

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-515102

(P2005-515102A)

(43) 公表日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/01

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

テーマコード (参考)

2 C O 5 6

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-561887 (P2003-561887)  
 (86) (22) 出願日 平成14年10月23日 (2002.10.23)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年8月5日 (2004.8.5)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/033922  
 (87) 国際公開番号 W02003/061976  
 (87) 国際公開日 平成15年7月31日 (2003.7.31)  
 (31) 優先権主張番号 10/028,587  
 (32) 優先日 平成13年12月19日 (2001.12.19)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

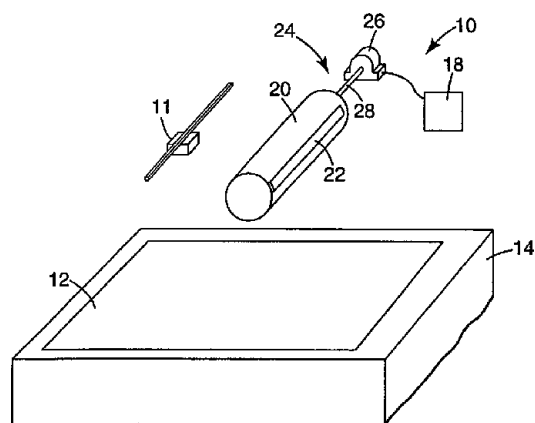
(71) 出願人 599056437  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-  
 1000, セント ポール, スリーエム  
 センター  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100082898  
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷に用いられるインクの放射線硬化のための方法および装置

## (57) 【要約】

インクジェット印刷装置は、放射線硬化可能なインクを基板上に指向するためのプリントヘッドと、基板に受けられたインクに対して経路に沿って放射線を指向するための硬化装置と、を備えている。この装置は、遮蔽物と、遮蔽物を放射線の経路の内外に選択的に移動させるための機構と、を備えている。遮蔽物の移動の制御により、基板に受けられる放射線の強度を変化させ、基板が硬化作業中にオーバーヒートしないことを保証する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

放射線硬化可能なインク用のインクジェット印刷装置において、  
基板を受けるための支持体と、  
前記基板上に放射線硬化可能なインクを指向するためのプリントヘッドと、  
前記基板に受けられるインクに対して経路に沿って放射線を指向するための硬化装置であって、前記プリントヘッドが前記硬化装置に対して移動可能である、硬化装置と、  
遮蔽物と、  
前記基板に受けられるインクに対する放射線の進行を妨げるために、必要に応じて前記遮蔽物を前記経路の内外に選択的に移動させるための機構と、  
を備えるインクジェット印刷装置。

10

**【請求項 2】**

前記硬化装置が放射源を備え、前記遮蔽物が前記放射源を包囲するハウジングを備え、前記ハウジングが少なくとも 1 つの開口部を有し、前記機構は、前記開口部を移動させて前記開口部を通過する UV 線の量を制限するために、前記ハウジングを移動させる、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

**【請求項 3】**

前記機構が、前記放射源を中心にして前記ハウジングを回転する、請求項 2 に記載のインクジェット印刷装置。

**【請求項 4】**

前記ハウジングが円筒形であり、前記開口部が細長いスリットを備える、請求項 3 に記載のインクジェット印刷装置。

20

**【請求項 5】**

前記支持物が基準軸を中心にして回転可能なドラムを備え、前記ハウジングが前記基準軸に対して略平行である軸を中心にして回転する、請求項 3 に記載のインクジェット印刷装置。

**【請求項 6】**

前記支持物が一定の基準平面に延在し、前記ハウジングが前記基準軸に対して略平行である軸を中心にして回転する、請求項 3 に記載のインクジェット印刷装置。

**【請求項 7】**

一定の方向に経路に沿って前記基板を進行させるための運搬システムを備え、前記ハウジングが前記一定の方向に対して略垂直である軸を中心にして回転する、請求項 6 に記載のインクジェット印刷装置。

30

**【請求項 8】**

コントローラを備え、前記機構が前記コントローラに接続され、前記コントローラが前記ハウジングの回転速度を変化させるように動作可能である、請求項 3 に記載のインクジェット印刷装置。

**【請求項 9】**

前記プリントヘッドに対して前記基板を移動させるための運搬システムを備え、前記ハウジングの回転速度が、前記基板の移動速度に応じて変化する、請求項 3 に記載のインクジェット印刷装置。

40

**【請求項 10】**

前記遮蔽物が、前記基板に達する放射線の量を選択的に妨げるために、開放位置と閉鎖位置との間で移動可能である少なくとも 1 つのシャッタを備える、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

**【請求項 11】**

各シャッタが駆動可能である、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

**【請求項 12】**

各シャッタを移動させるためのソレノイドおよび前記ソレノイドに接続されるコントローラをさらに備える、請求項 11 に記載のインクジェット印刷装置。

50

## 【請求項 13】

前記支持体が、略平坦な構成を有するベッドを備える、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 14】

前記ベッドに対して前記基板を移動するための運搬システムをさらに備える、請求項 13 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 15】

コントローラをさらに備え、前記運搬システムおよび前記機構が前記コントローラに接続される、請求項 14 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 16】

前記コントローラが、前記基板の移動速度に応じて前記遮蔽物の移動速度を変化させる、請求項 15 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 17】

