

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-237557
(P2004-237557A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl.⁷
B 4 1 J 2/18
B 4 1 J 2/185

F I
B 4 1 J 3/04 1 O 2 R

テーマコード (参考)
2 C O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-28816 (P2003-28816)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成15年2月5日 (2003.2.5)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	原 勝志
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		Fターム(参考)	2C056 EA14 EC08 EC24 EC39 EC54 EC57 JA13 JC23

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】記録ヘッドの吐出口面を保護するキャップの内、吸引機構を持たない保護キャップによって保護される記録ヘッドにおいても、大幅なコストアップ及び装置の大型化を招くことなく、インク吐出口における目詰まり、インク吐出不良等を防止し、信頼性の高い吐出性能を維持できるインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】保護キャップで保護されている記録ヘッドと吸引キャップで保護されている記録ヘッドの2種類がある場合、記録動作開始前の空吐出動作において、放置時間が所定時間以下（T4以上T3以下）のときには、保護キャップで保護されている記録ヘッドは5000発の空吐出を行うが、吸引キャップで保護されている記録ヘッドは100発の空吐出を行う。

【選択図】 図6

	放置時間<T4	T4<放置時間<T3	T3<放置時間
保護キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	5000発	5000発
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	100発	5000発

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記録ヘッドと、該記録ヘッドのそれぞれの吐出口面を保護する複数のキャップ手段とを有し、前記複数のキャップ手段のうち少なくとも一つのキャップ手段は、前記記録ヘッドの吐出口からインクを吸引するための吸引手段と接続された吸引キャップ手段であるインクジェット記録装置であって、
前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドと、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドとで、吐出回復動作を異ならせる吐出回復手段を具えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は記録ヘッドのインク吐出口における目詰まり、インク吐出不良等を防止するための保護機構を持つインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

プリンタ、複写機、ファクシミリ等の機能を有する記録装置、あるいはコンピューターやワードプロセッサ等を含む複合型電子機器やワークステーションなどの出力機器として用いられる記録装置（プリント装置）としては、画像情報（記録情報）に基づいて、紙、布、プラスチックシート、OHP用シート等の記録媒体（被記録材）に向けてインクを吐出することで記録を実行するインクジェット記録装置が普及している。

20

【0003】

また、これら記録媒体の材質に対する要求も様々なものがあり、近年では、これらの要求に対する開発が進み、通常の記録媒体である紙（薄紙や加工紙を含む）や樹脂薄板（OHPシート等）などの他に、布、皮革、不織布、更には金属等を記録媒体として用いる記録装置も使用されるようになってきている。

【0004】

また、インクジェット記録装置は、記録手段としての記録ヘッドから液体インクを吐出し、記録媒体としての記録紙に記録（印字等）を行うものであり、装置の小型化が可能であり、しかもフルカラーの画像が記録できるという特徴を有する。最近においては、フルカラー記録を行うために最低限必要なシアン、マゼンタ、イエローにブラックを加えた4色のほかに、さらに粒状感の低減を目的とした淡インクや色再現範囲の拡大を目的とした特別な色インクを加えるなど、搭載するインク色（インクの種類）は増加傾向にある。また、記録スピードの向上を目的として、1色に対して記録ヘッドを複数搭載する多ヘッド化も提案されている。このような技術的背景により、近年インクジェット記録装置に搭載する記録ヘッドの数は増加する傾向にある。

30

【0005】

一方、記録ヘッドのインク吐出口面に塵埃が付着したり吐出口付近のインクが蒸発すると吐出方向やインク吐出量に影響を及ぼすので、通常、非記録字には吐出口面はキャップなどによって保護されている。また、キャッピングした状態で吐出口付近の増粘インク等を吸引する吸引機構や、予備吐出（「空吐出」ともいう）を行う予備吐出機構など記録ヘッドの状態を回復させる各種回復機構が設けられている。このようなキャップおよび各種回復機構を含めたキャップ手段は、記録ヘッド数の増加に伴い、同様に増加する傾向にある。

40

【0006】

このようなキャップ手段の数の増加に伴い、キャップすべてに吸引機構を取りつけるのではなく、一部のキャップにのみ吸引機構を取りつけ、他のキャップは吐出口面をカバーする保護キャップとしたものも提案されている（特許文献1参照）。吸引時にはそれぞれの記録ヘッドを、吸引機構を有する吸引キャップに移動させて吸引を行う。このように、吸引キャップの個数を記録ヘッドの個数よりも少なくすることにより、コストダウン及び装

50

置の小型化を実現している。

【0007】

しかしながら、このような構成では、吸引キャップ内はインクの吸引によってある程度の湿り気を常に維持しているが、吸引機構を持たない保護キャップ内は湿潤しておらず、吸引キャップと比較して、キャップ手段として十分な保湿効果が得られず吐出口面の乾燥を防止する上では十分ではなく、保護キャップでキャッピングされている吐出口では信頼性の高い吐出性能を維持することが困難であるという問題がある。

【0008】

一方、インクジェット記録装置においては、微細な吐出口からインクを吐出して記録を行うことから、吐出口に目詰まりが生じ、吐出不良（不吐出を含む）に起因して記録画像の品位が低下してしまうことがあり、これを防ぐために記録手段のインク吐出性能を維持回復するための吐出回復動作を行うものがある。その吐出回復動作の例としては、次の2例が挙げられる。 10

【0009】

第1例として、インクの経時的変化に伴う粘度増加による不吐出を予防するため、画像形成の領域外に向って全ての記録ヘッドのノズルから同様にインクを吐出する動作（以下、「空吐出動作」という）を行うものが挙げられる。

【0010】

第2例として、長期の放置によって生じる記録ヘッドのインク吐出口近傍の増粘インクの除去、およびインクの不吐出の原因となるインク吐出口への付着物の除去等のために、記録ヘッドを保護するキャップ手段などに、ポンプなどの強制流動手段を備えて、全ての記録ヘッドに関して同様に、それらのインク吐出口近傍に存在するインクに強制的に流動を起こすものが挙げられる。 20

【0011】

従来から、このような回復処理を定期的に施すことにより、吐出口面の状態を良好に維持してきた。

【0012】

【特許文献1】

特開平7-32599号公報

【0013】

30

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した一部のキャップのみを吸引キャップとしたインクジェット記録装置に、上述した第1及び第2の方法を採用して、全ての記録ヘッドに対して同様の吐出回復動作を行った場合には、次のような問題がある。

【0014】

まず、第1の方法では、吸引機構を持たない保護キャップ内は湿潤していないので、吸引機構を持つ吸引キャップによって保護される記録ヘッドと比較して、保護キャップによって保護される記録ヘッドの方が、記録ヘッド未使用時のインクの経時的な粘度変化の速度が速く、吸引キャップによって保護される記録ヘッドより短い放置時間でも、印字を行う前の、空吐出が必要になる。ところが、仮に保護キャップによって保護される記録ヘッドに必要な短い放置時間で全ての記録ヘッドを空吐出させた場合には、吸引キャップによって保護される記録ヘッドに対しては、空吐出の頻度が過剰となり、必要以上の空吐出によって廃インク量が多くなるという問題がある。 40

【0015】

一方、第2の方法では、上述のとおり保護キャップ内が湿潤していない等の理由から、保護キャップによって保護されている記録ヘッドの方が吸引キャップによって保護されている記録ヘッドよりも未使用時のインクの経時的な粘度変化の速度が速い。したがって、第1の方法で説明したよりもさらに長時間、放置した後に、印字を行う場合には、保護キャップで保護される記録ヘッドに関しては、そのヘッド内のインクに強制的な流動を起こさなければインクが吐出できないといった状況も発生する。一方で吸引キャップによって保 50

