

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4869155号
(P4869155)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int.Cl.

F 1

B 05 D 3/00 (2006.01)

B 05 D 3/00

B

B 05 D 1/26 (2006.01)

B 05 D 1/26

Z

B 41 J 2/07 (2006.01)

B 41 J 3/04

104 Z

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2007-143508 (P2007-143508)

(22) 出願日

平成19年5月30日 (2007.5.30)

(65) 公開番号

特開2008-296112 (P2008-296112A)

(43) 公開日

平成20年12月11日 (2008.12.11)

審査請求日

平成21年9月25日 (2009.9.25)

(73) 特許権者 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(74) 代理人 100100712

弁理士 岩▲崎▼ 幸邦

(74) 代理人 100100929

弁理士 川又 澄雄

(74) 代理人 100095500

弁理士 伊藤 正和

(74) 代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74) 代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部流路及びその内部流路に連通する液室に前記内部流路を介して充填された液体を液滴として噴射する液滴噴射ヘッドに対して、前記内部流路及び前記液室に粒子を含有していない分散媒を充填する工程と、

前記分散媒が既に充填された前記内部流路及び前記液室に粒子を含有する分散液を充填することで、前記分散媒が前記分散液に置き換えられるように前記分散液を充填する工程と、

前記分散液が充填された前記液滴噴射ヘッドにより被塗布物に前記液滴を塗布する工程と、

を有することを特徴とする物品の製造方法。

【請求項 2】

前記分散液を充填する工程では、前記分散液の粒子濃度を検出し、検出した前記粒子濃度に応じて、前記分散液に前記分散液と粒子濃度が異なる分散液を加えることを特徴とする請求項1記載の物品の製造方法。

【請求項 3】

前記分散液を充填する工程では、前記分散液の流速を前記分散媒の流速より速くして前記分散液を充填することを特徴とする請求項1記載の物品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被塗布物に液滴を噴射して塗布する物品の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

液滴噴射塗布装置は、画像情報の印刷に加え、例えば、液晶表示装置、有機EL(Electro Luminescence)表示装置、電子放出表示装置、プラズマ表示装置及び電気泳動表示装置等の様々な平面型表示装置を製造する際の工程に用いられている。

【0003】

この液滴噴射塗布装置は、基板等の被塗布物に向けてインク等の分散液を複数のノズルからそれぞれ液滴として噴射する液滴噴射ヘッド(例えば、インクジェットヘッド)を備えている。このような液滴噴射塗布装置は、その液滴噴射ヘッドにより被塗布物に複数の液滴を着弾させ、所定の塗布パターンを形成し、様々な物品を製造する。なお、インク等の分散液は、液滴噴射ヘッドが有する複数の液室に内部流路を介して充填されている。10

【0004】

通常、液滴噴射ヘッドに分散液を充填する初期充填(内部流路及び各液室が空の状態である液滴噴射ヘッドに対する充填)を行う場合には、液滴噴射ヘッド充填装置が用いられる。この液滴噴射ヘッド充填装置は、初期充填時、液滴噴射ヘッドの内部流路及び各液室内に気泡が溜まらないように、水頭差やポンプ等により内部流路及び各液室に分散液をゆっくりと送液して充填する。このときの流量は、例えば、10ccの分散液が30分から2060分程度かけて徐々に液滴噴射ヘッドの内部流路及び各液室に充填される程度の流量である。

【0005】

ここで、用いる分散液は、例えば、塗布材料としてスペーサ粒子等の複数の粒子を含む分散液である。この分散液は、分散媒に複数の粒子を分散させて生成されている。なお、スペーサ粒子等の粒子は沈みやすく、その沈降は液滴噴射ヘッドの噴射不良の要因になっている。そこで、複数のスペーサ粒子を含むスペーサ分散液の初期充填後、液滴噴射ヘッドで生じるスペーサ粒子の沈降を防止する印刷方法が提案されている(例えば、特許文献1参照)。この印刷方法は、スペーサ分散液を初期充填後、充填済の液滴噴射ヘッドの印刷状態及び待機状態に応じて、その液滴噴射ヘッドに対してスペーサ分散液の排出又はスペーサ分散液の供給排出のどちらか一方を行う方法である。30

【特許文献1】特開2006-122814号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、初期充填を行う場合には、気泡の残留を防止するため、前述のように分散液をゆっくり充填する必要があるので、その充填中に粒子が沈降しやすく、沈降した複数の粒子によりノズルの目詰まりが発生することがある。このため、液滴噴射ヘッドの不噴射等の噴射不良が発生してしまう。

【0007】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、その目的は、気泡の残留を防止することができ、さらに、分散液中の粒子の沈降による噴射不良の発生を防止することができる物品の製造方法を提供することである。40

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の実施の形態に係る特徴は、物品の製造方法において、内部流路及びその内部流路に連通する液室に内部流路を介して充填された液体を液滴として噴射する液滴噴射ヘッドに対して、内部流路及び液室に粒子を含有していない分散媒を充填する工程と、分散媒が既に充填された内部流路及び液室に粒子を含有する分散液を充填することで、分散媒が分散液に置き換えられるように分散液を充填する工程と、分散液が充填された液滴噴射ヘッドにより被塗布物に液滴を塗布する工程と、を有することである。50

【発明の効果】**【0009】**

本発明によれば、気泡の残留を防止することができ、さらに、分散液中の粒子の沈降による噴射不良の発生を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0010】****(第1の実施の形態)**

本発明の第1の実施の形態について図1乃至図4を参照して説明する。

【0011】

図1に示すように、本発明の第1の実施の形態に係る液滴噴射ヘッド充填装置1は、液滴を噴射する液滴噴射ヘッド2に液体として分散媒を供給する液体供給部3と、その液体供給部3を制御する制御部4とを備えている。10