前記基板および前記硬化装置を相対的に移動させるための運搬システムを備え、コントローラをさらに備え、前記運搬システムが前記コントローラに接続される、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 18】

コントローラを備え、前記コントローラは一定の基板の 1 つ以上の特性、一定のインクの 1 つ以上の特性および / またはインクおよび基板の一定の組合せが用いられたときの好ましい滞留時間を保持するメモリを備える、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 19】

前記硬化装置が、1 つ以上の紫外線源を備える、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 20】

前記遮蔽物が開口部および前記開口部のサイズを変化させるための 1 つ以上の移動可能なカバーを備える、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 21】

前記硬化装置が、1 つ以上の細長いランプおよび前記ランプに隣接する 1 つ以上の反射体を備える、請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

## 【請求項 22】

プリントヘッドを用いて基板に一定の量のインクを塗布する行為と、  
前記基板に受けられる前記インクに対して経路に沿って硬化装置から化学線を指向する行為であって、前記プリントヘッドが前記硬化装置に対して移動可能である、行為と、  
前記基板上のインクに対する化学線の進行を妨げるために、必要に応じて遮蔽物を前記経路の内外に選択的に移動させる行為と、  
を含むインクジェット印刷方法。

## 【請求項 23】

遮蔽物を選択的に移動する前記行為が、開口部を有するハウジングを選択的に移動させる行為を含む、請求項 22 に記載のインクジェット印刷方法。

## 【請求項 24】

ハウジングを移動する前記行為が、ハウジングを回転させる行為を含む、請求項 23 に記載のインクジェット印刷方法。

## 【請求項 25】

遮蔽物を選択的に移動させる前記行為が、1 つ以上のシャッタを選択的に移動させる行為を含む、請求項 22 に記載のインクジェット印刷方法。

## 【請求項 26】

1 つ以上のシャッタを選択的に移動させる前記行為が、1 つ以上のシャッタを駆動させる行為を含む、請求項 25 に記載のインクジェット印刷方法。

## 【請求項 27】

前記遮蔽物が移動させられるときに、前記基板を移動させる行為を含む、請求項 22 に

10

20

30

40

50

記載のインクジェット印刷方法。

【請求項 28】

前記基板の移動速度に応じて、前記遮蔽物の移動速度が変化させられる、請求項 27 に記載のインクジェット印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット印刷装置および化学線曝露時に硬化可能なインクを用いたインクジェット印刷のための方法に関する。さらに詳細には、本発明は、インクジェットプリンタによって基板に塗布された放射線硬化可能なインクを硬化するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット印刷は、比較的高速かつ優れた画像分解能のために、最近、人気が高まっている。さらに、コンピュータと共に用いられるインクジェット印刷装置は、設計および最終的な画像のレイアウトに大きな自由度を提供する。インクジェット印刷の高まる人気および使用時の効率により、インクジェット印刷は、既に知られている印刷方法に対する手頃な代替法となった。

【0003】

一般に、普及しているのは、3種類のインクジェットプリンタであり、フラットベッド式プリンタ、ロールツーロール式プリンタ、ドラム式プリンタである。フラットベッド式プリンタでは、印刷される画像を受けるための媒体または基板は、水平方向に延在しているフラットテーブルまたはベッドの上に置かれる。インクジェットプリントヘッドは、可動キャリッジまたは他のタイプの機構に取付けられ、プリントヘッドはベッドを横切る2つの互いに垂直な経路に沿って移動されることができるようになっている。プリントヘッドは、任意に異なる色のインクを用いて、基板にわたって横断するとき、プリントヘッドの一定のノズルに電圧を印加するようにプログラミングされるコンピュータに接続される。次に、基板上のインクが、必要に応じて硬化され、所望の最終的な画像を形成する。

【0004】

ロールツーロール式インクジェットプリンタでは、印刷される画像を受けるための基板は一般に、細長いウェブまたはシートの形態で形成され、供給ロールから巻取りロールへ進む。供給ロールと巻取りロールとの間の位置で、プリントヘッドは、基板の進行方向に対して垂直な方向に、基板を横断するようにプリントヘッドを移動させるために移動可能なキャリッジに取付けられる。既知のロールツーロール式インクジェットプリンタとしては、基板がプリントヘッドを通過して上方向に移動させる垂直プリンタのほか、基板がプリントヘッドを通過して水平方向に移動させる水平プリンタが挙げられる。

【0005】

ドラム式インクジェットプリンタは一般に、水平軸を中心にした回転移動のために取付けられた円筒ドラムを備えている。基板はドラムの周囲に配置され、インクジェットプリントヘッドはドラムの基板に対してインクのドットまたは液滴を指向するように作動可能である。ある場合には、プリントヘッドは、静止しており、実質的にドラムの全長に沿って水平方向に延在する。別の場合には、プリントヘッドの長さは、ドラムの長さより幾分短く、基板にわたって水平方向の移動のためにキャリッジに取付けられる。

【0006】

インクジェットプリンタに一般に用いられるインクとしては、水性インク、溶剤型インクおよび放射線硬化可能なインクが挙げられる。水性インクは、多孔性基板または水を吸収するための特殊な受容体コーティングを有する基板と共に用いられる。一般に、未コーティング、無孔性フィルム上の印刷用に用いられる場合には、水性インクは十分ではない。

