

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 1 区分

【発行日】平成26年5月22日 (2014.5.22)

【公開番号】特開2012-213761(P2012-213761A)

【公開日】平成24年11月8日 (2012.11.8)

【年通号数】公開・登録公報2012-046

【出願番号】特願2012-65609(P2012-65609)

【国際特許分類】

B 0 5 C 11/10 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

B 2 9 C 59/02 (2006.01)

B 0 5 D 1/26 (2006.01)

B 0 5 C 5/00 (2006.01)

【F I】

B 0 5 C 11/10

H 0 1 L 21/30 5 0 2 D

B 2 9 C 59/02 Z

B 0 5 D 1/26 Z

B 0 5 C 5/00 1 0 1

H 0 1 L 21/30 5 6 4 Z

【手続補正書】

【提出日】平成26年4月8日 (2014.4.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の粘度を有する機能性液体を基板の上に吐出させるノズルを具備し、前記ノズルと連通される圧力室の内部の前記機能性液体を加圧するための圧電素子が設けられた液体吐出ヘッドと、

前記基板と前記液体吐出ヘッドとを相対的に移動させる相対移動手段と、

前記圧力室を静定状態から膨張させる引き波形要素及び前記膨張させた圧力室を収縮させる押し波形要素を有する駆動電圧を生成する駆動電圧生成手段と、

前記生成された駆動電圧の振幅を調整する駆動電圧調整手段と、

前記生成され、振幅が調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して、前記圧電素子を引き押し動作させる液体吐出ヘッド駆動手段と、

を備え、

前記駆動電圧調整手段は、前記圧電素子への前記駆動電圧の印加タイミングを基準とし、前記機能性液体が前記ノズルの開口面から 300 ミクロンの位置に達するタイミングまでの時間 t (マイクロ秒) を用いて、 $v = 300 / t$ (メートル毎秒) で表される前記機能性液体の吐出速度 v と、前記機能性液体の粘度 η (ミリパスカル秒) と、前記駆動電圧の前記引き波形要素及び前記押し波形要素の傾き γ (1 / マイクロ秒) と、の関係が、次式

$$v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \times \eta + 6.8$$

を満たすように前記駆動電圧を調整するか、次式

$$v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13$$

を満たすように前記駆動電圧を調整し、

液体吐出ヘッド駆動手段は、前記調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して前記圧電素子を一回引き押し動作させて、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板の上に着弾させるように前記液体吐出ヘッドを駆動させるか、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板の上に着弾させるように液体吐出ヘッドを駆動させることを特徴とする機能性液体吐出装置。

【請求項 2】

前記相対移動手段は、前記液体吐出ヘッドを前記基板に対して走査させる走査手段と、前記走査手段の走査方向と直交する方向について、前記基板を移動させる基板移動手段と、

を含み、

前記走査手段は、前記液体吐出ヘッドを前記基板の同一の領域について複数回走査させ

、前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記走査手段の複数回の走査のそれぞれについて、機能性液体を吐出させることを特徴とする請求項 1 に記載の機能性液体吐出装置。

【請求項 3】

前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記相対移動手段の相対移動方向に沿って配置される機能性液体を複数のノズルから吐出させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の機能性液体吐出装置。

【請求項 4】

前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記機能性液体の吐出速度 v が 12 メートル毎秒以上 18 メートル毎秒未満となるように前記機能性液体を吐出させることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の機能性液体吐出装置。

【請求項 5】

所定の粘度を有する機能性液体を基板の上に吐出させるノズルを具備し、前記ノズルと連通される圧力室の内部の前記機能性液体を加圧するための圧電素子が設けられた液体吐出ヘッドと、

前記基板と前記液体吐出ヘッドとを相対的に移動させる相対移動手段と、

前記圧力室を静定状態から膨張させる引き波形要素及び前記膨張させた圧力室を収縮させる押し波形要素を有する駆動電圧を生成する駆動電圧生成手段と、

前記生成された駆動電圧の振幅を調整する駆動電圧調整手段と、

前記生成され、振幅が調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して、前記圧電素子を引き押し動作させる液体吐出ヘッド駆動手段と、

