

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5946322号
(P5946322)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月10日(2016.6.10)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/09 (2006.01) B 4 1 J 2/09

請求項の数 8 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-116373 (P2012-116373) (22) 出願日 平成24年5月22日 (2012.5.22) (65) 公開番号 特開2013-240951 (P2013-240951A) (43) 公開日 平成25年12月5日 (2013.12.5) 審査請求日 平成27年1月15日 (2015.1.15)</p>	<p>(73) 特許権者 502129933 株式会社日立産機システム 東京都千代田区神田練塀町3番地 (74) 代理人 110001829 特許業務法人開知国際特許事務所 (74) 代理人 100077816 弁理士 春日 譲 (74) 代理人 100156524 弁理士 猪野木 雄一 (72) 発明者 池川 正人 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内</p>
--	--

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】

インク液滴を噴射するノズルヘッドと、
 記録情報に応じた記録信号を発生する偏向電圧コントローラと、
 上記記録信号に基づきインク液滴を帯電させる帯電電圧コントローラと、
 互いに対向する第1偏向電極と第2偏向電極とを有し、これら第1偏向電極と第2偏向電極との間に帯電したインク液滴が入射され、第1偏向電極は上記帯電したインク液滴の電気極性と同一の極性を有し、上記インク液滴の上記第1偏向電極と第2偏向電極との間へのインク液滴入射方向の延長線に対して、この延長線との間隔が次第に大となるように上記第1偏向電極の電極面の全面が傾斜し、上記第2偏向電極は、上記第1偏向電極の電極面と平行であり、帯電したインク液滴の電気極性と反対の極性を有し、上記帯電したインク液滴の飛翔方向を偏向させる偏向電極と、
 を備え、偏向方向とほぼ直角方向に移動する記録対象物に文字などを記録することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】

インク液滴を噴射するノズルヘッドと、
記録情報に応じた記録信号を発生する偏向電圧コントローラと、
上記記録信号に基づきインク液滴を帯電させる帯電電圧コントローラと、
互いに対向する第1偏向電極と第2偏向電極とを有し、これら第1偏向電極と第2偏向電極との間に帯電したインク液滴が入射され、上記第1偏向電極は上記帯電したインク液

10

20

滴の電気極性と同一の極性を有し、上記第1偏向電極は、該第1偏向電極と上記第2偏向電極との間への上記インク液滴の入射方向の延長線との間隔が次第に大となるように傾斜する傾斜電極面と、上記インク液滴入射方向の延長線と平行な平行電極面とを有し、上記第2偏向電極は、上記第1偏向電極の上記傾斜電極面と平行な第1傾斜電極面と、上記インク液滴入射方向の延長線との間隔が次第に大となるように傾斜する第2傾斜電極面とを有し、上記第2偏向電極は、帯電したインク液滴の電気極性と反対の極性を有し、上記帯電したインク液滴の飛翔方向を偏向させる偏向電極と、

を備え、偏向方向とほぼ直角方向に移動する記録対象物に文字などを記録することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】

インク液滴を噴射するノズルヘッドと、

記録情報に応じた記録信号を発生する偏向電圧コントローラと、

上記記録信号に基づきインク液滴を帯電させる帯電電圧コントローラと、

互いに対向する第1偏向電極と第2偏向電極とを有し、これら第1偏向電極と第2偏向電極との間に帯電したインク液滴が入射され、上記第1偏向電極は上記帯電したインク液滴の電気極性と同一の極性を有し、上記第1偏向電極は、該第1偏向電極と上記第2偏向電極との間への上記インク液滴の入射方向の延長線との間隔が次第に大となるように傾斜する第1傾斜電極面と、上記インク液滴入射方向の延長線との間隔が次第に小となるように傾斜する第2傾斜電極面とを有し、上記第2偏向電極は、上記第1偏向電極の上記第1傾斜電極面と平行な上記第2偏向電極の第1傾斜電極面と、上記インク液滴入射方向の延長線との間隔が次第に大となるように傾斜する上記第2偏向電極の第2傾斜電極面とを有し、上記第2偏向電極は、帯電したインク液滴の電気極性と反対の極性を有し、上記帯電したインク液滴の飛翔方向を偏向させる偏向電極と、

を備え、偏向方向とほぼ直角方向に移動する記録対象物に文字などを記録することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】

インク液滴を噴射するノズルヘッドと、

記録情報に応じた記録信号を発生する偏向電圧コントローラと、

上記記録信号に基づきインク液滴を帯電させる帯電電圧コントローラと、

互いに対向する第1偏向電極と第2偏向電極とを有し、これら第1偏向電極と第2偏向電極との間に帯電したインク液滴が入射され、第1偏向電極は上記帯電したインク液滴の電気極性と同一の極性を有し、上記第1偏向電極は、該第1偏向電極と上記第2偏向電極との間への上記インク液滴の入射方向の延長線との間隔が次第に大となるように傾斜する傾斜電極面と、上記インク液滴入射方向の延長線と平行な平行電極面とを有し、上記第2偏向電極は、上記インク液滴入射方向の延長線と平行であり、かつ上記第1偏向電極の上記傾斜電極面と対向する位置に配置される平行電極面と、上記インク液滴入射方向の延長線との間隔が次第に大となるように傾斜し、かつ上記第1偏向電極の上記平行電極面と対向する位置に配置される傾斜電極面とを有し、上記第2偏向電極は、帯電したインク液滴の電気極性と反対の極性を有し、上記帯電したインク液滴の飛翔方向を偏向させる偏向電極と、

