(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5139843号
(P5139843)
(45)発行日　平成25年2月6日(2013.2.6)　(24)登録日　平成24年11月22日(2012.11.22)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/01 (2006.01)　B41J 3/04 101Z

請求項の数 2　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2008-50374(P2008-50374)
(22)出願日　平成20年2月29日(2008.2.29)
(65)公開番号　特開2009-208227(P2009-208227A)
(43)公開日　平成21年9月17日(2009.9.17)
審査請求日　平成23年2月10日(2011.2.10)

(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
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100128381
弁理士　清水　義憲
(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　大西　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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インクジェットプリンタ及び印刷方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
紫外線硬化型インクを吐出するインクジェットプリンタにおいて、
記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出する吐出手段と、
前記吐出手段から吐出され前記記録媒体に着弾した前記紫外線硬化型インクに紫外線を照射する紫外線照射手段と、
前記紫外線照射手段から照射される紫外線の光強度を変更することで、前記紫外線照射手段から前記紫外線硬化型インクに照射される紫外線の光量を変更する光量変更手段と、を備え、
前記光量変更手段は、前記紫外線照射手段が走査方向に移動する往路において、当該往路において前記吐出手段から吐出され前記記録媒体に着弾した前記紫外線硬化型インクを仮硬化させる第１の光量の紫外線を前記吐出手段の走査方向後方に配置された前記紫外線照射手段から照射させ、その後、前記紫外線照射手段が走査方向の逆方向に移動する復路において、前記仮硬化された前記紫外線硬化型インクを本硬化させる第２の光量の紫外線を前記紫外線照射手段から照射させることを特徴とするインクジェットプリンタ。
【請求項２】
紫外線硬化型インクにより印刷を行う印刷方法において、
記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出する吐出ステップと、
紫外線照射手段が走査方向に移動する往路において、紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を、前記紫外線照射手段から照射される紫外線の光強度を変更することで、前

記吐出ステップにおいて吐出され前記記録媒体に着弾した前記紫外線硬化型インクを仮硬化させる第１の光量に設定して、前記吐出ステップにおいて吐出され前記記録媒体に着弾した前記紫外線硬化型インクに前記紫外線照射手段から紫外線を照射する第１の紫外線照射ステップと、

前記第１の紫外線照射ステップの後、前記紫外線照射手段が走査方向の逆方向に移動する復路において、前記紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を、前記紫外線照射手段から照射される紫外線の光強度を変更することで、前記第１の紫外線照射ステップにより仮硬化された前記紫外線硬化型インクを本硬化させる第２の光量に設定して、前記第１の紫外線照射ステップにおいて仮硬化された前記紫外線硬化型インクに前記紫外線照射手段から紫外線を照射する第２の紫外線照射ステップと、

を備えることを特徴とする印刷方法。

【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するインクジェットプリンタ及び紫外線硬化型インクにより印刷を行う印刷方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般に、紫外線硬化型インク（ＵＶインク：Ultra Violetインク）を吐出するインクジェットプリンタは、ＵＶインクを吐出するインクジェットヘッドを備えたインクジェットヘッドユニットと、インクジェットヘッドからメディアに着弾されたＵＶインクに紫外線を照射する紫外線照射装置とを備えている。このＵＶインクは、メディアラジカル重合型やカチオン重合反応型などのインクで構成されている。そして、このＵＶインクは、紫外線が照射されると、重合化することにより硬化する特性を備えている。

【０００３】

ところで、特許文献１には、ＵＶインクを硬化させるためには大型の紫外線照射装置が必要になることから、ＵＶインクが滲まない程度の紫外線を照射する紫外線照射装置を備えたインクジェットプリンタが記載されている。そして、この紫外線照射装置から、所定回数ＵＶインクに紫外線を照射させることで、ＵＶインクの滲みを防止し、かつ、紫外線照射装置の小型化を図っている。

【特許文献１】特開２００４－１８８９２０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、特許文献１に記載されたインクジェットプリンタでは、紫外線照射装置から照射される紫外線の光量が弱くかつ一定であるため、紫外線照射装置から何度も紫外線を照射しなければならない。このため、効率的にＵＶインクを硬化させることができないという問題があった。

【０００５】

ところで、インクジェットプリンタに、ＵＶインクが仮硬化する程度の光量の紫外線を照射する紫外線照射装置と、ＵＶインクが本硬化する程度の光量の紫外線を照射する紫外線照射装置とを設けることも考えられる。しかしながら、このインクジェットプリンタでは、２台の紫外線照射装置を備える必要があるため、コストが増大するという問題がある。

【０００６】

そこで、本発明は、コストを低減し、かつ、効率的に紫外線硬化型インクを硬化させることができるインクジェットプリンタ及び印刷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】

本発明に係るインクジェットプリンタは、紫外線硬化型インクを吐出するインクジェッ

トプリンタにおいて、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出する吐出手段と、吐出手段から吐出され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紫外線照射手段と、紫外線照射手段から照射される紫外線の光強度を変更することで、紫外線照射手段から紫外線硬化型インクに照射される紫外線の光量を変更する光量変更手段と、を備え、光量変更手段は、紫外線照射手段が走査方向に移動する往路において、当該往路において吐出手段から吐出され記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクを仮硬化させる第１の光量の紫外線を吐出手段の走査方向後方に配置された紫外線照射手段から照射させ、その後、紫外線照射手段が走査方向の逆方向に移動する復路において、仮硬化された紫外線硬化型インクを本硬化させる第２の光量の紫外線を紫外線照射手段から照射させることを特徴とする。

