

(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2010-46824

(P2010-46824A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

F 1

B 4 1 J 3/04 1 O 3 H

テーマコード (参考)

2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-210974 (P2008-210974)
 (22) 出願日 平成20年8月19日 (2008.8.19)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100090527
 弁理士 館野 千恵子
 (72) 発明者 古川 壽一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 Fターム(参考) 2C057 AF41 AF42 AF43 AF93 AP13
 AP60 AP72

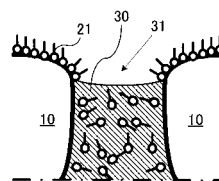
(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッドの製造方法、液体吐出ヘッド及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】ノズル内の撥水層を残存させることなく除去可能であり、吐出される液体の着弾位置に乱れを生じさせることなく、高画質な画像を形成可能な液体吐出ヘッドの製造方法、液体吐出ヘッド、及び該前記液体吐出ヘッドを備える画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】液体を吐出するノズルを有し、ノズル孔が開口する液体吐出側の表面に、樹脂膜からなる撥水層が形成されたノズルプレート10を備える液体吐出ヘッドの製造方法において、前記ノズルプレート10表面に前記樹脂膜からなる撥水層21を形成する工程と、前記ノズルプレートを液体吐出ヘッドに組み込む工程と、前記撥水層を溶解する撥水層溶解液30を、前記ノズル内に撥水層溶解液のメニスカスを形成するように前記液体吐出ヘッド内に充填する工程とを有することを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法、該方法により製造される液体吐出ヘッド、及び該液体吐出ヘッドを備える画像形成装置である。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を吐出するノズルを有し、ノズル孔が開口する液体吐出側の表面に、樹脂膜からなる撥水層が形成されたノズルプレートを備える液体吐出ヘッドの製造方法において、

前記ノズルプレート表面に前記樹脂膜からなる撥水層を形成する工程と、

前記ノズルプレートを液体吐出ヘッドに組み込む工程と、

前記ノズル内に撥水層溶解液のメニスカスを形成するように前記液体吐出ヘッド内に撥水層溶解液を充填する工程と、を有することを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記撥水層の前記樹脂膜が、単分子膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。 10

【請求項 3】

前記メニスカスが形成される位置が、前記ノズルの内径が最も小さく、かつ前記ノズル孔の開口部に最も近い位置であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 4】

前記撥水層溶解液が、界面活性剤を含有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法により製造されたことを特徴とする液体吐出ヘッド。 20

【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法により製造された液体吐出ヘッドを備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体吐出ヘッドの製造方法、液体吐出ヘッド及び画像形成装置に関し、特に、表面に撥水層を有する液体吐出ヘッドの製造方法、該製造方法により製造された液体吐出ヘッド及び該液体吐出ヘッドを備える画像形成装置に関する。 30

【背景技術】**【0002】**

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、これらの複合機等の画像形成装置として、例えば、記録液（液体）の液滴を吐出する液体吐出ヘッドで構成した記録ヘッドを含む装置を用いて、媒体（以下「用紙」ともいうが材質を限定するものではなく、また、被記録媒体、記録媒体、転写材、記録紙なども同義で使用する。）を搬送しながら、液体としての記録液（以下、インクともいう。）を用紙に付着させて画像形成（記録、印刷、印写、印字も同義語で用いる。）を行なう、いわゆるインクジェット方式の画像形成装置がある。

【0003】

なお、画像形成装置は、紙、糸、繊維、布、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体に液体を吐出して画像形成を行う装置を意味し、また、「画像形成」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与することをも意味する。また、液体とは、記録液、インクに限るものではなく、画像形成を行うことができる液体であれば特に限定されるものではない。 40

【0004】

液体吐出ヘッドはノズルから液滴を吐出させて記録を行うため、ノズルの形状、精度がインク滴の噴射特性に大きな影響を与える。液滴を安定にまっすぐに噴射する為には、流路内の設計やインクに圧力を印加する方法を最適化するのはもちろん必須な技術であるが、それだけでは不十分である。ノズル孔を形成しているノズル形成部材の表面の特性がイ 50

ンク滴の噴射特性に影響を与えるため、インクを噴射するノズルの周りをいつも安定な表面状態に保持する必要がある。その為には、インク吐出面のノズル開口周辺部にインクが付着、残留しないように撥水性を付与する必要がある。ノズル形成部材表面のノズル孔周辺部にインクが付着して不均一なインクだまりが発生すると、インク滴の吐出方向が曲げられたり、インク滴の大きさにバラツキが生じたり、インク滴の飛翔速度が不安定になる等の不都合が生じることが知られている。