前記基板の機能性液体が着弾した面に対して、所定の凹凸パターンが形成された型の前記凹凸パターンを転写する転写手段と、

を備え、

前記駆動電圧調整手段は、前記圧電素子への前記駆動電圧の印加タイミングを基準とし、前記機能性液体が前記ノズルの開口面から 300 ミクロンの位置に達するタイミングまでの時間 t (マイクロ秒) を用いて、 $v = 300 / t$ (メートル毎秒) で表される前記機能性液体の吐出速度 v と、前記機能性液体の粘度 η (ミリパスカル秒) と、前記駆動電圧の前記引き波形要素及び前記押し波形要素の傾き γ (1/マイクロ秒) と、の関係が、次式

$$v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \times \eta + 6.8$$

を満たすように前記駆動電圧を調整するか、次式

$$v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13$$

を満たすように前記駆動電圧を調整し、

液体吐出ヘッド駆動手段は、前記調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して前記圧電素子を一回引き押し動作させて、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板の上に着弾させるように前記液体吐出ヘッドを駆動させるか、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板の上に着弾

させるように液体吐出ヘッドを駆動させることを特徴とするインプリントシステム。

【請求項 6】

前記転写手段は、前記型における前記機能性液体の濡れやすい方向と略直交する方向に、前記分裂させた機能性液体が配置される方向、あるいは前記曳糸状態の機能性液体の長手方向が合わされるように前記型と前記基板とを接触させることを特徴とする請求項 5 に記載のインプリントシステム。

【請求項 7】

前記型における前記機能性液体の濡れやすい方向を検出する検出手段と、

前記検出された型における前記機能性液体の濡れやすい方向と略直交する方向に、前記分裂させた機能性液体が配置されるか、あるいは前記曳糸状態の機能性液体の長手方向が合わされるように前記液体吐出ヘッドと前記基板との相対位置を調整する調整手段を備えたことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のインプリントシステム。

【請求項 8】

前記型における前記機能性液体の濡れやすい方向を検出する検出手段を備え、

前記転写手段は、前記検出された型における前記機能性液体の濡れやすい方向と略直交する方向に、前記分裂させた機能性液体が配置されるか、あるいは前記曳糸状態の機能性液体の長手方向が合わされるように前記型と前記基板との相対位置を調整することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のインプリントシステム。

【請求項 9】

前記相対移動手段は、前記液体吐出ヘッドを前記基板に対して走査させる走査手段と、

前記走査手段の走査方向と直交する方向について、前記基板を移動させる基板移動手段と、

を含み、

前記走査手段は、前記液体吐出ヘッドを前記基板の同一の領域について複数回走査させ

、
前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記走査手段の複数回の走査のそれぞれについて、機能性液体を吐出させることを特徴とする請求項 5 から 8 のいずれか 1 項に記載のインプリントシステム。

【請求項 10】

前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記相対移動手段の相対移動方向に沿って配置される機能性液体を複数のノズルから吐出させることを特徴とする請求項 5 から 9 のいずれか 1 項に記載のインプリントシステム。

【請求項 11】

前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記機能性液体の吐出速度 v が 12 メートル毎秒以上 18 メートル毎秒未満となるように前記機能性液体を吐出させることを特徴とする請求項 5 から 10 のいずれか 1 項に記載のインプリントシステム。

【請求項 12】

前記機能性液体は、光重合性モノマー、光重合開始剤、及び溶媒を含み、

前記転写手段は、前記凹凸パターンが転写された機能性液体に対して光を照射させて硬化させることを特徴とする請求項 5 から 11 のいずれか 1 項に記載のインプリントシステム。

【請求項 13】

前記転写手段は、前記型の凹凸パターンが形成されている面を前記基板の液体が着弾した面に押し当てる押圧手段と、

前記型と前記基板との間の液体を硬化させる硬化手段と、

前記型と前記基板とを剥離させる剥離手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 5 から 12 のいずれか 1 項に記載のインプリントシステム。

【請求項 14】

前記転写手段による転写の後に、前記型を前記基板から剥離させる剥離手段と、

凹凸パターンが転写され硬化させた液体から成る膜をマスクとして、前記型の凹凸パターンに対応するパターンを前記基板に形成するパターン形成手段と、

前記膜を除去する除去手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 5 から 12 のいずれか 1 項に記載のインプリントシステム。

【請求項 15】

所定の粘度を有する機能性液体を基板の上に吐出させるノズルを具備し、前記ノズルと連通される圧力室の内部の前記機能性液体を加圧するための圧電素子が設けられた液体吐出ヘッドと、前記基板とを相対的に移動させる相対移動工程と、

前記圧力室を静定状態から膨張させる引き波形要素及び前記膨張させた圧力室を収縮させる押し波形要素を有する駆動電圧を生成する駆動電圧生成工程と、

前記生成された駆動電圧の振幅を調整する駆動電圧調整工程と、

前記生成され、振幅が調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して、前記圧電素子を引き押し動作させて前記液体吐出ヘッドから前記基板の上に前記機能性液体を吐出させる機能性液体吐出工程と、

