

(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2007-331186

(P2007-331186A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/18 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 2 R	
B 4 1 J 2/185 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2006-164307 (P2006-164307)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成18年6月14日 (2006.6.14)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			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	堀尾 英明
			福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62
			号 パナソニックコミュニケーションズ株
			式会社内
		Fターム(参考)	2C056 EA16 EC13 FA04 HA29 JC17
			JC18

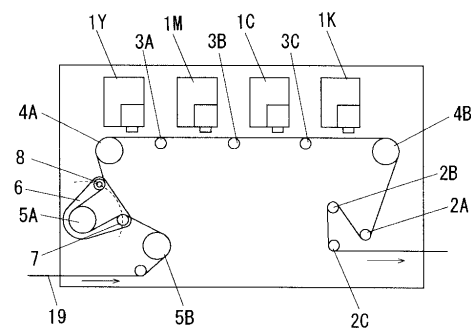
(54) 【発明の名称】 インクジェット式画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 ノズル面のインク付着量を大幅に低減することができ、長時間にわたる連続印字を行う場合においても、画像形成の安定性が損なわれることの無いインクジェット式画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 複数の圧力室と、圧力室内の圧力を高める圧力発生手段（振動板）と、圧力室毎に設けられ各々複数のノズルを有し、圧力室の圧力によりノズルからインク滴をオンデマンドに吐出してメディア19にドットを形成するノズル板とを備えたインクジェット式画像形成装置において、メディア19が電位を持つようにノズル板の電位を制御する電位制御装置（摩擦器具）8を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の圧力室と、

前記圧力室の内圧を高める圧力発生手段と、

前記圧力室毎に設けられ各々複数のノズルを有し、前記圧力室の圧力により前記ノズルからインク滴を吐出してメディアにドットを形成するノズル板と、

を備えたインクジェット式画像形成装置において、

前記メディアが電位を持つように前記ノズル板の電位を制御する電位制御装置を備えた

、
ことを特徴とするインクジェット式画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記電位制御装置は、前記メディアと帯電列の異なる部材と前記メディアとを摩擦することにより、前記メディアに電荷を与える摩擦器具である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 3】

前記摩擦器具は、前記メディアの帯電列の正極側部材を装備し、該正極側部材と前記メディアとを摩擦して、前記メディアに負電荷を与える、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 4】

前記摩擦器具は、前記メディアの帯電列の負極側部材を装備し、該正極側部材と前記メディアとを摩擦して、前記メディアに正電荷を与える、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェット式画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記摩擦器具は、略円柱形状を成し当該円柱形状の側面で前記メディアに接触するとともに、前記電位制御装置は、前記円柱形状の接触部分面積を変更することにより、前記メディアの電荷量を制御する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 6】

前記摩擦器具は、帯電列の異なる少なくとも 2 種類の部材が側面に設けられてなり、前記 2 種類の部材の接触面積の比を増減することで帯電量を制御する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット式画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記摩擦器具は、前記メディアと帯電列の異なる部材と前記メディアとの摩擦を、摩擦方向がメディア幅方向成分を持つように行う、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 8】

前記摩擦器具は、中心軸に対して回転自在なローラ表面の中心軸と平行方向の摩擦によりメディア幅方向の摩擦成分を持つ、

ことを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 9】

前記摩擦器具は、メディアの種類、速度、湿度および温度に基づいて所定のものが選定され、前記摩擦器具は装置に対して着脱自在とされている、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェット式画像形成装置。

40

【請求項 10】

前記電位制御装置は、前記メディアの電位を前記インク滴の電荷の逆極性になるように制御する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 11】

前記圧力発生手段は、前記圧力室の少なくとも 1 面を形成する振動部材の変位により前記圧力室内の圧力を高める、

50

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記電位制御装置は、前記ノズル板の電位を規定することにより、前記インク滴の電荷の極性を規定する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記圧力室の圧力で前記ノズルから生成される前記インク滴は、前記メディア上に形成される前記ドットの大部分を構成する主インク滴と、前記ドットの残りの部分を構成する少なくとも 1 つの副インク滴よりなる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式画像形成装置。

10

【請求項 1 4】

前記メディアの電位は、前記ノズルの電位が負極性の場合は、当該ノズルの電位より高く設定され、前記メディアの電位と前記ノズルの電位の電位差が 200 V ないし 2 k V であり、前記ノズルの電位が正極性の場合は、当該ノズルの電位より低く設定され、前記メディアの電位と前記ノズルの電位の電位差が 200 V ないし 2 k V である、

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 1 5】

複数の圧力室と、

前記圧力室の内圧を高める圧力発生手段と、

20

前記圧力室毎に設けられ各々複数のノズルを有し、前記圧力室の圧力により前記ノズルからインク滴を吐出してメディアにドットを形成するノズル板と、

を備えたインクジェット式画像形成装置において、

前記圧力室の少なくとも 1 つは、

少なくとも 1 面を形成する振動部材と、

圧力室内に設けられた圧電素子と、

前記圧電素子の任意の 1 面に設けられた第 1 の電極と、

前記圧電素子の前記第 1 の電極と反対側の面に設けられた第 2 の電極とを有し、

前記第 1 の電極の電位を制御することで前記圧電素子を形状変化させて圧力室内の圧力を高めて前記ノズルから前記インク滴を吐出させ、

30

前記第 1 の電極と前記振動部材とを電氣的に導通させるとともに前記ノズル板と前記振動部材とを電氣的に導通させて、前記第 1 の電極と前記振動部材と前記ノズル板とを同電位にする、

ことを特徴とするインクジェット式画像形成装置。

【請求項 1 6】

前記メディアの電位を、前記インク滴が前記ノズル板から分離する時のノズル板電位の極性と反対にする、

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【請求項 1 7】

前記メディアの電位は、前記ノズルの電位が負極性の場合は、当該ノズルの電位より高く設定され、前記メディアの電位と前記ノズルの電位の電位差が 200 V ないし 2 k V であり、前記ノズルの電位が正極性の場合は、当該ノズルの電位より低く設定され、前記メディアの電位と前記ノズルの電位の電位差が 200 V ないし 2 k V である、

40

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載のインクジェット式画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力室の発生する圧力によりノズルからオンデマンドにインク滴を吐出させて、この吐出させたインク滴によりメディアにドットを形成し画像を形成するインクジェット式画像形成装置に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

従来、記録紙等のメディアに印刷を施す一般的なプリンタ装置としては、1文字ごとに印字するシリアルプリンタ、1行ごとに印字するラインプリンタ、およびページごとにまとめて印字するページプリンタ等、種々のものが提案されている。さらに近年においては、プリンタ装置の技術進歩に伴い、解像度の高い鮮明な画像を印刷することが可能になってきている。

【0003】

従来のインクジェット式画像形成装置について図を用いて以下に説明する。

【0004】

図17は従来のインクジェット式画像形成装置の模式断面図である。図17において201Y、201M、201C、201Kは、各色インクを吐出するヘッドを搭載したヘッドボックスであり、各符号のY、M、C、Kはそれぞれのボックスから吐出されるインク色のイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックに対応する。202A、202B、202Cは用紙を送り出す側のガイドローラ、203A、203B、203Cは用紙を巻き取る側のガイドローラであり、204A、204B、204Cは位置決めローラ、205Aと205Bは搬送ローラ、206は印刷用紙である。

【0005】

また、図18は従来のインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続模式断面図である。図18において、208はノズル孔、209はインク柱、210は主インク滴、211は主インク滴から分離した副インク滴である。

【0006】

このような構成を有する従来のインクジェット式画像形成装置の動作を以下に説明する。印刷命令が画像形成装置に入ると、搬送ローラ205A、205Bが回転し、印刷用紙206を所定の速度と張力で搬送する。用紙搬送速度と各色のヘッドBOXの用紙送り方向の距離に応じて、タイミングを合わせて、インクを吐出し用紙上に画像を形成する。

【特許文献1】特開2003-54069号公報

【特許文献2】特開2001-199071号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の構成のインクジェット式画像形成装置では、印刷用紙206が帯電していると、連続稼動時に副インク滴が用紙搬送方向後方のノズル面に付着、合体及び成長し大きなインク溜りとなり用紙との接触による画像面の汚れや、印刷用紙搬送方向後方のノズルのメニスカス近くでインク溜りを発生し、連通する事でメニスカスの不安定性を引き起こしていた。特に、印刷用紙206と副インク滴211の電位の極性が一致すると印刷用紙206に付着しにくくなり、跳ね返されやすくなっていた。