【0012】

液滴噴射ヘッド2は、箱型形状のヘッド本体2aと、そのヘッド本体2aに取り付けられたノズルプレート2bとを備えている。この液滴噴射ヘッド2としては、例えば、圧電素子を使用する圧電方式の液滴噴射ヘッドを用いる。

【0013】

ヘッド本体2aの表面には、図2に示すように、液体供給部3から供給される液体が流入する充填口H1と、液滴噴射ヘッド2から液体が流出する排出口H2とが設けられている。これらの充填口H1及び排出口H2は、ヘッド本体2aの同一面であって、ノズルプレート2bが設けられた面の反対面M1に形成されている。20

【0014】

このヘッド本体2aの内部には、充填口H1から排出口H2まで伸びる内部流路F1と、その内部流路F1にそれぞれ連通し、内部流路F1から流入する液体を収容する複数の液室Eとが設けられている。

【0015】

各液室Eは、ヘッド本体2aにおけるノズルプレート2b側に位置付けられ、ノズルプレート2bに平行に所定のピッチで2列に並べて設けられている。これらの液室Eには、内部流路F1から液体が流入して充填される。

【0016】

内部流路F1は、流路途中で分岐し、再度合流する構造になっており、第1内部流路F1a及び第2内部流路F1bにより構成されている。第1内部流路F1aは、ノズルプレート2bに向かって伸びる第1流路21と、その第1流路21から屈曲して伸び、各液室Eに連通する第2流路22と、その第2流路22から屈曲して伸び、排出口H2に連通する第3流路23とにより構成されている。なお、第2内部流路F1bも、第1内部流路F1aと同様に構成されている。30

【0017】

第1流路21及び第3流路23はノズルプレート2bに対してほぼ垂直に伸びており、第2流路22はノズルプレート2bに対して略平行に伸びている。したがって、第1内部流路F1a及び第2内部流路F1bには、第1流路21と第2流路22とが連通する部分である屈曲部がそれぞれ存在し、第2流路22と第3流路23とが連通する部分である屈曲部がそれぞれ存在する。40

【0018】

図1に戻り、ノズルプレート2bには、各液室Eにそれぞれ連通する複数のノズル(貫通孔)Nが設けられている。各ノズルNは、ノズルプレート2bに所定のピッチで2列に並べて設けられている。例えば、ノズルNの数は数十個から数百個程度であり、ノズルNの直径は数十μm程度であり、ノズルNのピッチ(間隔)は数十μmから数百μm程度である。なお、このノズルプレート2bの外側がノズル面M2となる。

【0019】

このような液滴噴射ヘッド2は、各液室Eに対応させて設けられた複数の圧電素子(図50

示せず)に対する駆動電圧の印加により、各液室Eの容積を変化させ、各液室Eに収容された液体を対応するノズルNから液滴として被塗布物に向けて噴射し、被塗布物の表面に所定のドットパターンを形成する。

【0020】

ここで、ノズルプレート2bには、液滴噴射ヘッド2に対して液体の充填を行う際、全てのノズルNを塞ぐキャップ(図示せず)が取り付けられることがある。このキャップは、充填中の液体の垂れ流しを防止するための部材であり、液滴噴射ヘッド2に着脱可能に形成されている。なお、ノズルNの直径が液体の垂れ流しが発生しない程度に小さい場合には、キャップを設ける必要はない。充填中に液体の垂れ流しが発生しないノズルNの直径は、液体の種類や粘度等の様々な要因に応じて変化する。

10

【0021】

液体供給部3は、液体として分散媒を収容するメインタンク3aと、水頭差hを調整するためのバッファタンク(中間タンク)3bと、そのバッファタンク3b内の液体量を検出するセンサ3cと、液滴噴射ヘッド2に分散媒を供給するための送液ポンプP1と、液滴噴射ヘッド2から分散媒をメインタンク3aに戻すための送液ポンプP2とを備えている。

【0022】

メインタンク3aは、液滴噴射ヘッド2に充填する分散媒を収容する収容部である。また、バッファタンク3bは、その内部に貯留した分散媒の液面と液滴噴射ヘッド2のノズル面M2との水頭差hを利用し、ノズル先端の分散媒の液面(メニスカス)を調整する。これにより、分散媒の漏れ出しや噴射不良が防止される。

20

【0023】

ここで、分散媒は、塗布材料としてスペーサ粒子等の複数の粒子を含む分散液を生成する際に、それらの粒子を分散液中に分散させるために用いる液体である。この分散媒が、液滴噴射ヘッド充填装置1により液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び液体を収容する複数の液室Eに充填される。なお、スペーサ粒子の大きさは、例えば5μm等の数μm程度である。また、塗布材料としては、例えば蛍光体等の粒子を用いることもある。

【0024】

センサ3cは、例えば、バッファタンク3b内の分散媒の液面高さを検出する液面センサである。このセンサ3cは制御部4に電気的に接続されている。このようなセンサ3cは、バッファタンク3b内の分散媒が所定量以下になったことを検出し、その検出信号を制御部4に送信する。なお、センサ3cとしては、例えば、反射式のセンサや超音波式のセンサ等を用いる。

30

【0025】

メインタンク3aとバッファタンク3bとは、液体が流れる液体供給流路3dにより接続されている。この液体供給流路3dは、メインタンク3aとバッファタンク3bとを連通し、メインタンク3aからバッファタンク3bに分散媒を供給するための流路である。この液体供給流路3dとしては、例えばチューブやパイプ等を用いる。

【0026】

バッファタンク3bと液滴噴射ヘッド2とは、液体が流れる液体供給流路3eにより接続されている。この液体供給流路3eは、バッファタンク3bと液滴噴射ヘッド2の充填口H1とを連通し、バッファタンク3bから液滴噴射ヘッド2に分散媒を供給するための流路である。この液体供給流路3eとしては、例えばチューブやパイプ等を用いる。

