

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-92890

(P2011-92890A)

(43) 公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)

| (51) Int.Cl. | F I | | | テーマコード (参考) |
|----------------------------|------|------|-----|-------------|
| B05C 5/00 (2006.01) | B05C | 5/00 | 101 | 4D075 |
| B05D 1/26 (2006.01) | B05D | 1/26 | Z | 4F041 |
| B05D 3/00 (2006.01) | B05D | 3/00 | D | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 22 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2009-250374 (P2009-250374) | (71) 出願人 | 000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 |
| (22) 出願日 | 平成21年10月30日(2009.10.30) | (74) 代理人 | 100064746 弁理士 深見 久郎 |
| | | (74) 代理人 | 100085132 弁理士 森田 俊雄 |
| | | (74) 代理人 | 100083703 弁理士 仲村 義平 |
| | | (74) 代理人 | 100096781 弁理士 堀井 豊 |
| | | (74) 代理人 | 100109162 弁理士 酒井 将行 |
| | | (74) 代理人 | 100111246 弁理士 荒川 伸夫 |

最終頁に続く

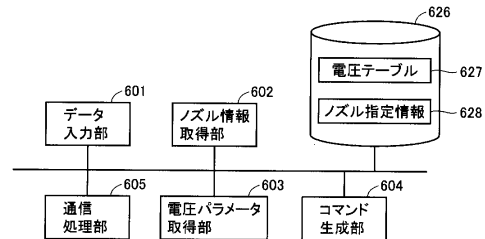
(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置および制御方法

(57) 【要約】

【課題】 小型化された液滴吐出装置を提供する。

【解決手段】 液滴を吐出する複数のノズルから1つのノズルを選択して吐出する液滴吐出装置において、電圧パラメータ取得部603は、選択されたノズルの印加電圧のパラメータを電圧テーブル627を検索して読出し、読出したパラメータを吐出制御部に送信し、吐出制御部ではパラメータに基づく電圧信号を生成して選択されたノズルの電極に印加して、当該ノズルからの液滴の吐出を行わせる。液滴吐出装置内にノズル個別の電圧制御回路は不要になり、機器の小型化が可能になる。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吐出させるための電圧信号が印加される電極を有した複数の吐出口を含み、与えられる前記電圧信号が、前記複数の吐出口のうちから選択された吐出口の前記電極に印加されることにより、前記選択された吐出口から液滴を吐出させて媒体上に滴下するための吐出口と、

前記複数の吐出口それぞれに対応して、前記電圧信号のレベルデータを格納した電圧記憶部と、

前記選択された吐出口に対応の前記レベルデータを前記電圧記憶部から読出し、読出した前記レベルデータに基づき、前記電圧信号を生成する電圧信号生成部と、

前記電圧信号生成部が生成した前記電圧信号を前記吐出口に出力する電圧信号出力部を備える、液滴吐出装置。

10

【請求項 2】

前記電圧記憶部は、

前記複数の吐出口それぞれに対応して、吐出される液滴量を一定にするための前記電圧信号のレベルデータが格納された液滴量一定電圧記憶部と、

前記複数の吐出口それぞれに対応して、吐出速度を一定にするための前記電圧信号のレベルデータが格納された速度一定電圧記憶部と、を含み、

前記電圧信号生成部は、

前記選択された吐出口に対応の前記レベルデータを、与えられる選択情報が指示する前記液滴量一定電圧記憶部および前記速度一定電圧記憶部のいずれか一方から読出し、読出した前記レベルデータに基づき、前記電圧信号を生成する、請求項 1 に記載の液滴吐出装置。

20

【請求項 3】

前記選択された吐出口は、前記複数の吐出口のうちから、所定順序に基づき選択された吐出口を指す、請求項 1 または 2 に記載の液滴吐出装置。

【請求項 4】

前記所定順序に基づき選択された吐出口について、前記液滴の吐出が許可されているかを判定する不吐出判定部をさらに、備え、

前記不吐出判定部が、前記選択された吐出口は前記液滴の吐出が不許可であると判定すると、前記所定順序に従う次位の前記吐出口が選択される、請求項 3 に記載の液滴吐出装置。

30

【請求項 5】

前記電圧信号はパルス信号であって、

前記パルス信号のデューティ比は、前記選択された吐出口に対応して予め定められた吐出すべき液滴数に基づき決定される、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 6】

吐出させるための電圧信号が印加される電極を有した複数の吐出口を含み、与えられる前記電圧信号が、前記複数の吐出口のうちから選択された吐出口の前記電極に印加されることにより、前記選択された吐出口から液滴を吐出させて媒体上に滴下するための吐出口と、

40

前記複数の吐出口それぞれに対応して、前記電圧信号のレベルデータを格納した電圧記憶部と、を備える装置における液滴吐出制御方法であって、

前記選択された吐出口に対応の前記レベルデータを前記電圧記憶部から読出し、読出した前記レベルデータに基づき、前記電圧信号を生成する電圧信号生成ステップと、

前記電圧信号生成ステップが生成した前記電圧信号を前記吐出口に出力する電圧信号出力ステップを備える、液滴吐出制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、媒体に液滴を吐出する液滴吐出装置および制御方法に関し、より詳細には、複数ノズルのうちの選択された1つのノズルから液滴を吐出する液滴吐出装置および制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、薄膜形成などの産業用途にインクジェット装置が応用されるようになってきた。たとえばガラス基板上にレッド、グリーン、およびブルーなどの色材を塗り分けることによって、液晶パネルのカラーフィルタの製造に利用されている。複数ノズルを使用して基板上に色材を全面的に塗布するプロセス、または基板上の塗布された色材を1つのノズルのみを使用して修正するプロセスに利用される。

10

【0003】

このような産業用途では、所定の領域に均一に色材を塗布する必要があるために、吐出される液量のばらつきを数%以下に抑える必要がある。さらに、高精細な媒体に塗布する場合には、インクジェットヘッドを数百mm/秒の高速で走査しながらも、幅が液滴と同程度しかない領域に狙いを定めて液滴を滴下させる必要がある。インクジェットヘッドのノズルから吐出される液滴1つの体積は、数ピコリットルから十数ピコリットルであり、液滴の直径は20~30 μ m程度である。

【0004】

従来の複数ノズルを有するインクジェットヘッドによれば、ノズル間の特性ばらつきに起因して、各ノズルから吐出される液滴の体積および吐出速度に大きなばらつきを生じる。全体的な採算性を考慮すると、各ノズルから吐出される液滴の体積および吐出速度のばらつきを、ノズル間の特性ばらつきを抑制することにより低減することは難しい。

20

【0005】

ここで、容量の大きい圧電体を用いる液滴吐出ヘッドを備えた液滴吐出装置は、圧電体に対して電荷の供給および放電を繰り返すことによって圧電体を変形させ、変形によって生じる圧力変化によってインクを吐出する。インクを吐出するためには、高耐圧電位かつ高スルーレート特性をもつ駆動電圧を圧電体に与える必要がある。従来の評価結果では、高耐圧電位として0~30V(ボルト)の一定の電位が必要であり、かつ高スルーレート特性として50V/ μ s(マイクロ秒)以上のスルーレートが必要である。

【0006】

従来のインクジェットヘッドの駆動装置は、低電圧のパルスをおペアンプなどの増幅回路でリアルタイムに増幅して出力する回路を用いる。具体的には、可変定電圧源の出力に比例して電流値が制御される2つの定電流源を用いて、コンデンサを充放電することにより、コンデンサの端子において可変定電流源の出力電圧の電位と零電位との間で変化する電圧波形が生成される。生成された電圧波形を電力増幅器つまりおペアンプで増幅し、増幅した電圧波形により液滴吐出ヘッドの複数の圧電体を制御する(たとえば特許文献1参照)。

30

【0007】

また、ノズル毎に圧力室を設けた液滴吐出制御装置が提案されている(たとえば特許文献2参照)。動作においては、液滴を吐出すべき圧力室の両側の隔壁に、圧力室毎に個別に対応した電界が付与されて、液滴を吐出すべきではない圧力室に挟まれた隔壁には、電界は付与されない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平7-148920号公報

【特許文献2】特開2008-30445号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

50

特許文献1の構成は、簡単かつ安価であるが、電圧波形を直接オペアンプで増幅することにより圧電体を駆動するので、オペアンプについて高い動作電流が必要とされて、多くの電力を消費する。

【0010】

ここで、高精細パネルなどの製造に使用される液滴吐出装置には、吐出する液滴の高精度な均一性が要求される。特に、ノズル間のばらつきを低減させるための制御回路が必要不可欠である。この液滴吐出装置に特許文献1の装置が適用された場合には、圧電体としてピエゾ素子を使用する液滴吐出ヘッドを駆動するために、高電圧かつ高スルーレートの駆動電圧の波形を所定の方法によって、液滴吐出ヘッドに与える必要がある。さらに、吐出する液滴の均一性を向上させるために、ノズル毎に駆動電圧を制御する回路が必要となり、機器の大型化は避けられない。