【０００８】

本発明に係るインクジェットプリンタによれば、吐出手段から紫外線硬化型インクが吐出されると、記録媒体に紫外線硬化型インクが着弾する。そして、紫外線照射手段から第１の光量の紫外線が照射されると、記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクが仮硬化する。その後、紫外線照射手段から２の光量の紫外線が照射されると、仮硬化した紫外線硬化型インクが本硬化する。このように、紫外線硬化型インクを本硬化させる前に仮硬化させることで、紫外線硬化型インクの滲みを抑制し、かつ、紫外線硬化型インクをレベリングすることができる。この結果、硬化した紫外線硬化型インクの凹凸が小さくなって紫外線硬化型インクによる光縞が低減されるため、印刷画質を向上させることができる。しかも、本発明によれば、紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を変更することで、紫外線硬化型インクを仮硬化させるとともに、紫外線硬化型インクを本硬化させることができるため、紫外線照射手段を、紫外線硬化型インクの仮硬化用と紫外線硬化型インクの本硬化用とに共用することができ、コストを低減し、かつ、効率的に紫外線硬化型インクを硬化させることができる。

【００１０】

また、紫外線照射手段が走査方向に移動すると、吐出手段から吐出された紫外線硬化型インクに、紫外線照射手段から第１の光量の紫外線が照射される。これにより、記録媒体に着弾された紫外線硬化型インクが仮硬化する。その後、紫外線照射手段が走査方向の逆方向に移動すると、仮硬化した紫外線硬化型インクに、紫外線照射手段から第２の光量の紫外線が照射される。これにより、仮硬化した紫外線硬化型インクが本硬化する。このように、紫外線照射手段又は記録媒体を走査方向に往復移動させることで、紫外線硬化型インクの仮硬化と本硬化の両方を行うことができるため、より効率的に紫外線硬化型インクを硬化させることができる。

【００１１】

また、光量は光強度に比例することから、紫外線照射手段から照射される紫外線の光強度を変更することで、紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を容易に変更することができる。

【００１３】

本発明に係る印刷方法は、紫外線硬化型インクにより印刷を行う印刷方法において、記録媒体に紫外線硬化型インクを吐出する吐出ステップと、紫外線照射手段が走査方向に移動する往路において、紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を、紫外線照射手段から照射される紫外線の光強度を変更することで、吐出ステップにおいて吐出され記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクを仮硬化させる第１の光量に設定して、吐出ステップにおいて吐出され記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクに紫外線照射手段から紫外線を照射する第１の紫外線照射ステップと、第１の紫外線照射ステップの後、紫外線照射手段が走査方向の逆方向に移動する復路において、紫外線照射手段から照射される紫外線の光強度を変更することで、紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を、第１の紫外線照射ステップにより仮硬化された紫外線硬化型インクを本硬化させる第２の光量に設定して、第１の紫外線照射ステップにおいて仮硬化された紫外線硬化型インクに紫外線照射手段から紫外線を照射する第２の紫外線照射ステップと、を備えることを特徴とする。

【００１４】
本発明に係る印刷方法によれば、紫外線硬化型インクが吐出されると、記録媒体に紫外線硬化型インクが着弾する。そして、紫外線照射手段から第１の光量の紫外線が照射されると、記録媒体に着弾した紫外線硬化型インクが仮硬化する。その後、紫外線照射手段から２の光量の紫外線が照射されると、仮硬化した紫外線硬化型インクが本硬化する。このように、紫外線硬化型インクを本硬化させる前に仮硬化させることで、紫外線硬化型インクの滲みを抑制し、かつ、紫外線硬化型インクをレベリングすることができる。この結果、硬化した紫外線硬化型インクの凹凸が小さくなって紫外線硬化型インクによる光縞が低減されるため、印刷画質を向上させることができる。しかも、本発明によれば、紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を変更することで、紫外線硬化型インクを仮硬化させるとともに、紫外線硬化型インクを本硬化させることができるため、紫外線照射手段を、紫外線硬化型インクの仮硬化用と紫外線硬化型インクの本硬化用とに共用することができ、コストを低減し、かつ、効率的に紫外線硬化型インクを硬化させることができる。
【発明の効果】
【００１５】
本発明によれば、コストを低減し、かつ、効率的に紫外線硬化型インクを硬化させることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１６】
以下、図面を参照して、本発明に係るインクジェットプリンタの好適な実施形態について詳細に説明する。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。
［第１実施形態］
【００１７】
図１は、本実施形態に係るインクジェットプリンタの平面図、図２は、図１のインクジェットプリンタの正面図を示している。図に示すように、本実施形態のインクジェットプリンタ１は、プラテン２上に搬送されたメディア３にＵＶインク（紫外線硬化型インク）を吐出することで、画像や文字などをメディア３に印刷するものである。
【００１８】
インクジェットプリンタ１には、プラテン２上に載置されたメディア３を搬送方向Ｂに搬送する搬送ローラ４が設けられている。また、インクジェットプリンタ１には、プラテン２の上方（図２において上方）において、メディア３の搬送方向Ｂと直交する方向に掛け渡されるガイドレール５が設けられている。そして、ガイドレール５には、ＵＶインクを吐出するインクジェットヘッドユニット６と、紫外線を照射するＵＶＬＥＤ（Ultra Violet Light Emitting Diode）ユニット７とが、ガイドレール５の延在方向において移動可能に保持されている。
【００１９】
インクジェットヘッドユニット６には、イエローＹ、マゼンダＭ、シアンＣ及びブラックＫのＵＶインクをプラテン２側に向けて吐出するインクジェットヘッド１１ａ～１１ｄが設けられている。各インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄには、各色のＵＶインクを貯留するインクタンク（不図示）が連結されている。そして、このインクタンクから各色のＵＶインクが供給されることで、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄから各色のＵＶインクが吐出可能となる。すなわち、インクジェットヘッド１１ａから、イエローＹのＵＶインクが吐出され、インクジェットヘッド１１ｂから、マゼンダＭのＵＶインクが吐出され、インクジェットヘッド１１ｃから、シアンＣのＵＶインクが吐出され、インクジェットヘッド１１ｄから、ブラックＫのＵＶインクが吐出される。
【００２０】
また、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄは、走査方向Ａに沿って直線状に配列され