40

【0027】

液滴噴射ヘッド2とメインタンク3aとは、液滴噴射ヘッド2の排出口H2から流出した液体が流れる液体戻し流路3fにより接続されている。この液体戻し流路3fは、液滴噴射ヘッド2の排出口H2とメインタンク3aとを連通し、液滴噴射ヘッド2の内部流路F1を通過した分散媒を液滴噴射ヘッド2に戻すための流路である。液体戻し流路3fとしては、例えばチューブやパイプ等を用いる。

【0028】

50

送液ポンプ P 1 は液体供給流路 3 d の経路中に設けられており、送液ポンプ P 2 は液体戻し流路 3 f の経路中に設けられている。これらの送液ポンプ P 1、P 2 が分散媒を送液するための駆動源となり、制御部 4 に電気的に接続されている。

【 0 0 2 9 】

制御部 4 は、各部を制御するマイクロコンピュータ、さらに、制御プログラムや各種データ等を記憶する記憶部等を備えており、液滴噴射ヘッド 2 及び液体供給部 3 等の各部を制御する。また、制御部 4 は、例えば、液滴噴射ヘッド 2 内に充填される液体の流量（流速）が一定になるように送液ポンプ P 1、P 2 等を制御する。このときの流量は、例えば、10 c c の分散媒が 30 分から 60 分程度かけて徐々に液滴噴射ヘッド 2 の内部流路 F 1 及び各液室 E に充填される程度の流量である。これにより、気泡の残留を防止することができる。なお、流量は、液滴噴射ヘッド 2 の流路構造や充填する分散媒の種類等に応じて設定される。10

【 0 0 3 0 】

次いで、図 3 に示すように、本発明の第 1 の実施の形態に係る液滴噴射塗布装置 5 A は、被塗布物である基板 K を X 軸方向及び Y 軸方向（水平面内で直交する 2 軸方向）に移動させる基板移動機構 6 と、液滴噴射ヘッド 2 を着脱可能に支持して Z 軸方向（水平面に対して直交する軸方向）に移動させるヘッド移動機構 7 と、そのヘッド移動機構 7 により支持された液滴噴射ヘッド 2 に液体として分散液を供給する液体供給部 8 と、それらの基板移動機構 6、ヘッド移動機構 7 及び液体供給部 8 を制御する制御部 9 とを備えている。20

【 0 0 3 1 】

基板移動機構 6 は、基板 K を保持する保持テーブル 6 a と、その保持テーブル 6 a を X 軸方向に移動させる X 軸移動テーブル 6 b と、その X 軸移動テーブル 6 b を Y 軸方向に移動させる Y 軸移動テーブル 6 c とにより構成されている。この基板移動機構 6 は制御部 9 に電気的に接続されている。20

【 0 0 3 2 】

保持テーブル 6 a は、X 軸移動テーブル 6 b の上面に固定されて設けられている。この保持テーブル 6 a は、基板 K を吸着する吸着機構（図示せず）を備えており、その吸着機構により上面に基板 K を固定して保持する。吸着機構としては、例えばエアー吸着機構等を用いる。30

【 0 0 3 3 】

X 軸移動テーブル 6 b は、Y 軸移動テーブル 6 c の上面に X 軸方向に移動可能に設けられている。この X 軸移動テーブル 6 b は、送りネジ及び駆動モータを用いた送り機構（図示せず）により X 軸方向に沿って移動する。30

【 0 0 3 4 】

Y 軸移動テーブル 6 c は、架台等の上面に Y 軸方向に移動可能に設けられている。この Y 軸移動テーブル 6 c は、送りネジ及び駆動モータを用いた送り機構（図示せず）により Y 軸方向に沿って移動する。30

【 0 0 3 5 】

ヘッド移動機構 7 は、液滴噴射ヘッド 2 を支持する支持部材 7 1 と、保持テーブル 6 a 上の基板 K の塗布面に対して垂直方向、すなわち Z 軸方向に支持部材 7 1 を移動させる Z 軸移動機構 7 2 とにより構成されている。これにより、液滴噴射ヘッド 2 が Z 軸方向に移動可能となる。40

【 0 0 3 6 】

支持部材 7 1 は、取付部材 7 1 a を介して液滴噴射ヘッド 2 を支持する部材である。液滴噴射ヘッド 2 は支持部材 7 1 の基板移動機構 6 側の面に取付部材 7 1 a により取り付けられている。なお、分散媒充填済の液滴噴射ヘッド 2 がヘッド移動機構 7 に取り付けられる。50

【 0 0 3 7 】

Z 軸移動機構 7 2 は、支持部材 7 1 が取り付けられ Z 軸方向に移動可能に設けられた移動台 7 2 a と、その移動台 7 2 a を Z 軸方向に移動させるための送りネジであるネジ軸 7

2 b と、そのネジ軸 7 2 b の駆動源となるモータ M とを備えている。この Z 軸移動機構 7 2 は、モータ M の駆動によるネジ軸 7 2 b の回転によって移動台 7 2 a を Z 軸方向に移動させ、支持部材 7 1 に支持された液滴噴射ヘッド 2 を Z 軸方向に移動させる。