【0008】

この問題点について図18を用いて説明する。

【0009】

図18(1)ないし図18(5)に示すように印刷用紙206には正極側の電位が発生する。図18(1)に示すように、待機状態にあるノズル孔208に内圧が伝達されると、図18(2)に示すようにメニスカスが盛り上がり、図18(3)に示すように、インク柱209が形成される。

【0010】

次いで図18(4)に示すように慣性力により前方へ進むインクと速度が遅いインクもしくは強制的に引き戻されたインクとの間で表面張力により括れが生じ、インク柱209が切断され主インク滴210が生成される。この主インク滴210はインク柱209と分離する際に尾のような細いインク部を持つことが多い。印刷用紙206が正に帯電し電位が高いと誘電分極により主インク滴部分に負電荷、尾の部分に正電荷が溜まる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

次いで図 1 8 (5) に示すように、尾の部分も表面張力により切断され副インク滴 2 1 1 となる。このとき主インク滴 2 1 0 は負電荷、副インク滴 2 1 1 は正電荷が残る。副インク滴 2 1 1 は一般に主インク滴 2 1 0 よりも初期速度が遅く、体積も小さいのでわずかに帯電した電荷量でもしばしば印刷用紙 2 0 6 に到達せず、正電位の印刷用紙面に跳ね返され、搬送方向に移動している印刷用紙 2 0 6 に引きずられて発生している空気の流れに乗り下流に移動する。

【 0 0 1 2 】

そして、そのまま空気中に漂い出て、しばしばノズル面に付着することがある。印刷用紙 2 0 6 の電位が高い程、また、副インク滴 2 1 1 の速度が遅い程、ノズル板に付着することが多くなる。上記問題点は印刷用紙 2 0 6 の電位が負であっても同様に起きるの言うまでもない。

10

【 0 0 1 3 】

上記問題点の対策として、従来、例えば（特許文献 1）に示すように除電ブラシを用いて静電気帯電量が所定の値以下となるように記録シートを除電し、除電された前記記録シートにインクを吐出して記録を行う記録ヘッドが提案されている。この（特許文献 1）に提案された方法は用紙を除電することで、用紙汚れを防止しようとするものであるが、ノズル面の汚れによるインク吐出の不具合は言及していない。

【 0 0 1 4 】

また、他の対策として、例えば（特許文献 2）に示すように用紙と吸着搬送手段を用いて静電力で用紙を吸着し、かつ、帯電した用紙の帯電極性とインクの帯電極性を反対にすることで、インクを吸い寄せて用紙上にドットを形成し画像を得る方法が提案されている。しかしながら（特許文献 2）に提案された方法は、電界と電荷による静電力でインクを分離し、インク滴として用紙に付着させているのでインク粘度、帯電性に関して特殊な専用インクを用いなければならず、本発明が対象としているインクジェット方式の画像形成装置ではない。さらには用紙の帯電量で用紙上のドット径が容易に変化するので、所望のドット径を得るために、湿度、温度、印刷速度を勘案して帯電器の設定値を変化させ、また、用紙上の電位ムラを無くするための手段が必要であった。また、印刷速度が大きくなると帯電器から発生させなくてはならない単位時間当たりの電荷量も大きくなり帯電器のコストアップを引き起こしていた。さらには、湿度が下がると、乾燥によるメディアの電荷

20

30

がなくなる傾向があるにもかかわらずイオン発生型の帯電器では発生する電荷が減少するので帯電器付近の湿度を上げる装置が必要となりシステムが複雑化し、従来構成の課題を解決する方法にはならない。

【 0 0 1 5 】

また、上記従来の構成のインクジェット式画像形成装置においては、別の課題として、ノズル板のインピーダンスが高くなっていると、インク滴がノズル板から分離する前のノズル板から引き伸ばされたメニスカスのときに静電分極が発生した直後にインク滴として分離するので、メディアと同極性電荷がメニスカスに残りノズル板の電位を不安定にして、ノズル板と振動板の間に微弱電流が流れるという問題があった。この微弱電流により圧力室内部に微小気泡が発生成長することがあり、ひいてはその気泡により吐出圧力吸収が発生してインク吐出が不安定になることがあった。

40

【 0 0 1 6 】

この発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、ノズル面のインク付着量を大幅に低減することができ、長時間にわたる連続印字を行う場合においても、画像形成の安定性が損なわれることの無いインクジェット式画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

上記課題を解決するために、この発明に係るインクジェット式画像形成装置は、ノズル板の電位を規定し、メディアの帯電列を勘案した摩擦部材を設けてメディアを摩擦するこ

50

とにより、ノズル板の電位の反対側の極性になるようにメディアを帯電させるようにしたものである。これにより、主インク滴、副インク滴にメディアと反対極性の電荷が与えられて主副インク滴がメディア側に吸い寄せられるので長時間連続吐出させてもインクがノズル板に付着することなく安定した画像形成を行うことができる。

【0018】

また、この発明に係る別のインクジェット式画像形成装置は、圧力室壁面に設けられた振動板とノズル板の電位を略等しくするようにしたので、長時間連続吐出させても圧力室内部に気泡が発生することが無いので、安定した画像形成を行うことができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明のインクジェット式画像形成装置によれば、連続稼動しても初期と同じ画像形成を長時間行なうことができるので稼働率の高い、すなわち生産性の高いインクジェット式画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

この発明の第1の発明のインクジェット式画像形成装置においては、複数の圧力室と、圧力室の内圧を高める圧力発生手段と、圧力室毎に設けられ各々複数のノズルを有し、圧力室の圧力によりノズルからインク滴を吐出してメディアにドットを形成するノズル板とを備えたインクジェット式画像形成装置において、メディアが電位を持つようにノズル板の電位を制御する電位制御装置を備えている。この構成により、ノズルから吐出されたインク滴がノズル板に引き戻されること無くメディアに付着し、ノズル面のインク付着量を大幅に低減することができ、長時間にわたる連続印字を行う場合においても、画像形成の安定性が損なわれることが無いという作用を有する。

【0021】

この発明の第2の発明のインクジェット式画像形成装置においては、電位制御装置は、メディアと帯電列の異なる部材とメディアとを摩擦することにより、メディアに電荷を与える摩擦器具である。この構成により、メディアの帯電列を考慮して部材を選定するので、電位を正極でも負極自在に設定することができ、また摩擦を使用するので、メディア搬送速度に応じて帯電量が変化することができるという作用を有する。

【0022】

この発明の第3の発明のインクジェット式画像形成装置においては、摩擦器具は、メディアの帯電列の正極側部材を装備し、正極側部材とメディアとを摩擦して、メディアに負電荷を与える。この構成により、メディア部材の帯電列よりも正極側の部材を持った摩擦器具とメディアとの間で両者の接触面で搬送方向に摩擦することで安定した負電荷をメディアに発生させ、メディアを負電位にすることができるという作用を有する。

【0023】

この発明の第4の発明のインクジェット式画像形成装置においては、摩擦器具は、メディアの帯電列の負極側部材を装備し、正極側部材とメディアとを摩擦して、メディアに正電荷を与える。この構成により、メディアを交換した場合においても、メディア部材の帯電列よりも負極側の部材を持った摩擦器具とメディアとの間で両者の接触面で搬送方向に摩擦することで安定した正電荷をメディアに発生させ、メディアを正電位にすることができるという作用を有する。

【0024】

この発明の第5の発明のインクジェット式画像形成装置においては、摩擦器具は、略円柱形状を成し円柱形状の側面でメディアに接触するとともに、電位制御装置は、円柱形状の接触部分面積を変更することにより、メディアの電荷量を制御する。この構成により、円柱形状の側面でメディアに接触し、接触部分の面積で電荷量を制御することでメディア上の電荷量の調整を可能とし、帯電列順位が離れていても所望の電位を得ることができるので摩擦器具表面に設ける部材の種類を少なくすることができ、コストダウンを行うことができるという作用を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

