

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4916100号  
(P4916100)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012. 4. 11)

(24) 登録日 平成24年2月3日(2012. 2. 3)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 6 (全 15 頁)

|           |                               |           |                                       |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-242421 (P2004-242421)  | (73) 特許権者 | 303000420                             |
| (22) 出願日  | 平成16年8月23日(2004. 8. 23)       |           | コニカミノルタエムジー株式会社                       |
| (65) 公開番号 | 特開2006-56192 (P2006-56192A)   |           | 東京都日野市さくら町1番地                         |
| (43) 公開日  | 平成18年3月2日(2006. 3. 2)         | (74) 代理人  | 110001254                             |
| 審査請求日     | 平成19年3月22日(2007. 3. 22)       |           | 特許業務法人光陽国際特許事務所                       |
| 審判番号      | 不服2010-25763 (P2010-25763/J1) | (72) 発明者  | 丹野 龍司                                 |
| 審判請求日     | 平成22年11月16日(2010. 11. 16)     |           | 東京都八王子市石川町2970番地 コニ<br>カミノルタエムジー株式会社内 |
|           |                               | 合議体       |                                       |
|           |                               | 審判長       | 長島 和子                                 |
|           |                               | 審判官       | 東 治企                                  |
|           |                               | 審判官       | 鈴木 秀幹                                 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを貯留するインクタンクと、  
 記録媒体にインクを吐出する記録ヘッドと、  
 前記インクタンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給管と、  
 前記インク供給管の途中でインクを一旦貯留するダンパと、  
 前記インクタンク及び前記ダンパの間で前記ダンパにインクを送液する送液ポンプと、  
 前記ダンパ内のインク量が所定量以上であるか否かを検出するインク検出部と、  
 前記インク検出部の検出結果が所定量以上である場合には前記送液ポンプを停止させ、  
 所定量未満である場合には前記送液ポンプを駆動させる制御を行う制御部とを備え、  
 前記ダンパは、  
 前記インク供給管から供給されたインクを貯留するインク室と、  
 前記インク室の少なくとも一面を覆って前記インク室内のインク量に基づいて膨縮する  
 ダンパ膜と、  
 前記インク室の内部から前記ダンパ膜に接して、前記ダンパ膜を保持する弾性部材と、  
 前記インク室に貯留しているインクの自重により前記記録ヘッドに向けて流出しようと  
 する力と前記弾性部材が前記ダンパ膜を保持しようとする力とが釣り合って一定の負圧状  
 態に維持することのできる初期位置にある前記ダンパ膜よりも外側で、かつ前記ダンパ膜  
 の最大膨張位置よりも内側に配置されて、前記ダンパ膜の膨張量を前記最大膨張位置より  
 も小さくなるように規制する規制部材とを備え、

10

20

前記インク検出部は、

前記規制部材に設けられた開口を介して前記ダンパ膜の外面に接触しながら前記ダンパ膜の変位に基づいて移動する移動部と、

前記規制部材により規制された位置と前記初期位置との間であって、前記規制された位置から所定距離だけ前記初期位置側に設けられた所定位置まで前記移動部が進入している場合には前記ダンパ内のインク量が所定量未満であると検出し、前記所定位置まで前記移動部が進入していない場合には前記ダンパ内のインク量が所定量以上であると検出する検出センサとを備えることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】

請求項 1 記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記所定距離は、0.5 mm 以上 4 mm 以下であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記記録ヘッドは、30℃における粘度が10～500 mPa・sの液体であるインクを加熱手段により30～150℃に加熱して、1ドットが2～20 plの液滴となるように吐出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 4】

請求項 1～3 のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記インクは、光を照射することによって硬化する光硬化型インクであり、

前記記録ヘッドよりも前記記録媒体の搬送方向下流側に前記記録媒体上に着弾したインクに対して光を照射する光照射装置を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 5】

請求項 4 記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記インクは、紫外線を照射することによって硬化する紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置から照射される光のうち少なくとも一部は紫外線であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記インクは、高粘度のインクであって、カチオン重合系紫外線硬化インクであることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェットプリンタに係り、特に、高粘度のインクを用いて画像記録を行うインクジェットプリンタに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、様々な記録媒体に対して印刷を行うことのできる手段として、インクジェットプリンタが知られている。インクジェットプリンタは、例えばピエゾ素子やヒータ等を用いて、記録ヘッドのノズルからインクを微小な液滴として紙等の記録媒体に向けて吐出し、記録媒体にインクを浸透若しくは定着させながら記録ヘッドを記録媒体上で移動させることにより記録媒体上に画像記録を行うものであり、製版工程を必要としないため需要に応じた印刷が可能であるという長所がある。特に、近年は、紫外線等の光によって硬化する光硬化型インクを用いたインクジェットプリンタが知られており、これによれば、記録媒体上に着弾したインクに光を照射することでインクを硬化させ記録媒体上に定着させることができるため、透明又は半透明の樹脂フィルム等、インク吸収性のない記録媒体に対しても簡易に印刷を行うことが可能である。

【0003】

このようなインクジェットプリンタには、インクを貯留するインクタンクから記録ヘッ

10

20

30

40

50

ドまで、インクを導くインク供給管が設けられているが、インク供給管内部ではインクが流れることにより圧力損失が生じてしまい、結果記録ヘッドにインクを安定供給することが困難であった。これを解決すべく、近年においては、一旦インクを貯留するサブタンク（ダンパ）を記録ヘッドの近傍に配置されるようにインク供給管の途中に設けることで、圧力損失を抑制し安定したインク供給を可能とするインクジェットプリンタが開発されている（特許文献1参照）。