護される記録ヘッドに関しては、そのヘッド内のインクに強制的な流動を起こさなくてもインクを吐出する事がある。したがって、全ての記録ヘッドに関して、同様にインクを強制的な流動を起こした場合には、吸引キャップによって保護される記録ヘッドに対しては不必要なインクの強制的な流動によって、時間的ロスが生じるとともに、廃インク量が増大するという問題がある。

【0016】

本発明は上記のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、複数の記録ヘッドを備えた記録装置において、記録ヘッドの吐出口面を保護するキャップの内、吸引機構を持たない保護キャップによって保護される記録ヘッドにおいても、大幅なコストアップ及び装置の大型化を招くことなく、インク吐出口における目詰まり、インク吐出不良等を防止し、信頼性の高い吐出性能を維持できるインクジェット記録装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明のインクジェット記録装置は、複数の記録ヘッドと、該記録ヘッドのそれぞれの吐出口面を保護する複数のキャップ手段とを有し、前記複数のキャップ手段のうち少なくとも一つのキャップ手段は、前記記録ヘッドの吐出口からインクを吸引するための吸引手段と接続された吸引キャップ手段であるインクジェット記録装置であって、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドと、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドとで、吐出回復動作を異ならせる吐出回復手段を具えることを特徴とする。

【0018】

以上の構成によれば、吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドは、それ以外のキャップ手段で保護される記録ヘッドに比べて、吐出口面付近が湿潤しており、インクの劣化速度が遅いので、吐出回復動作が異なることにより、それぞれの記録ヘッドに対して最適な吐出回復処理が実行されることになる。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について以下に図面を参照して説明する。

（実施形態1）

図1は本発明を適用したインクジェット記録装置の実施の形態を示す模式的正面断面図である。

【0020】

1はキャリッジ、2は紙搬送系ユニットを含む装置本体、3A、3B、3C、3Dは記録手段としての記録ヘッドのインク吐出性能を維持回復させるための回復機構、5は記録手段としての記録ヘッドである。キャリッジ1は、ガイド軸11に沿って移動可能に案内支持されており、キャリッジモータ12からベルト14に伝達される駆動力によって往復移動される。

【0021】

そして、このキャリッジ1は、装置本体が記録データを受け取ると、図示しない紙搬送ユニットによって送られる記録媒体に記録すべく、ガイド軸11に沿って走査するように制御される。キャリッジ1の近傍には該キャリッジの絶対位置を検出するためのエンコーダフィルム13が配設されており、該キャリッジ1に搭載されたエンコーダで該キャリッジの絶対位置を検出する。また、このエンコーダの位置検出に基づいてキャリッジ1のホームポジション（本実施形態では、前記回復機構に対向する位置）が設定される。

【0022】

図2は記録手段としての前記記録ヘッド5の構成を示す模式図である。図2において、キャリッジ1がホームポジションで待機しているときの状態で、搬送系ユニットに近い方から順番に、ブラックヘッド5BKA、淡シアンヘッド5LCA、シアンヘッド5CA、マゼンタヘッド5MB、淡マゼンタヘッド5LMB、イエローヘッド5YB、イエローヘッ

ド 5 Y C、淡マゼンタヘッド 5 L M C、マゼンタヘッド 5 M C、シアンヘッド 5 C D、淡シアンヘッド 5 L C D、ブラックヘッド 5 - B K D が並んで配置されている。使用インクとしては、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの他に、さらに粒状感の低減を目的とした淡インクを加えた計 6 色（6 種類）のインクが採用されている。また、図示の例では、記録スピードの向上を目的として、1 色（1 種類）のインクに対して 2 個の記録ヘッドが使用されており、合計 12 個の記録ヘッドがキャリッジ上に搭載されている。

【0023】

各記録ヘッド 5 は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録ヘッドであって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体を備えたものである。また、前記記録ヘッドは、前記電気熱変換体により印加される熱エネルギーによってインク内に膜沸騰を生じさせ、その時に生じる気泡の成長、収縮による圧力変化を利用して吐出口よりインクを吐出させ、記録を行うものである。

【0024】

図 26 は、前記記録ヘッドのインク吐出部の構造を模式的に示す部分斜視図である。

【0025】

前記記録媒体と所定の隙間（例えば、約 0.2 ～ 約 2.0 ミリ程度）をおいて対面する吐出口面 81 には、所定のピッチで複数の吐出口 82 が形成され、共通液室 83 と各吐出口 82 とを連通する各液路 84 の壁面に沿ってインク吐出用のエネルギーを発生するための電気熱変換体 85 が配設されている。記録ヘッドは、前記吐出口 82 が該記録ヘッド及びキャリッジの移動方向（以下「主走査方向」という）と交叉する方向（以下、「副走査方向」という）に並ぶような位置関係で、キャリッジ 1 に搭載されている。こうして、画像信号または吐出信号に基づいて対応する電気熱変換体 85 を駆動して、液路 84 内のインクを膜沸騰させ、その時に発生する圧力によって吐出口 82 からインクを吐出させる記録ヘッドが構成されている。

【0026】

図 2 に示すような 12 個の記録ヘッドのインク吐出性能を維持回復するための回復機構は、4 つの回復機構 3 A、3 B、3 C、3 D で構成されている。回復機構 3 A は、前記 5 B K A、5 L C A、5 C A の 3 個の記録ヘッドを回復するためのものである。回復機構 3 B は、前記 5 M B、5 L M B、5 Y B の 3 個の記録ヘッドを回復するためのものである。また、回復機構 3 C は、前記 5 Y C、5 L M C、5 M C の 3 個の記録ヘッドを回復するためのものであり、さらに回復機構 3 D は、前記 5 C D、5 L C D、5 - B K D の 3 個の記録ヘッドを回復するためのものである。これら 4 つの回復機構 3 A、3 B、3 C、3 D は、いずれも、実質的に同じ構成を有している。そのため、以下の説明では、主として、搬送系ユニットに最も近い位置に配置されている回復機構 3 A を代表に取り上げて説明する。

【0027】

図 3 は回復機構 3 A の構成を示す模式的斜視図である。図 3 において、31 a は吸引キャップ、31 b は吸引機構が接続されていない保護キャップ、32 は各キャップを保持するキャップホルダー、35 はポンプ（吸引機構を構成する吸引ポンプ）、36 はポンプを動作させるレバーである。

【0028】

インクジェット記録装置においては、放置によってインク吐出口からインク中の揮発成分が蒸発し、インク粘度が増加して記録ヘッドの吐出可能粘度上限を超えた場合には、インクの不吐出という現象が起きる。この現象を防止するために以下に示すような不吐出防止手段をとる。

【0029】

図 4 は、放置時間と平均インク粘度の増加の関係を示すグラフである。

【0030】

点線で示すように吸引キャップによって保護される記録ヘッド内での平均インク粘度の変化速度は緩やかである。吸引キャップによって保護される記録ヘッド内のインクは放置時間 T1 のときに、揮発成分の蒸発によって吐出可能な上限の粘度である η_1 となり、それ

以上の長時間にわたって放置した場合には、インクの吐出が困難となる。したがって、吸引キャップによって保護される記録ヘッドに関しては、T 1より短い放置時間である図4中T 3の放置時間後に印字を行う場合には、吐出回復動作を行わなくても良好な吐出状態を保つことができる。

一方、保護キャップによって保護される記録ヘッド内のインクは、図中の実践で示すように、揮発成分の蒸発が急激であり、平均インク粘度は吸引キャップで保護される記録ヘッド内のインクに比べて急激に変化する。吐出可能粘度の上限である $\eta 1$ に達する放置時間はT 2であって、吸引キャップによって保護される記録ヘッドの場合のT 1より短くなる。したがって、吸引機構をもたない保護キャップによって保護される記録ヘッドに関しては、T 2より短い放置時間である図4中の時間T 4の放置時間後に印字を行う場合には、吐出回復動作を行わなくても良好な吐出状態を保つことができるものの、T 2よりも長い放置時間であるT 3の放置時間後に印字を行う場合には、吐出回復動作を行わないと、良好な吐出状態を保つことができない。

