

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5453681号
(P5453681)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 I O 1 Z

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2011-553887 (P2011-553887)	(73) 特許権者	000137823 株式会社ミマキエンジニアリング 長野県東御市滋野乙2182-3
(86) (22) 出願日	平成23年2月10日(2011.2.10)	(74) 代理人	100077621 弁理士 綿貫 隆夫
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/052862	(74) 代理人	100146075 弁理士 岡村 隆志
(87) 国際公開番号	W02011/099559	(74) 代理人	100092819 弁理士 堀米 和春
(87) 国際公開日	平成23年8月18日(2011.8.18)	(74) 代理人	100141634 弁理士 平井 善博
審査請求日	平成24年8月6日(2012.8.6)	(74) 代理人	100141461 弁理士 傳田 正彦
(31) 優先権主張番号	特願2010-29104 (P2010-29104)		
(32) 優先日	平成22年2月12日(2010.2.12)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出する画像形成装置であって、
 走査方向において往復移動可能なキャリッジと、
 前記キャリッジに搭載されて紫外線硬化型インクの液滴を吐出するインク吐出手段と、
 前記キャリッジに搭載されて紫外線を出射する紫外線照射手段と、
 前記キャリッジの移動制御、前記インク吐出手段のインク吐出制御及び前記紫外線照射手段の紫外線照射制御を行う制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記キャリッジの往路において、前記インク吐出手段から前記記録媒体に向けて紫外線硬化型インクを吐出させ、

前記キャリッジの復路において、前記インク吐出手段から吐出されて前記記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射させ、

前記インク吐出手段による透光性を有する紫外線硬化型インクの1走査における吐出量が、隣接する液滴間で接触及び混合が発生するように $1400 \sim 3400 \text{ pg/mm}^2$ に設定されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記紫外線照射手段は、紫外線発光ダイオードを備えることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

10

20

前記インク吐出手段は、カラーの紫外線硬化型インクと透光性を有する紫外線硬化型インクとを吐出可能であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記制御手段は、

前記キャリッジの往路において、前記インク吐出手段からカラーの紫外線硬化型インクを吐出させるとともに、前記キャリッジの復路において、前記記録媒体に着弾したカラーの紫外線硬化型インクに紫外線を照射させた後、

前記キャリッジの往路において、前記記録媒体に着弾した前記カラーの紫外線硬化型インクの表面に前記インク吐出手段から透光性を有する紫外線硬化型インクを吐出させるとともに、前記キャリッジの復路において、前記記録媒体に着弾した透光性を有する紫外線硬化型インクに紫外線を照射させることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

10

【請求項5】

前記制御手段は、

前記キャリッジの往路において、前記インク吐出手段からカラーの紫外線硬化型インク及び透光性を有する紫外線硬化型インクを順に吐出させ、

前記キャリッジの復路において、前記記録媒体に着弾したカラーの紫外線硬化型インク及び透光性を有する紫外線硬化型インクに紫外線を照射させることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項6】

20

走査方向において往復移動可能なキャリッジと、前記キャリッジに搭載されて紫外線硬化型インクの液滴を吐出するインク吐出手段と、前記キャリッジに搭載されて紫外線を照射する紫外線照射手段と、前記キャリッジの移動制御、前記インク吐出手段のインク吐出制御及び前記紫外線照射手段の紫外線照射制御を行う制御手段と、を有する画像形成装置を用いて、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出して画像を形成する画像形成方法であって、

前記キャリッジの往路において、前記インク吐出手段から前記記録媒体に向けて紫外線硬化型インクを吐出させるインク吐出工程と、

前記キャリッジの復路において、前記インク吐出手段から吐出されて前記記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射させる紫外線照射工程と、

30

を有し、
前記インク吐出手段による透光性を有する紫外線硬化型インクの1走査における吐出量が、隣接する液滴間で接触及び混合が発生するように $1400 \sim 3400 \text{ pg/mm}^2$ に設定されていることを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紫外線硬化型インクを吐出して記録媒体に画像を形成する画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

一般に、カラー画像を形成（印刷）するカラーの紫外線硬化型インク（カラーインク）と、カラー画像に光沢を与える透光性を有する紫外線硬化型インク（クリアインク）とを用いて、メディア（記録媒体）に画像を形成するインクジェットプリンタが知られている（例えば、特許文献1参照）。紫外線硬化型インクは、紫外線が照射されると硬化する性質を有するが、硬化する前の状態では埃などが付着しやすくなる。そこで、従来は、紫外線硬化型インクへの埃などの付着を抑制するために、紫外線硬化型インクの吐出と同時に、又は紫外線硬化型インクの吐出の直後に、メディア（記録媒体）に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射している。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-229945号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、インクジェットヘッドからは紫外線硬化型インクが液滴となって吐出されるため、メディアに着弾した紫外線硬化型インクの表面は凹凸状となる。しかしながら、上述した従来のインクジェットプリンタでは、紫外線硬化型インクがメディアに着弾した直後に硬化されるため、紫外線硬化型インクの平滑化（レベリング）が十分に行われず、紫外線硬化型インクの硬化物からなる塗膜の凹凸が目立ち、外観が悪化するという問題がある。

10

【0005】

一方、紫外線硬化型インクの平滑化を目的として、キャリッジに搭載されるインクジェットヘッドと紫外線照射装置とをメディアの搬送方向にずらして配置したインクジェットプリンタを用いることも考えられる。このインクジェットプリンタでは、まず、キャリッジを走査方向に往復移動させて紫外線硬化型インクを吐出し、キャリッジの往復移動が終了するとメディアを走査方向に直交するフィード方向に搬送し、メディアの搬送が終了すると、再度キャリッジを走査方向に往復移動させてメディアに塗布された紫外線硬化型インクに紫外線を照射する。しかしながら、このような手段では、メディアの搬送時に、未硬化の紫外線硬化型インクに埃などが付着してしまい、上記従来技術の問題を解決することができない。

20

【0006】

そこで、本発明は、紫外線硬化型インクを十分に平滑化し、且つ、埃などの付着を抑制することができる画像形成装置及び画像形成方法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】

【0007】

本発明に係る画像形成装置は、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出する画像形成装置であって、走査方向において往復移動可能なキャリッジと、キャリッジに搭載されて紫外線硬化型インクの液滴を吐出するインク吐出手段と、キャリッジに搭載されて紫外線を出射する紫外線照射手段と、キャリッジの移動制御、インク吐出手段のインク吐出制御及び紫外線照射手段の紫外線照射制御を行う制御手段と、を有し、制御手段は、キャリッジの往路において、インク吐出手段から記録媒体に向けて紫外線硬化型インクを吐出させ、キャリッジの復路において、インク吐出手段から吐出されて記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射させ、インク吐出手段による透光性を有する紫外線硬化型インクの1走査における吐出量が、隣接する液滴間で接触及び混合が発生するように1400～3400pg/mm²に設定されていることを特徴とする。

30

【0008】

本発明に係る画像形成装置によれば、キャリッジが走査方向において移動する往路において、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出し、キャリッジが走査方向において移動する復路において、記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射する。これにより、紫外線硬化型インクが記録媒体に着弾してから紫外線が照射されるまでに所定の遅延時間を確保することができるため、記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクの凹凸を平滑化（レベリング）することができる。しかも、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出して記録媒体を搬送した後に、この紫外線硬化型インクに紫外線を照射する場合に比べて、紫外線硬化型インクが記録媒体に着弾してから紫外線が照射されるまでの時間を短縮することができるため、紫外線硬化型インクが硬化する前に埃などが付着するのを抑制でき、画像形成時間を短縮することができる。

40

【0009】

また、このようにインク吐出手段による紫外線硬化型インクの吐出量を制御し、単位面

50

積当たりの紫外線硬化型インクの吐出量を1400～3400 pg/mm²と多くすることで、記録媒体に着弾した隣接する紫外線硬化型インク同士が混合されやすくなるため、紫外線硬化型インクの平滑化を促進させることができる。これにより、キャリッジが往復する間に、記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクの凹凸を十分に平滑化することができる。

【0010】

そして、紫外線照射手段は、紫外線発光ダイオードを備えることが好ましい。例えば、メタルハライドランプなどのON/OFFを高速に切り換えることができない紫外線照射手段を用いると、別途、シャッターとシャッターの開閉装置が必要になる。そこで、紫外線照射手段として紫外線発光ダイオードを用いることで、紫外線照射のON/OFFを高速に切り換えることができるため、シャッターなどの特別な装置を設けることなく、紫外線の照射必要時にのみ紫外線を出射することができ、省エネルギー化を図ることができる。