【0007】

10

20

30

40

50

インクジェットプリンタに用いられる溶剤型インクは、無孔性のフィルム上の印刷に適しており、水性インクに関する上記で述べた問題を克服している。残念なことに、多くの溶剤型インクは、約90重量%の有機溶剤を含む。溶剤型インクが乾燥すると、溶剤が蒸発し、環境危険を生じる恐れがある。環境システムが大気への溶剤の放出を削減するためには有用である可能性があるが、そのようなシステムは特に小さな印刷所の所有者にとっては、一般に高価であると考えられる。

【0008】

さらに、溶剤型インクまたは水性インクのいずれかを用いるインクジェットプリンタは、工程が終了したと考えられ、結果として生じる印刷製品を都合よく処理することができる前に、比較的大量の溶剤または水を乾燥させなければならない。蒸発による溶剤または水の乾燥工程は、比較的時間がかかり、印刷工程全体に関する速度限定工程である恐れがある。

10

【0009】

上述の問題に鑑みて、近年、放射線硬化可能なインクは、多種多様な未コーティングの無孔性基板における印刷用に選択されるインクとして、広く考えられるようになってきている。放射線硬化の使用により、大量の水または溶剤を飛ばさなくても、インクを急速に乾燥させることができる（一般に「瞬時」乾燥と考えられる）。その結果、高速のインクジェットプリンタにおいて、放射線硬化可能なインクを用いることができ、1000フィート<sup>2</sup> (ft<sup>2</sup>) / 時 (93 m<sup>2</sup> / 時) を超える生産速度を実現することができる。

【0010】

20

比較的大きな基板上に印刷することができるインクジェットプリンタは、高価であると考えられる。したがって、可能であるならば、同一のプリンタを用いて多種多様なインク組成を用いて、多種多様な基板に画像を形成することが望ましい。さらに、画像の品質が所望の品質より劣っている場合に、画像を再印刷する時間および費用に鑑みて、用いられる基板の種類およびインクの種類に関係なく、一貫した基準で高品質であるようなプリンタによって各画像が印刷されることが好ましい。

【0011】

インクが基板に塗布された後、放射線硬化可能なインクを硬化するために利用可能な種々の硬化装置がある。たとえば、紫外線（「UV」）ランプが、紫外線曝露時に硬化可能なインクを硬化するために用いられることが多い。しかし、紫外線を放射する多くのランプはまた、動作中、大量の熱を放出する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

残念なことに、過度の熱の存在は、インクジェット印刷に用いられる一部の基板に悪影響を及ぼす恐れがある。たとえば、可塑化成形ビニルフィルムなどの比較的薄い一定の基板は、紫外硬化装置からの熱があるところでは、柔らかくなるか、または溶融し始める可能性がある。たとえば、赤外フィルタを追加することによって、UVランプを修正し、基板に達する熱の量を低減することは可能であるが、そのような修正は資本コストを高め、インクジェット装置において用いられる一般的なUVランプの小型設計に悪影響を及ぼす可能性がある。

40

【0013】

さらに、これまでは、溶剤型インクを用いるインクジェットプリンタなどの従来のインクジェットプリンタを、放射線硬化可能なインクを用いるインクジェットプリンタに変換するための多くの試みがなされてきた。そのような変換のコストは安くはなく、放射線硬化可能なインクと共に使用するために特別に製作された新しいプリンタを購入するコストに比べて一般に相当安い程度である。変換は、プリンタのキャビネット内に放射源を取付けることによって、実現されることが多い。

【0014】

しかし、既存のプリンタのキャビネット内で利用可能な空間は、通常限定されている。

50

したがって、放射源は、必然的に、硬化作業中、基板の位置にきわめて接近している位置に取付けられることが多い。放射源と基板との間の結果として接近した空間はきわめて狭いことが多く、そうでなければ放射源からの熱があるために、柔らかくなる恐れがあるような一定の基板（上述した基板など）を利用することができない。

【0015】

上記に鑑みて、インクジェット印刷工程で用いられる放射線硬化可能なインクを硬化するための新たな方法および装置が当業界には必要である。このような方法および装置は、従来のインクジェットプリンタを改造するために用いることができるほか、新たなプリンタを構築するために用いることができ、種々の基板およびインクと共に用いることができることが好ましい。

10

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、インクジェット印刷装置および遮蔽物の選択的移動のための機構と共に遮蔽物を用いるインクジェット印刷方法に関する。遮蔽物は、硬化装置（ランプなど）から基板まで延在する放射線経路の内外に移動可能である。遮蔽物は、基板に達する放射線の量を、基板のオーバーヒートの可能性を低減するように正確に制御することができる。

【0017】

さらに詳細には、本発明は、一態様において、放射線硬化可能なインクのためのインクジェット印刷装置に関する。この装置は、基板を受けるための支持体および基板上に放射線硬化可能なインクを指向するためのプリントヘッドを備えている。この装置はまた、基板に受けられたインクに向かって、経路に沿って放射線を指向するための硬化装置も備え、プリントヘッドは硬化装置に対して移動可能である。この装置は、基板に受けられるインクに対して放射線の進行を妨げるために、遮蔽物および必要に応じて遮蔽物を経路の内外に選択的に移動するための機構を備えている。

20

【0018】

本発明は、別の態様において、インクジェット印刷方法に関する。この方法は、プリントヘッドを用いて基板に対して一定の量のインクを塗布する行為と、基板上のインクに向かって経路に沿って硬化装置から化学線を指向する行為と、を含み、プリントヘッドは硬化装置に対して移動可能である。この方法は、基板上のインクに対して放射線の進行を妨げるために、必要に応じて遮蔽物を経路の内外に選択的に移動する行為をさらに含む。