【 0 0 3 8 】

液体供給部 8 は、液体として分散液を収容するメインタンク 8 a と、液滴噴射ヘッド 2 内の分散液の液圧を負圧にするためのバッファタンク（中間タンク）8 b と、分散媒充填済の液滴噴射ヘッド 2 から排出された分散媒を収容する廃液タンク 8 c と、バッファタンク 8 b 内の液体量を検出するセンサ 8 d と、バッファタンク 8 b に分散液を供給するための送液ポンプ P 3 と、液滴噴射ヘッド 2 から排出された液体（分散液又は分散媒）をメインタンク 8 a 又は廃液タンク 8 c に戻すための送液ポンプ P 4 と、液滴噴射ヘッド 2 から排出された液体をバッファタンク 8 b に戻すための送液ポンプ P 5 と、バッファタンク 8 b 内に負圧を発生させる減圧ポンプ P 6 とを備えている。10

【 0 0 3 9 】

メインタンク 8 a は、液滴噴射ヘッド 2 に充填する分散液を収容する収容部である。また、バッファタンク 8 b は、液滴噴射ヘッド 2 内の分散液の液圧を負圧にするためのタンクである。このバッファタンク 8 b は、支持部材 7 1 における液滴噴射ヘッド 2 が取り付けられた面と反対側の面に載置されて支持部材 7 1 上に設けられている。なお、バッファタンク 8 b は、流路から流入する分散液を内壁面に沿って流し、その内壁面に沿って流れた分散液を貯留する。このとき、流路中に気泡が存在していた場合でも、その気泡は取り除かれる。廃液タンク 8 c は、分散媒充填済の液滴噴射ヘッド 2 から排出された分散媒を収容する収容部である。20

【 0 0 4 0 】

ここで、分散液としては、塗布材料としてスペーサ粒子等の複数の粒子を含む分散液を用いる。この分散液は、分散媒に複数の粒子を分散させて生成されている。すなわち、分散液は、基板 K 上に残留物として残留する粒子と、その粒子を分散させる分散媒とにより構成されている。なお、用いる分散媒としては、例えば、前述の液滴噴射ヘッド充填装置 1 により液滴噴射ヘッド 2 に充填した分散媒と同じ種類の分散媒を用いる。この場合には、異なる種類の分散媒を用意する必要が無くなるのでコストを抑えることができ、さらに、異なる種類の分散媒が混ざってしまうことを防止することができる。

【 0 0 4 1 】

センサ 8 d は、例えば、バッファタンク 8 b 内の分散液の液面高さを検出する液面センサである。このセンサ 8 d は制御部 9 に電気的に接続されている。このようなセンサ 8 d は、バッファタンク 8 b 内の分散液が所定量以下になったことを検出し、その検出信号を制御部 9 に送信する。なお、センサ 8 d としては、例えば、反射式のセンサや超音波式のセンサ等を用いる。30

【 0 0 4 2 】

メインタンク 8 a とバッファタンク 8 b とは、液体が流れる液体供給流路 8 e により接続されている。この液体供給流路 8 e は、メインタンク 8 a とバッファタンク 8 b とを連通し、メインタンク 8 a からバッファタンク 8 b に分散液を供給するための流路である。この液体供給流路 8 e としては、例えばチューブやパイプ等を用いる。40

【 0 0 4 3 】

バッファタンク 8 b と液滴噴射ヘッド 2 とは、液体が流れる液体供給流路 8 f により接続されている。この液体供給流路 8 f は、バッファタンク 8 b と液滴噴射ヘッド 2 の充填口 H 1 とを連通し、バッファタンク 8 b から液滴噴射ヘッド 2 に分散液を供給するための流路である。この液体供給流路 8 f としては、例えばチューブやパイプ等を用いる。

【 0 0 4 4 】

液滴噴射ヘッド 2 とメインタンク 8 a 及び廃液タンク 8 c とは、液体が流れる液体戻し流路 8 g により接続されている。この液体戻し流路 8 g は、液滴噴射ヘッド 2 の排出口 H 2 とメインタンク 8 a 及び廃液タンク 8 c とを連通し、液滴噴射ヘッド 2 の内部流路 F 1 を通過した分散液を液滴噴射ヘッド 2 に戻すための流路であって、さらに、液滴噴射ヘッド 2 に負圧を発生させる減圧ポンプ P 6 とを備えている。50

ド 2 から排出された分散媒を廃液タンク 8 c に流すための流路である。液体戻し流路 8 g としては、例えばチューブやパイプ等を用いる。

【 0 0 4 5 】

液滴噴射ヘッド 2 とバッファタンク 8 b とは、液体が流れる液体戻し流路 8 h により接続されている。この液体戻し流路 8 h は、液体戻し流路 8 g の途中からバッファタンク 8 b まで伸びてあり、液滴噴射ヘッド 2 の内部流路 F 1 を通過した分散液をバッファタンク 8 b に戻すための流路である。液体戻し流路 8 g としては、例えばチューブやパイプ等を用いる。

【 0 0 4 6 】

送液ポンプ P 3 は液体供給流路 8 e の径路中に設けられており、送液ポンプ P 4 は液体戻し流路 8 g の径路中に設けられている。10 また、送液ポンプ P 5 は液体戻し流路 8 h の径路中に設けられている。これらの送液ポンプ P 3、P 4、P 5 は、分散媒や分散液等の液体を送液するための駆動源となり、制御部 9 に電気的に接続されている。

【 0 0 4 7 】

減圧ポンプ P 6 は、バッファタンク 8 b に排気パイプ 8 i により接続されている。減圧ポンプ P 6 は、バッファタンク 8 b 内を減圧する減圧部である。また、排気パイプ 8 i の径路中には、圧力制御のためのレギュレータ R 1 が設けられている。20 減圧ポンプ P 6 及びレギュレータ R 1 は制御部 9 に電気的に接続されている。このような減圧ポンプ P 6 により生じる負圧によって、液滴噴射ヘッド 2 の各ノズル N のインク液面（メニスカス）が調整される。これにより、インクの漏れ出しや噴射不良が防止される。

