )」ボタン 260 をユーザが選択することによって、「Drop Watcher Viewer」600 の表示を起動することができる。一実施形態において、与えられた液体専用の波形の特化を容易にするために、「Waveform Editor」と「Drop Watcher Viewer」が同時にユーザに提供され、表示される。これにより、ユーザによる上述したような波形への実時間調節の実施が可能になる。「Drop Watcher Viewer」600 によって、ユーザはカートリッジのノズル及びノズル表面を見ることができ、液体のジェット射出を監視することができる。ユーザはそれぞれのノズルを選択してそれぞれのノズルの液体発射を目視検査することができる。所望のノズル上でマウスをクリックすることで、そのノズルを発射させ、あるいはそのノズルの発射を止める。画面の左下近くに、ユーザが液滴監視カメラシステムの焦点を 1 つのノズル及びそのノズルから射出される液滴に合せることを可能にする、2 つの矢印ボタン 610 及び 620 もある。あるいは、またはさらに、本システムは波形の調節を制御するための ( 例えばソフトウェア及び / またはハードウェアに 1 つまたはそれより多くのアルゴリズムとして

実装された)自動化または半自動化インテリジェント機能を備えることができる。例えば、被着システムによって出力されている液滴の特性を決定し、次いで所定の規準に基づいて発射波形を自動的に調節するために、(ユーザ入力を必要としない)自動化アルゴリズムまたは(少なくともいくらかはユーザ入力を必要とする)半自動化アルゴリズムがカメラ出力に光学的物体認識手法を適用することができるであろう。

#### 【0030】

本システムは2つの異なるビューモードをユーザに提供する。「Movie Mode(動画モード)」ボタン630上でのマウスクリックにより、液滴がノズルから射出されたままの飛行中の液滴をユーザが監視することが可能になる。「Movie Mode」が選択されていなければ、ユーザはより厳密な検査及び測定のために飛行中の液滴を「停止」させることができる。ストロボ遅延を調節することにより、ユーザはノズルを出た後の液滴を様々な位置で停止させることができる。「Movie Mode」にない間に、ストロボ遅延を100 $\mu$ s(マイクロ秒)に設定することによって速度測定を行うことができる。これにより、発射パルス後100 $\mu$ sの液滴を捕捉することができる。「Drop Watch Viewer」上で「Tools」メニューボタン326から「Graticule scale(十字目盛)」を選択することにより、電子的に目盛が画面上に表示される。ユーザはノズル上でマウスをクリックし、目盛の0線に沿ってドラッグすることにより、液滴が100 $\mu$ s内に飛行した距離を決定することができる。この $\mu$ m/ $\mu$ s単位の速度測定値はm/s単位に変換することができる。様々なノズル上でマウスをクリックすることによってそれぞれのノズルについて同様の速度測定を行うことができる。他の形式の目盛も「Tools」メニューボタンに実装することができる。

10

20

#### 【0031】

図5に戻って参照すれば、次のGUIタブ「Cartridge(カートリッジ)」330をユーザが選択するとカートリッジ設定インターフェース332(図9)が開かれる。上述したように、カートリッジ内の液体の粘度が高すぎる場合は、ユーザによる「Cartridge temperature input box(カートリッジ温度入力ボックス)」334への所望の温度の入力を可能にすることによって、カートリッジ温度をより高いレベルに調節するようにインターフェースを実施することができる。カートリッジ温度の上昇は効果的にカートリッジ内の液体の温度を上げ、液体の粘度を下げる。

#### 【0032】

ユーザが「Cleaning Cycles(清掃サイクル)」タブ350を選択すると、プリントのためのユーザによるカートリッジメンテナンスプロファイルの設定を可能にするために清掃サイクルインターフェース700(図10)を開くことができる。ユーザは、対応するファイル選択ウィンドウを用いて、「Start of Printing(プリント開始)」704、「During Printing(プリント中)」704、「End of Printing(プリント終了)」706及び「While Idle(アイドル中)」708における実行のために、所定の清掃サイクルを選択することができる。さらに、ユーザは「During Printing」及び「While Idle」における清掃サイクル実行の頻度を選択することができる(712及び714)。メンテナンスを必要としない液体もあるが、ノズルを清浄に保ち、適切に機能するようにしておくために、頻繁なメンテナンスを必要とする液体もある。ノズルを清浄に保つ工程は、気泡を除去するためにノズルを通して液体を押し出す工程を含むことができる。図11は、既存の清掃サイクルパラメータを編集し、新規の清掃サイクルを作成するための、「Cleaning Cycle Editor(清掃サイクルエディタ)」750を表す。ユーザは「Tools」メニューボタン710を介して「Cleaning Cycle Editor」を開くことができる。清掃サイクルは、カートリッジが単に清掃ステーションに行き、カートリッジが清掃パッドで「拭われる」、「2秒拭き」のような非常に簡単なものとして行うことができる。清掃サイクルは長くかかるいくつかの作業とすることもできる。清掃サイクルを作成するため、ユーザは、「Spit(吐出)」752、「Purge(パージ)」754または「Blot(拭い)」756のボタン上でクリックすることができる。次いでユーザは、「Time(時間)」758、「Frequency(頻度)」760または「Post Delay(後遅延)」762の入力ボックスについて、数字を入力するかまたは矢印を用いることができる。「Add(追加)」ボタン764上のク

