

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4615960号  
(P4615960)

(45) 発行日 平成23年1月19日 (2011. 1. 19)

(24) 登録日 平成22年10月29日 (2010. 10. 29)

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| (51) Int. Cl.                  | F I                  |
| <b>B 4 1 J 2/01 (2006.01)</b>  | B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z |
| <b>B 4 1 J 2/165 (2006.01)</b> | B 4 1 J 3/04 1 O 2 H |
| <b>B 4 1 J 2/18 (2006.01)</b>  | B 4 1 J 3/04 1 O 2 R |
| <b>B 4 1 J 2/185 (2006.01)</b> |                      |

請求項の数 12 (全 16 頁)

|           |                               |           |                  |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-301551 (P2004-301551)  | (73) 特許権者 | 000000376        |
| (22) 出願日  | 平成16年10月15日 (2004. 10. 15)    |           | オリンパス株式会社        |
| (65) 公開番号 | 特開2006-110895 (P2006-110895A) |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 |
| (43) 公開日  | 平成18年4月27日 (2006. 4. 27)      | (74) 代理人  | 100091351        |
| 審査請求日     | 平成19年10月11日 (2007. 10. 11)    |           | 弁理士 河野 哲         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100088683        |
|           |                               |           | 弁理士 中村 誠         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100108855        |
|           |                               |           | 弁理士 蔵田 昌俊        |
|           |                               | (74) 代理人  | 100075672        |
|           |                               |           | 弁理士 峰 隆司         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100109830        |
|           |                               |           | 弁理士 福原 淑弘        |
|           |                               | (74) 代理人  | 100084618        |
|           |                               |           | 弁理士 村松 貞男        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

活性光の照射により硬化する光硬化性インクによるインク滴を搬送される記録媒体へ吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドと、

前記記録ヘッドの搬送下流側に配設され、前記記録媒体に着弾した前記インク滴に活性光を照射して、該インク滴を硬化する光照射部と、

非吐出時の前記ノズルの開口近傍に対して、酸素ガスを供給して前記記録ヘッドのノズル開口近傍の雰囲気空気を空気の酸素濃度より高く設定する酸素ガス供給部と、を具備することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】

前記画像記録装置において、

さらに、前記ノズルの開口近傍に対して、窒素供給する窒素供給部を備え、

前記ノズルのインク吐出による画像記録開始前に、前記窒素供給部から前記窒素を供給し、前記ノズルの開口近傍の酸素濃度を低くすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】

前記画像記録装置において、

さらに、前記記録ヘッドにおける前記ノズルの開口の前記インクを排除するクリーニング処理を実施するメンテナンス部を具備し、

前記ノズルのインク吐出による画像記録開始前に、前記ノズルの開口近傍の酸素濃度を

10

20

低くすると共に、前記ノズルの開口のクリーニング処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項4】

前記画像記録装置において、

さらに、前記記録ヘッドにおける前記ノズルの開口の前記インクを排除するクリーニング処理を実施するメンテナンス部を具備し、

前記ノズルのインク吐出による画像記録開始前に、前記ノズルの開口近傍への酸素ガス供給を停止して酸素濃度を下げると共に、前記ノズルの開口のクリーニング処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項5】

前記画像記録装置において、

さらに、前記記録ヘッドの全体を上方から覆い、前記酸素ガス供給部による酸素ガス供給口が前記ノズルの位置よりも高い位置に設けられ、供給された酸素ガスの外部への拡散を抑制し、前記ノズル開口近傍の酸素濃度を所望する濃度まで設定可能にするヘッドカバーを備えることを特徴とする請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項6】

前記画像記録装置において、

さらに、前記記録ヘッドの全体を上方から覆うヘッドカバーを備え、当該ヘッドカバーには、前記酸素ガス供給部による酸素ガス供給口と、前記窒素供給部による窒素ガス供給口と、が設けられ、前記酸素ガス供給口は、前記ノズルの位置よりも重力方向で上方に配置され、前記窒素ガス供給口は、前記酸素ガス供給口よりも重力方向で上方に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の画像記録装置。

【請求項7】

前記画像記録装置において、

前記光硬化性インクには、ラジカル重合反応形インクが用いられ、前記活性光が紫外線であることを特徴とする請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項8】

異なる色の光硬化性インクをそれぞれのノズルからインク滴を吐出して記録媒体に画像を記録する複数の記録ヘッドと、前記記録ヘッドにおける前記ノズルの開口の前記インクを排除するクリーニング処理を実施するメンテナンス部とが交互に、記録媒体の搬送方向に沿って配列される画像記録部と、

前記ノズルの前方を通過するように記録媒体を搬送する搬送部と、

前記画像記録部の搬送方向の下流に配設され、前記記録媒体に着弾したインク滴を硬化する活性光を照射する光照射部と、

非吐出時の前記ノズルの開口近傍に対して、酸素ガスを供給して前記記録ヘッドのノズル開口近傍の雰囲気空気を空気の酸素濃度より高く設定する酸素ガス供給部と、

前記記録ヘッドの全体を上方から覆い、前記酸素ガス供給部による酸素ガス供給口が前記ノズルの位置よりも高い位置に設けられ、供給された酸素ガスの拡散を防止し、前記ノズル開口近傍の酸素濃度を所望する濃度まで設定可能にするヘッドカバーと、を具備することを特徴とする画像記録装置。

【請求項9】

異なる色の光硬化性インクをそれぞれのノズルからインク滴を吐出して記録媒体に画像を記録する複数の記録ヘッドと、前記記録ヘッドにおける前記ノズルの開口の前記インクを排除するクリーニング処理を実施するメンテナンス部と、前記記録ヘッド毎に搬送方向の下流にそれぞれ配設され、前記記録媒体に着弾したインク滴を硬化する活性光を照射する光照射部と、がインク色毎に組となって、記録媒体の搬送方向に沿って配列される画像記録部と、

前記ノズルの前方を通過するように記録媒体を搬送する搬送部と、

非吐出時の前記ノズルの開口近傍に対して、酸素ガスを供給して前記記録ヘッドのノズル開口近傍の雰囲気空気の酸素濃度を高く設定する酸素ガス供給部と、

前記記録ヘッドの全体を上方から覆い、前記酸素ガス供給部による酸素ガス供給口が前記ノズルの位置よりも高い位置に設けられ、供給された酸素ガスの外部への拡散を抑制し、前記ノズル開口近傍の酸素濃度を所望する濃度まで設定可能にするヘッドカバーと、を具備することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 10】

