

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第3973822号  
(P3973822)

(45) 発行日 平成19年9月12日 (2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月22日 (2007.6.22)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

B 4 1 J 2/18 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 2 R

B 4 1 J 2/185 (2006.01)

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-102425 (P2000-102425)  
 (22) 出願日 平成12年4月4日 (2000.4.4)  
 (65) 公開番号 特開2001-277544 (P2001-277544A)  
 (43) 公開日 平成13年10月9日 (2001.10.9)  
 審査請求日 平成16年7月21日 (2004.7.21)

(73) 特許権者 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100093920  
 弁理士 小島 俊郎  
 (72) 発明者 牧 恒雄  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内  
 審査官 塚本 丈二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インク供給装置及びそれを使用した画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

メインタンクに貯蔵したインクを、往復運動するキャリッジに搭載されたインクバッファ部にインク供給チューブを介して供給し、インクバッファ部に貯溜したインクを記録ヘッドに供給するインク供給装置において、

前記インクバッファ部は、インク保持部と、該インク保持部の上部に、インク保持部と連通して設けられた気泡保持部とを有し、

前記インク保持部は、前記インク供給チューブに接続され、上端部にインク供給口を有し、該インク供給口は、前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給経路にインク連結経路を介して連結され、

前記気泡保持部は、上端部に空気排出口を有し、該空気排出口は前記インク供給経路に連通した気泡排出経路に気泡連結経路を介して連結され、

前記インク連結経路は、前記インク供給経路との連結部よりもインク供給口との連結部が高くなるように傾斜して設けられ、前記気泡連結経路は、前記気泡排出経路の連結部よりも前記空気排出口との連結部が高くなるように傾斜して設けられたことを特徴とするインク供給装置。

【請求項2】

前記気泡排出経路の流体抵抗は、前記インク連結経路の流体抵抗より小さくなるように前記気泡排出経路の断面積と前記インク連結経路の断面積とを定めたことを特徴とする請求項1記載のインク供給装置。

## 【請求項 3】

前記インクバッファ部の前記インク保持部と前記インク供給チューブとを連通するインク導入経路をさらに備え、前記インク導入経路は、前記インクバッファ部の下端部に連結されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインク供給装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のインク供給装置を有することを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

10

この発明は、キャリッジに搭載したヘッドユニットにサブタンクからインクを供給し、ヘッドユニットの記録ヘッドからインクを噴射するインク供給装置とそれを使用した画像形成装置、特に噴射するインク圧力変動を抑制してインク液滴の噴射特性の安定化に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、インクジェット噴射式のプリンタやファクシミリ、複写機等の画像形成装置のインク供給機構は、メインタンクに貯蔵したインクを可撓性を有するインク供給チューブを介してキャリッジに搭載したヘッドユニットに供給し、ヘッドユニットの記録ヘッドから液滴として噴射して印字するものが多く使用されている。このようにメインタンクのインクをインク供給チューブを介してヘッドユニットに供給するインク供給機構は、インク供給チューブのジョイント部やインク供給チューブなどから気泡が混入したり透過したり、インクタンクのカートリッジを交換するために脱着するときにも、インクタンクやインク供給チューブ内のインクに気泡が混入する可能性がある。また、印字中あるいはキャリッジの走査中に記録ヘッドのノズルから気泡が逆流してインク供給経路に気泡が混入する可能性もある。このようにしてインク供給経路に混入した気泡が印字中に記録ヘッドへ到達すると、インクの流れが悪くなるか遮断されて印字不良を引き起こしてしまう。

20

## 【0003】

このインク供給経路に混入した気泡が印字中に記録ヘッドへ到達することを防止するため、例えば特開平 10 - 114081 号公報に示すように、サブタンクに空気抜きバルブを設け、サブタンク内に気泡を溜め、サブタンクの空間の圧力が上昇すると空気抜きバルブから空気を大気に排出したり、特開平 11 - 42795 号公報に示すように、インク供給経路に脱気装置と、脱気装置を通過したインクをインクタンクに戻すインク循環経路を設け、インク供給経路内のインクに所定量の溶存気体が含まれる場合に、そのインクをインク供給経路からインクタンクに戻して記録ヘッドに気泡を含むインクを供給することを防いでいる。