10

【0011】

特許文献2の装置では、ノズル間の制御に係る補正が必要となるため、補正なしの機器と比較すると大型化は避けられない。

【0012】

それゆえにこの発明の目的は、複数吐出口から選択された吐出口を使って吐出する場合に、吐出口間の吐出ばらつき抑制を専用の回路構成を用いることない小型化された液滴吐出装置および制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明のある局面に従う液滴吐出装置は、吐出させるための電圧信号が印加される電極を有した複数の吐出口を含み、与えられる電圧信号が、複数の吐出口のうちから選択された吐出口の電極に印加されることにより、選択された吐出口から液滴を吐出させて媒体上に滴下するための吐出部と、複数の吐出口それぞれに対応して、電圧信号のレベルデータを格納した電圧記憶部と、選択された吐出口に対応のレベルデータを電圧記憶部から読出し、読出したレベルデータに基づき、電圧信号を生成する電圧信号生成部と、電圧信号生成部が生成した電圧信号を吐出部に出力する電圧信号出力部を備える。

20

【0014】

好ましくは、上記の電圧記憶部は、複数の吐出口それぞれに対応して、吐出される液滴量を一定にするための電圧信号のレベルデータが格納された液滴量一定電圧記憶部と、複数の吐出口それぞれに対応して、吐出速度を一定にするための電圧信号のレベルデータが格納された速度一定電圧記憶部と、を含み、電圧信号生成部は、選択された吐出口に対応のレベルデータを、与えられる選択情報が指示する液滴量一定電圧記憶部および速度一定電圧記憶部のいずれか一方から読出し、読出したレベルデータに基づき、電圧信号を生成する。

30

【0015】

好ましくは、選択された吐出口は、複数の吐出口のうちから、所定順序に基づき選択された吐出口を指す。

【0016】

好ましくは、液滴吐出装置は、所定順序に基づき選択された吐出口について、液滴の吐出が許可されているか否かを判定する不吐出判定部をさらに、備え、不吐出判定部が、選択された吐出口は液滴の吐出が不許可であると判定すると、所定順序に従う次位の吐出口が選択される。

40

【0017】

好ましくは、上記の電圧信号はパルス信号であって、パルス信号のデューティ比は、選択された吐出口に対応して予め定められた吐出すべき液滴数に基づき決定される。

【0018】

この発明の他の局面に従うと、吐出させるための電圧信号が印加される電極を有した複数の吐出口を含み、与えられる電圧信号が、複数の吐出口のうちから選択された吐出口の電極に印加されることにより、選択された吐出口から液滴を吐出させて媒体上に滴下する

50

ための吐出部と、複数の吐出口それぞれに対応して電圧信号のレベルデータを格納した電圧記憶部と、を備える装置における液滴吐出制御方法は、選択された吐出口に対応のレベルデータを電圧記憶部から読出し、読出したレベルデータに基づき、電圧信号を生成する電圧信号生成ステップと、電圧信号生成ステップが生成した電圧信号を吐出部に出力する電圧信号出力ステップを備える。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、液滴を吐出する複数の吐出口から1つの吐出口が選択されて、液滴を吐出して媒体上に滴下するために選択された吐出口に印加する電圧信号のレベルデータは、電圧記憶部から読出されて、読出されたレベルデータに基づき電圧信号が生成される。したがって、液滴吐出装置内に吐出口毎に個別に電圧信号の生成をするための回路を設ける必要が無く、装置の小型化が可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施の形態1に係るインクジェット装置の外観構成を模式的に示す斜視図である。

【図2】実施の形態1に係るヘッドの主な構成要素の組立前の外観を示す斜視図である。

【図3】図2に示した基板の外観を示す斜視図である。

【図4】図2に示した基板およびカバープレートにより組立てられたヘッドの断面図である。

20

【図5】図4に示した電極と駆動回路との接続を模式的に示す図である。

【図6】駆動パルスを用いて液滴を吐出する際の圧力室の隔壁の変形を説明する図である。

【図7】実施の形態1に係る液滴吐出装置の概略ハードウェア構成図である。

【図8】実施の形態1に適用されるホストコンピュータのハードウェア構成図である。

【図9】実施の形態1に係るコンピュータの液滴吐出制御の機能構成図である。

【図10】実施の形態1に係る電圧テーブルの構成図である。

【図11】(A)と(B)には、本実施の形態1に係るコマンドおよび情報のフォーマット例が示される。

【図12】実施の形態1に係る吐出制御部の機能構成図である。

30

【図13】(A)と(B)は駆動パルスの電圧波形を例示する図である。

【図14】実施の形態1に係る吐出制御のフローチャートである。

【図15】実施の形態2に係る液滴吐出装置の概略ハードウェア構成図である。

【図16】実施の形態2に係るコンピュータの液滴吐出制御の機能構成図である。

【図17】実施の形態2に係る吐出制御のフローチャートである。

【図18】実施の形態3に係る液滴吐出装置の概略ハードウェア構成図である。

【図19】実施の形態3に係るコンピュータの液滴吐出制御の機能構成図である。

【図20】本実施の形態に係る吐出順序指定情報を示す図である。

【図21】本実施の形態に係る不吐出情報を示す図である。

【図22】実施の形態2に係る吐出制御のフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しつつ、本発明の各実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【0022】

各実施の形態では、液滴吐出装置は、液体の吐出口であるノズル毎に当該ノズルから液滴を吐出させるために供給されるべき吐出電圧値(電位)のパラメータを格納したテーブルを予め有し、複数ノズルに共用される駆動回路を有する。動作においては、複数ノズルのうちから液滴を吐出すべき1個のノズルが選択されると、選択されたノズルに対応のバ

50

ラメータがテーブルから検索により読出され、駆動回路は、読出されたパラメータに応じた電圧信号を生成し、生成した電圧信号を選択されたノズルに印加する。これにより、ノズル毎に電圧信号を生成する回路が必要とされない構成が実現される。

【 0 0 2 3 】

[実施の形態 1]

図 1 は、実施の形態 1 に係る液滴吐出装置が適用されるインクジェット装置 1 の外観構成を模式的に示す斜視図である。インクジェット装置 1 は、吸着盤 2、主走査方向駆動部 3、キャリッジ 4、副走査方向駆動部 5、メンテナンス部 6、定盤 7、およびインクジェット装置 1 の動作を制御するホストコンピュータ 600 を含む。

【 0 0 2 4 】

吸着盤 2 は、液滴が吐出されるべき媒体（記録媒体の場合もある）である、たとえばガラス基板 20 を吸着することにより保持する。主走査方向駆動部 3 は、吸着盤 2 を主走査方向 8 に移動させる。

【 0 0 2 5 】

キャリッジ 4 は、ノズルから液滴を吐出する後述のインクジェットヘッド（以下、単にヘッドという）10、吐出動作を制御するための吐出制御部 41（後述する）および吐出されるべき液体を収容する図示しないタンクを内蔵する。副走査方向駆動部 5 は、キャリッジ 4 を副走査方向 9 に移動させるガントリ（門構造）を有する。メンテナンス部 6 は、キャリッジ 4 に内蔵されるヘッド 10 をメンテナンスする。定盤 7 は、主走査方向駆動部 3、副走査方向駆動部 5、およびメンテナンス部 6 を一つの表面上で保持する。

【 0 0 2 6 】

吸着盤 2 においては、ガラス基板 20 が載置される面に開口する複数の孔（図示せず）が予め形成される。吸着盤 2 には、複数の孔の開口部とは反対側に、図示しない吸引装置（たとえば配管および真空ポンプなど）が接続される。吸引装置の吸引動作によって、吸着盤 2 上に載置されるガラス基板 20 は、吸着盤 2 上に吸着されることにより保持される。これにより、ガラス基板 20 は、吸着盤 2 と一体化して主走査方向 8 に移動する。

【 0 0 2 7 】

主走査方向駆動部 3 は、定盤 7 上に平行に設けられる一对の主走査方向スライド機構 31、主走査方向スライド機構 31 に内蔵される図示しないリニアサーボモータ、主走査方向スライド機構 31 に関する位置を検出する図示しないリニアエンコーダ、およびリニアサーボモータの動作を制御する図示しない主走査駆動制御部を含む。主走査方向スライド機構 31 のリニアサーボモータの回転動作に連動して、載置された吸着盤 2 は主走査方向 8 にスライド移動する。リニアエンコーダの出力に基づき、スライド移動する吸着盤 2 すなわちガラス基板 20 の位置および移動速度が検出される。検出結果に基づいてリニアサーボモータの回転（回転数および回転方向）が制御される。リニアエンコーダによる主走査方向 8 の移動に係る位置の検出精度は、最小 1 μ m に設定可能である。