30

40

50

リックで清掃サイクルがテーブル 7 6 6 に入るであろう。ユーザが作成した清掃サイクルは「File」メニューボタン 7 6 8 を選択することによってセーブすることができる。将来における識別を容易にするために、格納される清掃サイクルのそれぞれにはパラメータを表す適切なファイル名が与えられるべきである。「Run Now (今すぐ実行)」ボタン 7 7 0 のマウスクリックによって選択された清掃サイクルが実行される。

#### 【 0 0 3 3 】

図 5 に戻って参照すれば、新規のプリントパターンを作成するかまたは既存のプリントパターンを編集するためのパターン選択インターフェース 8 0 0 を起動するために、マウスクリックによって「Select Pattern (パターン選択)」タブ 2 2 0 を選択することができる。図 1 2 はファイルに格納されている所定のプリントパターンを選択するための「Select (選択)」ボタン 8 1 0 及び所定のプリントパターンを編集するかまたは新規のプリントパターンを作成するための「Edit (編集)」ボタン 8 2 0 を有するパターン選択インターフェース 8 0 0 の画面コピーを示す。図 1 3 はあらかじめ定められておかれそうなプリントパターン 8 1 5 の代表的なリストを表す。ユーザは、「Edit」ボタン 8 2 0 上でマウスをクリックし、「Pattern Editor (パターンエディタ)」8 3 0 (図 1 4) を起動することによって、新規のプリントパターンを作成することができる。「Substrate (基板)」編集領域 8 4 0 により、ユーザが「Width (幅)」ボックス 8 4 2 及び「Height (高さ)」ボックス 8 4 4 に値を入力することによる「Dimensions (寸法)」すなわち総プリント領域の編集が可能になり得る。一般に、ジェット射出は 1 枚の基板だけに行われるが、ユーザはプラテン上に小さめの基板を何枚かおいて、一回でそれらの基板にジェット射出を行うことができるであろう。例えば、DNA のような生物学的液体をジェット射出する場合、基板は、多数の反応プロセスを行うためにそれぞれのウエル内に少量の DNA をジェット射出するための多数のウエルの集合体とすることができるであろう。ユーザは、「Print Area Preview (プリント領域プレビュー)」ボタン 8 4 6 上でマウスをクリックして、ユーザ指定領域を示すポップアップウィンドウ 8 4 8 (図 1 5) を開くことができる。ウィンドウの総領域はプラテン 1 0 2 を表す。基板がプラテンより小さければ、基板は白色領域内部のベージュ色で形どられた「Substrate (基板)」領域 8 4 9 として示されるであろう。ユーザは次いで表示されたプリント領域に基づいて必要な調節を施すことができる。

#### 【 0 0 3 4 】

「Substrate」編集領域 8 4 0 の下に、ユーザによる「Substrate」領域内の線描「Pattern Block (パターンブロック)」の指定を可能にする、「Pattern Block Edit (パターンブロック編集)」領域 8 5 0 を配置することができる。「Pattern Block Edit」領域 8 5 0 において、ユーザはパターン領域の始点を X - Y 座標 8 5 2 で入力することができる。パターンの総領域を指定するために「Width (幅)」8 5 4 及び「Length (長さ)」8 5 6 も指定することができる。「X-Separation (X-間隔)」ボックス 8 5 8 及び「Y-Separation (Y-間隔)」ボックス 8 5 8 にそれぞれのパターンの間隔及び、横方向にプリントされるパターンの数 (X Count (X カウント)) 8 6 2 及び縦方向にプリントされるパターンの数 (Y Count (Y カウント)) 8 6 4 を入力することによって、ユーザ指定プリント領域に複数の同じパターンをプリントすることができる。これは上述した DNA ジェット射出用途にも適用できる。