30

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながらサブタンク内に溜めた空気を排出したり、インク供給経路にインクを脱気しても、サブタンクと記録ヘッドのジョイント部から記録ヘッドの近傍のインクに混入したり、記録ヘッドのノズルから混入する気泡を除くことはできず、この気泡が印字中に記録ヘッドにインクを供給する系路を塞ぎ、インク供給不足となり印字不良を引き起こしてしまう。

40

## 【0005】

この発明はかかる短所を改善し、インクタンクから記録ヘッドまでの間のインク供給経路や各ジョイント部及び記録ヘッドのノズルから混入する気泡を一時的に溜めて記録ヘッドのノズルから直接排出させて、安定した噴射特性でインク滴を噴射することができるインク供給装置とそれを使用した画像形成装置を提供することを目的とするものである。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

50

この発明に係るインク供給装置は、メインタンクに貯蔵したインクを、往復運動するキャリッジに搭載されたインクバッファ部にインク供給チューブを介して供給し、インクバッファ部に貯溜したインクを記録ヘッドに供給するインク供給装置において、前記インクバッファ部は、インク保持部と、該インク保持部の上部に、インク保持部と連通して設けられた気泡保持部とを有し、前記インク保持部は、前記インク供給チューブに接続され、上端部にインク供給口を有し、該インク供給口は、前記記録ヘッドにインクを供給するインク供給経路にインク連結経路を介して連結され、前記気泡保持部は、上端部に空気排出口を有し、該空気排出口は前記インク供給経路に連通した気泡排出経路に気泡連結経路を介して連結され、前記インク連結経路は、前記インク供給経路との連結部よりもインク供給口との連結部が高くなるように傾斜して設けられ、前記気泡連結経路は、前記気泡排出経路の連結部よりも前記空気排出口との連結部が高くなるように傾斜して設けられたことを特徴とする。

10

#### 【0007】

前記気泡排出経路の流体抵抗は、前記インク連結経路の流体抵抗より小さくなるように前記気泡排出経路の断面積と前記インク連結経路の断面積とを定めたことを特徴とする。

#### 【0008】

また、前記インクバッファ部の前記インク保持部と前記インク供給チューブとを連通するインク導入経路をさらに備え、前記インク導入経路は、前記インクバッファ部の下端部に連結されたことを特徴とする。

#### 【0009】

20

この発明に係る画像形成装置は、前記インク供給装置を有することを特徴とする。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

この発明のインクジェットプリンタは、メインタンクに貯蔵したインクをインク供給チューブを介してキャリッジに搭載したヘッドユニットに供給しながら、キャリッジをキャリッジガイドロッドに倣って走査してヘッドユニットの記録ヘッドからインクを液滴として噴射して印字する。キャリッジには1次側がインク供給チューブに接続され、2次側が記録ヘッドに接続されたインクバッファ部を有する。

#### 【0012】

インクバッファ部はキャリッジが走査することにより発生する圧力変動を抑制するものであり、インク保持部と、インク保持部の上部に連通して設けられた気泡保持部を有する。インク保持部の下部に連結されたインク導入経路がインク供給チューブに接続され、インク保持部の上端部に連結されたインク供給経路が記録ヘッドに接続されている。気泡保持部の上端部に連結された気泡排出経路はインク供給経路に連通している。インク保持部はインク供給経路側の壁が鉛直に形成され、その逆側の壁に傾斜部を設けて、気泡保持部側にいくほど幅が狭くなっている。また、記録ヘッドを走査するキャリッジのホームポジションの近傍の所定の位置にヘッド維持回復装置が設けられている。ヘッド維持回復装置は記録ヘッドと密着可能なヘッドキャップと吸引ポンプとインク排出チューブ及び排出タンクを有する。