10

【0011】

更に、インク吐出手段は、カラーの紫外線硬化型インクと透光性を有する紫外線硬化型インクとを吐出可能であることが好ましい。カラー紫外線硬化型インクを吐出した後に透光性を有する紫外線硬化型インクを吐出することで、透光性を有する紫外線硬化型インクでカラーの紫外線硬化型インクの表面を覆うことができるため、カラーの紫外線硬化型インクにより形成される画像に光沢を与えることができる。

【0012】

この場合、制御手段は、キャリッジの往路において、インク吐出手段からカラーの紫外線硬化型インクを吐出させるとともに、キャリッジの復路において、記録媒体に着弾したカラーの紫外線硬化型インクに紫外線を照射させた後、キャリッジの往路において、記録媒体に着弾したカラーの紫外線硬化型インクの表面にインク吐出手段から透光性を有する紫外線硬化型インクを吐出させるとともに、キャリッジの復路において、記録媒体に着弾した透光性を有する紫外線硬化型インクに紫外線を照射させることとしても良い。このように、キャリッジの往復移動により、カラーの紫外線硬化型インクを吐出して紫外線を照射し、その後、キャリッジの往復移動により、カラーの紫外線硬化型インクの表面に透光性を有する紫外線硬化型インクを吐出して紫外線を照射することで、硬化したカラーの紫外線硬化型インクの表面に透光性を有する紫外線硬化型インクが塗布されるため、カラーの紫外線硬化型インクと透光性を有する紫外線硬化型インクとを滲ませること無く、光沢のある画像を形成することができる。

20

30

【0013】

一方、制御手段は、キャリッジの往路において、インク吐出手段からカラーの紫外線硬化型インク及び透光性を有する紫外線硬化型インクを順に吐出させ、キャリッジの復路において、記録媒体に着弾したカラーの紫外線硬化型インク及び透光性を有する紫外線硬化型インクに紫外線を照射させることとしても良い。このように、キャリッジの往路において、カラーの紫外線硬化型インク及び透光性を有する紫外線硬化型インクを順に吐出することで、カラーの紫外線硬化型インクと透光性を有する紫外線硬化型インクとを混合させることができる。そして、キャリッジの復路において、紫外線を照射することで、カラーの紫外線硬化型インクと透光性を有する紫外線硬化型インクとを混合した状態で硬化させることができる。これにより、彩色されたクリアインクの塗膜を形成することができる。

40

【0014】

本発明に係る画像形成方法は、走査方向において往復移動可能なキャリッジと、キャリッジに搭載されて紫外線硬化型インクの液滴を吐出するインク吐出手段と、キャリッジに搭載されて紫外線を出射する紫外線照射手段と、キャリッジの移動制御、インク吐出手段のインク吐出制御及び紫外線照射手段の紫外線照射制御を行う制御手段と、を有する画像形成装置を用いて、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出して画像を形成する画像形成方法であって、キャリッジの往路において、インク吐出手段から記録媒体に向けて紫外線硬化型インクを吐出させるインク吐出工程と、キャリッジの復路において、インク吐出手段

50

から吐出されて記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射させる紫外線照射工程と、を有し、前記インク吐出手段による透光性を有する紫外線硬化型インクの1走査における吐出量が、隣接する液滴間で接触及び混合が発生するように1400～3400 pg/mm²に設定されていることを特徴とする。

【0015】

本発明に係る画像形成方法によれば、インク吐出工程により、キャリッジの往路において、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出し、紫外線照射工程により、キャリッジの復路において、記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射する。これにより、紫外線硬化型インクが記録媒体に着弾してから紫外線が照射されるまでに所定の遅延時間を確保することができるため、記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクの凹凸を平滑化（レベリング）することができる。しかも、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出して記録媒体を搬送した後に、この紫外線硬化型インクに紫外線を照射する場合に比べて、紫外線硬化型インクが記録媒体に着弾してから紫外線が照射されるまでの時間を短縮することができるため、紫外線硬化型インクが硬化する前に埃などが付着するのを抑制でき、画像形成時間を短縮することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、紫外線硬化型インクを十分に平滑化し、且つ、埃などの付着を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1の実施形態に係るインクジェットプリンタを示す概略図である。

【図2】制御部の処理を示すフローチャートである。

【図3】図3A及び図3Bは、印刷動作を説明するための動作例を示す図である。

【図4】図4A及び図4Bは、印刷動作を説明するための動作例を示す図である。

【図5】図5A～図5Cは、メディアに塗布されたインクの状態を示した図である。

【図6】第2の実施形態に係るインクジェットプリンタを示す概略図である。

【図7】図7A及び図7Bは、印刷動作を説明するための動作例を示す図である。

【図8】図8A及び図8Bは、印刷動作を説明するための動作例を示す図である。

【図9】第3の実施形態に係るインクジェットプリンタを示す概略図である。

【図10】制御部の処理を示すフローチャートである。

【図11】図11A及び図11Bは、印刷動作を説明するための動作例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明に係る画像形成装置及び画像形成方法の好適な実施形態について詳細に説明する。実施形態に係るインクジェットプリンタは、紫外線硬化型インクを液滴として吐出し、メディアに着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射して硬化させることで、メディアに画像を形成する画像形成装置である。なお、全図中、同一又は相当部分には同一符号を付すこととする。

【0019】

[第1実施形態]

図1は、第1の実施形態に係るインクジェットプリンタを示す概略図である。図1に示すように、第1の実施形態に係るインクジェットプリンタ1は、走査方向Sに往復移動可能なキャリッジ2と、キャリッジ2に搭載されて複数のインクジェットヘッド6が搭載されたヘッドユニット3と、キャリッジ2に搭載されてヘッドユニット3の走査方向S前方に配置された紫外線照射装置4と、キャリッジ2に搭載されてヘッドユニット3の走査方向S後方に配置された紫外線照射装置5と、キャリッジ2、インクジェットヘッド6、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5を制御する制御部8と、を備える。そして、このインクジェットプリンタ1は、走査方向Sに直交するフィード方向Fにメディアをパス幅分ずつ搬送し、また、キャリッジ2を走査方向Sに移動させて、インクジェットヘッド6が

ら紫外線硬化型インクを吐出するとともに、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5から紫外線を照射させる走査を行うと、メディアに画像を形成する。なお、本発明はパス数に限定されないが、本実施形態では、一例として2パスで印刷する場合の印刷動作について説明する。すなわち、インクジェットヘッド6のノズル列をパス数である2で割った幅(パス幅)を、メディアの1回の搬送量とし、同一印刷領域を2回(パス数)の走査で印刷する場合の印刷動作について説明する。

【0020】

キャリッジ2は、メディアが搬送されるプラテン(不図示)の上方において走査方向Sに延びるガイドレール(不図示)に移動可能に保持されている。そして、キャリッジ2には、駆動モータなどの駆動機構(不図示)が搭載されており、この駆動機構の駆動によりガイドレールに沿った走査方向Sの往復移動が可能となる。なお、駆動機構は、キャリッジ2に搭載される必要は無く、キャリッジ2とは別部材としてインクジェットプリンタ1に搭載されても良い。この場合、後述する制御部8によるキャリッジ2の駆動制御は、キャリッジ2とは別部材としてインクジェットプリンタ1に搭載される駆動機構の駆動制御となる。

10

【0021】

ヘッドユニット3は、紫外線硬化型インクを吐出する複数のインクジェットヘッド6(6a~6f)が組み込まれたインク吐出装置である。なお、ヘッドユニット3は、キャリッジ2に搭載されているため、キャリッジ2の移動に伴う走査方向Sへの移動時に、各インクジェットヘッド6から紫外線硬化型インクを吐出することが可能となっている。そして、インクジェットヘッド6a~インクジェットヘッド6fは、走査方向Sに沿って併設されており、走査方向Sにおいて前方から後方に向けて、インクジェットヘッド6a、インクジェットヘッド6b、インクジェットヘッド6c、インクジェットヘッド6d、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6f、の順に配列されている。

