

【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7部門第2区分
 【発行日】平成24年6月21日(2012.6.21)

【公開番号】特開2012-15324(P2012-15324A)
 【公開日】平成24年1月19日(2012.1.19)
 【年通号数】公開・登録公報2012-003
 【出願番号】特願2010-150366(P2010-150366)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)
 B 0 5 C 5/00 (2006.01)
 B 0 5 D 1/26 (2006.01)
 B 0 5 D 5/06 (2006.01)
 B 0 5 D 7/00 (2006.01)
 B 0 5 C 11/10 (2006.01)
 B 2 9 C 59/02 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L	21/30	5 0 2 D
B 0 5 C	5/00	1 0 1
B 0 5 D	1/26	Z N M Z
B 0 5 D	5/06	1 0 4 B
B 0 5 D	7/00	H
B 0 5 C	11/10	
H 0 1 L	21/30	5 6 4 Z
B 2 9 C	59/02	Z

【手続補正書】
 【提出日】平成24年5月8日(2012.5.8)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 0 2 6
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0 0 2 6】

光硬化性樹脂膜18が十分に硬化した後に、光硬化性樹脂膜18からモールド16を剥離させる(図1(d):剥離工程)。モールド16を剥離させる方法は、光硬化性樹脂膜18のパターンに欠損が生じにくい方法であればよく、基板10の縁部から徐々に剥離させる方法や、モールド16の側から加圧しながら剥離させ、モールド16が光硬化性樹脂膜18から剥離する境界線上での光硬化性樹脂膜18へかかる力を低減させて剥離する方法(加圧剥離法)などの方法を用いることができる。さらに、光硬化性樹脂膜18の近傍を加温し、モールド16と光硬化性樹脂膜18との界面での光硬化性樹脂膜18とモールド16の表面との付着力を低減させ、かつ、光硬化性樹脂膜18のヤング率を低下させて、かつ、脆性を良化させて変形による破断を抑制して剥離する方法(加熱アシスト剥離)を適用することも可能である。なお、上記の方法を適宜組み合わせ合わせた複合的手法を用いてもよい。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 0 3 8
 【補正方法】変更
 【補正の内容】

【 0 0 3 8 】

なお、図 2 (a) ~ (d) では、凸部 2 0 (2 2 , 2 4 , 2 8) が直線状に形成又は配列された態様を示したが、これらは曲線状に形成 (配置) されてもよいし、蛇行するように形成 (配置) されてもよい。また、凸部 2 0 (2 2 , 2 4 , 2 8) の幅 直径 及び凹部 2 6 の幅は 1 0 n m ~ 5 0 n m 程度であり、凸部 2 0 , 2 2 , 2 4 , 2 8 の高さ (凹部 2 6 の深さ) は、1 0 n m ~ 1 0 0 n m 程度である。

【 手 続 補 正 3 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 5 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 5 3 】

一方、図 6 (c) に示すように、y 方向と直交する x 方向 (以下、「基板幅方向」、「主走査方向」ということもある。) の基板 1 0 2 の最大幅にわたって複数のノズルが一行に並べられた構造を有する長尺のフルラインヘッド 1 1 0 を適用してもよい。フルライン型のヘッド 1 1 0 を用いた液体吐出では、ヘッド 1 1 0 を x 方向に移動させることなく、基板搬送方向について基板 1 0 2 とヘッド 1 1 0 を相対的に移動させる動作を 1 回行うだけで基板 1 0 2 上の所望位置に液滴を配置することができ、レジストの塗布速度の高速化を図ることができる。ここで、上述した「x 方向」は図 2 ~ 5 における「B 方向」に対応している。

【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 7 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 7 0 】