#### 【 0 0 3 5 】

第 3 の「Pattern Edit」領域はパターンの始点及びパターンの形状を指定するための「Pattern Block Drop Position (パターンブロック液滴位置)」領域 8 7 0 とすることができる。「Pattern Block Drop Position」領域 8 7 0 において、ユーザはパターン内の最初の液滴被着場所の位置を X - Y 座標 8 7 2 で入力することができる。ユーザはパターンの形状の「Width (幅)」8 7 4 及び「Height (高さ)」8 7 6 も入力することができる。太さが 2 0 0  $\mu\text{m}$  の 1 0 mm 長横線に対して、ユーザは X 方向の長さ (X Width = 10 mm) 及び Y 方向の幅 (Y Height = 200  $\mu\text{m}$ ) を入力することができる。同様の縦線に対しては、X Width = 200  $\mu\text{m}$  及び Y Height = 10 mm である。すなわち、生成されるパター

ンはX Width及びY Heightからなる矩形とすることができる。ユーザは、適切なボックスに形状についての寸法を入力し、「Add (追加)」ボタン 878 をマウスでクリックしてパターンをテーブル 880 に入れることができる。ユーザはポップアップウィンドウ 884 (図 16) を開いて指定されたパターンを表示するために「Preview Drops (液滴プレビュー)」ボタン 882 上でマウスをクリックすることができる。ユーザはテーブル 880 内の形状を指定するデータの線上でマウスをクリックすることができ、その形状は「Preview Drops」ウィンドウ 884 上に赤いスポット 886 として示されるであろう。ユーザは個々のスポットを見るために形状を拡大及び縮小することができる。ユーザは、テーブル 880 内で線をハイライト表示し、「Add (追加)」ボタン 878 をマウスでクリックしてその形状を複製することもできる。複製された形状は適切なボックスで始点の X - Y 座標 872 が調節されない限り、元の形状の直上に嵌め込まれるであろう。「Substrate」編集領域 840 に戻って参照すれば、「Grid Spacing (グリッド間隔)」890 はパターンを形成するためにジェット射出される液滴間の X - Y 距離である。例えば 50  $\mu\text{m}$  の「Grid Spacing」により、液滴は X 方向に 50  $\mu\text{m}$  間隔及び Y 方向に 50  $\mu\text{m}$  間隔でジェット射出されてパターンが形成されるであろう。したがって、幅が 100  $\mu\text{m}$  で高さが 10 mm の縦線については、システムは、高さ方向 2000 個分にわたって、X 方向に 3 個の (1 個は一方の辺に、次の 1 個は 50  $\mu\text{m}$  離して、また次の 1 個は他方の辺のために 100  $\mu\text{m}$  離して) 液滴を配置することになる。

10

**【0036】**

図 17 は、波形パラメータに対する調節を容易にする方法を要約したフローチャートである。第 1 の工程 910 において、複数のノズルに駆動パルスが印加される。駆動パルスの振幅は液滴射出を行うに十分な大きさとするべきである。第 2 の工程 920 において、液滴監視カメラシステムが、ユーザが選択したノズルからの液滴の形状の実時間像を取り込む。液滴射出を最適化するためには、要素組成並びに液滴の形状及び特性に依存して、1 つまたはそれより多くの波形パラメータを調節する必要がある。第 3 の工程 930 において、ユーザはノズルから射出される液滴の実時間画像を査閲し、適切な波形パラメータを調節する。

20

**【0037】**

プロセッサ 101 で実行することができる機能に関して多くを上に説明した。1 つより多くのプロセッサを用いることができ、プロセッサ 101 への言及が例示であることは当然である。さらに、一実施形態において、ユーザ入力デバイスは、例えばタッチパッド及び/またはタッチスクリーンとして、液体被着装置 100 上に直接に取り付けることができる。その他の形態のユーザ入力デバイスを用いることもできる。

30

**【0038】**

本明細書に説明される主題の実施形態及び機能動作は、デジタル電子回路で実施することができる、あるいは、本明細書に開示される構造及びそれらの構造的等価物を含む、コンピュータソフトウェア、ファームウェアまたはハードウェア、あるいはこれらの内の 1 つまたはそれより多くの組合せで実施することができる。本明細書に説明される主題の実施形態は、1 つまたはそれより多くのコンピュータプログラム製品として、すなわち、データ処理装置による実行またはデータ処理装置の動作を制御するための実行のために、実質的プログラム記憶媒体上にコード化されたコンピュータプログラム命令の 1 つまたはそれより多くのモジュールとして、実施することができる。実質的プログラム記憶媒体は、伝搬される信号またはコンピュータ読取可能媒体とすることができる。伝搬される信号は人工的に発生された信号、例えば、情報をコード化してコンピュータによる実行に適する受信装置への送信のために発生される、マシン生成の、電気信号、光信号または電磁信号である。コンピュータ読取可能媒体は、マシン読取可能格納デバイス、マシン読取可能格納基板、メモリデバイス、マシン読取可能伝搬信号を生じる要素の複合体、またはこれらの内の 1 つまたはそれより多くの組合せとすることができる。