【 0 0 0 5 】

撥水性の高い材料でノズル面を被覆することで、ノズル孔から吐出される液滴の直進性を高めたり、ノズル面に付着したインクや紙紛による汚れを取り除きやすくしたりすることが出来る。しかしながら、ノズル孔から撥水剤が入り込んでノズル内壁を覆ってしまったヘッドでは、インクを吐出するときにノズル内部で形成されるインクのメニスカスの位置が付着した撥水剤の影響を受けて安定せず、インクが吐出しない、あるいは曲がった方向に吐出される、といった不具合を生じる。さらにノズル内部に撥水剤が入り込む程度は各ノズルによってバラツキがあることが多い。

10

【 0 0 0 6 】

このような不具合に対し、従来、充填剤等でノズル孔を塞いでマスクしてから撥水剤をノズルプレートに塗布する方法や、ノズルプレートに撥水剤を付与した後でノズル孔から内部に入り込んだ撥水剤を、撥水剤の入りこんだ量が各ノズル孔で均一になるように除去する方法等により液体吐出ヘッドのノズルプレートを製造する方法が知られている。具体的には、ノズルの内部に液体または固体を充填してから撥水膜を形成する方法（特許文献 1 参照）、ノズルから空気を噴出させながら撥水膜を形成する方法（特許文献 2 参照）、ノズル面をマスクした上で、ノズルプレートのインク液室面側からプラズマを照射してノズル孔に入り込んだ撥水剤を取り除く方法（特許文献 3 参照）、有機溶剤中に浸してノズル孔内に有機溶剤を流入させ、有機溶剤の下部に配置し、超音波発生源により、有機溶剤中に超音波を発生させ、この超音波によりノズル孔内に付着したフッ素樹脂を除去させる撥水剤の除去方法（特許文献 4 参照）等が提案されている。

20

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開昭 6 3 - 1 2 2 5 6 0 号公報

【特許文献 2】特開昭 6 2 - 5 9 0 4 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 2 5 3 3 9 4 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 4 - 3 3 0 7 9 3 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、特許文献 1 に記載された方法では、液体を充填した場合には処理液の浸入を十分に防げず、固体を充填した場合には、事後の充填材の除去が困難であり、残存した充填剤が吐出を妨げてしまう原因となりうる。また、特許文献 2 の方法では、複数あるノズル孔から均一に空気を吐出させることは困難であるため、撥水剤の入りこみを均一に制御することが困難である。さらに、特許文献 3 の方法では、ノズル面に対して鉛直となっている内壁部分で十分な除去が難しく、特許文献 4 の方法では、剥がれた撥水剤が大きく、残存して吐出を妨げる要因となりうるという問題がある。

40

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであり、ノズル内の撥水層を残存させることなく除去可能であり、吐出される液体の着弾位置に乱れを生じさせることなく、高画質な画像を形成可能な液体吐出ヘッドの製造方法、該製造方法により製造される液体吐出ヘッド、該液体吐出ヘッドを備える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 0 】

前記課題を解決するために提供する本発明は、以下の通りである。

50

〔１〕 液体を吐出するノズルを有し、ノズル孔が開口する液体吐出側の表面に、樹脂膜からなる撥水層が形成されたノズルプレートを備える液体吐出ヘッドの製造方法において、前記ノズルプレート表面に前記樹脂膜からなる撥水層を形成する工程と、前記ノズルプレートを液体吐出ヘッドに組み込む工程と、前記ノズル内に撥水層溶解液のメニスカスを形成するように前記液体吐出ヘッド内に撥水層溶解液を充填する工程と、を有することを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

〔２〕 前記撥水層の前記樹脂膜が、単分子膜であることを特徴とする前記〔１〕に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

〔３〕 前記メニスカスが形成される位置が、前記ノズルの内径が最も小さく、かつ前記ノズル孔の開口部に最も近い位置であることを特徴とする前記〔１〕または〔２〕に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

〔４〕 前記撥水層溶解液が、界面活性剤を含有することを特徴とする前記〔１〕から〔３〕のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

〔５〕 前記〔１〕から〔４〕のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法により製造されたことを特徴とする液体吐出ヘッド。