20

【0022】

各インクジェットヘッド6には、紫外線硬化型インクを液滴として吐出する複数のノズル(不図示)が形成されている。この複数のノズルは、フィード方向Fに延びるように配列されたノズル列を成している。そして、走査方向S前側に配置されたインクジェットヘッド6a~インクジェットヘッド6dからは、有色の紫外線硬化型インク(以下「カラーインク」ともいう)が吐出され、走査方向S後側に配置されたインクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fからは、透光性を有する紫外線硬化型インク(以下「クリアインク」ともいう)が吐出される。具体的に説明すると、インクジェットヘッド6aのノズル列からは、ブラック(K)のカラーインクが吐出される。インクジェットヘッド6bのノズル列からは、イエロー(Y)のカラーインクが吐出される。インクジェットヘッド6cのノズル列からは、シアン(C)のカラーインクが吐出される。インクジェットヘッド6dのノズル列からは、マゼンタ(M)のカラーインクが吐出される。また、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fの各ノズル列からは、クリアインク(CL)が吐出される。

30

【0023】

そして、カラーインクを吐出するインクジェットヘッド6a~インクジェットヘッド6dに形成されるノズル列のうち、フィード方向Fにおいて後半分に配置される第一吐出領域A1のノズル列からのみカラーインクが吐出され、フィード方向Fにおいて前半分に配置されるノズル列からはカラーインクが吐出されない。一方、クリアインクを吐出するインクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fに形成されるノズル列のうち、フィード方向Fにおいて前半分に配置される第二吐出領域A2のノズル列からのみクリアインクが吐出され、フィード方向Fにおいて後半分に配置されるノズル列からはクリアインクが吐出されない。このため、フィード方向Fに搬送されるメディアには、まず、インクジェットヘッド6a~インクジェットヘッド6dの第一吐出領域A1から吐出されたカラーインクがメディアの表面に塗布され、その後、メディアがフィード方向Fに搬送された後、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fの第二吐出領域A2から吐

40

50

出されたクリアインクがカラーインクの表面（上層）に塗布される。

【0024】

なお、第一吐出領域A1及び第二吐出領域A2の各インクジェットヘッド6、すなわち、インクジェットヘッド6a～インクジェットヘッド6fのそれぞれが、特許請求の範囲に記載したインク吐出手段に対応する。

【0025】

紫外線照射装置4は、メディアに塗布された紫外線硬化型インクに紫外線を照射して、この紫外線硬化型インクを硬化させるものである。紫外線照射装置4は、紫外線発光ダイオード（以下“U V L E D”という）を主構成要素としており、U V L E Dの点灯により紫外線が出射され、U V L E Dの消灯により紫外線の出射が停止される。そして、紫外線照射装置4は、メディアが搬送されるプラテン（不図示）の方向にU V L E Dが向けられており、U V L E Dが点灯することで、プラテンに搬送されたメディアに紫外線が照射され、U V L E Dが消灯することで、メディアへの紫外線の照射が停止される。なお、紫外線照射装置4は、キャリッジ2に搭載されているため、キャリッジ2の移動に伴う走査方向Sへの往復移動時に、紫外線を出射することが可能となっている。

10

【0026】

紫外線照射装置5は、紫外線照射装置4と同様に、メディアに塗布された紫外線硬化型インクに紫外線を照射して、この紫外線硬化型インクを硬化させるものである。紫外線照射装置5は、紫外線発光ダイオード（以下“U V L E D”という）を主構成要素としており、U V L E Dの点灯により紫外線が出射され、U V L E Dの消灯により紫外線の出射が停止される。そして、紫外線照射装置5は、メディアが搬送されるプラテン（不図示）の方向にU V L E Dが向けられており、U V L E Dが点灯することで、プラテンに搬送されたメディアに紫外線が照射され、U V L E Dが消灯することで、メディアへの紫外線の照射が停止される。なお、紫外線照射装置5は、キャリッジ2に搭載されているため、キャリッジ2の移動に伴う走査方向Sへの往復移動時に、紫外線を出射することが可能となっている。

20

【0027】

制御部8は、インクジェットプリンタ1の印刷制御を行うものであり、例えば、CPU、ROM、RAMを含むコンピュータを主体として構成されている。そして、後述する制御部8の各制御は、CPUやRAM上に所定のコンピュータソフトウェアを読み込ませ、CPUの制御のもとで動作させることで実現される。

30

【0028】

制御部8は、キャリッジ2の駆動制御を行い、キャリッジ2を走査方向Sに往復移動させる。

【0029】

また、制御部8は、キャリッジ2が移動する往路において、インクジェットヘッド6のインク吐出制御を行い、インクジェットヘッド6a～インクジェットヘッド6dの第一吐出領域A1からカラーインクを吐出させるとともに、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fの第二吐出領域A2からクリアインクを吐出させる。このとき、制御部8は、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fから吐出するクリアインクの1走査（1pass）における吐出量がそれぞれ1400～3400pg/mm²となるように、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fのインク吐出制御を行う。このため、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fから吐出されるクリアインクの総吐出量は、2800～6800pg/mm²となる。更に複数passで画像を形成する場合は、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fから吐出されるクリアインクの各総吐出量は、1400～3400pg/mm²のpass数倍となる。例えば、12passで画像を形成する場合は、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fのそれぞれから吐出されるクリアインクが、1400～3400pg/mm²の12倍の16.8～40.8ng/mm²となり、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fから吐出されるクリアインクを合わせる

40

50

と、 $33.6 \sim 81.6 \text{ ng/mm}^2$ となる。なお、単位面積あたりのクリアインクの吐出量を増加させる手段は、如何なる手段であってもよく、例えば、キャリッジ2の移動速度を落としてインクジェットヘッド6 e及びインクジェットヘッド6 fから吐出する各液滴の液適量を増加させる手段や、インクジェットヘッド6 e及びインクジェットヘッド6 fから吐出する液滴の吐出密度を高くする手段や、クリアインクを吐出するインクジェットヘッドの数を増やす手段などが挙げられる。なお、インクジェットヘッド6 a～インクジェットヘッド6 dから吐出するカラーインクは、形成するカラー画像に応じて適宜その吐出量が設定される。

【0030】

また、制御部8は、キャリッジ2が移動する復路において、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5の紫外線照射制御を行い、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のU V L E Dを点灯させる。すなわち、制御部8は、キャリッジ2の復動が開始する際に、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のU V L E Dを点灯させ、キャリッジ2の復動が終了すると、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のU V L E Dを消灯させる。このため、キャリッジ2の復路では、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のU V L E Dの点灯状態が維持される。なお、制御部8は、キャリッジ2がメディア上又は印刷画像上を移動する場合にのみ紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のU V L E Dを点灯させ、キャリッジ2がメディア上又は印刷画像上に無い場合は紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のU V L E Dを消灯させても良い。また、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5の何れか一方の紫外線照射でカラーインク及びクリアインクが硬化すれば、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5の双方から紫外線を照射する必要は無い。この場合、制御部8は、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5の何れか一方のみの紫外線照射制御を行う。

【0031】

次に、図2を参照しながら、インクジェットプリンタ1を用いた印刷方法について説明する。図2は、制御部の処理を示すフローチャートである。なお、以下に説明するインクジェットプリンタ1の印刷動作は、制御部8の制御により行われる。すなわち、制御部8において、CPUなどで構成される処理部(不図示)が、ROMなどの記憶装置に記録されたプログラムに従い、キャリッジ2、インクジェットヘッド6、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5を統括制御することで、以下の処理が行われる。

【0032】

制御部8は、まず、キャリッジ2の駆動制御を行い、キャリッジ2を走査方向Sに往復移動させる。

【0033】

そして、制御部8は、キャリッジ2が移動する往路において、キャリッジ2を走査方向Sに移動させながらインクジェットヘッド6のインク吐出制御を行い、第一吐出領域A1からカラーインクを吐出させる(ステップS1)。

【0034】

このようにして第一吐出領域A1からカラーインクが吐出されると、メディアMには、第一吐出領域A1から吐出されたカラーインクの液滴が着弾し、第一吐出領域A1の走査ラインにカラーインクが塗布される。

【0035】

そして、制御部8は、キャリッジ2が移動する復路において、キャリッジ2を走査方向Sに移動させながら紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5の紫外線照射制御を行い、紫外線照射装置4のU V L E D及び紫外線照射装置5のU V L E Dを点灯させる(ステップS2)。すると、メディアMに塗布されたカラーインクは、点灯するU V L E Dから出射された紫外線が照射されることにより硬化する。

【0036】

キャリッジ2の走査方向Sにおける往復移動が終了すると、制御部8は、紫外線照射装置4のU V L E D及び紫外線照射装置5のU V L E Dを消灯して、メディアMをフィード方向Fにパス幅分だけ搬送する(ステップS3)。