10

【0031】

そこで、本実施形態では、吸引キャップによって保護される記録ヘッドと保護キャップによって保護される記録ヘッドとで、空吐出の開始時期および発数を異ならせ、それぞれに適切な空吐出を行わせるために、双方の空吐出制御回路を分けた構成とする。

【0032】

図5は、本実施形態における空吐出動作機構を示す模式図である。

【0033】

本実施形態では、空吐出制御回路を、吸引キャップによって保護される記録ヘッド5 B K Aの空吐出制御回路6 1と、保護キャップによって保護される記録ヘッド5 L C A、および5 C Aの空吐出制御回路6 2とに分けて構成する。

20

【0034】

そして、吸引キャップ側の空吐出制御回路6 1によって、前述した放置時間T 3よりも長い時間放置された後の印字前には、吸引キャップによって保護される記録ヘッド5 B K Aに対応する駆動回路6 3を駆動して、記録ヘッド5 B K Aから記録紙上の画像形成の領域外に向かって、インクを空吐出させる。一方、保護キャップによって保護される記録ヘッド5 L C A、および5 C Aについては、空吐出制御回路6 2によって、前述した放置時間T 4よりも長い放置時間後の印字前には、駆動回路6 4 A、および6 4 Bを駆動され、それぞれのヘッドから記録紙上の画像形成の領域外に向かって、インクを空吐出させる。6 5は記録装置の放置時間を計時するためのタイマであり、その計時時間に基づいて、T 3およびT 4の放置時間を超えた場合には、制御回路6 1および6 2がそれぞれ動作することになる。

30

【0035】

図6に示すように、放置時間がT 4以上T 3未満のとき、保護キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出發数は5 0 0 0発であるのに対し、吸引キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出發数は1 0 0発である。すなわち、上述したとおり、放置時間がT 4以上T 3未満の状況では、保護キャップで保護されている記録ヘッド内のインクは吐出が困難となる粘度に達しているが、吸引キャップで保護されている記録ヘッド内のインクは吐出可能粘度の上限に達しておらず、それほど増粘はしていない。したがって、吸引キャップ側の記録ヘッドは保護キャップ側の記録ヘッドほど空吐出を行う必要がなく、吐出發数は非常に少ない。

40

【0036】

図7は従来の吸引キャップ側記録ヘッドと保護キャップ側記録ヘッドとで制御を区別することなく空吐出を行っていたときの吐出發数を示す表図である。このように、放置時間がT 4以上T 3未満の状況では、吸引キャップ側の記録ヘッドも5 0 0 0発の空吐出を行っている。図6の表図と比べて分かるように、4 9 0 0発は無駄な吐出だとすると、本実施形態ではこれだけの無駄なインクの消費をなくすることができる。

【0037】

50

このように、本実施例の場合には、記録ヘッドを保護するキャップ種に応じて、印字前に行う記録ヘッドからのインクの空吐出の吐出発数を変更することで、無駄な空吐出によるインクの消費をなくすることができる。

【0038】

(実施形態2)

上述した実施形態1においては、吸引キャップによって保護される記録ヘッドと保護キャップによって保護される記録ヘッドとで空吐出の吐出発数を異ならせている。しかしながら、空吐出の吐出発数を共通にしておいて、空吐出の駆動条件を異ならせるようにしても同様の効果を得ることができる。そこで、本実施形態では空吐出発数を共通にした場合の制御について説明する。

10

【0039】

図8は本実施形態におけるそれぞれのキャップで保護される記録ヘッドの空吐出発数を示す表図である。

【0040】

すなわち、放置時間がT4以上T3以下の状況において、保護キャップによって保護される記録ヘッドも吸引キャップによって保護される記録ヘッドも同じ空吐出発数とする。しかしながら、保護キャップ側の記録ヘッドはインクの平均粘度が $\eta 1$ 以上であるので、これらのインクが確実に除去できるよう、吸引キャップ側の記録ヘッドよりも大きなインク吐出エネルギーを与えるように制御する。大きな吐出エネルギーを受けた保護キャップ側の記録ヘッドは、吸引キャップ側の記録ヘッドよりも一回の吐出量が多くなる。したがって、少ない吐出発数でも確実に増粘インクを除去できる。

20

【0041】

図9は吸引キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出の駆動パルスおよび、保護キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出の駆動パルスを示しており、保護キャップ側の記録ヘッドは吸引キャップ側の記録ヘッドよりもパルス時間が長い。したがって、より大きなインク吐出エネルギーを得ることができる。

【0042】

このように、本実施例の場合には、記録ヘッドを保護するキャップ種に応じて、印字前に行う記録ヘッドからのインクの空吐出の吐出方法を変更することで、無駄な空吐出によるインクの消費をなくすることができる。また、例えば、前述した記録ヘッドにおいて、電気熱変換体85の駆動パルスを分割したり、その駆動電圧を上げたりすることによって、大きなインク吐出エネルギーを得てもよい。また、例えば空吐出のための駆動パルスのパルス数を吸引キャップによって保護される記録ヘッドに対して毎秒1000発程度を加えて0.1秒間の空吐出を行い、これに対して保護キャップによって保護される記録ヘッドに対して毎秒10000発程度を加えて0.01秒間の空吐出を行うことで、電気熱変換体85の発熱を吸引キャップによって保護される記録ヘッドと比較して急激に発生させ、インクの粘度を下げ、これにより保護キャップによって保護される記録ヘッドの吐出口近傍の増粘インクの押し出しを実行するようにしてもよい。

30

【0043】

(実施形態3)

前述した、実施形態1、実施形態2では、吸引キャップによって保護される記録ヘッドと保護キャップによって保護される記録ヘッドとでそれぞれ、空吐出の吐出発数および空吐出の駆動条件を変更しているが、空吐出の発数および空吐出の駆動条件を共通にしておいて、空吐出の吐出パターンを異ならせるようにしても、同様の効果を得ることができる。

40

【0044】

すなわち、空吐出の吐出発数を図8に示すように設定し、保護キャップによって保護される記録ヘッドに対しては、そのインクの平均粘度が $\eta 1$ 以上であってもそのインクを確実に吐出できるような吐出パターンで空吐出を行う。放置後のインクの粘度は図10に示すように、記録ヘッドの真中部と比較して、より外気と近い端部の方が大きいため、図11に示すような均一的な吐出パターンの空吐出では吐出が困難なインク粘度であっても、図

50

1 2 に示すような吐出パターンで空吐出を行えば、よりインク粘度の高いヘッド端部を集中的に駆動するため、吐出が確実に行える。

【0045】

このように、本実施例の場合には、記録ヘッドを保護するキャップ種に応じて、印字前に行う記録ヘッドからのインクの空吐出の吐出パターンを変更することで、無駄な空吐出によるインクの消費をなくすることができる。

【0046】

(実施形態4)

前述した実施形態1では、吸引キャップによって保護される記録ヘッドと保護キャップによって保護される記録ヘッドとで、印字前に行う空吐出の吐出発数を異ならせていること
10
によって、保護キャップ側に記録ヘッドの状態も良好に維持できるようにしている。しかしながら、保護キャップは吸引キャップに比べて湿潤していないことから空吐出発数を多くする必要があるので、本実施形態では、保護キャップにも水分を付与して吸引キャップと同様に湿潤させることにより、印字前に行う空吐出の吐出発数を共通にしても同様の効果を得ることができるようにするものである。