〔６〕 前記〔１〕から〔４〕のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法により製造された液体吐出ヘッドを備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、ノズル内の撥水層を残存させることなく除去可能であり、吐出される液体の着弾位置に乱れを生じさせることなく、高画質な画像を形成可能な液体吐出ヘッドの製造方法、該製造方法により製造される液体吐出ヘッド、該液体吐出ヘッドを備える画像形成装置を提供することができる。

【００１２】

本発明の効果として、請求項１の発明によれば、撥水層溶解液が、前記ノズル内にメニスカスを形成するように充填されとしたので、ノズル内に入り込んだ撥水層が溶解されて撥水層溶解液とともに除去され、吐出される液体の着弾位置に乱れを生じさせることなく、高画質な画像を形成可能な液体吐出ヘッドを製造することができる。

請求項２の発明によれば、請求項１に記載の液体吐出ヘッドの製造方法において、前記撥水層の前記樹脂膜が、単分子膜であるとしたので、基材と撥水層との間に隙間を生じさせることなく溶解するので、毛細管現象で撥水層を溶解する液体がメニスカス位置より広がり、撥水層を基材から剥離することがないので、長期間にわたり撥水層溶解液を充填していてもノズル孔端部に形成された撥水層の耐久性が保たれる。

請求項３の発明によれば、請求項１または２に記載の液体吐出ヘッドの製造方法において、前記メニスカスが形成される位置が、前記ノズルの内径が最も小さく、かつ前記ノズル孔の開口部に最も近い位置であるとしたので、各ノズルのメニスカス位置が均一になり、その結果吐出される液体の着弾位置のバラツキを小さくすることができる。

請求項４の発明によれば、請求項１から３のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法において、前記撥水層溶解液が、界面活性剤を含有するとしたので、前記撥水層溶解液の表面張力を下げ、各ノズル内に形成されるメニスカスの位置のバラツキを抑えることができる。

請求項５の発明によれば、請求項１から４のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法により製造されたことを特徴とする液体吐出ヘッドとしたので、該液体吐出ヘッドを用いることにより、吐出される液体の着弾位置に乱れを生じさせることなく、高画質な画像を形成することができる。

請求項６の発明によれば、液体吐出ヘッドから液滴を吐出して画像を形成する画像形成装置において、請求項１から４のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法により製造された液体吐出ヘッドを備える画像形成装置という構成としたので、吐出される液体の着弾位置に乱れを生じさせることなく、高画質な画像を形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

以下に、本発明の液体吐出ヘッド及びその製造方法について、あわせて説明する。

本発明の液体吐出ヘッドは、ノズルプレート表面に樹脂膜からなる撥水層を形成する工程とノズルプレートを液体吐出ヘッドに組み込む工程と、撥水層を溶解する撥水層溶解液を、前記ノズル内に充填する工程とを有する。

本発明の液体吐出ヘッドは、上記工程により製造され、液滴を吐出するノズル、ノズルが連通する液室（加圧液室、吐出室、圧力室、液体流路などとも称される。）、液室内の液体を加圧する圧力を発生する圧力発生手段とを備え、圧力発生手段で発生させる圧力で液室内の液体を加圧することによってノズルから液滴を吐出させる。ノズルとしては、基体となるノズルプレートの厚さ方向に設けられた貫通孔により形成されたものである。

ノズルプレートとしては、ノズルプレートとしての強度を確保することができ、表面が親水性となる材質であれば特に制限はなく、例えば、ニッケルやステンレスなどの金属や、親水性樹脂、及びこれらの組み合わせなどから必要に応じて適宜選択することができる。

【 0 0 1 4 】

前記ノズルプレートのノズル孔が開口する液体吐出側の表面に、樹脂膜からなる撥水層が形成される。

樹脂膜を形成する樹脂材料としては、撥水性の膜を形成可能であれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、シリコン樹脂、フッ素樹脂などが挙げられる。また、樹脂は単分子であることが好ましく、すなわち、形成される樹脂膜は単分子膜であることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

前記樹脂膜は、前記樹脂材料を含む塗工液を、ノズルプレートのノズル孔が開口する液体吐出側の表面に塗布し、必要に応じて乾燥処理などを行うことにより形成することができる。また、蒸着により樹脂膜を形成することができる。

【 0 0 1 6 】

前記樹脂膜からなる撥水層は、ノズル孔開口部上に形成された領域に対し、あらかじめ開口処理を行って貫通させておくことが好ましい。開口処理としては、例えば、 O_2 プラズマ照射やレーザ照射等の方法が挙げられる。