#### 【0004】

ここで、画像記録が行われると、ダンパ内のインクは画像記録動作が繰り返されることに伴って減少する。円滑な画像記録動作を行うためにはダンパ内のインク量を的確に把握してインク量が少ないときにはインクを補充する必要がある。このようなことから、ダンパにはインク量を検出するためのインク検出機構が設けられている。インク検出機構は、ダンパ内部のインク量に基づいて膨縮するダンパ膜と、ダンパ膜の膨縮変形の変位量からダンパ内のインク量が所定量以上であるか否かを検出するインク検出部とから成り立っている。

10

【特許文献1】特許2934016号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

ところで、ダンパが製造される過程で、各ダンパにおけるダンパ膜の膨縮変形の変位量にはばらつきが生じている。さらに、インクジェットプリンタの稼働後においても、ダンパ膜が繰り返し膨縮変形するために、ダンパ膜に伸びが生じてしまい、単一のダンパであっても膨縮変形の変位量が経時的にばらついてしまう。このように変位量にばらつきが生じていると、検出されるインク量にもばらつきが発生してしまい、正確なインク供給制御が行えず、インク吐出の安定性が阻害されるおそれがあった。

20

もちろん、インク検出部の設置位置を調整すれば、検出されるインク量を一定にすることも可能であるが、設置位置の調整は作業者に複雑な作業を強いることになり好ましくない。

#### 【0006】

本発明の課題は、ダンパ膜の変位量にばらつきがあったとしてもインク検出部の設置位置調整をせずに常に一定のインク量を検出させることで、インク吐出の安定性を確保することである。

30

【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

請求項1記載の発明におけるインクジェットプリンタは、  
インクを貯留するインクタンクと、  
記録媒体にインクを吐出する記録ヘッドと、  
前記インクタンクから前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給管と、  
前記インク供給管の途中でインクを一旦貯留するダンパと、  
前記インクタンク及び前記ダンパの間で前記ダンパにインクを送液する送液ポンプと、  
前記ダンパ内のインク量が所定量以上であるか否かを検出するインク検出部と、  
前記インク検出部の検出結果が所定量以上である場合には前記送液ポンプを停止させ、  
所定量未満である場合には前記送液ポンプを駆動させる制御を行う制御部とを備え、  
前記ダンパは、  
前記インク供給管から供給されたインクを貯留するインク室と、  
前記インク室の少なくとも一面を覆って前記インク室内のインク量に基づいて膨縮するダンパ膜と、

40

前記インク室の内部から前記ダンパ膜に接して、前記ダンパ膜を保持する弾性部材と、  
前記インク室に貯留しているインクの自重により前記記録ヘッドに向けて流出しようとする力と前記弾性部材が前記ダンパ膜を保持しようとする力とが釣り合って一定の負圧状態に維持することのできる初期位置にある前記ダンパ膜よりも外側で、かつ前記ダンパ膜

50

の最大膨張位置よりも内側に配置されて、前記ダンパ膜の膨張量を前記最大膨張位置よりも小さくするように規制する規制部材とを備え、

前記インク検出部は、

前記規制部材に設けられた開口を介して前記ダンパ膜の外面に接触しながら前記ダンパ膜の変位に基づいて移動する移動部と、

前記規制部材により規制された位置と前記初期位置との間であって、前記規制された位置から所定距離だけ前記初期位置側に設けられた所定位置まで前記移動部が進入している場合には前記ダンパ内のインク量が所定量未満であると検出し、前記所定位置まで前記移動部が進入していない場合には前記ダンパ内のインク量が所定量以上であると検出する検出センサとを備えることを特徴としている。

10

#### 【0008】

請求項1記載の発明によれば、規制部材が、ダンパ膜の外側でかつダンパ膜の最大膨張位置よりも内側に配置されてダンパ膜の膨張量を規制しているので、ダンパ膜の最大膨張量（変位量）にばらつきがあったとしても、規制部材の規制により膨張量を均一化することができる。そして、ダンパ膜の膨張量が均一化されていれば、インク検出部の設置位置調整を行わなくとも、移動部の移動をも均一化することができ、常に所定量を基準にしてインク量を検出することが可能になる。

このように、ダンパ膜の最大膨張量にばらつきがあったとしても、検出されるインク量を均一にすることで、インク検出部の設置位置調整をする必要がなくなり、結果的に常に一定のインク量が検出できる。したがって、インク吐出の安定性を確保することである。

20

#### 【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記所定距離は、0.5 mm以上4 mm以下であることを特徴としている。

#### 【0010】

請求項2記載の発明によれば、ダンパ内のインク量が所定量未満であると判断される移動部の進入位置が、規制部材による規制位置から所定距離だけ内側であり、その所定距離が0.5 mm以上4 mm以下であるので、インク供給時でのインク室内を $-3 \text{ cmH}_2\text{O}$ ～ $-13 \text{ cmH}_2\text{O}$ の圧力状態で維持することができる。この圧力状態を維持できれば、記録ヘッドにインクを安定して供給できる。

#### 【0013】

30

請求項3記載の発明は、請求項1又は2に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記記録ヘッドは、30℃における粘度が $10 \sim 500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の液体であるインクを加熱手段により30～150℃に加熱して、1ドットが2～20 p lの液滴となるように吐出させることを特徴としている。

#### 【0014】

請求項3記載の発明によれば、30℃における粘度が $10 \sim 500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である高粘度のインクを用いて画像記録を行うようになっている。