複数のノズルから活性光の照射により硬化する光硬化性インクによるインク滴を搬送される記録媒体へ吐出し画像記録する画像記録装置の駆動方法であって、

10

非吐出時の前記ノズルの開口近傍に対して、酸素ガスを供給して前記記録ヘッドのノズル開口近傍の雰囲気空気の酸素濃度を高く設定することを特徴とする画像記録装置の駆動方法。

【請求項 11】

前記画像記録装置の駆動方法において、

前記ノズルのインク吐出による画像記録開始前に、前記酸素ガスの供給を停止して、前記ノズルの開口近傍の酸素濃度を空気の濃度まで低下させた後、画像記録を開始させることを特徴とする請求項 10 に記載の画像記録装置の駆動方法。

【請求項 12】

前記画像記録装置の駆動方法において、

20

前記ノズルのインク吐出による画像記録開始前に、前記酸素ガスの供給から窒素ガスの供給に切り換えて、前記ノズルの開口近傍の酸素濃度を低下させた後、画像記録を開始させることを特徴とする請求項 10 に記載の画像記録装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録媒体に光硬化性インクを吐出して画像を記録する画像形成装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

30

近年、簡便且つ安価に画像を形成できるものとして、記録媒体にインクを吐出して画像を記録させる画像記録装置、所謂インクジェットプリンタが数多く用いられている。この画像記録装置は、記録媒体の幅方向に多数のノズルが並べられた記録ヘッドを備えている。そのノズル列の前方を記録媒体が搬送され、通過する際に、 piezo 素子やヒータでヘッドからインク滴を記録媒体に吐出して、記録媒体に画像が記録される。記録媒体としては、インクが吸収される記録紙や、インクが吸収されない樹脂からなるフィルム等がある。

【0003】

このフィルムに画像を記録するために用いられるインクとしては、例えば、紫外線等の活性光を照射して硬化する光硬化性インクがある。この光硬化性インクは、例えば、顔料と、高分子化合物の前駆体となるモノマー或いはオリゴマーと、光エネルギー（主に紫外線エネルギー）の照射によりラジカル（活性種）を発生して、このラジカルによってモノマー或いはオリゴマーの架橋反応或いは重合反応を進行させる光重合開始剤等と、を含んだ混合物として組成されており、これらは光の照射による架橋反応或いは重合反応によって硬化する。

40

【0004】

このような光硬化性インクで記録する画像記録装置は、溶剤系インクを用いる装置に比べて比較的低臭気であり、記録紙だけではなく、インク吸収性の無い記録媒体へも記録することができる点で近年、注目されている。

【0005】

しかし、このような光硬化性インクは、インク内に硬化剤が入っているため、ノズル開

50

口近傍に紫外線が照射されると、その開口部分を塞いでしまうように固まり、回復不可能な目詰まりが生じてしまう問題がある。

【0006】

このノズルの目詰まりの問題に対して、例えば特許文献1では、ノズルプレート自体に遮光性を持たせ、且つノズル開口近傍にインク撥水性の共析メッキ層を形成する。この構成により、非インク滴吐出状態では、共析メッキ層の撥水性によりインクが圧力発生室の奥に後退され、また紫外線がノズルプレートに遮断される。これにより、ノズル開口や流路形成基板内での紫外線によるインクの硬化が防止できる。また、特許文献2においては、紫外線硬化型インクにグリセリンなどの脂肪族多価アルコールを添加し、ノズル開口近傍では硬化し難くする技術が提案されている。

10

【0007】

さらに、特許文献3では、記録媒体に着弾したインク滴が照射手段によって照射される箇所に、活性光硬化性インクに対して不活性な不活性ガスを供給することで、インク滴が着弾した後のインク滴の広がりを抑え、高精細な画像を活性光硬化性インクで形成することを提案している。

【特許文献1】特開平11-10874号公報

【特許文献2】特開平8-48922号公報

【特許文献3】特開2003-285423

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

前述した光硬化性インクは、ある一定量以上の紫外線が照射されると、まずインク中の光開始剤が紫外線を吸収してラジカルを発生させて、反応性オリゴマー・モノマーの重合反応を起こし、瞬時に硬化塗膜を形成する特徴がある。

【0009】

また紫外線を出射するUVランプは、定格(100%)の輝度を安定的に得るためには、点灯開始から10分程度の経過時間を要する。このため、通常、装置が起動していれば非記録時でもランプの電源はオンして点灯状態を維持させている。

【0010】

また光硬化性インク用の記録媒体として、表面に光沢を有し反射率が高い、例えばフィルム等を用いる場合もある。この時、紫外光ランプから照射された紫外線は、フィルム表面で反射して、ノズルやその近傍に反射光として照射されて、ノズル開口内のインクを硬化させてしまい回復不可能な目詰まりを生じるという問題がある。

30

【0011】

さらに、ランプの電源オフ時であっても、画像記録装置の設置場所によっては、自然光に含まれる微小な紫外線がフィルムで反射して、記録ヘッドのノズルに照射されることがあり、このような照射状態で長時間放置されていたならば、同様に目詰まりを発生させるおそれがある。

【0012】

このような問題に対して、特許文献1では、図9(a)に示すように、ノズルプレート41が遮光性を有し、かつノズル開口42近傍にインク撥水性の共析メッキ層43を設ける。このような構成によれば、図9(b)に示すように、画像形成終了後に、ノズル開口42近傍に存在するインク44のメニスカスMは、ノズル開口42に形成された共析メッキ層43の撥油性により圧力発生室の奥側に後退し、且つ紫外光がノズルプレート41に遮断されるため、ノズル開口42近傍のインク44及び圧力発生室内のインクKが受ける紫外光量は極めて少なくなり、硬化が長期間に亘り防止され、目詰まりが防止される。但し、この方法では記録ヘッドの製造工程が複雑になる。さらに、後退させたメニスカスを画像形成時のメニスカスの位置に保つのも、撥油性の高い部位で保持しなければならないため、安定してメニスカスを保持することは困難であると予想できる。

40

【0013】

50

また、特許文献2では、紫外線硬化型インクにグリセリンなどの脂肪族多価アルコールを添加することが提案されている。これによれば目詰まりまでの時間を延長することはできるが、基本的には紫外線により硬化するため、自然光を含めて、ノズル開口近傍に紫外線が照射されれば、回復不可能な目詰まりを生じるという問題がある。