30

#### 【0013】

40

このインクジェットプリンタで、メインタンクを構成するカートリッジを交換したときや電源を投入時に記録ヘッドをヘッド維持回復装置の位置に移動し、ヘッドキャップを記録ヘッドに密着させて吸引ポンプを駆動し、記録ヘッドのノズルからインクを吸引してインクバッファ部のインクを一部排出する。このインクバッファ部のインクを一部排出するときに、インク保持部内のインクとともに気泡保持部内の空気が排出され、気泡保持部内はインクで満たされる。この状態でキャリッジを走査して記録ヘッドからインクを噴射して印字しているとき、インクタンクからインクバッファ部までの間の各ジョイント部からインク供給経路内のインクに進入した気泡やインク供給チューブを透過して混入した気泡は、印字によって生じるインクの流れに乗ってインクバッファ部のインク保持部へ導かれる。インク保持部へ導かれた気泡はインク保持部の内部で上方に移動し、上方に移動した気

50

泡はインク保持部の傾斜部に沿って気泡保持部に導かれ、気泡保持部の上部に溜められる。一方、印字に必要なインクはインク保持部の上端部に連結されたインク供給経路を通じて記録ヘッドに供給される。この記録ヘッドにインクを供給するときに、気泡保持部の上部に設けた空気排出口より下部に設けたインク保持部のインク供給口からインク供給経路にインクが流出するから、気泡保持部内の空気が気泡として混入して記録ヘッドに供給されることを防ぐ。

#### 【0014】

このようにして記録ヘッドにインクを供給して印字を繰返しているときに、一定時間毎あるいは気泡保持部に溜める空気量がインク保持部のインク供給口から一定高さの位置にまで空気が満たされるまでのタイミング毎に記録ヘッドをヘッド維持回復装置の位置に移動し、ヘッドキャップを記録ヘッドに密着させて吸引ポンプを駆動し、記録ヘッドのノズルからインクを吸引してインクバッファ部のインクを一部排出し、気泡保持部内の空気を排出して気泡保持部内をインクで満たす。この記録ヘッドからのインクの噴射による印字動作と、ヘッド維持回復装置による吸引動作を繰返すことにより、インクタンクからインクバッファ部までの間の各ジョイント部やインク供給チューブ等から混入した気泡が記録ヘッドに送られることを防ぎ、記録ヘッドのノズルから安定してインクを噴射させる。

#### 【0015】

##### 【実施例】

図1はこの発明の一実施例の構成図である。図に示すインクジェットプリンタは、メインタンク1に貯蔵したインクを固定側インク供給チューブ3と可撓性を有するインク供給チューブ4を介してキャリッジ2に搭載したヘッドユニット5に供給しながら、キャリッジ2をキャリッジガイドロッド7に倣って走査してヘッドユニット5の記録ヘッド6からインクを液滴として噴射して印字する。キャリッジ2には、図2の構成図に示すように、1次側がインク供給チューブ4に接続され、2次側が記録ヘッド6に接続されたインクバッファ部8を有する。

#### 【0016】

このようにメインタンク1のインクをインク供給チューブ4を介してヘッドユニット5に供給するインク供給機構は、キャリッジ2の走査に伴い発生するインク供給チューブ4内部のインク圧力変動が記録ヘッド6から噴射する液滴の噴射特性に悪影響を及ぼす。このキャリッジ2が走査することにより発生する圧力変動は、キャリッジ2がキャリッジガイドロッド7に倣って往復動作するとき、インク供給チューブ4内部のインクにおいて発生するものであり、その原因として例えばキャリッジ2がキャリッジガイドロッド7に倣って位置Aから位置Bに移動するとき、キャリッジ2の移動に伴いインク供給チューブ4も移動する。このインク供給チューブ4が移動するとき、インク供給チューブ4とインク供給チューブ4内部のインクとの間に相対的に速度差が生じる。この速度差によりインク供給チューブ4内部のインクはキャリッジ2を停止してからある時間をおいて停止する。このためキャリッジ2の往復動作動作を繰返すと、インク供給チューブ4内部のインクに振動が生じ、ヘッドユニット5に供給するインクにある振幅の圧力変動が発生する。このインクの圧力変動量が大きくなると記録ヘッド6のノズルに生じているインクのメニスカスが破壊されて気泡をノズルから巻き込んだり、意図しない噴射が発生する。また、そこに至らないまでも印字時に噴射する液滴の量や速度に影響を与えることになる。