【 0 0 2 8 】

副走査方向駆動部 5 は、主走査方向 8 に直交して吸着盤 2 およびガラス基板 20 を跨ぐように設けられるガントリ 51、ガントリ 51 の梁部 51a に設けられる副走査方向スライド機構 52、副走査方向スライド機構 52 に係合するキャリッジ 4 を副走査方向 9 に移動させる図示しないリニアサーボモータ、およびリニアサーボモータの動作を制御する図示しない副走査駆動制御部を含む。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、図 1 に示したキャリッジ 4 に含まれるヘッド 10 の主な構成要素の組立前の外観を示す斜視図である。ヘッド 10 は吐出部に相当し、シェアモード型のヘッドであり、PZT（ジルコンチタン酸鉛）などの圧電材料の板状体からなる基板 11、基板 11 の上面に載設されるカバープレート 12、およびカバープレート 12 の上に載設されるフィルタ 14 を含む。さらに、基板 11 の前面に固定して取り付けられる、貫通孔である複数のノズル 131 の一列が予め形成されたノズルプレート 13 を有する。ノズルプレート 13 が基板 11 に取り付けられると、ノズル 131 それぞれは、基板 11 に予め形成された圧

10

20

30

40

50

力室 1 1 2 のそれぞれに対向して位置する。各圧力室 1 1 2 には、図示しないタンクからフィルタ 1 4 およびカバープレート 1 2 に予め形成された貫通の孔部 1 2 1 を経由して、吐出されるべき液体が供給される。図 1 の状態において、ヘッド 1 0 の複数のノズル 1 3 が並んだ列が延びる方向は、副走査方向 9 に一致する。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、図 2 に示した基板 1 1 の外観を示す斜視図である。基板 1 1 の上部には、ダイヤモンドブレードなどを用いた切削加工によって、隔壁 1 1 1 を挟んで溝状の圧力室 1 1 2 が複数並設して予め形成される。圧力室 1 1 2 に露出した隔壁 1 1 1 の両面には、概ね上半分に金属の電極 1 1 3 がスパッタリングなどによって予め形成される。各圧力室 1 1 2 は、背面側、つまりノズルプレート 1 3 が固定されている側の反対側において、溝の深さが浅くされており、圧力室 1 1 2 の底面のうち溝の深さが浅い底面部分にも電極 1 1 3 が形成され、隔壁 1 1 1 の概ね上半分に形成された同一圧力室 1 1 2 内の電極 1 1 3 に接続される。この底面部分が外部との電氣的接続部となり、ワイヤボンディングなどによって、後述する駆動回路 1 0 3 に接続される。各圧力室 1 1 2 の電極 1 1 3 には、駆動回路 1 0 3 によって、駆動パルスが選択された圧力室 1 1 2 に対して個別に印加される。

10

【 0 0 3 1 】

図 4 は、図 2 に示した基板 1 1 およびカバープレート 1 3 を組立てたヘッド 1 0 の断面図である。各圧力室 1 1 2 は、それぞれ 2 つの隔壁 1 1 1 に挟まれて、基板 1 1 の上部に並設して形成される。基板 1 1 を構成する圧電材料は、基板 1 1 の厚み方向、たとえば図 4 における上方向に分極されている。電極 1 1 3 は、各圧力室 1 1 2 において、圧力室内の隔壁 1 1 1 の側面概ね上半分に互いに対向するように配置されおり、それらの電極 1 1 3 には、溝の深さが浅くなった底面の部分に形成され、それらの電極 1 1 3 に接続された駆動回路 1 0 3 の電極部分（後述の端子 T 1 ~ T 5 に相当）を経由して、駆動パルスが印加される。

20

【 0 0 3 2 】

図 5 には、図 4 に示した電極 1 1 3 と駆動回路 1 0 3 の接続が模式的に示される。図 5 では、説明を簡単にするために 5 個のノズル 1 3 1 を想定する。ノズル 1 3 1 のそれぞれに対応の圧力室 1 1 2 の電極 1 1 3 には、駆動回路 1 0 3 の電極部である端子 T 1 ~ T 5 のそれぞれがワイヤボンディングにより接続される。駆動回路 1 0 3 は、駆動パルスを発生するために一般的に用いられるパルス発生回路に相当する後述の電圧信号生成部 1 3 A を有する。端子 T 1 ~ T 5 の入力端は電圧信号生成部 1 3 A に接続されて、出力端は対応の圧力室 1 1 2 の電極 1 1 3 に接続される。発生したパルス信号は、選択されたノズル 1 3 1 に対応の圧力室 1 1 2 の電極 1 1 3 に、対応の端子を介して印加される。

30

【 0 0 3 3 】

駆動回路 1 0 3 の電圧信号生成部 1 3 A が生成して出力する駆動パルスは電圧信号レベルとして、選択されたノズル 1 3 1 毎に予め決定された個別電圧値、または全ノズル 1 3 1 について共通して予め決定された共通電圧値を有する。駆動パルスについては後述する。

【 0 0 3 4 】

図 6 は、駆動パルスを用いて液滴を吐出する際の圧力室 1 1 2 の隔壁 1 1 1 の変形を説明するためのヘッド 1 0 の断面図である。基板 1 1 に形成された圧力室 1 1 2 のうち、連続する 3 つの圧力室 1 1 2 a ~ 1 1 2 c に着目する。中央の圧力室 1 1 2 b に対応のノズル 1 3 1 から液滴を吐出する例を示す。図 6 (A) では、いずれの圧力室の電極にも駆動パルスは印加されておらず、したがって、いずれの隔壁も変形していない。

40

【 0 0 3 5 】

図 6 (B) には、圧力室 1 1 2 b の容積が拡大した状態が示される。図 6 (A) に示した状態において、圧力室 1 1 2 b に対応のノズル 1 3 1 が吐出対象のノズルとして選択されると、当該ノズル 1 3 1 の個別電圧値が圧力室 1 1 2 b の隔壁 1 1 1 b および隔壁 1 1 1 c の電極 1 1 3 b に印加される。電圧の印加により、圧力室 1 1 2 b を形成する隔壁 1 1 1 b および隔壁 1 1 1 c は互いに離れる方向に剪断変形する。これにより、圧力室 1 1

50

2 b の容積が拡大し、その結果、圧力室 1 1 2 b 内に液体が流入する。

【 0 0 3 6 】

図 6 (C) には、圧力室 1 1 2 b の容積が縮小した状態が示される。図 6 (B) に示した状態において、圧力室 1 1 2 b の隔壁 1 1 1 b および隔壁 1 1 1 c の電極 1 1 3 への個別電圧の印加に代替して、圧力室 1 1 2 b に隣接する圧力室 1 1 2 a の電極 1 1 3 a および同様に隣接する圧力室 1 1 2 c の電極 1 1 3 c に共通電圧値の電圧が印加される。この電圧の印加により、圧力室 1 1 2 b を形成する隔壁 1 1 1 b および隔壁 1 1 1 c が互いに接近する方向に剪断変形し、圧力室 1 1 2 b の容積が縮小することによって、圧力室 1 1 2 b 内の液体が対応のノズル 1 3 1 から液滴として吐出される。

【 0 0 3 7 】

図 6 によれば、選択されたノズル 1 3 1 に対応の個別電圧値の電圧レベルを有する駆動パルスの印加によって隔壁 1 1 1 に電界を付与し、生じる拡大方向の剪断変形により生じる圧力室 1 1 2 内の圧力波と、その後の当該駆動パルスに代替して共通電圧値の電圧レベルを有する駆動パルスが印加されることによって隔壁 1 1 1 に電界を付与し、生じる縮小方向の剪断変形により生じる圧力波との和によって、圧力室 1 1 2 内の液滴がノズル 1 3 1 を介して外部に吐出される。

【 0 0 3 8 】

このように、圧電体から成る隔壁 1 1 1 で仕切ることによって、液滴を吐出するための複数の圧力室 1 1 2 を形成し、その隔壁 1 1 1 に電界を付与することによって発生するせん断応力によって隔壁 1 1 1 を変形させ、液滴を吐出するエネルギー（圧力波）を圧力室 1 1 2 に発生させて液滴を吐出する吐出制御部 4 1 では、液滴を吐出すべき圧力室 1 1 2 の両側の隔壁 1 1 1 には、圧力室 1 1 2 毎に個別に対応した個別電圧値による電界を付与し、液滴を吐出すべきではない隣接の圧力室 1 1 2 に挟まれた隔壁 1 1 1 には、電界を付与しない電界制御部を有する。

【 0 0 3 9 】

電界制御部は、液滴を吐出すべき圧力室 1 1 2 の両側の隔壁 1 1 1 に、その圧力室 1 1 2 の容積を拡大させる電界を付与した後、引続いて、その圧力室 1 1 2 の容積を縮小させる電界を付与する。そして、液滴を吐出すべき圧力室 1 1 2 の両側の隔壁 1 1 1 に、その圧力室 1 1 2 の容積を縮小させる電界を付与した後、引続いて、その圧力室 1 1 2 の容積を拡大させる電界を付与する。