を備え、偏向方向とほぼ直角方向に移動する記録対象物に文字などを記録することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】

請求項4に記載したインクジェット記録装置において、

上記第2偏向電極の上記平行電極面と上記傾斜電極面との少なくとも接合面を覆う誘電体を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】

請求項2に記載したインクジェット記録装置において、

上記第2偏向電極の上記第1傾斜電極面と上記第2傾斜電極面との少なくとも接合面を覆う誘電体を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

請求項 3 に記載したインクジェット記録装置において、

上記第 2 偏向電極の上記第 1 傾斜電極面と上記第 2 傾斜電極面との少なくとも接合面を覆う誘電体を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 8】

ノズルヘッドからインク液滴を噴射し、

偏向電圧コントローラから記録情報に応じた記録信号を発生し、

帯電電圧コントローラにより、上記記録信号に基づきインク液滴を帯電し、

互いに対向する第 1 の偏向電極と第 2 の偏向電極であり、上記第 1 偏向電極と上記第 2 偏向電極との間への上記インク液滴の入射方向の延長線に対して、上記第 1 偏向電極の電極面を、上記延長線との間隔が次第に大となるように傾斜させて配置し、上記第 2 偏向電極の電極面を上記第 1 偏向電極の電極面と平行となるように配置し、上記第 1 偏向電極と第 2 偏向電極との間に帯電したインク液滴を入射し、上記インク液滴の上記第 1 の偏向電極と第 2 の偏向電極との間へのインク液滴入射方向の延長線に直交する線に対して、上記インク液滴の進行方向に傾斜する電気力線を形成し、上記帯電したインク液滴の飛翔方向を偏向し、

偏向方向とほぼ直角方向に移動する記録対象物に文字などを記録することを特徴とするインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置のうち、連続吐外型インクジェット装置は、家庭用又はオフィス用プリンタで使用されるオンデマンド型インクジェット装置に比較し、高信頼性及び高メンテナンス性を有した高安定な液滴吐出装置である。

【0003】

このため、連続吐外型インクジェット記録装置は、高信頼性、高メンテナンス性、及び高安定性が要求される液体を利用した機能インク塗布やパターンニングが必要な電子機器などの製造装置にも応用が可能である。

【0004】

連続吐外型インクジェット記録装置では、インクタンクに蓄えられた液体（インク）をポンプなどで加圧し、微細なノズルから連続的に噴出させる。そこへ、圧電素子等による加振により振動させ、噴出する液体に揺らぎを与え、吐出するインク柱を切断することで、インクの微小液滴を飛翔させる。このとき、インク柱を切断する液滴形成位置に帯電電極を近接配置し、インクの微小液滴に電界を付与することで、形成される液滴を帯電する。

【0005】

帯電した液滴は、帯電電極の下流位置に配置された偏向電極に電圧が印加されることで発生する電界の有無やその大きさ（電界強度）により、その飛翔する方向が制御される（偏向プロセス）。

【0006】

この偏向プロセスは、マルチ偏向式と二値偏向式との二つの方式に大きく分類される。これらの何れの方式においても、吐出後の液体（インク）への帯電量を制御して液体の偏向に用いていることから、液滴の吐出制御を 1 滴ごとに行う必要がなく、装置の構成が簡単となる。また、連続して液滴吐出を行うため、ノズルつまりりが発生し難く、高い信頼性を確保できる。

【0007】

しかし、連続吐外型インクジェット記録装置の多くは、飛翔する液滴と液滴の間隔が狭

10

20

30

40

50

いことにより、後続液滴が前方液滴と合体（マージ）したり、クーロン反発力により離散（スキュッタ）したりして印字に誤差（歪）を発生するため、印字用の帯電液滴と帯電液滴の間に無帯電のダミー液滴を挿入する対策が行われており、印字速度が遅くなる問題があった。

【0008】

液滴間隔はどのようにして決まるかに関して述べる。噴出液体柱(半径a)を同径の液滴に分裂させるには、加振の波数kとの間に、 $k \cdot a = 1 / (2)^{1/2}$ のような関係がある時、最適に分裂することが理論的に知られている。これと分裂するインク柱と液滴体積との関係から液滴間隔Lと液滴直径dとの関係は $L = 2.36d$ となり、液滴dを決めると液滴間隔Lがほぼ決まってしまう。