ており、インクジェットヘッドユニット６は、図示しない駆動部により、走査方向Ａ（図１及び図２において左方向）及び走査方向Ａの逆方向（図１及び図２において右方向）に移動可能となっている。このため、インクジェットヘッドユニット６が走査方向Ａに移動することで、１ライン上に、４色のＵＶインクを吐出させることができる。インクジェットヘッドユニット６の移動は、例えば、インクジェットヘッドユニット６に連結された搬送ベルトをモータ等で回転させることで実現される。なお、ガイドレール５の走査方向Ａ後方端部（図１及び図２において右端部）が、インクジェットヘッドユニット６の待機位置となる。

【００２１】

ＵＶＬＥＤユニット７は、インクジェットヘッドユニット６の走査方向Ａ後方に配置されている。そして、ＵＶＬＥＤユニット７は、図示しない駆動部により、インクジェットヘッドユニット６と同期するように、走査方向Ａ及び走査方向Ａの逆方向に移動可能となっている。すなわち、ＵＶＬＥＤユニット７は、走査方向Ａに移動する場合は、インクジェットヘッドユニット６の進行方向後方を移動し、走査方向Ａの逆方向に移動する場合は、インクジェットヘッドユニット６の進行方向前方を移動する。なお、ＵＶＬＥＤユニット７の移動は、例えば、インクジェットヘッドユニット６と同様に、ＵＶＬＥＤユニット７に連結された搬送ベルトをモータ等で回転させることで実現することができる。

【００２２】

ＵＶＬＥＤユニット７には、紫外線を照射するＵＶＬＥＤ１２と、集光レンズ１３とが設けられている。集光レンズ１３は、ＵＶＬＥＤ１２から照射された紫外線を集光するレンズである。すなわち、集光レンズ１３は、ＵＶＬＥＤ１２から照射された紫外線を、メディア３に着弾されたＵＶインクに集光するように配置されている。

【００２３】

そして、インクジェットプリンタ１には、搬送ローラ４、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７を制御する制御部８が設けられている。

【００２４】

制御部８は、搬送ローラ４、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７等に電気信号を送信することで、搬送ローラ４、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７を制御するものである。このため、図３に示すように、制御部８は、メディア搬送制御部８１、インクジェットヘッドユニット移動制御部８２、ＵＶＬＥＤユニット移動制御部８３、吐出制御部８４及び紫外線照射制御部８５として機能する。なお、制御部８は、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。

【００２５】

メディア搬送制御部８１は、搬送ローラ４の駆動制御を行い、プラテン２上のメディア３を搬送方向Ｂに搬送させる。インクジェットヘッドユニット移動制御部８２は、インクジェットヘッドユニット６の駆動制御を行い、インクジェットヘッドユニット６を走査方向Ａ又は走査方向Ａの逆方向に移動させる。吐出制御部８４は、各インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄの吐出制御を行い、各インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄから各色のＵＶインクを吐出させる。ＵＶＬＥＤユニット移動制御部８３は、インクジェットヘッドユニット６と同期するようにＵＶＬＥＤユニット７の駆動制御を行い、ＵＶＬＥＤユニット７を、走査方向Ａ及び走査方向の逆方向に移動させる。

【００２６】

紫外線照射制御部８５は、ＵＶＬＥＤ１２の紫外線照射制御を行い、ＵＶＬＥＤ１２から紫外線を照射させる。また、紫外線照射制御部８５は、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光量調整を行うことで、ＵＶインクを仮硬化させ、その後、仮硬化したＵＶインクを本硬化させる。そして、紫外線照射制御部８５は、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光強度を変化させることで、紫外線の光量調整を行う。紫外線の光強度は、ＵＶＬＥＤ１２に流す電流を調整することで、変化させることができる。図４は、ＵＶＬＥＤに流す電流の例を示した図であり、図４（ａ）は、直流電流を流す場合を示しており、図４

（ｂ）は、パルス電流を流す場合を示している。図４（ａ）に示すように、ＵＶＬＥＤ１２に直流電流を流す場合は、電流値の大小により光強度を変化させることができ、図４（ｂ）に示すように、ＵＶＬＥＤ１２にパルス電流を流す場合は、パルス幅やパルス数を変化させることで光強度を変化させることができる。

【００２７】

具体的に説明する。ＵＶインク（モノマー）は、紫外線が照射されると、重合化することにより硬化する特性を有している。紫外線が照射される前のＵＶインク（メディア３に着弾した直後のＵＶインク）は、分子量が小さく粘度の低い液体である。そして、このＵＶインクに、約２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の光量の紫外線が照射されると、分子量が大きくなって粘度が高くなり、ゲル状になる。この状態が仮硬化した状態である。なお、仮硬化した状態とは、例えば、液体の性質よりも固体の性質の方が大きい状態である。そして、このＵＶインクに、約２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の光量の紫外線が照射されると、分子量が更に大きくなる。この状態が本硬化した状態である。

【００２８】

そして、ＵＶインクが本硬化すると、本硬化した時の形状がそのまま保持される。ところが、ＵＶインクが仮硬化した状態では、ＵＶインクの形状が変化するものの、その変形速度が緩やかとなる。このため、ＵＶインクが仮硬化した状態では、ＵＶインクの広がる速度が小さくなり、ＵＶインクの厚みが小さくなる。すなわち、紫外線インクの滲みが抑えられ、ＵＶインクによる凹凸が小さくなってレベリングされる。

【００２９】

次に、図５を参照しながら、本実施形態に係るインクジェットプリンタ１の動作について説明する。図５は、インクジェットプリンタの動作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、メディア搬送制御部８１、インクジェットヘッドユニット移動制御部８２、ＵＶＬＥＤユニット移動制御部８３、吐出制御部８４、紫外線照射制御部８５などの各機能を統括管理することで、以下の処理がおこなわれる。

