

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3826519号

(P3826519)

(45) 発行日 平成18年9月27日(2006.9.27)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/045</b>	<b>(2006.01)</b>	B 4 1 J	3/04	1 O 3 A
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/055</b>	<b>(2006.01)</b>	B 4 1 J	3/04	1 O 4 A
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/075</b>	<b>(2006.01)</b>			

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平9-302445	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成9年11月5日(1997.11.5)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開平11-138799		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成11年5月25日(1999.5.25)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成16年4月12日(2004.4.12)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	三浦 眞芳
			神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番
			1号 松下技研株式会社内
		(72) 発明者	立川 雅一郎
			神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番
			1号 松下技研株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インク供給源に連絡されたインクノズルと、前記インクノズルのインクに圧力波を作用させて所定の径及び飛翔速度を有するインク液滴を吐出させる吐出手段と、前記吐出手段により吐出されたインク液滴の飛翔速度を制御する飛翔速度制御手段とを有し、

前記吐出手段を、インクに付与するエネルギーの大きさを変化することによって吐出インク液滴量を変化させて吐出インク液滴径を変化させることができるように構成すると共に、

前記飛翔制御手段は、吐出されたインク液滴の径を決める前記吐出手段の動作とは実質的に独立しており、前記吐出手段によって吐出されたインク液滴の異なる径に対応してインク液滴の飛翔速度を同一にする制御がされるように構成したインクジェット記録装置。

10

【請求項2】

インク供給源に連絡されたインクノズルと、前記インクノズルのインクに圧力波を作用させて所定の径および飛翔速度を有するインク液滴を吐出させる吐出手段と、前記吐出手段により吐出されたインク液滴の飛翔速度を制御する飛翔速度制御手段とを有し、

前記吐出手段を、インクに付与するエネルギーの大きさを変化することによって吐出インク液滴量を変化させて吐出インク液滴径を変化させることができるように構成すると共に、

前記飛翔速度制御手段は、吐出されたインク液滴の径を決める前記吐出手段の動作とは実質的に独立しており、前記吐出手段によって吐出されたインク液滴の異なる径に対応し

20

てインク液滴が被記録物に到達するまでの飛翔時間を同一にする制御がされるように構成したインクジェット記録装置。

【請求項 3】

吐出手段は、少なくとも非吐出状態から吐出状態へ変化するときにおいて、インクノズルのインクに圧力を印加しインクメニスカスを吐出方向に凸状とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

吐出手段は、吐出状態においてインクノズルのインクメニスカ스에吐出方向に圧力を印加し、飛翔速度制御手段は、吐出状態において、インクノズルのインクメニスカ스에吐出方向に引力を印加する請求項 1 から 3 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 5】

飛翔速度制御手段は、飛翔するインク液滴に被記録物の方向に引力を印加する請求項 1 から 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

吐出手段は、 piezo 圧電素子を有する請求項 1 から 5 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

飛翔速度制御手段は、インクノズルと被記録物間に作用する静電力を利用する請求項 1 から 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

インクノズルと被記録物のインクの吐出方向と略直交する方向の相対移動速度を  $V_p$ 、前記インクノズルから前記被記録物までの距離を  $L$ 、インク液滴の飛翔速度の最高速度の平均値を  $V_{d_1}$ 、インク液滴の飛翔速度の最低速度の平均値を  $V_{d_2}$ 、被記録物における解像度を  $D$  ドット /  $m$  とすると、以下の ( 数 1 ) を満たす請求項 1 から 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

20

【数 1】

$$V_p \cdot (L/V_{d_2} - L/V_{d_1}) < 1/2D$$

【請求項 9】

インクノズルと被記録物のインクの吐出方向と略直交する方向の相対移動速度を  $V_p$ 、前記インクノズルから前記被記録物までの距離を  $L$ 、インク液滴の飛翔速度の最高速度の平均値を  $V_{d_1}$ 、インク液滴の飛翔速度の最低速度の平均値を  $V_{d_2}$ 、被記録物における解像度を  $D$  ドット /  $m$  とすると、以下の ( 数 2 ) を満たす請求項 1 から 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

30

【数 2】

$$V_p \cdot (L/V_{d_2} - L/V_{d_1}) < 1/4D$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、文字・図形などを被記録物に形成するインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、マルチメディア情報化社会において、パソコンが普及し、それに伴ってプリンタの需要が増大してきている。特に、インクジェットプリンタは、低価格で高画質なカラープリントが可能なることから、急速に市場が増大しつつある。