#### 【0017】

インクバッファ部8はキャリッジ2が走査することにより発生する圧力変動を抑制する。このインクバッファ部8は、図2の構成図に示すように、インク保持部9と、インク保持部9の上部に連通して設けられた気泡保持部10を有する。インク保持部9の下部に連結されたインク導入経路11がインク供給チューブ4に接続され、インク保持部9の上端部に連結されたインク供給経路12が記録ヘッド6に接続されている。気泡保持部10に連結された気泡排出経路13はインク供給経路12に連通している。インク保持部9のインク供給口14に連結されたインク供給経路12の連結経路12aはインク供給口14側が高くなるように傾斜して設けられ、気泡保持部10の空気排出口15に連結された気泡排

10

20

30

40

50

出経路 13 の連結経路 13 a も空気排出口 15 側が高くなるように傾斜して設けられている。

【0018】

インク保持部 9 と気泡保持部 10 は図 3 の側面断面図に示すように、インクと接する少なくとも一方の側面が柔軟性を有するフィルム 16 で形成されている。インク供給チューブ 4 内部で発生した圧力変動をインク保持部 9 の容量と柔軟性を有するフィルム 16 により、電気回路のコンデンサと同様な作用によって吸収し減衰させる。このインクバッファ部 8 を設けることにより、図 4 の記録ヘッド近傍のインク内圧変動特性図の A に示すように、記録ヘッド 6 に供給するインクの圧力変動を減衰させることができる。図 4 において B はインクバッファ部 8 を使用しない場合の記録ヘッド 6 近傍のインク内圧変動を示す。

10

【0019】

インク保持部 9 はインク供給経路 12 側の壁が鉛直に形成され、その逆側の壁に傾斜部を設けて、気泡保持部 10 側にいくほど幅が狭くなっている。また、記録ヘッド 6 を走査するキャリッジ 2 のホームポジションに所定の位置にヘッド維持回復装置 17 が設けられている。ヘッド維持回復装置 17 は記録ヘッド 6 と密着可能なヘッドキャップ 18 と吸引ポンプ 19 とインク排出チューブ 20 及び排出タンク 21 を有し、記録ヘッド 6 がヘッド維持回復装置 17 の位置に達したときに、ヘッドキャップ 18 を記録ヘッド 6 に密着させて吸引ポンプ 19 を駆動し、記録ヘッド 6 のノズルからインクを吸引してインク排出チューブ 20 から排出タンク 21 に排出する。

【0020】

20

上記のように構成したインクジェットプリンタで、メインタンク 1 を構成するカートリッジを交換したときや電源を投入時に記録ヘッド 6 をヘッド維持回復装置 17 の位置に移動し、ヘッドキャップ 18 を記録ヘッド 6 に密着させて吸引ポンプ 19 を駆動し、記録ヘッド 6 のノズルからインクを吸引してインクバッファ部 8 のインクを一部排出する。このインクバッファ部 8 のインクを一部排出するときに、インク保持部 9 内のインクとともに気泡保持部 10 内の空気が排出され、気泡保持部 10 内はインクで満たされる。この状態でキャリッジ 2 を走査して記録ヘッド 6 からインクを噴射して印字しているとき、インクタンク 1 からインクバッファ部 8 までの間の各ジョイント部からインク供給経路内のインクに進入した気泡やインク供給チューブ 4 を透過して混入した気泡は、印字によって生じるインクの流れに乗ってインクバッファ部 8 のインク保持部 9 へ導かれる。インク保持部 9 へ導かれた気泡は、インク保持部 9 の内部で上方に移動し、上方に移動した気泡はインク保持部 9 の傾斜部に沿って気泡保持部 10 に導かれ、気泡保持部 10 の上部に溜められる。一方、印字に必要なインクはインク保持部 9 の上端部に連結されたインク供給経路 12 を通って記録ヘッド 6 に供給される。この記録ヘッド 6 にインクを供給するときに、気泡保持部 10 の上部に設けた空気排出口 15 より下部に設けたインク保持部 9 のインク供給口 14 からインク供給経路 12 にインクが流出するから、気泡保持部 10 内の空気が気泡として混入して記録ヘッド 6 に供給されることを防ぐことができる。