【0047】

図8に示すように、空吐出発数は、吸引キャップ側の記録ヘッドと同様にする。しかしながら、印字終了後にキャリッジ1が前述のホームポジション（回復機構に対面した位置）に静止した際に、保護キャップによって保護される記録ヘッドは、そのまま静止するのではなく、対向する保護キャップに向かって数百発程度の空吐出を行う。この吐出によって
20
保護キャップに水分を付与する。一方、吸引キャップに対しては空吐出を行わない。その後、5秒以内に本体のシステムからの信号で回復機構3Aに設けられたキャップホルダー32を上昇させ、各記録ヘッドをキャッピングする。このように、キャッピングの前に保護キャップに水分を付与しておくことにより、保護キャップ側も吸引キャップと同様に湿潤した環境を維持することができる。

【0048】

図13は、保護キャップに水分を付与してからの水分率の変化を示すグラフである。空吐出してからキャップで記録ヘッドを保護するまでの時間が5秒以上経過してしまうと、グラフから分かるように、キャップ内の水分が蒸発して前述した保湿効果が低減し、水分率が吸引キャップ以下となる。したがって、5秒以上経過してからのキャッピングでは、保
30
護キャップに対して吸引キャップと同様な保湿効果が付与できないため、保護キャップ上に空吐出を行ってから5秒以内にキャッピング動作を行うことが望ましい。

【0049】

このように、本実施例の場合には、記録ヘッドを保護するキャップ種に応じて、印字終了後にキャップされる直前にキャップ上に空吐出を行うことで、無駄な空吐出によるインクの消費をなくすることができる。

【0050】

なお、吸引キャップ上にも空吐出を行い、保護キャップ上には吸引キャップ上に行う空吐出の吐出発数よりも多い空吐出を行うようにしてもよい。

【0051】

さらに、印字終了後のみだけでなく印字開始前にも保護キャップ上に空吐出を行い、保護キャップに対して付与する保湿効果を大きくしてもよい。

【0052】

(実施形態5)

3日間以上にわたって記録装置を放置した場合には、インク中の水成分と溶剤成分が蒸発し、インク粘度が高くなり、さらに蒸発が進んだ場合にはインク中に溶けていた染料が析出固着してノズルに詰まってしまう。この固着物を除去するために次のような回復機構を構成する。

【0053】

図3は回復機構3Aの構成を示す模式的斜視図であり、図1に示した4つの回復機構3A
50

、3 B、3 Cおよび3 Dはいずれも実質的に同じ構成を有しているので、ここでの説明は、主として、搬送系ユニットに最も近い位置に配置されている回復機構3 Aを代表に取り上げて説明する。

【0054】

図14は図3中の線A-Aに沿って見た断面図であり、図15は図3中の線B-Bに沿ってキャップオープン時の状態を示す断面図であり、図16は図3中の線B-Bに沿ってインクを吸引しないキャッピング時の状態を示す断面図である。

【0055】

37は前記レバー36を動作させるカムギア、38はカムギアを動作させるモータ（回復系モータ）である。回復機構3 Aは、図1に示すように、その他の回復機構3 B、3 C、3 Dよりも、紙搬送ユニットに最も近い位置（図示の例では紙搬送ユニットの側面に隣接する位置）に装着されている。 10

【0056】

キャリッジ1のホームポジションは、記録終了時にキャリッジ1上の3個の記録ヘッド5 B K A、5 L C A、5 C A（図2中の左側の3個の記録ヘッド）が回復機構3 Aの3個のキャップに対面して静止可能な位置に設定されている。回復機構3 Aには、記録ヘッド5の吐出口面（インク吐出口が配設された面）をキャッピングするための3個のキャップ、すなわち図示の例では1個の吸引キャップ手段としての吸引キャップ31 aと2個の非吸引キャップ手段としての保護キャップ31 bが設けられている。これらのキャップ31 a、31 b、31 bはキャップホルダー32に係止されている。 20

【0057】

ここでは、3個のキャップの中で最も紙搬送系ユニットに近い位置に配置された吸引キャップ31 aにのみ吸引チューブ34が接続されポンプ（吸引ポンプ）35に連通している。また、キャップホルダー32はカムギア37のカム溝37 a上を摺動して上下運動が可能になっている。さらに、カムギア37にはレバー36と連動するカム37 bも形成されており、該レバー36を回転往復運動させることでポンプ35のピストン39を往復運動させ、記録ヘッドの吐出口からインクを吸引することができる。

【0058】

次に各回復機構の動作について説明する。各回復機構3 A、3 B、3 C、3 Dはそれぞれ同様の動作を行うため、代表として回復機構3 Aの回復機構動作について説明する。記録中は、吸引キャップ31 aはヘッドキャッピング位置から退避してキャップオープン状態にある。図15はこのキャップオープンのカム位置での状態を示す。記録が終了するとキャリッジ1は前述のホームポジション（回復機構に対面した位置）に静止する。ここで、本体のシステムからの信号で回復機構3 Aに設けられたモータ38が正回転すると、カムギア37は矢印a方向に回転し、キャップホルダー32をカム溝37 aに沿って上昇させる。このとき、ピストン39は動作しない。つまり、吸引動作のないキャッピング動作が行われる。 30

【0059】

図16は記録ヘッドをキャッピングしたときのカム位置での状態を示す。

【0060】

また、図17は回復機構のギアカムのカム角度に対するキャップホルダーのリフト量及びピストンのリフト量を示すリフト図である。そして、図15のキャップオープン状態から吸引動作のないキャッピング動作が行われるときのカムリフトは図17中のxの区間（aとbの区間）で示す領域を使用して行われる。図17中では、aがキャップオープン位置であり、bがキャッピング位置である。 40

【0061】

図18は図3中の線B-Bに沿ってインクを吸引するキャッピング時の状態を示す断面図であり、図19は図3中の線A-Aに沿ってシアンインクを吸引するためのキャリッジ停止時の状態を示す断面図である。記録ヘッドからのインク吸引動作を行う場合には、吸引動作を行おうとする記録ヘッド5をインク吸引キャップ31 aに対向させる位置にキャリ 50

ッジ 1 を停止させる。例えば、シアンヘッド 5 C A からインク吸引動作を行うためには図 1 9 に示すようにシアンヘッド 5 C A と吸引キャップ 3 1 a が一致する位置にキャリッジ 1 を停止させる。

【0062】

この状態において、図 1 8 のように、モータ 3 8 を逆回転させるとカムギア 3 7 が矢印 b 方向に回転し、キャップホルダー 3 2 が上昇すると共にカムギア側面に設定されたカム溝 3 7 b に連動してレバー 3 6 が往復動作してポンプ 3 5 を駆動する。このポンプ 3 5 の作動により、シアンヘッド 5 C A からのインク吸引動作が行われる。このときのカムリフトは図 1 7 中の y の区間（図 1 7 中の a と d との間）で示す領域を使用して行われる。その際、位置 d で反転して位置 a まで戻れば、1 回のインク吸引と 1 回の空吸引（キャップをオープンしながらのインク吸引で記録ヘッドの吐出口面の残留インクを除去する）が行われる。また、図 1 7 中の位置 c と位置 d との間で繰り返し駆動すれば、記録ヘッドの連続吸引を行うことができる。