40

**【0039】**

術語「データ処理装置」は、例として、プログラマブルプロセッサ、コンピュータある

50

いはマルチプロセッサまたはマルチコンピュータを含む、データを処理するための全ての装置、デバイス及びマシンを包含する。装置には、ハードウェアに加えて、当該コンピュータプログラムに対して実行環境をつくり出すコード、例えば、プロセッサファームウェア、プロトコルスタック、データベース管理システム、オペレーティングシステムまたはこれらの内の1つまたはそれより多くの組合せを構成するコードを含めることができる。

【0040】

(プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーション、スクリプトまたはコードとしても知られる)コンピュータプログラムは、コンパイラ言語またはインタープリター言語あるいは宣言型言語または手続き型言語を含む、いずれかの形態のプログラミング言語で書くことができ、スタンドアロンプログラムとして、あるいはモジュール、コンポーネント、サブルーチンまたはコンピュータ環境での使用に適するその他のユニットとしての形態を含む、いずれかの形態で展開することができる。コンピュータプログラムはファイルシステム内のファイルに必ずしも対応しない。プログラムは、その他のプログラムまたはデータ(例えば、マークアップ言語ドキュメントに格納された1つまたはそれより多くのスクリプト)を保持するファイルの一部、当該プログラム専用の単一ファイルまたは複数の協調ファイル(例えば1つまたはそれより多くのモジュール、サブプログラムまたはコード部分を格納するファイル)に、格納することができる。コンピュータプログラムは1つのコンピュータあるいは1つのサイトにおかれているかまたは、複数のサイトにわたって分散され、通信ネットワークによって相互接続された複数のコンピュータ上で実行されるように展開することができる。

【0041】

本明細書に説明されるプロセス及び論理フローは、入力データに関して動作し、出力を生成することで機能を実施するために1つまたはそれより多くのコンピュータプログラムを実行する1つまたはそれより多くのプログラマブルプロセッサによって実施することができる。プロセス及び論理フローは、専用論理回路、例えばFPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)またはASIC(特定用途向け集積回路)によって実施することもでき、専用論理回路、例えばFPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)またはASIC(特定用途向け集積回路)として装置を実施することもできる。

【0042】

コンピュータプログラムの実行に適するプロセッサには、例として、汎用マイクロプロセッサ及び専用マイクロプロセッサの両者があり、いずれかのタイプのデジタルコンピュータのいずれかの1つまたはそれより多くのプロセッサがある。一般に、プロセッサはリードオンリメモリまたはランダムアクセスメモリからあるいはその両者から命令及びデータを受け取るであろう。コンピュータの基本要素は命令を実行するプロセッサ並びに命令及びデータを格納するための1つまたはそれより多くのメモリデバイスである。一般に、コンピュータはまた、データを格納するための1つまたはそれより多くの大容量記憶装置、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスクまたは光ディスクを有するか、データを受け取るかまたはデータを転送するためにそのような大容量記憶装置に動作可能な態様で接続されるか、あるいはその両者であろう。しかし、コンピュータがそのようなデバイスをもつ必要はない。さらに、コンピュータは別のデバイス、例えば、ごく少数を挙げれば、携帯電話、電子手帳(PDA)、携帯型オーディオまたはビデオプレイヤー、ゲーム操作機、全地球測位システム(GPS)受信器に内蔵することができる。

【0043】

コンピュータプログラム命令及びデータの格納に適するコンピュータ読取可能媒体には、例として、半導体メモリ素子、例えば、EPROM, EEPROM, フラッシュメモリ素子、磁気ディスク、例えば、内蔵ハードディスクまたは着脱式ディスク、光磁気ディスク、並びにCD-ROMおよびDVD-ROMディスクを含む、全ての形態の、不揮発性のメモリ、媒体及び記憶装置がある。プロセッサ及びメモリは、専用論理回路で補助することができ、あるいは専用論理回路に組み込むことができる。

【0044】

10

20

30

40

50

ユーザとの対話を提供するため、本明細書に説明される主題の実施形態は、ユーザに情報を表示するためのディスプレイ装置、例えばCRT（陰極線管）モニタまたはLCD（液晶ディスプレイ）モニタ、並びに、ユーザがそれを用いてコンピュータに入力を与えることができる、キーボード及びポインティングデバイス、例えばマウスまたはトラックボールを有する、コンピュータ上で実施することができる。ユーザとの対話を提供するために他のタイプのデバイスも同様に用いることができる。例えば、ユーザからの入力、音響入力、音声入力またはタッチ入力を含む、いずれの形態でも受け取ることができる。