【 0 0 4 0 】

図 7 には、本実施の形態 1 に係る液滴吐出装置の概略ハードウェア構成が示される。液滴吐出装置は、ホストコンピュータ 6 0 0 と吐出制御部 4 1 を含む。図 8 には、本実施の形態 1 に適用されるホストコンピュータ 6 0 0 のハードウェア構成が示される。

【 0 0 4 1 】

図 8 を参照してホストコンピュータ 6 0 0 は、C R T (陰極線管) または液晶などからなるディスプレイ 6 1 0、キーボード 6 5 0 およびマウス 6 6 0 を有する入力部 7 0 0、該コンピュータ自体を集中的に制御するための C P U (中央処理装置の略) 6 2 2、R O M (Read Only Memory) または R A M (Random Access Memory) を含んで構成されるメモリ 6 2 4、ハードディスクに相当の固定ディスク 6 2 6、F D (Flexible Disk) 6 3 2 が着脱自在に装着されて、装着された F D 6 3 2 をアクセスする F D 駆動装置 6 3 0、C D - R O M (Compact Disc Read Only Memory) 6 4 2 が着脱自在に装着されて、装着された C D - R O M 6 4 2 をアクセスする C D - R O M 駆動装置 6 4 0、インターネットなどの各種の通信回線を指す通信回線 3 0 0 と、該ホストコンピュータ 6 0 0 とを通信接続するための通信インターフェイス 6 8 0、プリンタ 6 9 0 および吐出制御部 4 1 と通信するための外部 I / F (Interface) を含む。これらの各部はバスを介して通信接続される。

【 0 0 4 2 】

図 7 にはホストコンピュータ 6 0 0 の構成部分のうち、ノズル 1 3 1 からの液滴吐出制御に関連する部分のみが示される。ホストコンピュータ 6 0 0 の C P U 6 2 2 は、固定デ

10

20

30

40

50

ディスク 626 の予め格納された電圧テーブル 627 とノズル指定情報 628 を検索し、検索結果に基づく信号を生成して、外部 I/F 691 に与える。外部 I/F 691 は、入力したデジタル信号をアナログ信号に変換して吐出制御部 41 に出力する。

【0043】

吐出制御部 41 は、ホストコンピュータ 600 から与えられる信号を入力する I/F 回路 101、制御回路 102、ヘッド駆動回路 103 およびヘッド 10 を含む。

【0044】

図 9 には、本実施の形態 1 に係るホストコンピュータ 600 の液滴吐出制御の機能構成が示される。図 9 を参照して、ホストコンピュータ 600 は、外部から与えられるデータを入力するための入力部 700 に対応するデータ入力部 601、固定ディスク 626 に格納されたノズル指定情報 628 を検索し、検索結果に基づきノズル情報を取得するノズル情報取得部 602、固定ディスク 626 に格納された電圧テーブル 627 を検索し電圧パラメータを取得する電圧パラメータ取得部 603、ノズル情報取得部 602 および電圧パラメータ取得部 603 で取得された情報に基づき後述の吐出コマンド 606 およびパラメータ情報 607 を生成するコマンド生成部 604、および外部 I/F 691 と通信インターフェイス 680 の機能に対応する通信処理部 605 を備える。これらの部分の全部または一部は、プログラムにより構成される。プログラムは、メモリ 624 に予め格納されており、CPU 622 がメモリ 624 からプログラムの命令を読み出し、実行することにより各部の機能が実現される。

【0045】

図 10 を参照して、電圧記憶部に相当する電圧テーブル 627 には、ノズル 131 のそれぞれについて、当該ノズル 131 を識別するノズル番号のデータ D1 と、データ D1 のそれぞれに対応して、当該ノズル 131 から液滴を吐出するために電極 113 に印加される吐出電圧値 (V) を指示するパラメータ D2 が格納される。

【0046】

図 11 (A) と (B) には、本実施の形態 1 に係るコマンドおよび情報のフォーマット例が示される。図 11 (A) と (B) を参照して吐出コマンド 606 およびパラメータ情報 607 は、フィールド F1 ~ F4 を含むパケットの構成を有する。図 11 (A) の吐出コマンド 606 のフィールド F1 には、当該パケットを識別する ID データが格納され、フィールド F2 には、コマンド CD が格納され、フィールド F3 には、吐出対象として選択されたノズル 131 を識別する情報であるノズル番号が格納され、フィールド F4 には、選択されたノズル 131 から吐出されるべき液滴数の情報が格納される。

【0047】

図 11 (B) のパラメータ情報 607 のフィールド F1 に当該パケットを識別する ID データが格納され、フィールド F2 のデータは不定であり、フィールド F3 には吐出対象として選択されたノズル 131 を識別する情報であるノズル番号が格納され、フィールド F4 には選択されたノズル 131 に対応の圧力室 112 の電極 113 に印加されるべき駆動パルスの電圧信号レベルを指す電圧値パラメータが格納される。ノズル 131 が選択されると、選択されたノズル 131 について吐出コマンド 606 とパラメータ情報 607 が生成される。ノズル 131 が選択される毎に生成される吐出コマンド 606 とパラメータ情報 607 のフィールド F3 と F1 の値は共通している。

【0048】

図 12 を参照して、吐出制御部 41 の機能構成を説明する。制御回路 102 は、電圧決定部 12A および吐出情報定義部 12B を含む。駆動回路 103 は、電圧信号生成部 13A、電圧信号出力部に相当する端子決定部 13B、およびノズル 131 の圧力室 112 の電極 113 に接続される複数の端子を含む。ここでは、説明を簡単にするために 5 個の端子 T1 ~ T5 を示す。

【0049】

動作において、吐出制御部 41 の I/F 回路 101 はホストコンピュータ 600 からアナログ信号の吐出コマンド 606 とパラメータ情報 607 の入力を待つ。フィールド F1

10

20

30

40

50

のIDデータが一致する吐出コマンド606とパラメータ情報607を入力したことを検知すると、入力した吐出コマンド606とパラメータ情報607をデジタル信号(情報)に変換し、変換後の情報を制御回路102に出力する。

【0050】

制御回路102の電圧決定部12Aは、与えられるパラメータ情報607が指す電圧値パラメータに基づき個別電圧値と共通電圧値を生成し、生成した個別電圧値と共通電圧値を出力する。また、吐出情報定義部12Bは、与えられる吐出コマンド606のコマンドCDに基づき、パラメータ情報607のフィルードF3のノズル番号と駆動パルスのON/OFFの間隔を規定するタイミングデータとからなる吐出情報を生成して出力する。

【0051】

駆動回路103の電圧信号生成部13Aは、入力した個別電圧値および共通電圧値ならびに吐出情報に基づき、タイミングデータが指すON期間のみ個別電圧値のレベルを有し、タイミングデータが指すOFF期間はゼロレベルの駆動パルスPS1を生成するとともに、タイミングデータが指すON期間は共通電圧値のレベルを有し、タイミングデータが指すOFF期間はゼロレベルの駆動パルスPS2を生成して、これら駆動パルスPS1とPS2を出力する。

【0052】

端子決定部13Bは、吐出コマンド606またはパラメータ情報607のフィルードF3のノズル番号のデータに基づき、端子T1~T5のうち、吐出対象として選択されたノズル131に対応する圧力室112の電極113に接続される端子と、当該圧力室112の両側に隣接する2つの圧力室112の電極113に接続される端子を決定する。駆動回路103は、選択されたノズル131に対応の決定された端子には駆動パルスPS1を印加し、隣接する2つの圧力室112に対応の決定された端子それぞれには、駆動パルスPS2を印加する。端子決定部13Bは、論理ゲートを含むマルチプレクサ回路を用いて構成されてもよい。

【0053】

図13(A)と(B)には、電圧信号生成部13Aが生成する駆動パルスPS1とPS2の電圧波形が例示される。電圧信号生成部13Aは、IC回路を内蔵したパルス発生回路に相当する。ここでは、端子T1~T5に対応する圧力室112を圧力室CH1~CH2と称する。図13(A)を参照して、圧力室CH2に対応のノズル131が選択された場合には、生成される駆動パルスPS1の1周期は時間Tに相当する。駆動パルスPS1は、1周期の開始時刻 t_s から時刻 t_1 までは電圧レベルはゼロであり、時刻 t_1 になるとゼロから個別電圧値 V_{T2} に変化し、時間 A_L 経過後の時刻 t_2 において個別電圧値 V_{T2} からゼロに変化し、当該周期の終端 t_e になるまでゼロの電圧レベルを維持する。圧力室CH2の電極113への駆動パルスPS1の印加と同時に、圧力室CH2に隣接する圧力室CH1とCH3の電極113には駆動パルスPS2が印加される。駆動パルスPS2は、開始時刻 t_s から時刻 t_2 までは電圧レベルはゼロであるが、時刻 t_2 になると共通電圧値 V_{T2} に変化し、時間 A_2L 経過後の時刻 t_3 に、共通電圧値 V_{T2} からゼロの電圧レベルに変化する。駆動パルスPS1とPS2の電圧信号レベルとパルス波のデューティ比を決定する周期Tと時刻 t_i ($i = s, 1, 2, 3, e$)は、電圧信号生成部13AのIC回路により、個別電圧値および共通電圧値、ならびに吐出情報のタイミングデータに基づき決定される。