#### 【0014】

さらに、特許文献3では、非記録時に照射光が記録媒体で反射する場合があります、反射光がノズルに到達するため、ノズル及びその近傍にあるインクの硬化は防止できず、ノズルの目詰まりを防止することもできない。

#### 【0015】

そこで本発明は、簡易な構成の記録ヘッドを用いて、1ポジションによるメニスカスの記録ヘッドを採用した場合においても、ラジカル重合形インクによりランプ電源オフ時を含む非記録時に、ノズルに目詰まりのない画像記録装置とその駆動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】

#### 【0016】

本発明は上記目的を達成するために、活性光の照射により硬化する光硬化性インクによるインク滴を搬送される記録媒体へ吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドと、前記記録ヘッドの搬送下流側に配設され、前記記録媒体に着弾した前記インク滴に活性光を照射して、該インク滴を硬化する光照射部と、非吐出時の前記ノズルの開口近傍に対して、酸素ガスを供給して前記記録ヘッドのノズル開口近傍の雰囲気空気を酸素濃度より高く設定する酸素ガス供給部とを備える画像記録装置を提供する。

#### 【0017】

さらに、複数のノズルから活性光の照射により硬化する光硬化性インクによるインク滴を搬送される記録媒体へ吐出し画像記録する画像記録装置の駆動方法であって、非吐出時の前記ノズルの開口近傍に対して、酸素ガスを供給して前記記録ヘッドのノズル開口近傍の雰囲気空気を酸素濃度より高く設定する画像記録装置の駆動方法を提供する。

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

本発明によれば、簡易な構成の記録ヘッドを用いて、1ポジションによるメニスカスの記録ヘッドを採用した場合においても、光硬化性インクによりランプ電源オフ時を含む非記録時に、ノズルに目詰まりのない画像記録装置とその駆動方法を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態による画像記録装置として、インクジェット型プリンタを一例にとり、その概念的な構成例を示す。尚、記録媒体の搬送される方向を副走査方向又はX方向と、これと直交する方向を主走査方向又はY方向又は記録媒体の幅方向と定義している。本実施形態において、画像記録装置に用いられる光硬化性インクは、紫外線硬化性インクの中でもラジカル重合形であるものとし、光重合反応性樹脂、光重合開始剤、着色料および助剤で成り立っている。また、このインクを硬化させる活性光としては、紫外線（又は紫外領域にある光）を例としている。また、記録媒体は紙又はフィルム等とする。

#### 【0020】

この画像記録装置は、主として、記録媒体を搬送する搬送機構1と、画像を記録する画像記録部2とで構成される。

搬送機構1は、2つのローラ3a、3bに回転可能に掛け渡された環状の無端ベルト4からなるベルトプラテンとして構成され、図示しないモータ等の駆動機構により回転され、記録媒体を搬送する。

#### 【0021】

また、この無端ベルト 4 は、ゴム材料等により形成され、空気を通過させる構造、例えば、多数の孔が開孔され、無端ベルト 4 下方に設けられた図示しない負圧手段が設けられており、吸引により記録媒体が無端ベルト 4 に吸着された状態で搬送され、画像記録部 2 のノズル吐出口前方を通過する。

【0022】

さらに、画像記録部 2 は、複数例えば、4 つの記録ヘッド 5 が固定され、それぞれに異なる 4 色（例えば、5 K : Black、5 C : Cyan、5 M : Magenta、5 Y : Yellow）のインク滴をそれぞれ吐出して、搬送される記録媒体上に着弾させて、カラー画像を形成する。

【0023】

この画像記録部 2 は、4 つの記録ヘッド 5 K、5 C、5 M、5 Y が X 方向に上流側から間にメンテナンスステーション 6（6 a、6 b、6 c、6 d）をそれぞれに挟んで配列されて一体的に構成される。これらのメンテナンスステーション 6 は、図示しない機構により、必要に応じて記録ヘッド 5 の真下、即ちノズル面に対向するように移動して、メンテナンス処理を施すことができる。

10

【0024】

この画像記録部 2 の下流側は、各記録ヘッド 5 が吐出した記録媒体上のインクを硬化させるための光照射部となる紫外線（UV）ランプユニット（以下、UV ランプと称する）7 が設けられている。これらのうち、記録ヘッド 5 は、インクジェット用ヘッドであり、UV ランプとしては、例えばフュージョン UV システムズ・ジャパン株式会社製の D バルブを用いてもよい。図 2 には、この D バルブの特性を示す。

20

【0025】

さらに、これらの記録ヘッド 5 及びメンテナンスステーション 6 を覆うようにヘッドカバー 8 が設けられている。このヘッドカバー 8 の上流側の側面上方には、酸素ガス供給口 9 が設けられており、チューブ等により酸素ガスボンベ又は酸素富化膜を利用した酸素ガス供給システム 10 に連結されている。また、画像記録部のほぼ中心となる記録ヘッド 5 M には、酸素濃度計 11 が取り付けられている。このヘッドカバー 8 は、酸素ガス供給システム 10 から供給された酸素ガスによる雰囲気を作りだし、ヘッド周囲が所望する酸素濃度となるように作用する。

【0026】

一般的な紫外硬化性インクの光重合開始剤は、開始反応においてラジカルが発生するが、空気中の酸素がラジカルと反応することでラジカルが消費されてしまい、光硬化性インクの活性が酸素によって低減し、光硬化性インクが硬化しなくなる。

30

【0027】

通常、空気の酸素濃度は約 21 % であり、酸素濃度が約 15 % 以上あれば、光硬化性インクの活性は低減し始める。なお、本案において空気の酸素濃度とは、本案に用いられる酸素ガス供給機や窒素ガス供給機によって酸素濃度が影響されていない、画像記録装置外部の空気の酸素濃度を示すものとし、一般的には約 21 % である。一方、重合反応による硬化には、酸素濃度の他に、UV ランプの照度も影響している。これは、UV ランプと記録ヘッドの位置関係、さらに、記録媒体の反射率によっても、ノズル開口近傍のインクの硬化度は影響される。つまり、酸素によって光硬化性インクの活性を下げ、硬化を阻害するよりも早く、UV ランプの照度が高いことで、重合反応が促進され、硬化は進行する場合がある。

40

【0028】

つまり、ノズル近傍にあるインクのラジカル化した光重合開始剤の活性を低下させるには、常にすばやく効率よく光重合開始剤を酸素に接触させる必要がある。そのためには、通常、空気中の酸素濃度だけでは、不十分であり、空気中の酸素濃度約 21 % 以上の酸素濃度が必要となる。