【 0 0 4 8 】

液体戻し流路 8 g の経路中には、バルブ V 1 が分岐点 A 1 と送液ポンプ P 4との間に位置付けられて設けられており、さらに、バルブ V 2 が分岐点 A 2 とメインタンク 8 a との間に位置付けられて設けられており、加えて、バルブ V 3 が分岐点 A 2 と廃液タンク 8 c との間に位置付けられて設けられている。また、液体戻し流路 8 h の経路中には、バルブ V 4 が分岐点 A 1 と送液ポンプ P 5 との間に位置付けて設けられている。これらのバルブ V 1、V 2、V 3、V 4 は制御部 9 に電気的に接続されている。

【 0 0 4 9 】

制御部 9 は、各部を制御するマイクロコンピュータ、さらに、各種プログラムや各種データ等を記憶する記憶部等を備えており、基板移動機構 6、ヘッド移動機構 7 及び液体供給部 8 等の各部を制御する。30 この制御部 9 の記憶部には、基板 K に対する液滴塗布に関する塗布情報等も格納されている。この塗布情報は、塗布パターン（例えば、ドットパターン）、基板 K の搬送速度及び噴射タイミング等を含んでおり、基板 K に対する塗布動作に関する情報である。

【 0 0 5 0 】

このような制御部 9 は、基板移動機構 6 及びヘッド移動機構 7 により、保持テーブル 6 a 上の基板 K と液滴噴射ヘッド 2 との相対位置を色々と変化させることができる。また、制御部 9 は、例えば、液滴噴射ヘッド 2 内に充填される液体の流量（流速）が一定になるように送液ポンプ P 3、P 4 等を制御する。40 これにより、液体の流動に起因する気泡の発生を抑えることができる。

【 0 0 5 1 】

次に、前述の液滴噴射ヘッド充填装置 1 及び前述の液滴噴射塗布装置 5 A を用いた物品の製造方法、すなわち充填動作及び塗布動作について説明する。なお、液滴噴射ヘッド充填装置 1 の制御部 4 及び液滴噴射塗布装置 5 A の制御部 9 は、それぞれ各種のプログラムに基づいて各種の処理を行う。

【 0 0 5 2 】

物品の製造工程は、図 4 に示すように、液滴噴射ヘッド充填装置 1 に液滴噴射ヘッド 2 を取り付ける第 1 工程（ステップ S 1）と、その液滴噴射ヘッド 2 に分散媒を充填する第 2 工程（ステップ S 2）と、分散媒充填済の液滴噴射ヘッド 2 の噴射検査を行う第 3 工程（ステップ S 3）と、液滴噴射塗布装置 5 A に分散媒充填済の液滴噴射ヘッド 2 を取り付

ける第4工程(ステップS4)と、分散媒充填済の液滴噴射ヘッド2に分散媒に換えて分散液を充填する第5工程(ステップS5)と、分散液充填済の液滴噴射ヘッド2による塗布を行う第6工程(ステップS6)とにより構成されている。

【0053】

第1工程では、液滴噴射ヘッド充填装置1が備える液体供給部3の液体供給流路3eを液滴噴射ヘッド2の充填口H1に接続し、その液体供給部3の液体戻し流路3fを液滴噴射ヘッド2の排出口H2に接続し、液滴噴射ヘッド充填装置1に液滴噴射ヘッド2を取り付ける(図1参照)。

【0054】

第2工程では、液滴噴射ヘッド充填装置1を用いて液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び各液室Eに対する分散媒の充填を行う(初期充填である第1充填)。液滴噴射ヘッド充填装置1の制御部4は、液体供給部3の送液ポンプP1、P2を制御し、バッファタンク3bから液体供給流路3eを介して液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び各液室Eに分散媒を充填する。

【0055】

このとき、制御部4は、例えば、液滴噴射ヘッド2内に充填される分散媒の流量が一定になるように送液ポンプP1、P2等を制御する。例えば、10ccccの分散媒が30分から60分程度かけて徐々に液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び各液室Eに充填される。これにより、気泡が内部流路F1や各液室E等に残留してしまうことを防止することができる。

【0056】

なお、前述の初期充填中、制御部4は、センサ3cによりバッファタンク3b内の液体量の減少、すなわち液面の低下を検出し、液体量が所定量以下になった場合、送液ポンプP1によりメインタンク3aからバッファタンク3bに液体供給流路3dを介して分散媒を供給する。これにより、バッファタンク3b内の液量は一定に保たれている。なお、液滴噴射ヘッド2から排出された分散媒は、液体戻し流路3fを介してメインタンク3aに戻される。

【0057】

第3工程では、液滴噴射ヘッド充填装置1により液滴噴射ヘッド2に検査用の噴射動作を実行させる。液滴噴射ヘッド充填装置1の制御部4は、液滴噴射ヘッド2に対して駆動電圧を印加し、液滴噴射ヘッド2の各液室Eの容積を変化させる。これに応じて、液滴噴射ヘッド2は、各液室Eに収容された分散媒を対応するノズルNから液滴として検査用の基板に向けて噴射し、その基板の表面に複数の液滴を着弾させる。その後、検査用基板上の各液滴が検査され、各液滴の着弾位置(着弾ピッチ)や着弾量等が検査される。検査に合格した液滴噴射ヘッド2が次工程に用いられる。

【0058】

第4工程では、液滴噴射塗布装置5Aのヘッド移動機構7に液滴噴射ヘッド2を取り付け、液滴噴射塗布装置5Aが備える液体供給部8の液体供給流路8fを液滴噴射ヘッド2の充填口H1に接続し、その液体供給部8の液体戻し流路8gを液滴噴射ヘッド2の排出口H2に接続する(図3参照)。