10

【0063】

このような一連の動作を吸引回復動作といい、各記録ヘッドに対して吸引回復動作を行うことにより、ノズルに詰まった固着物が除去され、良好な吐出状態を保つことができる。

【0064】

吸引回復動作の必要性は、吸引キャップによって保護される記録ヘッドと保護キャップによって保護される記録ヘッドとで異なる。以下にその理由を説明する。

【0065】

図 2 0 は、長期放置後の印字前に空吐出動作を行った場合の、吐出不良割合を示したものであり、点線が吸引キャップによって保護される記録ヘッドの吐出不良割合、実線が保護キャップによって保護される記録ヘッドの吐出不良割合である。保護キャップによって保護される記録ヘッドの長期放置時のインク中の揮発成分の蒸発が、吸引キャップによって保護される記録ヘッドの長期放置時のインク中の揮発成分の蒸発と比較して大きいため、保護キャップによって保護される記録ヘッドの方が吐出不良割合が大きくなる。なお、この例での放置時間 D 1、D 2 は、実施形態 1 で示した放置時間 T 3 および T 4 と比較してはるかに長いため、印字前に空吐出を行っただけでは、ノズルを良好な状態に回復させることはできない。

20

【0066】

また、図 2 1 に示すように、吐出不良割合が高くなるほど、1 回の吸引回復動作時に記録ヘッドから吸引するインク量は増加する。すなわち、記録ヘッドの吐出不良割合と、吸引するインク量とは、比例関係にある。そこで、図 2 0 中の吐出不良割合が B 1 以下の場合には、吸引回復動作時に記録ヘッドから吸引するインク量は V 1 で全ての吐出不良ノズルを良好な吐出へと回復することができるものの、吐出不良割合が B 1 よりも大きい場合には、吸引回復動作時に記録ヘッドから吸引するインク量は V 1 では全ての吐出不良ノズルを良好な吐出へと回復することはできない。したがって、全ての吐出不良ノズルを良好な吐出へと回復するには、V 1 よりも大きい V 2 のインク量だけ吸引回復動作時に記録ヘッドからインクを吸引しなければならない。

30

【0067】

したがって、吸引キャップによって保護された記録ヘッドは吐出不良割合が B 1 よりも小さくなる D 1 よりも短い放置後には、印字前に、前述した吸引回復動作によって V 1 のインク量を記録ヘッドから吸引し析出染料を除去する必要があるが、また、吐出不良割合が B 1 よりも大きくなる D 1 よりも長い放置後には、印字前に、前述した吸引回復動作によって V 1 よりも多い V 2 のインク量を記録ヘッドから吸引し析出染料を除去する必要がある。一方、保護キャップによって保護された記録ヘッドは吐出不良割合が B 1 よりも小さくなる D 2 よりも短い放置後には、印字前に、前述した吸引回復動作によって V 1 のインク量を記録ヘッドから吸引し析出染料を除去する必要があるが、また、吐出不良割合が B 1 よりも大きくなる D 2 よりも長い放置後には、D 1 よりも短い場合でも、印字前に、前述した吸引回復動作によって V 1 よりも多い V 2 のインク量を記録ヘッドから吸引し析出染料

40

50

を除去する必要がある。

【0068】

ところが従来では、吸引回復動作も吸引キャップで保護されている記録ヘッドと保護キャップで保護されている記録ヘッドのいずれも同じ処理で行われていた。

【0069】

そこで、本実施形態では図22に示すように、吸引キャップによって保護される記録ヘッド5BKAの吸引回復動作の制御回路71と、保護キャップによって保護される記録ヘッド5LCAおよび5CAの吸引回復動作の制御回路72とを分けて構成することにより、それぞれに適した吸引回復処理を実現する。

【0070】

吸引キャップ側の記録ヘッドに対する吸引回復動作制御回路71は、前述した放置時間D1よりも短い時間の放置後の印字前には、吸引キャップによって保護される記録ヘッド5BKAから、インク量V1のインクを吸引する吸引回復動作を行う。一方、前述した放置時間D1よりも長い時間の放置後の印字前には、吸引キャップによって保護される記録ヘッド5BKAから、インク量V1よりも多いインク量V2だけインクを吸引する。

【0071】

保護キャップ側の記録ヘッドに対する吸引回復動作制御回路72は、前述した放置時間D2よりも短い時間の放置後の印字前には、保護キャップによって保護される記録ヘッド5LCAおよび5CAからインク量V1だけインクを吸引する吸引回復動作を行う。一方、前述した放置時間D2よりも長い時間の放置後の印字前には、保護キャップによって保護される記録ヘッド5LCAおよび5CAからインク量V1よりも多いインク量V2だけインクを吸引する。

【0072】

73は記録装置の放置時間、すなわち、記録ヘッドが使用されていない時間を計時するためのタイマである。その計時時間に基づいて、制御回路71および73がD1およびD2よりも短い時間の放置の場合には、V1の量だけ吸引回復動作を行い、D1およびD2よりも長い時間の放置の場合には、V2のインク量だけ吸引回復動作を行うように、それぞれ動作することになる。

【0073】

図23は、放置時間と吸引インク量との関係を示す。いずれも、放置時間がD2未満のときは、吸引インク量はV1であるが、放置時間がD2以上D1未満のとき、保護キャップ側の記録ヘッドと吸引キャップ側の記録ヘッドとで吸引インク量を異ならせることによって、必要以上の吸引を行うこともなく、また、不十分な吸引に終わらない適切な吸引回復処理を実行することができる。したがって無駄な吸引回復による廃インク量をなくすることができる。

【0074】

ちなみに、従来の場合には、図24に示すように、吸引キャップによって保護される記録ヘッドおよび保護キャップによって保護される記録ヘッドの区別なく、長期放置後に行う吸引回復時の、記録ヘッドから吸引するインク量を等しく行っていたため、吸引キャップによって保護される記録ヘッドに対しては必要以上のインク量を吸引回復動作によって捨ててしまい、インクの無駄があった。

【0075】

なお、吸引回復時における、保護キャップによって保護される記録ヘッドからインクを吸引する時の吸引力を、吸引キャップによって保護される記録ヘッドからインクを吸引する時の吸引力より強くするように、制御回路71および72を構成してもよい。

【0076】

さらに、記録ヘッドのインク吐出口からインクを加圧して強制的に押し出すことによって、その吐出口につまった異物を取り除くようにしてもよい。

【0077】

(実施形態6)

10

20

30

40

50

前述した実施形態5においては、吸引キャップによって保護される記録ヘッドと保護キャップによって保護される記録ヘッドとで吸引回復動作における記録ヘッドから吸引するインク量を異ならせている。しかしながら、1回の吸引回復動作で記録ヘッドから吸引するインク量を共通にしておいて、吸引回復動作の回数を異ならせるようにしても同様の効果を得ることができる。

【0078】

そこで、本実施形態では、吸引するインク量は共通で、吸引回数を保護キャップ側の記録ヘッドは多くしたものを説明する。

【0079】

図25は、本実施形態における記録ヘッドの放置時間と吸引回復処理の回数との関係を示す表図である。 10

【0080】

すなわち、保護キャップによって保護される記録ヘッドに対しては、放置時間がD2以上となれば2回の吸引回復処理を行う。これは、1回の吸引回復動作では記録ヘッドの吐出口につまった異物を取り除けない場合でも、2回以上の吸引回復動作を行うことで、異物を取り除くことができるからである。一方、吸引キャップによって保護される記録ヘッドに対しては、放置時間がD2以上D1未満の場合、吸引回復動作を1回のみ行う。このように、吸引回復動作の回数を保護キャップ側の記録ヘッドと吸引キャップ側の記録ヘッドとで異ならせることによってそれぞれの記録ヘッドに適切な吸引回復処理を実行するとともに、無駄な吸引回復による廃インク量をなくすることができる。 20

【0081】

なお、本発明は、複数の記録手段を用いるインクジェット記録装置であれば、同一又は異なる色彩のインクを用いて記録する複数の記録手段を用いるカラー記録装置、あるいは同一色彩で異なる濃度で記録する複数の記録手段を用いる階調記録装置、さらには、これらを組み合わせた記録装置の場合にも、同様に適用することができ、同様の効果を達成し得るものである。さらに、本発明は、記録手段とインクタンクを一体化した交換可能なインクジェットカートリッジを用いる構成、記録手段とインクタンクを別体にし、その間をインク供給用のチューブ等で接続する構成など、記録手段とインクタンクの配置構成がどのような場合にも同様に適用することができ、同様の効果が得られるものである。 30