30

【0019】

本発明の一実施形態において、遮蔽物は、放射線の選択的な進行のために細長い開口部を有する回転可能な円筒形のハウジングを備えている。本発明の別の実施形態において、遮蔽物は、化学線の進行を制御するために、開放位置と閉鎖位置との間で移動可能である往復シャッタを備えている。遮蔽物の移動は、硬化装置を越えてからの基板の移動速度などプリンタの動作速度に応じて制御されることが好ましい。

【0020】

本発明のさらなる態様は、請求項の特徴部分において定義される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下の実施例は、本発明によるさまざまな種類のインクジェット印刷装置および印刷方法を示している。添付図面は、本発明の一定の態様を強調するために選択された概略図である。実際には、以下に記載する概念は、多くの市販のインクジェットプリンタも含めて、種々のインクジェットプリンタと共に用いるのに適していると考えられる。

40

【0022】

適切な回転ドラム型インクジェットプリンタの例としては、イスラエルのリション・レ・シオンのサイテックス社（Scitex（Rishon Le Zion, Israel）の「プレスジェット（Press Jet）」ブランドプリンタ、英国ウェストヨークシャーのダンテックス・グラフィックス・リミテッド（Dantex Graphics Ltd.（West Yorkshire, UK）の「ドライジェット（Dry Je

50

t)」高機能デジタルカラーブルーフィングシステムなどが挙げられる。フラットベッド型インクジェットプリンタのレイとしては、ニューハンプシャー州メレディスのビューテック・インコーポレイテッド(VUTEK Inc. (Meredit h, NH))から「プレスビュー(PressVu)」ブランドプリンタ、イタリアのノバーラのサイアス・プリント・グループ(Sias print Group (Novara, Italy))の「サイアス(SIAS)」ブランドプリンタなどが挙げられる。ロールツーロール式インクジェットプリンタの例としては、カリフォルニア州サンホゼのグレッタグ・イメージング・グループ(Gretag Imaging Group (San Jose, CA))のラスター・グラフィックス・インコーポレイテッド(Raster Graphics, Inc.)の「アリゾナ(Arizona)」ブランドプリンタ、ビューテック・インコーポレイテッド(VUTEK Inc.)の「ウルトラビュー(UltraVu)」ブランドプリンタが挙げられる。

10

#### 【0023】

図1および図2は、本発明の一実施形態によるインクジェット印刷装置10のある構成要素を示している。図1に示された装置10は、フラットベッド型インクジェットプリンタであり、プリントヘッド11を備えている。プリントヘッド11は、ピエゾプリントヘッドのバンクを備えていてもよい。設けられるプリントヘッドの数は、プリンタにおいて用いられる色の総数、用いられるプリントヘッドの種類およびプリンタの所望の生産性をはじめとする種々の要因を考慮することによって選択される。プリンタのキャビネットは、図示されていない。プリンタは、図1の矢印によって示されている略水平方向に基板12を移動するための運搬システム(これも図示せず)を有する。

20

#### 【0024】

基板12は、図2に示されている水平方向に延在している支持体14にわたって移動可能である。支持体14は、硬化作業中、基板12を支持する。任意に、プリントヘッドが基板12にインクを指向している時間中、支持体14または支持体14の延長部が基板12を保持する。

#### 【0025】

装置10はまた、基板12に受けられたインクに向かって、経路に沿って化学線を指向するための硬化装置16を備えている。硬化装置16は、紫外線および/または可視線1つ以上の放射源を備えている。適切な放射源の例としては、水銀ランプ、キセノンランプ、炭素アークランプ、タングステンフィラメントランプ、レーザなどが挙げられる。任意に、UVの好ましい放射源は、「H」バルブ、「D」バルブまたは「V」バルブなどのバルブを備えた中圧水銀ランプである。選択されたランプは、インクの吸収スペクトルに適合するスペクトル出力を有することが好ましい。

30

#### 【0026】

ランプは、所望に応じた時限作動のためのコントローラ18に接続されている。任意に、プリントヘッド11は、インクの滞留時間(すなわち、インクが基板12に受けられる時間と基板12上のインクが化学線を受ける時間との時間間隔)を変化させるために、硬化装置16に近づいたり、硬化装置16から遠ざかったりするように移動可能である。

#### 【0027】

40

装置10はまた、硬化装置16と基板12に受けられるインクとの間の経路に延在する遮蔽物20も備えている。この実施形態において、遮蔽物20は、ランプ17を包囲するハウジングを備えている。示された実施形態におけるハウジングは、細長いスリットまたは開口部22を備えた略円筒形状である。開口部の長さは、ハウジングの長さにはほぼ等しく、ハウジングの中心軸に平行であることが好ましい。

#### 【0028】

遮蔽物20は、きわめて高い反射性の内面を任意に備えていてもよい。付加的なオプションとして、遮蔽物は、円筒以外の形状であってもよい。たとえば、遮蔽物は、横断面図において放物線形状または楕円形状であってもよい。さらに、レンズが、開口部(開口部22など)にわたって配置されてもよい。