を含み、

前記駆動電圧調整工程は、前記圧電素子への前記駆動電圧の印加タイミングを基準とし、前記機能性液体が前記ノズルの開口面から 300 ミクロンの位置に達するタイミングまでの時間 t (マイクロ秒) を用いて、 $v = 300 / t$ (メートル毎秒) で表される前記機能性液体の吐出速度 v と、前記機能性液体の粘度 η (ミリパスカル秒) と、前記駆動電圧の前記引き波形要素及び前記押し波形要素の傾き γ (1/マイクロ秒) と、の関係が、次式

$$v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \times \eta + 6.8$$

を満たすように前記駆動電圧を調整するか、次式

$$v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13$$

を満たすように前記駆動電圧を調整し、

液体吐出ヘッド駆動工程は、前記調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して前記圧電素子を一回引き押し動作させて、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板の上に着弾させるように前記液体吐出ヘッドを駆動させるか、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板の上に着弾させるように液体吐出ヘッドを駆動させることを特徴とする機能性液体吐出方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明に係る機能性液体吐出装置は、所定の粘度を有する機能性液体を基板の上に吐出させるノズルを具備し、前記ノズルと連通される圧力室の内部の前記機能性液体を加圧するための圧電素子が設けられた液体吐出ヘッドと、前記基板と前記液体吐出ヘッドとを相対的に移動させる相対移動手段と、前記圧力室を静定状態から膨張させる引き波形要素及び前記膨張させた圧力室を収縮させる押し波形要素を有する駆動電圧を前記圧電素子に印加して、前記圧電素子を引き押し動作させるインクジェットヘッド駆動手段と、を備え、前記インクジェットヘッド駆動手段は、前記圧電素子を一回引き押し動作させて、前記圧電素子への前記駆動電圧の印加から前記機能性液体が前記ノズルの開口面から 300 ミクロンの位置に達するまでの時間 t (マイクロ秒) を用いて、 $v = 300 / t$ (メートル毎秒) で表される前記機能性液体の吐出速度 v と、前記機能性液体の粘度 η (ミリパスカル秒) と、前記駆動電圧の傾き γ (1/マイクロ秒) と、の関係が、次式 $v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.4 \times \eta + 13.2$ を満たして、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板の上に着弾さ

せるように前記インクジェットヘッドを駆動させるか、次式 $v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.25 \times \eta + 9$ を満たして、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板の上に着弾させるようにインクジェットヘッドを駆動させることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

S i モールドを用いる場合に適用される基板 20 として、表面をシランカップリング剤で被覆したもの、C r、W、T i、N i、A g、P t、A u などからなる金属層を積層したもの、C r O₂、W O₂、T i O₂ などからなる金属酸化膜層を積層したもの、これらの積層体の表面をシランカップリング剤で被覆したものなどが挙げられる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

「所定の透過性」とは、基板 20 の裏側面 20 B から照射した光が表側面 20 A から射出して、表面に形成される機能性を有する液体（例えば、図 1 (c) に符号 25 を付して図示した光硬化性樹脂層）を十分に硬化させることができればよく、例えば、裏側面から照射された波長 200 ナノメートル以上の光の光透過率が 5 % 以上であるとよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0136

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0136】

$$v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \eta + 6.8 \quad \cdots (4)$$

上記式 (4) は、図 10 から図 12 における「▲」を含んだ条件であり、図 10 から図 12 における「▲」を含まない、より好ましい二滴境界条件は次式 (4') で表される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0137

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0137】

$$v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \eta + 7.8 \quad \cdots (4')$$

また、曳糸状態となる境界条件は、次式 (5) と表すことができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0138

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0138】

$$v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13 \quad \cdots (5)$$

上記式 (5) は、図 10 から図 12 における「△」を含んだ条件であり、図 10 から図 12 における「△」を含まない、より好ましい曳糸境界条件は、次式 (5') と表すこと

ができる。

また、曳糸状態となる境界条件は、次式（５）と表すことができる。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１３９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１３９】

$$v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 14 \quad \cdots (5')$$

なお、上記式（４），（４'），（５），（５'）の右辺と左辺の単位が整合するように、上記各式における右辺の第一項、第二項の定数は単位を持った値である。また、図１０から図１２に示した光硬化性樹脂液体の粘度は、本例に示すナノインプリントシステム（装置）に適用される光硬化性樹脂液体の粘度の例示である。

【手続補正９】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１４７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１４７】