【0082】

また、本発明は、インクジェット記録装置の場合、例えば、 piezo素子等の電気機械変換体等を用いる記録手段を使用するものにも適用できるが、中でも、熱エネルギーを利用してインクを吐出する方式の記録手段を使用するインクジェット記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば、記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0083】

本発明の実施の態様について、以下に列挙する。

【0084】

〔実施態様1〕 複数の記録ヘッドと、該記録ヘッドのそれぞれの吐出口面を保護する複数のキャップ手段とを有し、前記複数のキャップ手段のうち少なくとも一つのキャップ手段は、前記記録ヘッドの吐出口からインクを吸引するための吸引手段と接続された吸引キャップ手段であるインクジェット記録装置であって、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドと、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドとで、吐出回復動作を異ならせる吐出回復手段を具えることを特徴とするインクジェット記録装置。 40

【0085】

〔実施態様2〕 前記吐出回復手段は、前記記録ヘッドが記録動作開始前に記録領域以外で行う吐出動作において、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出回数と前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出回数を異ならせることを特徴とする実施態様1に記載のインクジェット記録装置。 50

【0086】

〔実施態様3〕 前記吐出回復手段は、前回の記録動作終了後の経過時間が所定時間以内である場合、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出回数を、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出回数よりも少なくすることを特徴とする実施態様2に記載のインクジェット記録装置。

【0087】

〔実施態様4〕 前記吐出回復手段は、前記記録ヘッドが記録動作開始前に記録領域以外で行う吐出動作において、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出量と前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出量とを異ならせることを特徴とする実施態様1に記載のインクジェット記録装置。

10

【0088】

〔実施態様5〕 前記吐出回復手段は、前回の記録動作終了後の経過時間が所定時間以内である場合、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出量を、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出量よりも少なくすることを特徴とする実施態様4に記載のインクジェット記録装置。

【0089】

〔実施態様6〕 前記吐出回復手段は、前記記録ヘッドが記録動作開始前に記録領域以外で行う吐出動作において、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出パターンと前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吐出パターンとを異ならせることを特徴とする実施態様1に記載のインクジェット記録装置。

20

【0090】

〔実施態様7〕 前記吐出回復手段は、前記記録ヘッドが前記キャップ手段によって保護される時から遡って5秒以内に、前記記録ヘッドからインクをキャップ手段における前記吐出口面に当接する面に付与させることを特徴とする実施態様1に記載のインクジェット記録装置。

【0091】

〔実施態様8〕 前記吐出回復手段は、前記キャップ手段によって保護される前に前記記録ヘッドからインクを前記キャップ手段に付与させる処理を、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段に対してのみ行うことを特徴とする実施態様7に記載のインクジェット記録装置。

30

【0092】

〔実施態様9〕 前記吐出回復手段は、前記記録ヘッド内のインクを吸引する吸引動作において、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引量と前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引量とを異ならせることを特徴とする実施態様1に記載のインクジェット記録装置。

【0093】

〔実施態様10〕 前記吐出回復手段は、前回の記録動作終了後の経過時間が所定時間以内である場合、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引量を、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引量よりも少なくすることを特徴とする実施態様9に記載のインクジェット記録装置。

40

【0094】

〔実施態様11〕 前記吐出回復手段は、前記記録ヘッド内のインクを吸引する吸引動作において、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引回数と前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引回数とを異ならせることを特徴とする実施態様1に記載のインクジェット記録装置。

【0095】

〔実施態様12〕 前記吐出回復手段は、前回の記録動作終了後の経過時間が所定時間以内である場合、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引回数を、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドの吸引回数よりも少なくすることを特徴とする実施態様11に記載のインクジェット記録装置。

50

【0096】

〔実施態様13〕 複数の記録ヘッドと、該記録ヘッドのそれぞれの吐出口面を保護する複数のキャップ手段とを有し、前記複数のキャップ手段のうち少なくとも一つのキャップ手段は、前記記録ヘッドの吐出口からインクを吸引するための吸引手段と接続された吸引キャップ手段であるインクジェット記録装置を用いた吐出回復方法において、前記吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドと、前記吸引キャップ手段以外のキャップ手段によって保護される記録ヘッドとで、吐出回復動作を異ならせる吐出回復工程を具えることを特徴とする吐出回復方法。

【0097】

【発明の効果】

10

以上のように、本発明を用いることにより、吸引キャップ手段によって保護される記録ヘッドは、それ以外のキャップ手段で保護される記録ヘッドに比べて、吐出口面付近が湿潤しており、インクの劣化速度が遅いので、吐出回復動作が異なることにより、それぞれの記録ヘッドに対して最適な吐出回復処理が実行されることになる。したがって、複数の記録ヘッドを備えた記録装置において、記録ヘッドの吐出口面を保護するキャップの内、吸引機構を持たない保護キャップによって保護される記録ヘッドにおいても、大幅なコストアップ及び装置の大型化を招くことなく、インク吐出口における目詰まり、インク吐出不良等を防止し、信頼性の高い吐出性能を維持できる。

【0098】

吐出回復動作において、記録動作開始前の空吐出回数を異ならせることにより、無駄なインク消費を防ぐことができるだけでなく、空吐出に要する時間を短縮することができる。

20

【0099】

また、吸引処理においても、吸引回数または吸引量を異ならせることにより、無駄なインク消費を防ぐことができるだけでなく、それぞれの記録ヘッドを常に適切な状態に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態であるインクジェット記録装置の断面図である。