【0059】

第5工程では、液滴噴射塗布装置5Aを用いて分散媒充填済の液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び各液室Eに対する分散媒の充填を行う(第2充填)。すなわち、分散媒充填済の液滴噴射ヘッド2から分散媒を排出させ、液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び各液室Eに分散液を充填する(圧送)。液滴噴射塗布装置5Aの制御部9は、液体供給部8の送液ポンプP3、P4及び各バルブV1、V2、V3、V4を制御し、分散媒充填済の液滴噴射ヘッド2から液体戻し流路8gを介して分散媒を廃液タンク8cに排出させながら、バッファタンク8bから液体供給流路8fを介して液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び各液室Eに分散液を充填する。

【0060】

10

20

30

40

50

このとき、制御部4は、バルブV1及びバルブV3を開状態にし、バルブV2及びバルブV4を開状態にし、廃液タンク8cに分散媒を排出し、所定量の分散媒が廃液タンク8cに排出された後（所定時間経過後）、バルブV1及びバルブV2を開状態にし、バルブV3及びバルブV4を開状態にする。また、制御部4は、例えば、液滴噴射ヘッド2内に充填される分散液の流量が一定になるように送液ポンプP3、P4等を制御する。ここで、液滴噴射ヘッド2には、初期充填で分散媒が充填されているので、充填する分散液の流量（流速）を前述の第2工程の流量に比べて速く設定することができる。

【0061】

なお、分散液の充填中、制御部9は、センサ8dによりバッファタンク8b内の液体量の減少、すなわち液面の低下を検出し、液体量が所定量以下になった場合、送液ポンプP3によりメインタンク8aからバッファタンク8bに液体供給流路8eを介して分散液を供給する。これにより、バッファタンク8b内の液量は一定に保たれている。なお、液滴噴射ヘッド2から排出された分散液は、液体戻し流路8gを介してメインタンク8aに戻される。

【0062】

第6工程では、液滴噴射塗布装置5Aにより液滴噴射ヘッド2に塗布用の噴射動作（塗布動作）を実行させる。液滴噴射塗布装置5Aの制御部9は、基板移動機構6を制御し、基板Kを例えばX軸方向に移動させながら、液滴噴射ヘッド2に対して駆動電圧を印加し、液滴噴射ヘッド2の各液室Eの容積を変化させる。これに応じて、液滴噴射ヘッド2は、各液室Eに収容された分散液を対応するノズルNから液滴として塗布用の基板Kに向けて噴射し、その基板Kの表面に複数の液滴を順次塗布する。これにより、多数の粒子（例えば、スペーサ粒子）が基板Kの表面上に均一に塗布され、表示パネル等の物品が製造される。

【0063】

このとき、制御部9は、液体供給部8の送液ポンプP5及び各バルブV1、V2、V3、V4を制御し、分散液充填済の液滴噴射ヘッド2から液体戻し流路8hを介して分散液をバッファタンク8bに戻す。なお、制御部9は、噴射動作を行う場合、バルブV4を開状態にし、バルブV1、バルブV2及びバルブV3を開状態にし、基板Kの載置や段取り替え等の待機動作を行う場合、バルブV1、バルブV2及びバルブV4を開状態にし、バルブV3を開状態にする。

【0064】

このようにして、初期充填時には、分散媒がゆっくりと（例えば、10ccの分散媒を30分から60分程度かけて充填する程度の流量で）充填され、その後、塗布材料である粒子を含有する分散液が充填される。したがって、初期充填では、分散媒がゆっくりと充填されるので初期充填時の気泡の残留が抑えられ、加えて、分散媒のみが充填されるので初期充填時の粒子の沈降も防止される。これにより、気泡の残留を防止することができ、さらに、分散液中の粒子の沈降による液滴噴射ヘッド2の噴射不良の発生を防止することができる。

【0065】

また、分散液は流路を循環し、さらに、液滴噴射ヘッド2内の分散液のインク循環は常時行われているので、分散液に含まれる粒子の沈降を抑えることが可能である。これにより、粒子の沈降に起因する液滴噴射ヘッド2の噴射不良の発生を防止することができる。加えて、バッファタンク8bでは、流入したインクが内壁面に沿って流れて貯留される。このとき、液体供給流路8e中に気泡が存在していた場合でも、その気泡は取り除かれる。これにより、気泡に起因する液滴噴射ヘッド2の噴射不良の発生を防止することができる。

【0066】

以上説明したように、本発明の第1の実施の形態によれば、液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び液室Eに分散媒を充填し、その分散媒が充填された液滴噴射ヘッド2の内部流路F1及び液室Eに分散媒に換えて分散液を充填し、その分散液が充填された液滴噴射ヘ

10

20

30

40

50

ヘッド 2 により被塗布物である基板 K に液滴を塗布することによって、初期充填時に分散媒がゆっくりと充填され、その後、塗布材料である粒子を含有する分散媒が充填される。したがって、初期充填時に分散媒がゆっくりと充填されることから、気泡が残留することが抑えられ、加えて、初期充填時に粒子が沈降することもなくなる。これにより、気泡の残留を防止することができ、さらに、分散液中の粒子の沈降による液滴噴射ヘッド 2 の噴射不良の発生を防止することができる。

【0067】

(第 2 の実施の形態)

本発明の第 2 の実施の形態について図 5 を参照して説明する。本発明の第 2 の実施の形態では、第 1 の実施の形態と異なる部分について説明する。なお、第 2 の実施の形態においては、第 1 の実施の形態で説明した部分と同一部分に同一符号を付し、その説明も省略する。

10

【0068】

図 5 に示すように、本発明の第 2 の実施の形態に係る液滴噴射塗布装置 5B は、基板移動機構 6、ヘッド移動機構 7、液体供給部 8 及び制御部 9 に加え、液体供給部 8 に対して数種類の分散液（粒子濃度が異なる複数の分散液）を選択的に供給する分散液供給部 10 を備えている。