【００３０】

まず、印刷が開始されると、制御部８は、搬送ローラ４の駆動制御を行い、プラテン上２に載置されたメディア３を搬送方向Ｂに搬送する指令を出す（ステップＳ１）。すると、搬送ローラ４がメディア３を搬送して、印刷初期位置（パスごとに移動する場合の印刷開始位置）にメディア３がセットされる。

【００３１】

次に、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が走査方向Ａに所定速度で移動するよう指令を出す（ステップＳ２）。すなわち、ステップＳ２において、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７の駆動制御を行い、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が同期して移動するよう指令を出す。すると、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７は、同期して走査方向Ａに所定速度で移動する。

【００３２】

次に、制御部８は、各インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄが各色のＵＶインクを吐出するよう指令を出す（ステップＳ３）。すなわち、ステップＳ３において、制御部８は、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄの吐出制御を行い、インクジェットヘッドユニット６がＵＶインクを吐出すべき位置に来ると、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄがＵＶインクを吐出するよう指令を出す。すると、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄは、それぞれＵＶインクを吐出すべき位置で、各色のＵＶインクを吐出する。なお、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄの位置はエンコーダによって正確に検出されている。そして、エンコーダの検出データが走査方向Ａにおける印刷位置を示すと、制御部８は、その検出データの受信を契機としてＵＶインクの吐出指令を出力する。

【００３３】

次に、制御部８は、ＵＶＬＥＤ１２が第１の光強度の紫外線を照射するよう指令を出す（ステップＳ４）。すなわち、ステップＳ４において、制御部８は、ＵＶインクを仮硬化させるために、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光強度を第１の光強度に設定して、ＵＶＬＥＤ１２が紫外線を照射するよう指令を出す。すると、ＵＶＬＥＤ１２は、第１の光強度の紫外線を照射する。光量は、「光量＝光強度×照射時間」で表されるように、光強度と照射時間との乗算値となる。このため、第１の光強度は、ＵＶＬＥＤユニット７が所定速度で移動する場合に、ＵＶインクに照射される紫外線の積算光量が２０ｍＪ／ｃｍ^{2}となる光強度となる。

【００３４】

なお、ＵＶＬＥＤ１２は、点灯（紫外線照射）してから必要出力（第１の光強度）に達するまでに所定のオフセット時間がかかる。このため、制御部８による指令は、ＵＶＬＥＤ１２のオフセット時間分を考慮して、メディア３の印刷可能範囲にのみ紫外線が照射されるように行うのが望ましい。

【００３５】

このステップＳ４において、ＵＶインク（モノマー）に積算光量が２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されると、このＵＶインクは、分子量が大きくなって粘度が高くなり、仮硬化する。すなわち、ＵＶインクが仮硬化すると、ＵＶインクの形状が変化するものの、その変形速度が緩やかとなる。このため、本硬化されるまでの間、ＵＶインクの広がりが緩やかになり、ＵＶインクが徐々にレベリングされていく。

【００３６】

次に、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が走査方向Ａの逆方向に所定速度で移動して、待機位置に戻るよう指令を出す（ステップＳ５）。すなわち、ステップＳ５において、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７の駆動制御を行い、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が待機位置に戻るまで、走査方向Ａの逆方向に移動するよう指令を出す。すると、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７は、走査方向Ａの逆方向に移動して、待機位置に戻る。

【００３７】

次に、制御部８は、ＵＶＬＥＤ１２が第２の光強度の紫外線を照射するよう指令を出す（ステップＳ６）。すなわち、ステップＳ６において、制御部８は、ＵＶインクを本硬化させるために、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光強度を第２の光強度に設定して、ＵＶＬＥＤ１２が紫外線を照射するよう指令を出す。すると、ＵＶＬＥＤ１２は、第２の強度の紫外線を照射する。なお、第２の光強度は、ＵＶＬＥＤユニット７が所定速度で移動する場合に、ＵＶインクに照射される紫外線の積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}となる光強度となる。

【００３８】

このステップＳ６において、ＵＶインクに積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されると、ステップＳ４において仮硬化したＵＶインクは、更に分子量が大きくなって本硬化する。

【００３９】

次に、制御部８は、印刷が完了したか否かを判定する（ステップＳ７）。ステップＳ７において、印刷が完了していないと判定すると（ステップＳ７：ＮＯ）、制御部８は、ステップＳ１に戻り、再度上記処理を繰り返す。一方、ステップＳ７において、印刷が完了したと判定すると（ステップＳ７：ＹＥＳ）、制御部８は、印刷処理を終了する。

【００４０】

このように、第１の実施形態に係るインクジェットプリンタ１によれば、インクジェットヘッドユニット６（インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄ）からＵＶインクが吐出されると、メディア３にＵＶインクが着弾する。そして、ＵＶＬＥＤユニット７（ＵＶＬＥＤ１２）から第１の光量の紫外線が照射されると、メディア３に着弾したＵＶインク（モノマー）が仮硬化する。その後、ＵＶＬＥＤ１２から第２の光量の紫外線が照射されると、

仮硬化したＵＶインクが本硬化する。このように、ＵＶインクを本硬化させる前に仮硬化させることで、ＵＶインクの滲みを抑制し、かつ、ＵＶインクをレベリングすることができる。この結果、硬化したＵＶインクの凹凸が小さくなってＵＶインクによる光縞が低減されるため、印刷画質を向上させることができる。また、ＵＶインクがレベリングされて、ＵＶインクの厚みが小さくなることから、ＵＶインクを重ねて印刷する場合に、後から重ね合わせるＵＶインクの端部角度を小さくすることができる。このため、重ね合わせるＵＶインクがメディア３側（下側）のＵＶインクに弾かれて剥離するのを抑止することができる。