【0003】

かかるインクジェットプリンタのインクジェット記録ヘッドの構成は、種々存在するが、

50

代表的なものに、図4に示す圧力波を発生させ液滴を吐出するオンデマンド方式インクジェット記録ヘッドがある。

【0004】

図4において、100はピエゾ圧電振動子、101はインク流入口、102は圧力室、103はインク吐出口である。

【0005】

このような構成において、ピエゾ振動子100に電圧を印加すると、その伸縮振動が曲げ方向の振動に変換され、圧力室102の体積を膨張・収縮させる。

【0006】

そして、体積の収縮時には、圧力室102内のインクが圧縮されるため液滴がノズル103より吐出し、膨張時には圧力室102内のインクが負圧となるが、ノズル103の出口ではインクの表面張力による保持力が作用するためインク流入口101よりインクが補給される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

さて、上記の従来構成では、例えば一般には図5に示されたような信号波形が採用される。

【0008】

具体的には図5では、三角波形状の信号が示されているが、電圧の上昇する部分Aで例えば圧力室が膨張し、下降する部分Bで圧力室が圧縮されインク液滴が吐出する。また、この三角波形は時間T毎に繰り返され、1つの波形で1つのインク液滴が吐出される。

【0009】

図5においては、(i)、(ii)及び(iii)の3つの信号が印加された場合が示されており、(i)は信号の振幅が大きく、従って振動の変位が大きく圧力室の膨張・圧縮の程度が大きいが、(ii)、(iii)となるに従いその程度が小さくなっていく。

【0010】

図6は、これらの信号に対応したインク液滴の吐出状態を具体的に示したものである。

【0011】

図6(a)において、信号(i)では、信号電圧が十分高く振動の変位量が大きいので、大きな液滴が、速い速度で吐出する。

【0012】

一方で、図6(b)、(c)に各々対応した信号(ii)、(iii)では変位量が小さくなっていくため、吐出するインク液滴は小さくなるが、インク液滴の飛翔力も弱くなり、吐出速度が低下してくる。特に、信号(iii)のように非常に吐出速度が小さくなると、重力の影響を受け対向する被記録物に到着できないほどに曲がって吐出してしまうことになる。

【0013】

今、図5の信号波形通りに、ピエゾ振動子が振動しているとする、信号の振幅が変位量に、波形部Bの傾きがインクを圧縮する側に変位する速さに対応することになる。

【0014】

ここで、信号(i)~(iii)では、振幅が異なっているが波形部Bの傾きは同じであり、すなわち、圧力室を圧縮する速さは同じである。

【0015】

よって、圧力室が圧縮される速さは、圧力室内のインクの流動する速さに相当するので、信号(i)~(iii)での圧力室内のインク流動速度は同じであることが想定されるが、実際の液滴飛翔速度は、振幅の小さな信号ほど小さな値となっている。この原因は、振動によって液滴が吐出する際に、振動エネルギーが、液滴の運動エネルギーと、液滴表面形成エネルギー及び粘性損失エネルギーに変換されるためである。

【0016】

特に、変位の小さな信号(iii)では、振動エネルギーが液滴形成エネルギーと粘性損

失エネルギーに変換された後、わずかな運動エネルギーしか残っていないため、飛翔速度は低いことになる。

【0017】

図7は、横軸に信号により励起されるピエゾ振動子の変位量を、縦軸に吐出されるインク液滴の径及び飛翔速度をとったグラフである。

【0018】

図7によれば、振動変位量が小さくなると、吐出するインク液滴径がしだいに小さくなっていくが、液滴の飛翔速度も小さくなっていくことが示されている。このように、液滴の飛翔速度が小さいと、前述のように重力の影響を受けて吐出方向が曲がったり、空気の流れの影響を受けて吐出方向が安定しないという現象が生じる。

10

【0019】

つまり、ピエゾ振動子による振動力だけでは、液滴の大小は変位量を制御して可変とすることができるが、液滴飛翔速度を十分大きくすることが困難であって、強いて飛翔速度を高速にしようとする、変位量以外の要素、例えば変位速度を速くして、液体の流動速度を大きくするなどの工夫が必要である。