#### 【0015】

請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

40

前記インクは、光を照射することによって硬化する光硬化型インクであり、

前記記録ヘッドよりも前記記録媒体の搬送方向下流側に前記記録媒体上に着弾したインクに対して光を照射する光照射装置を備えたことを特徴としている。

#### 【0016】

請求項4記載の発明によれば、記録ヘッドから吐出されたインクに光を照射することによってインクを硬化させ記録媒体上に定着させるようになっている。

#### 【0017】

請求項5記載の発明は、請求項4記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記インクは、紫外線を照射することによって硬化する紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置から照射される光のうち少なくとも一部は紫外線であることを特徴としてい

50

る。

【0018】

請求項5記載の発明によれば、記録ヘッドから吐出されたインクに紫外線を照射することによってインクを硬化させ記録媒体上に定着させるようになっている。

【0019】

請求項6記載の発明は、請求項1～5のいずれか一項に記載のインクジェットプリンタにおいて、

前記インクは、高粘度のインクであって、カチオン重合系紫外線硬化インクであることを特徴としている。

【0020】

請求項6記載の発明によれば、モノマーを主成分とするカチオン重合系の紫外線硬化インクを用いて画像記録を行うようになっている。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、ダンパ膜の最大膨張量（変位量）にばらつきがあったとしても、規制部材の規制により膨張量を均一化することができる。そして、ダンパ膜の膨張量が均一化されていれば、インク検出部の設置位置調整を行わなくとも、移動部の移動をも均一化することができ、常に所定量を基準にしてインク量を検出することが可能になる。

このように、ダンパ膜の最大膨張量にばらつきがあったとしても、検出されるインク量を均一にすることで、インク検出部の設置位置調整をする必要がなくなり、結果的に常に一定のインク量が検出できる。したがって、インク吐出の安定性を確保することである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明に係るインクジェットプリンタの第一実施形態について説明する。

【0023】

まず、図1に示すように、本実施形態において、インクジェットプリンタ1はシリアルプリント方式によるインクジェットプリンタ1であり、このインクジェットプリンタ1には、平板状に形成され記録媒体Pを非記録面から支持するプラテン2が設けられている。プラテン2の上流側及び下流側にはそれぞれ記録媒体Pをプラテン2とほぼ同じ高さに維持しつつ搬送する搬送ローラ3、4が回転自在に設けられており、記録媒体Pは、記録媒体搬送機構30（図4参照）により搬送ローラ3、4が回転することによってプラテン2の上面に沿って所定の搬送方向Xに搬送されるようになっている。

【0024】

プラテン2の上方には、記録媒体Pの搬送方向Xに直交する主走査方向に延在する棒状のガイドレール5が設けられている。このガイドレール5にはキャリッジ6が支持されており、このキャリッジ6は、キャリッジ駆動機構29（図4参照）によりガイドレール5に沿って主走査方向に往復移動するようになっている。

【0025】

キャリッジ6には、本実施形態におけるインクジェットプリンタ1で使用される各色（例えば、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）。）に対応した記録ヘッド7が搭載されている。記録ヘッド7の記録媒体Pに対向する面にはインクを吐出するノズル（図示せず）が複数設けられている。各記録ヘッド7のノズルには、例えば、電圧を印加することによって変形する圧電素子としての piezo 素子（図示せず）が付設されており、piezo 素子に駆動電圧を印加することによって piezo 素子を変形させ、これによりインク流路を圧縮してノズルからインクを吐出させるようになっている。また、インク流路にはヒータ（図示せず）が配設されており、インクが吐出される前にインクを加熱するようになっている。なお、高精細な画像記録を可能とするためには、インクは1ドットが2～20 p l の微小な液滴として吐出されることが望ましい。また、インクジェットプリンタ1で使用されるインクは例示したものに限定されず、例えば、ライトイエロ

10

20

30

40

50

ー（LY）、ライトマゼンタ（LM）、ライトシアン（LC）等の色を使用することもできる。この場合には、各色に対応した記録ヘッド7がキャリッジ6に搭載される。

#### 【0026】

本実施形態に用いられるインクは、光としての紫外線が照射されることにより硬化する性質を具備する光硬化型インクであり、主成分として、少なくとも重合性化合物（公知の重合性化合物を含む。）と、光開始剤と、色材とを含むものである。上記光硬化型インクは、重合性化合物としてラジカル重合性化合物を含むラジカル重合系インクとカチオン重合性化合物を含むカチオン重合系インクとに大別されるが、この両系のインクが本実施形態に用いられるインクとしてそれぞれ適用可能である。また、ラジカル重合系インクとカチオン重合系インクとを複合させたハイブリッド型インクを本実施形態に用いられるインクとして適用してもよい。しかしながら、酸素による重合反応の阻害作用が少ない又は無いカチオン重合系インクの方が機能性、汎用性に優れるため、特に、カチオン重合系インクを用いることが好ましい。カチオン重合系インクは、少なくともオキセタン化合物、エポキシ化合物、ビニルエーテル化合物等のカチオン重合性化合物と、光カチオン開始剤と、色材とを含む混合物である。

10

#### 【0027】

なお、本実施形態に用いられるインクは、30℃における粘度が10～500mPa・sの高粘度のインクである。インクの粘度はインクを加熱することによって低下するため、高粘度のインクを円滑に吐出させるとともに微小な液滴として吐出させる場合でも記録媒体上に正確に着弾させ高精細な画像記録を可能とするためには、インクを吐出する前にヒータによってインクの温度を30℃～150℃に加熱しておくことが望ましい。

20

#### 【0028】

また、キャリッジ6の内部であって、キャリッジ6の側壁と記録ヘッド7との間には、記録ヘッド7の記録媒体搬送方向Xに対する長さとはほぼ等しい長さ寸法の紫外線照射装置8が記録ヘッド7の長手方向に延在して配設されている。紫外線照射装置8には、図示しない紫外線光源が設けられている。なお、紫外線光源としては、例えば高圧水銀ランプ、低圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、半導体レーザー、冷陰極管、エキシマランプ、又はLED（Light Emitting Diode）等を適用することが可能である。なお、紫外線照射装置8を設ける位置はこれに限定されず、例えば、各記録ヘッド7の間にそれぞれ紫外線照射装置8を設けるようにしてもよい。