10

【0009】

また、一般的に飛行する先頭粒子（直径d）の後ろを距離6d以内に近づいて別な粒子が飛行すると、後続粒子の空気抵抗（抗力）が60～80%に低下することが知られている。そのため、連続吐出型インクジェット記録装置では、先頭液滴に後続液滴が追いついて合体したり離散したりして、印字に歪が発生することが問題となっていた。

【0010】

そこで、特許文献1に記載の技術では、正側の偏向電極に対して接地側の偏向電極をインク液滴侵入入口方向に平行に伸ばし、帯電液滴間隔を広げる構成となっている。

【0011】

また、特許文献2に記載の技術では、正側の偏向電極を斜めに配置する構成となっている。

20

【0012】

また、特許文献3に記載の技術では、偏向電極の下流側がインク液滴の偏向に沿って斜めに形成する構成となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開昭61-120766号公報

【特許文献2】特開平04-292951号公報

【特許文献3】特開2002-264339号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、特許文献1には、電界（電気力線）がインク液滴の進行方向に対して傾いているが、電気力線は電極に垂直に入射するため、このような電界分布となることは理論的に無い。通常、連続吐出型インクジェット記録装置では、液滴を負に帯電させ、接地電極に接近してインクを入射させ、帯電量によって正電極の方に偏向させる。このため、接地電極の付近では、電気力線が電極に垂直に入射しているため電界による進行方向加速効果がほとんど得られなかった。

【0015】

また、上記特許文献2に記載されている偏向電極構造では、インク液滴入射線に近い負側（または接地）の偏向電極面がインク液滴入射線に平行であるため、進行方向への電界成分がない為進行方向に加速する効果がほとんど得られないという問題があった。

40

【0016】

また、上記特許文献3に記載されている偏向電極構造では、インク入射線方向への電界は逆にブレーキとして働き、進行方向へ加速する効果がないという問題があった。

【0017】

本発明の目的は、印字歪の無い高速度印字可能なインクジェット記録装置及び方法を実現することである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 8 】

上述した目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

【 0 0 1 9 】

インクジェット記録装置及び方法において、ノズルヘッドからインク液滴を噴射し、偏向電圧コントローラから記録情報に応じた記録信号を発生し、帯電電圧コントローラにより、上記記録信号に基づきインク液滴を帯電し、互いに対向する第1の偏向電極と第2の偏向電極との間に帯電したインク液滴を入射し、上記インク液滴の上記第1の偏向電極と第2の偏向電極との間へのインク液滴入射方向の延長線に直交する線に対して、上記インク液滴の進行方向に傾斜する電気力線を形成し、上記帯電したインク液滴の飛翔方向を偏向し、偏向方向とほぼ直角方向に移動する記録対象物に文字などを記録する。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、本発明の目的は、印字歪の無い高速度印字可能なインクジェット記録装置及び方法を実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の第1の実施例である連続吐出型インクジェット記録装置の要部構成図である。

【 図 2 】 本発明とは異なる例であり、本発明との比較のための要部構成図である。

【 図 3 】 本発明の第2の実施例である連続吐出型インクジェット記録装置の要部構成図である。

20

【 図 4 】 本発明の第3の実施例である連続吐出型インクジェット記録装置の要部構成図である。

【 図 5 】 本発明の第4の実施例である連続吐出型インクジェット記録装置の要部構成図である。

【 図 6 】 本発明の第5の実施例である連続吐出型インクジェット記録装置の要部構成図である。

【 図 7 】 本発明が適用されるインクジェット装置の全体概略構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

30

【 実施例 】

【 0 0 2 3 】

まず、本発明が適用されるインクジェット記録装置の全体構成について説明する。

【 0 0 2 4 】

図7は、本発明が適用されるインクジェット記録装置の全体構成図である。図7において、インクジェット記録装置は、インクジェット駆動部と、インク濃度制御部と、記録媒体搬送制御部を備えている。

【 0 0 2 5 】

インクジェット駆動部は、インクジェットヘッド32と、液体貯蔵槽43と、インクジェットヘッド32内の圧電素子に交流電圧を供給する交流電源47と、各液滴に帯電電荷を与える帯電電極及び液滴を偏向させる偏向電極に電圧を供給する制御電圧電源33と、インクジェットヘッド32に対する液体の供給及び回収を行うポンプ46、36と、各部の動作を制御するメイン制御装置37とを備えている。

40

【 0 0 2 6 】

また、インク濃度制御部は、インクジェットヘッド32に供給する液体貯蔵槽43内の液体の濃度を調整するものである。具体的には、液体貯蔵槽43内の液体濃度を測定する手段である濃度測定器40と、液体貯蔵槽43内の液体を希釈するために使用する液体溶媒を貯蔵する溶媒貯蔵槽41と、溶媒貯蔵槽41内の溶媒をインクジェット駆動部の液体貯蔵槽43に供給するポンプ42と、それらを制御するためのインク濃度制御装置39と

