

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3772613号

(P3772613)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/135 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 3 N

請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平11-329630	(73) 特許権者	000001270
(22) 出願日	平成11年11月19日(1999.11.19)		コニカミノルタホールディングス株式会社
(65) 公開番号	特開2001-146016(P2001-146016A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(43) 公開日	平成13年5月29日(2001.5.29)	(72) 発明者	平野 肇志
審査請求日	平成16年2月6日(2004.2.6)		東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内
		審査官	桐畑 幸▲廣▼
		(56) 参考文献	特開平10-146982(JP, A)
		(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)	B41J 2/135

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撥インク膜が形成されたインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法であって、ポリイミドからなるノズルプレート基板にテトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体の分散液を塗布する工程と、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体分散塗布膜に粘着シートを貼合してエキシマレーザの照射によりノズル孔を穿孔する工程と、その後粘着シートを剥離して加熱処理することによりテトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体を溶融成膜して撥インク膜を形成する工程とを有することを特徴とするインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法。

【請求項2】

前記粘着シートが天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレンーブタジエンゴム、ポリイソブチレンから選ばれる粘着剤を有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ヘッド用ノズルプレートの製造方法。

【請求項3】

エキシマレーザの照射を分散液が塗布された面とは反対側から行うことを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法。

【請求項4】

形成された撥インク膜面に粘着シートを貼合して、該面とは反対側から真空プラズマ処理又は紫外線光源を備えたクリーニング装置による洗浄処理を行う工程を有することを特徴とする請求項1、2又は3に記載のインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法

10

20

。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットヘッド用ノズルプレートの加工精度の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェット記録装置用インクジェットヘッドの吐出ノズル近傍にインク滴やゴミが付着すると、ノズル口が汚れ、吐出するインク滴の方向が曲がったり、吐出量が低下したり、吐出しなくなる等のトラブルが起こり、画像の解像度を著しく低下させる。又、付着したインクがノズル口全面を覆うと、インク滴が吐出不能になることが知られている。また、ノズル表面がインクで濡れていると、媒体、例えば、紙や布の微細な繊維が付着して、それがノズル口に接触すると吐出を妨げることがある。ノズル口の汚れる原因は、インクに掛けた圧力が、吐出後に残留して、ノズル内のインクを振動させ、インクがノズル口から溢れ出ることや、媒体と衝突したインクが飛び散り微少な滴となって跳ね返り、ノズル表面に付着したり、吐出したインク滴の尾が千切れて、生成したサテライトが付着したり、ヘッドを搭載したキャリッジの作動範囲の末端で、ヘッドが急に加速、減速されるため、加速度の大きな変化を生じて、慣性力でインクがノズル口から溢れ出すこと等が原因と考えられる。

10

【0003】

特に、残留振動や慣性力により、ノズル口から溢れだしたインクが、ノズル口の円周上に不均一に付着すると、吐出インク滴に曲がりを生じ、画像を酷く劣化させるので、ノズル口の周囲を撥インク処理して、インクがノズル口から溢れ出にくくしたり、溢れ出たインクが撥インク面上で、はじかれて微少な液滴となり、コロコロ転がってノズル口から遠ざかることにより、次のインク滴の吐出を阻害しないことが望ましい。

20

【0004】

ノズル口表面に付着したインクやホコリは、次第に堆積して、大きなインク滴に成長すると、ノズル口に接触するようになるので、時々吐出を中止して、ヘッドをサービスステーションに移して、スポンジやゴムブレード等の多孔性材料でヘッド表面をワイピングして、付着したインクやゴミを取り去るクリーニングプロセスが行われる。この時、ノズル口がワイピングにより傷ついたりすると、更にゴミ付着等を促進することとなる。