この発明の第 6 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、摩擦器具は、帯電列の異なる少なくとも 2 種類の部材が側面に設けられてなり、2 種類の部材の接触面積の比を増減することで帯電量を制御する。この構成により、印刷用紙の張力を変えることなく、発生電位のみを容易に変えることができるという作用を有する。

【 0 0 2 6 】

この発明の第 7 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、摩擦器具は、メディアと帯電列の異なる部材とメディアとの摩擦を、摩擦方向がメディア幅方向成分を持つように行う。この構成により、メディアの搬送方向と同時に幅方向に摩擦することで、接触長さを大きくすることが可能となり効率よく摩擦することが可能となるという作用を有する。

10

【 0 0 2 7 】

この発明の第 8 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、摩擦器具は、中心軸に対して回転自在なローラ表面の中心軸と平行方向の摩擦によりメディア幅方向の摩擦成分を持つ。この構成により、ローラはメディアの送りにより回転し、メディアと摩擦する部位が入れ替わるので、ローラ表面の摩擦部材の偏磨耗を防止でき、摩擦部材交換までの時間すなわち部品寿命を長くすることができるという作用を有する。

【 0 0 2 8 】

この発明の第 9 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、摩擦器具は、メディアの種類、速度、湿度および温度に基づいて所定のものが選定され、摩擦器具は装置に対して着脱自在とされている。この構成により、環境変化等により電荷発生量が所望の値を示さない場合には、帯電列の異なる部材やメディアとの接触面積を変えた摩擦器具に変更することで容易に対応可能となるという作用を有する。

20

【 0 0 2 9 】

この発明の第 10 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、電位制御装置は、メディアの電位をインク滴の電荷の逆極性になるように制御する。この構成により、吐出されたインク滴とメディアとの間で静電引力が発生し、ノズル板に前記インク滴が戻ることなく、前記メディアに付着させてドットを形成することができるという作用を有する。

【 0 0 3 0 】

この発明の第 11 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、圧力発生手段は、圧力室の少なくとも 1 面を形成する振動部材の変位により圧力室内の圧力を高める。この構成により、発生するインク滴の形状と吐出タイミングが安定しており、インク滴の電位の再現性が高いという作用を有する。

30

【 0 0 3 1 】

この発明の第 12 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、電位制御装置は、ノズル板の電位を規定することにより、インク滴の電荷の極性を規定する。この構成により、連続印刷を行っても電荷がノズル板に溜まることなく電位が安定しているので吐出されて空中に出るインク滴の電位が安定しており、メディアへの付着も安定して行われるという作用を有する。

40

【 0 0 3 2 】

この発明の第 13 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、圧力室の圧力でノズルから生成されるインク滴は、メディア上に形成されるドットの大部分を構成する主インク滴と、ドットの残りの部分を構成する少なくとも 1 つの副インク滴よりなる。この構成により、温度等によるインク粘度変化により吐出系の条件が変化しても、副インク滴の個数やサイズが若干変化するだけですむので温度変化に対する吐出系の冗長度が大きくなり、メディア上に安定したドット形成を行うことができるという作用を有する。

【 0 0 3 3 】

この発明の第 14 の発明のインクジェット式画像形成装置においては、メディアの電位は、ノズルの電位が負極性の場合は、ノズルの電位より高く設定され、メディアの電位と

50

ノズルの電位の電位差が200Vないし2kVであり、ノズルの電位が正極性の場合、ノズルの電位より低く設定され、メディアの電位とノズルの電位の電位差が200Vないし2kVである。この構成により、静電力によりインクミストをメディアに付着させノズル板に戻ることが無く、かつメディアとノズル板もしくはメニスカスの間で放電することもないので、インク滴の安定が保たれて所望の画像形成を行なうことができるという作用を有する。

【0034】

この発明の第15の発明のインクジェット式画像形成装置においては、複数の圧力室と、圧力室の内圧を高める圧力発生手段と、圧力室毎に設けられ各々複数のノズルを有し、圧力室の圧力によりノズルからインク滴を吐出してメディアにドットを形成するノズル板とを備えたインクジェット式画像形成装置において、圧力室の少なくとも1つは、少なくとも1面を形成する振動部材と、圧力室内に設けられた圧電素子と、圧電素子の任意の1面に設けられた第1の電極と、圧電素子の第1の電極と反対側の面に設けられた第2の電極とを有し、第1の電極の電位を制御することで圧電素子を形状変化させて圧力室内の圧力を高めてノズルからインク滴を吐出させ、第1の電極と振動部材とを電気的に導通させるとともにノズル板と振動部材とを電気的に導通させて、第1の電極と振動部材とノズル板とを同電位にする。この構成により、圧力室内のインクの電位をノズル電位と等しくできるので、ノズル板に達したインク電位を安定して所望値にすることができる。かつ振動板とノズル板間でインクを通じて電気が流れることが無いので、電気分解による微小気泡が発生、滞留が圧力室内で発生すること無く、安定したインク吐出を行うことができるという作用を有する。

【0035】

この発明の第16の発明のインクジェット式画像形成装置においては、メディアの電位を、インク滴がノズル板から分離する時のノズル板電位の極性と反対にする。この構成により、吐出の際の圧電素子への印加電圧が正電圧から負電圧に変化しても、インク滴がノズル板から分離する時のノズル板の電位に合わせてメディア電位を決定しているので、インクミストがメディアに付着しノズル板に戻ることはないという作用を有する。

【0036】

この発明の第17の発明のインクジェット式画像形成装置においては、メディアの電位は、ノズルの電位が負極性の場合、ノズルの電位より高く設定され、メディアの電位とノズルの電位の電位差が200Vないし2kVであり、ノズルの電位が正極性の場合、ノズルの電位より低く設定され、メディアの電位とノズルの電位の電位差が200Vないし2kVである。この構成により、静電力によりインク滴をメディアに付着させノズル板に戻ることが無く、かつメディアとノズル板もしくはメニスカスの間で放電することもないので、インク滴は安定吐出され所望の画像が形成されるという作用を有する。

【0037】

(実施の形態1)

以下、本発明の実施の形態1について、図1から図7を用いて説明する。

【0038】

図1は本発明の実施の形態1におけるインクジェット式画像形成装置の模式断面図である。図1において、1Y、1M、1C、1Kは各色インクを吐出するヘッドを搭載したヘッドボックス、2A、2B、2Cは用紙を巻き取る側のガイドローラであり、3A、3B、3Cは位置決めローラ、4Aと4Bは搬送ローラである。5A、5Bは摩擦ガイドローラ、6は摩擦ガイドローラ5Aと回転軸を等しくする回転板、7は回転板6に軸が固定され回転自在なテンション保持ローラ、8は回転板6に取り付けられた摩擦器具(電位制御装置)、19は所定の張力を搬送ローラ4Aと4Bにより与えられ、インク滴が付着し、画像がその表面に生成される印刷用紙である。

【0039】

図2は本発明の実施の形態1における帯電器の取り付け図である。図2において、9は溝形状にて摩擦器具8を保持する固定プレート、10は正逆の電圧を適宜印加することで

ウォームギア機構にて固定プレート 9 の角度を変える回転機構部である。摩擦器具 8 は、円柱形状をしており、両底面には軸中心に四角柱軸を持ち、この四角柱軸により固定プレート 9 に回転自在に軸支されている。円柱側面には、略半周分にわたり、例えば図 19 に示すようにテフロン（登録商標）に代表される帯電列のマイナス側になる負極部材 11 が取り付けられており、残り略半周分に、例えば図 19 に示すようにナイロンに代表される帯電列のプラス側になる正極部材 12 が取り付けられている。

【0040】

図 3 は本発明の実施の形態 1 におけるインクジェット式画像形成装置のライン型ヘッドの並び図であり、印刷用紙側から見た配置である。図 3 において、13 はシングルヘッドであり、印刷用紙 19 の搬送方向にノズル孔を投影すると等間隔になるように各ヘッドが配列されている。図 3 においては、ヘッド数が 20 個の配置を示したが、配置数が他の任意の数でも本実施の形態の効果が得られることは言うまでも無い。

10

【0041】

図 4 は本発明の実施の形態 1 におけるシングルヘッドの要部斜視図である。図 4 において、21 は圧電素子、22 は上電極、23 は下電極を兼ねた振動板（圧力発生手段）、25 は積層されて構成された流路部材、14 はインクチューブ接続孔である。振動板 23 は各圧電素子 21 に対して共通な下電極となっている。圧電素子 21、上電極 22 は 1 対となっており、図 4 においては圧電素子数 20 個の構成となっているが、圧電素子数が任意の個数であっても本実施の形態の効果が得られることは言うまでも無い。