50

を備える。

【0027】

また、記録媒体搬送制御部は、記録媒体の搬送機構45と、搬送制御装置44とからなる。

【0028】

そして、上記構成において、インクジェット駆動部のメイン制御装置37は、記録するパターンデータ(図示せず)を外部から受信すると、液体供給/回収ポンプ46、36、圧電素子駆動交流電源47、帯電電圧/偏向電圧を供給する制御電圧電源33を制御することにより、記録するパターンデータに従って、帯電電極信号電圧を帯電電極部(ここでは図示せず)へ、偏向電極信号電圧を偏向電極(ここでは図示せず)へ出力する。これにより、液体(インク)の吐出を制御する。

10

【0029】

また、インクジェット駆動部のメイン制御装置37は、記録媒体搬送制御部の搬送制御装置44と通信することで、印字体16のハンドリングを行う。さらに、インクジェット駆動部のメイン制御装置37は、インク濃度制御部のインク濃度制御装置39と通信を行い、液体貯蔵槽43内の液体濃度が所定の濃度であることを確認すると共に、所定の濃度の液体をインクジェットヘッド32に供給するように制御を行う。

【0030】

ただし、インクジェットヘッド32内において、インク形成領域には液滴形状観測装置49を設置し、これにより得られた情報をメイン制御装置37にフィードバックし、このフィードバックした情報を基にして算出した適正入力値を圧電素子に入力することにより、均一なインクの吐出について、その安定化を図る構成であっても良い。

20

【0031】

(第1の実施例)

以下に述べる本発明の実施例は、図7に示したインクジェット記録装置のうちの連続吐成型インクジェット記録装置に適用した場合の例である。

【0032】

本発明の第1の実施例である連続吐成型インクジェット記録装置(又は、コンティニュアス・インクジェット装置)における、特に、インクジェットヘッドの帯電電極及び偏向電極構成の概略構成について説明する。

30

【0033】

図1は、本発明の第1の実施例の要部概略構成図であり、図7のインクジェットヘッド32の内部構成を示す図である。

【0034】

図1において、本発明の連続吐成型インクジェット記録装置のインクジェットヘッドは、液滴を吐出するノズルヘッド2と、形成した液滴を個別に帯電するための帯電電極3、8と、帯電した液滴を電界により偏向するための一対の偏向電極5、11と、印字に使われなかった液滴を再使用するため、当該液滴を回収するガター13とを備えている。

【0035】

偏向電極5はインク入射線1'と角度だけインク液滴の進行方向に広がるように傾いている。偏向電極5、11は互いに平行な対向面をもつように設置されている。

40

【0036】

図2は本発明とは異なる例(従来例)であり、本発明との比較のための比較例を示す図である。図2の比較例に示すように、偏向電極5、11は、インク入力側ではインク入射線1'と平行に設置され、インク吐出側では、偏向電極11が偏向電極5との間隔が大となる方向に傾斜している。

【0037】

図1に示した構成において、ノズルヘッド2のノズルから吐出した液柱7は、ノズルヘッド2におけるインク室1の上部から付与される振動により切断され、図示するように、液滴列を形成する。ここで、ノズルヘッド2の筐体全体は接地状態となっている。そして

50

、形成された液滴は、帯電電極基板 4、9 上に形成され、液滴の飛翔方向と平行になるように近接して配置された帯電電極 3、8 により帯電される。

【0038】

ここで、帯電電極 3、8 は、任意のタイミングで任意の電圧を帯電電圧コントローラ 14 より液滴に投入（印加）することにより、個々の液滴を、目的とする印字形態に応じて帯電することができる構成となっている。

【0039】

なお、このとき、液柱 7 の切断点（この液柱の切断により、液滴が形成される）は、液滴列に対応して設けられた帯電電極 3、8 上に位置するようになっている。また、帯電電極 3、8 は、液滴列がその幅方向（図の紙面に垂直な方向）における中心付近を通過するように配置されていることが好ましい。

10

【0040】

ここで、帯電工程のインク飛翔方向の下部（上記帯電電極 3、8 の下方）には、電界により帯電液滴 12 を任意の方向に偏向するための偏向電界を形成する、所謂、偏向電極が設置されている。これら偏向電極は、接地偏向電極 5（第 1 偏向電極）と高電圧偏向電極 11（第 2 偏向電極）とから構成され、かつ、これらが互いに平行に向かい合う形で配置されている。

【0041】

すなわち、偏向電極 5、11 間に偏向電圧コントローラ 15 から電圧を印加することにより、接地偏向電極 5 と高電圧偏向電極 11 の間において電極面に垂直な方向に電界が形成される。特に、インク液滴を負に帯電させる場合、高電圧偏向電極 11 は正の電圧が負荷される。このため、電気力線は偏向電極 5 の電極面に対して垂直な方向から生じ、偏向電極 11 の電極面に垂直に入射する。偏向電極 5 と 11 とが互いに平行であるため、複数の電気力線は偏向電極面 5、11 に垂直であり、互いに平行に形成される。

20

【0042】

この偏向電界が形成された領域内を、帯電電極 3、8 を通過した後の液滴（帯電した液滴と帯電していない液滴とを含む）が飛翔することにより、帯電液滴 12 は、偏向電界の影響により、帯電符号と逆の電極 11 に接近する方向に偏向され、印字体 16 に着弾し印字パターンを形成する。帯電量の多い液滴が正側電極に近づくため、大きな字を印字するためにインク入射線 1' は接地した偏向電極 5 の面に近く的位置に設定される。