30

【0005】

このために、ノズル口近傍にインクが付着しないよう撥インク処理することが行われてきている。

【0006】

インクジェットヘッドのノズル口の表面に撥インク処理を施す方法については、これまでに種々の方法が提案されている。例えば、特公昭52-24821号、特開昭56-21862号にはフッ素樹脂やシリコン樹脂等、インクをはじく特性を有する素材のコーティングが、特開昭57-72866号、同60-255441号等には撥インク膜としてテトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)を使用することが、それぞれ記載されている。このFEPはポリテトラフルオロエチレン(PTFE)と同等の低い表面エネルギー(撥インク性)を有しながら、加熱溶融時の粘度がPTFEと比較して低く、水分散液を塗布して加熱溶融によって均一膜を形成する場合にPTFEよりも低温で短時間に均一膜が得られ、成膜加工性に優れるものである。

40

【0007】

一方、ノズル孔の加工方法としては、例えば特開平6-87216号にあるように、ノズルプレート基材がエキシマレーザーの照射によってアブレーションするものである場合、エキシマレーザーを用いた穿孔が提案されている。これはレーザー加工の中では比較的発熱を伴わないもので、加工部分以外のダメージが小さい等の特徴を有し、高精度の加工方法として優れるものである。

50

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

撥インク性に優れるFEPはエキシマレーザーの波長付近にあまり吸収を持たないので、アブレーションが生じず、エキシマレーザーによる加工性が良くない。従って、FEP樹脂分散液をノズルプレート基材に塗布し、加熱処理を行って撥インク膜を形成した後にエキシマレーザーによるノズル加工を行うと、基材はエキシマレーザーによる加工性に優れていても、撥インク膜を加工する段階で加工精度が悪化し、吐出角度を左右する吐出口付近がその影響を受けて、吐出特性が得られなくなる。

【0009】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、FEP撥インク膜を有し、エキシマレーザーを用いてノズル孔加工が精度良く行なわれた、印字品質の高いノズルプレートの製造方法を提供することにある。

10

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、

撥インク膜が形成されたインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法であって、ポリイミドからなるノズルプレート基板にテトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)の分散液を塗布する工程と、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体分散塗布膜に粘着シートを貼合してエキシマレーザーの照射によりノズル孔を穿孔する工程と、その後粘着シートを剥離して加熱処理することにより
テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体を溶融成膜して撥インク膜を形成する工程とを有するインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法、前記粘着シートが天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレンーブタジエンゴム、ポリイソブチレンから選ばれる粘着剤を有すること、エキシマレーザーの照射を分散液が塗布された面とは反対側から行うこと、及び、形成された撥インク膜面に粘着シートを貼合して、該面とは反対側から真空プラズマ処理又は紫外線光源を備えたクリーニング装置による洗浄処理を行う工程を有すること、
によって達成される。

20

【0011】

以下、本発明について詳しく述べる。

30

本発明は、FEP樹脂が溶融する300～400℃での加熱処理が可能で、かつエキシマレーザーによる加工性が良いポリイミドをノズルプレート基板として採用し、エキシマレーザーの加工性が低いFEP樹脂撥インク膜の溶融成膜前にノズル孔の穿孔を行って、加工性の問題を解消するものである。

【0012】

FEP樹脂を溶解する適当な溶媒は無いが、FEPの水性分散液は、FEPの微粒子、界面活性剤、水及びその他の添加剤を成分として、ダイキン工業(株)製ND-1やデュポン社製120-J等が市販されており、これをベースに塗布液を調製すればよい。

【0013】

FEP分散液を塗布して形成した膜は剥がれやすいので、保護するために粘着シートを貼合する。粘着剤が天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレンーブタジエンゴム、ポリイソブチレンから選ばれるゴム系のものであることが、エキシマレーザーによる加工性にも、粘着シートを剥離したときFEP分散液を塗布して形成した膜の表面が均一な状態で維持されることから、好ましい。