【0045】

本明細書に説明される主題の実施形態は、バックエンドコンポーネントを、例えばデータサーバとして備えるか、またはミドルウェアコンポーネント、例えばアプリケーションサーバを有するか、またはフロントエンドコンポーネント、例えば、ユーザがそれを介して本明細書に説明される主題の実施形態と対話できる、グラフィカルユーザインターフェースまたはウェブブラウザを有するクライアントコンピュータを備えるか、あるいはそのようなバックエンドコンポーネント、ミドルウェアコンポーネントまたはフロントエンドコンポーネントの内の1つまたはそれより多くのいずれかの組合せを備える、コンピュータシステムで実施することができる。システムのコンポーネントは、デジタルデータ通信のいずれかの形態または媒体、例えば通信ネットワークによって、相互接続することができる。通信ネットワークの例には、ローカルエリアネットワーク（LAN）及び広域ネットワーク（WAN）、例えばインターネットがある。

10

【0046】

コンピュータシステムはクライアント及びサーバを有することができる。クライアント及びサーバは一般に互いに離れており、一般に通信ネットワークを介して対話する。クライアントとサーバの関係は、それぞれのコンピュータ上で実行され、互いにクライアント-サーバ関係を有する、コンピュータプログラムによって生じる。

20

【0047】

本明細書は多くの明細を含むが、それらの明細は、いずれかの発明のまたは特許請求され得る発明の、範囲に関する限定として解されるべきではなく、特定の発明の特定の実施形態に特有であり得る特徴の説明として解されるべきである。個別の実施形態の状況において本明細書で説明されるいくつかの特徴は単一の実施形態において組み合わせて実施することもできる。逆に、単一の実施形態の状況において説明される様々な特徴は複数の実施形態において個別に、あるいはいずれかが適する副次的組合せで、実施することもできる。さらに、特徴はいくつかの実施形態において作用するとして上述され、そのようなものとして初めは特許請求されさえもするが、特許請求される組合せによる1つまたはそれより多くの特徴はその組合せから削除され得る場合もあり、特許請求される組合せは副次的組合せまたは副次的組合せの変形に向けられ得る。

30

【0048】

同様に、動作は図面に特定の順序で示されるが、そのような動作が図示される特定の順序であるいは順番に実施されるか、あるいは図示される動作の全てが実施されることが、所望の結果を達成するために必要であると理解されるべきではない。ある環境においては、マルチタスク及び並行処理が有利であり得る。さらに、上述した実施形態における様々なシステムコンポーネントの分離は、全ての実施形態においてそのような分離が必要であると理解されるべきではなく、所望のプログラムコンポーネント及びシステムが一般に、単一のソフトウェア製品に統合され得るかまたは複数のソフトウェア製品にパッケージされ得ることは当然である。

40

【0049】

多くの実施形態を説明した。その他の実施形態は添付される特許請求の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】実験室用被着システムのブロック図である

【図2】液滴監視カメラを備える液体被着装置を示す

50

- 【図 3】グラフィカルユーザインターフェースのブロック図である
- 【図 4】プリント設定インターフェースの表示画面コピーである
- 【図 5】カートリッジ設定インターフェースの表示画面コピーである
- 【図 6】波形エディタインターフェースの表示画面コピーである
- 【図 7】波形の線画表示である
- 【図 8】液滴監視ビューア表示の略図である
- 【図 9】カートリッジ設定インターフェースの表示画面コピーである
- 【図 10】清掃サイクルインターフェースの表示画面コピーである
- 【図 11】清掃サイクルエディタの表示画面コピーである
- 【図 12】パターン選択インターフェースの表示画面コピーである
- 【図 13】ファイルに格納されている所定のプリントパターンのいくつかを示す
- 【図 14】パターンエディタの表示画面コピーである
- 【図 15】プリント領域プレビュースクリーンの表示画面コピーである
- 【図 16】液滴プレビュースクリーンの表示画面コピーである
- 【図 17】実時間波形編集を実施する方法のフローチャートである

10

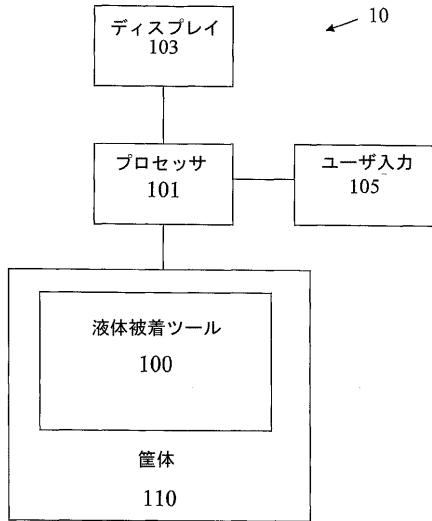
## 【符号の説明】

## 【0051】

- 10 実験室用被着システム
- 100 液体被着装置
- 101 プロセッサ
- 102 プラテン
- 103 ディスプレイ
- 104 集成カートリッジ搭載部品
- 105 ユーザ入力デバイス
- 106 フレーム
- 108 レール
- 110 筐体
- 114 プリントカートリッジ
- 160 液滴監視カメラシステム