【0020】

ところが、変位速度は、図5で傾斜部Bに対応するが、傾斜部Bを変化させることは、信号波形が相似形でなくなることを意味しており、それだけ駆動回路が複雑になる。

【0021】

また、圧力室を含むピエゾ振動子振動系の剛性が十分に高ければ、傾斜部Bの変化でいくらかでも、液の流動速度を高くできるが、実際にはある程度の弾性をもっていると考えられるので、機械的振動特性において変位速度には上限があり、液滴飛翔速度にかかる液体の流動速度を速くすることにも上限があり、実用上、振動力のみで液滴径と液滴飛翔速度の両方を制御するのは非常に難しい。

20

【0022】

さらに、インクジェット記録装置では、インク液滴の大小を制御できれば、それによって画像の濃淡を制御でき、階調性の高い画像を印写が可能となるので、インク液滴径が広い範囲で可変であるかどうかは、プリンタの実現できる画質に大きく影響を与える。

【0023】

ところが、従来の圧力波を利用したインクジェット記録装置では、小さな液滴径を形成しようとしたとき、その液滴の飛翔速度を大きくできないため、実用的な範囲では非常に狭い範囲でしか液滴径を可変できないという課題を有してしまう。

30

【0024】

本発明は上記従来技術の課題を解決するもので、吐出するインク液滴の大小が広い範囲で可変でき、かつそのインク液滴が高速で安定に飛翔し得るインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明は、インクノズルのインクに圧力波を作用させて所定の径及び飛翔速度を有するインク液滴を吐出させる吐出手段と、吐出されたインク液滴の飛翔速度を制御する飛翔速度制御手段とを有し、吐出手段を、インクに付与するエネルギーの大きさを変化することによって吐出インク液滴量を変化させて吐出インク液滴径を変化させることができるように構成すると共に、飛翔制御手段は、吐出されたインク液滴の径を決める吐出手段の動作とは実質的に独立しており、吐出手段によって吐出されたインク液滴の異なる径に対応してインク液滴の飛翔速度を同一にする制御がされるように構成したインクジェット記録装置である。

40

【0026】

このような構成により、吐出するインク液滴の大小が広い範囲で可変でき、かつそのインク液滴が高速で安定に飛翔し得るインクジェット記録装置を提供する。

【0027】

50

## 【発明の実施の形態】

請求項1記載の本発明は、インク供給源に連絡されたインクノズルと、前記インクノズルのインクに圧力波を作用させて所定の径及び飛翔速度を有するインク液滴を吐出させる吐出手段と、前記吐出手段により吐出されたインク液滴の飛翔速度を制御する飛翔速度制御手段とを有し、吐出手段を、インクに付与するエネルギーの大きさを変化することによって吐出インク液滴量を変化させて吐出インク液滴径を変化させることができるように構成すると共に、飛翔制御手段は、吐出されたインク液滴の径を決める吐出手段の動作とは実質的に独立しており、吐出手段によって吐出されたインク液滴の異なる径に対応してインク液滴の飛翔速度を同一にする制御がされるように構成したインクジェット記録装置である。

10

## 【0028】

このような構成により、圧力波で液滴径（吐出量）を、飛翔速度制御手段で液滴の飛翔速度を、機能分離して制御する。よって、吐出液滴径が小さな場合にも、大きい場合と同様な液滴飛翔速度を与えることができるため、使用できるインク液滴径の可変範囲が広がり、階調性の高い画像を印写できるようになり、高画質な画像再現が可能となる。

## 【0029】

具体的には、飛翔速度制御手段は、吐出手段により吐出されたインク液滴の被記録物までの平均飛翔速度を一定の値とするようにインク液滴を制御することが好適であり、換言すれば、請求項2記載のように、飛翔速度制御手段は、吐出手段により吐出されたインク液滴の被記録物までの飛翔時間を一定の値とするようにインク液滴を制御するものであってもよい。

20

## 【0030】

ここで、請求項3記載のように、吐出手段は、少なくとも非吐出状態から吐出状態へ変化するときにおいて、インクノズルのインクに圧力を印加しインクメニスカスを吐出方向に凸状とすることが好適である。

## 【0031】

かかる構成により、インクの吐出を確実にかつ容易に行い得る。

また、請求項4記載のように、吐出手段は、吐出状態においてインクノズルのインクメニスカスに吐出方向に圧力を印加し、飛翔速度制御手段は、吐出状態において、インクノズルのインクメニスカスに吐出方向に引力を印加する構成が好適である。