【００４１】

しかも、本実施形態によれば、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光量を変更することで、ＵＶインクを仮硬化させるとともに、ＵＶインクを本硬化させることができるため、ＵＶＬＥＤ１２を、ＵＶインクの仮硬化用とＵＶインクの本硬化用とに共用することができ、コストを低減し、かつ、効率的にＵＶインクを硬化させることができる。

【００４２】

また、インクジェットプリンタ１によれば、ＵＶＬＥＤユニット７がインクジェットヘッドユニット６の走査方向Ａ後方に配置されているため、ＵＶＬＥＤユニット７が走査方向Ａに移動すると、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄから吐出されたＵＶインクに、ＵＶＬＥＤ１２から第１の光量の紫外線が照射される。これにより、メディア３に着弾されたＵＶインクが仮硬化する。その後、ＵＶＬＥＤユニット７が走査方向Ａの逆方向に移動すると、仮硬化したＵＶインクに、ＵＶＬＥＤ１２から第２の光量の紫外線が照射される。これにより、仮硬化したＵＶインクが本硬化する。このように、ＵＶＬＥＤユニット７を走査方向Ａに往復移動させることで、ＵＶインクの仮硬化と本硬化の両方を行うことができるため、より効率的にＵＶインクを硬化させることができる。

【００４３】

また、インクジェットプリンタ１によれば、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光強度を変更することで、紫外線照射手段から照射される紫外線の光量を容易に変更することができる。すなわち、ＵＶＬＥＤユニット７は所定の速度で移動するため、ＵＶＬＥＤ１２から第１の光強度の紫外線を照射させることで、ＵＶインクを仮硬化させることができ、ＵＶＬＥＤ１２から第２の光強度の紫外線を照射させることで、ＵＶインクを本硬化させることができる。

［第２実施形態］

【００４４】

次に、第２の実施形態について説明する。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と基本的に同様であり、制御部８の機能のみ相違する。このため、以下では、第１の実施形態に係るインクジェットプリンタ１と異なる部分のみ説明する。

【００４５】

図６に示すように、インクジェットプリンタ２１の制御部８は、メディア搬送制御部８１、インクジェットヘッドユニット移動制御部８２、ＵＶＬＥＤユニット移動制御部８３、吐出制御部８４及び紫外線照射制御部２８５として機能する。

【００４６】

紫外線照射制御部２８５は、ＵＶＬＥＤ１２の紫外線照射制御を行い、ＵＶＬＥＤ１２から紫外線を照射させる。また、紫外線照射制御部２８５は、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光量調整を行うことで、ＵＶインクを仮硬化させ、その後、仮硬化したＵＶインクを本硬化させる。そして、紫外線照射制御部２８５は、ＵＶＬＥＤユニット７の移動速度を変化させることで、紫外線の光量調整を行う。

【００４７】

図７は、走査速度と積算光量との関係を示したグラフであり、図８は、図７の条件において、仮硬化と本硬化に必要な光量とスキャン速度との関係を示した図である。

【００４８】

図７に示すグラフは、ＵＶＬＥＤ１２からメディア３までの距離（ギャップ）が１５ｍｍ、ＵＶＬＥＤ１２の出力が２４Ａの条件において、ＵＶインクにＵＶＬＥＤ１２を１回通過させた場合の、走査速度と積算光量との関係を示している。図７に示すように、ＵＶＬＥＤ１２の出力（光強度）が一定の場合は、ＵＶＬＥＤ１２の走査（移動）速度が速くなるほど積算光量が小さくなり、ＵＶＬＥＤ１２の走査（移動）速度が遅くなるほど積算光量が大きくなる。そして、図８に示すように、図７の条件において、ＵＶＬＥＤユニット７を２３００ｍｍ／ｓｅｃで移動させると、メディア３に着弾したＵＶインクに積算光量が２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されるため（図７のα参照）、このＵＶインクを仮硬化させることができる。一方、図７の条件において、ＵＶＬＥＤユニット７を２２０ｍｍ／ｓｅｃで移動させると、メディア３に着弾したＵＶインクに積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されるため（図７のβ参照）、このＵＶインクを本硬化させることができる。

【００４９】

なお、以下説明では、ＵＶＬＥＤ１２から所定の光強度の紫外線が照射された場合に、ＵＶインクに積算光量が２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されるＵＶＬＥＤユニット７の移動速度を第１の速度とし、ＵＶインクに積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されるＵＶＬＥＤユニット７の移動速度を第２の速度とする。

【００５０】

次に、図９を参照しながら、本実施形態に係るインクジェットプリンタ２１の動作について説明する。図９は、インクジェットプリンタの動作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２１の動作は、制御部８の制御により行われる。

【００５１】

まず、印刷が開始されると、制御部８は、搬送ローラ４の駆動制御を行い、プラテン上２に載置されたメディア３を搬送方向Ｂに搬送する（ステップＳ２１）。

【００５２】

次に、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が走査方向Ａに第１の速度で移動するよう指令を出す（ステップＳ２２）。すなわち、ステップＳ２２において、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７の駆動制御を行い、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が同期して第１の速度で移動するよう指令を出す。すると、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７は、同期して第１の速度で走査方向Ａに移動する。

【００５３】

次に、制御部８は、各インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄが各色のＵＶインクを吐出するよう指令を出す（ステップＳ２３）。すなわち、ステップＳ２３において、制御部８は、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄの吐出制御を行い、インクジェットヘッドユニット６がＵＶインクを吐出すべき位置に来ると、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄがＵＶインクを吐出するよう指令を出す。すると、インクジェットヘッド１１ａ～１１ｄは、それぞれＵＶインクを吐出すべき位置で、各色のＵＶインクを吐出する。