また、ノズル内壁において、液体吐出側表面に対して鉛直な部位に付着した撥水層は、プラズマ照射やレーザ照射で十分に除去することができないが、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法によれば、残存した撥水層を撥水層溶解液に浸漬して溶解し、除去することができる。

【 0 0 1 7 】

以下、撥水層の溶解について、図面を参照して説明する。図 1 ~ 6 はいずれも、ノズルプレートの断面図である。なお、メニスカスの形状は図に表していない。

図 1 は、多数の分子が重合して形成された樹脂膜からなる撥水層 20 が、ノズル内部まで形成されているノズルプレート 10 に、撥水層溶解液 30 を充填した直後の状態を示す模式図である。

図 2 は、撥水層溶解液 30 を充填してから時間が経過し、撥水層 20 が溶解した状態を示す模式図である。

ノズルが十分に細い管状の構造であれば、静的には撥水層の影響よりも、毛細管現象の影響の方が強いため、ノズル孔を均一に構成すれば、充填した撥水層溶解液がメニスカスを張る位置もノズル毎に略均一になる。したがって、撥水層がノズル孔に入りこむ境界を各ノズルでおおよそ均一な位置にすることができる。

【 0 0 1 8 】

図 2 のように、ノズルのノズル孔表面に対して鉛直な内壁部位に付着した撥水層は、プラズマ照射では十分に除去できないが、液体である撥水層溶解液に浸漬できるため、除去が可能である。また本発明では超音波の衝撃等で物理的に撥水剤を剥がし取った場合と異なり、撥水層を溶解させることから、剥がれた撥水層を固形物として残存させることなく

、ノズル孔から液体として除去が可能である。

【0019】

一方、図3は、多数の分子が重合して形成された樹脂膜からなる撥水層20が撥水層溶解液30に長時間浸漬されたとき、ノズルプレート10から撥水層20が剥離し、隙間に撥水層溶解液30が毛細管現象で入り込んだ状態を表した模式図である。このように、過度に長期間にわたり撥水層溶解液30を充填していると、重合により巨大分子となる樹脂膜からなる撥水層20は、液体の界面において溶解によって基材と撥水層との間に隙間が生じ、この隙間に毛管現象で撥水層溶解液30が染込むことになり、撥水層と基材との界面から撥水層が剥がれて浮いてしまい、図4に示すように、ワイピングなどにより削り取られてしまうことがある。

10

【0020】

この現象を回避するために、撥水層20を形成する樹脂膜は、単分子からなる単分子膜であることが好ましい。

図5は、単分子膜から成る撥水層21がノズル内壁に形成されたノズルプレート10に撥水層溶解液30を充填し、メニスカス31が形成された直後の状態を示した図である。

界面において撥水層溶解液30に触れた撥水層21は溶解してしまうが、単分子であるため、分子間の水平方向にのびる結合が無く、ノズルプレート10と撥水層21との間には、図3に示したような隙間は生じない。この様子を図6に示す。

したがって、長期間、撥水層溶解液30を充填した状態を維持しても、ノズル孔のエッジ部における撥水層21の耐久性は低下しない。

20

【0021】

撥水層溶解液は、インクジェット記録装置に適用される場合は、記録液であるインクよりもpHが大きな弱アルカリ性が好ましく、具体的にはpH9.5～11であることが好ましい。pHが11を超えても、9.5未満であっても、液室の金属を溶解することがあるため好ましくない。

【0022】

なお、撥水層溶解液は、溶媒として水を含むが、その他の成分として、更に水溶性有機溶剤及びその他の添加剤を含んでいてもよい。

水溶性有機溶剤としては、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、アセトン等のケトン類、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2,6-ヘキサントリオール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレングリコール類、エチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類、エタノール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、イソブチルアルコール等の1価アルコール類の他、グリセリン、N-メチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチル-イミダゾリジノン、トリエタノールアミン、スルホラン、ジメチルサルホキサイド等が挙げられる。上記水溶性有機溶剤の含有量については特に制限はないが、例えば、全質量の5～60%、更には5～40%が好適な範囲である。

30

40

【0023】

本発明の液体吐出ヘッドの製造方法においては、メニスカス位置が各ノズルにおいてより均一に形成されるように、撥水層溶解液に界面活性剤を添加して、撥水層溶解液の表面張力を十分に下げることにより、充填後に形成されるメニスカス位置のバラツキを抑えることができる。