【0029】

一方、あまり酸素濃度を高くすると、紫外線によって発生するオゾン濃度が高くなってしまふ。さらに、あまり高濃度の酸素は、人体に影響するといわれており、一般的に約 3

50

5 %以下の濃度であれば、人体への影響は少ないとされている。

#### 【0030】

そこで、供給する酸素ガスの酸素濃度は、通常の空気の1.1～1.7倍として、阻害開始濃度の1.5～2.3倍である約23～35%が安全で良い。本実施形態では、30%とするが、使用する光硬化性インクの活性、UVランプ7の照度、酸素ガス供給システム10の性能等により適宜定めれば良い。

#### 【0031】

また酸素ガスの流量は、ヘッドカバー8の内容量、記録ヘッド5とヘッドカバー8との隙間から漏れ出る酸素ガスの流量等よりノズル周辺の酸素濃度が所望の時間で所望の濃度になる様に適宜定めれば良い。本実施形態では、流量2 L/min程度としている。

10

#### 【0032】

ヘッドカバー8に供給された酸素ガスは、空気よりも重いため、記録ヘッドの上部から、下の方へ拡散移動する。酸素濃度計11によりこれらの酸素濃度を管理する。

#### 【0033】

次に図3示すフローチャートを参照して、画像記録装置における画像記録について説明する。

まず、画像記録装置本体の主電源を投入して起動し、初期化させる（ステップS1）。

#### 【0034】

次に酸素ガス供給システム10により記録ヘッド5近傍へ酸素ガスの供給を開始する（ステップS2）。酸素濃度計11による計測値が25%に達するまで待機する（ステップS3）。

20

#### 【0035】

その後、計測値が25%に達したならば（YES）、UVランプ7の電源をオンして点灯させて発光を開始し（ステップS4）、点灯状態が安定するまで、10分程度を画像記録待機とする（ステップS5）。この待機時間中は、酸素ガスが供給されている状態を維持するが搬送機構2は停止状態であり記録媒体も搬送されていない。また、UVランプ7の照射側にシャッタを設けて、不要な紫外線が照射されないような構成としてもよい。しかし場合によって漏れた紫外線や自然光の紫外線がフィルム上で反射し、記録ヘッドのノズル周辺に到達する。ノズル開口近傍にある空気層とインクの界面であるメニスカス付近のインクは、反射された紫外線によって、開始反応が起こりラジカルが発生するが、あらかじめ供給されている酸素ガスの酸素がラジカルと反応して消費されてしまい、重合反応はそれ以上、進まない。よって、その反射した紫外線が入射されても、ノズル開口やその周辺において重合反応は促進されず、ノズルの目詰まりは発生しない。

30

#### 【0036】

その後、前記ステップS5でUVランプ7が点灯状態が安定したならば（YES）、酸素ガスの供給を停止し（ステップS6）、酸素濃度が予め定めた21%程度まで下がるまで待機する（ステップS7）。

#### 【0037】

次に酸素濃度が所定値まで下がったならば（YES）、各メンテナンスステーション6を記録ヘッド5のノズル面に当接させて、ノズル周辺のインクを吸い取り、メンテナンス処理を行う（ステップS8）。ノズル周辺とは、ノズルの内部とノズルプレートの表面である。すなわち、記録ヘッドのノズル内部に入っていたインクを排出し、ノズルプレートの表面をワイピングしてクリーニングする。このとき排出されたインクは、酸素とラジカル化した光重合開始剤が反応し、紫外線が照射されても硬化できない状態となっている。この状態になっているインクは、ノズル近傍の空気と接している界面に存在するインクのみであるが、インクが対流することにより、ノズルの中のインクにまで影響する。よって、ノズル近傍で酸素に晒されていた時間にもよるが、最大、一般的なノズルプレートの厚み程度（本実施形態では約75 μm）まで影響する。つまり、最低でもノズルプレートの厚み内に存在するインクを排出すればよい。

40

#### 【0038】

50

この記録ヘッド5のメンテナンス処理終了の後、画像記録を開始する（ステップS9）。つまり、搬送機構により記録媒体が搬送され、記録ヘッド5は、画像信号に応じて記録媒体へインク滴を吐出し、画像を形成した後、UVランプ7の下を通過させて、インクを硬化させる。その画像は記録媒体上に固定される。

#### 【0039】

次に連続して画像記録するか否かを判別し（ステップS10）、そのまま画像記録される場合は、ステップS9に戻り継続して記録を行う。しかし、記録作業を継続させない場合には（NO）、記録作業は完了か否かを判断する（ステップS11）。この判断で完了ではなく一旦、中断する場合（NO）、記録ヘッド5を待機状態として、UVランプの点灯を継続させるため、前述したようにヘッド近傍に酸素を供給しつつ（ステップS12）、ステップS5へ戻る。一方、画像形成が完了した場合には（YES）、UVランプ7の電源をオフして消灯し（ステップS13）、装置の主電源をオフして（ステップS14）、一連の画像記録の処理ルーチンを終了する。尚、本実施形態では、UVランプとして、例えばフュージョンUVシステムズ・ジャパン株式会社製のDバルブが好適する。しかし、基本的には発光波長が200nm～500nmの範囲内であり、特に360nm付近のランプであれば、同様の効果が得られる。また、本実施形態では、酸素供給濃度を約30%としたが、酸素ポンペを用いて、濃度が100%の酸素を供給しても、ヘッドカバーから漏れ出てくる酸素濃度が問題になるだけであり、酸素富化膜の変わりに、酸素ポンペで濃度100%の酸素を供給しても、同様に効果を得ることができる。

#### 【0040】

以上説明したように、本実施形態によれば、非記録時にノズル近傍に酸素を供給して、ノズル近傍のインクの重合反応を阻害することで、ノズル目詰まりを防ぎ、画像記録にドット（着弾したインク滴）抜けのない、好適な記録が達成できる。

#### 【0041】

次に、本発明の第2の実施形態による画像記録装置について説明する。図4は、インクジェット型プリンタの概念的な構成例を示す斜視図である。

前述した第1の実施形態においては、記録ヘッドの間にメンテナンスステーションを挟んで一体的に構成し、その下流側に1つのUVランプを配置した例であったが、本実施形態では、各記録ヘッド毎にメンテナンスステーションとUVランプを配置したものである。