【0054】

図6に戻り、図13(A)に示した駆動パルスPS1とPS2を用いて液滴を吐出する際の隔壁の変形を説明する。図6(A)において、圧力室CH2の端子T2に駆動パルスPS1が印加開始されて、また隣接する圧力室CH1とCH3の端子T1とT3には図13(B)の駆動パルスPS2が印加開始される。印加開始後の時刻 t_1 になると個別電圧値が印加されて図6(B)のように圧力室CH2の容積が拡大する。容積が拡大した状態は個別電圧値の印加時間 A_L の期間だけ持続する。印加時間 A_L が経過して時刻 t_2 になると、駆動パルスPS1の電圧レベルはゼロになるので、圧力室CH2の容積は元に戻る

10

20

30

40

50

うとするが、このとき、隣接する圧力室CH1とCH3の電極113に印加されている駆動パルスPS2の電圧レベルはゼロから共通電圧値VT2に変化する。したがって、図6(C)のように圧力室CH2の容積は縮小する。図6(C)の状態は、駆動パルスPS2の共通電圧値VT2の印加時間A2L(時刻t2から時刻t3までの期間)だけ継続する。

【0055】

このように、選択されたノズル131に対応の圧力室CH2には駆動パルスPS1を印加し、隣接する圧力室CH1とCH3には駆動パルスPS2を印加することにより、圧力室CH2の容積が拡大/縮小し、その結果、圧力室CH2の内部に生じる圧力波により圧力室CH2内の液体がノズル131から液滴として吐出される。

【0056】

駆動パルスPS1による個別電圧値の印加時間ALは、容積が拡大した圧力室CH2に液体が流入することによる圧力波が、圧力室CH2の全域を伝播してノズル131に達するまでの時間である。印加時間ALは、圧力室CH2の長さ、つまり孔部121に対応する液体の流入口からノズル131までの長さを液体中の音速で除することによって求められる。長さ音速は予め検出されている。駆動パルスPS1の印加時間ALをこのように設定することによって、液体の流入によって生じた圧力波を液滴の吐出に効率的に活用することができる。駆動パルスPS2の印加時間A2Lは、圧力室CH2の容積が縮小した際に発生する圧力波が圧力室CH2内を往復伝播する時間に相当する。この往復伝播時間は、予め実験により検出される。駆動パルスPS2の印加時間A2Lを往復伝播時間により決定することによって、収縮した圧力室CH2の容積が復元する際の負圧によって液滴吐出後の残留振動を効率的にキャンセルすることができる。さらに、駆動パルスPS2の立ち上がりのタイミング(時刻t2)を駆動パルスPS1の立ち下がりタイミングに一致させることによって、圧力室CH2が収縮した際に発生する圧力波を液滴の吐出に効率的に活用できる。

【0057】

図13(B)のように圧力室CH3に対応のノズル131が選択された場合には、個別電圧値および共通電圧値が、選択されたノズル131のデータD2のパラメータが指示する電圧レベルVT3になるだけであり、図13(A)で示す場合と同様な吐出制御が可能となる。

【0058】

実施の形態1によれば、駆動回路103の電圧信号生成部13Aを、複数のノズル131について液滴吐出のための電圧信号生成回路として共用できる。これにより、ノズル131毎に電圧信号回路を備える必要はなく、装置の小型化が可能になる。

【0059】

図14には実施の形態1に係る吐出制御のフローチャートが示される。フローチャートに従うプログラムはメモリ624に予め格納されて、CPU622がメモリ624からプログラムを読み出し実行する。

【0060】

まず、ノズル情報取得部602は、ノズル情報を入力する(ステップS101)。つまり、ノズル指定情報628を検索して液滴を吐出すべき1個のノズル131を指示するノズル番号と滴下する液滴数の情報を読み出す。なお、ノズル番号と液滴数の情報は、データ入力部601を介して外部から入力するようにしてもよい。

【0061】

次に、電圧パラメータ取得部603は、ステップS101で取得したノズル番号に基づき電圧テーブル627を検索して、当該ノズル番号を指すデータD1に対応のデータD2を読み出す。これにより読み出されたデータD2が指示する吐出電圧値のパラメータを取得する(ステップS103)。取得されたパラメータが指す吐出電圧値は、個別電圧値と共通電圧値を指示する。

【0062】

コマンド生成部604は、取得されたノズル番号と液滴数の情報とデータD2の吐出電

10

20

30

40

50

圧値のパラメータに基づき吐出コマンド 606 とパラメータ情報 607 を生成し、吐出制御部 41 に出力する（ステップ S105、S109）。

【0063】

その後、ノズル情報取得部 602 は、ノズル指定情報 628 を検索し、検索結果に基づき、次に液体を吐出すべきノズルの番号が指示されているかを判定する（ステップ S111）。指示されていると判定すると（ステップ S111 で YES）、処理はステップ S101 に戻り、次のノズル 131 について以降の処理が同様に行われるが、指示されていないと判定すると（ステップ S111 で NO）、処理は終了する。

【0064】

本実施の形態 1 によれば、吐出制御部 41 は、選択されたノズル 131 に対応したパラメータ情報 607 による電圧値パラメータがノズル 131 が選択される都度、ホストコンピュータ 600 から送信されるので、ノズル毎に駆動パルスの電圧値パラメータを決定または生成する専用回路を設ける必要がない。

10

【0065】

このように複数ノズルから選択されたノズルを使って吐出する液滴吐出装置において、ノズル間の吐出ばらつき抑制を専用の回路構成を用いることなく、吐出対象となるノズルの電圧を制御することで、吐出ばらつきを削減できる。

【0066】

ここでは、選択されたノズル 131 毎に予め設定（指定）された液滴数情報に基づき駆動パルス PS1 と PS2 の周期 T と時刻 t_i ($i = s, 1, 2, 3, e$) を決定したが、全てのノズル 131 について、これらの周期と時刻 t_i が固定の場合には、電圧信号生成部 13A のパルス発生回路に相当の IC 回路に、この固定値を与えるようにすれば、液滴数情報の取得を省略できる。

20

【0067】

[実施の形態 2]

本実施の形態 2 の液滴吐出装置は、駆動パルス PS1 と PS2 の個別電圧値および共通電圧値を決定するためにノズル 131 のそれぞれに対応した電圧パラメータを格納したテーブルを 2 種類備える。一方の種類テーブルは、吐出される液滴量を一定にするための電圧パラメータが格納された液適量一定電圧テーブル 627A であり、他の種類のテーブルは、吐出速度を一定にするための電圧パラメータが格納された吐出速度一定電圧テーブル 627B である。

30

【0068】

液滴の滴下位置を優先して制御する場合には吐出速度一定電圧テーブル 627B が参照されて、滴下された液滴により形成される膜厚を優先して制御する場合には液滴量一定電圧テーブル 627A が参照される。このような使い分けを指示するための選択情報は、テーブル選択情報 629 により指示される。

【0069】

図 15 には、実施の形態 2 に係る液滴吐出装置の概略ハードウェア構成が示される。図 7 と図 15 の構成を比較して異なる点は、図 15 の固定ディスク 626 に、図 7 の電圧テーブル 627 に代替して、液適量一定電圧テーブル 627A、吐出速度一定電圧テーブル 627B およびテーブル選択情報 629 を格納する点にある。他の構成は図 7 に示したものと同様であり説明は略す。液適量一定電圧テーブル 627A と吐出速度一定電圧テーブル 627B は、電圧テーブル 627 と同様のテーブル構成を有するが、データ D1 毎に対応して格納されるデータ D2 としては、液適量を一定にする、または吐出速度を一定にするの目的を達成するために予め実験により得られた吐出電圧値のパラメータ値を指す。

40

【0070】

図 16 には、実施の形態 2 に係るコンピュータの液滴吐出制御の機能構成が示される。図 9 と図 16 の構成を比較して異なる点は、図 16 の固定ディスク 626 に、図 7 の電圧テーブル 627 に代替して、液適量一定電圧テーブル 627A、吐出速度一定電圧テーブル 627B およびテーブル選択情報 629 を格納する点、およびテーブル選択情報 629

50

を讀出し、選択情報取得部 606 を備える点にある。他の構成は図 9 に示したものと同様であり説明は略す。

【0071】

図 17 には実施の形態 2 に係る吐出制御のフローチャートが示される。フローチャートに従うプログラムはメモリ 624 に予め格納されて、CPU 622 がメモリ 624 からプログラムを讀出し実行する。

【0072】

まず、テーブル選択情報取得部 606 は、テーブル選択情報 629 を讀出し、讀出した情報を電圧パラメータ取得部 603 に出力する（ステップ S201）。

【0073】

ノズル情報取得部 602 は、ノズル指定情報 628 を検索し液滴を吐出すべき 1 個のノズル 131 を指示するノズル番号と滴下する液滴数の情報を指すノズル情報を讀出す（ステップ S203）。