【0069】

分散液供給部 10 は、第 1 分散液を収容する分散液タンク 10a と、第 2 分散液を収容する分散液タンク 10b と、液体供給部 8 のバッファタンク 8b 内の液体の粒子濃度を検出する濃度センサ 10c と、これらの分散液タンク 10a、10b から分散液を液体供給部 8 のバッファタンク 8b に供給するための送液ポンプ P7 とを備えている。

20

【0070】

各分散液タンク 10a、10b は、バッファタンク 8b に供給する分散液をそれぞれ収容する収容部である。これらの各分散液タンク 10a、10b 内の分散液は、粒子沈降を防ぐために常時攪拌されている。ここで、第 1 分散液及び第 2 分散液は、それぞれ粒子濃度が異なる分散液である。なお、例えば、第 1 分散液の粒子濃度は第 2 分散液の粒子濃度より高い。

【0071】

濃度センサ 10c は、バッファタンク 8b 内の液体の粒子濃度を検出する検出部である。この濃度センサ 10c は制御部 9 に電気的に接続されている。このような濃度センサ 10c は、バッファタンク 8b 内の液体の粒子濃度を検出し、その検出信号を制御部 9 に送信する。なお、濃度センサ 10c としては、例えば、透過光や散乱光等を検出する光学センサ等を用いる。

30

【0072】

各分散液タンク 10a、10b とバッファタンク 8b とは、分散液が流れる分散液供給流路 10d により接続されている。この分散液供給流路 10d は、各分散液タンク 10a、10b とバッファタンク 8b とを連通し、各分散液タンク 10a、10b からバッファタンク 8b に分散液を供給するための流路である。この分散液供給流路 10d としては、例えばチューブやパイプ等を用いる。

40

【0073】

送液ポンプ P7 は分散液供給流路 10d の径路中に設けられている。この送液ポンプ P7 は、分散液を送液するための駆動源となり、制御部 9 に電気的に接続されている。また、分散液供給流路 10d の経路中には、バルブ V5 が分散液タンク 10a と分岐点 B1 との間に位置付けられて設けられており、さらに、バルブ V6 が分散液タンク 10b と分岐点 B1 との間に位置付けられて設けられている。これらのバルブ V5、V6 も制御部 9 に電気的に接続されている。

【0074】

このような液滴噴射塗布装置 5B を用いる第 5 工程（前述の実施の形態に係る第 5 工程）では、分散液供給部 10 によりバッファタンク 8b 内の分散液、すなわち液滴噴射ヘッ

50

ド2内の分散液の粒子濃度を所定範囲内に入れるように調整する。液滴噴射塗布装置5Bの制御部9は、濃度センサ10cによりバッファタンク8b内の分散液の粒子濃度を検出し、粒子濃度が所定範囲外になった場合、その粒子濃度に応じてバルブV5又はバルブV6を開け、送液ポンプP7により分散液タンク10a、10bからバッファタンク8bに分散液供給流路10dを介して分散液を供給する。

【0075】

粒子濃度が所定範囲より低い場合には、粒子濃度が高い第1分散液をバッファタンク8bに供給し、粒子濃度が所定範囲より高い場合には、粒子濃度が低い第2分散液をバッファタンク8bに供給する。なお、分散液の供給後、すなわち所定時間経過後には、開状態のバルブV5又はバルブV6を閉状態にし、一定時間分散液を循環させ、再度、濃度センサ10cによる粒子濃度の検出を行い、前述の分散液供給動作を繰り返す。これにより、充填する分散液の粒子濃度が所定範囲内に入るように調整される。

【0076】

以上説明したように、本発明の第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。さらに、分散液の粒子濃度を検出し、検出した粒子濃度に応じて、バッファタンク8b内の分散液にその分散液と粒子濃度が異なる分散液を加えることによって、充填する分散液の粒子濃度が所定範囲内に入るように調整されるので、基板Kの表面上に均一に粒子を塗布することが可能になる。これにより、物品の製造不良の発生を抑えることができ、さらに、信頼性が高い物品を得ることができる。

【0077】

(他の実施の形態)

なお、本発明は、前述の実施の形態に限るものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。

【0078】

例えば、前述の実施の形態においては、塗布動作時に液滴噴射ヘッド2に対して基板Kを移動させるようにしているが、これに限るものではなく、基板Kに対して液滴噴射ヘッド2を移動させるようにしてもよく、液滴噴射ヘッド2と基板Kとを相対移動させるようすればよい。

【0079】

さらに、前述の実施の形態においては、液滴噴射ヘッド2を1つだけ設けているが、これに限るものではなく、液滴噴射ヘッド2を複数台設けるようにしてもよく、その数は限定されない。

【0080】

加えて、前述の実施の形態においては、液滴噴射ヘッド充填装置1と液滴噴射塗布装置5A、5Bとを個別に設けているが、これに限るものではなく、例えば、液滴噴射ヘッド充填装置1を液滴噴射塗布装置5A、5Bに組み込んで一体に構成するようにしてもよい。

【0081】

また、前述の第2の実施の形態においては、バッファタンク8bに濃度センサ10cを設け、バッファタンク8b内の分散液の粒子濃度を検出しているが、これに限るものではなく、例えば、液体廻し流路8g等の流路に設け、流路を通過する分散液の粒子濃度を検出するようにしてもよい。

【0082】

さらに、前述の第2の実施の形態においては、2つの分散液タンク10a、10bを設けているが、これに限るものではなく、例えば分散液タンクを1つにしてもよく、あるいは、分散液タンクを3つ以上にしてもよく、その数は限定されない。また、複数台の分散液タンクを設けた場合には、それらの粒子濃度が異なる分散液を選択的に混合し、その混合した分散液を供給するようにしてもよい。