【 0 0 3 7 】

次に、制御部 8 は、キャリッジ 2 の駆動制御を行い、キャリッジ 2 を走査方向 S に往復移動させる。

【 0 0 3 8 】

そして、制御部 8 は、キャリッジ 2 が移動する往路において、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させながらインクジェットヘッド 6 のインク吐出制御を行い、第二吐出領域 A 2 からクリアインクを吐出させる（ステップ S 4）。このとき、制御部 8 は、インクジェットヘッド 6 e 及びインクジェットヘッド 6 f から吐出するクリアインクの吐出量が、それぞれ $1400 \sim 3400 \text{ pg/mm}^2$ となるように、インクジェットヘッド 6 のインク吐出制御を行う。

10

【 0 0 3 9 】

このようにして第二吐出領域 A 2 からクリアインクが吐出されると、メディア M には、第二吐出領域 A 2 から吐出されたクリアインクの液滴が着弾し、硬化したカラーインクの表面にクリアインクが塗布される。そして、この段階では、クリアインクが未だ硬化されていないため、メディア M に着弾したクリアインクの各液滴が徐々に広がって厚みが小さくなり、硬化したカラーインクの表面において、クリアインクの凹凸が平滑化される。しかも、クリアインクの液滴密度が高いため、隣接するクリアインクの液滴間で接触及び混合が発生しやすくなり、クリアインクの各液滴の厚みが更に小さくなって、クリアインクの平滑化が促進される。

20

【 0 0 4 0 】

そして、制御部 8 は、キャリッジ 2 が移動する復路において、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させながら紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の紫外線照射制御を行い、紫外線照射装置 4 の U V L E D 及び紫外線照射装置 5 の U V L E D を点灯させる（ステップ S 5）。すると、メディア M に塗布されたクリアインクは、点灯する U V L E D から出射された紫外線が照射されることにより硬化する。

【 0 0 4 1 】

キャリッジ 2 の走査方向 S における往復移動が終了すると、制御部 8 は、紫外線照射装置 4 の U V L E D 及び紫外線照射装置 5 の U V L E D を消灯し、全ての画像が形成されるまで、上記処理を繰り返す。

【 0 0 4 2 】

このような方法により印刷する動作例について、図 3 A 及び図 3 B、図 4 A 及び図 4 B、図 5 A ~ 図 5 C を参照して具体的に説明する。図 3 A 及び図 3 B、図 4 A 及び図 4 B は、印刷動作を説明するための動作例を示す図であり、図 5 A ~ 図 5 C は、メディアに塗布されたインクの状態を示した図である。

30

【 0 0 4 3 】

まず、図 3 A 及び図 3 B に示すように、メディア M をフィード方向 F に搬送して、第一吐出領域 A 1 の走査ラインにメディア M の領域 P 1 を対応させ、キャリッジ 2 を走査方向 S に往復移動させる。

【 0 0 4 4 】

そして、図 3 A に示すように、キャリッジ 2 の往路では、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の U V L E D を消灯させた状態で、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させながら第一吐出領域 A 1 からカラーインクを吐出させる。すると、第一吐出領域 A 1 から吐出されたカラーインクが領域 P 1 に塗布される。

40

【 0 0 4 5 】

一方、図 3 B に示すように、キャリッジ 2 の復路では、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の U V L E D を点灯させた状態で、キャリッジ 2 を走査方向 S の反対方向に移動させる。すると、領域 P 1 に塗布されたカラーインクは、紫外線が照射されて硬化する。

【 0 0 4 6 】

このときの領域 P 1 の状態を図 5 A に示す。図 5 A に示すように、領域 P 1 に塗布されたカラーインク D 1 は、紫外線が照射されることにより硬化する。なお、図 5 A では、カ

50

ラーインクD1が液滴形状の状態では硬化しているが、カラーインクD1の吐出量や紫外線の照度などによって、更に平滑化される場合もある。

【0047】

次に、図4A及び図4Bに示すように、メディアMをパス幅分フィード方向Fに搬送して、第一吐出領域A1の走査ラインにメディアMの領域P2を対応させるとともに、第二吐出領域A2の走査ラインにメディアMの領域P1を対応させ、キャリッジ2を走査方向Sに往復移動させる。

【0048】

そして、図4Aに示すように、キャリッジ2の往路では、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のUVLEDを消灯させた状態で、キャリッジ2を走査方向Sに移動させながら第一吐出領域A1からカラーインクを吐出するとともに第二吐出領域A2からクリアインクを吐出する。すると、第一吐出領域A1から吐出されたカラーインクが領域P1に塗布され、第二吐出領域A2から吐出されたクリアインクが領域P1において硬化したカラーインクの表面に塗布される。このとき、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のUVLEDは消灯されているため、領域P1において硬化したカラーインクの表面に塗布されたクリアインクは、厚みが更に小さくなって平滑化される。

【0049】

このときの領域P1の状態を図5B及び図5Cに示す。すなわち、領域P1にクリアインクD2が塗布された直後は、図5Bに示すように、硬化したカラーインクD1の表面に塗布されたクリアインクD2が液滴形状となっている。しかしながら、キャリッジ2が戻ってくるまでの間は紫外線が照射されないため、図5Cに示すように、クリアインクD2の各液滴の厚みが更に小さくなって、クリアインクD2が平滑化される。特に、クリアインクD2は吐出量が多いため、より早く平滑化される。

【0050】

一方、図4Bに示すように、キャリッジ2の復路では、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5のUVLEDを点灯させた状態で、キャリッジ2を走査方向Sの反対方向に移動させる。すると、領域P2に塗布されたカラーインク及び領域P1に塗布されたクリアインクは、紫外線が照射されて硬化する。

【0051】

このように、第1の実施形態によれば、キャリッジ2が走査方向Sにおいて移動する往路において、メディアMに紫外線硬化型インクを吐出し、キャリッジが走査方向において移動する復路において、メディアMに着弾した紫外線硬化型インクに紫外線を照射することで、紫外線硬化型インクがメディアMに着弾してから紫外線が照射されるまでに所定の遅延時間を確保することができるため、メディアMに着弾した紫外線硬化型インクの凹凸を平滑化することができる。そして、単位面積当たりの紫外線硬化型インクの吐出量を増加することで、メディアMに着弾した隣接する紫外線硬化型インクの液滴同士が混合されやすくなるため、紫外線硬化型インクの平滑化を促進させることができる。これにより、キャリッジ2が往復する間に、メディアMに着弾した紫外線硬化型インクの凹凸を十分に平滑化することができる。

【0052】

更に、紫外線照射装置4及び紫外線照射装置5にUVLEDを用いることで、紫外線照射のON/OFFを高速に切り換えることができるため、紫外線照射のON/OFFを高速に切り換えることができないメタルハイドライトなどを用いた場合に必要となるシャッターなどの特別な装置を設けることなく、紫外線の照射必要時にのみ紫外線を出射することができ、省エネルギー化を図ることができる。

【0053】

そして、キャリッジ2の往復移動により、カラーインクを吐出して紫外線を照射し、その後、キャリッジの往復移動により、カラーインクの表面にクリアインクを吐出して紫外線を照射することで、硬化したカラーインクの表面にクリアインクが塗布されるため、カラーインクとクリアインクとを滲ませること無く、光沢のある画像を形成することができ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 5 4 】

[第 2 実施形態]

次に、第 2 の実施形態に係るインクジェットプリンタについて説明する。第 2 の実施形態に係るインクジェットプリンタは、第 1 の実施形態に係るインクジェットプリンタ 1 と基本的に同様であるが、紫外線照射装置がフィード方向 F に分割されている点で第 1 の実施形態に係るインクジェットプリンタ 1 と相違する。そこで、以下では、第 1 の実施形態と相違する部分のみを説明し、第 1 の実施形態と同様の部分の説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、第 2 の実施形態に係るインクジェットプリンタを示す概略図である。図 6 に示すように、第 2 の実施形態に係るインクジェットプリンタ 1 1 は、走査方向 S に往復移動可能なキャリッジ 2 と、キャリッジ 2 に搭載されて複数のインクジェットヘッド 6 が搭載されたヘッドユニット 3 と、キャリッジ 2 に搭載されてヘッドユニット 3 の走査方向 S 前方に配置された紫外線照射装置 1 4 と、キャリッジ 2 に搭載されてヘッドユニット 3 の走査方向 S 後方に配置された紫外線照射装置 1 5 と、キャリッジ 2、インクジェットヘッド 6、紫外線照射装置 1 4 a 及び紫外線照射装置 1 4 b を制御する制御部 1 8 と、を備える。そして、このインクジェットプリンタ 1 1 は、第 1 の実施形態に係るインクジェットプリンタ 1 と同様に、走査方向 S に直交するフィード方向 F にメディアをパス幅分ずつ搬送し、また、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させて、インクジェットヘッド 6 から紫外線硬化型インクを吐出するとともに、紫外線照射装置 1 4 及び紫外線照射装置 1 5 から紫外線を照射させる走査を行うとで、メディアに画像を形成する。