【0074】

電圧パラメータ取得部 603 は、テーブル選択情報取得部 606 から入力した情報に基づき、液適量一定電圧テーブル 627A を検索すべきか判定する（ステップ S205）。具体的には、テーブル選択情報取得部 606 から、吐出した液体により形成される膜厚の制御を優先する情報が入力された場合には、液適量一定電圧テーブル 627A を検索すべきテーブルとして選択し（ステップ S205 で YES）、液滴の吐出精度を優先する情報が入力された場合には、液適量一定電圧テーブル 627A ではない、すなわち吐出速度一定電圧テーブル 672B を検索すべきテーブルとして選択する（ステップ S205 で NO）。

【0075】

液適量一定電圧テーブル 627A が選択された場合には（ステップ S205 で YES）、電圧パラメータ取得部 603 は、ステップ S203 で取得したノズル番号に基づき液適量一定電圧テーブル 627A を検索し、当該ノズル番号を指すデータ D1 に対応のデータ D2 を讀出す。これにより讀出されたデータ D2 が指示する吐出電圧値のパラメータを取得する（ステップ S207）。一方、吐出速度一定電圧テーブル 672B が選択された場合には（ステップ S205 で NO）、電圧パラメータ取得部 603 は、ステップ S203 で取得したノズル番号に基づき吐出速度一定電圧テーブル 672B を検索し、当該ノズル番号を指すデータ D1 に対応のデータ D2 を讀出す。これにより讀出されたデータ D2 が指示する吐出電圧値のパラメータを取得する（ステップ S209）。

【0076】

このようにして取得されたパラメータが指す吐出電圧値は、個別電圧値と共通電圧値を指示する。

【0077】

コマンド生成部 604 は、取得されたノズル番号と液滴数の情報とデータ D2 の吐出電圧値のパラメータに基づき吐出コマンド 606 とパラメータ情報 607 を生成し、吐出制御部 41 に出力する（ステップ S211、S213）。

【0078】

その後、ノズル情報取得部 602 は、ノズル指定情報 628 を検索し、検索結果に基づき、次に液体を吐出すべきノズルの番号が指示されているかを判定する（ステップ S111）。指示されていると判定すると（ステップ S111 で YES）、処理はステップ S101 に戻り、次のノズル 131 について以降の処理が同様に行われるが、指示されていないと判定すると（ステップ S11 で NO）、処理は終了する。

【0079】

本実施の形態 2 によれば、膜厚の一定制御および滴下位置制御の目的別に応じて、当該目的を達成するための駆動パルス PS1 と PS2 の個別電圧値および共通電圧値を決定する電圧値パラメータを取得することが可能となる。これにより、オペレータが意図した吐出条件（制御目的）の選定が可能になる。さらには、液滴吐出装置内に複数の制御モード

10

20

30

40

50

に対応した電圧制御回路を設ける必要はなく、装置の小型化および費電力の低減が可能になる。

【0080】

[実施の形態3]

本実施の形態3の液滴吐出装置は、吐出対象であるノズル131を所定の優先順序に従って決定する。そして、決定したノズル131について、吐出コマンド606およびパラメータ情報607を取得するに際し、吐出が許可されているか否かを検出し、許可されている場合には、当該ノズル131について駆動パルスPS1とPS2の個別電圧値と共通電圧値を決定する電圧パラメータを検出し、吐出コマンド606とパラメータ情報607を取得する。

10

【0081】

図18には、実施の形態3に係る液滴吐出装置の概略ハードウェア構成が示される。図7と図18の構成を比較して異なる点は、図18の固定ディスク626に、電圧テーブル627およびノズル指定情報628に追加して、吐出順序指定情報630および不吐出情報631を格納する点にある。他の構成は図7に示したものと同様であり説明は略す。

【0082】

図19には、実施の形態3に係るコンピュータの液滴吐出制御の機能構成が示される。図9と図19の構成を比較して異なる点は、図19の固定ディスク626に、図7の電圧テーブル627およびノズル指定情報628に追加して、吐出順序指定情報630および不吐出情報631を格納する点、および不吐出情報取得部607ならびに吐出順序取得部608を追加して備える点にある。他の構成は図9に示したものと同様であり説明は略す。

20

【0083】

吐出順序取得部608は吐出順序指定情報630を読み出し、読み出した情報に基づき吐出対象のノズル131を選択するに際しての優先順序を決定する。不吐出情報取得部607は、選択されたノズル131について不吐出情報631に基づき、吐出が許可されるか否かの情報を取得する。

【0084】

図20と図21には、本実施の形態に係る吐出順序指定情報630と不吐出情報631が示される。図20を参照して吐出順序指定情報630は、ノズル131のそれぞれについてノズル番号のデータD1と、データD1のそれぞれに対応して当該ノズル131の吐出の優先順序を指すデータD3をテーブル形式で格納する。図21を参照して不吐出情報631は、ノズル131のそれぞれについてノズル番号のデータD1と、データD1のそれぞれに対応して当該ノズル131から液滴を吐出することを許可するか否か(OK/NG)を指定する不吐出情報D4をテーブル形式で格納する。

30

【0085】

図22には実施の形態3に係る吐出制御のフローチャートが示される。フローチャートに従うプログラムはメモリ624に予め格納されて、CPU622がメモリ624からプログラムを読み出し実行する。

【0086】

まず、吐出順序取得部608は、吐出優先順序に従って吐出すべきノズル131を決定するための一時変数TNに、値1を設定する(ステップS301)。不吐出情報取得部607は、たとえばデータ入力部601から与えられる所定情報に基づき、不吐出情報631を作成し、作成した不吐出情報631を固定ディスク626に格納する(ステップS303)。そして、吐出順序取得部608は変数TNの値に基づき、吐出優先順序630を検索し、検索結果に基づき、変数TNの値に一致する値を指すデータD3に対応のノズル番号の値を指すデータD1を読み出す。そして、読み出したデータD1に基づきステップS303で作成された不吐出情報631を検索する。検索結果に基づき変数TNの値により指示される優先順序に対応のノズル131は吐出が許可されているか否かを判定する(ステップS305)。具体的には、データD1の値に対応して格納されたデータD4が指す

40

50

OK/NGの情報を読み出し、読み出したデータD4に基づきOK（吐出許可）と判定されると（ステップS305でYES）、ステップS308の処理に移行するが、NG（不許可）と判定されると（ステップS305でNO）、ステップS307の処理に移行する。ステップS307では、吐出順序取得部608は変数TNの値を1インクリメントする。その後、処理はステップS303に戻り、次位の優先順序に対応したノズル131について、以降の処理が同様に行われる。

【0087】

ステップS308では、ノズル情報取得部602は、ノズル情報を入力する。具体的には、ステップS305で吐出優先順序630から読み出したデータD1のノズル番号の値に基づき、ノズル指定情報628を検索して当該ノズル131が滴下する液滴数の情報を読み出す。

10

【0088】

次に、電圧パラメータ取得部603は、ステップS305で取得したデータD1のノズル番号に基づき電圧テーブル627を検索して、当該ノズル番号を指すデータD1に対応のデータD2を読み出す。これにより読み出されたデータD2が指示する吐出電圧値のパラメータを取得する（ステップS309）。取得されたパラメータが指す吐出電圧値は、個別電圧値と共通電圧値を指示する。

【0089】

コマンド生成部604は、取得されたノズル番号と液滴数の情報とデータD2の吐出電圧値のパラメータに基づき吐出コマンド606とパラメータ情報607を生成し、吐出制御部41に出力する（ステップS311、S315）。

20

【0090】

その後、不吐出情報取得部607は変数TNの値が所定値（たとえば、図20の吐出順序指定情報630のデータD3が指す最大値）以上であるか否かに基づき、次に液体を吐出すべきノズルが指定されているかを判定する（ステップS317）。変数TNの値がデータD3が指す最大値未満であると判定すると（ステップS317でYES）、変数TNの値が1インクリメントされて（ステップS319）、処理はステップS303に戻り、次のノズル131について以降の処理が同様に行われるが、変数TNの値がデータD3が指す最大値以上であると判定すると（ステップS317でNO）、処理は終了する。

【0091】

30

本実施の形態によれば、実施の形態2と同様に装置の小型化と低消費電力化が可能となり、さらに、所定の優先順序に従った順番で液体を吐出すべきノズル131を決定することができる。また、吐出すべきノズル131が選択される都度、全ノズル131について吐出を許可するか否かを指示する不吐出情報631が更新されるので、常に、最新の吐出許可情報に基づき吐出を制御できる。

【0092】

なお、ステップS303では、作成した不吐出情報631を固定ディスク626に格納するとしたが、メモリ624に格納するようによい。

【0093】

[実施の形態4]

40

以上説明した各実施の形態の処理機能を実現するソフトウェアのプログラムコードはコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納される。