【0083】

最後に、前述の実施の形態においては、各種の数値を挙げているが、それらの数値は例

10

20

30

40

50

示であり、限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

[0 0 8 4]

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液滴噴射ヘッド充填装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】図1に示す液滴噴射ヘッド充填装置に取り付けられる液滴噴射ヘッドの概略構成を示す斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る液滴噴射塗布装置の概略構成を示す模式図である。

【図4】物品の製造方法の流れを示すフローチャートである。

10

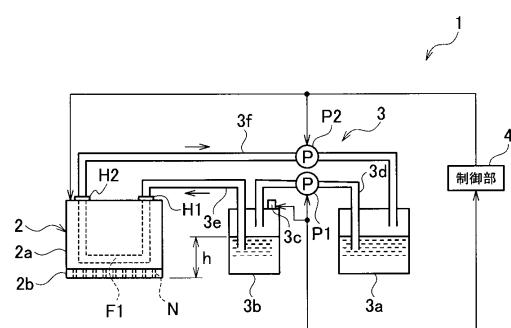
【図5】本発明の第2の実施の形態に係る液滴噴射塗布装置の概略構成を示す模式図である。

【符号の説明】

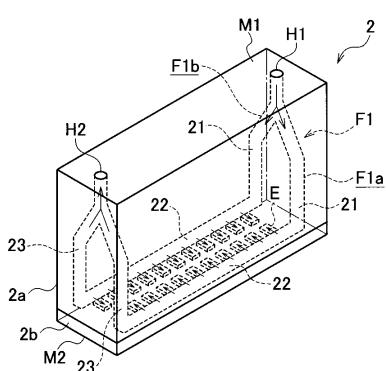
[0 0 8 5]

2 ... 液滴噴射ヘッド、E ... 液室、F 1 ... 内部流路、K ... 被塗布物（基板）、S 2 ... 工程（ステップ）、S 5 ... 工程（ステップ）、S 6 ... 工程（ステップ）。

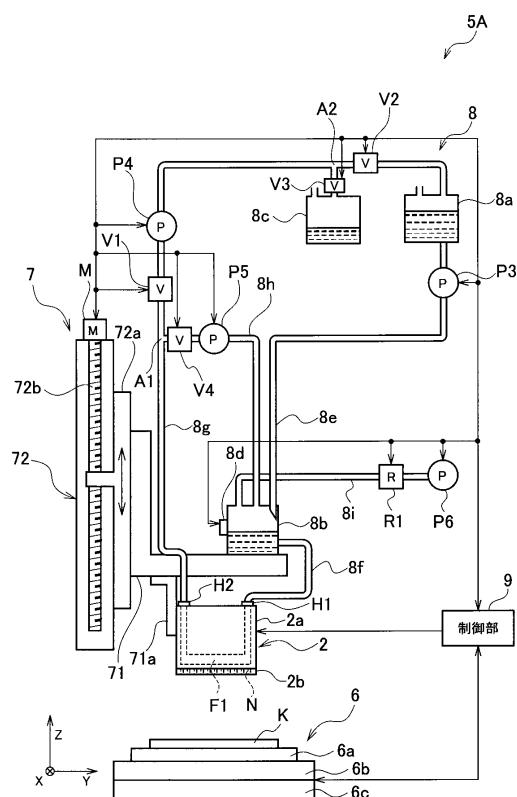
【 図 1 】



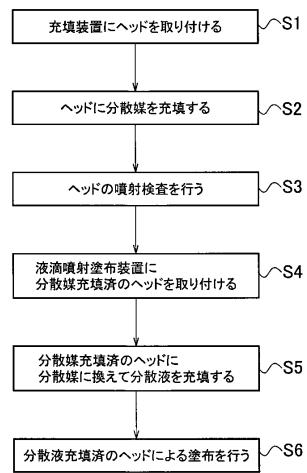
【図2】



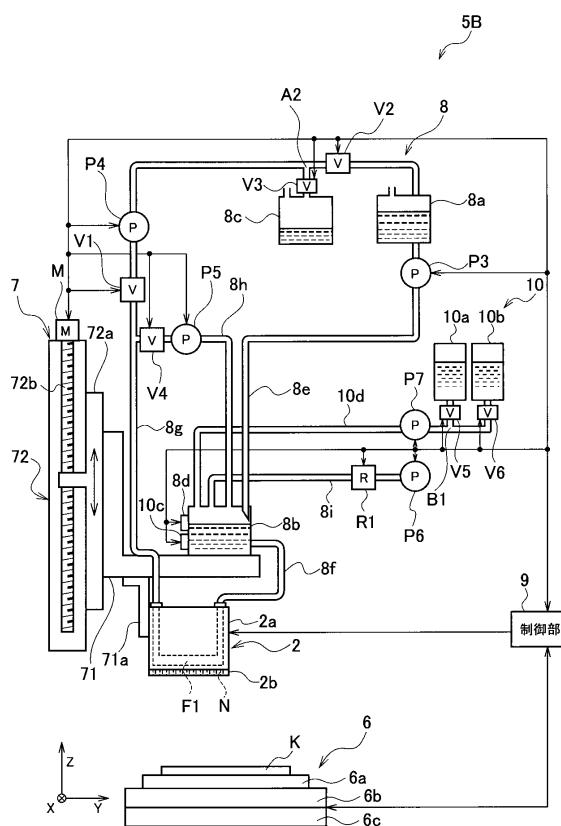
【 四 3 】



【 四 4 】



【 图 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 石原 治彦
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 鴨野 研一

(56)参考文献 特開2002-019148(JP,A)
特開2006-062225(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 05 D 1 / 00 - 7 / 26
B 41 J 2 / 07