一般に、モールド２６は、光硬化性樹脂液体２５に対して濡れやすさの異方性がある。図１３（ａ）に示すモールド２６は、同図における横方向に濡れやすい性質を有しており、破線により図示した光硬化性樹脂液体２５にモールド２６を押し当てると、光硬化性樹脂液体２５は、符号２５Ａを付して実線により図示した形状となる。

【手続補正１０】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１４８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１４８】

図１３（ｂ）に示すモールド２６は、同図中斜め方向（右下がり方向）に濡れやすい性質を有しており、破線により図示した光硬化性樹脂液体２５にモールド２６を押し当てると、該光硬化性樹脂液体２５は、符号２５Ａを付して実線により図示した形状となる。

【手続補正１１】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０２１５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０２１５】

まず、エチレン性不飽和結合含有基を１個有する重合性不飽和単量体（１官能の重合性不飽和単量体）としては具体的に、２－アクリロイロキシエチルフタレート、２－アクリロイロキシ２－ヒドロキシエチルフタレート、２－アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタレート、２－アクリロイロキシプロピルフタレート、２－エチル－２－ブチルプロパンジオールアクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシルカルビトール（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、２－メトキシエチル（メタ）アクリレート、３－メトキシブチル（メタ）アクリレート、４－ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、アクリル酸ダイマー、ベンジル（メタ）アクリレート、１－または２－ナフチル（メタ）アクリレート、ブタンジオールモノ（メタ）アクリレート、ブトキシエチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、セチル（メタ）アクリレート、エチレンオキシド変性（以下「EO」という。）クレ

ゾール（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコール（メタ）アクリレート、エトキシ化フェニル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、イソアミル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニルオキシエチル（メタ）アクリレート、イソミリスチル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、メトキシジプロピレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシトリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、メトキシトリエチレングリコール（メタ）アクリレート、メチル（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールベンゾエート（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、パラクミルフェノキシエチレングリコール（メタ）アクリレート、エピクロロヒドリン（以下「ECH」という）変性フェノキシアクリレート、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、フェノキシジエチレングリコール（メタ）アクリレート、フェノキシヘキサエチレングリコール（メタ）アクリレート、フェノキシテトラエチレングリコール（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコール（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、EO変性コハク酸（メタ）アクリレート、tert-ブチル（メタ）アクリレート、トリプロモフェニル（メタ）アクリレート、EO変性トリプロモフェニル（メタ）アクリレート、トリドデシル（メタ）アクリレート、p-イソプロベニルフェノール、スチレン、 α -メチルスチレン、アクリロニトリル、が例示される。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0265

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0265】

（発明1）：所定の粘度を有する機能性液体を基板の上に吐出させるノズルを具備し、前記ノズルと連通される圧力室の内部の前記機能性液体を加圧するための圧電素子が設けられた液体吐出ヘッドと、前記基板と前記液体吐出ヘッドとを相対的に移動させる相対移動手段と、前記圧力室を静定状態から膨張させる引き波形要素及び前記膨張させた圧力室を収縮させる押し波形要素を有する駆動電圧を生成する駆動電圧生成手段と、前記生成された駆動電圧の振幅を調整する駆動電圧調整手段と、前記生成され、振幅が調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して、前記圧電素子を引き押し動作させる液体吐出ヘッド駆動手段と、を備え、前記駆動電圧調整手段は、前記圧電素子への前記駆動電圧の印加タイミングを基準とし、前記機能性液体が前記ノズルの開口面から300ミクロンの位置に達するタイミングまでの時間 t （マイクロ秒）を用いて、 $v = 300 / t$ （メートル毎秒）で表される前記機能性液体の吐出速度 v と、前記機能性液体の粘度 η （ミリパスカル秒）と、前記駆動電圧の前記引き波形要素及び前記押し波形要素の傾き γ （1/マイクロ秒）と、の関係が、次式 $v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \times \eta + 6.8$ を満たすように前記駆動電圧を調整するか、次式 $v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13$ を満たすように前記駆動電圧を調整し、液体吐出ヘッド駆動手段は、前記調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して前記圧電素子を一回引き押し動作させて、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板の上に着弾させるように前記液体吐出ヘッドを駆動させるか、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板の上に着弾させるように液体吐出ヘッドを駆動させることを特徴とする機能性液体吐出装置。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 2 7 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 2 7 0】

本発明において、 $v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \times \eta + 7.8$ を満たして、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板上に着弾させるように前記液体吐出ヘッドを駆動させるか、 $v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13$ を満たして、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板上に着弾させるように液体吐出ヘッドを駆動させる態様も好ましい。

【手続補正14】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 2 7 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 2 7 3】