【0042】

20

図 5 は本発明の実施の形態 1 におけるシングルヘッドの要部平面図である。図 5 において、15 は共通インク流路である。図 6 は本発明の実施の形態 1 における図 5 の A - A 間の縦断面図であり、圧力室の内圧を高める圧力発生手段と圧力室に対応して具備した複数のノズルを持つノズル板と高められた圧力室の圧力でノズルからオンデマンドにインク滴を吐出させる構造の 1 ノズル分の部位の構造図である。

【0043】

図 6 において、24 は絶縁接着層、31 は圧電素子 21 に対応して流路部材 25 中に設けられた圧力室、26 はノズル板であり、DC 電源より 35 V に電位が規定されている。ノズル孔 27 はノズル板 26 を貫通しインク流れ方向出口側にて先細りとなっており、圧力室 31 に対応して設けられている。28 は流路部材 25 とノズル板 26 を接着する絶縁接着層、29 はノズル孔 27 より吐出された主インク滴、30 は主インク滴から分離した副インク滴である。

30

【0044】

なお、インクジェット式画像形成装置は、大きく分類するとコンティニュアス方式のものとオンデマンド方式のものに分けられる。コンティニュアス方式のものは常にインクの吐出が行われており、必要に応じて電荷をかけることにより、印刷用紙に向かってインクを飛翔させる。一方、オンデマンド方式のものは印字を行うときにだけインクを飛翔させる。本実施の形態のインクジェット式画像形成装置はオンデマンド方式のものである。しかしながら、本願発明にかかるインクジェット式画像形成装置はこれに限定されるものではない。

40

【0045】

図 7 は本発明の実施の形態 1 におけるインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続モード断面図である。図 7 において、27 はノズル孔、32 はインク柱、29 は主インク滴、30 は主インク滴から分離した副インク滴である。

【0046】

本実施の形態のインクジェット式画像形成装置において、その動作を以下に説明する。印刷メディアとして紙が選定された場合には、画像形成装置に用紙がセットされる前に、印刷用紙 19 との摩擦面がナイロンになるように摩擦器具 8 が固定プレート 9 に取り付けられる。次に回転板 6 を倒して可動領域の中央付近の適当な所で止める。印刷用紙 19 を所定の順で各ローラに巻きつけて、張力を調整する。紙搬送命令が画像形成装置に入ると

50

、搬送ローラ 4 A と 4 B とが回転し、印刷用紙 1 9 を所定の速度と張力で搬送する。このとき印刷用紙 1 9 と摩擦器具 8 上の正極部材 1 2 で摩擦が起こり、摩擦による静電荷が発生する。図 1 9 に示すように帯電列において紙とナイロンの場合には紙が負極、ナイロンが正極となるので印刷用紙 1 9 には負電荷が帯電され印刷用紙 1 9 の表面は負電位になる。

【 0 0 4 7 】

この際、電位測定器具（図示せず）でヘッドボックス 1 Y の搬送方向上流側で印刷用紙 1 9 の電位を測定し - 2 0 0 V ないしは - 2 k V になるように摩擦器具を回転機構部 1 0 により回転させて、回転板 6 の倒す角度を調整する。調整範囲から逸脱して - 2 0 0 V に達しない場合には、摩擦器具 8 の直径を大きくする。調整範囲から逸脱して - 2 k V よりも低くなる場合には、摩擦器具 8 を回転機構部 1 0 により回転させて、ナイロンとテフロン（登録商標）が同時に印刷用紙 1 9 と摩擦するようにし、印刷用紙 1 9 の表面電位が - 1 k V 程度になるように調整する。

10

【 0 0 4 8 】

調整が完了すれば印刷可能となり、印刷命令が画像形成装置に入ると、搬送ローラ 4 A と 4 B とが回転し、印刷用紙 1 9 を所定の速度と張力で搬送する。同時に D C 電源（図示せず）よりノズル板 2 6 の電位が + 3 5 V に固定される。用紙搬送速度があらかじめ使用者の設定値に達すると用紙搬送速度と各色のヘッド B O X の用紙送り方向の距離に応じて、タイミングを合わせて、下電極 2 3 に駆動電圧波形がアンプ（図示せず）より印加される。そして、形成画像に対応して選択された上電極 2 2 が駆動ドライバ（図示せず）により G N D に接続されて、圧電素子 2 1 に電界が掛かる。圧電素子 2 1 は平面方向に縮小し、振動板 2 3 とのバイメタル効果で振動板 2 3 が屈曲し、圧力室 3 1 の内圧を高め、高められた内圧がノズル孔 2 7 からインク滴 2 9、3 0 を吐出し印刷用紙 1 9 上に画像を形成する。

20

【 0 0 4 9 】

このときのインクミストである副インク滴 3 0 の挙動について図 7 を用いて説明する。図 7（1）に示すように、待機状態にあるノズル孔に内圧が伝達されると、図 7（2）に示すようにメニスカスが盛り上がり、図 7（3）に示すように、インク柱が形成される。ノズル板の電位は 3 5 V に固定されているのでインク柱の表面には正電荷が発生している。

30

【 0 0 5 0 】

次いで図 7（4）に示すように慣性力により前方へ進むインクと速度が遅いインクもしくは強制的に引き戻されたインクとの間で表面張力により括れが生じ、インク柱 3 2 が切断され主インク滴 2 9 が生成される。この主インク滴 2 9 はインク柱 3 2 と分離する際に尾のような細いインク部を持つことが多く、印刷用紙 1 9 が負に帯電し電位が低いと誘電分極により主インク滴 2 9 部分に正電荷、尾の部分に負電荷が発生しようとする。しかし、あらかじめ正電荷を主インク滴 2 9 には帯電させてあるので、主インク滴 2 9 には大きな正電荷、尾の部分には小さな正電荷が残る。

【 0 0 5 1 】

次いで図 7（5）に示すように、尾の部分も表面張力により切断され副インク滴 3 0 となり、副インク滴 3 0 にも小さな正電荷が残るので、印刷用紙電位と吸引し合い、副インク滴 3 0 がノズル板 2 6 に付着することなく印刷用紙 1 9 に付着する。このとき印刷用紙電位差が G N D に対して 2 0 0 V 以上あるので、4 番目のヘッドボックス 1 K の印刷終了時点でもインク打ち込みによる放電や空気中への自然放電で印刷用紙 1 9 電位が 0 V になることはなく、副インク滴 3 0 が印刷用紙 1 9 と反発することもない。また、2 k V 以下になるように印刷用紙 1 9 の電位を設定しているのでノズル板 2 6 やインク柱 3 2 との間で放電が発生し主インク滴 2 9 が飛散することはない、画像形成が安定して継続できる。

40

【 0 0 5 2 】

（実施の形態 2）

以下本発明の実施の形態 2 について、図 1 ないし図 3 と図 8 ないし図 1 1 を用いて説明

50

する。図 1 から図 3 は実施の形態 1 で説明したものと同一であるので説明を省略する。

【0053】

図 8 は本発明の実施の形態 2 におけるシングルヘッドの要部斜視図である。図 8 において 5 1 は圧電素子、5 4 は振動板、5 6 は積層されて構成された流路部材、4 4 はインクチューブ接続孔、6 3 はヘッドベースである。振動板 5 4 は各圧電素子 5 1 に対して共通となっている。圧電素子 5 1 は、図 8 において圧電素子数 20 個の構成となっているが、圧電素子数が任意の個数であっても本実施の形態の効果が得られることは言うまでも無い。