50

## 【 0 0 2 9 】

ランプ 17 は支持体 14 の幅の実質的範囲にわたって延在し、基板 12 の幅の実質的範囲にわたって基板 12 上のインクにまっすぐな経路で放射線を指向することができることが好ましい。このために、硬化装置 16 は、端から端までの構成に配置された管状ランプの列を備えていてもよい。別の代替法として、硬化装置は、キャリアッジに取付けられ、プリントヘッド 11 とは独立に基板 12 の幅に沿って横断することができる単独の UV ランプを備えていてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

遮蔽物 20 は、選択的移動のための機構 24 に接続される。この実施形態において、機構 24 は、シャフト 28 によって遮蔽物 20 に接続される可変速度電気モータ 26 を備えている。モータ 26 は、コントローラ 28 に電氣的に接続される。モータ 26 の駆動は、遮蔽物 20 をその中心軸を中心にして回転させる。基板 12 が支持体 14 上に収容されるとき、遮蔽物 20 の回転軸は下にある基板 12 の平面に平行であることが好ましい。さらに、遮蔽物 20 の回転軸は、基板 12 の進行方向に対して垂直であることが好ましい。

## 【 0 0 3 1 】

コントローラ 18 は、必要に応じて、遮蔽物 20 の回転のためのモータ 26 の速度を変化させるために動作可能である。この実施形態において、基板の速度は、選択された印刷モードによって決定される。したがって、任意の所与の印刷モードの場合、硬化時間（すなわち、インクが硬化装置 16 からの放射線を受ける時間の長さ）を増大または縮小するために、運搬システムの速度および基板 12 の速度が決定され、遮蔽物 20 の回転速度が基板の速度に応じて設定される。

## 【 0 0 3 2 】

必要に応じて、基板 12 b に指向される放射線の量を変化させるために、任意に開口部 22 の幅（すなわち、遮蔽物 20 の回転軸を中心にした円弧に沿った方向に）が変化してもよい。開口部 22 の幅は、1 つ以上の摺動カバーまたはプレートを設定することによって、手動で調整されてもよく、または 1 つ以上のカバーまたはプレートを移動する駆動システムによって自動で調整されてもよい。駆動システムが設けられる場合には、コントローラ 18 に電氣的に接続されることが好ましい。

## 【 0 0 3 3 】

遮蔽物 20 を設けることは、硬化装置の配置のために利用可能な空間が比較的小さい場合に好都合である。たとえば、放射源硬化装置を既存の市販のプリンタに改造しようとする場合に、据付者がプリンタのキャビネットが限定された大きさの利用可能な空間のみを含むことに気づく場合がある。その場合には、遮蔽物 20 が、基板 12 に達する放射線の強度を削減するために機能し、基板 12 がオーバーヒートしないようにすることができる。このような機能は、放射線が十分な態様で瞬時にスイッチを切り替えることができない場合に特に好都合である。

## 【 0 0 3 4 】

コントローラ 18 およびモータ 26 と組合せた遮蔽物 20 はまた、運搬システムの速度に関係なく、インクに達する放射線の強度が同一であることが望ましい工程においても好都合である。たとえば、装置 10 が比較的高い生産性で動作中であり、運搬システムが比較的高速で基板 12 を移動中である場合、コントローラ 18 は、モータ 26 の速度も比較的高速で動作するように調整する。運搬システムが比較的低速で基板 12 を進行するほかの場合には、モータ 26 の速度が遅くなる。このように、運搬システムが基板 12 を比較的高速で進行するか、または比較的低速で進行するかに関係なく、基板 12 上のインクに達する放射線の強度は同一であってもよい。任意に、装置 10 が遮蔽物 20 の位置または基板 12 の位置を任意の時点で決定することができるようにするために、エンコーダまたは他のタイプのセンサを設けてもよい。

## 【 0 0 3 5 】

装置 10 はまた、任意に、コントローラ 18 に接続されるコンピュータを備えていてもよい。コンピュータは、インクに関する好ましい滞留時間または、インクが基板 12 に受

10

20

30

40

50



けられる時間とインクが硬化装置 16 から化学線を受ける時間との時間間隔を決定するようにプログラムされる。次に、滞留時間は、コンピュータによって形成される機器によって設定される。この態様に関するさらなる詳細は、本出願人の同時係属中の「放射線硬化可能なインクを用いたインクジェット印刷のための方法および装置 (METHOD AND APPARATUS FOR INK JET PRINTING USING UV RADIATION CURABLE INK)」という名称で 2001 年 11 月 15 日に出願された米国特許出願第 10 / 000 282 号明細書に記載されている。

【0036】

さらに、装置 10 は、特定の基板に対する特定のインクの付着などの一定の特性を評価するために、基板 12 に受けられたテストパターン画像を自動的に改変する方法を備えていてもよい。次に、改変されたテストパターン画像の評価に基づいて、一定の印刷変数がコンピュータによって選択される。この態様に関するさらなる詳細は、本出願人の係属中の「インクジェット印刷変数の選択のための方法および装置 (METHOD AND APPARATUS FOR SELECTION OF INK JET PRINTING PARAMETERS)」という名称で 2001 年 11 月 15 日に出願された米国特許出願第 10 / 001 144 号明細書に記載されている。

【0037】

多数の他のオプションも可能である。たとえば、支持体がドラムを備える場合には、ドラムはコントローラ 18 に接続される可変速度ドライブによって移動されてもよい。

【0038】

本発明の別の実施形態によるインクジェット印刷装置 10 a は、図 3 に示されている。装置 10 a は、以下に記載する差異以外は、上述の装置 10 に本質的に同一である。