【００５４】

次に、制御部８は、ＵＶＬＥＤ１２が所定の光強度の紫外線を照射するよう指令を出す（ステップＳ２４）。すると、ＵＶＬＥＤ１２は、所定の光強度の紫外線を照射する。なお、所定の光強度とは、ステップＳ２３においてＵＶＬＥＤユニット７を第１の速度で移動させた場合に、ＵＶインクに２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の光量が得られる光強度である。

【００５５】

このステップＳ２４において、ＵＶインク（モノマー）に積算光量が２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されると、このＵＶインクは、分子量が大きくなって粘度が高くなり、仮硬化する。すなわち、ＵＶインクが仮硬化すると、ＵＶインクの形状が変化するものの、その変形速度が緩やかとなる。このため、本硬化されるまでの間、ＵＶインクの広がりが緩やかになり、ＵＶインクが徐々にレベリングされていく。

【００５６】
次に、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が走査方向Ａの逆方向に第２の速度で移動して、待機位置に戻るよう指令を出す（ステップＳ２５）。すなわち、ステップＳ２５において、制御部８は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７の駆動制御を行い、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７が待機位置に戻るまで、走査方向Ａの逆方向に第２の速度で移動するように指令を出す。すると、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７は、走査方向Ａの逆方向に第２の速度で移動して、待機位置に戻る。
【００５７】
次に、制御部８は、ＵＶＬＥＤ１２が所定の光強度の紫外線を照射するように指令を出す（ステップＳ２６）。すると、ＵＶＬＥＤ１２は、所定の光強度の紫外線を照射する。なお、ステップＳ２６においてＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光強度は、ステップＳ２４においてＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光強度と同じである。しかしながら、ＵＶＬＥＤユニット７が第２の速度で移動しているため、ＵＶインクには、積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射される。
【００５８】
このステップＳ２６において、ＵＶインクに積算光量が２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線が照射されると、ステップＳ２４において仮硬化したＵＶインクは、更に分子量が大きくなって本硬化する。
【００５９】
次に、制御部８は、印刷が完了したか否かを判定する（ステップＳ２７）。ステップＳ２７において、印刷が完了していないと判定すると（ステップＳ２７：ＮＯ）、制御部８は、ステップＳ２１に戻り、再度上記処理を繰り返す。一方、ステップＳ２７において、印刷が完了したと判定すると（ステップＳ２７：ＹＥＳ）、制御部８は、印刷処理を終了する。
【００６０】
このように、第２の実施形態に係るインクジェットプリンタ２１によれば、ＵＶＬＥＤユニット７の移動速度を変更することで、メディア３に着弾されたＵＶインクに対する紫外線の照射時間を変更することができるため、ＵＶＬＥＤ１２ら照射される紫外線の光量を容易に変更することができる。すなわち、ＵＶＬＥＤ１２から照射される紫外線の光強度は一定であるが、ＵＶＬＥＤユニット７を第１の速度で移動させることで、ＵＶインクを仮硬化させることができ、ＵＶＬＥＤユニット７を第２の速度で移動させることで、ＵＶインクを本硬化させることができる。
【００６１】
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、上記実施形態において、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７は、同期して移動するものとして説明したが、非同期で移動するものとしてもよい。
【００６２】
また、上記実施形態では、インクジェットヘッドユニット６とＵＶＬＥＤユニット７とは別体であり、別々に駆動制御するものとして説明したが、インクジェットヘッドユニット６とＵＶＬＥＤユニット７との関係は如何なるものであってもよい。例えば、インクジェットヘッドユニット６とＵＶＬＥＤユニット７とは、連結されていてもよく、また、一体で構成されていてもよい。この場合、一つの駆動手段により、インクジェットヘッドユニット６とＵＶＬＥＤユニット７とを一体的に移動させることができる。
【００６３】
また、上記実施形態において、ＵＶＬＥＤユニット７は、インクジェットヘッドユニット６の走査方向Ａ後方に配置されるものとして説明したが、インクジェットヘッドユニット６とＵＶＬＥＤユニット７とは、如何なる位置関係であってもよい。例えば、図１０に示すように、インクジェットヘッドユニット６の走査方向Ａ前方にＵＶＬＥＤユニット１

７ａを配置するとともに、インクジェットヘッドユニット６の走査方向Ａ後方に、ＵＶＬＥＤユニット１７ｂを配置してもよく、図１１に示すように、インクジェットヘッドユニット６の走査方向Ａ前方にＵＶＬＥＤユニット２７を配置してもよい。

【００６４】

なお、図１０に示す位置関係の場合、インクジェットヘッドユニット６、ＵＶＬＥＤユニット１７ａ及びＵＶＬＥＤユニット１７ｂが走査方向Ａに移動するときに、ＵＶＬＥＤユニット１７ａからは紫外線を照射させず、ＵＶＬＥＤユニット１７ｂから２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の光量の紫外線を照射させることで、ＵＶインクを仮硬化させることができる。一方、インクジェットヘッドユニット６、ＵＶＬＥＤユニット１７ａ及びＵＶＬＥＤユニット１７ｂが走査方向Ａの逆方向に移動するときに、ＵＶＬＥＤユニット１７ａ及びＵＶＬＥＤユニット１７ｂから、それぞれ１００ｍＪ／ｃｍ^{2}の光量の紫外線を照射させることで、仮硬化したＵＶインクを本硬化させることができる。このとき、第２の実施形態のように、ＵＶＬＥＤユニット７の移動速度を変化させることでＵＶインクに照射される積算光量を変化させる場合、図７に示すように、ＵＶＬＥＤユニット１７ａ及びＵＶＬＥＤユニット１７ｂを５００ｍｍ／ｓｅｃで移動させることで、ＵＶＬＥＤユニット１７ａ及びＵＶＬＥＤ１２ｂから、合計２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の積算光量が得られる（図７のγ参照）。