【0054】

図 9 は本発明の実施の形態 2 におけるシングルヘッドの要部平面図である。図 9 において、6 5 は共通インク流路である。図 10 は本発明の実施の形態 2 における図 9 の B - B 間の縦断面図であり、圧力室の内圧を高める圧力発生手段と圧力室に対応して具備した複数のノズルを持つノズル板と高められた圧力室の圧力でノズルからオンデマンドにインク滴を吐出させる構造の 1 ノズル分の部位の縦断面図である。図 10 において、5 1 は多層に重ねられた圧電素子、5 2 は多層圧電素子 5 1 の各層間の一つ置きに挿入された上電極、5 3 は多層圧電素子 5 1 の各層間の一つ置きで上電極と交互になるように挿入された下電極、5 4 は下電極と導通した振動板、5 5 は絶縁接着層、5 6 は流路部材、5 7 は圧電素子 5 1 に対応して流路部材 5 6 中に設けられた圧力室、5 8 はノズル板であり、DC 電源より - 30 V に電位が規定されている。5 9 はノズル板 5 8 を貫通しインク流れ方向出口側にて先細りとなっているノズル孔で圧力室 5 7 に対応して設けられている。6 0 は流路部材 5 6 とノズル板 5 8 を接着する絶縁接着層、6 1 はノズル孔 5 9 より吐出された主インク滴、6 2 は主インク滴から分離した副インク滴である。圧電素子 5 1 はヘッドベース 6 3 で流路部材 5 6 と固定され、その延伸した変形力が逃げないようにされている。

【0055】

図 11 は本発明の実施の形態 2 におけるインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続模式断面図である。図 11 において、5 9 はノズル孔、6 6 はインク柱、6 1 は主インク滴、6 2 は主インク滴から分離した副インク滴である。

【0056】

本実施の形態のインクジェット式画像形成装置において、その動作を以下に説明する。印刷メディアとして紙が選定された場合には、画像形成装置に用紙がセットされる前に、印刷用紙 1 9 との摩擦面がテフロン（登録商標）になるように摩擦器具 8 を固定プレート 9 に取り付けられる。次に回転板 6 を倒して可動領域の中央付近の適当な所で止める。印刷用紙 1 9 を所定の順で各ローラに巻きつけて、張力を調整する。紙搬送命令が画像形成装置に入ると、搬送ローラ 4 A と 4 B が回転し、印刷用紙 1 9 を所定の速度と張力で搬送する。このとき印刷用紙 1 9 と摩擦器具 8 上の負極部材 1 1 で摩擦が起こり、摩擦による静電荷が発生する。図 19 に示すように帯電列において紙とテフロン（登録商標）の場合には紙が正極、テフロン（登録商標）が負極となるので印刷用紙 1 9 には正電荷が帯電され、印刷用紙 1 9 の表面は正電位になる。

【0057】

この際に、電位測定器具（図示せず）でヘッドボックス 1 Y の搬送方向上流側で印刷用紙 1 9 の電位を測定し + 200 V ないしは + 2 k V になるように回転板 6 の倒す角度を調整する。調整範囲から逸脱して + 200 V に達しない場合には摩擦器具 8 の直径を大きくする。調整範囲から逸脱して + 2 k V よりも高くなる場合には摩擦器具 8 を回転機構部 10 により回転させて、ナイロンとテフロン（登録商標）が同時に印刷用紙 1 9 と摩擦するようにし、印刷用紙 1 9 の表面電位が + 1 k V 程度になるように調整する。

【0058】

調整が完了すれば印刷可能となり、印刷命令が画像形成装置に入ると、搬送ローラ 4 A と 4 B が回転し、印刷用紙 1 9 を所定の速度と張力で搬送する。同時に DC 電源（図示せず）よりノズル板 5 8 の電位が - 30 V に固定される。用紙搬送速度があらかじめ使用者の設定値に達すると用紙搬送速度と各色のヘッド BOX の用紙送り方向の距離に応じて、

タイミングを合わせて、下電極 5 3 に駆動電圧波形がアンプ（図示せず）より印加される。そして、形成画像に対応して選択された上電極 5 2 が駆動ドライバ（図示せず）により GND に接続されて、圧電素子 5 1 に電界が掛かる。圧電素子 5 1 が上下方向に延伸し、振動板 5 4 を圧力室 5 7 の方向へ押し下げ、圧力室 5 7 の内圧を高め、高められた内圧がノズル 5 9 からインク滴 6 1、6 2 を吐出し印刷用紙 1 9 上に画像を形成する。

【0059】

このときのインクミストである副インク滴 6 2 の挙動について図 1 1 を用いて説明する。図 1 1 で説明したインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続模式断面図である。図 1 1 (1) に示すように、待機状態にあるノズル孔に内圧が伝達されると、図 1 1 (2) に示すようにメニスカスが盛り上がり、図 1 1 (3) に示すように、インク柱 6 6 が形成される。ノズル板 5 8 の電位は -30 V に固定されているのでインク柱 6 6 の表面には負電荷が発生している。次いで図 1 1 (4) に示すように慣性力により前方へ進むインクと速度が遅いインクもしくは強制的に引き戻されたインクとの間で表面張力により括れが生じ、インク柱 6 6 が切断され主インク滴 6 1 が生成される。この主インク滴 6 1 はインク柱 6 6 と分離する際に尾のような細いインク部を持つことが多く、印刷用紙 1 9 が正に帯電し電位が高いと誘電分極により主インク滴部分に負電荷、尾の部分に正電荷が発生しようとする。しかし、あらかじめ負電荷をインク滴には帯電させてあるので、主インク滴 6 1 には大きな負電荷、尾の部分には小さな負電荷が残る。

10

【0060】

次いで図 1 1 (5) に示すように、尾の部分も表面張力により切断され副インク滴 6 2 となる。副インク滴 6 2 にも小さな負電荷が残り、印刷用紙電位と吸引し合うので副インク滴がノズル板に付着することなく印刷用紙 1 9 に付着する。このとき印刷用紙電位差が GND に対して 200 V 以上あるので、4 番目のヘッドボックス 1 K の印刷終了時点でもインク打ち込みによる放電や空気中への自然放電で印刷用紙 1 9 電位が 0 V になることはなく、副インク滴 6 2 が印刷用紙 1 9 と反発することもない。また、2 kV 以下になるように印刷用紙の電位を設定しているのでノズル板 5 8 やインク柱 6 6 との間で放電が発生し主インク滴 6 1 が飛散することはない、画像形成が安定して継続できる。

20

【0061】

（実施の形態 3）

以下、本発明の実施の形態 3 について、図 3 ないし図 6、図 1 2、図 1 3、図 1 4 を用いて説明する。図 1 2 は本発明の実施の形態 3 におけるインクジェット式画像形成装置の模式断面図である。

30

【0062】

図 1 2 において 7 1 Y、7 1 M、7 1 C、7 1 K は各色インクを吐出するヘッドを搭載したヘッドボックス、7 2 A、7 2 B、7 2 C は用紙を巻き取る側のガイドローラであり、7 3 A、7 3 B、7 3 C は位置決めローラ、7 4 A と 7 4 B は搬送ローラ、8 3 は印刷用紙反転ユニットを兼ねたメディア帯電器（電位制御装置）である。

【0063】

図 1 3 は本発明の実施の形態 3 におけるメディア帯電器の要部を示す斜視図である。図 1 3 において 9 1 は巻き取り側縦ローラ、9 2 は 9 1 と共に印刷用紙張力調整を行なう送り側縦ローラ、9 3、9 4 はガイドローラ、9 5 は印刷平面に対して 45 度の角度で取り付けられている斜めローラ、9 6 は印刷平面に対して 45 度で斜めローラ 9 5 とは 90 度の角度で取り付けられ、円柱形状をしており、中心線を回転軸にして回転自在で、その回転ローラ部の側面部にアクリル製の正極部材 9 7 が取り付けられている摩擦帯電ローラである。

40

【0064】

図 3、図 4 は実施の形態 1 と同様であり説明を省略する。本実施の形態のインクジェット式画像形成装置において、その動作を以下に説明する。印刷メディアとして紙が選定された場合には、画像形成装置に用紙がセットされる前に、印刷用紙 1 9 との摩擦面にアクリル製の正極部材 9 7 を持った摩擦帯電ローラ 9 6 を取り付け。次に印刷用紙 1 9 を所

50

定の順で各ローラに巻きつけて、張力を調整する。印刷用紙 19 は図 13 に示すように 45 度と 135 度の角度で取り付けられた 2 本のローラにそれぞれ 45 度の角度で入り 135 度で出て行くので、結果として 180 度ねじられ、印刷面が表裏反転されることになる。図 13 において視認性を良くする為に印刷用紙 19 の片面にハッチングを施し説明の一助としている。