【 0 0 5 6 】

紫外線照射装置 1 4 は、メディアに塗布された紫外線硬化型インクに紫外線を照射して、この紫外線硬化型インクを硬化させるものである。紫外線照射装置 1 4 は、U V L E D を主構成要素としており、U V L E D の点灯により紫外線が出射され、U V L E D の消灯により紫外線の出射が停止される。そして、紫外線照射装置 1 4 は、メディアが搬送されるプラテン（不図示）の方向に U V L E D が向けられており、U V L E D が点灯することで、プラテンに搬送されたメディアに紫外線が照射され、U V L E D が消灯することで、メディアへの紫外線の照射が停止される。なお、紫外線照射装置 1 4 は、キャリッジ 2 に搭載されているため、キャリッジ 2 の移動に伴う走査方向 S への往復移動時に、紫外線を出射することが可能となっている。

【 0 0 5 7 】

この紫外線照射装置 1 4 は、フィード方向 F に沿って半分に分割されており、フィード方向 F において後側であって走査方向 S において第一吐出領域 A 1 に対応する位置に紫外線照射装置 1 4 a が配置されており、フィード方向 F において前側であって第二吐出領域 A 2 に対応する位置に紫外線照射装置 1 4 b が配置されている。なお、紫外線照射装置 1 4 a と紫外線照射装置 1 4 b とは、物理的に異なるユニットをフィード方向 F に沿って配置することで分割しても良く、制御部 1 8 によるソフトウェア制御により論理的に分割しても良い。

【 0 0 5 8 】

紫外線照射装置 1 5 は、紫外線照射装置 1 4 と同様に、メディアに塗布された紫外線硬化型インクに紫外線を照射して、この紫外線硬化型インクを硬化させるものである。紫外線照射装置 1 5 は、U V L E D を主構成要素としており、U V L E D の点灯により紫外線が出射され、U V L E D の消灯により紫外線の出射が停止される。そして、紫外線照射装置 1 5 は、メディアが搬送されるプラテン（不図示）の方向に U V L E D が向けられており、U V L E D が点灯することで、プラテンに搬送されたメディアに紫外線が照射され、U V L E D が消灯することで、メディアへの紫外線の照射が停止される。なお、紫外線照射装置 1 5 は、キャリッジ 2 に搭載されているため、キャリッジ 2 の移動に伴う走査方向 S への往復移動時に、紫外線を出射することが可能となっている。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

この紫外線照射装置 15 は、フィード方向 F に沿って半分に分割されており、フィード方向 F において後側であって走査方向 S において第一吐出領域 A 1 に対応する位置に紫外線照射装置 15 a が配置されており、フィード方向 F において前側であって第二吐出領域 A 2 に対応する位置に紫外線照射装置 15 b が配置されている。なお、紫外線照射装置 15 a と紫外線照射装置 15 b とは、物理的に異なるユニットをフィード方向 F に沿って配置することで分割しても良く、制御部 18 によるソフトウェア制御により論理的に分割しても良い。

【 0 0 6 0 】

制御部 18 は、インクジェットプリンタ 11 の印刷制御を行うものであり、例えば、CPU、ROM、RAM を含むコンピュータを主体として構成されている。そして、後述する制御部 18 の各制御は、CPU や RAM 上に所定のコンピュータソフトウェアを読み込ませ、CPU の制御のもとで動作させることで実現される。

【 0 0 6 1 】

制御部 18 は、キャリッジ 2 の駆動制御を行い、キャリッジ 2 を走査方向 S に往復移動させる。

【 0 0 6 2 】

また、制御部 18 は、キャリッジ 2 が移動する往路において、インクジェットヘッド 6 のインク吐出制御を行い、第一吐出領域 A 1 からカラーインクを吐出させるとともに第二吐出領域 A 2 からクリアインクを吐出させ、更に、紫外線照射装置 14 及び紫外線照射装置 15 の紫外線照射制御を行い、紫外線照射装置 14 a 及び紫外線照射装置 15 a の UV LED を点灯させる。すなわち、制御部 18 は、キャリッジ 2 の往動が開始する際に、紫外線照射装置 14 a 及び紫外線照射装置 15 a の UV LED を点灯させ、キャリッジ 2 の往動が終了すると、紫外線照射装置 14 a 及び紫外線照射装置 15 a の UV LED を消灯させる。このため、キャリッジ 2 の往路では、紫外線照射装置 14 a 及び紫外線照射装置 15 a の UV LED の点灯状態が維持される。なお、制御部 18 は、キャリッジ 2 がメディア上又は印刷画像上を移動する場合にのみ紫外線照射装置 14 a 及び紫外線照射装置 15 a の UV LED を点灯させ、キャリッジ 2 がメディア上又は印刷画像上に無い場合は紫外線照射装置 14 a 及び紫外線照射装置 15 a の UV LED を消灯させても良い。

【 0 0 6 3 】

また、制御部 18 は、キャリッジ 2 が移動する復路において、紫外線照射装置 14 及び紫外線照射装置 15 の紫外線照射制御を行い、紫外線照射装置 14 及び紫外線照射装置 15 の全ての UV LED を点灯させる。すなわち、制御部 18 は、キャリッジ 2 の復動が開始する際に、紫外線照射装置 14 a、紫外線照射装置 14 b、紫外線照射装置 15 a 及び紫外線照射装置 15 b の UV LED を点灯させ、キャリッジ 2 の復動が終了すると、紫外線照射装置 14 a、紫外線照射装置 14 b、紫外線照射装置 15 a 及び紫外線照射装置 15 b の UV LED を消灯させる。このため、キャリッジ 2 の復路では、紫外線照射装置 14 a、紫外線照射装置 14 b、紫外線照射装置 15 a 及び紫外線照射装置 15 b の UV LED の点灯状態が維持される。なお、制御部 18 は、キャリッジ 2 がメディア上又は印刷画像上を移動する場合にのみ紫外線照射装置 14 及び紫外線照射装置 15 の全ての UV LED を点灯させ、キャリッジ 2 がメディア上又は印刷画像上に無い場合は紫外線照射装置 14 及び紫外線照射装置 15 の全ての UV LED を消灯させても良い。

【 0 0 6 4 】

次に、インクジェットプリンタ 11 により印刷する動作例について、図 7 A 及び図 7 B、図 8 A 及び図 8 B を参照して具体的に説明する。図 7 A 及び図 7 B、図 8 A 及び図 8 B は、印刷動作を説明するための動作例を示す図である。

【 0 0 6 5 】

まず、図 7 A 及び図 7 B に示すように、メディア M をフィード方向 F に搬送して、第一吐出領域 A 1 の走査ラインにメディア M の領域 P 11 を対応させ、キャリッジ 2 を走査方向 S に往復移動させる。

【 0 0 6 6 】

そして、図7Aに示すように、キャリッジ2の往路では、紫外線照射装置14a及び紫外線照射装置15aのU V L E Dを点灯させた状態で、キャリッジ2を走査方向Sに移動させながら第一吐出領域A1からカラーインクを吐出させる。すると、第一吐出領域A1から吐出されたカラーインクは、領域P11に塗布されるとともに、領域P11に塗布された直後に紫外線が照射されて硬化する。なお、このとき、カラーインクに照射される紫外線の光量は少ないため、カラーインクは完全には硬化しない。

【0067】

一方、図7Bに示すように、キャリッジ2の復路では、紫外線照射装置14a、紫外線照射装置14b、紫外線照射装置15a及び紫外線照射装置15bの全てのU V L E Dを点灯させた状態で、キャリッジ2を走査方向Sの反対方向に移動させる。すると、領域P11に塗布されたカラーインクは、更に紫外線が照射されて硬化する。

10

【0068】

次に、図8A及び図8Bに示すように、メディアMをパス幅分だけフィード方向Fに搬送して、第一吐出領域A1の走査ラインにメディアMの領域P12を対応させるとともに、第二吐出領域A2の走査ラインにメディアMの領域P11を対応させ、キャリッジ2を走査方向Sに往復移動させる。