【0094】

本実施の形態では、この記録媒体として、図8に示されているホストコンピュータ600で処理が行なわれるために必要なメモリ、たとえばメモリ624または固定ディスク626がプログラムメディアであってもよいし、また外部記憶装置としてCD-ROM駆動装置640、FD駆動装置630などのプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記憶媒体であるCD-ROM642、FD632が挿入されることで読み取り可能なプログラムメディアであってもよい。いずれの場合においても、格納されているプログラムはCPU622がアクセスして実行させる構成であってもよいし、あるいはいずれの場合もプログラムが

50

一旦読出されて、読出されたプログラムは、図 8 のホストコンピュータ 600 の所定のプログラム記憶エリア、たとえばメモリ 624 のプログラム記憶エリアにロードされて、CPU 622 により読出されて実行される方式であってもよい。プログラムの実行時には、ホストコンピュータ 600 上で稼働しているオペレーティングシステム (OS) などが実際の処理の一部を行う場合も含まれることは言うまでもない。なお、ロード用のプログラムは、予めホストコンピュータ 600 内に格納されているものとする。

【0095】

ここで、上述したプログラムメディアはホストコンピュータ 600 本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープなどのテープ系、MO (Magnetic Optical Disc) / MD (Mini Disc) / DVD (Digital Versatile Disc) などの光ディスクのディスク系、IC カード (メモリカードを含む) / 光カードなどのカード系、あるいはマスク ROM、EPROM (Erasable and Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM)、フラッシュ ROM などによる半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する媒体であってもよい。

10

【0096】

ホストコンピュータ 600 はインターネットを含む通信回線 300 と接続可能な構成が採用されているから、通信回線 300 からプログラムがダウンロードされて流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。通信回線 300 からプログラムがダウンロードされる場合には、ダウンロード用プログラムは予めホストコンピュータ 600 内に格納しておくか、あるいは別の記録媒体から予めホストコンピュータ 600 にインストールされるものであってもよい。

20

【0097】

上述した記録媒体には、各実施の形態のフローチャートに対応するプログラムコードが格納される。

【0098】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

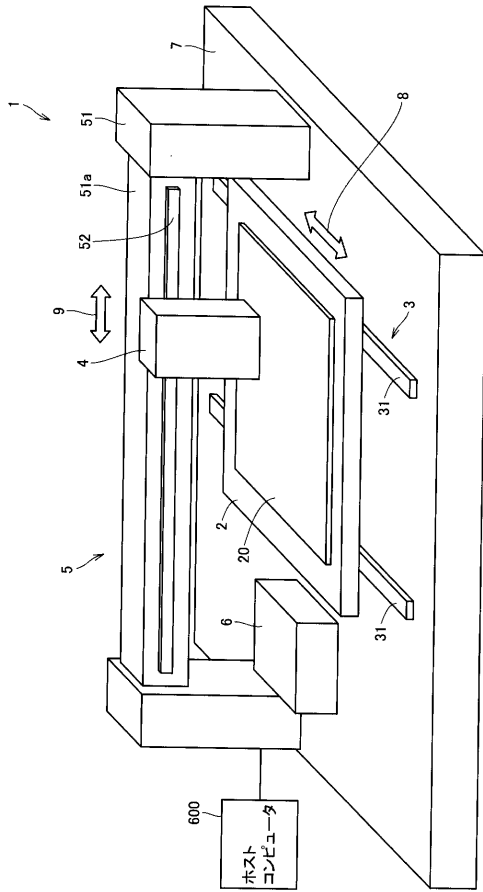
【符号の説明】

30

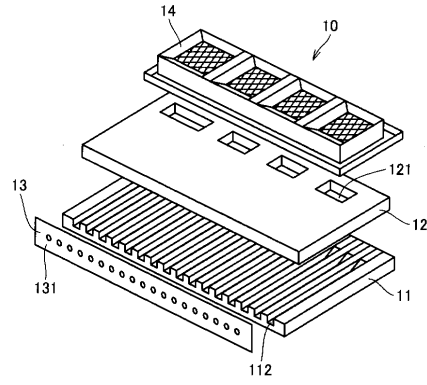
【0099】

10 インクジェットヘッド、12A 電圧決定部、12B 吐出情報定義部、41 吐出制御部、101 I/F 回路、102 制御回路、103 ヘッド駆動回路、131 ノズル、606 吐出コマンド、607 パラメータ情報、627 電圧テーブル、627A 液適量一定電圧テーブル、627B 吐出速度一定電圧テーブル、628 ノズル指定情報、629 テーブル選択情報、630 吐出順序指定情報、631 不吐出情報、PS1, PS2 駆動パルス。

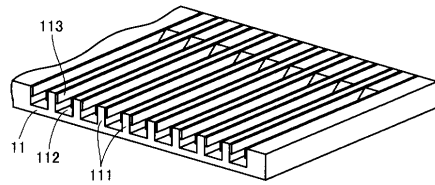
【図 1】



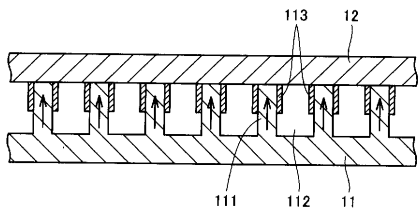
【図 2】



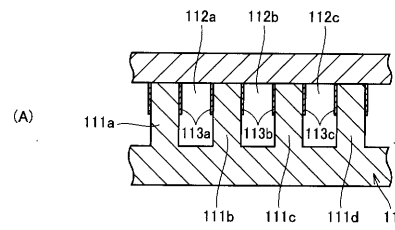
【図 3】



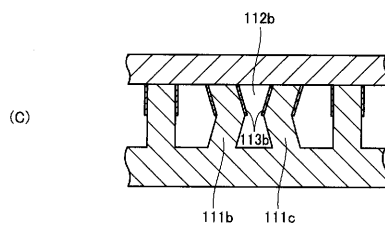
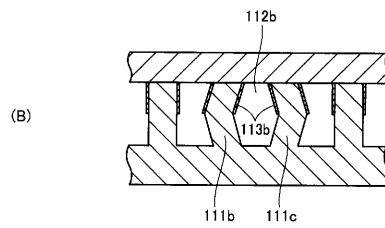
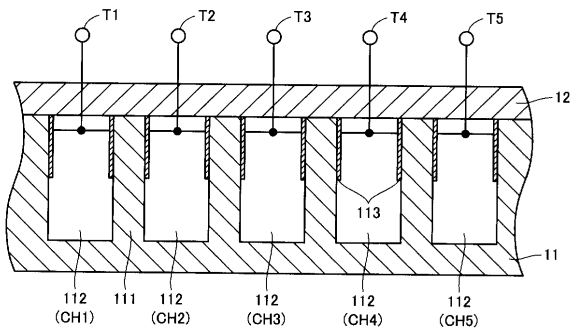
【図 4】