【0065】

紙搬送命令が画像形成装置に入ると、搬送ローラ 74A と 74B が回転し、印刷用紙 19 を所定の速度で搬送する。上述の搬送ローラ 74A、74B と帯電装置 83 内の巻き取り側縦ローラ 91、送り出し側ローラ 92 が連動して、印刷用紙 19 の張力を調整する。

【0066】

摩擦帯電ローラ 96 の中心軸に対し 45 度の角度で印刷用紙 19 が摩擦帯電ローラ 96 に巻きついており、かつ、摩擦帯電ローラ 96 は中心軸で回転自在であるから、摩擦帯電ローラ 96 の周方向には摩擦が発生せず、正極部材 97 と印刷用紙 19 との摩擦は摩擦帯電ローラ 96 の中心軸と平行方向でのみ発生している。摩擦により静電荷が発生する。

【0067】

帯電列において紙とアクリルの場合には紙が負極、アクリルが正極となるので印刷用紙 19 には負電荷が帯電され、印刷用紙 19 の表面は負電位になる。この際に、電位測定器具（図示せず）で Y ヘッドボックス 71A の搬送方向上流側で印刷用紙 19 の電位を測定する。-200V に達しない場合には、正極部材 97 の材質をナイロンのような帯電列をより離れたものに交換する。-2kV よりも低くなる場合には、正極部材 97 の材質をアルミニウムのような帯電列をより近いものに交換し、印刷用紙 19 の表面電位が -1kV 程度になるように調整する。無論、実施の形態 1 や 2 と組み合わせて印刷用紙電位を調整することが可能であるのは言うまでもない。

【0068】

調整が完了すれば印刷可能となり、印刷命令が画像形成装置に入ると、搬送ローラ 74A と 74B とが回転し、印刷用紙 19 を所定の速度で搬送する。上述の搬送ローラ 74A、74B と帯電装置 83 内の巻き取り側縦ローラ 91、送り出し側ローラ 92 が連動して、印刷用紙 19 の張力を調整する。

【0069】

同時に DC 電源（図示せず）よりノズル板 26 の電位が +35V に固定される。用紙搬送速度があらかじめ使用者の設定値に達すると用紙搬送速度と各色のヘッド BOX の用紙送り方向の距離に応じて、タイミングを合わせて、下電極 23 に駆動電圧波形がアンプ（図示せず）より印加される。そして、形成画像に対応して選択された上電極 22 が駆動ドライバ（図示せず）により GND に接続されて、圧電素子 21 に電界が掛かる。圧電素子 21 は平面方向に縮小し、振動板 23 とのバイメタル効果で振動板 23 が屈曲し、圧力室 31 の内圧を高め、高められた内圧がノズル孔 27 からインク滴 29、30 を吐出し印刷用紙 19 上に画像を形成する。

【0070】

このときのインクミストである副インク滴 30 の挙動については実施の形態 1 と同様なので説明を省略する。

【0071】

（実施の形態 4）

以下、本発明の実施の形態 4 について、図 14、図 15、図 16 を用いて説明する。

【0072】

図 14 は本発明の実施の形態 4 におけるシングルヘッド要部の縦断面図である。図 14 において、101 は圧電素子、102 は上電極、103 は下電極を兼ねた振動板であり、複数の圧電素子に共通の下電極となる。104 は導電性接着層、105 はステンレス材の流路部材、111 は圧電素子 101 に対応して流路部材 105 中に設けられた圧力室、106 はノズル板、107 はノズル板 106 を貫通しインク流れ方向出口側にて先細りとなっているノズル孔で圧力室に対応して設けられている。108 は流路部材 105 とノズル

10

20

30

40

50

板 106 を接着する導電性接着層、109 はノズル孔 107 より吐出された主インク滴、110 は主インク滴から分離した副インク滴である。

【0073】

このときのインクミストである副インク滴 110 の挙動について図 15、図 16 を用いて説明する。

【0074】

図 15 は本発明の実施の形態 4 におけるインクジェット式画像形成装置の電圧波形図である。図 15 において、振動板 103 と上電極 102 間の圧電素子 101 には引き - 押し - 引きの電圧波形が印加されており、振動板 103 は共通電極なので全てのノズル近傍のインクが同様の電位になっている。電圧波形の時間タイミングに対応して、T1 から T6 までの記号を与え、電圧波形の各電位を V1、V2 とする。

10

【0075】

図 16 は本発明の実施の形態 4 におけるインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続モード断面図である。図 16 において、106 はノズル孔、112 はインク柱、109 は主インク滴、110 は主インク滴から分離した副インク滴、19 は印刷用紙であり、予め表面に負電荷を付与し - 200 V ないしは - 2 k V の負電位を発生している。

【0076】

本実施の形態のインクジェット式画像形成装置において、その動作を以下に説明する。図 15 に示すように待機状態から T1 までの区間では、印加電圧は V1 の状態で保持されているので、圧電素子 101 は平面方向に縮小し、振動板 103 とのバイメタル効果で振動板 103 が屈曲し、圧力室 111 の体積は減少した状態で保持されている。

20

【0077】

次に T1 から T2 までの区間では印加電圧 V1 から GND まで徐々に減少するので、バイメタル効果が減少し、圧力室 111 は徐々に拡大する。このとき図 16 (1) に示すようにノズル孔 107 のメニスカスは少し後退し凹状に引き込んでいる。

【0078】

次に T2 から T3 までの区間で電圧を保持した後に T3 から T4 までの区間で印加電圧を GND から V2 まで上昇させ、圧力室 111 が待機状態時よりもさらに減少する。このとき、図 16 (2) に示すように、メニスカスが盛り上がり、図 16 (3) に示すように、インク柱 112 が形成される。ノズル板 106 は、振動板 103 と導電性接着剤層 104、108 と流路部材 105 を介して電氣的に導通しているので、ノズル板 106 の電位は、振動板 103 と等しくなっており、インク柱 112 の表面には正電荷が発生している。

30

【0079】

次に T4 から T5 までの区間で電圧を保持した後に T5 から T6 までの区間で印加電圧を V2 から V1 まで徐々に下げて、圧力室 111 の体積を拡大し待機状態まで復帰させる。このとき図 16 (4) に示すように慣性力により前方へ進むインクと速度が遅いインクもしくは強制的に引き戻されたインクとの間で表面張力により括れが生じ、インク柱 112 が切断され主インク滴 109 が生成されるがノズル板 106 の電位を V1 に保持しているので、主インク滴 109 は正電荷を持つ。この主インク滴 109 はインク柱 112 と分離する際に尾のような細いインク部を持つことが多く、印刷用紙 19 が負に帯電し電位が低いと誘電分極により主インク滴 109 部分に正電荷、尾の部分に負電荷が発生しようとする。しかし、主インク滴 109 はあらかじめ正電荷を持っているので、主インク滴 109 に大きな正電荷、尾の部分には小さな正電荷が残る。

40

【0080】

次いで図 16 (5) に示すように、尾の部分も表面張力により切断され副インク滴 110 となる。結果、副インク滴 110 にも小さな正電荷が残り、印刷用紙電位と吸引し合うので副インク滴がノズル板に付着することなく印刷用紙に付着する。このとき印刷用紙電位が GND に対して - 200 V 以上負になっているので、インク打ち込みによる放電や自

50

然放電で急に電荷がなくなることはない。また、 -2 kV よりも小さな負電位になるように印刷用紙の電位を設定しているのでノズル面との間で放電が発生することはなく、ノズル板106やインク柱111との間で放電が発生し主インク滴109が飛散することはない、画像形成が安定継続できる。

【0081】

また、ノズル板106と振動板103は電氣的に導通しているので、ノズル板と振動板との間で電流が流れることもない。従って電気分解による微小気泡が圧力室に滞留することなく、安定した印刷を実現できる。実施の形態4では電圧波形が正極側、印刷用紙は負極側の組み合わせで説明を行なったが、電圧波形が負極側、印刷用紙の電位が正極側の組み合わせでも、同様の作用があるのは言うまでもない。

10

【0082】

また、実施の形態4は実施の形態1および3と同時に行なうことも、実施の形態2および3と同時に行なうことも当然可能である。

【実施例】

【0083】

以下、本発明の具体的内容について実施例を用いて説明する。

【0084】

(実施例1)