【0039】

装置 10 a は、硬化装置 16 a のランプに隣接して取付けられる放射線状の反射体 32 a を備えている。遮蔽物 20 a は、遮蔽物 20 と類似であり、反射体 32 a を中心にして回転可能である。反射体 32 a は、遮蔽物 20 a 内の開口部 22 a の幅にわたって基板 12 a の中に集束した放射線を提供するような態様に、遮蔽物 20 a と共に回転される。この構成により、遮蔽物 20 a の各回転によって放射線に曝露される基板 12 a の部分全体にわたって一貫して集束した放射線を生じる。

【0040】

反射体 32 a はまた、横方向に放射される放射線の量を制限するように機能する。その結果、放射線は、以下の基板 12 a 上のインクに対して遮蔽物 20 a の下に放射線を直接通過させることができるように、開口部 22 a が一定の下方回転位置にない限り、開口部 22 a を通過することはない。

【0041】

本発明の別の実施形態による装置 10 b が、図 4 に示されている。装置 10 b は、以下に記載する差異以外は、装置 10 a と本質的に同一である。

【0042】

装置 10 b は、遮蔽物 20 b の長さに沿って延在する静止型の細長い障壁 34 b を備えている。障壁 34 b は、細長い矩形のアパーチャ 36 b を備えている。障壁 34 b は、遮蔽物 20 b の開口部 22 b が直接過熱される時間まで、基板 12 b 上のインクに対する化学線の進行を遮断するための遮蔽物として作用する。この態様において、開口部 22 b を通過する放射線は、開口部 22 b がアパーチャ 36 b と整列されるまで、基板上のインクまで通過しない。

【0043】

任意に、障壁 34 b は、アパーチャ 36 b に隣接する 1 つ以上の摺動プレートまたはカバーを備える。摺動プレートまたはカバーは、必要に応じて、アパーチャ 36 b の幅を調整するように機能する。プレートまたはカバーは、手動で調整されてもよく、またはコントローラ (コントローラ 18 と類似のコントローラなど) に接続される駆動システムを設けることによって調整されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

別の実施形態によるインクジェット印刷装置 1 0 c が、図 5 ~ 8 に概略的に示されている。図面に示されていないが、装置 1 0 c は、基板を受けるための支持物のほか、基板が支持物上に収容されるとき、基板上に放射線硬化可能なインクを指向するためのプリントヘッドを備えている。

## 【 0 0 4 5 】

装置 1 0 c はまた、一連の細長いランプ 1 7 c などの 1 つ以上の放射源を有する硬化装置 1 6 c を備えている。ランプ 1 7 c は、上述のランプ 1 7 と類似であってもよい。ランプ 1 7 c は、基板に受けられたインクが効率的に硬化されるように、硬化作業中、基板の幅全体にわたって延在することが好ましい。

10

## 【 0 0 4 6 】

装置 1 0 c はまた、1組のシャッタ 2 1 c を備える遮蔽物 2 0 c も備えている。シャッタ 2 1 c は、ランプ 1 7 c による放射線の通過に対して、不透明または少なくとも部分的に不透明である。シャッタ 2 1 c のそれぞれは、装置 1 0 c のフレームまたは他の構造部材に枢動可能に接続されるピン 2 3 c に接続される。

## 【 0 0 4 7 】

装置 1 0 c はまた、開放位置と閉鎖位置との間でシャッタ 2 1 c を選択的に移動するための機構 2 4 c を備えている。この実施形態において、機構 2 4 c は、個別のシャッタ 2 1 c の一側面に接続される 2 本のケーブル 3 8 c を備えている。ケーブル 3 8 c は、滑車 4 0 c の周囲に延在し、ソレノイド 4 2 c のプランジャに接続される。今度は、ソレノイド 4 2 c が、コントローラ 1 8 c に電氣的に接続される。

20

## 【 0 0 4 8 】

シャッタ 2 1 c のそれぞれはまた、1つ以上のばね 4 4 c (図 5 にのみ示される)の一端に接続される。ばね 4 4 c の反対側の端部は、装置 1 0 c のフレーム部材または他の構造部材に接続される。ばね 4 4 c は、コイル状の構成を備えており、図 5 および図 6 に示されているように、シャッタ 2 1 c を正常閉鎖位置に偏倚させるように機能する。

## 【 0 0 4 9 】

ソレノイド 4 2 c が電圧を印加するとき、プランジャはばね 4 4 c の偏倚に対してケーブル 3 8 c を引っ張る。次に、シャッタ 2 1 c は、図 7 および図 8 に示される開放位置まで枢動する。しかし、ソレノイド 4 2 c の電圧が印加されなくなるとすぐに、シャッタ 2 1 c は、ばね 4 4 c に与えられる引張力のために、図 5 および図 6 に示される閉鎖位置に跳ね返る。

30

## 【 0 0 5 0 】

コントローラ 1 8 c は、シャッタ 2 1 c が開放位置に保持されている時間を変化させるために動作可能である。したがって、基板に達する放射線の総量を制御することができる。たとえば、インクが比較的急速に硬化する場合および/またはそうでなければ基板がオーバーヒートする恐れがある場合には、放射線量を削減することができる。硬化装置 1 6 の板を通過する基板の速度が比較的高速である場合には、シャッタ 2 1 c が開放されている時間の長さもまた、短くなる可能性がある。