#### 【0042】

尚、図4に示す構成部位において、前述した第1の実施形態の構成部位と同等の部位には同じ参照符号を付してその説明を省略する。

#### 【0043】

本実施形態の画像形成装置は、画像記録部2は、前述した4つの記録ヘッド5（5K、5C、5M、5Y）が異なる色のインク滴をそれぞれ吐出して、搬送される記録媒体上に着弾させて、カラー画像を形成する。

#### 【0044】

この画像記録部2は、4つの記録ヘッド5（5K、5C、5M、5Y）毎にX方向に上流側から間にメンテナンスステーション6（6a、6b、6c、6d）と、UVランプ7（7a、7b、7c、7d）をそれぞれに挟んで配列されて一体的に構成される。これらは、ヘッドカバー8に覆われている。このヘッドカバー8の側面上方には、前述したように酸素を供給するための酸素供給口9が設けられており、酸素供給システム10又は酸素ポンペからヘッド周囲が所望する酸素濃度となるように酸素が供給される。また、酸素濃度計11のヘッドカバー8のほぼ中央に位置するメンテナンスステーション6cの上方でUVランプ7cの側面に取り付けられている。勿論、取り付け位置はこれに限定されるものではない。

#### 【0045】

これらのメンテステーション6は、図示しない機構により、必要に応じて各記録ヘッド5の真下、即ちノズル面に対向するように移動して、それぞれメンテナンス処理を施すこ

とができる。UVランプ7としては、前述したDバルブを用いてもよい。インクは紫外線硬化性インクの中でもラジカル重合形である。このインクは光重合反応性樹脂、光重合開始剤、着色料および助剤で成り立っている。記録媒体は、インクが染み込まないフィルムを例としている。この例では、供給する酸素濃度は、約30%、流量2L/min程度である。供給された酸素は、空気よりも重いため、ヘッドカバー8内で記録ヘッドの上部から、下方へ拡散するように移動する。

#### 【0046】

以上のように構成された画像記録装置によれば、UVランプが各記録ヘッドの下流側にそれぞれ設けられているため、上流側のインクが硬化した後に次の下流側のインクが吐出されているため、インク間の混じりが無くなり、色のにじみが発生せず、鮮明な画像を記録することができる。また、1つの記録ヘッドにより吐出されたインクに対して硬化を行うため、1つ当たりのUVランプの紫外線の照射量が少なくても十分に硬化作用を実現できる。また、記録ヘッド5Kのみによる画像記録であれば、その隣接するUVランプ7aの駆動だけで硬化を行うことができる。

#### 【0047】

尚、記録ヘッド5とUVランプ7の距離を近づけると、記録媒体や搬送ベルト表面での反射によるノズル近傍の重合反応が心配されるが、本発明のように、非記録時に酸素を供給して、ノズル近傍のインクの重合反応を阻害することで、ノズル目詰まりを防止して、記録された画像にドット抜けのない、快適な画像記録が実現できる。

#### 【0048】

次に、本発明の第3の実施形態による画像記録装置について説明する。図5は、インクジェット型プリンタの概念的な構成例を示す斜視図である。尚、図5に示す構成部位において、前述した第1の実施形態の構成部位と同等の部位には同じ参照符号を付してその説明を省略する。

#### 【0049】

この実施形態は、前述した第1の実施形態の構成にさらに、窒素供給システム26を付与した構成である。ヘッドカバー8に酸素供給口9に加えて窒素供給口25を設け、図示しないチューブ等の配管により窒素供給システム26と接続している。

#### 【0050】

この窒素供給口25は、酸素供給口9よりも、重力方向で上方に開口する。これは、酸素の方が窒素よりも比重が重いため、窒素の供給口を上にした方が、より早く酸素と置換することができるためである。

#### 【0051】

本実施形態において窒素供給システムは、窒素ボンベとバルブで構成され、窒素ボンベで供給する窒素の濃度は、約100%、流量2L/min以上とする。また酸素濃度を管理するための酸素濃度計11は、第1の実施形態と同様に、メンテナンスステーション6bの上方で、記録ヘッド5Mの側面に取り付けられている。

#### 【0052】

次に図6に示すフローチャートを参照して、第3の実施形態における画像形成装置による画像記録について説明する。

まず、画像記録装置本体の主電源（図示せず）をオンして起動し、初期化させる（ステップS21）。次に、酸素供給システム10により記録ヘッド5近傍へ酸素の供給を開始する（ステップS22）。酸素濃度計11による計測値が25%に達するまで待機する（ステップS23）。

#### 【0053】

その後、計測値が25%に達したならば（YES）、UVランプ7の電源をオンして点灯させて発光を開始し（ステップS24）、点灯状態が安定するまで、10分程度記録ヘッドの駆動開始を待機する（ステップS25）。その間、フィルムは停止しており、酸素の供給は続いている。この時、UV光はフィルム又は搬送ベルト上で反射し、その反射光（紫外線20を含む）が記録ヘッドのノズル周辺に到達する。この時、ノズル開口近傍に

ある空気層とインクの界面付近のインクは、反射光によって開始反応が起こりラジカルが発生するが、あらかじめ供給されていた酸素がそのラジカルと反応して消費してしまい、重合反応はそれ以上、進まない。この待機時間中は、前述した第1の実施形態と同様に、酸素が供給されているため、反射したUVランプによる紫外光が記録ヘッドのノズル周辺に到達しても、供給されている酸素が発生したラジカルと反応してインクは硬化せず、目詰まりは発生しない。

#### 【0054】

そして、10分程度の待機によりUVランプ7が安定動作したならば（YES）、記録動作開始直前に酸素の供給を停止し、同時に窒素の供給を開始する（ステップS26）。この窒素置換により、酸素濃度が21%以下になったか否かを判断する（ステップS27）。

10

#### 【0055】

次に、記録媒体を移動させつつ、記録ヘッド5を画像信号に従って駆動させてインクを吐出して記録媒体上に画像を形成し、さらに画像記録後にUVランプ7の下方を通過させる際にUV光を照射してインクを硬化させて、画像を記録媒体上に固定させる（ステップS30）。

#### 【0056】

さらに、次の記録媒体に連続して画像記録を行うか否かを判別して（ステップS31）、連続して次の画像を記録媒体に記録する場合には（YES）、ステップS30に戻り記録処理を継続する。一方、連続して画像記録を継続しない場合には（NO）、画像記録作業が完了か否かを判断する（ステップS32）。画像記録作業が完了ではなく、一旦中断させる場合には（NO）、その間記録ヘッドの駆動を停止するが、UVランプの点灯状態を維持させて、且つ記録ヘッド近傍に酸素を供給し（ステップS33）、ステップS25へ戻る。一方、画像記録は中断ではなく、完了させる場合には（YES）、UVランプを消灯させて（ステップS34）、装置の主電源をオフする（ステップS35）。