(発明3)：発明1又は2に記載の機能性液体吐出装置において、前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記相対移動手段の相対移動方向に沿って配置される機能性液体を複数のノズルから吐出させることを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 2 7 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 2 7 7】

(発明5)：所定の粘度を有する機能性液体を基板の上に吐出させるノズルを具備し、前記ノズルと連通される圧力室の内部の前記機能性液体を加圧するための圧電素子が設けられた液体吐出ヘッドと、前記基板と前記液体吐出ヘッドとを相対的に移動させる相対移動手段と、前記圧力室を静定状態から膨張させる引き波形要素及び前記膨張させた圧力室を収縮させる押し波形要素を有する駆動電圧を生成する駆動電圧生成手段と、前記生成された駆動電圧の振幅を調整する駆動電圧調整手段と、前記生成され、振幅が調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して、前記圧電素子を引き押し動作させる液体吐出ヘッド駆動手段と、を備え、前記駆動電圧調整手段は、前記圧電素子への前記駆動電圧の印加タイミングを基準とし、前記機能性液体が前記ノズルの開口面から300ミクロンの位置に達するタイミングまでの時間 t （マイクロ秒）を用いて、 $v = 300 / t$ （メートル毎秒）で表される前記機能性液体の吐出速度 v と、前記機能性液体の粘度 η （ミリパスカル秒）と、前記駆動電圧の前記引き波形要素及び前記押し波形要素の傾き γ （1／マイクロ秒）と、の関係が、次式 $v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \times \eta + 6.8$ を満たすように前記駆動電圧を調整するか、次式 $v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13$ を満たすように前記駆動電圧を調整し、液体吐出ヘッド駆動手段は、前記調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して前記圧電素子を一回引き押し動作させて、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板の上に着弾させるように前記液体吐出ヘッドを駆動させるか、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板の上に着弾させるように液体吐出ヘッドを駆動させることを特徴とするインプリントシステム。

【手続補正16】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 2 8 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 2 8 7】

（発明 10）：発明 5 から 9 のいずれか 1 項に記載のインプリントシステムにおいて、前記液体吐出ヘッド駆動手段は、前記相対移動手段の相対移動方向に沿って配置される機能性液体を複数のノズルから吐出させることを特徴とする。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0289

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0289】

（発明 12）：発明 5 から 11 のいずれかに記載のインプリントシステムにおいて、前記機能性液体は、光重合性モノマー、光重合開始剤、及び溶媒を含み、前記転写手段は、前記凹凸パターンが転写された機能性液体に対して光を照射させて硬化させることを特徴とする。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0296

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0296】

（発明 15）：所定の粘度を有する機能性液体を基板の上に吐出させるノズルを具備し、前記ノズルと連通される圧力室の内部の前記機能性液体を加圧するための圧電素子が設けられた液体吐出ヘッドと、前記基板とを相対的に移動させる相対移動工程と、前記圧力室を静定状態から膨張させる引き波形要素及び前記膨張させた圧力室を収縮させる押し波形要素を有する駆動電圧を生成する駆動電圧生成工程と、前記生成された駆動電圧の振幅を調整する駆動電圧調整工程と、前記生成され、振幅が調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して、前記圧電素子を引き押し動作させて前記液体吐出ヘッドから前記基板の上に前記機能性液体を吐出させる機能性液体吐出工程と、を含み、前記駆動電圧調整工程は、前記圧電素子への前記駆動電圧の印加タイミングを基準とし、前記機能性液体が前記ノズルの開口面から 300 ミクロンの位置に達するタイミングまでの時間 t （マイクロ秒）を用いて、 $v = 300 / t$ （メートル毎秒）で表される前記機能性液体の吐出速度 v と、前記機能性液体の粘度 η （ミリパスカル秒）と、前記駆動電圧の前記引き波形要素及び前記押し波形要素の傾き γ （1/マイクロ秒）と、の関係が、次式 $v \geq -2.5 \times \log_{10}(\gamma) + 0.4 \times \eta + 6.8$ を満たすように前記駆動電圧を調整するか、次式 $v \geq 3.5 \times \log_{10}(\gamma) - 0.25 \times \eta + 13$ を満たすように前記駆動電圧を調整し、液体吐出ヘッド駆動工程は、前記調整された駆動電圧を前記圧電素子に印加して前記圧電素子を一回引き押し動作させて、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を複数に分裂させて前記基板の上に着弾させるように前記液体吐出ヘッドを駆動させるか、前記ノズルから液柱状態で吐出させた前記機能性液体を曳糸状態で前記基板の上に着弾させるように液体吐出ヘッドを駆動させることを特徴とする機能性液体吐出方法。