【0069】

そして、図8Aに示すように、キャリッジ2の往路では、紫外線照射装置14a及び紫外線照射装置15aのU V L E Dを点灯させた状態で、キャリッジ2を走査方向Sに移動させながら第一吐出領域A1からカラーインクを吐出するとともに、第二吐出領域A2からクリアインクを吐出する。すると、第一吐出領域A1から吐出されたカラーインクは、領域P12に塗布されるとともに、領域P12に塗布された直後に紫外線が照射されて硬化し、第二吐出領域A2から吐出されたクリアインクは、領域P11において硬化したカラーインクの表面に塗布される。このとき、紫外線照射装置14b及び紫外線照射装置15bのU V L E Dは消灯されているため、領域P11において硬化したカラーインクの表面に塗布されたクリアインクは、硬化することなく厚みが更に小さくなって平滑化される。

20

【0070】

一方、図8Bに示すように、キャリッジ2の復路では、紫外線照射装置14a、紫外線照射装置14b、紫外線照射装置15a及び紫外線照射装置15bの全てのU V L E Dを点灯させた状態で、キャリッジ2を走査方向Sの反対方向に移動させる。すると、領域P12に塗布されたカラーインク及び領域P11に塗布されたクリアインクは、紫外線が照射されて硬化する。

30

【0071】

このように、第2の実施形態によれば、キャリッジ2の往復動において、紫外線照射装置14a及び15aを点灯させることで、カラーインクの滲みを抑えることができ、紫外線照射装置14b及び15bは、点灯及び消灯を繰り返すことで、クリアインクの平滑性を向上させることができる。

【0072】

[第3実施形態]

40

次に、第3の実施形態に係るインクジェットプリンタについて説明する。第3の実施形態は、既にカラー画像が形成されたメディアに、クリアインクの塗膜を形成するための実施形態である。第3の実施形態に係るインクジェットプリンタは、第1の実施形態に係るインクジェットプリンタ1と基本的に同様であるが、インクジェットヘッド6におけるノズル列の全域からインクが吐出される点で第1の実施形態に係るインクジェットプリンタ1と相違する。そこで、以下では、第1の実施形態と相違する部分のみを説明し、第1の実施形態と同様の部分の説明を省略する。

【0073】

図9は、第3の実施形態に係るインクジェットプリンタを示す概略図である。図9に示すように、第3の実施形態に係るインクジェットプリンタ21は、走査方向Sに往復移動

50

可能なキャリッジ 2 と、キャリッジ 2 に搭載されて複数のインクジェットヘッド 6 が搭載されたヘッドユニット 3 と、キャリッジ 2 に搭載されてヘッドユニット 3 の走査方向 S 前方に配置された紫外線照射装置 4 と、キャリッジ 2 に搭載されてヘッドユニット 3 の走査方向 S 後方に配置された紫外線照射装置 5 と、キャリッジ 2、インクジェットヘッド 6、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 を制御する制御部 28 と、を備える。そして、このインクジェットプリンタ 21 は、第 1 の実施形態に係るインクジェットプリンタ 1 と同様に、走査方向 S に直交するフィード方向 F にメディアをパス幅分ずつ搬送し、また、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させて、インクジェットヘッド 6 から紫外線硬化型インクを吐出するとともに、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 から紫外線を照射させる走査を行うとで、メディアに画像を形成する。

10

【0074】

ヘッドユニット 3 は、第 1 の実施形態と同様に、紫外線硬化型インクを吐出する複数のインクジェットヘッド 6 (6a ~ 6f) が組み込まれている。そして、インクジェットヘッド 6a ~ インクジェットヘッド 6d に形成されるノズル列全域の第一吐出領域 B1 から、カラーインクが吐出され、インクジェットヘッド 6e 及びインクジェットヘッド 6f に形成されるノズル列全域の第二吐出領域 B2 から、クリアインクが吐出される。

【0075】

制御部 28 は、インクジェットプリンタ 21 の印刷制御を行うものであり、例えば、CPU、ROM、RAM を含むコンピュータを主体として構成されている。そして、後述する制御部 28 の各制御は、CPU や RAM 上に所定のコンピュータソフトウェアを読み込ませ、CPU の制御のもとで動作させることで実現される。

20

【0076】

制御部 28 は、キャリッジ 2 の駆動制御を行い、キャリッジ 2 を走査方向 S に往復移動させる。

【0077】

また、制御部 28 は、キャリッジ 2 が移動する往路において、インクジェットヘッド 6 のインク吐出制御を行い、第二吐出領域 B2 からクリアインクを吐出させる。なお、必要に応じて、制御部 28 は、第一吐出領域 B1 からカラーインクを吐出させる。

【0078】

また、制御部 28 は、キャリッジ 2 が移動する復路において、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の紫外線照射制御を行い、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の UVLED を点灯させる。すなわち、制御部 28 は、キャリッジ 2 の復動が開始する際に、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の UVLED を点灯させ、キャリッジ 2 の復動が終了すると、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の UVLED を消灯させる。このため、キャリッジ 2 の往路では、紫外線照射装置 14a、紫外線照射装置 14b、紫外線照射装置 15a 及び紫外線照射装置 14b の UVLED の点灯状態が維持される。なお、制御部 28 は、キャリッジ 2 がメディア上又は印刷画像上を移動する場合にのみ紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の UVLED を点灯させ、キャリッジ 2 がメディア上又は印刷画像上に無い場合は紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の UVLED を消灯させても良い。

30

40

【0079】

次に、図 10 を参照しながら、インクジェットプリンタ 11 を用いて、既にカラー画像が形成されたメディアに、クリアインクの塗膜を形成する印刷方法について説明する。図 10 は、制御部の処理を示すフローチャートである。

【0080】

制御部 28 は、まず、キャリッジ 2 の駆動制御を行い、キャリッジ 2 を走査方向 S に往復移動させる。

【0081】

そして、制御部 28 は、キャリッジ 2 が移動する往路において、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させながらインクジェットヘッド 6 のインク吐出制御を行い、第二吐出領域 B

50

2 からクリアインクを吐出させる（ステップ S 1 1）。そして、制御部 2 8 は、単位面積当たりのクリアインクの吐出量を通常時よりも増加させ、各インクジェットヘッド 6 から吐出されるクリアインクの吐出量が $1400 \sim 3400 \text{ pg/mm}^2$ となるように、各インクジェットヘッド 6 のインク吐出制御を行う。なお、ステップ S 1 1 において、制御部 2 8 は、第一吐出領域 B 1 から、第二吐出領域 B 2 から吐出するクリアインクに対して 5 体積%のカラーインクを吐出させても良い。これにより、第二吐出領域 B 2 から吐出されるクリアインクに第一吐出領域 B 1 から吐出されるカラーインクを混ぜ合わせることができる。

【 0 0 8 2 】

このようにして第二吐出領域 B 2 からクリアインクが吐出されると、メディア M には、第二吐出領域 B 2 から吐出されたクリアインクの液滴が着弾し、メディアの表面にクリアインクが塗布される。そして、この段階では、クリアインクが未だ硬化されていないため、メディア M に塗布されたクリアインクの各液滴が徐々に濡れ広がって厚みが小さくなり、クリアインクの凹凸が平滑化される。しかも、クリアインクの液滴密度が高いため、隣接するクリアインクの液滴間で接触及び混合が発生しやすくなり、クリアインクの各液滴の厚みが更に小さくなって、クリアインクの平滑化が促進される。

【 0 0 8 3 】

そして、制御部 2 8 は、キャリッジ 2 が移動する復路において、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させながら紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の紫外線照射制御を行い、紫外線照射装置 4 の U V L E D 及び紫外線照射装置 5 の U V L E D を点灯させる（ステップ S 1 2）。すると、メディア M に塗布されたクリアインクは、点灯する U V L E D から出射された紫外線が照射されることにより硬化する。

【 0 0 8 4 】

キャリッジ 2 の走査方向 S における往復移動が終了すると、制御部 2 8 は、紫外線照射装置 1 4 の U V L E D 及び紫外線照射装置 1 5 の U V L E D を消灯し、全ての画像が形成されるまで、上記処理を繰り返す。

【 0 0 8 5 】

このような方法により印刷する動作例について、図 1 1 A 及び図 1 1 B を参照して具体的に説明する。図 1 1 A 及び図 1 1 B は、印刷動作を説明するための動作例を示す図である。