30

#### 【0029】

これら各記録ヘッド7には、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のインクを一時的に貯留するサブタンク10が、それぞれ可撓性を有する材料で形成されたインク供給管9aを介して連結されている。また、各サブタンク10はそれぞれインク供給管9bを介してメインタンク（インクタンク）11と連結されており、各メインタンク11内のインクは、インク供給管9bによってサブタンク10に供給され、一旦サブタンク10内に貯留された後、各記録ヘッド7に供給されるようになっている。なお、サブタンク10は記録ヘッド7よりも図1における下方位置に設けられている。サブタンク10の位置を記録ヘッド7よりも低くすることにより記録ヘッド7内のインクを負圧状態に保ち、画像記録時以外にインクが漏出しないようになっている。

40

#### 【0030】

サブタンク10には、内部に貯留されているインクの量を検出するサブタンクセンサ27が設けられている。サブタンクセンサ27は、例えば、サブタンク10に貯留されているインクの液面を検出するようになっており、インクの液面が所定の高さ以上であるか否かによってサブタンク10内のインク量が所定量以上であるか否かを把握できるようになっている。なお、サブタンクセンサ27はサブタンク10内のインク量を検出するものであればここに例示した構成のものに限定されず、例えば、重量センサ等を用いるものとしてもよい。

#### 【0031】

また、インク供給管9aの途中であってサブタンク10と記録ヘッド7との間には、イ

50

ンクを一旦貯留するダンパ１２が、記録ヘッド７に近接して設けられている。このように、ダンパ１２を記録ヘッド７に近接して配置することにより、インクを吐出する際にはダンパ１２内に貯留されているインクを記録ヘッド７に供給すれば足りるため、インク供給管９a、９bの中をインクが流動する際に生ずる圧力損失のインク吐出への影響を最小限度に抑えることができる。これにより、画像記録に高粘度のインクを用いる場合でも圧力損失によるインクの吐出不良の発生を防止することができる。

#### 【００３２】

以下、ダンパ１２について図２及び図３を参照に詳細に説明する。ここで図２はダンパ１２の側断面図であり、図３はダンパ１２の正面図である。図２及び図３に示すように、ダンパ１２には、インク供給管９aから供給されたインクを貯留するインク室１３が設けられてい

10

#### 【００３３】

インク室１３の一側面には開口部１６が形成されていて、開口部１６にはダンパ膜１７がインク室１３の一側面を覆うように張設されている。ダンパ膜１７は、例えば、ポリエチレンフィルム等の可撓性を有するフィルムからなり、例えば、開口部１６に熱溶着されることにより、開口部１６を密閉するようになっている。なお、ダンパ膜１７を構成する可撓性を有するフィルムの材料はここに例示したものに限定されないが、画像記録に使用されるインクによっては腐食性を有するものもあるため、少なくともインクに直接接触する部分についてはインク室１３内部に貯留されるインクによってダンパ膜１７が劣化することのないよう耐腐食性を備える材料を用いることが望ましい。

20

#### 【００３４】

インク室１３の内部であって開口部１６に対向する壁面１６aには、弾性部材としてのコイルバネ１８が、一端をダンパ膜１７に接するように設けられている。コイルバネ１８は、ダンパ１２のインク室１３にインクが流入した際に所定の初期位置（図２における実線部L1参照）にダンパ膜１７を支持するようになっている。

30

#### 【００３５】

ここで、初期位置とは、ダンパ１２に流入したインクが自重により記録ヘッド７に向けて流出しようとする力とコイルバネ１８がダンパ膜１７の膜面の位置を保持しようとする力とが釣り合って一定の負圧発生状態を維持することのできる位置をいう。ダンパ１２のインク室１３内にインクが流入すると、ダンパ膜１７がインクによって押圧されて外側に膨らむように撓む（図２における二点鎖線L2参照）。逆に、記録ヘッド７からインクが吐出されることによりインク室１３内のインクが減少すると、これに伴ってダンパ膜１７は次第に内側に縮むように撓もうとする（図２における二点鎖線L3参照）。このとき、コイルバネ１８はダンパ膜１７によって押し縮められ、これにより当初の長さに戻ろうとする反発力を生ずる。そして、ダンパ膜１７はコイルバネ１８の反発力によって初期位置まで押し戻され、ダンパ膜１７が内側に撓もうとする力と釣り合って、インク室１３内は負圧状態となるようになっている。つまり、インク室１３内のインク量が少なくなったとしても、ダンパ膜１７は一時的に内側に縮むもののコイルバネ１８によって初期位置に戻され、一方インク量が多くなるとダンパ膜１７は外側に膨らむようになっている。つまり、ダンパ膜１７はインク室１３内のインク量に基づいて膨縮することになる。そして、上記したようにインク室１３内が負圧状態に保たれることで、画像記録時以外に記録ヘッド７のノズルからインクが漏出することを防止することができる。