## 【 0 0 5 1 】

他のタイプのシャッタも可能である。たとえば、シャッタは伸縮自在であり、上述の枢動による移動ではなく、放射線経路の内外に行き来するように摺動してもよい。別の代替法としては、シャッタは、放射線経路の外側の複数の層に折り畳まれ、放射線を遮断するように折り畳まれないようになっていてもよい。

40

## 【 0 0 5 2 】

他のタイプの機構も可能である。たとえば、機構は、シャッタに接続され、油圧、空気圧または電気によるアクチュエータの作動によって移動可能である剛性の連結部を含んでいてもよい。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 5 3 】

50

放射線硬化可能なインクを用いるインクジェットプリンタとしては、メリーランド州ゲイザーズバーグのフュージョン・システムズ・インコーポレイテッド (Fusion Systems Inc. (Gaithersburg, MD)) から市販されている型番 HP-6 の「フュージョン (Fusion)」ブランド紫外ランプなどの中圧水銀ランプのバンクが挙げられる。各ランプは、100%出力インチ当たり 475 W (cm 当たり 187 W) を提供する。

#### 【0054】

この実施例の装置は、上述の装置 10 と類似の硬化装置、遮蔽物および機構を有する。ランプの特性から、基板の速度と放射線量との関係は、種々の速度における線量を測定することによって得られることができる。「フュージョン (Fusion)」ブランド HP-6 ランプの場合の関係は、

線量 = 15600 / ウェブ速度

であり、線量は  $\text{mJ} / \text{cm}^2$  の単位で測定され、ウェブ速度は  $\text{ft} / \text{分}$  で測定される。線量はまた、以下の式によって算出されることができる。

線量 = 強度 × 時間

ランプの強度は、 $2.2 \text{ W} / \text{cm}^2$  である。

#### 【0055】

上記の 2 つの式を組合せることにより、選択されたランプに関して最適な窓の幅を算出することができる。この場合には、その値は、1.4 インチ (3.56 cm) である。

#### 【0056】

以下の実施例によれば、各印刷モードに関して、遮蔽物の最適な回転速度を算出することができる。

#### 【0057】

プリンタが  $1000 \text{ ft}^2 / \text{時}$  ( $93 \text{ m}^2 / \text{時}$ ) の比較的高い生産性で作動する場合には、ウェブ速度は、

$V_{\text{max}} = 2.8 \text{ ft} / \text{分}$  すなわち 33.6 インチ / 分 (85 cm / 分) である。

#### 【0058】

また、 $V_{\text{max}}$  において、回転時間 =  $1.4 \text{ インチ} / 33.6 = 0.042 \text{ 分} / \text{回転数}$  である。

#### 【0059】

最後の 2 つの式から、回転速度は、23.8 / 分回転数に等しい。

#### 【0060】

対照的に、プリンタが  $260 \text{ ft}^2 / \text{時}$  ( $24 \text{ m}^2 / \text{時}$ ) の比較的低い生産性で作動する場合には、基板の速度は、

$V_{\text{min}} = 0.78 \text{ ft} / \text{分}$  すなわち 9.4 インチ / 分 (24 cm / 分) である。

#### 【0061】

$V_{\text{min}}$  において、回転時間 =  $1.4 \text{ インチ} / 9.4 = 0.15 \text{ 分} / \text{回転数}$  である。

#### 【0062】

したがって、回転速度は、6.7 / 分回転数に等しい。

#### 【0063】

上記に記載された実施形態および実施例は、本発明の実例である。しかし、当業者は、本発明の本質を逸脱することなく、上述の概念を修正および/または他の種類のプリンタと共に利用することができることを理解されたい。たとえば、支持物は、フラットベッドの代わりに円筒ドラムまたは直立プレートであってもよい。さらに、プリントヘッドから受けるインクに続いて円筒ドラムから放出された後、基板の進行経路にわたる場所など、プリントヘッドから離れた領域に、硬化装置が配置されてもよい。

#### 【0064】

さまざまな他の代替物も可能である。したがって、本発明は、詳細に説明し、図面に示した特定の実施形態に限定され则认为すべきではなく、特許請求の範囲およびその等価物との公正な範囲によってのみ限定され则认为すべきである。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 5 】

【図 1】本発明の一実施形態によるインクジェット印刷装置の概略斜視図である。

【図 2】図 1 に示される印刷装置の概略端立面図である。

【図 3】本発明の別の実施形態による点を除いて、図 2 とある程度類似した図である。

【図 4】本発明のさらに別の実施形態による点を除いて、図 2 および図 3 とある程度類似した図である。

【図 5】本発明の別の実施形態によるインクジェット印刷装置の一部の概略側立面図であり、装置のシャッタは閉鎖位置にあることが示されている。

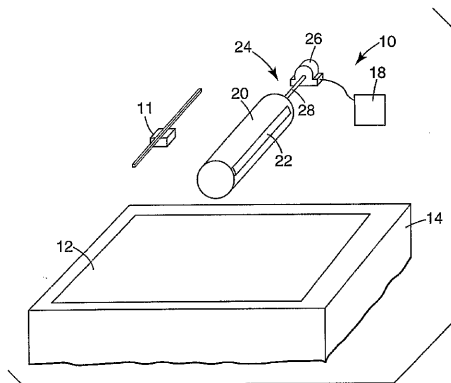
【図 6】図 5 に示された装置の概略的な正面および側面の斜視図である。

【図 7】シャッタが開放位置にあることを示している点を除き、図 5 とある程度類似した図である。

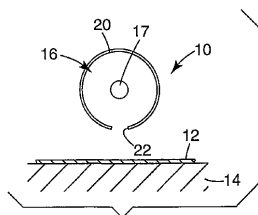
【図 8】図 7 に示されているようにシャッタが開放位置にあることを示している点を除き、図 6 とある程度類似した図である。