撥水層溶解液の表面張力を低くすることにより、毛細管現象の影響が強まり、メニスカスを形成する位置が、ノズル開口部からノズル内径が最も小さい位置に様に定められる。

【0024】

50

撥水層溶解液に添加される界面活性剤としては、ノニオン性界面活性剤、又はアニオン性界面活性剤が好ましい。

低分子量のアニオン性界面活性剤としては、例えば、スルホコハク酸ラウリル二ナトリウム、スルホコハク酸ポリオキシエチレンラウロイルエタノールアミドエステル二ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルスルホコハク酸二ナトリウム、カルボキシル化ポリオキシエチレンラウリルエーテルナトリウム塩、カルボキシル化ポリオキシエチレントリデシルエーテルナトリウム塩、ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸ナトリウム、ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸トリエタノールアミン、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸ナトリウム、アルキル硫酸ナトリウム、アルキル硫酸トリエタノールアミン等が挙げられるが、これらに限定されるわけではない。

以上のようなアニオン性物質の好適な使用量としては、全量に対して、0.05～10質量%の範囲であり、更に好適には0.05～5質量%である。

【0025】

また、撥水層溶解液には、上記の成分の他に、pH調整剤、防腐剤、防カビ剤、消泡剤等が添加されても良い。

【0026】

本発明の液体吐出ヘッド、及び前記液体吐出ヘッドを搭載した画像記録装置は、撥水層溶解液をヘッドに充填した状態で出荷を行う。

本発明の液体吐出ヘッド及び該液体吐出ヘッドを搭載した画像記録装置を、撥水層溶解液をヘッドに充填した状態で出荷を行う出荷方法により出荷されることが好ましい。

ノズル内部の撥水層の溶解には時間がかかるが、溶解完了まで出荷を止めていては在庫が過多になるという問題を生じる。これに対し、上記のような出荷方法によれば、ヘッド出荷から初期充填までの時間を有効に使うことができる。

【0027】

次に、本発明に係る液体吐出ヘッドを備える画像形成装置の一実施の形態について図7を参照して以下に説明する。図7は、本発明の画像形成装置の機構部の全体構成を説明する概略構成図である。

【0028】

この画像形成装置はシリアル型画像形成装置であり、左右の側板に横架したガイド部材である主従のガイドロッド91、92でキャリッジ93を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによってタイミングベルトを介して矢示方向（キャリッジ主走査方向）に移動走査する。

【0029】

このキャリッジ93には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の各色のインク滴を吐出するための本発明に係る液体吐出ヘッドからなる記録ヘッド94を複数のノズルからなるノズル列を主走査方向と直交する副走査方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0030】

また、キャリッジ93には、記録ヘッド94のノズル列に対応して各色のインクを供給するためのヘッドタンク95を搭載している。

【0031】

一方、給紙トレイの用紙積載部（圧板）83上に積載した用紙を給紙するための給紙部として、用紙積載部83から用紙を1枚ずつ分離給送する給紙コロ101、及び給紙コロ101に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド102を備え、この分離パッドは給紙コロ側に付勢されている。

【0032】

そして、この給紙部から給紙された用紙を記録ヘッド94の下方側に送り込むために、用紙を案内するガイド部材103と、カウンタローラ、搬送ガイド部材、先端加圧コロを有する押さえ部材とを備えるとともに、給送された用紙を静電吸着して記録ヘッド94に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルトを備えている。

【 0 0 3 3 】

さらに、キャリッジ 9 3 の走査方向一方側の非印字領域には、記録ヘッド 9 4 のノズルの状態を維持し、回復するための回復手段を含む維持回復機構（図示せず）を配置している。この維持回復機構には、記録ヘッド 9 4 の各ノズル面をキャッピングするための各キャップ部材と、ノズル面をワイピングするためのブレード部材であるワイパーブレードと、増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受けなどを備えている。

【 0 0 3 4 】

また、キャリッジ 9 3 の走査方向他方側の非印字領域には、記録中などに増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける液体回収容器であるインク回収ユニット（空吐出受け）を配置し、このインク回収ユニットには記録ヘッド 9 4 のノズル列方向に沿った開口部などを備えている。

10

【 0 0 3 5 】

キャリッジ 9 3 を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド 9 4 を駆動することにより、停止している用紙にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙を排紙トレイ 8 6 に排紙する。

【 0 0 3 6 】

このようなシリアル型画像形成装置において、本発明に係る液体吐出ヘッドを備えることによって、吐出される液体の着弾位置に乱れを生じさせることなく、安定した滴吐出特性が得られるので、高速で高画質画像を記録できるようになる。