40

なお、本実施形態においては、ダンパ膜１７を支持する弾性部材としてコイルバネ１８を用いるものとしたが、弾性部材はダンパ膜１７を支持し得る伸縮性のある部材であれば

50

よく、コイルバネ 18 に限定されない。したがって、例えば、板バネ等の各種バネや伸縮性のある樹脂等の部材を用いてもよい。

#### 【0036】

ダンパ膜 17 の外側には、ダンパ膜 17 の最大膨張位置（図 2 における二点鎖線 L2 参照）よりも内側に配置されて、ダンパ膜 17 の膨張量を規制する規制部材 40 が設けられている。この規制部材 40 には、開口部 16 の上方から外側に向かって延出する第 1 延出部 41 と、延出部 41 の先端から下方に向かって延出する第 2 延出部 42 とが備えられている。第 1 延出部 41 の水平方向の長さ T1 は、ダンパ膜 17 の最大膨張位置における頂点から第 1 延出部 41 の基端までの水平方向の長さ T2 よりも短く設定されている。また、第 2 延出部 42 の垂直方向の長さ T3 は、第 2 延出部 42 の先端が少なくともダンパ膜 17 の中心よりも下方に位置するように設定されている。これにより、ダンパ膜 17 が最大膨張位置まで膨張しようとも、図 2 の実線 L4 のように規制部材 40 によって規制されることになる。なお、第 2 延出部 42 におけるダンパ膜 17 の中央に対向する位置には開口 43 が設けられている。

#### 【0037】

ダンパ 12 の外側であってダンパ膜 17 の設けられている近傍には、ダンパ 12 のインク室 13 内のインク量が所定量以上である可否かを検出するインク検出部として、ダンパ膜 17 の膜面の位置を検出する膜面検出部 19 が設けられている。膜面検出部 19 には、ダンパ膜 17 が規制部材 40 により規制される位置と最も内側に縮んだときの位置との差に値する長さよりも長い長さ寸法に形成されたロッド（移動部）20 が、先端部を規制部材 40 の開口 43 を介してダンパ膜 17 の外面に接するように設けられている。ロッド 20 は、例えば、シリンダ等のアクチュエータによりダンパ膜 17 の変位に基づいて移動自在となっており、ダンパ膜 17 の膨縮変動に伴って突出又は後退し、常にロッド 20 の先端部がダンパ膜 17 に接触するようになっている。また、膜面検出部 19 には、例えば、赤外線などの光を発する発光素子を内蔵する発光器 211 と発光器 211 から発せられた光を感知する受光素子を内蔵する受光器 212 とからなる検出センサ 21 が備えられている。発光器 211 と受光器 212 とは、ロッド 20 を挟んで発光器 211 の発光面（図示せず）と受光器 212 の受光面（図示せず）とが互に対向するようにそれぞれ配置されている。

#### 【0038】

ダンパ 12 にインクが流入するとダンパ膜 17 が外側に押圧されて膨らみ、ダンパ膜 17 に接しているロッド 20 も押圧される。ロッド 20 が押圧されて膜面検出部 19 内部の発光器 211 及び受光器 212 の設けられている位置より奥まで押し込まれている状態のときには、発光器 211 から照射された光がロッド 20 によって遮られ受光器 212 に受光されない。他方、ダンパ 12 内のインクが減少すると、ダンパ膜 17 がダンパ 12 の内側に縮み、これに伴ってロッド 20 が突出する。ロッド 20 の基端部が発光器 211 と受光器 212 の設けられている位置より前に突出した状態のときには、発光器 211 から照射された光が受光器 212 に受光される。これによって、ロッド 20 の基端部が所定の位置よりも前であることを検出することができ、ロッド 20 の先端部が接触しているダンパ膜 17 の位置が規制部材 40 によって規制された位置から所定距離だけ内側に進入しているかを否かを把握することができるようになっている。そして、所定距離よりもダンパ膜 17 が外側にあると判断された場合にはダンパ 12 内のインク量が所定量以上であり、内側にあると判断された場合にはダンパ 12 内のインク量が所定量未満である。これにより、膜面検出部 19 がダンパ 12 内のインク量が所定量以上であるかを検出するようになっている。

ここで、所定距離とは、ダンパ膜 17 が規制部材 40 によって規制された位置、つまり規制部材 40 の第 2 延出部 42 の内面からの距離 T4 のことであり、距離 T4 として好ましい値は、0.5 mm 以上 4 mm 以下である。

#### 【0039】

インク室 13 内のインクが減少すると、これに伴ってダンパ膜 17 がインク室 13 の内

側に向かって縮むように撓みを生ずる。記録ヘッド7のノズルからインクが漏出しないためには一定の負圧がかかっていることが必要であるが、ダンパ膜17が内側に縮むと、コイルバネ18が反発力によってダンパ膜17を初期位置に押し戻そうとし、これによってダンパ12のインク室13内及びダンパ12から記録ヘッド7までのインク供給管9a内には負圧状態が発生する。他方で、ノズルから適切にインクを吐出させるためには、ダンパ12内及びダンパ12と記録ヘッド7との間のインク供給管9a内に貯留されているインクの重さによって記録ヘッド7のノズルに対して所定の圧力がかかっていることが必要とされる。そして、ダンパ12内に一定以上のインクが貯留されている場合には、ノズルに対する適度の圧力を確保することができ、記録ヘッド7の吐出力によってインクの吐出を円滑に行うことができるが、ダンパ12及び記録ヘッド7までのインク供給管9a内に発生した負圧が一定限度以上になると、記録ヘッド7によるインクの吐出力のみではインクを適切に吐出させることができない状態となる。そこで、ノズルに対する適度の圧力を保つため、膜面検出部19によってダンパ膜17の膜面位置を検出することにより、ダンパ12内のインク量が一定に保たれているか否かを適宜検出できるようになっている。

10

**【0040】**

インク供給管9aの途中であってダンパ12とサブタンク10との間には、ダンパ12にインクを送液する送液ポンプ23が設けられており、ダンパ12内のインク量が一定量以下になったと判断される場合には、サブタンク10内に貯留されているインクを強制的に送液するようになっている。なお、送液ポンプ23としては、ダイヤフラム式ポンプ、ギア式ポンプ等各種のポンプを適用することが可能である。