20

#### 【0057】

以上のように、画像記録を行わず、装置が起動しUVランプが点灯している状態においては、ノズル近傍に所定の濃度になるように酸素を供給することにより、ノズル近傍におけるインクの硬化を防止してノズル目詰まりを防止し、さらに、画像記録開始時には窒素をノズル周辺に供給して酸素と置換させることにより、すぐに画像記録動作に移行でき、ノズルの目詰まりによるドット抜けのない、快適な画像記録が実現できる。

30

#### 【0058】

尚、本実施形態では酸素濃度を下げる手段として窒素を導入したが、これに限定されず、空気であっても同様の効果が得られる。この場合にはファンを設けるだけでよく、窒素ガス発生装置やポンプ等が不要となり、装置簡素化する。

#### 【0059】

次に、本発明の第4の実施形態による画像記録装置について説明する。

図7に示すフローチャートを参照して、第4の実施形態における画像形成装置による画像記録について説明する。第4の実施形態における画像形成装置は、前述した第3の実施形態の画像記録装置と画像記録動作が異なっているが、装置構成は同等であり、構成部位には同じ参照符号を付して、構成の説明は省略する。

40

まず、画像記録装置本体の主電源をオンして起動し初期化させた後（ステップS41）、酸素供給システム10により記録ヘッド5近傍へ酸素の供給を開始する（ステップS42）。さらに、酸素濃度計11による計測値が25%に達するまで待機し（ステップS43）、計測値が25%に達したならば（YES）、UVランプ7の電源をオンして点灯させて発光を開始し（ステップS44）、点灯状態が安定するまで、10分程度待機する（ステップS45）。尚、前述したように、この待機中には、UVランプ7のから照射され、記録媒体や搬送ベルトで反射した紫外線が記録ヘッドのノズル周辺に到達するが、酸素

50

によりインクの硬化を防止し、ノイズの目詰まりは発生しない。

【0060】

その後、UVランプ7が点灯状態が安定したならば（YES）、酸素の供給を停止し（ステップS46）、画像記録装置は画像記録の待機態勢に移行する。この記録開始直前に、酸素の供給を停止し、酸素濃度が予め定めた所定値、例えば21%程度まで下がるのを待機する（ステップS47）。

【0061】

次に酸素濃度が所定値まで下がったならば（YES）、各メンテナンスステーション6を移動させて記録ヘッド5のノズル面に当接させて、ノズル周辺のインクを吸い取り、第1の実施形態と同等なメンテナンス処理を行う（ステップS48）。この記録ヘッド5のメンテナンス処理終了の後、画像記録を開始する（ステップS49）。画像記録は、搬送機構により記録媒体を搬送して、記録ヘッド5が画像信号に応じて記録媒体へインク滴を吐出し、画像を形成させた後、UVランプ7の下を通過させて、インクを硬化させる。その画像は記録媒体上に固定される。

【0062】

次に連続して画像記録するか否かを判断し（ステップS50）、画像記録を継続する場合は（YES）、ステップS49に戻り、同様に画像記録を行う。しかし、継続して画像記録をしない場合には（NO）、一旦、記録ヘッド5を待機状態として、UVランプ7の点灯状態を継続させるため、前述したようにヘッド近傍に酸素を供給する（ステップS51）。

【0063】

その後、画像記録作業を完了するか否かを判断して（ステップS52）、完了しないならば（NO）、ステップS45に戻り、記録待機状態となる。また、画像記録作業を完了する場合には（YES）、この状態（UVランプ7が点灯状態、酸素が供給されている状態）のまま予め定められた一定時間を維持した後に（ステップS53）、UVランプ7を消灯して照射を停止させて（ステップS54）、装置の主電源をオフして（ステップS55）、一連の画像記録の処理ルーチンを終了する。

【0064】

以上のように、ステップS53でUVランプ7が点灯、酸素が供給される状態を維持することにより、光開始剤をラジカル化させ、そのラジカルを酸素と反応させて、ノズル周辺のノズルプレートの厚み分のインクの重合力を消失させる。これにより、画像記録装置の主電源を切った後に、自然光中の紫外線の入射によるノズル近傍におけるインクの硬化を防止することができる。この処理により、画像記録装置の停止時に、自然光等の紫外線によるノズル近傍のインクの重合反応を阻害することでノズルの目詰まりを防ぎ、後に装置を稼働させた際にも、画像にドット抜けのない最適な画像を記録することができる。

【0065】

次に、本発明の第5の実施形態による画像記録装置について説明する。

図8に示すフローチャートを参照して、第5の実施形態における画像形成装置による画像記録について説明する。第5の実施形態における画像形成装置は、前述した第3の実施形態の画像記録装置と画像記録動作が異なっているが、装置構成は同等であり、構成部位には同じ参照符号を付して、構成の説明は省略する。

【0066】

まず、画像記録装置本体の主電源（図示せず）をオンし起動させ初期化を行う（ステップS61）。次に、酸素供給システム10により記録ヘッド5近傍へ酸素の供給を開始する（ステップS62）。この時、酸素濃度計11による計測値が25%に達するまで待機する（ステップS63）。

【0067】

その後、酸素濃度の計測値が25%に達したならば（YES）、UVランプ7の電源をオンして点灯させて発光を開始し（ステップS64）、点灯状態が安定するまで、10分程度記録ヘッドの駆動開始を待機する（ステップS65）。

## 【0068】

そして、10分程度の待機によりUVランプ7が安定動作したならば（YES）、記録動作開始直前に酸素の供給を停止し、同時に窒素の供給を開始する（ステップS66）。この置換により、酸素濃度が21%以下になったか否かを判断する（ステップS67）。次に酸素濃度が21%以下になったら（YES）、各メンテナンス6をそれぞれの記録ヘッド5の下に移動させて、第1の実施形態と同様に記録ヘッド5のメンテナンス処理を行う（ステップS68）。

## 【0069】

次に記録媒体を移動しつつ、記録ヘッド5を画像信号に従って、駆動させてインク滴を吐出して記録媒体上に画像を形成する（ステップS69）。その画像記録後、記録媒体がUVランプ7の下方を通過した際にUV光を照射してインクを硬化させて、画像を記録媒体上に固定させる。