20

【 図 1 】



【 図 2 】

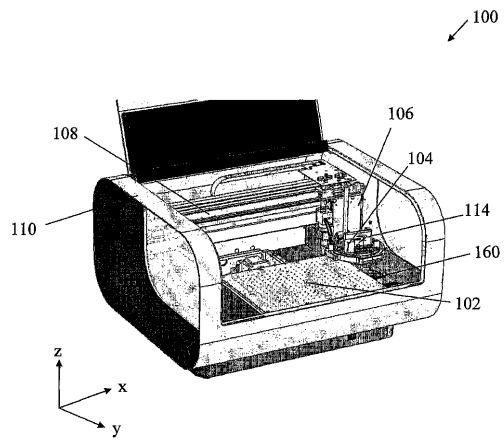
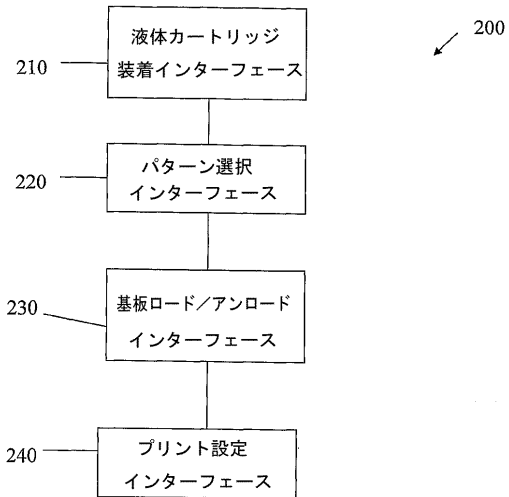