20

**【0041】**

また、インク供給管9bの途中には、メインタンク11からサブタンク10に対するインクの流入を制限するための供給弁24が設けられている。供給弁24は、例えば、ソレノイドとダイヤフラム（いずれも図示せず）とを備える電磁弁であり、ソレノイドの開閉によってダイヤフラム内に液体が流入又は流出することによって弁の開閉が行われるものである。なお、インクの流入、流出を制限するための機構はこれに限定されず、他の構造を有する各種の弁又はその他の各種機構を用いることが可能である。

**【0042】**

また、本実施形態に用いられる記録媒体Pとしては、普通紙、再生紙、光沢紙等の各種紙、各種布地、各種不織布等の他、樹脂、金属、ガラス等のインク吸収性のないもの等、種々の材質からなる記録媒体Pが適用可能である。また、記録媒体Pの形態としては、ロール状、カットシート状、板状等の各種形態が適用可能である。

30

**【0043】**

次に、図4を参照しつつ、本実施形態におけるインクジェットプリンタ1の制御構成について説明する。

**【0044】**

インクジェットプリンタ1は、インクジェットプリンタ1の各部を制御する制御部25を備えており、制御部25には、インクジェットプリンタ1に対して電力を供給する電源26が接続されている。

**【0045】**

40

また、制御部25には、膜面検出部19からダンパ膜17の膜面がどの程度ダンパ12のインク室13の内側に撓んでいるかを検出した検出結果が電気信号として送られるようになっている。制御部25はこの検出結果に基づいてダンパ12のインク室13内に所定量以上インクが残留しているか否かを判断し、インク室13内のインクが所定量未満と判断するときは送液ポンプ23を動作させてサブタンク10内のインクをダンパ12に供給するようになっている。なお、膜面検出部19によるダンパ膜17の膜面の検出は、キャリッジ6が定速で移動している画像記録時に行うようになっている。キャリッジ6は、プラテン2上を往復移動しながら画像記録を行っているときには安定した画像記録を行うために一定の移動速度で移動している。しかし、画像記録時以外は、高精度の制御を行う必要がないためにキャリッジ6の移動速度を加速させたり、キャリッジ6の移動方向を転換

50

するために減速させたりするため、キャリッジ6の移動速度が一定しない。また、記録ヘッド7のクリーニング動作を行う際には、インクの強制吸引や空吐出を行うためにインク室13内のインク量の急激な変動が生ずる。したがって、キャリッジ6が定速で移動している画像記録時以外にダンパ膜17の膜面の検出を行っても正確な値を得ることが期待できないためである。なお、膜面の検出自体を画像記録時にのみ行うようにしてもよいし、膜面の検出自体は常に又は所定間隔ごとに行うようにし、制御部25が、検出結果のうち画像記録時に検出されたもののみに基づいてインク室13内にインクが残留しているか否かの判断を行うようにしてもよい。

#### 【0046】

制御部25は、膜面検出部19から送られる信号に基づいてダンパ12のインク室13内のインクが所定量未満であると判断すると、制御部25は、適宜、送液ポンプ23を動作させて、インク室13に貯留可能な適量のインクをサブタンク10からダンパ12のインク室13に送液し、ダンパ12のインク室13に貯留されるインク量を一定に保つようになっている。

#### 【0047】

また、制御部25にはサブタンクセンサ27から各サブタンク10内のインク量についての検出結果が電気信号として送られるようになっている。制御部25はこの検出結果からサブタンク10内のインク量が所定量以下であると判断するときは、供給弁24を動作させて所定の時間だけ供給弁24を開放し、各メインタンク11内のインクをそれぞれ対応するサブタンク10に供給するようになっている。なお、供給弁24を開放する時間は、例えば、10秒、20秒等、予め設定されており、設定された時間だけ供給弁24を開放する。なお、供給弁24を開放する時間は、インクの種類等によってそれぞれ設定されていてもよい。

#### 【0048】

膜面検出部19から随時送られてくるダンパ膜17の膜面位置の情報から、送液ポンプ23を動作させてもダンパ膜17の膜面の位置が変化していないと判断される場合には、制御部25は、メインタンク11にインクの残量がないと判断するようになっている。なお、制御部25が送液ポンプ23を動作させてからどの程度の時間ダンパ膜17の膜面位置に変化がない場合にメインタンク11のインクの残量がないと判断するかは、インクの種類や周囲の温度等の各種条件によって変更されるようになっている。インクの粘度が高い場合や周囲の温度が低い場合等には、インクの粘度が低い場合等に比べてインクの流動速度が遅く、送液ポンプ23を動作させてもダンパ12のインク室13にインクが到達するまでに時間がかかる等、送液ポンプ23が動作してからダンパ12のインク室13にインクが到達するまでにかかる時間はインクの粘度等によって左右される場合があるからである。

#### 【0049】

さらに、制御部25は、キャリッジ駆動機構29を制御してキャリッジ6を主走査方向に往復移動させるとともに、キャリッジ6の動作に合わせて記録媒体Pの搬送と停止とを繰り返し、記録媒体Pを間欠的に搬送方向Xに搬送させるように、記録媒体搬送機構30を制御して搬送ローラ3、4を動作させるようになっている。

#### 【0050】

また、制御部25は、記録ヘッド7を動作させて記録ヘッド7のインク流路内のインクを30℃～150℃程度に加熱するとともに、インクを1ドットが2～20p1の微小な液滴として記録媒体P上に吐出させ所定の画像を形成させるようになっている。さらに、制御部25は、記録媒体Pに着弾したインクに対して紫外線光源から紫外線を照射させるように紫外線照射装置8を制御するようになっている。