10

## 【0070】

さらに、次の記録媒体に連続して画像記録を行うか否かを判別して（ステップS70）、連続して次の画像を記録媒体に記録する場合には（YES）、ステップS69に戻り記録処理を継続する。一方、継続して画像記録作業を行わない場合には（NO）、記録ヘッドの駆動を停止させ、UVランプの点灯状態を維持し、且つ記録ヘッド近傍への窒素の供給を停止する（ステップS71）。その後、画像記録作業を完了するか否かを判断して（ステップS72）、画像記録作業が完了していなければ（NO）、一旦中断するものとして、ノズル近傍に酸素の供給を開始して（ステップS73）、上記ステップS65の待機状態となる。一方、画像記録を完了する場合には、UVランプを消灯して照射を停止させて（ステップS74）、装置の主電源をオフして（ステップS75）、一連のシーケンス処理を終了する。

20

## 【0071】

以上のように、画像記録を行わず、装置が起動しUVランプが点灯している状態においては、ノズル近傍に所定の濃度になるように酸素を供給することにより、ノズル近傍におけるインクの硬化を防止してノズル目詰まりを防止し、さらに、画像記録開始時には窒素をノズル周辺に供給して酸素と置換させることにより、すぐに画像記録動作に移行でき、ノズルの目詰まりによるドット抜けのない、最適な画像記録が実現できる。

尚、本実施形態では酸素濃度を下げる手段として窒素を導入したが、これに限定されず、空気であっても同様の効果が得られる。この場合にはファンを設けるだけでよく、窒素ガス発生装置やポンプ等が不要となり、装置簡素化する。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0072】

【図1】本発明の第1の実施形態による画像記録装置の概念的な構成例を示す斜視図である

【図2】第1の実施形態の画像記録装置に適用するUVランプの一特性例を示す図である。

【図3】第1の実施形態における画像形成装置による画像記録について説明するためのフローチャートである。

40

【図4】第2の実施形態による画像記録装置の概念的な構成例を示す斜視図である

【図5】第3の実施形態による画像記録装置の概念的な構成例を示す斜視図である

【図6】第3の実施形態における画像形成装置による画像記録について説明するためのフローチャートである。

【図7】第4の実施形態における画像形成装置による画像記録について説明するためのフローチャートである。

【図8】第5の実施形態における画像形成装置による画像記録について説明するためのフローチャートである。

【図9】従来のノズルプレートにおけるノズル開口近傍の断面構成を示す図である。

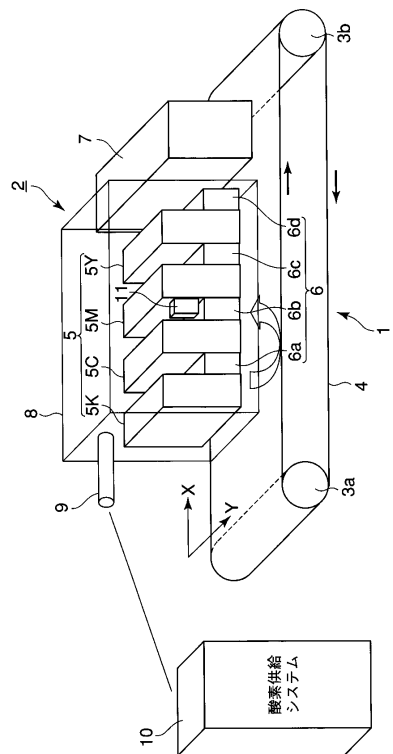
【符号の説明】

50

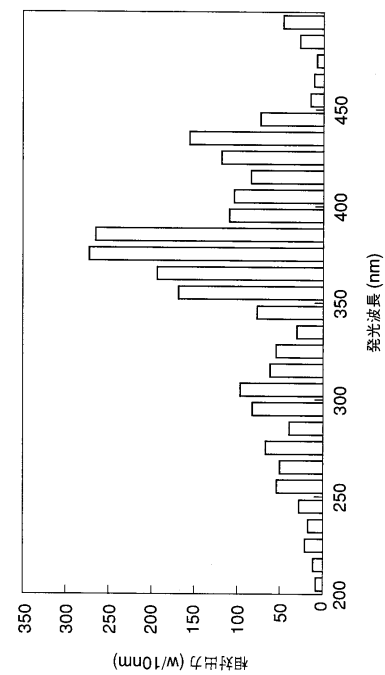
## 【0073】

1…搬送機構、2…画像記録部、3a, 3b…ローラ、4…無端ベルト、5, 5K, 5C, 5M, 5Y…記録ヘッド、6, 6a, 6b, 6c, 6d…メンテナンスステーション、7…紫外線ランプユニット（UVランプ）、8…ヘッドカバー、9…酸素供給口、10…酸素供給システム、11…酸素濃度計。