30

【0043】

このとき、本発明の第 1 の実施例においては、偏向電極 5、11 が形成する偏向電界 E と、インク液滴入射線 1' とは垂直ではないため、液滴帯電量 q、電界 E、インク入射線 1' と偏向電極 5 とのなす角度 θ により、帯電液滴にはインク入射線 1' 方向に $q \cdot E \cdot \sin(\theta)$ 、インク入射線 1' と垂直方向に $q \cdot E \cdot \cos(\theta)$ の力が働き加速する。なお、偏向電極 5 と 11 との間に形成される電気力線は、インク液滴入射線 1' に直交する直線から θ の角度をなし、偏向電極 11 から 5 に進む。

【0044】

液滴の質量を m とすると、帯電液滴に働くインク入射線 1' 方向への加速度は、 $q \cdot (E/m) \sin(\theta)$ であり、図 1 の下方向に力が働く。

40

【0045】

これに対して、比較例である図 2 に示す例では $\theta = 0$ 度であるから、インク入射線方向（図 1 の下方向）に働く力はゼロである。そのため、先頭を飛行する液滴は空気抵抗のため減速するが、後続液滴は先頭液滴の影（後流）にあるため空気抵抗が弱く減速が遅い。したがって、液滴間距離が縮まり、後続液滴は先頭液滴に追い付き合体（マージ）、あるいはクーロン反発力による離散（スキヤッタ）して印字歪を発生する問題がある。

【0046】

図 1 に示す本発明の第 1 の実施例では、帯電液滴はインク入射線 1' 方向に加速するため、液滴間距離が縮まることのない、或いは最小に抑えられるためマージやスキヤッタが発生しない。帯電した先頭液滴の後方を無帯電液滴が飛ぶ場合はこれで十分である。なお

50

、無帯電液滴 6 は、ガター 13 により回収される。

【0047】

また、それぞれ帯電量 q_1 、 q_2 をもつ液滴 2 個が連続し飛行する場合は、それぞれインク入射線方向 $1'$ に $q_1 \cdot (E/m) \sin(\)$ 、 $q_2 \cdot (E/m) \sin(\)$ の加速度が働くので、帯電電圧コントローラ 14 により帯電量を q_1 q_2 となるように制御すれば、後続の帯電液滴が前方の帯電液滴に追い付くことは無い。

【0048】

これは、2 個以上でも同様であり、 n 個の帯電液滴の場合は、 q_1 q_2 q_3 \dots q_n とすれば良い。これは、印字体上で偏向量の大きいドット 1 から小さいドット n の順で印字体 16 に印字することに相当する。

10

【0049】

インク入射線 $1'$ と偏向電極 5 との角度 θ は、電界、液滴の帯電量と質量により調整して設計される。一般的な印字記録に使用する装置においては、 1 度 \sim 20 度が好ましい ($1 \sim 5$ 度が、さらに好ましい)。電極 5、11 の長さ寸法としては、例えば、 27.5 mm 程度が好ましい。また、電極 5 と 11 との互いに間隔は約 3 mm 程度が好ましい。また、図 1 の例では、図の左側を接地偏向電極 5 として、右側を高電圧偏向電極 11 として記載しているが、これらの偏向電極に印加される電圧は、これとは逆に偏向電極 11 を接地し、偏向電極 5 を負電圧にしても良い。また、インク液滴を正に帯電する場合は、偏向電極の電圧が正負逆となるのは言うまでもない。

【0050】

20

また、もちろん偏向電極 5 に対してインク入射線 $1'$ との間隔を液滴が進行方向に行くほど広がるようにインク入射線 $1'$ の角度を設定しても良い。

【0051】

また、帯電電極 3、8 と偏向電極 5、11 との間には、高電圧偏向電極 11 からの電界の影響を遮断することを目的として、電界シールド部材 10 が設置されている。この電界シールド部材 10 は導電性の部材から構成されており、この電界シールド部材 10 は、図 1 にも示すように、帯電電極 3、8 及びその周辺に対して高電圧による電界の影響を及ぼさないよう、接地状態にすることが好ましい。

【0052】

このように構成することにより、帯電液滴間の距離が短くならないため、印字歪が小さくなり、帯電液滴間にダミーの無帯電液滴を挿入する必要がないため、高速の印字が可能となる効果がある。具体的には、印字用の帯電液滴と帯電液滴の間にダミーの無帯電液滴を挿入する従来の場合に比べて、2 倍の印字速度が得られる効果がある。

30

【0053】

以上のように、本発明の第 1 の実施例によれば、印字歪の無い高速度印字可能なインクジェット記録装置を実現することができる。

【0054】

(第 2 の実施例)