図20は印刷用紙面にインクを打ち込んだ場合の印刷後電位の初期電位および相対湿度依存を示した表を示す図である。印刷用紙は普通紙(王子製紙製OKH-Jオフ70)、環境温度30、印刷速度60m/分、相対湿度は20%RHと80%RHである。図19より20%RHにおいても初期電位が2kV以下ならば放電することも無く、80%RHにおいても初期電位が200V以上ならばGNDに落ちることも無く、本発明の効果が得られる。

20

【産業上の利用可能性】

【0085】

本発明にかかるインクジェット式画像形成装置は、長時間連続稼動できることから、新聞印刷、ダイレクトメール等の紙印刷分野やペットボトルのラベル、DVD等の樹脂印刷分野や捺染等の布印刷分野および外壁等のパネル印刷分野に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

30

【0086】

【図1】本発明の実施の形態1におけるインクジェット式画像形成装置の模式断面図

【図2】本発明の実施の形態1における帯電器の取り付け図

【図3】本発明の実施の形態1におけるインクジェット式画像形成装置のライン型ヘッドの並び図

【図4】本発明の実施の形態1におけるシングルヘッドの要部斜視図

【図5】本発明の実施の形態1におけるシングルヘッドの要部平面図

【図6】本発明の実施の形態1における図5のA-A間の縦断面図

【図7】本発明の実施の形態1におけるインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続模式断面図

40

【図8】本発明の実施の形態2におけるシングルヘッドの要部斜視図

【図9】本発明の実施の形態2におけるシングルヘッドの要部平面図

【図10】本発明の実施の形態2における図9のB-B間の縦断面図

【図11】本発明の実施の形態2におけるインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続模式断面図

【図12】本発明の実施の形態3におけるインクジェット式画像形成装置の模式断面図

【図13】本発明の実施の形態3におけるメディア帯電器の要部を示す斜視図

【図14】本発明の実施の形態4におけるシングルヘッド要部の縦断面図

【図15】本発明の実施の形態4におけるインクジェット式画像形成装置の電圧波形図

【図16】本発明の実施の形態4におけるインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出

50

プロセスの連続模式断面図

【図 17】従来のインクジェット式画像形成装置の模式断面図

【図 18】従来のインクジェット式画像形成装置のインク滴吐出プロセスの連続模式断面図

【図 19】代表的な材料の帯電列の一覧表を示す図

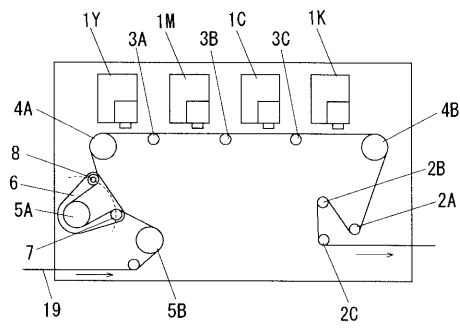
【図 20】印刷用紙面にインクを打ち込んだ場合の印刷後電位の初期電位および相対湿度依存を示した表を示す図

【符号の説明】

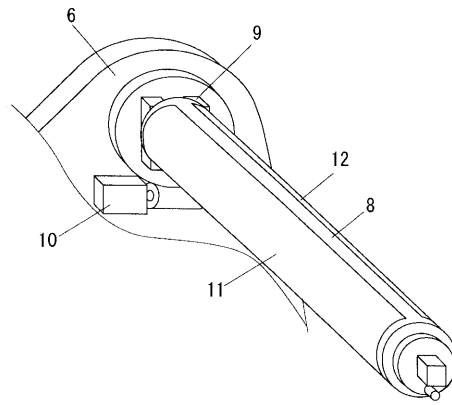
【0087】

4	搬送ローラ	10
6	回転板	
8	摩擦器具（電位制御装置）	
9	固定プレート	
10	回転機構部	
11	負極部材	
12, 97	正極部材	
13	シングルヘッド	
19	印刷用紙（メディア）	
21, 51, 101	圧電素子	
22, 52, 102	上電極	20
23, 53, 103	下電極（振動板、圧力発生手段）	
25, 56, 105	流路部材	
26, 58, 106	ノズル板	
27, 59, 107	ノズル孔	
29, 61, 109	主インク滴	
30, 62, 110	副インク滴	
31, 57, 111	圧力室	
32, 66, 112	インク柱	
63	ヘッドベース	
83	帯電装置	30
91	送り側縦ローラ	
92	巻き取り側縦ローラ	
95	斜めローラ	
96	摩擦帯電ローラ	
104, 108	導電性接着層	