【図2】 記録ヘッドの構成を示す模式図である。

【図3】 回復機構の構成を示す模式的斜視図である。

【図4】 放置時間と平均インク粘度の増加の関係を示すグラフ図である。

30

【図5】 空吐出動作機構を示す模式図である。

【図6】 放置時間と空吐出発数の関係を示す表図である。

【図7】 従来の装置における放置時間と空吐出発数の関係を示す表図である。

【図8】 実施形態2における放置時間と空吐出発数の関係を示す表図である。

【図9】 実施形態2における記録ヘッドと駆動パルス数との関係を示す表図である。

【図10】 インク粘度とヘッドノズル位置との関係を示すグラフ図である。

【図11】 均一な吐出パターンを示すパターン図である。

【図12】 インク粘度の高い吐出口を集中的に駆動させた吐出パターンを示すパターン図である。

【図13】 キャップで記録ヘッドを保護するまでの経過時間と保護キャップ内の水分率の変化を示すグラフ図である。

40

【図14】 図3の線A-Aでの断面図である。

【図15】 図3の線B-Bでの断面図である。

【図16】 インクを吸引しないキャッピング時の状態を示す図3の線B-Bでの断面図である。

【図17】 回復機構のギアカムのカム角度に対するキャップホルダーのリフト量及びピストンのリフト量を示すリフト図である。

【図18】 インクを吸引するキャッピング時の状態を示す図3の線B-Bの断面図である。

【図19】 シアンインクを吸引するためのキャリッジ停止時の状態を示す図3の線A-A

50

の断面図である。

【図 2 0】長期放置後の記録前の空吐出動作を行った場合の吐出不良割合を示すグラフ図である。

【図 2 1】吐出回復に必要なインク量と吐出不良割合との関係を示すグラフ図である。

【図 2 2】吸引回復機構を示す模式図である。

【図 2 3】放置時間と吸引回復インク量との関係を示す表図である。

【図 2 4】従来の装置における放置時間と吸引回復インク量との関係を示す表図である。

【図 2 5】実施形態 6 における記録ヘッドの放置時間と吸引回復処理の回数を示す表図である。

【図 2 6】記録ヘッドのインク吐出部の構造を模式的に示す部分斜視図である。

10

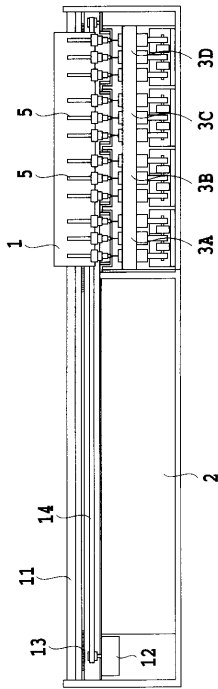
【符号の説明】

1	キャリッジ
5	記録ヘッド
1 1	ガイド軸
1 2	キャリッジモータ
1 3	エンコーダフィルム
1 4	ベルト
3 1 a	吸引キャップ
3 1 b	保護キャップ
3 2	キャップホルダー
3 5	ポンプ
3 6	レバー
3 7	カムギア
3 7 a	カム溝
3 7 b	カム溝
3 8	モータ
3 9	ピストン
6 1	空吐出制御回路（吸引キャップ側）
6 2	空吐出制御回路（保護キャップ側）
6 3	駆動回路
7 1	吸引回復動作制御回路（吸引キャップ側）
7 2	吸引回復動作制御回路（保護キャップ側）
8 1	吐出口面
8 2	吐出口
8 3	共通液室
8 4	液路
8 5	電気熱変換体

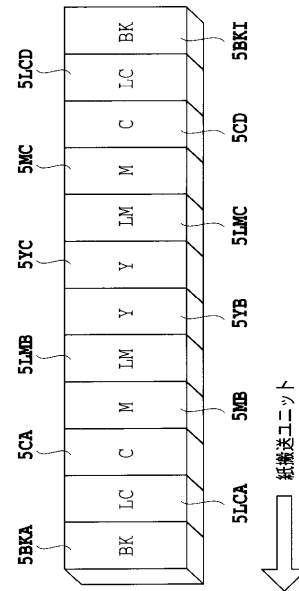
20

30

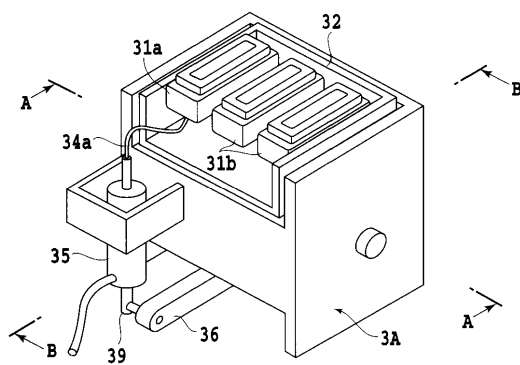
【図 1】



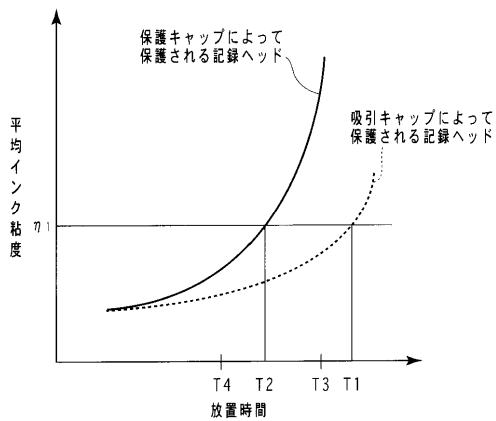
【図 2】



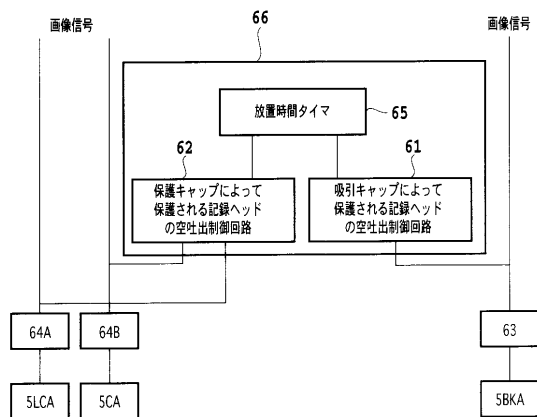
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

	放置時間<T4	T4<放置時間<T3	T3<放置時間
保護キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	5000発	5000発
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	100発	5000発

【図 7】

	放置時間<T4	T4<放置時間<T3	T3<放置時間
保護キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	5000発	5000発
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	5000発	5000発

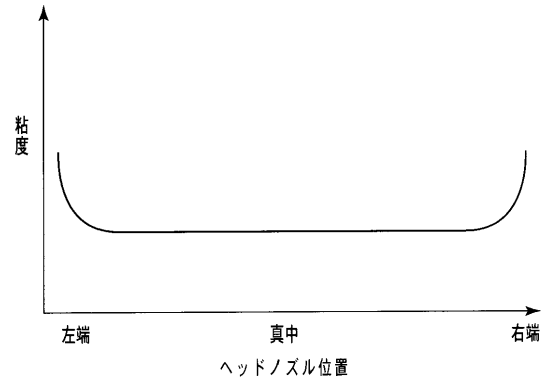
【図 8】

	放置時間<T4	T4<放置時間<T3	T3<放置時間
保護キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	100発	5000発
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの空吐出発数	100発	100発	5000発

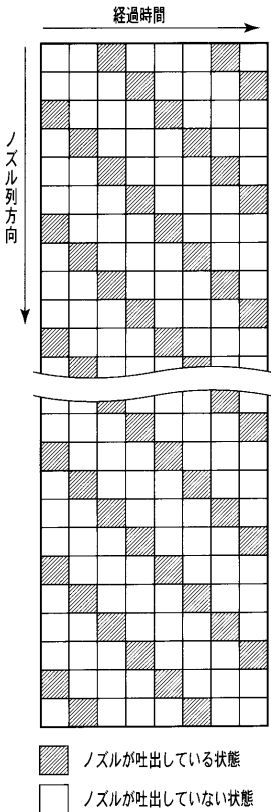
【図 9】

	駆動パルス時間 (μsec)
保護キャップによって保護される記録ヘッドの駆動パルス時間	2.5
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの駆動パルス時間	2.0