40

【0014】

エキシマレーザーの照射によりノズル孔を穿孔し、その後粘着シートを剥離して加熱処理することにより、撥インク膜の表面の汚染が防止され、FEP樹脂が溶融して撥インク膜が形成される。

【0015】

未硬化状態のFEP樹脂分散塗布膜を加工することから、エキシマレーザーによる加工は

50

塗布膜面とは反対側から行うことが好ましい。

【0016】

また形成された撥インク膜面に粘着シートを貼合して、該面とは反対側から真空プラズマ処理又は紫外線照射処理によるエッチングを行うことにより、ノズルプレートのクリーニングを行うのが好ましい。

【0017】

真空プラズマ処理は、酸素、窒素、二酸化炭素、アルゴン又はこれらの混合気体雰囲気中、 $133 \sim 0.133 \text{ Pa}$ ($1 \sim 0.001 \text{ torr}$) 程度の真空度で高周波電源にてプラズマ状態を発生させ、洗浄処理を行うものである。又、紫外線光源を備えたクリーニング装置は、短波長紫外線を利用することで直接的に洗浄処理を行うものや紫外光によって生成するオゾンによって間接的に洗浄処理を行うものがある。

10

【0018】

上記洗浄処理の効果は加熱処理によって疎水化したノズル内壁表面を親インク化させることでインクのメニスカス面をノズルプレート端面（先端部分）に安定化させ、安定したインク吐出を行わせるのに都合がよい。

【0019】

【実施例】

以下実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明は以下に述べる実施例に限定されるものではない。

【0020】

20

実施例1

ノズルプレート基材として厚さ $75 \mu\text{m}$ のポリイミドシート（宇部興産社製、ユーピレックスS）を用い、FEP水性分散液（ダイキン工業（株）製、ネオフロンND-1）をワイヤーバーで乾燥膜厚が $3 \mu\text{m}$ になる様に塗布し、常温で放置して乾燥させた。

【0021】

次いで、分散液塗膜面にニチバン社製セロテープを貼り付け、次いで該塗膜面の反対側面からエキシマレーザー（波長 248 nm のKrFレーザー、エネルギー密度 2.0 J/cm^2 ）にて径 $25 \mu\text{m}$ のノズル孔加工を行った。

【0022】

除電ブロワー中でセロテープを剥がし、ベーク炉で 350°C 、1時間の加熱処理を行った。

30

【0023】

加熱処理終了後、形成された撥インク面にマスキングテープとしてセロテープを貼り付け、該面の反対側からUVクリーナー（寒個インターナショナル研究所製、UV-660）にて紫外線照射を行って洗浄してノズルプレートを作製した。

【0024】

一方、厚さ $75 \mu\text{m}$ のポリイミドシート（前出）を用い、FEP水性分散液（同前）をワイヤーバーで乾燥膜厚が $2 \mu\text{m}$ になる様に塗布し、常温で放置して乾燥後ベーク炉で 350°C 、1時間の加熱処理を行った。

【0025】

40

次いで、分散液塗膜面にニチバン社製セロテープを貼り付け、次いで該塗膜面の反対側面からエキシマレーザーにて同様にノズル孔加工を行って、比較のノズルプレートを作製した。

【0026】

これらのノズルプレートをピエゾタイプのアクチュエーターに接着してインクジェットヘッドを作製し、吐出角度のバラツキの比較を行った。即ち、各々64孔のノズルを有するヘッドを10個ずつ作製して、吐出角度のバラツキの標準偏差の平均を求めたところ、本発明に係るヘッドの吐出角度のバラツキの標準偏差の平均値は 0.4 度、比較のヘッドのそれは 1.3 度であった。

【0027】

50

吐出角度のバラツキはF E P分散液の塗布膜厚が厚いほど抑えられるが、0.1～1 μm といった薄膜であっても本発明は有効であった。

【0028】

【発明の効果】

本発明によれば、印字品質の高いインクジェットヘッド用ノズルプレートを、簡便に加工精度良く作製することができる。