【００６５】

また、上記実施形態では、２０ｍＪ／ｃｍ^{2}の光量の紫外線が照射されるとＵＶインクが仮硬化し、２００ｍＪ／ｃｍ^{2}の光量の紫外線が照射されるとＵＶインクが本硬化するものとして説明したが、仮硬化および本硬化に必要な紫外線の光量は、ＵＶインクの成分など様々な要因によって変化するため、適宜設定されるものである。

【００６６】

また、上記実施形態において、紫外線照射手段は、ＵＶＬＥＤを用いて説明したが、例えば、ＵＶランプなど、紫外線を照射できるものであれば如何なるものであってもよい。また、ＵＶＬＥＤユニットに設けられるＵＶＬＥＤは、１個であってもよく、複数あってもよい。

【００６７】

また、上記実施形態では、メディア３を搬送するために、インクジェットプリンタ１，２１に搬送ローラ４を備えるものとして説明したが、搬送ローラ４以外の機構によりメディア３を搬送するものとしてもよい。

【００６８】

また、上記実施形態では、メディア３を搬送方向Ｂに搬送することで、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７とメディア３とを相対的に移動させるものとして説明したが、移動させるのは、メディア３、又は、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７の何れであってもよく、双方移動させてもよい。例えば、本発明を、メディア３を載置して固定するフラットベッドと、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７を搬送方向Ｂ及び搬送方向Ｂの逆方向に移動させる機構を備えた、フラットベッド型のインクジェットプリンタに適用してもよい。このフラットベッド型のインクジェットプリンタであっても、インクジェットヘッドユニット６及びＵＶＬＥＤユニット７とメディア３とを搬送方向Ｂに相対的に移動させることができため、メディア３を搬送方向Ｂに搬送する上記インクジェットプリンタ１，２１と同様な作用効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００６９】

【図１】本実施形態に係るインクジェットプリンタの平面図である。

【図２】図１のインクジェットプリンタの正面図である。

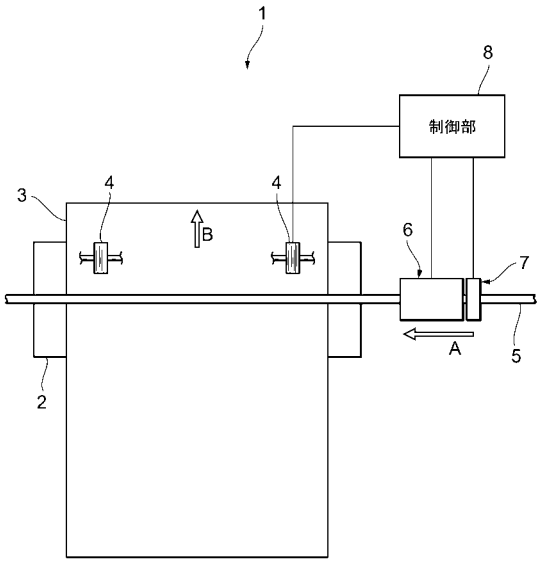
【図３】第１の実施形態における制御部の機能構成例を示した図である。

【図４】ＵＶＬＥＤに流す電流の例を示した図であり、（ａ）は、直流電流を示しており、（ｂ）は、パルス電流を示している。

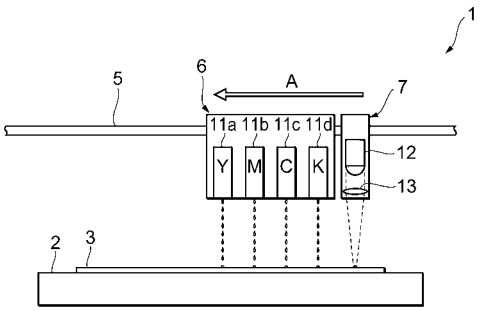
【図５】第１の実施形態における制御部の動作を示すフローチャートである。

【図６】第２の実施形態における制御部の機能構成例を示した図である。
【図７】走査速度と積算光量との関係を示したグラフである。
【図８】図７の条件において、仮硬化と本硬化に必要な光量とスキャン速度との関係を示した図である。
【図９】第２の実施形態における制御部の動作を示すフローチャートである。
【図１０】インクジェットヘッドユニットとＵＶＬＥＤユニットとの位置関係を例示した図である。
【図１１】インクジェットヘッドユニットとＵＶＬＥＤユニットとの位置関係を例示した図である。
【符号の説明】
【００７０】
１，２１…インクジェットプリンタ、３…メディア（記録媒体）、６…インクジェットヘッドユニット（吐出手段）、７，１７，２７…ＵＶＬＥＤユニット（紫外線照射手段）、８…制御部（光量変更手段）、１１…インクジェットヘッド（吐出手段）、１２…ＵＶＬＥＤ（紫外線照射手段）、Ａ…走査方向。