#### 【0051】

次に、本実施形態における作用について説明する。

#### 【0052】

インクジェットプリンタ1の電源26がONとなると、電源26からインクジェットプ

10

20

30

40

50

リント 1 の各部に対して給電が行われ、記録ヘッド 7 を搭載したキャリッジ 6 がプラテン 2 の上方に移動する。

【0053】

キャリッジ 6 が所定の位置に到達すると、搬送ローラ 3, 4 によって記録媒体 P が搬送方向 X に搬送され、同時にキャリッジ 6 が主走査方向に沿って往復移動する。この際、記録ヘッド 7 のピエゾ素子に所定の電圧が印加されることによりインク流路が圧縮され、この吐出力によりダンパ 12 のインク室 13 内のインクが記録ヘッド 7 のインク流路内に引き込まれ、ノズルから所定の画像情報に基づいて所要の色のインクが吐出される。さらに、吐出されたインクに紫外線照射装置 8 から紫外線が照射され、これにより記録媒体 P に所定の画像が記録される。

10

【0054】

記録ヘッド 7 からインクが吐出されると、順次ダンパ 12 のインク室 13 内に貯留されているインクが記録ヘッド 7 に供給され、インク室 13 内のインクが減少する。インク室 13 内のインクが減少するとこれに伴ってダンパ膜 17 がインク室 13 の内側に向かって縮む撓みを生ずる。ダンパ膜 17 が内側に縮むと、コイルバネ 18 が反発力によってダンパ膜 17 を初期位置に押し戻そうとし、これによってダンパ 12 のインク室 13 内及びダンパ 12 から記録ヘッド 7 までのインク供給管 9a 内は負圧状態となっていく。ダンパ膜 17 の膜面位置は随時膜面検出部 19 によって検出され、検出結果は制御部 25 に送られる。

【0055】

20

ダンパ膜 17 が、規制部材 40 によって規制された位置から所定距離だけ内側に進入していることが検出されると、インク室 13 内に貯留可能な量のインクが送液ポンプ 23 によってサブタンク 10 から送られる。そして、インクが適切に送られると、インク室 13 内に流入したインクの圧力によりダンパ膜 17 が外側に膨らむように押圧され、これに伴い膜面検出部 19 のロッド 20 がダンパ膜 17 に押圧されて膜面検出部 19 の本体内部に押し込まれ、これによってダンパ膜 17 の位置の変化が把握される。ここで、上記したように所定距離が、0.5mm 以上 4mm 以下の値に設定されていると、インク供給時でのインク室 13 内を  $-3\text{ cmH}_2\text{O} \sim -13\text{ cmH}_2\text{O}$  の圧力状態で維持することができる。この圧力状態を維持できれば、記録ヘッド 7 にインクを安定して供給できる。

【0056】

30

また、サブタンク 10 内のインクの残量はサブタンクセンサ 27 によって検出され、サブタンク 10 内のインク量が所定量よりも減少している場合には、随時供給弁 24 が開放されて必要量のインクがメインタンク 11 からインク供給管 9b を介してサブタンク 10 に対して供給される。これにより、サブタンク 10 には常に一定量のインクが貯留されている状態となっている。

【0057】

以上より、本実施形態によれば、規制部材 40 が、ダンパ膜 17 の外側でかつダンパ膜 17 の最大膨張位置よりも内側に配置されてダンパ膜 17 の膨張量を規制しているので、ダンパ膜 17 の最大膨張量（変位量）にばらつきがあったとしても、規制部材 40 の規制により膨張量を均一化することができる。そして、ダンパ膜 17 の膨張量が均一化されてい

40

れば、膜面検出部 19 の設置位置調整を行わなくとも、ロッド 20 の移動をも均一化することができる。常に所定量を基準にしてインク量を検出することが可能になる。

このように、ダンパ膜 17 の最大膨張量にばらつきがあったとしても、検出されるインク量を均一にすることで、膜面検出部 19 の設置位置調整をする必要がなくなり、結果的に常に一定のインク量が検出できる。したがって、インク吐出の安定性を確保することである。

【0058】

そして、ダンパ膜 17 を弾性部材によって初期位置に保持するようになっているので、インク室 13 内のインクが減少してきたときにはインク室 13 の内側に収縮するダンパ膜 17 を弾性部材が押し戻すことにより、ダンパ 12 内に一定の負圧状態を維持することが

50

できるようになっている。このため、インクの流入、流出に関わらず記録ヘッドから安定してインクを吐出しうるとともに、画像記録時以外に記録ヘッドからインクが漏出するのを防止することができる。

#### 【0059】

なお、本実施形態においては、ダンパ12のほかにサブタンク10を設ける構成とし、メインタンク11内のインクは一旦サブタンク10に供給された後にダンパ12に供給されるものとしたが、図4に示すように、サブタンク10を設けず、メインタンク11のインクをダンパ12に直接供給するような構成としてもよい。この場合には、メインタンク11とサブタンク10との間の供給弁24も必要でなくなり、装置構成が簡易となる。サブタンク10は、一般に、記録ヘッド7及びインク供給管9a内が一定の負圧状態に保たれるように管理し、画像記録時以外に記録ヘッド7からインクが漏出することを防止する役割を負っているものであるが、本実施形態においてはダンパ12のダンパ膜17とコイルバネ18によって記録ヘッド7及びインク供給管9a内の負圧状態を維持するようになっている。このため、サブタンク10を設けない構成としてもインクが記録ヘッド7のノズルから漏出することがない。