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 】

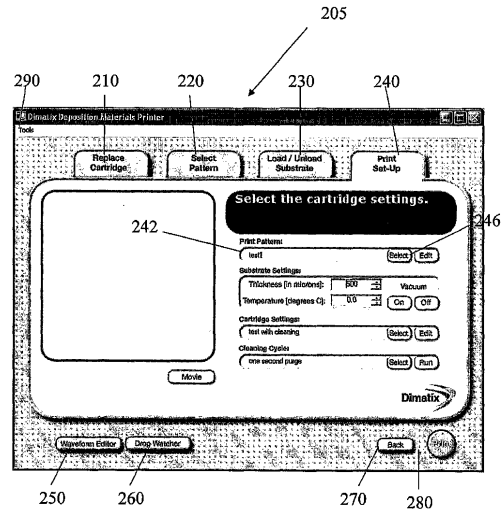


FIG. 4

【 図 5 】

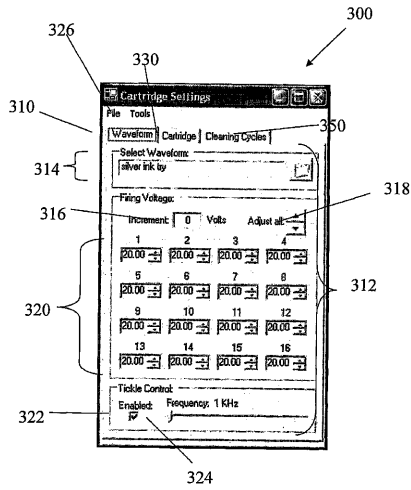


FIG. 5

【 図 6 】

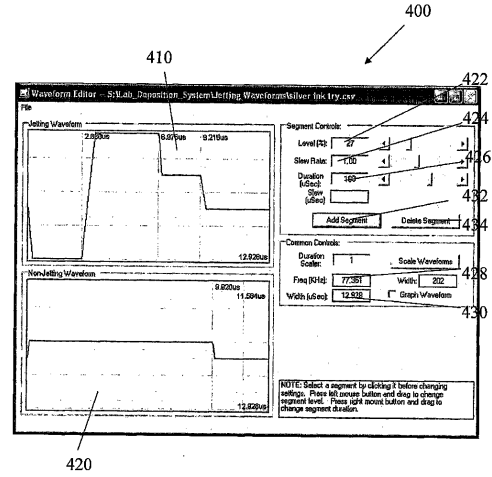


FIG. 6

【 図 7 】

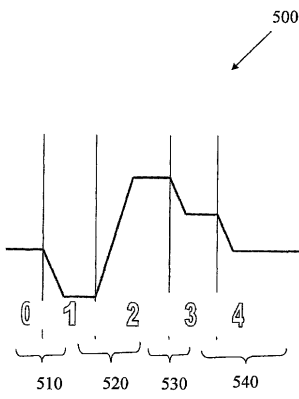


FIG. 7

【 図 8 】

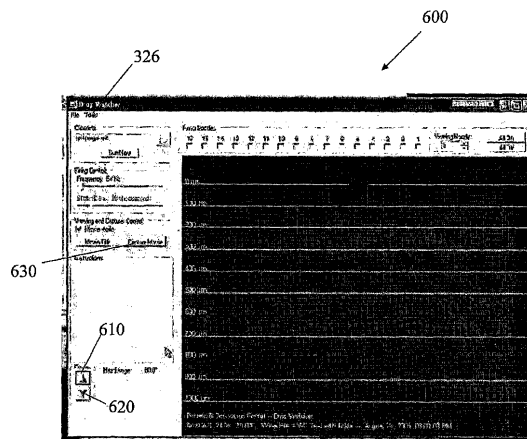


FIG. 8

【 図 9 】

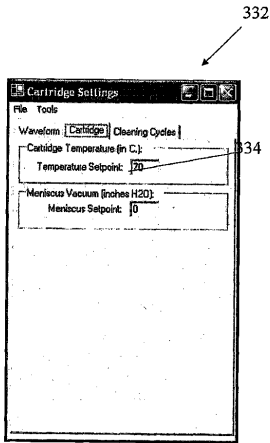


FIG. 9

【 図 1 0 】

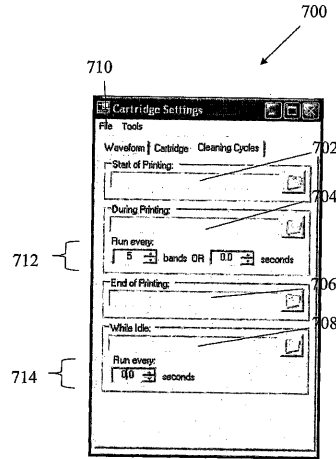


FIG. 10

【 図 1 1 】

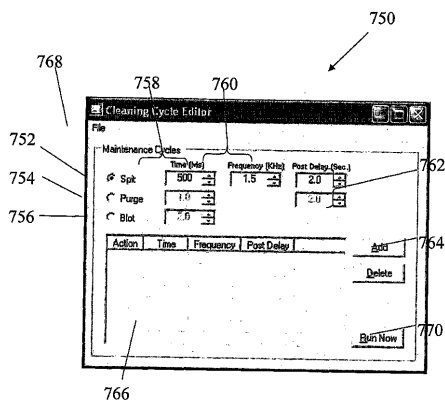


FIG. 11

【 図 1 2 】

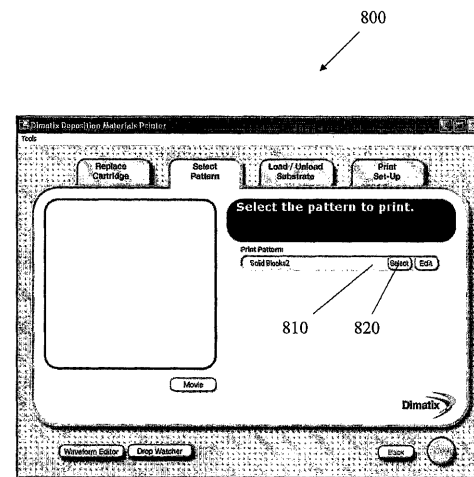
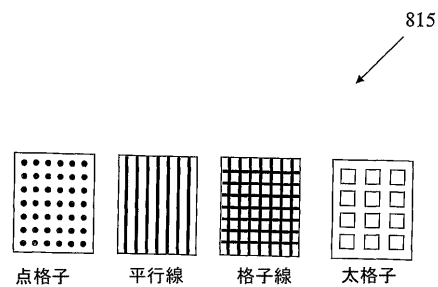