20

【実施例】

【 0 0 3 7 】

以下、本発明の実施例を説明する。

以下の方法により、液体吐出ヘッドのノズルプレート A 及び B を作製した。

1) ノズルプレート A の作製

N i ノズルプレートに対し、高分子撥水剤(X-40-9250(10%)+KR-400(90%)、信越シリコーン株式会社製)を、ノズルプレートのノズル孔が開口する液体吐出側の表面にスピンコートした後、ノズルプレートの液室面側から O₂ プラズマを照射して、ノズル孔からノズル内面のノズルプレート液室面側に入り込んで形成された撥水層を除去した。

30

ノズル孔のノズル開口端部近傍は、液体吐出側の表面に対してほぼ垂直となっており、このほぼ垂直になっている領域のノズル内面の撥水層の除去の程度は各ノズル間でバラツキが見られた。

【 0 0 3 8 】

2) ノズルプレート B の作製

N i ノズルプレートに対し、単分子のフッ素樹脂撥水剤(オブツールDSX、ダイキン工業株式会社製)をノズルプレートのノズル孔が開口する液体吐出側の表面に真空蒸着した後、ノズルプレートの液室面側から O₂ プラズマを照射して、ノズル孔からノズル内面のノズルプレート液室面側に入り込んで形成された単分子膜の樹脂膜からなる撥水層を除去した。

40

ノズル孔のノズル開口端部近傍は、液体吐出側の表面に対してほぼ垂直となっており、このほぼ垂直になっている領域のノズル内面の撥水層の除去の程度は各ノズル間でバラツキが見られた。

【 0 0 3 9 】

(実施例 1)

上記ノズルプレート A を用いて液体吐出ヘッドを作製した。

作製された液体吐出ヘッドに、下記に示す組成からなる撥水層溶解液 A を充填し、ノズル内にメニスカスを形成させた。50 の環境下で 3 週間置いた後、図 7 に示す画像記録装置(IPSIO G707改造機、リコー製)に搭載し、インクを充填して 150 dpi ピッチの網点からなる印刷物を作成した。作成された印刷物から、インクの着弾位置バラツキを評

50

価した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 0 】

< 撥水層溶解液 A の組成 >

グリセリン	2 5 部
2 - ピロリドン	2 部
デヒドロ酢酸ナトリウム	0 . 2 部
チオ硫酸ナトリウム	0 . 2 部
防腐防黴剤	0 . 4 部
消泡剤 (信越化学社製、K M - 7 2 F)	0 . 1 部
イオン交換水	残量

10

上記組成に対し、さらに pH 調整剤を加え、p H 1 1 . 0 に調整して用いた。

【 0 0 4 1 】

(実施例 2)

上記ノズルプレート B を用いて液体吐出ヘッドを作製した以外は、実施例 1 と同様にして撥水層溶解液 A を充填し、5 0 の環境下で 3 週間置いた後、図 7 に示す画像記録装置 (IPSIO G707 改造機、リコー製) に搭載し、インクを充填して 1 5 0 d p i ピッチの網点からなる印刷物を作成した。作成された印刷物から、インクの着弾位置バラツキを評価した。また、撥水層溶解液充填直後に、メニスカス形成位置を観察した。結果をあわせて表 1 に示す。

20

【 0 0 4 2 】

(実施例 3)

上記ノズルプレート B を用いて液体吐出ヘッドを作製した。

作製された液体吐出ヘッドに、下記に示す組成からなる撥水層溶解液 B を充填し、ノズル内にメニスカスを形成させた。5 0 の環境下で 3 週間置いた後、図 7 に示す画像記録装置 (IPSIO G707 改造機、リコー製) に搭載し、インクを充填して 1 5 0 d p i ピッチの網点からなる印刷物を作成した。作成された印刷物から、インクの着弾位置バラツキを評価した。また、撥水層溶解液充填直後に、メニスカス形成位置を観察した。結果をあわせて表 1 に示す。

【 0 0 4 3 】

< 撥水層溶解液 B の組成 >

グリセリン	2 5 部
2 - ピロリドン	2 部
オレフィン S T G (信越化学製)	2 . 0 部
デヒドロ酢酸ナトリウム	0 . 2 部
チオ硫酸ナトリウム	0 . 2 部
防腐防黴剤	0 . 4 部
消泡剤 (信越化学社製、K M - 7 2 F)	0 . 1 部
イオン交換水	残量