#### 【0060】

なお、本発明にかかるインクジェットプリンタ1を適用可能なインクジェットプリンタ1としては、オンデマンド方式でもコンティニュアス方式のいずれの記録ヘッド7を用いるものでも構わない。また、吐出方式としては、例えば、電気-機械変換方式（例えば、シングルキャビティ型、ダブルキャビティ型、ベンダー型、ピストン型、シェアモード型、シェアードウォール型等）、電気-熱変換方式（例えば、サーマルインクジェット型、バブルジェット（登録商標）型等）、静電吸引方式（例えば、電界制御型、スリットジェット型等）及び放電方式（例えば、スパークジェット型等）等のうち、いずれの吐出方式の記録ヘッド7を用いるものでも構わない。

#### 【0061】

また、本実施形態では、紫外線を照射することにより硬化するインクを用いて画像記録を行うものとしたが、インクは必ずしもこれには限定されず、例えば、紫外線、電子線、X線、可視光線、赤外線等の電磁波といった紫外線以外の光を照射することにより硬化するインクであってもよい。この場合、インクには、紫外線以外の光で重合して硬化する重合性化合物と、紫外線以外の光で重合性化合物同士の重合反応を開始させる光開始剤とが適用される。また、紫外線以外の光で硬化する光硬化型のインクを用いる場合は、紫外線光源に代えて、その光を照射する光源を適用する。また、光を照射することなく硬化定着するインクを用いてもよい。この場合には紫外線照射装置を設けることが不要となる。

#### 【0062】

さらに、本実施形態においてインクジェットプリンタ1は、キャリッジ6に搭載された記録ヘッド7を主走査方向に往復移動させるとともに、記録媒体Pを搬送方向Xに搬送させながら、記録ヘッド7からインクを吐出させて、画像を形成するシリアルヘッド方式のインクジェットプリンタ1としたが、本発明に係るインクジェットプリンタ1としては、プリンタ本体に固定された記録ヘッドからインクを吐出させるとともに記録媒体を搬送させて画像を形成するラインヘッド方式のインクジェットプリンタであってもよい。

その他、本発明が上記実施の形態に限らず適宜変更可能であるのは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0063】

【図1】本発明に係るインクジェットプリンタの第一実施形態の要部を模式的に示す側面図である。

【図2】図1のインクジェットプリンタに備わるダンパの側断面図である。

【図3】図2のダンパ12の正面図である。

【図4】本発明に係るインクジェットプリンタの第一実施形態の制御構成の概略を示した要部ブロック図である。

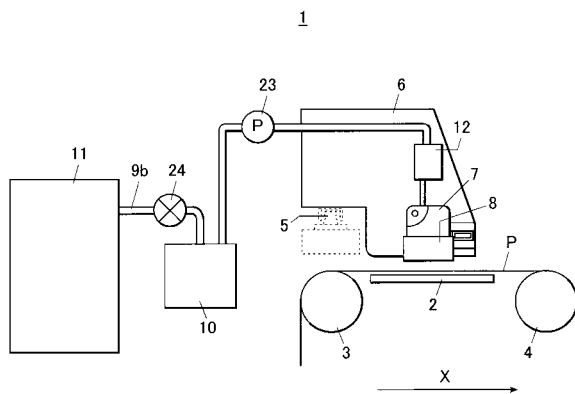
#### 【符号の説明】

## 【0064】

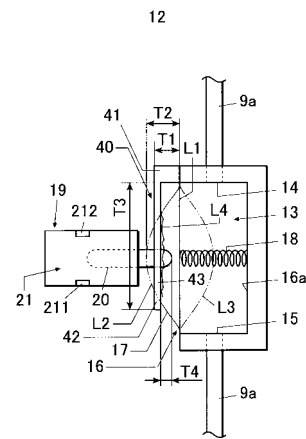
- 1 インクジェットプリンタ
- 7 記録ヘッド
- 9 a, 9 b インク供給管
- 10 サブタンク
- 11 メインタンク（インクタンク）
- 12 ダンパ
- 13 インク室
- 17 ダンパ膜
- 18 コイルバネ（弾性部材）
- 19 膜面検出部（インク検出部）
- 20 ロッド（移動部）
- 21 検出センサ
- 21 1 発光器
- 21 2 受光器
- 23 送液ポンプ
- 40 規制部材
- P 記録媒体
- X 搬送方向

10

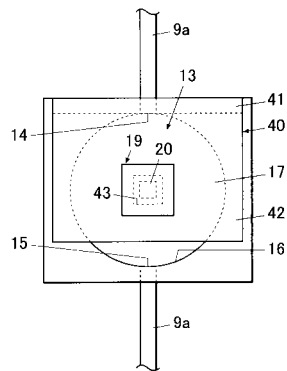
【図 1】



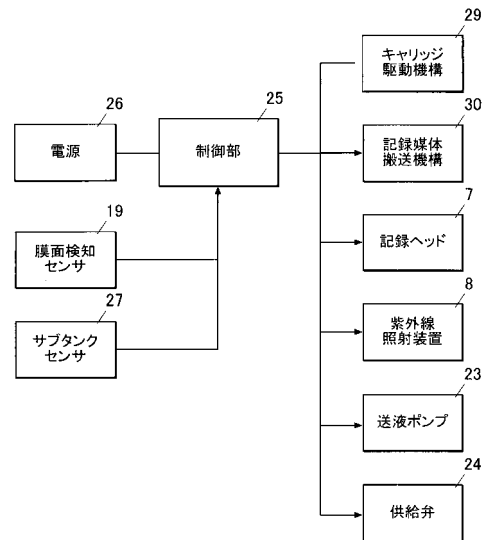
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平3-124842 (JP, U)  
特開2003-237108 (JP, A)