30

## 【0032】

かかる構成により、インクの吐出を確実にかつ容易に行い得る。

## 【0033】

また、請求項5記載のように、飛翔速度制御手段は、飛翔するインク液滴に被記録物の方向に引力を印加することが、液滴の飛翔速度を制御することの的確性故に好適である。

## 【0034】

ここで、請求項6記載のように、吐出手段は、 piezo 圧電素子を有することが好適で、請求項7記載のように、飛翔速度制御手段は、インクノズルと被記録物間に作用する静電力を利用することが好適である。

## 【0035】

かかる構成により、液滴径（吐出量）と液滴の飛翔速度とを、確実に機能分離して制御し得る。

40

## 【0036】

以上において、請求項8記載のように、インクノズルと被記録物のインクの吐出方向と略直交する方向の相対移動速度を  $V_p$ 、前記インクノズルから前記被記録物までの距離を  $L$ 、インク液滴の飛翔速度の最高速度の平均値を  $V_{d1}$ 、インク液滴の飛翔速度の最低速度の平均値を  $V_{d2}$ 、被記録物における解像度を  $D$  ドット/m とすると、以下の（数3）を満たすことが、その画質を確実に良好にするために好適である。

## 【0037】

## 【数3】

50

$$V_p \cdot (L/Vd_2 - L/Vd_1) < 1/2D$$

## 【0038】

さらに、請求項9記載のように、インクノズルと被記録物のインクの吐出方向と略直交する方向の相対移動速度を $V_p$ 、前記インクノズルから前記被記録物までの距離を $L$ 、インク液滴の飛翔速度の最高速度の平均値を $Vd_1$ 、インク液滴の飛翔速度の最低速度の平均値を $Vd_2$ 、被記録物における解像度を $D$ ドット/mとすると、以下の(数4)を満たすことが、その画質を確実に一層良好にするために好適である。

10

## 【0039】

## 【数4】

$$V_p \cdot (L/Vd_2 - L/Vd_1) < 1/4D$$

## 【0040】

(実施の形態1)

以下、本発明の第1の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【0041】

図1は本発明の一実施例におけるインクジェット記録装置の断面図である。

20

図1において、10はインクジェット記録ヘッド、11は吐出ノズル、12は圧力室、13は不図示のインク供給源に連絡されたインク流入口、14は piezo素子 (piezo圧電振動子)、15は piezo駆動電極、16は piezo駆動信号源、17は対向電極、18は被記録物、及び19は高圧電源を示す。

## 【0042】

このような構成において、piezo駆動信号源16によってpiezo駆動電極15に信号電圧が印加されるとpiezo素子14が振動を起こし、圧力室12内のインクを膨張・圧縮させ、吐出ノズル11よりインク液滴が吐出するが、このインクジェット記録ヘッド10と対向して配置された被記録物18の背面に対向電極17が設けられており、吐出ノズルと対向電極間に静電界が作用するようになっている。

30

## 【0043】

図2は、以上のような構成のインクジェット記録装置を用いて実験した結果を示すグラフであり、横軸はpiezo素子の振動変位量を、縦軸は液滴の飛翔速度を示している。

## 【0044】

図2において、直線aは静電界が印加されておらず、振動によるエネルギーによってのみ液滴が吐出している状態を示し、変位量が小さくなるとしだいに飛翔速度が低下して速度0に近づく。

## 【0045】

ついで、直線b、cは、静電界を印加したときのインク液滴の飛翔速度を示すもので、直線bは1.5kV/mmの電界を、直線cは3kV/mmの電界を印加したときの飛翔速度を示している。

40

## 【0046】

図2より、このように電界を印加することによって、液滴飛翔速度が上昇することが分かる。特に、変位量の小さな領域では、液滴径が小さく重さが軽いため、より静電力によって加速される効果が大きいことが理解できる。

## 【0047】

さらに、piezo素子の変位量に応じて、静電界の強度を制御すれば、インク液滴の飛翔速度をほぼ一定の値に近づけることができることをも理解できる。実際には、静電力による加速で、液滴は、被記録物に近い程高速となるので、平均速度で見た場合に一定の値に近

50

づけることができることになり、換言すれば、被記録物までの飛翔時間を一定の値に近づけることができることとなる。

【0048】

以上より、まず、本実施の形態のインクジェット記録装置は、圧力波によって液滴径（吐出量）を、静電力によって液滴飛翔速度を制御する、機能分離型インクジェット記録装置を実現している。