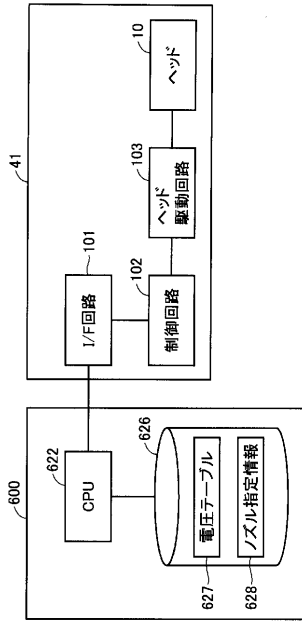
【図 6】



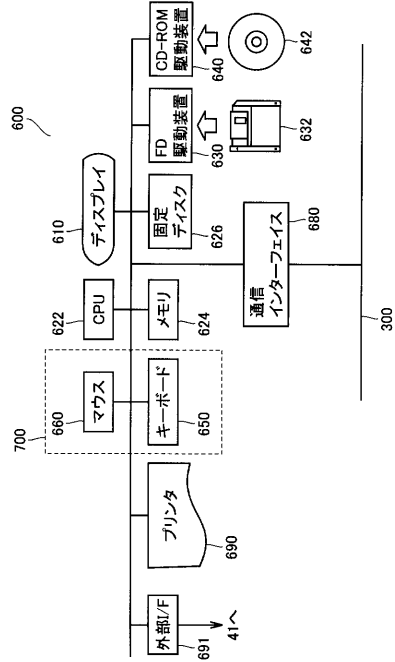
【図 5】



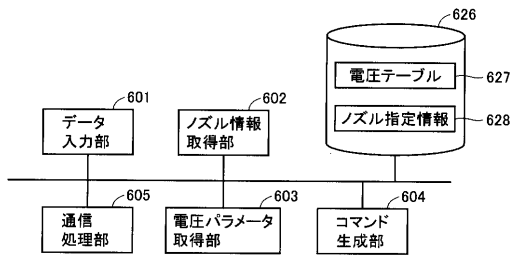
【 図 7 】



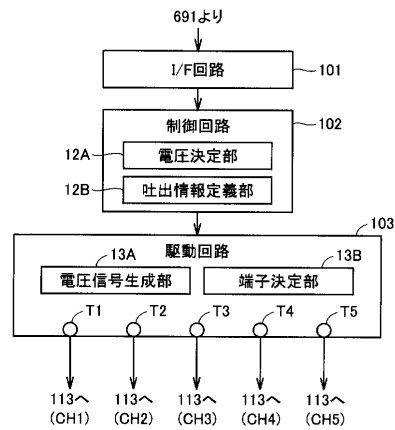
【 図 8 】



【 図 9 】



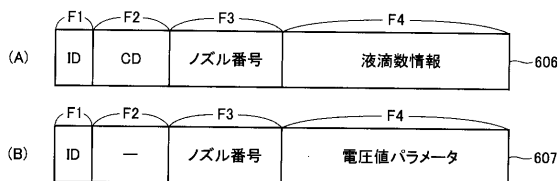
【 図 1 2 】



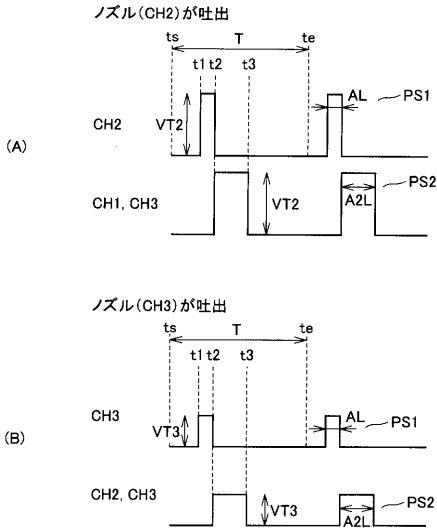
【 図 1 0 】

| ノズル番号 | 吐出電圧値 (V) |
|-------|-----------|
| 1 | VT1 |
| 2 | VT2 |
| : | : |
| : | : |
| : | : |
| N | VTN |

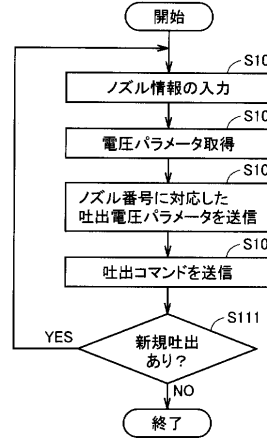
【 図 1 1 】



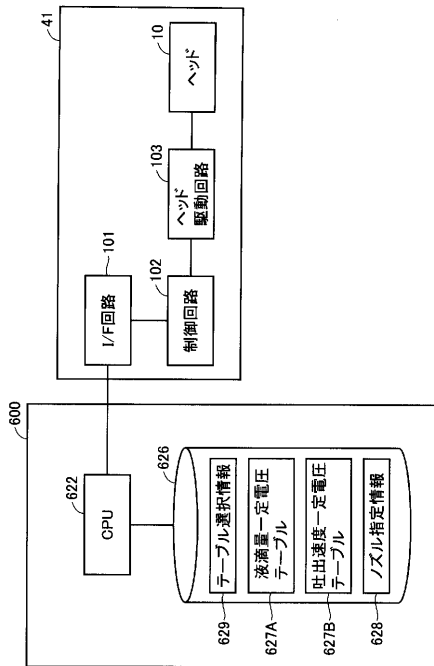
【 図 1 3 】



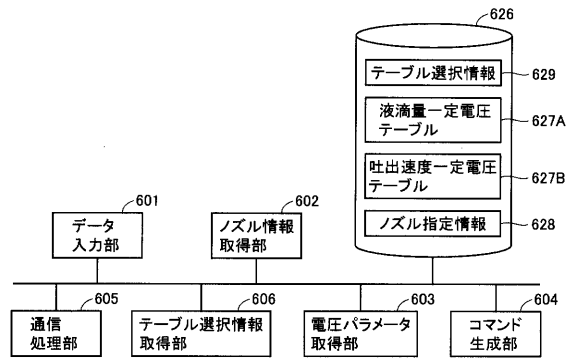
【 図 1 4 】



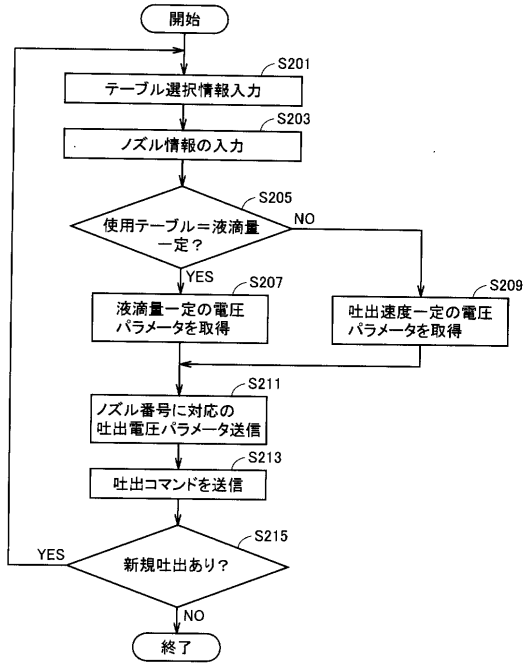
【 図 1 5 】



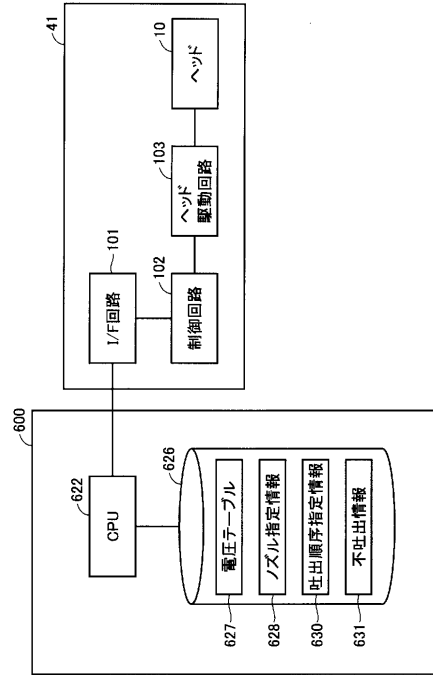
【 図 1 6 】



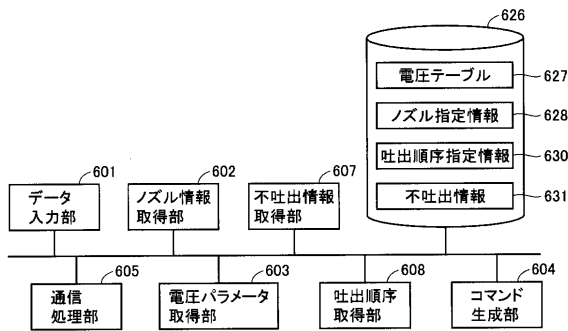
【図17】



【図18】



【図19】



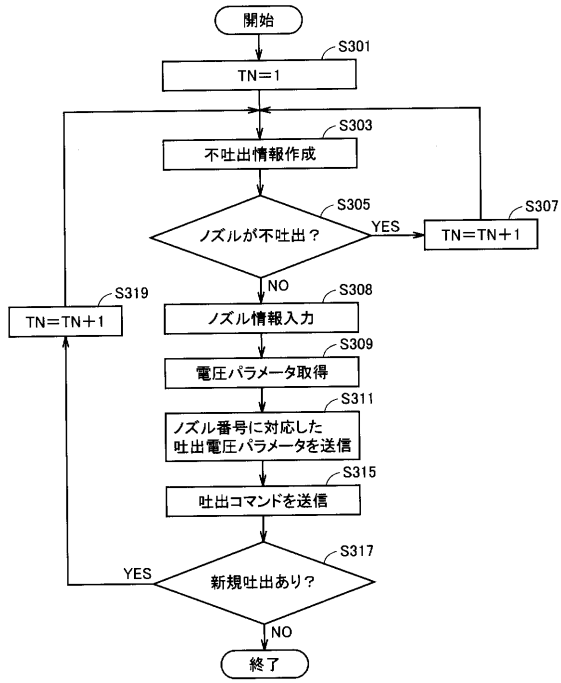
【図21】

| ノズル番号 | 吐出優先順序 |
|-------|--------|
| 1 | 1 |
| 2 | 11 |
| : | : |
| : | : |
| : | : |
| N | M |

【図20】

| ノズル番号 | 不吐出情報 (OK/NG) |
|-------|---------------|
| 1 | OK |
| 2 | NG |
| : | : |
| : | : |
| : | : |
| N | OK |

【 図 2 2 】



フロントページの続き

(74)代理人 100124523

弁理士 佐々木 真人

(72)発明者 中 政道

大阪府大阪市阿倍野区长池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 4D075 AC07 AC84 AC88 AC95 DB13 DC24

4F041 AA05 AB01 BA10 BA13 BA34