30

上記組成に対し、さらに pH 調整剤を加え、p H 1 1 . 0 に調整して用いた。

【 0 0 4 4 】

(比較例 1)

上記ノズルプレート A を用いて液体吐出ヘッドを作製した。作製された液体吐出ヘッドを 5 0 の環境下で 3 週間置いた後、図 7 に示す画像記録装置 (IPSIO G707 改造機、リコー製) に搭載し、インクを充填して 1 5 0 d p i ピッチの網点からなる印刷物を作成した。作成された印刷物から、インクの着弾位置バラツキを評価した。結果を表 1 に示す。

40

【 0 0 4 5 】

(比較例 2)

上記ノズルプレート B を用いて液体吐出ヘッドを作製した。作製された液体吐出ヘッドを 5 0 の環境下で 3 週間置いた後、図 7 に示す画像記録装置 (IPSIO G707 改造機、リコー製) に搭載し、インクを充填して 1 5 0 d p i ピッチの網点からなる印刷物を作成し

50

た。作成された印刷物から、インクの着弾位置バラツキを評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 6 】

【 表 1 】

	ノズルプレート	撥水層溶解液	インクの着弾位置 バラツキ	メニスカス形成位置
実施例1	A	A	○	
実施例2	B	A	○	バラツキ有
実施例3	B	B	◎	均一
比較例1	A	なし	×	
比較例2	B	なし	△	

10

【 0 0 4 7 】

インクの着弾位置バラツキは、印刷物を観察し、下記の基準に従って評価した。

：白スジ、黒スジはみられず、インクは規則正しいピッチで印字されている。

○：やや、インク着弾位置に乱れは見られるものの、普通紙の印刷では白スジ、黒スジはさほど目立たない。

：着弾位置に乱れが見られ、印字で白スジ、黒スジを生じるノズル孔がある。

×：殆どのノズル孔から吐出されたインクに着弾位置の乱れがある。白スジ、黒スジが非常に多い。

20

【 0 0 4 8 】

表 1 の結果から、撥水層溶解液を充填した実施例の液体吐出ヘッドは、充填しない比較例のヘッドよりもインク着弾位置のバラツキが小さいことがわかった。また、実施例 2 及び 3 を比較すると、界面活性剤（オレフィン S T G（信越化学製））を加えて表面張力を小さくした撥水層溶解液 B でノズル内部を浸漬した実施例 3 は、インク着弾位置バラツキが極めて小さいことがわかった。

一方、実施例 2 及び 3 について、撥水層溶解液をそれぞれ充填した状態のヘッドの観察を行った結果、実施例 2 のヘッドでは、ノズル間でメニスカスの形成された位置に若干バラツキがみられたのに対して、実施例 3 のヘッドには、メニスカスの形成される位置が均一であった。このことから、撥水層溶解液の濡れ性を高くすることで、ノズル内部に入り込んで形成された撥水層の影響を受けることなく、充填された溶液のメニスカスの形成位置がばらつくことを抑え、ノズルプレートの形状に依存して各ノズル間で均一な位置にメニスカス位置が定まったと考えられる。

30

【 0 0 4 9 】

（実施例 4）

実施例 1 の画像記録装置において、搭載した液体吐出ヘッドのノズル孔が開口する液体吐出側の表面に対し、ワイピングを 1 0 0 0 回行った。その後、再度インクを充填して 1 5 0 d p i ピッチの網点からなる印刷物を作成した。作成された印刷物から、上記と同様の基準でインクの着弾位置バラツキを評価した。結果を表 2 に示す。

40

【 0 0 5 0 】

（実施例 5）

実施例 2 の画像形成装置において、実施例 4 と同様にしてワイピングを行い、印刷物を作成した。作成された印刷物から、上記と同様の基準でインクの着弾位置バラツキを評価した。結果を表 2 に示す。

【 0 0 5 1 】

（実施例 6）

実施例 3 の画像形成装置において、実施例 4 と同様にしてワイピングを行い、印刷物を作成した。作成された印刷物から、上記と同様の基準でインクの着弾位置バラツキを評価した。結果を表 2 に示す。