【0049】

静電力で液滴飛翔速度を制御することによって、ピエゾ素子の振動は相似形の信号波形で振幅のみ変化するような単純な波形が採用できる。これは、振動による圧力波発生条件として、吐出量のみを変化できればよく、液滴の飛翔速度を考慮する必要がないからである。

10

【0050】

次に、図3は、静電力によって、液滴が吸引加速される様子を示したものである。

【0051】

図3において、ノズル20内にはインク22が充填されており、ノズル20と対向電極21との間に静電界が印加できるよう電源23が接続され、ノズル20の吐出端部にはインクのメニスカスが形成されている。

【0052】

図3(a)は、ノズル20に形成されるインクのメニスカス24が、凹状の状態、静電界のみが印加された状態を示す。

20

【0053】

この場合には、電界は、一番尖った部分に集中する性質があり、この場合にはノズルのエッジ部25に一番集中するから、従ってインクのメニスカス24を引き出す力は相当大的な静電界が作用しないと十分働かない。

【0054】

図3(b)は、ピエゾ素子の圧力を用いてインクのメニスカス26を凸状にした状態で電界を作用させた状態を示す。

【0055】

この場合には、インクのメニスカス26の先端が一番対向電極に近づくため、メニスカスの先端に電界が集中してインクを吸引する力が急激に大きくなる。

30

【0056】

図3(c)は、液滴27が飛翔している状態での電界の状態を示す。

そして、例えば、図3の場合のように、ノズル側に正の電位を与えた場合、インクのメニスカスには正の電荷が集まってきて、電荷をもった状態で切断されて飛翔する。

【0057】

したがって、図3(c)のように、飛翔している液滴27は、正電荷をもっており、液滴27と対向電極21との間に図のような電気力線が生じて、液滴27が対向電極に吸引される。この吸引力は対向電極に近づけば近づくほど大きくなるので、液滴27も対応して一層加速されることになる。

【0058】

さて、インクジェット記録装置では、インクの吐出しない非吐出状態では、ノズルに形成されるインクのメニスカス24が凹状になるように設定されている。これはインクのノズルからの漏れ出しを防ぐためである。

40

【0059】

ここで、静電界だけでインク液滴を吐出させること考えると、メニスカスが凹の状態では電界の集中が悪いため、電界の作用だけでメニスカスを凹から凸に引き出すには相当大的な電界が必要であって、通常2～10kV/mm程度の電界が必要である。

【0060】

しかし、少なくともインクの非吐出状態から吐出状態へ切り替わるときに、例えば2～10kV/mmのバイアス電圧を印加してメニスカスを凸状にしておけば、さらに追加して

50

、数百Vの信号電圧を印加すれば液滴を飛翔させることができる。

【0061】

すなわち、静電力でインク液滴を吐出させようとした場合、メニスカスを凸状にするには多大なエネルギーが必要だが、一旦メニスカスが凸状になりさえすれば、低いエネルギーで効率よく液滴を加速することができることが理解できる。

【0062】

そこで、本実施の形態のインクジェット記録装置においては、ピエゾ素子の圧力波と対向電極による静電界とを協同的に作用させ、ピエゾ素子の変位量に応じてインク液滴の大きさを制御し、静電界の強度に応じてインク液滴の飛翔速度を制御するのみならず、メニスカスを一旦凸状にすべく、ピエゾ素子による圧力波エネルギーと静電界による吸引エネルギーの両者のエネルギーを利用している。

10

【0063】

換言すれば、本実施の形態のインクジェット記録装置は、ピエゾ素子の変位量制御によって液滴径の制御は容易であるが、液滴の飛翔速度を高速化することの困難な、圧力波を利用したインクジェットと、インクのメニスカスを凸状にするまでは多大なエネルギーを要するが、液滴の加速が容易で、飛翔速度を高くすることができる静電吸引型インクジェットの両者の利点を生かし、欠点を互いにカバーしたインクジェット記録装置であるともいえる。

【0064】

なお、以上において、インクへ作用する圧力を発生する手段としてピエゾ素子を用いた例、及び被記録物方向へインクに作用する引力を発生する手段として静電力を用いた例について説明したが、同等の機能を有するものであれば他のものも使用可能である。

20

【0065】

(実施の形態2)