図 8 は、複数のノズル 1 2 0 がグループごとに位置をずらして配置されたヘッド 1 1 0 (ノズル面 1 3 1) の平面図である。同図に示すヘッド 1 1 0 は、第 1 のグループに属するノズル 1 2 0 A、第 2 のグループに属するノズル 1 2 0 B、第 3 のグループに属するノズル 1 2 0 C のそれぞれが、液室 1 2 2 の並び方向に沿って一行に配置され、一方、第 1 のグループに属するノズル 1 2 0 A、第 2 のグループに属するノズル 1 2 0 B、第 3 のグループに属するノズル 1 2 0 C は、液室 1 2 2 の並び方向と略直交する方向について位置をずらして配置されている。図 8 では、第 1 のグループに属するノズル 1 2 0 A、第 2 のグループに属するノズル 1 2 0 B、第 3 のグループに属するノズル 1 2 0 C をそれぞれ破線により囲んで図示している。

【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 7 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 7 9 】

ここで、圧電素子 1 5 3 の圧電定数を d_{15} 、印加される電界の電位差 (電圧) を V 、圧電素子 1 5 3 の高さを H とすると、平均変位量 \underline{v} は、次式 [数 3] 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 】 0 1 2 1

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 1 2 1 】

なお、シリアル型ヘッドが適用される態様では、y 方向について複数のノズル 1 2 0 が

並べられたヘッド110をx方向に走査させるので、上記の説明におけるx方向とy方向を入れ換えて考えればよい。すなわち、y方向のドットピッチをy方向の最小ノズルピッチ未満の範囲で変更することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0159

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0159】

レジスト組成物は、一種以上のフッ素を含む界面活性剤（含フッ素界面活性剤）と重合性化合物と、光重合開始剤Iとを少なくとも含有するインプリント用硬化性組成物である。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0168

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0168】

また、次式〔数2〕で表される架橋密度が 0.01 個/ nm^2 以上 10 個/ nm^2 以下であることが好ましく、 0.1 個/ nm^2 以上 6 個/ nm^2 以下であることがより好ましく、 0.5 個/ nm^2 以上 5.0 個/ nm^2 以下であることがもっとも好ましいことを見出した。組成物の架橋密度は、各分子の架橋密度を求め、更に重量平均より求めるか、または組成物の硬化後密度を測定し、 M_w 、および $(N_f - 1)$ についてそれぞれの値を重量平均した値と次式〔数2〕より求める。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0194

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0194】

これらの中で特に、芳香族構造および/または脂環炭化水素構造を有する単官能（メタ）アクリレートがドライエッチング耐性を改善する観点から好ましい。具体例には、ベンジル（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、イソポロニル（メタ）アクリレート、アダマンチル（メタ）アクリレートが好ましく、ベンジル（メタ）アクリレート、が特に好ましい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0209

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0209】

（含フッ素界面活性剤）

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0210

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0210】

本例に示すインプリントシステムでは、含フッ素界面活性剤は、レジストパターンの一

部となるため、良好なパターン形成性、硬化後のモールド離型性及びエッチング耐性の良好なレジスト特性を有するものであることが好ましい。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 1 1】

含フッ素界面活性剤の含有量は、レジスト組成物中、例えば、0.001質量%以上5質量%以下であり、好ましくは0.002質量%以上4質量%以下であり、さらに好ましくは、0.005質量%以上3質量%以下である。2種類以上の界面活性剤を用いる場合は、その合計量が前記範囲となる。界面活性剤が組成物中0.001質量%以上5質量%以下の範囲にあると、塗布の均一性の効果が良好であり、界面活性剤の過多によるモールド転写特性の悪化や、インプリント後のエッチング工程におけるエッチング適性の劣化を招きにくい。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 1 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 0】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 1 9
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 0
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 1
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 3】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 2
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 4】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 3
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 4
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 5
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 6
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 7
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 2 9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 8
【補正方法】削除
【補正の内容】

【手続補正 3 0】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 2 9
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 0
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 2】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 1
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 3】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 2
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 4】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 3
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 5】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 4
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 6】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 5
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 7】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 6
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 8】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 7
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正 3 9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0 2 3 8
【補正方法】削除
【補正の内容】

【手続補正 4 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 3 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 4 0

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 4 1

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 5 1】

(その他成分)