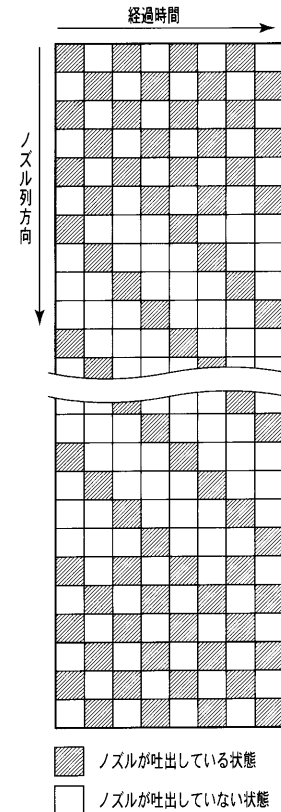
【図 10】



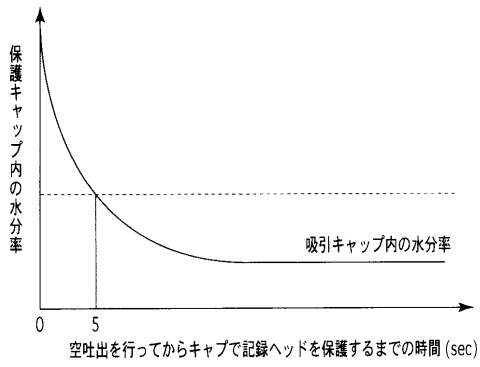
【図 11】



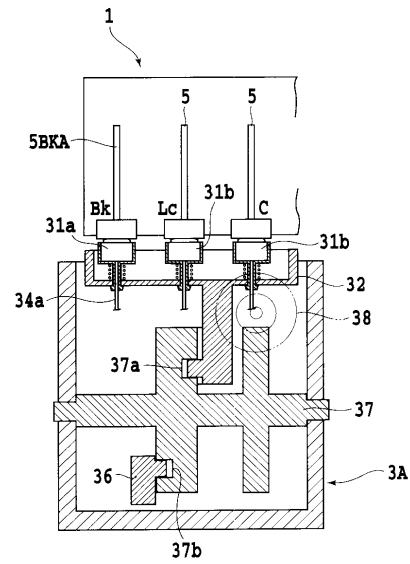
【図 12】



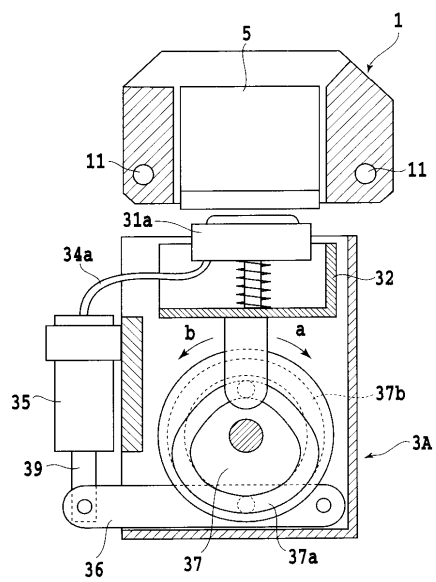
【図 13】



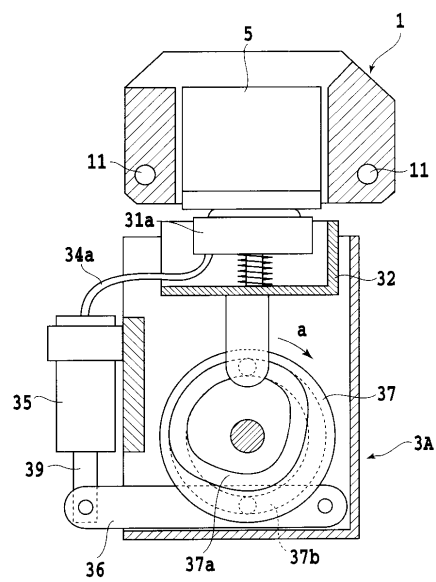
【図 14】



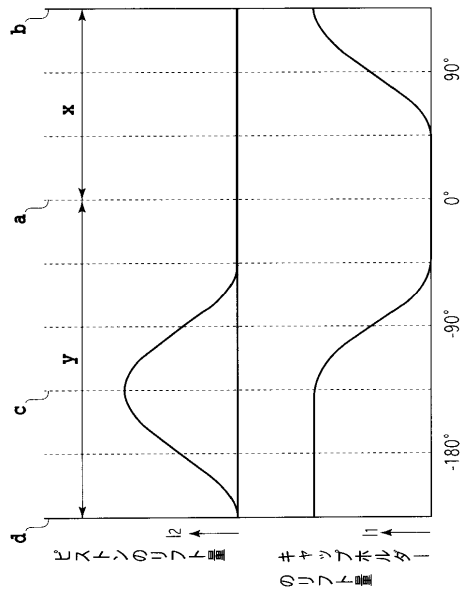
【図 15】



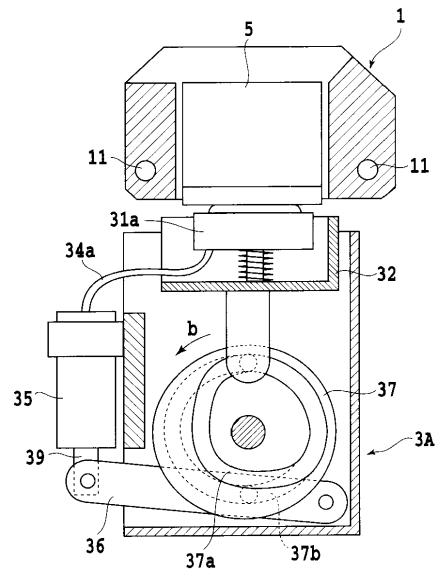
【図 16】



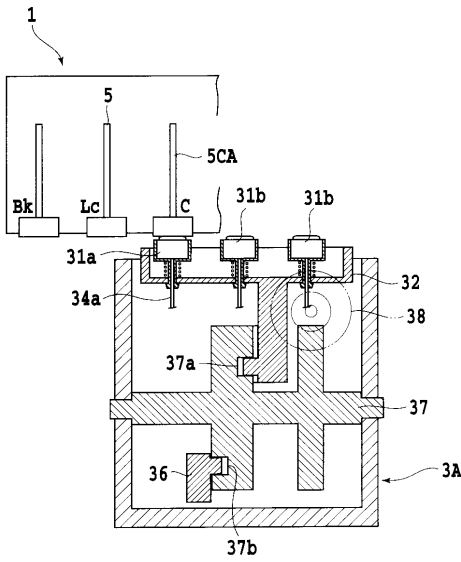
【図 17】



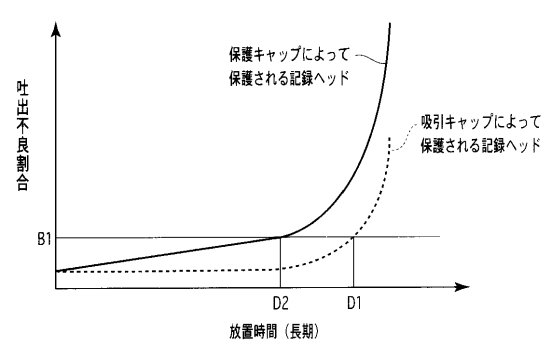
【図 18】



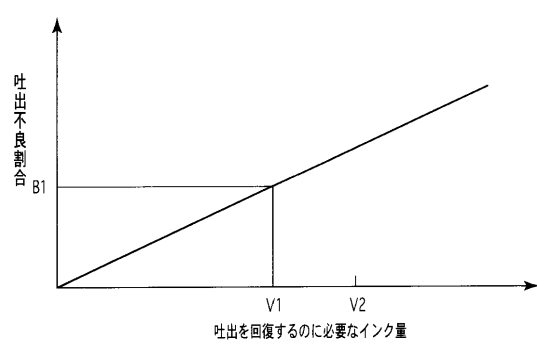
【図 19】



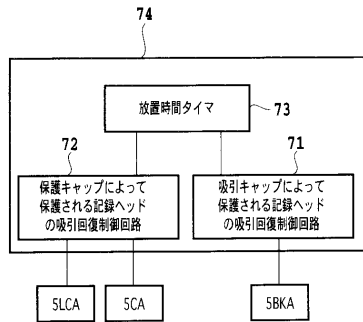
【図 20】



【図 21】



【図 2 2】



【図 2 3】

	放置時間<D2	D2<放置時間<D1	D1<放置時間
保護キャップによって保護される記録ヘッドの吸引回復インク量	V1	V2	V2
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの吸引回復インク量	V1	V1	V2

【図 2 4】

	放置時間<D2	D2<放置時間<D1	D1<放置時間
保護キャップによって保護される記録ヘッドの吸引回復インク量	V1	V2	V2
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの吸引回復インク量	V1	V2	V2

【図 2 5】

	放置時間<D2	D2<放置時間<D1	D1<放置時間
保護キャップによって保護される記録ヘッドの吸引回復回数	1回	2回	2回
吸引キャップによって保護される記録ヘッドの吸引回復回数	1回	2回	2回

【図 2 6】