本実施の形態では、実施の形態1におけるインクジェット記録装置の構成において、液滴飛翔速度と記録特性について詳細に説明する。

【0066】

インクジェット記録装置は、インクジェットヘッドと被記録物を対向させ、両者を図1における矢印の方向に沿って相対移動させながら、インク液滴を吐出させ被記録物に画像などを形成して行くものである。

30

【0067】

かかる場合において、インクジェットヘッドと被記録物との相対移動速度を $V_p$  (m/s)、吐出液滴がノズルから被記録物に飛翔する平均速度を $V_d$  (m/s)、及びノズルから被記録物までの距離を $L$  (m)とすると、液滴が吐出してから被記録物に到着する時間は、 $L/V_d$  (s)となる。

【0068】

ここで、各液滴の飛翔速度には実際にはばらつきが生じているため、最高速の液滴が $V_{d1}$ 、最低速の液滴が $V_{d2}$ の各平均速度(静電力による加速で、液滴は、被記録物に近い程高速となるので、平均速度で代表する。)をもっているとすると、これらが被記録物に到着する時間差は、以下の(数5)で示される。

40

【0069】

【数5】

$$(L/V_{d2} - L/V_{d1}) (s)$$

【0070】

そして、この間に被記録物とノズルの相対位置は、以下の(数6)の距離程移動している。

【0071】

【数6】

50

$$V_p \cdot (L/Vd_2 - L/Vd_1) \text{ (m)}$$

## 【0072】

つまり、(数6)で示される距離だけ液滴の付着する位置がずれてしまうことになる。

## 【0073】

ここで、被記録物の解像度をDドット/mとすると、形成されるドットの間隔は $1/D$ (m)であり、ドット形成位置がずれる場合を考えると、 $1/2D$ 、すなわち、理想的に並ぶべき間隔の半分以上ずれると、隣接するドットのどちらに属するドットであるか不明となり、解像度の意味がなくなってしまう。

10

## 【0074】

よって、(数6)から、以下の(数7)を満足することが少なくとも必要である。

## 【0075】

## 【数7】

$$V_p \cdot (L/Vd_2 - L/Vd_1) < 1/2D$$

## 【0076】

さらに、一般にドットの位置ずれが、正規のドット間隔の $1/4$ 以内であれば、実用上画質が損なわれないと評価される。

20

## 【0077】

したがって、さらに好適には、以下の(数8)を満足することが必要である。

## 【0078】

## 【数8】

$$V_p \cdot (L/Vd_2 - L/Vd_1) < 1/4D$$

30

## 【0079】

以上のように、本実施の形態では、静電力で液滴飛翔速度を制御する場合に、少なくとも(数7)、より好適には(数8)満たすように制御すれば、良好な品質の画像が得られることになる。

## 【0080】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明は、圧力波でインク液滴を吐出させるインクジェット記録装置の吐出ノズルから被記録物に至る空間に制御可能な吸引力を作用させるものであり、圧力波で液滴径あるいは吐出量を、吸引力で液滴の飛翔速度を、機能分離して制御するようにしたものである。

40

## 【0081】

このような構成により、吐出液滴径が小さな場合にも、大きい場合と同様な液滴飛翔速度を与えることができるため、使用できるインク液滴径の可変範囲が広がり、階調性の高い画像を印写できるようになり、高画質な画像再現が可能な記録装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるインクジェット記録装置の断面図