既に述べたように、本例に示すインプリントシステムに適用されるレジスト組成物は、上述の重合性化合物、含フッ素界面活性剤、及び光重合開始剤 I の他に種々の目的に応じ、本発明の効果を損なわない範囲で、界面活性剤、酸化防止剤、溶剤、ポリマー成分等その他の成分を含んでいてもよい。以下にその他の成分について概要を説明する。

【手続補正 4 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 6 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 8 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 8 4】

(発明 7) : 発明 1 乃至 6 のいずれかに記載の液体塗布装置において、前記基板の前記機能性を有する液体が着弾する面と平行な面内において、前記ヘッドを回転させるヘッド回転手段と、前記ヘッド回転手段により前記ヘッドを回転させて、前記相対移動手段の相対移動方向と略直交する方向における打滴密度を変更する打滴密度変更手段と、を備えたことを特徴とする。

【手続補正 4 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 9 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 9 1】

発明 9 に係る打滴密度変更手段による打滴密度の変更を行う場合は、発明 7 に係る打滴密度の変更を行うことが好ましい。

【手続補正 47】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0309

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0309】

(発明17)：基板上に機能性を有する液体を打滴する複数のノズル、及び少なくとも一部が圧電素子で構成された側壁によって区画され、前記複数のノズルのそれぞれに連通される複数の液室を具備し、前記圧電素子をせん断変形させて前記液室内の液体をノズルから打滴する液体吐出ヘッドと前記基板とを相対的に移動させ、所定の打滴周期で前記圧電素子を動作させて、前記液体を前記基板上に離散的に着弾させる液体塗布方法において、両隣のノズルが異なるグループに属するように前記複数のノズルが3つ以上のグループにグループ化され、同一のグループに属するノズルのみから同一タイミングにおける打滴を行い、前記液体を前記基板上に離散的に着弾させるように前記圧電素子の動作を制御することを特徴とする。

【手続補正 48】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0311

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0311】

(発明18)：基板上に機能性を有する液体を打滴する複数のノズル、及び少なくとも一部が圧電素子で構成された側壁によって区画され、前記複数のノズルのそれぞれに連通される複数の液室を具備し、前記圧電素子をせん断変形させて前記液室内の液体をノズルから打滴する液体吐出ヘッドと、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、両隣のノズルが異なるグループに属するように前記複数のノズルが3つ以上のグループにグループ化され、同一のグループに属するノズルのみから同一タイミングにおける打滴を行い、前記液体を前記基板上に離散的に着弾させるように前記圧電素子の動作を制御する打滴制御手段と、型に形成された凹凸パターンを転写する転写手段と、を備えたことを特徴とするナノインプリントシステム。

【手続補正 49】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項17

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項17】

基板上に機能性を有する液体を打滴する複数のノズル、及び少なくとも一部が圧電素子で構成された側壁によって区画され、前記複数のノズルのそれぞれに連通される複数の液室を具備し、前記圧電素子をせん断変形させて前記液室内の液体をノズルから打滴する液体吐出ヘッドと前記基板とを相対的に移動させ、所定の打滴周期で前記圧電素子を動作させて、前記液体を前記基板上に離散的に着弾させる液体塗布方法において、

両隣のノズルが異なるグループに属するように前記複数のノズルが3つ以上のグループにグループ化され、同一のグループに属するノズルのみから同一タイミングにおける打滴を行い、前記液体を前記基板上に離散的に着弾させるように前記圧電素子の動作を制御することを特徴とする液体塗布方法。

【手続補正 50】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項18

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 18】

基板上に機能性を有する液体を打滴する複数のノズル、及び少なくとも一部が圧電素子で構成された側壁によって区画され、前記複数のノズルのそれぞれに連通される複数の液室を具備し、前記圧電素子をせん断変形させて前記液室内の液体をノズルから打滴する液体吐出ヘッドと、

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、

両隣のノズルが異なるグループに属するように前記複数のノズルが3つ以上のグループにグループ化され、同一のグループに属するノズルのみから同一タイミングにおける打滴を行い、前記液体を前記基板上に離散的に着弾させるように前記圧電素子の動作を制御する打滴制御手段と、

型に形成された凹凸パターンを転写する転写手段と、

を備えたことを特徴とするナノインプリントシステム。