次に、本発明の第 2 の実施例について説明する。

【0055】

40

図 3 は、本発明の第 2 の実施例の要部構成図である。図 3 に示していない他の構成は図 1 の例と同等の構成となっている。

【0056】

図 3 において、偏向電極 5 がインク入射線 $1'$ と角度 θ をなす部分 $5'$ (傾斜電極面) と平行となっている部分 $5''$ (平行電極面) とからなり、偏向電極 11 が偏向電極 $5'$ と平行な部分 $11'$ (第 1 傾斜電極面) とインク入射線 $1'$ から離れるように傾く部分 $11''$ (第 2 傾斜電極面) とからなるように構成されている。このように構成することにより、帯電液滴 12 が偏向電極 $11''$ と衝突しないため、印字の高さを高くできる (より大きな字を形成することができる) 効果がある。

【0057】

50

なお、偏向電極 1 1' はインク入射線 1' と角度 0 度つまり、平行とすることも可能である。また、部分 5' の長さ寸法は部分 5' の長さ寸法の 2 分の 1 以下の寸法が好ましい。同様に、部分 1 1' の長さ寸法も、部分 1 1' の長さ寸法の 2 分の 1 以下が好ましい。

【 0 0 5 8 】

本明の第 2 の実施例によれば、第 1 の実施例と同様な効果を得ることができるほか、より大きな字を形成することが可能である。

【 0 0 5 9 】

(第 3 の実施例)

次に、本発明の第 3 の実施例について説明する。

10

【 0 0 6 0 】

図 4 は、本発明の第 3 の実施例の要部構成図である。図 4 に示していない他の構成は図 1 の例と同等の構成となっている。

【 0 0 6 1 】

図 4 において、偏向電極 5 がインク入射線 1' と角度 θ をなす部分 5' (第 1 傾斜電極面) とインク入射線に近づく部分 5' (インク液滴入射方向の延長線との間隔が次第に小となるように傾斜する第 2 傾斜電極面) とからなる。また、偏向電極 1 1' が偏向電極 5' と平行な部分 1 1' (第 1 傾斜電極面) とインク入射線 1' から離れるように傾く部分 1 1' (第 2 傾斜電極面) とからなるように構成されている。部分 5' と部分 1 1' とは互いに平行となるように、構成することが好ましい。また、部分 5' の長さ寸法は部分 5' の長さ寸法の 2 分の 1 以下の寸法が好ましい。同様に、部分 1 1' の長さ寸法も、部分 1 1' の長さ寸法の 2 分の 1 以下が好ましい。

20

【 0 0 6 2 】

このように構成することにより、偏向電極 5' と偏向電極 1 1' の間の電界が部分 5' と平行な部分 1 1' の間の電界に比較して弱まらないため、印字の偏向幅を大とすることができ、高偏向電極 5 及び 1 1' から印字体 1 6 までの距離を短くすることができる効果がある。

【 0 0 6 3 】

本明の第 3 の実施例によれば、第 1 の実施例と同様な効果を得ることができるほか、高偏向電極 5 及び 1 1' から印字体 1 6 までの距離を短くすることができ、連続吐字型インク

30

(第 4 の実施例)

次に、本発明の第 4 の実施例について説明する。

【 0 0 6 4 】

図 5 は、本発明の第 4 の実施例の要部構成図である。図 5 に示していない他の構成は図 1 の例と同等の構成となっている。

【 0 0 6 5 】

図 5 において、偏向電極 5 がインク入射線 1' と角度 θ をなす部分 5' (傾斜電極面) とインク入射線 1' に平行な部分 5' (平行電極面) からなり、偏向電極 1 1' がインク入射線 1' と平行な部分 1 1' (平行電極面) とインク入射線 1' から離れるように傾く部分 1 1' (傾斜電極面) とからなるように構成されている。なお、偏向電極 1 1' はインク入射線 1' と角度 0 度つまり、平行とすることも可能である。また、部分 5' の長さ寸法は部分 5' の長さ寸法の 2 分の 1 以下の寸法が好ましい。同様に、部分 1 1' の長さ寸法も、部分 1 1' の長さ寸法の 2 分の 1 以下が好ましい。

40

【 0 0 6 6 】

このように構成することにより、偏向電極 1 1' と偏向電極 1 1' との接合部が偏向電極 5' から離れるため、より印字高さを高くできる効果がある。

【 0 0 6 7 】

本明の第 4 の実施例によれば、第 1 の実施例と同様な効果を得ることができるほか、より大きな字を形成することが可能である。

50

【 0 0 6 8 】

(第 5 の 実 施 例)

次に、本発明の第 5 の実施例について説明する。

【 0 0 6 9 】

図 6 は、本発明の第 5 の実施例の要部構成図である。図 6 に示していない他の構成は図 1 の例と同等の構成となっている。

【 0 0 7 0 】

図 6 において、偏向電極 1 1 の折れ曲がり部、すなわち偏向電極 1 1 ' と 1 1 ' ' との接合部で偏向電極 5 に対向する面を誘電体 1 7 で覆うようにしたものである。その他の構成は図 5 に示した例と同様となっている。