【 0 0 8 6 】

まず、図 1 1 A 及び図 1 1 B に示すように、キャリッジ 2 を走査方向 S に往復移動させて、第一吐出領域 B 1 及び第二吐出領域 B 2 の走査ラインにメディア M の領域 P 2 1 を対応させる。

【 0 0 8 7 】

そして、図 1 1 A に示すように、キャリッジ 2 の往路では、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の U V L E D を消灯させた状態で、キャリッジ 2 を走査方向 S に移動させながら第二吐出領域 B 2 からクリアインクを吐出させる。すると、第二吐出領域 B 2 から吐出されたクリアインクが領域 P 2 1 に塗布される。なお、クリアインクにカラーインクを混ぜ合わせる場合は、第一吐出領域 B 1 から、第二吐出領域 B 2 から吐出するクリアインクに対して 5 体積%のカラーインクを吐出させる。すると、カラーインクとクリアインクとが混ざり合った状態で領域 P 2 1 に塗布される。

【 0 0 8 8 】

一方、図 1 1 B に示すように、キャリッジ 2 の復路では、紫外線照射装置 4 及び紫外線照射装置 5 の U V L E D を点灯させた状態で、キャリッジ 2 を走査方向 S の反対方向に移動させる。すると、領域 P 2 1 に塗布されたクリアインクは、紫外線が照射されて硬化する。

【 0 0 8 9 】

このように、第 3 の実施形態によれば、上述した効果に加え、下記の効果が得られる。すなわち、キャリッジ 2 の往路においてノズル列の全域からクリアインクを吐出し、キャ

10

20

30

40

50

リッジ2の復路においてクリアインクに紫外線を照射させることで、インクジェットヘッド6のノズル列を有効に活用して、メディアに表面が平滑化されたクリアインクの塗膜を形成することができる。

【0090】

そして、キャリアリッジ2の往路において、カラーインク及びクリアインクを略同時に吐出することで、カラーインクとクリアインクを混合させることができ、キャリアリッジの復路において、紫外線を照射することで、カラーインクとクリアインクとを混合した状態で硬化させることができる。これにより、メディアの表面に、彩色されたクリアインクの塗膜を形成することができる。

【0091】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、第1の実施形態及び第2の実施形態において、カラーインクを吐出する第一吐出領域A1は、フィード方向Fにおいて後半分のノズル列とし、クリアインクを吐出する第二吐出領域A2は、インクジェットヘッド6のフィード方向Fにおいて前半分のノズル列として説明したが、第3の実施形態のように、第一吐出領域A1及び第二吐出領域A2は、ノズル列の全域としても良い。この場合、第一吐出領域A1と第二吐出領域A2とは、フィード方向Fにおいて同一位置であるため、カラーインクの吐出とクリアインクの吐出とを分けて行う。すなわち、まず、メディアをフィード方向Fに搬送して、第一吐出領域A1からカラーインクを吐出してカラー画像を印刷した後、一度メディアをフィードバックする。そして、再度メディアをフィード方向Fに搬送して、第二吐出領域A2からクリアインクを吐出して、カラー画像の表面にクリアインクを塗布する。

【0092】

また、第1の実施形態及び第2の実施形態では、インクジェットヘッド6の第一吐出領域A1及び第二吐出領域A2からのみ紫外線硬化型インクを吐出するものとして説明したが、例えば、インクジェットヘッド6a～インクジェットヘッド6dのノズル列のうちフィード方向Fにおいて前半分に配置される領域から、第二吐出領域A2から吐出されるクリアインクに対して5体積%以下のカラーインクを吐出するものとしても良い。これにより、第3の実施形態のように、1回の走査で、クリアインクに5体積%以下のカラーインクが混ざり合うため、彩色されたクリアインクの塗膜を形成することができる。

【0093】

また、第1の実施形態及び第2の実施形態では、インクジェットヘッド6a～インクジェットヘッド6fをフィード方向Fにおいて同じ位置に配置し、インクジェットヘッドの一部からのみインクを吐出させることで第一吐出領域A1及び第二吐出領域A2を形成したが、例えば、インクジェットヘッド6a～インクジェットヘッド6fをフィード方向Fにずらし、インクジェットヘッド6e及びインクジェットヘッド6fをインクジェットヘッド6a～インクジェットヘッド6dのフィード方向Fにおいて前方に配置することで、第一吐出領域A1及び第二吐出領域A2を形成してもよい。

【0094】

また、上記実施形態では、各インクジェットヘッド6から一種類のインクのみを吐出するものとして説明したが、ノズル列を走査方向Sに複数列形成し、ノズル列毎に、吐出するインクの種類を変えても良い。また、ヘッドユニット3には、カラーインクを吐出するインクジェットヘッドが各色1組ずつしか搭載されないものとして説明したが、各色複数組ずつインクジェットヘッドを搭載するものとしても良い。そして、カラーインクを吐出するインクジェットヘッドとクリアインクを吐出するインクジェットヘッドとの配置は、特に制限されるものではなく、適宜変更することが可能である。

【0095】

また、上記実施形態では、キャリアリッジ2の往動から復動への切り替え動作については特に特定しなかったが、例えば、メディアとクリアインクとの相性などにより十分に平滑化しない場合は、キャリアリッジ2の往動が終了した後、所定時間待機してから復動を開始させても良い。これにより、クリアインクがより濡れ広がるため、平滑化をより促進させるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0096】

また、上記実施形態では、2パスで印刷を行うものとして説明したが、パス数に限定されるものではない。例えば、12パスで印刷を行う場合は、インクジェットヘッド6のノズル列をパス数である12で割った幅(パス幅)をメディアの1回の搬送量とし、同一印刷領域を12回(パス数)の走査で印刷する。

【0097】

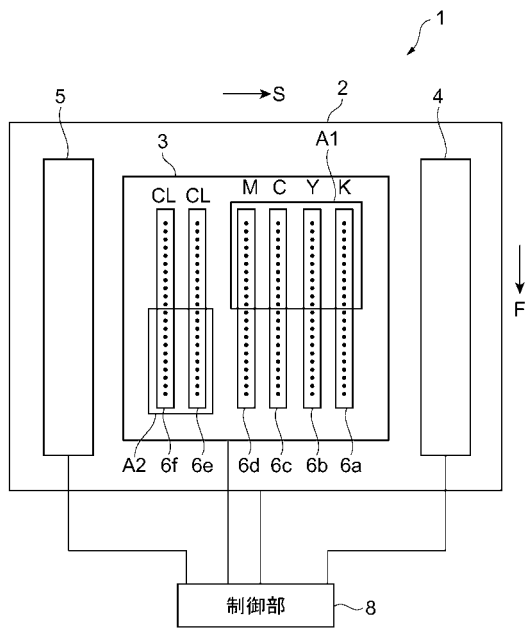
また、上記実施形態では、紫外線照射装置としてUVLEDを用いるものとして説明したが、紫外線硬化型インクに紫外線を照射することができれば、メタルハライドランプなど、如何なるものを用いても良い。なお、メタルハライドランプを用いる場合は、シャッター及びシャッターの開閉装置を設けることで、紫外線の照射の有無を選択することができる。

10

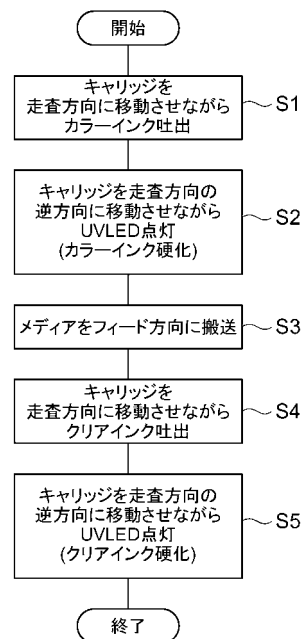
【0098】

また、上記実施形態では、紫外線照射装置を、インクジェットヘッドの走査方向において前後方向に2つ用いるものとして説明したが、メディアに塗布された紫外線硬化型インクを硬化することができれば、何れか一方のみであっても良い。