10

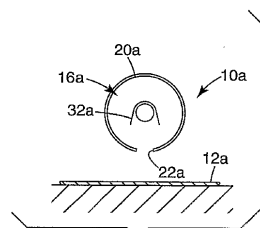
【図 1】

*Fig. 1*

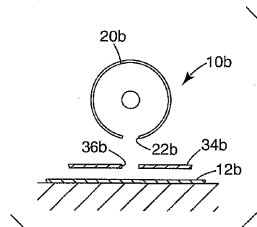
【図 2】

*Fig. 2*

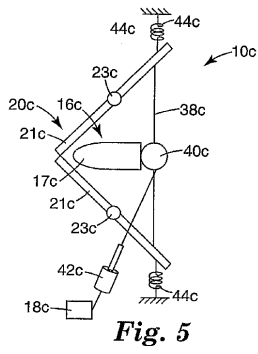
【図 3】

*Fig. 3*

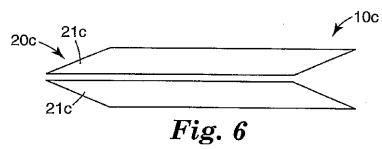
【図 4】

*Fig. 4*

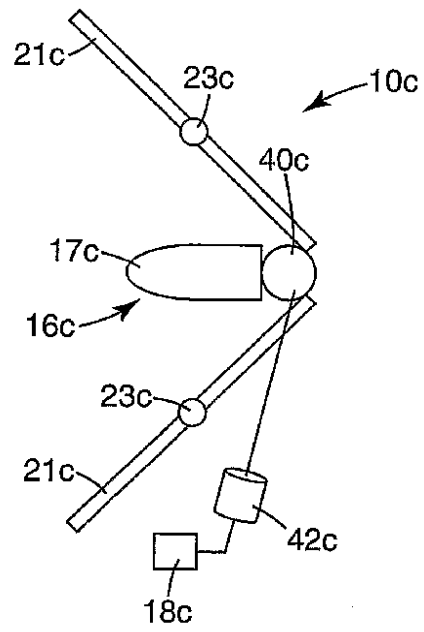
【 図 5 】



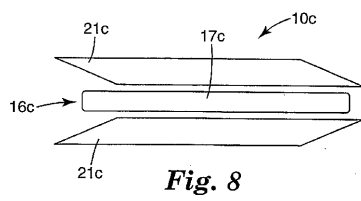
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inter:    nal Application No PCT/US 02/33922
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7    B41J11/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7    B41J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 312 123 B1 (QUATTROCIOCCHI ANGELO ET AL) 6 November 2001 (2001-11-06) the whole document ---	1-28
A	US 6 092 890 A (WEN XIN ET AL) 25 July 2000 (2000-07-25) the whole document ---	1-28
A	US 6 331 056 B1 (NOHR RONALD S ET AL) 18 December 2001 (2001-12-18) the whole document ---	1-28
A	US 4 303 924 A (YOUNG JR AINSIE T) 1 December 1981 (1981-12-01) the whole document -----	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">           *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            *E* earlier document but published on or after the international filing date            *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </div> <div style="width: 45%;">           *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention            *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone            *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.            *&amp;* document member of the same patent family         </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
7 February 2003		21/02/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Axters, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/33922

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6312123	B1	06-11-2001	US 5873315 A	23-02-1999
			AU 6950100 A	10-04-2001
			CN 1377313 T	30-10-2002
			EP 1212195 A1	12-06-2002
			WO 0117780 A1	15-03-2001
			US 2001038408 A1	08-11-2001
			US 2002005870 A1	17-01-2002
			US 2002044188 A1	18-04-2002
			AU 3760299 A	23-11-1999
			CA 2329526 A1	11-11-1999
			CN 1299423 T	13-06-2001
			EP 1108081 A1	20-06-2001
			JP 2002513666 T	14-05-2002
			WO 9957356 A1	11-11-1999
			US 2002166467 A1	14-11-2002
			US 6012403 A	11-01-2000
			US 6158366 A	12-12-2000
			US 6263816 B1	24-07-2001
			US 2001052312 A1	20-12-2001
			<hr/>	
US 6092890	A	25-07-2000	NONE	
<hr/>				
US 6331056	B1	18-12-2001	AU 3244800 A	14-09-2000
			EP 1154904 A1	21-11-2001
			JP 2002537156 A	05-11-2002
			WO 0050245 A1	31-08-2000
<hr/>				
US 4303924	A	01-12-1981	NONE	
<hr/>				

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N,O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 イリタロ, キャロライン エム.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427

(72)発明者 テリー, ロナルド ケー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427

Fターム(参考) 2C056 EA13 EB59 EC14 EC28 FA10 HA44