10

【 0 0 7 1 】

誘電体 1 7 は偏向電極 1 1 の偏向電極 5 に対向する多くの部分を覆っても良い。この誘電体 1 7 は、例えば、アクリル、P E T、P E N などの透明性を有する樹脂、または、ガラスなどの透明性を有する無機材料など、透明な誘電体により形成されても良い。このように構成することにより、偏向電極 1 1 の折れ曲がり部で異常放電の発生を防ぐ効果がある。

【 0 0 7 2 】

本明の第 5 の実施例によれば、第 4 の実施例と同様な効果を得ることができるほか、偏向電極 1 1 の折れ曲がり部で異常放電の発生を防ぐ効果がある。

【 0 0 7 3 】

なお、誘電体 1 7 は、上述した第 2 ~ 第 4 の実施例における偏向電極 1 1 の 1 1 ' と 1 1 ' ' との接合部分にも形成することが可能である。

20

【 0 0 7 4 】

以上のように、詳細に説明した、偏向電極をインク入射線から進行方向に広がるように傾ける連続吐出型インクジェット記録装置及び方法によれば、帯電液滴間の距離が短くならないため、印字歪が小さくなり、帯電液滴間にダミーの無帯電液滴を挿入する必要がないため、精度が高くスピードの早い印字が可能となる効果がある。

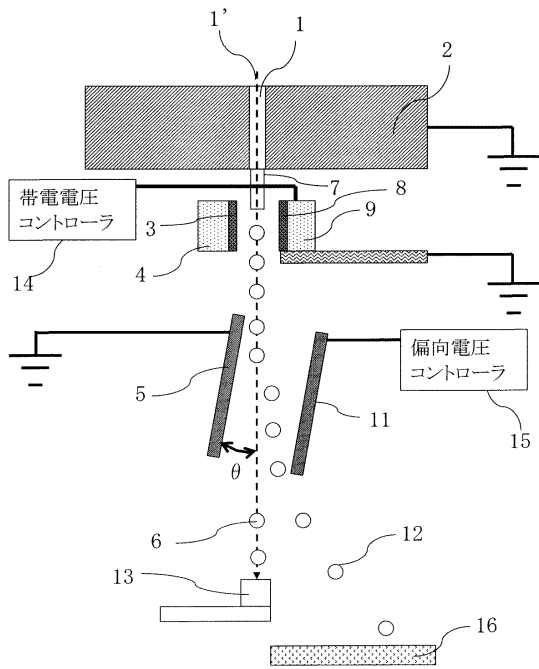
【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

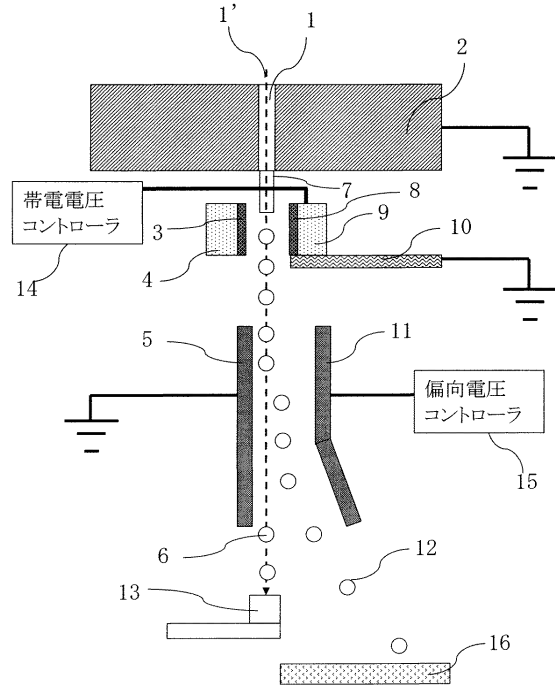
1・・・インク室、1'・・・インク入射線、2・・・ノズルヘッド、3、8・・・帯電電極、4、9・・・帯電電極基板、5、5'、5''、11、11'、11''・・・接地偏向電極、6・・・液滴(無帯電)、7・・・液柱、10・・・電界シールド部材、12・・・液滴(帯電)、13・・・ガター、15・・・偏向電圧コントローラ、16... 印字体、17・・・誘電体