FIG. 12

【 図 1 3 】



点格子 平行線 格子線 太格子

【 図 1 4 】

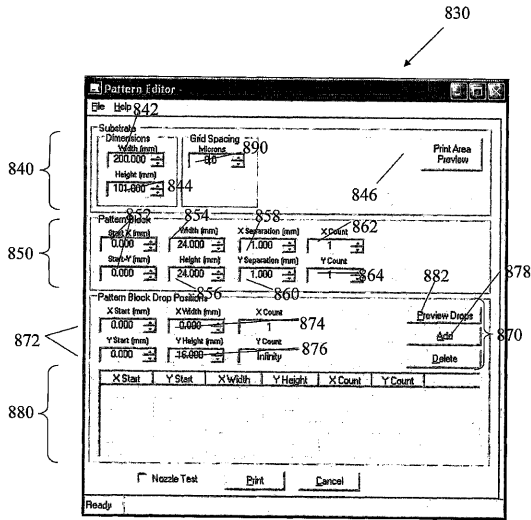


FIG. 14

【 図 1 5 】

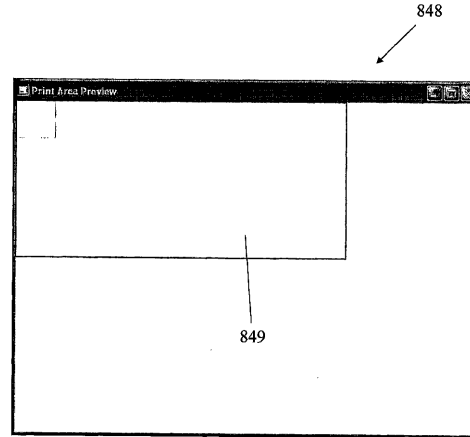


FIG. 15

【 図 1 6 】

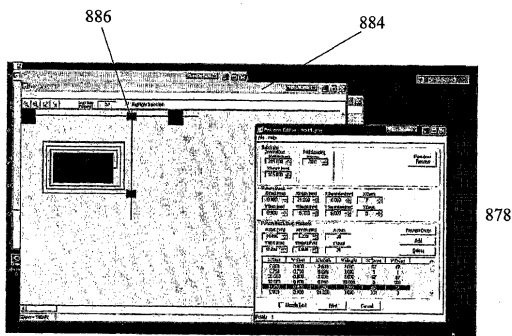
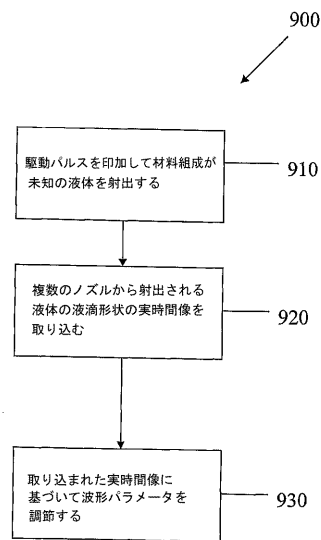


FIG. 16

【 図 1 7 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International application No PCT/US2006/036275
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G05B19/042		
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) G05B		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 6 094 280 A (HAYASAKI KIMIYUKI [JP] ET AL) 25 July 2000 (2000-07-25) the whole document	1, 17, 32 2-16, 18-31, 33-45
A	US 2004/085384 A1 (JU YOUNG-BOK [KR] ET AL) 6 May 2004 (2004-05-06) the whole document	1-45
A	US 2005/041073 A1 (FONTAINE RICHARD E [US] ET AL) 24 February 2005 (2005-02-24) the whole document	1-45
<input 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 can not 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 can not 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  31 January 2007		Date of mailing of the international search report  14/02/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Sundin, Martin

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2006/036275

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6094280	A	25-07-2000	JP 3376223 B2 JP 10138509 A	10-02-2003 26-05-1998
US 2004085384	A1	06-05-2004	CN 1498759 A KR 20040039527 A	26-05-2004 12-05-2004
US 2005041073	A1	24-02-2005	CN 1839048 A EP 1660330 A2 KR 20060071391 A WO 2005018940 A2	27-09-2006 31-05-2006 26-06-2006 03-03-2005

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 4 1 J 2/165 (2006.01)</b>	B 4 1 J 3/04	1 0 2 H
<b>B 4 1 J 2/175 (2006.01)</b>	B 4 1 J 3/04	1 0 2 Z

(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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. バブルジェット

(72) 発明者 ガードナー, ディーン エイ  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 1 4 - 1 0 4 3 カパーティノ カパーティノ ロード 2 2 3 2 1

(72) 発明者 ホイジントン, ポール エイ  
 アメリカ合衆国 ヴァーモント州 0 5 0 5 5 ノーウィッチ ビーヴァー メドロー 1 7 9

(72) 発明者 コート, ダニエル  
 アメリカ合衆国 ヴァーモント州 0 5 0 8 9 ウィンザー エステイヤー レイン 5 2 2

F ターム(参考) 2C056 EA04 EA14 EA25 EB08 EB20 EB27 EB45 EC07 EC21 EC23  
 EC26 EC29 EC38 EC42 FA10 HA29  
 4D075 AC07 AC73 AC78 AC86 AC88 AC91 AC96 CB38 DA06 EA05  
 4F041 AA02 AA05 AB01 BA10 BA13 BA34  
 4F042 AA02 AA06 DH09