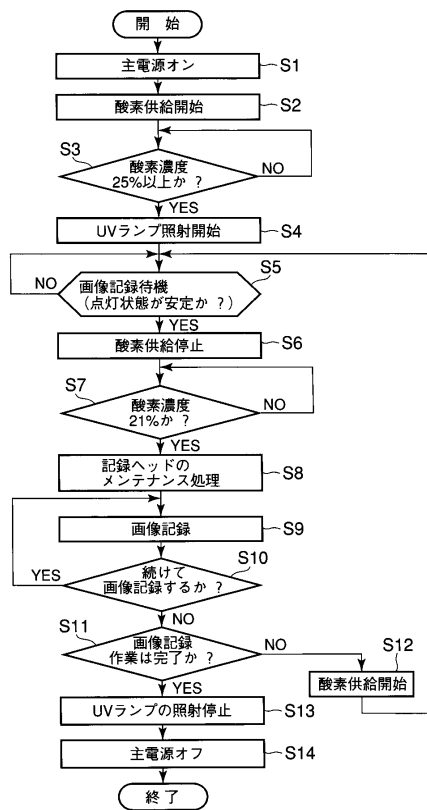
【図1】



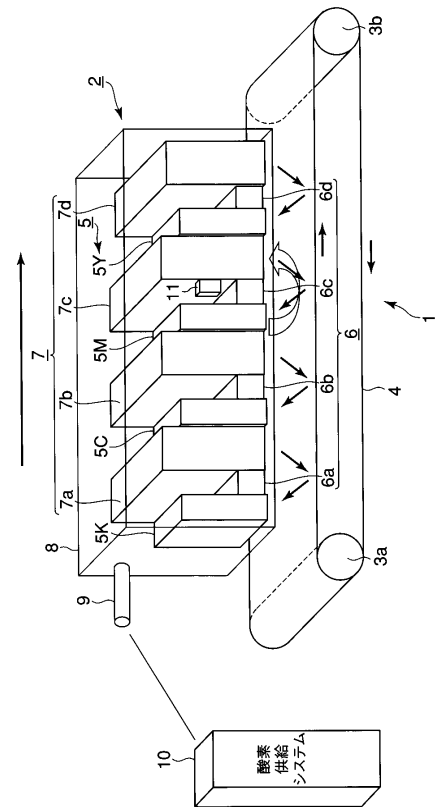
【図2】



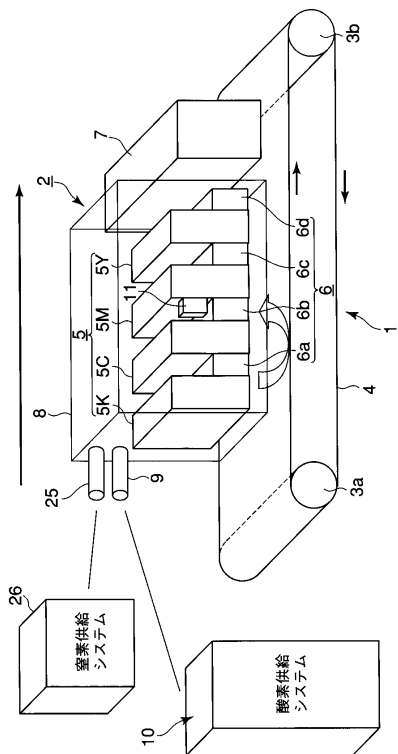
【図 3】



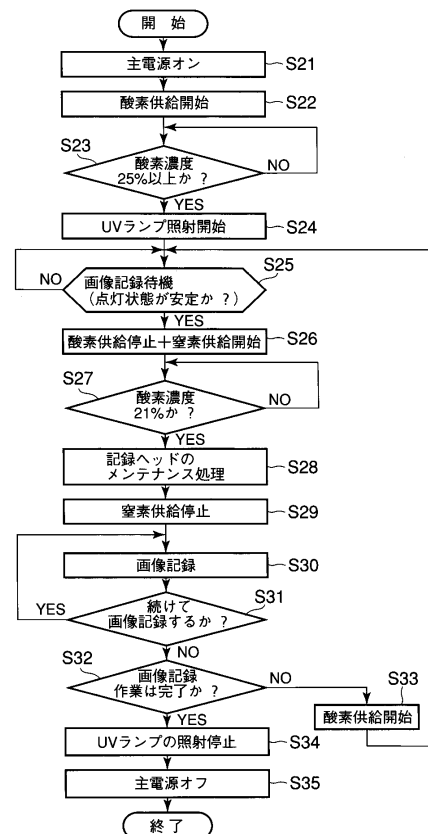
【図 4】



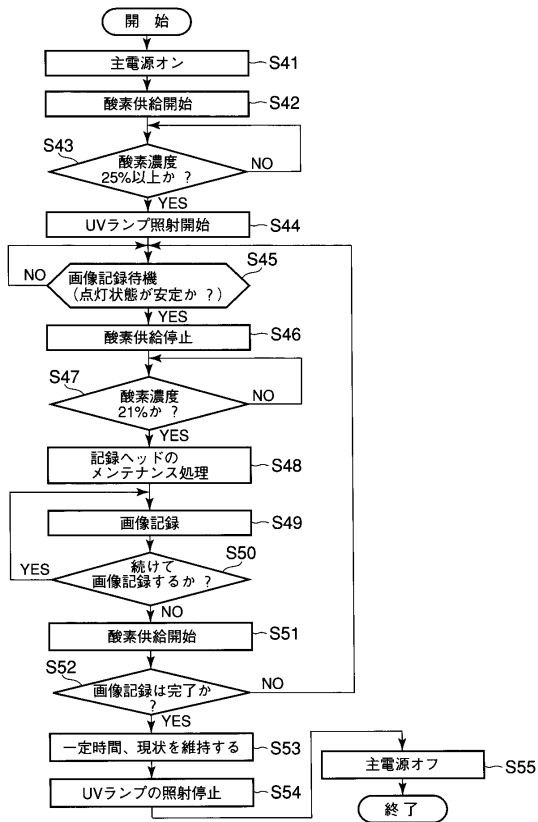
【図 5】



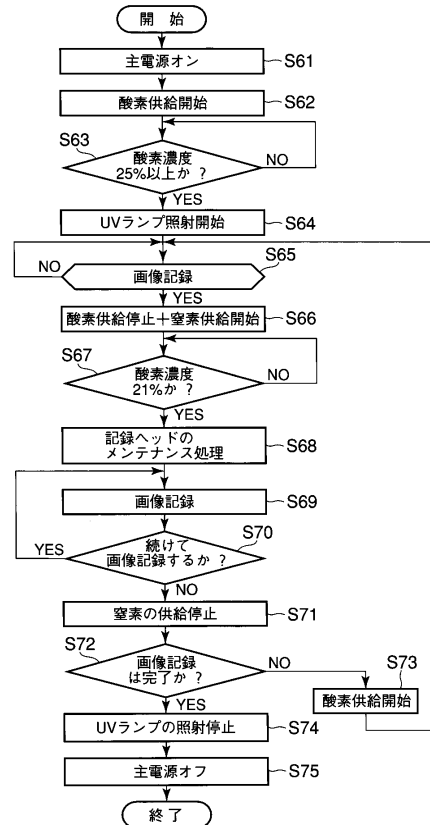
【図 6】



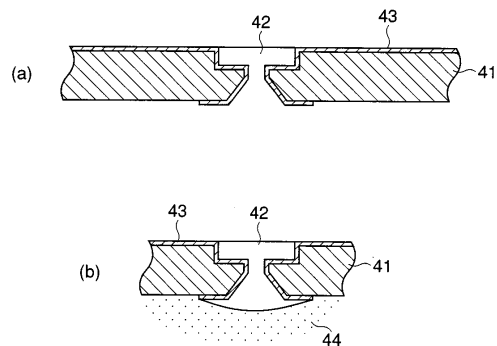
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 堀江 かおる

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnpas株式会社内

審査官 塚本 丈二

(56)参考文献 特開2003-089198 (JP, A)

特開2000-079696 (JP, A)

特開2004-243164 (JP, A)

特開2003-285425 (JP, A)

特開2003-285424 (JP, A)

国際公開第2004/002746 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01

B41J 2/165

B41J 2/18

B41J 2/185