30

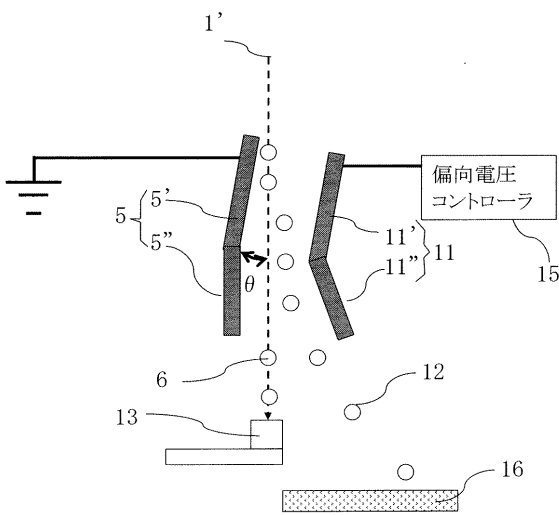
【図1】



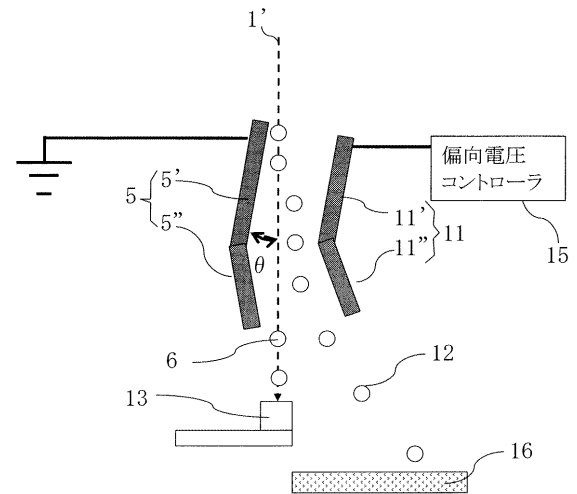
【図2】



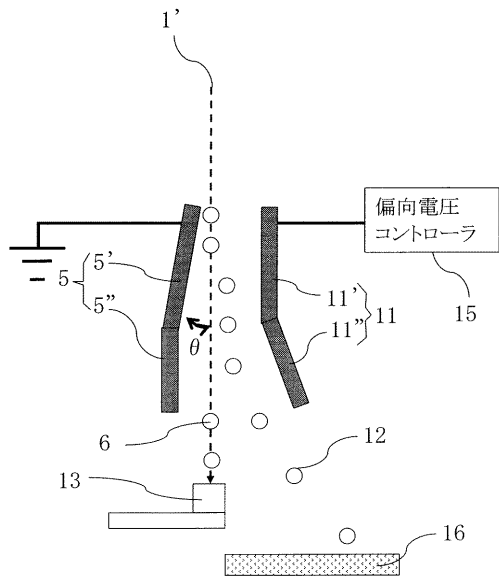
【図3】



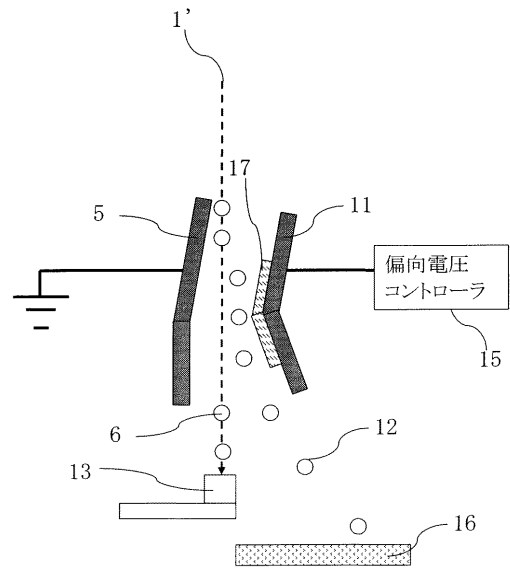
【図4】



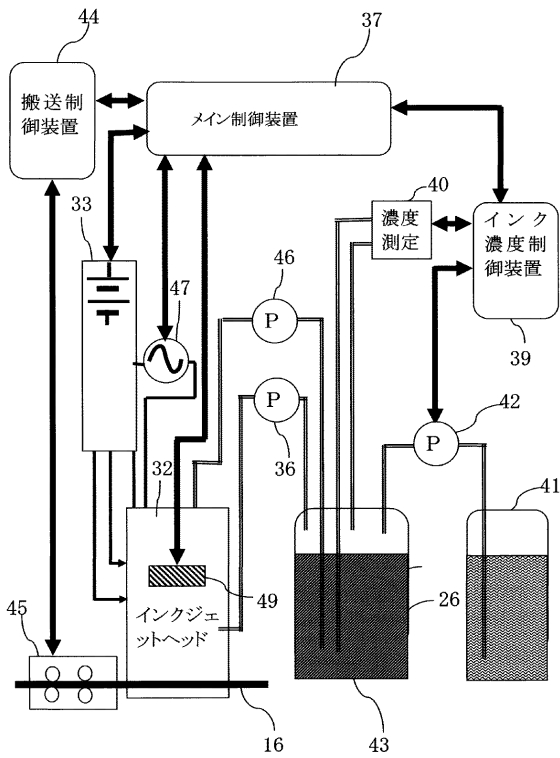
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 石井 英二
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
内
株式会社日立製作所 日立研究所
- (72)発明者 原田 信浩
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
株式会社日立産機システム内
- (72)発明者 高岸 毎明
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
株式会社日立産機システム内

審査官 加藤 昌伸

- (56)参考文献 特開昭53-097427(JP,A)
特開昭61-120766(JP,A)
特表2005-521574(JP,A)
特開2002-264339(JP,A)
実開昭61-160940(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/015 - 2/16
B41J 2/205