【図1】



【図2】



【 図 3 】

図 3 A

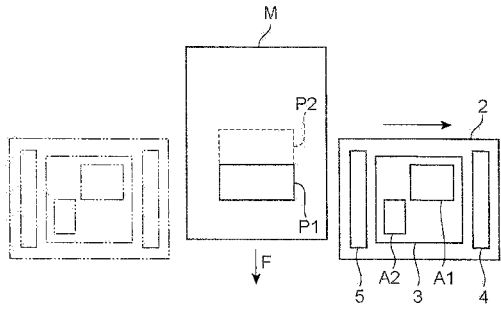
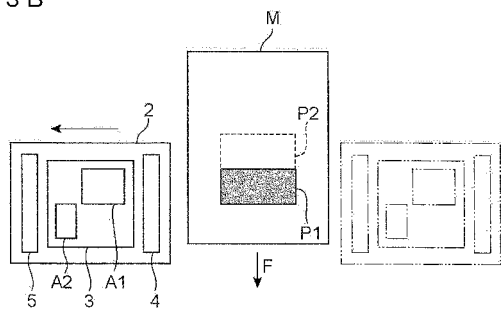


図 3 B



【 図 4 】

図 4 A

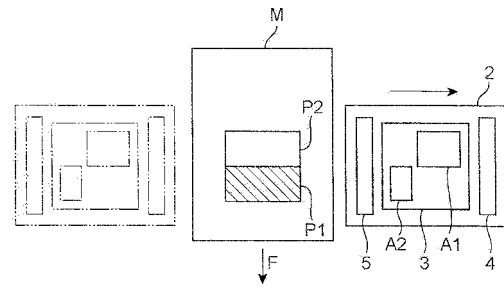
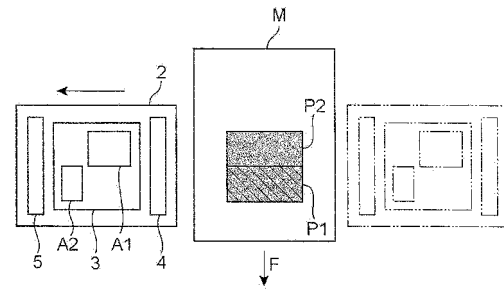


図 4 B



【 図 5 】

図 5 A



図 5 B

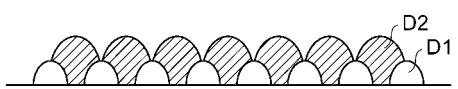
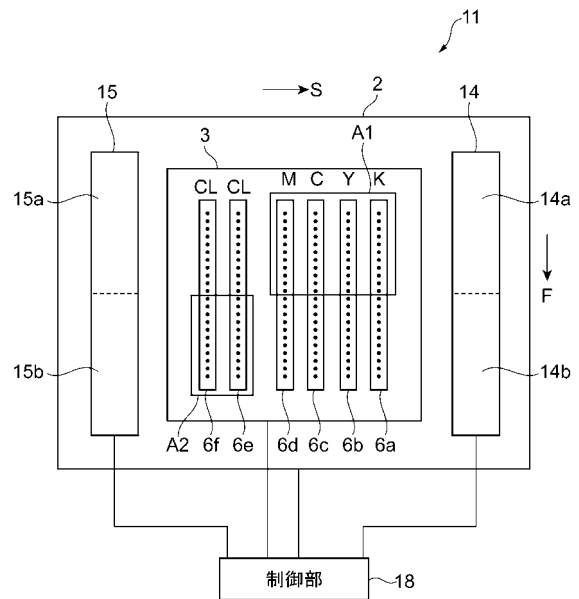


図 5 C



【 図 6 】



【図7】

図7A

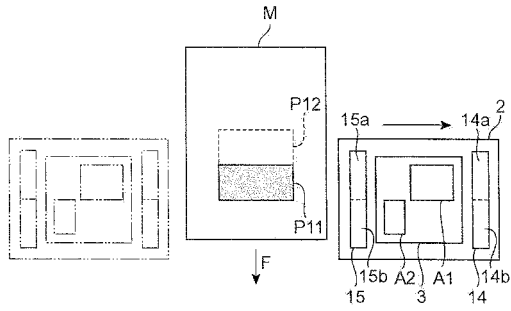
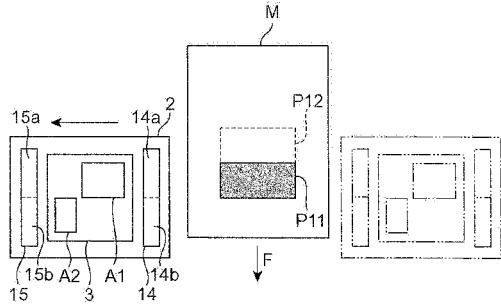


図7B



【図8】

図8A

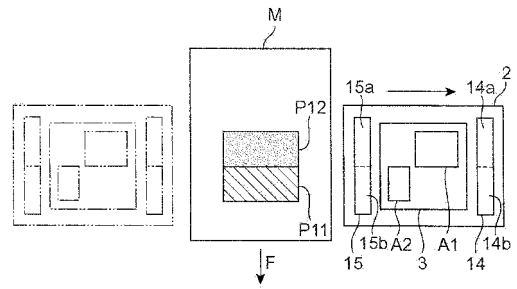
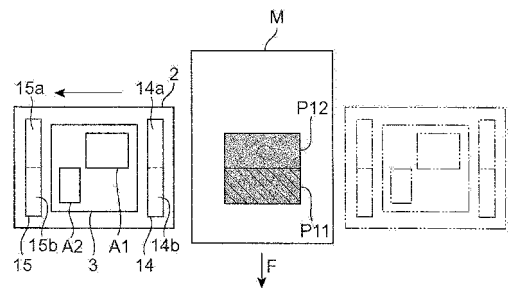
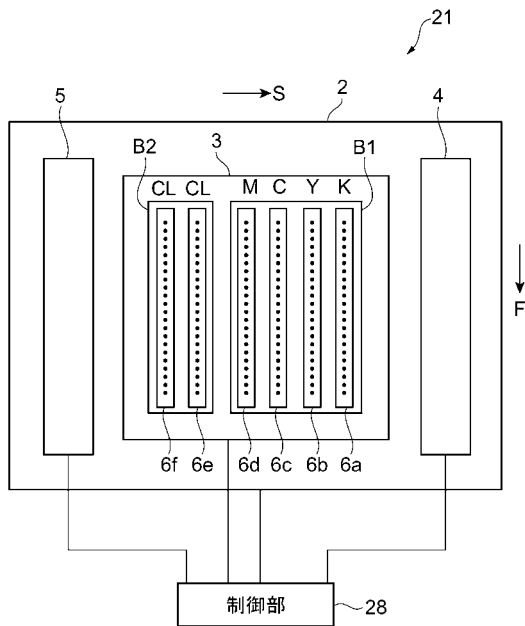


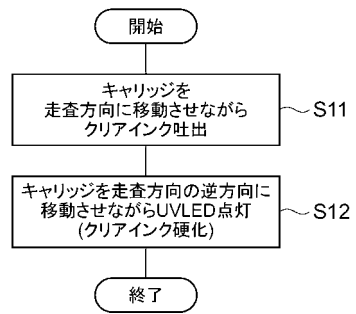
図8B



【図9】



【図10】



【図 11】

図 11 A

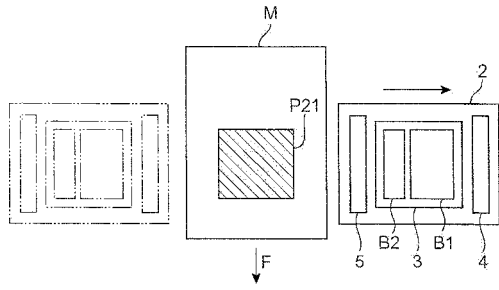
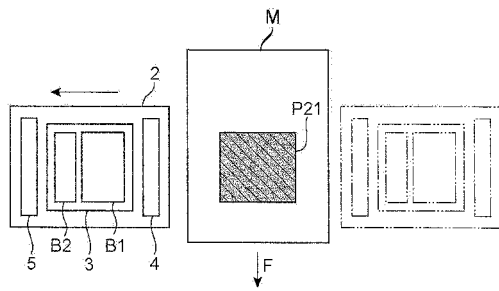


図 11 B



フロントページの続き

- (72)発明者 大川 将勝
長野県東御市滋野乙2182-3 株式会社ミマキエンジニアリング内
- (72)発明者 菱田 優子
長野県東御市滋野乙2182-3 株式会社ミマキエンジニアリング内
- (72)発明者 古旗 朝隆
長野県東御市滋野乙2182-3 株式会社ミマキエンジニアリング内

審査官 尾崎 俊彦

- (56)参考文献 国際公開第2009/148074(WO, A1)
特開2010-005934(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01
B41M 5/00
B05B 1/00
B05B 12/00 - 13/06