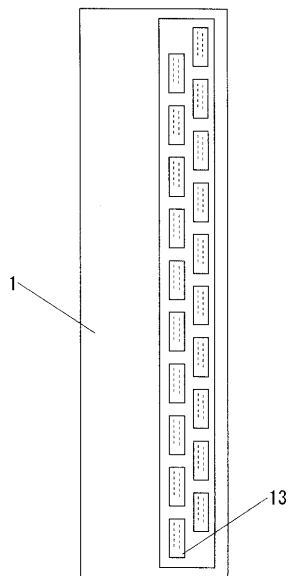
【図 1】



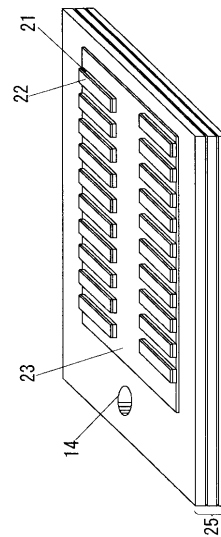
【図 2】



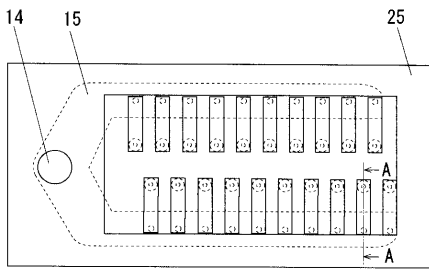
【図 3】



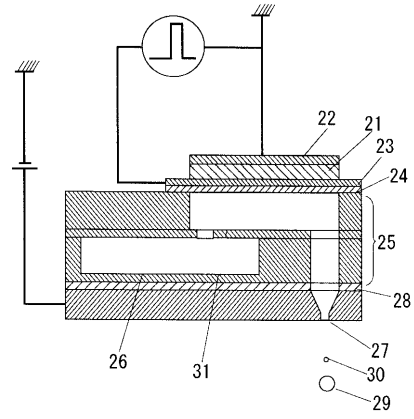
【図 4】



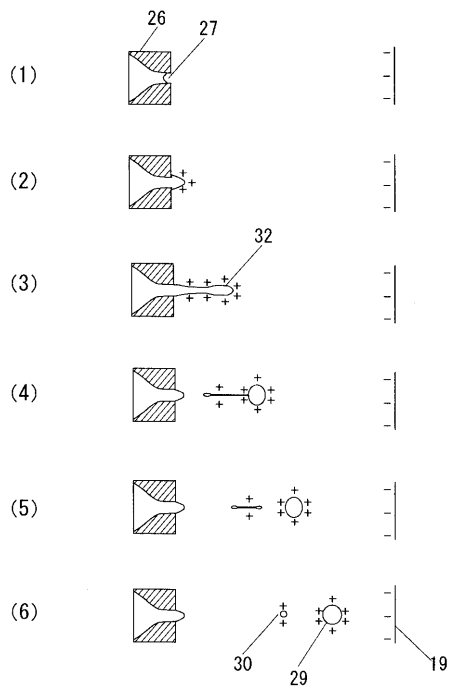
【図 5】



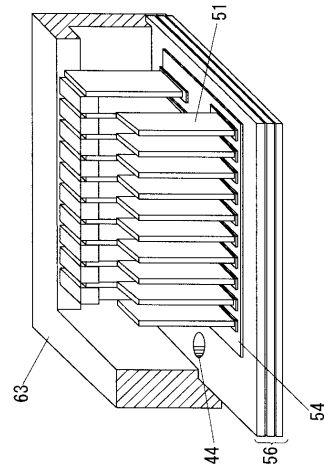
【図 6】



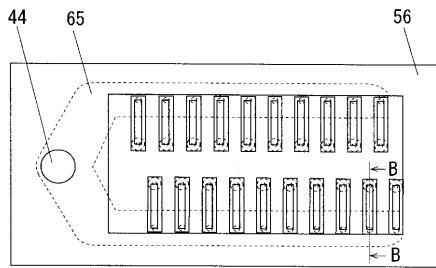
【図 7】



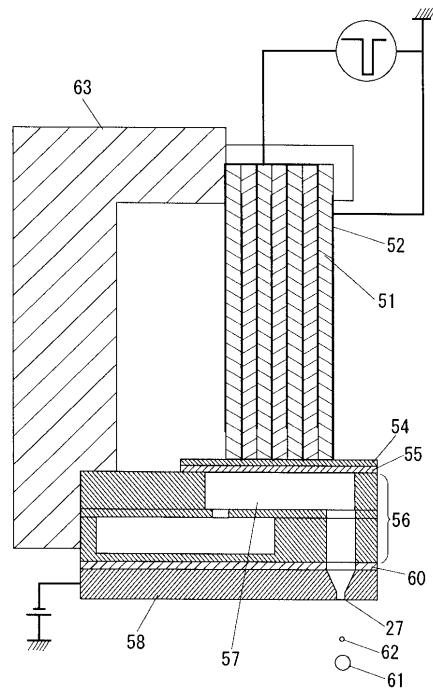
【図 8】



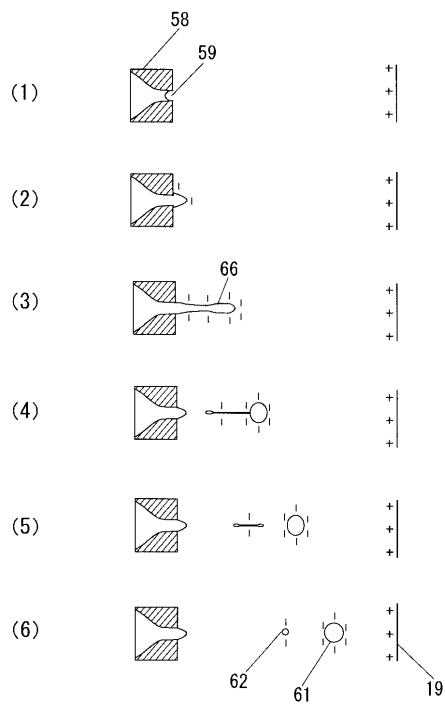
【図 9】



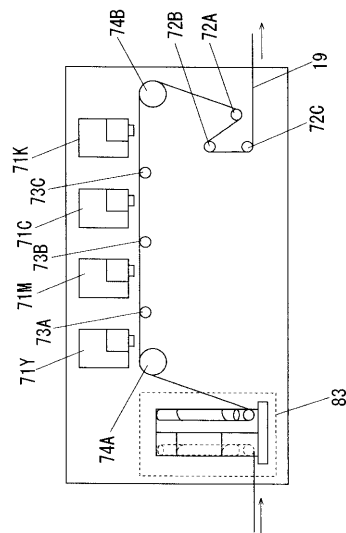
【図 10】



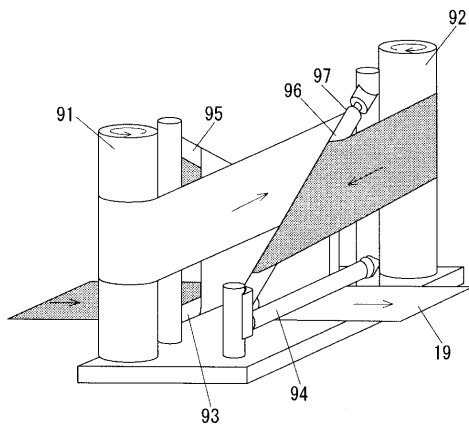
【図 11】



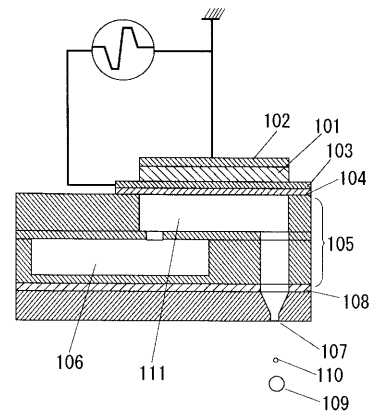
【図 12】



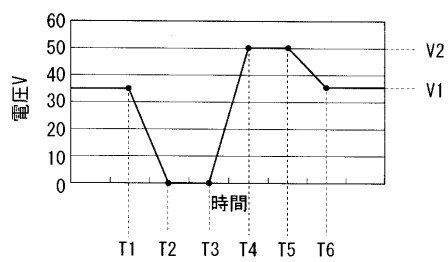
【図 1 3】



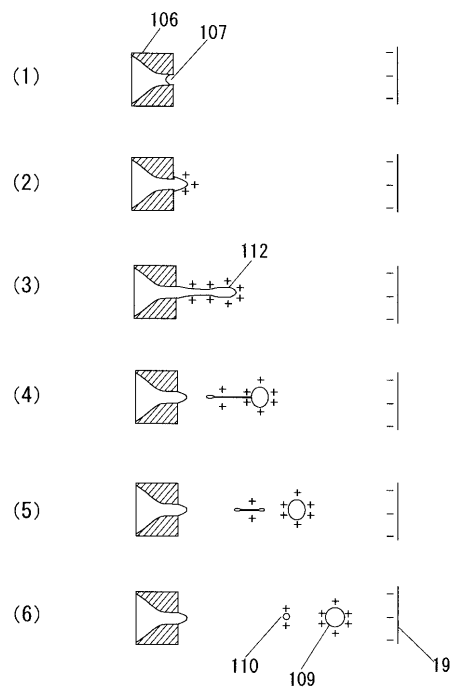
【図 1 4】



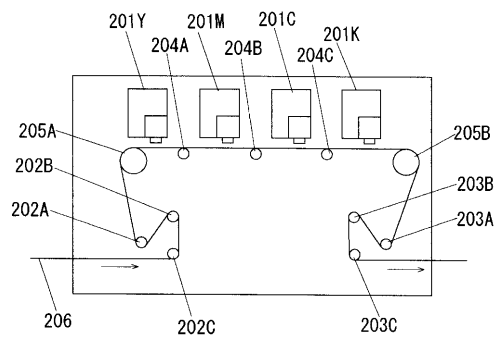
【図 1 5】



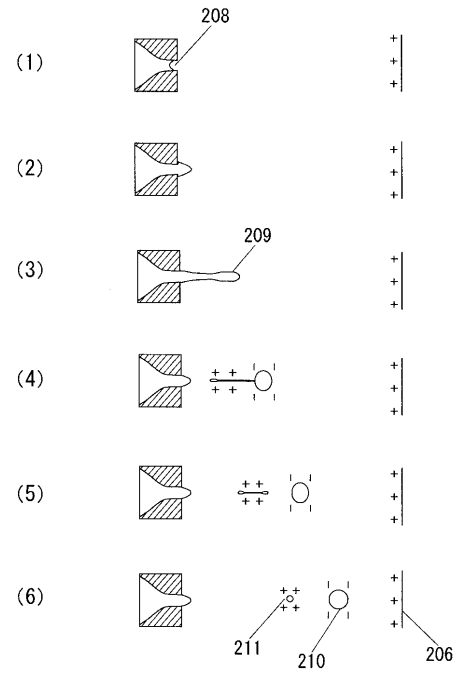
【図 1 6】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

(+側)		
アスベスト	アルミニウム	ビニロン
ガラス	亜鉛	ポリステレン
人毛	カドミウム	オーロン
雲母	クロム	サラン
ナイロン	紙	ダクロン
羊毛	エポナイト	ダイネル
レーヨン	麻	ペロン
鉛	鉄	カーバイト
木綿	銅	ポリエチレン
絹	ニッケル	カネカロン
ビスコース	黄銅	セルロイド
人の皮膚	銀	セロファン
カゼイン	硫黄	塩化ビニール
アセテート	黒ゴム	テフロン
アクリル	白金	硝酸セルロース
(-側)		

【図 20】

初期電位V	200	500	1000	2000	2500	3000
RH80%	3	282	763	1550	1980	放電有り
RH20%	35	301	783	1650	放電有り	放電有り