30

【0021】

このようにして記録ヘッド 6 にインクを供給して印字を繰返しているときに、一定時間毎あるいは気泡保持部 10 に溜める空気量があらかじめ定めた限界量、すなわちインク保持部 9 のインク供給口 14 から一定高さの位置にまで空気が満たされるまでのタイミング毎に記録ヘッド 6 をヘッド維持回復装置 17 の位置に移動し、ヘッドキャップ 18 を記録ヘッド 6 に密着させて吸引ポンプ 19 を駆動し、記録ヘッド 6 のノズルからインクを吸引してインクバッファ部 8 のインクを一部排出し、気泡保持部 10 内の空気を排出して気泡保持部 10 内をインクで満たす。この記録ヘッド 6 からのインクの噴射による印字動作と、ヘッド維持回復装置 17 による吸引動作を繰返すことにより、インクタンク 1 からインクバッファ部 8 までの間の各ジョイント部やインク供給チューブ 4 等から混入した気泡が記録ヘッド 6 に送られることを防ぐことができ、記録ヘッド 6 のノズルから安定してインクを噴射させることができる。

40

【0022】

50

また、インク保持部 9 のインク供給口 1 4 より気泡保持部 1 0 の空気排出口 1 5 が上に設けられ、インク供給経路 1 2 の連結経路 1 2 a はインク供給口 1 4 側が高くなるように傾斜し、気泡保持部 1 0 の空気排出口 1 5 に連結された気泡排出経路 1 3 の連結経路 1 3 a も空気排出口 1 5 側が高くなるように傾斜しているから、記録ヘッド 6 とインクバッファ部 8 のジョイント部から気泡が混入したり、記録ヘッド 6 から気泡が混入しても、混入した気泡はインクとの相対的な重量差の影響で上方に登り、インク供給経路 1 2 と連結経路 1 2 a 又はインク供給経路 1 2 と気泡排出経路 1 3 を通って気泡保持部 1 0 に導かれる。したがって、記録ヘッド 6 とインクバッファ部 8 のジョイント部や記録ヘッド 6 から混入した気泡が記録ヘッド 6 のインク噴射特性に悪影響することを防ぐことができる。

【 0 0 2 3 】

10

さらに、上記実施例において、インク供給経路 1 2 に連通している気泡排出経路 1 3 の流体抵抗をインク供給経路 1 2 の連結経路 1 2 a の流体抵抗より小さくなるように気泡排出経路 1 3 の断面積とインク供給経路 1 2 の連結経路 1 2 a の断面積を定めておくと、記録ヘッド 6 をヘッド維持回復装置 1 7 の位置に移動してインクの一部とともに気泡保持部 1 0 内の空気を吸引して排除するとき、空気の吸引量を多くしてインクの吸引量を少なくすることができ、インクを無駄に吸引しないで済む。このヘッド維持回復装置 1 7 で気泡保持部 1 0 内の空気を吸引する吸引圧力は気泡排出経路 1 3 の流体抵抗とインク供給経路 1 2 の連結経路 1 2 a の流体抵抗に応じて最適に設定することにより、吸引ポンプ 1 9 の能力を軽減することができる。

【 0 0 2 4 】

20

また、キャリッジ 2 の走査中にインク供給チューブ 4 内に生じる圧力変動によりインク保持部 9 の下部に連結されたインク導入経路 1 1 の出口を中心にしてインク保持部 9 内のインクに扇状に圧力波が広がる。一方、インク保持部 9 のインク供給口 1 4 に連結されたインク供給経路 1 2 の連結経路 1 2 a はインク供給口 1 4 側が高くなるように傾斜して設けられ、圧力波の広がる方向に対して連結経路 1 2 a が鋭角に設けられているから、インク供給経路 1 2 のインクすなわち記録ヘッド 6 に連通したインクに圧力波が進行することを低減するとともに気泡保持部 1 0 内のインクと空気が圧力波に対するダンパとして作用し、インク供給チューブ 4 内に生じた圧力変動が記録ヘッド 6 から噴射するインクに与える影響をより抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

30

【発明の効果】

この発明は以上説明したように、キャリッジに搭載され 1 次側がインク供給経路に接続され、2 次側が記録ヘッドに接続されたインクバッファ部に、インク保持部と、インク保持部の上部に連通して設けられた気泡保持部を設け、キャリッジの走査により生じるインクの圧力変動を抑制しながら、インク供給経路やインク供給経路のジョイント部から混入した気泡をインクバッファ部の気泡保持部に溜め、気泡が記録ヘッドに送られることを防いで、記録ヘッドのノズルから安定してインクを噴射させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、あらかじめ定めたタイミング毎に気泡保持部に溜った空気を記録ヘッドから吸引して排出するようにしたから、気泡保持部に溜った空気を確実に排出することができ、記録ヘッドに供給するインクに気泡が混入することを防ぐことができる。