50

【 0 0 5 2 】

【 表 2 】

	ノズルプレート	撥水層溶解液	インクの着弾位置 バラツキ
実施例4	A	A	△
実施例5	B	A	○
実施例6	B	B	◎

【 0 0 5 3 】

10

表 2 の結果から、1 0 0 0 回のワイピング後、多数の分子が重合した高分子樹脂膜からなる撥水層を有する実施例 4 では、着弾位置バラツキが大きくなったのに対し、単分子膜の撥水層を有する実施例 5 及び 6 では、ワイピングする前（それぞれ実施例 2 及び 4 ）と同様に良好であった。

実施例 4 の液体吐出ヘッドのノズルエッジを観察すると、ノズル孔のワイピング方向下手側で、撥インク性が低下してインクが付着し易く成っている部位があり、ノズル近傍の撥水層が剥がれて消失している部位もあることが観察された。このことから、撥水層は、単分子の樹脂からなる単分子膜により形成されることが好ましいことが明らかになった。

【 0 0 5 4 】

なお、これまで本発明を図面に示した実施形態をもって説明してきたが、本発明は図面に示した実施形態に限定されるものではなく、他の実施形態、追加、変更、削除など、当業者が想到することができる範囲内で変更することができ、いずれの態様においても本発明の作用・効果を奏する限り、本発明の範囲に含まれるものである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】多数の分子が重合して形成された樹脂膜からなる撥水層が形成されたノズルプレートに、撥水層溶解液を充填した直後の状態を示す模式図である。

【 図 2 】多数の分子が重合して形成された樹脂膜からなる撥水層が形成されたノズルプレートに、撥水層溶解液を充填して一定時間経過した後の状態を示す模式図である。

【 図 3 】多数の分子が重合して形成された樹脂膜からなる撥水層が形成されたノズルプレートに、撥水層溶解液を充填して長時間経過した後の状態を示す模式図である。

30

【 図 4 】撥水層と基材との界面から撥水層が剥がれ、削り取られた状態を示す模式図である。

【 図 5 】単分子膜から成る撥水層が形成されたノズルプレートに、撥水層溶解液を充填した直後の状態を示した断面図である。

【 図 6 】単分子膜から成る撥水層が形成されたノズルプレートに、撥水層溶解液を充填した後、一定時間経過した状態を示した断面図である。

【 図 7 】本発明の画像形成装置の機構部の全体構成を説明する概略構成図である。

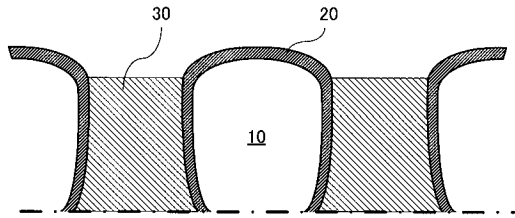
【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

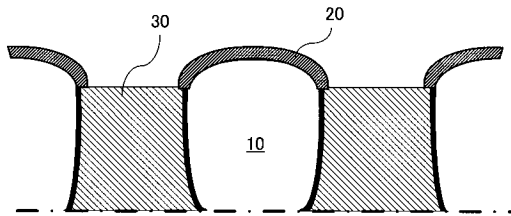
40

- 1 0 ノズルプレート
- 2 0 撥水層（多数の分子が重合して形成された樹脂膜からなる撥水層）
- 2 1 撥水層（単分子膜からなる撥水層）
- 3 0 撥水層溶解液
- 3 1 メニスカス
- 9 4 記録ヘッド

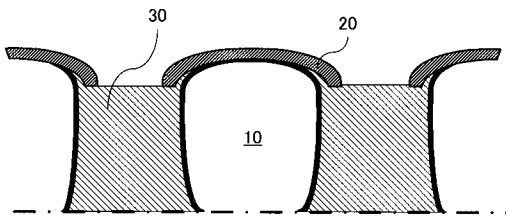
【図 1】



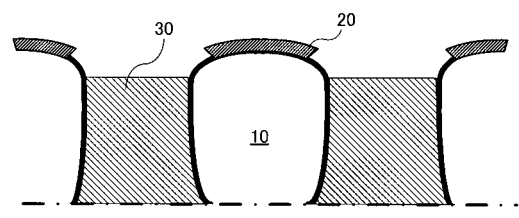
【図 2】



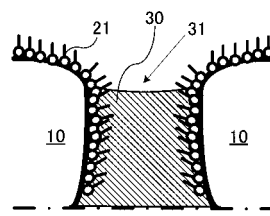
【図 3】



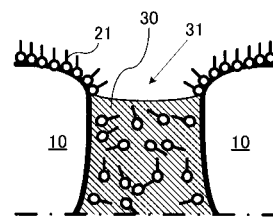
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