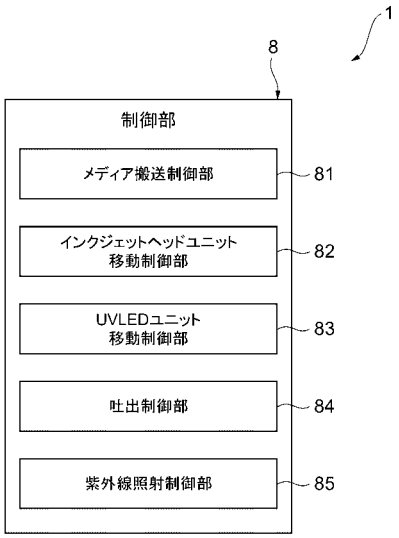
【図１】



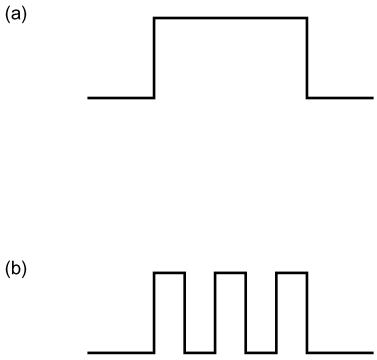
【図２】



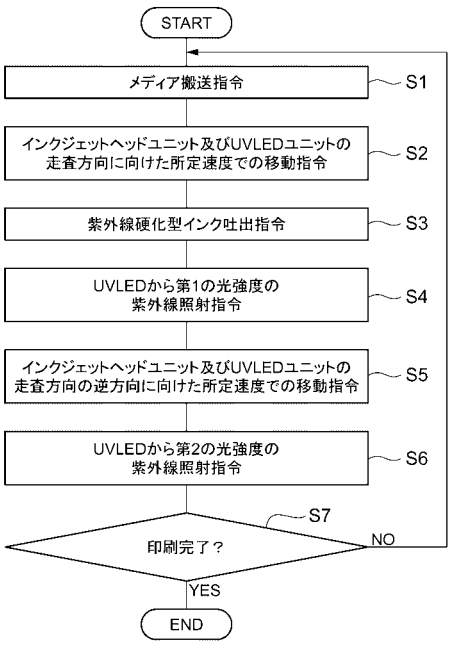
【図３】


1
8
制御部
メディア搬送制御部
81
インクジェットヘッドユニット
移動制御部
82
UVLEDユニット
移動制御部
83
吐出制御部
84
紫外線照射制御部
85

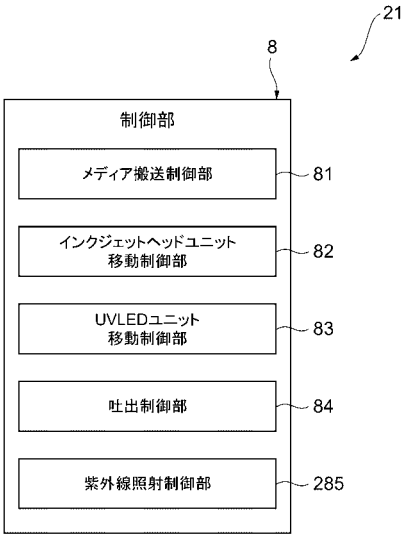
【図４】


(a)
(b)

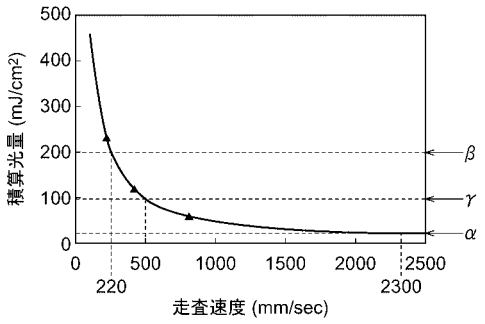
【図５】


START
メディア搬送指令
S1
インクジェットヘッドユニット及びUVLEDユニットの
走査方向に向けた所定速度での移動指令
S2
紫外線硬化型インク吐出指令
S3
UVLEDから第1の光強度の
紫外線照射指令
S4
インクジェットヘッドユニット及びUVLEDユニットの
走査方向の逆方向に向けた所定速度での移動指令
S5
UVLEDから第2の光強度の
紫外線照射指令
S6
S7
印刷完了？
NO
YES
END

【図６】


21
8
制御部
メディア搬送制御部
81
インクジェットヘッドユニット
移動制御部
82
UVLEDユニット
移動制御部
83
吐出制御部
84
紫外線照射制御部
285

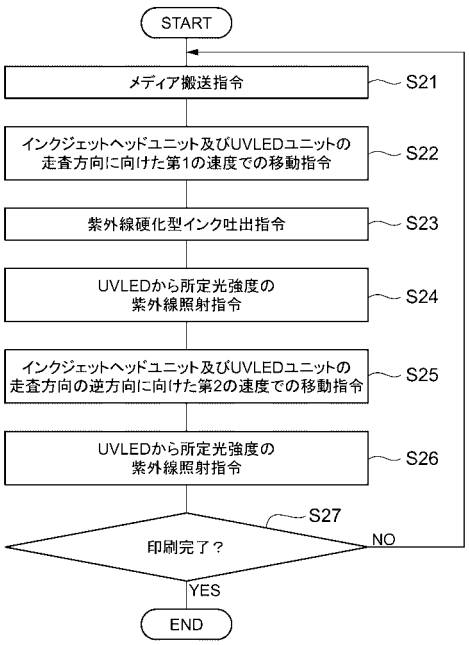
【図７】



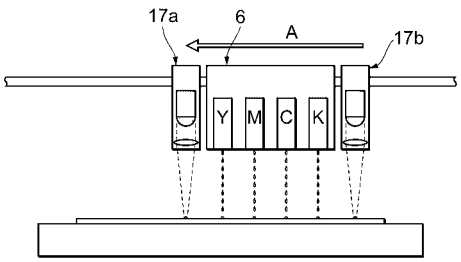
【図８】

硬化段階	必要な光量	走査速度
仮硬化	20mJ/cm^2	2300mm/sec
本硬化	200mJ/cm^2	220mm/sec

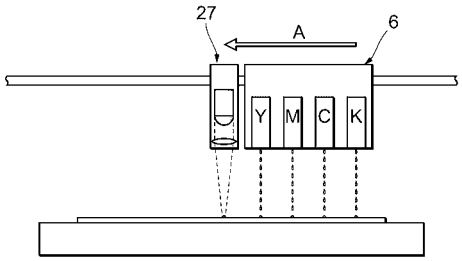
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(72)発明者　橋詰　博徳
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　小宮山　文男

(56)参考文献　国際公開第２００６／００６５９８（WO，Ａ１）
特開２００６－１１０８４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１８１８０５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ４１Ｊ　　２／０１