40

【 0 0 2 7 】

さらに、インク保持部のインク供給口に連結されたインク供給経路の連結経路をインク供給口側が高くなるように傾斜して設け、気泡保持部の空気排出口に連結された気泡排出経路の連結経路も空気排出口側が高くなるように傾斜して設けることにより、記録ヘッドとインクバッファ部のジョイント部から気泡が混入したり、記録ヘッドから気泡が混入しても、混入した気泡を気泡保持部に導くことができ、記録ヘッドとインクバッファ部のジョイント部や記録ヘッドから混入した気泡が記録ヘッドのインク噴射特性に悪影響することを防ぐことができる。

【 0 0 2 8 】

50

また、インク供給経路に連通している気泡排出経路の流体抵抗がインク供給経路のインク供給口から気泡排出経路の連通部までの連結経路の流体抵抗より小さくなるように気泡排出経路の断面積とインク供給経路の連結経路の断面積を定めることにより、インクの一部とともに気泡保持部内の空気を吸引して排除するときに、空気の吸引量を多くしてインクの吸引量を少なくすることができ、インクを無駄に吸引しないで済む。

【0029】

また、インク保持部のインク供給経路をインク保持部にインクを流入させるインク流入経路と鋭角になるようにインク供給経路とインク流入経路を配置することにより、キャリッジの走査によりインク供給チューブ内に生じた圧力変動が記録ヘッドから噴射するインクに与える影響をより抑制することができる。

10

【0030】

さらに、このインク供給装置をインクジェット噴射方式のプリンタやファクシミリ、複写機に使用することにより、安定したインク噴射特性でインク滴を噴射させて、良質な画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例の構成図である。

【図2】インクバッファ部の構成図である。

【図3】インクバッファ部の側面断面図である。

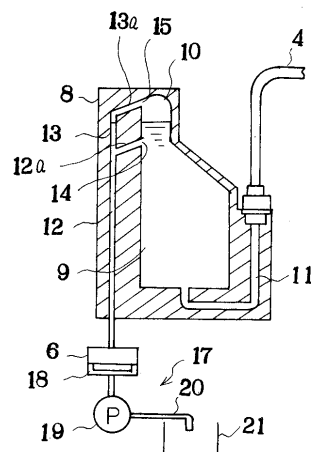
【図4】記録ヘッド近傍のインク内圧変動特性図である。

【符号の説明】

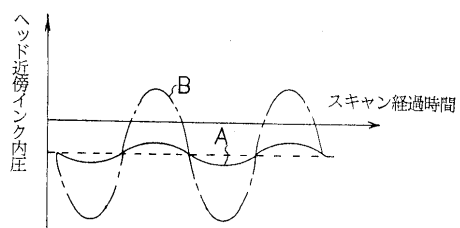
20

1 ; メインタンク、 2 ; キャリッジ、 3 ; 固定側インク供給チューブ、  
4 ; インク供給チューブ、 5 ; ヘッドユニット、 6 ; 記録ヘッド、  
7 ; キャリッジガイドロッド、 8 ; インクバッファ部、 9 ; インク保持部、  
10 ; 気泡保持部、 11 ; インク導入経路、 12 ; インク供給経路、  
13 ; 気泡排出経路、 14 ; インク供給口、 15 ; 空気排出口、  
16 ; フィルム、 17 ; ヘッド維持回復装置、 18 ; ヘッドキャップ、  
19 ; 吸引ポンプ、 20 ; インク排出チューブ、 21 ; 排出タンク。

【圖 2】



【 圖 4 】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第3828327(JP, B2)  
特開平02-215538(JP, A)  
特開平11-192721(JP, A)  
特開平11-115212(JP, A)  
特開平09-290514(JP, A)  
特開平03-180356(JP, A)  
特開2001-162825(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/175

B41J 2/18

B41J 2/185