【図2】同インクジェット記録装置の液滴吐出結果を示す図

【図3】同従来 of インクジェット記録装置の液滴吐出状態を示す断面図

【図4】従来 of インクジェット記録装置の断面図

50

【図5】同インクジェット記録装置の信号波形を示す図

【図6】同インクジェット記録装置の液滴吐出状態を示す断面図

【図7】同インクジェット記録装置の液滴吐出結果を示す図

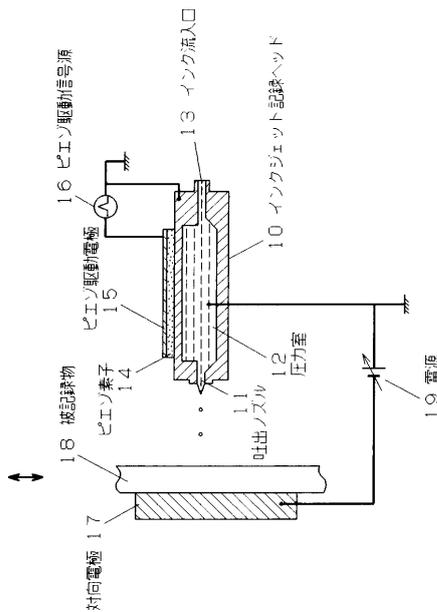
【符号の説明】

- 10 インクジェット記録ヘッド
- 11 吐出ノズル
- 12 圧力室
- 13 インク流入口
- 14 ピエゾ素子
- 15 ピエゾ駆動電極
- 16 ピエゾ駆動信号源
- 17 対向電極
- 18 被記録物
- 19 高圧電源
- 20 吐出ノズル
- 21 対向電極
- 22 インク
- 23 電源
- 24 メニスカス
- 25 エッジ部
- 26 メニスカス
- 27 液滴

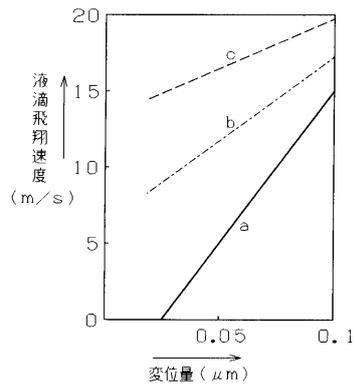
10

20

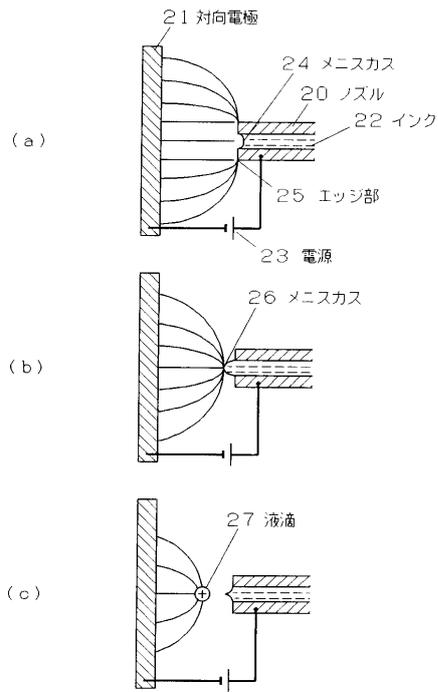
【図1】



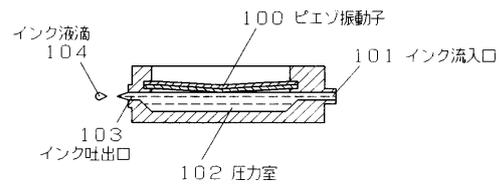
【図2】



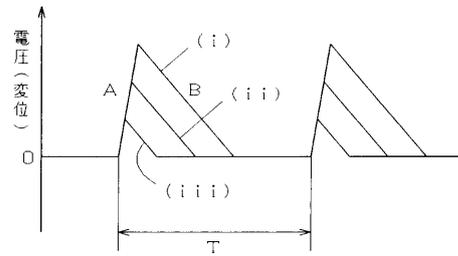
【 図 3 】



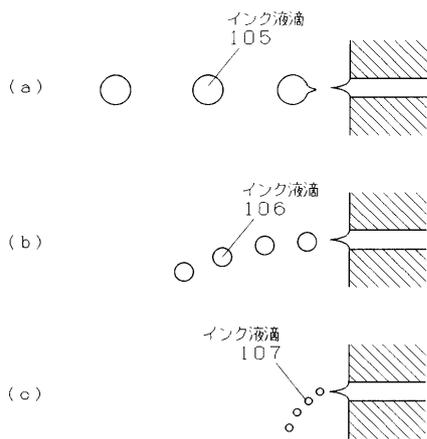
【 図 4 】



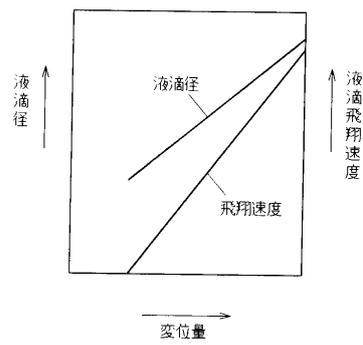
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 杉山 吉幸  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内
- (72)発明者 橋本 雅彦  
神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

審査官 桐畑 幸 廣

- (56)参考文献 特開平08-332724(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/075