

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4773859号
(P4773859)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/165 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 2 N
B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A
B 4 1 J 2/055 (2006.01)

請求項の数 17 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2006-92303 (P2006-92303)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成18年3月29日(2006.3.29)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
(65) 公開番号	特開2007-261204 (P2007-261204A)	(72) 発明者	永島 完司 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
(43) 公開日	平成19年10月11日(2007.10.11)	審査官	塚本 丈二
審査請求日	平成20年7月10日(2008.7.10)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド及びこれを備えた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、
 前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、
 前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、
 前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、
 を有し、前記液体吐出ヘッドを使用する前に、前記ノズルから吐出される液滴を画像形成に必要な液滴の吐出速度よりも低速で吐出し、前記気流供給口から供給された気流に漂わせることにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を発生させ、該揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記液体吐出ヘッドの筐体の内部で循環させることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項2】

前記液体吐出ヘッドのノズル面に対する前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の流れの方向と、前記液体吐出ヘッドにより記録がなされる記録媒体の前記液体吐出ヘッドに対する移動する方向が同一方向であって、

前記液体吐出ヘッドに対する前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の前記記録媒体の移動により発生する気流との境界面における相対速度が、前記記録媒体の前記液体吐出ヘッドに

10

20

に対する相対速度の50%～120%であることを特徴とする請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項3】

前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を発生させるために、前記液体吐出ヘッドを使用する前に、前記ノズルから吐出させる液滴の吐出速度は、吐出した液滴が記録媒体に到達する前に空気抵抗により、飛翔速度が0 m/sとなる吐出速度であることを特徴とする請求項1又は2に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項4】

前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中の前記揮発性溶媒の蒸気の濃度を測定する気流濃度測定手段を有し、
前記気流濃度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記ノズルからの吐出を制御することにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中における揮発性溶媒の蒸気の濃度を所定値に保つことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

【請求項5】

前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を測定する気流温度測定手段を有し、
前記気流温度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流循環機構内に設けられた気流温度調整手段により加熱又は冷却を行うことにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を所定値に保つことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

【請求項6】

液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、
前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、
前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、
前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、
前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、
前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を測定する気流温度測定手段と、
前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、
を備え、前記気流循環機構内において、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段、前記気流温度測定手段を配置し、
前記気流温度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流温度調整手段により加熱又は冷却を行うことにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項7】

液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、
前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、
前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、
前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、
前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、

前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、

前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中の前記揮発性溶媒の蒸気の濃度を測定する気流濃度測定手段と、

を備え、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段、前記気流濃度測定手段を配置し、

前記気流濃度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流循環機構内に設けられた揮発性溶媒蒸気発生手段により揮発性溶媒の蒸気を発生させることにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流における揮発性溶媒の蒸気の濃度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 8】

液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、

前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、

前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、

前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、

前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、

前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を測定する気流温度測定手段と、

加熱用気流温度調整手段と冷却用気流温度調整手段とからなり、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、

を備え、前記気流循環機構内において、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記加熱用気流温度調整手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記冷却用気流温度調整手段、前記気流温度測定手段を配置し、

前記気流温度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流温度調整手段により加熱又は冷却を行うことにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 9】

液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、

前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、

前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、

前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、

前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、

加熱用気流温度調整手段と冷却用気流温度調整手段とからなり、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、

前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中の前記揮発性溶媒の蒸気の濃度を測定する気流濃度測定手段と、

を備え、前記気流循環機構内において、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流

10

20

30

40

50

とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記加熱用気流温度調整手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記冷却用気流温度調整手段、前記気流濃度測定手段を配置し、

前記気流濃度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流循環機構内に設けられた揮発性溶媒蒸気発生手段により揮発性溶媒の蒸気を発生させることにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中における揮発性溶媒の蒸気の濃度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 10】

前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中における揮発性溶媒の分圧が、ノズル近傍において飽和蒸気圧の 80% 以上、飽和蒸気圧以下であることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

10

【請求項 11】

前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流と、前記記録媒体が前記液体吐出ヘッドと相対的に移動することにより発生する気流との境界面を延長した面が貫通し、前記境界面と平行な面を有する構成部材を含む気流調整機構を有し、

前記気流調整機構は、ノズルに近い側の端とノズルに遠い側の端とを有しており、

前記気流調整機構における前記ノズルに近い側の端が、前記ノズルに遠い側の端よりも鋭角に形成したことを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 12】

前記気流回収口における圧力が大気圧よりも低いことを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

20

【請求項 13】

前記液体吐出ヘッドを所定の時間使用した後、

前記ノズルから吐出される液滴を画像形成に必要な液滴の吐出速度よりも低速で吐出し、

前記気流供給口から供給された気流により、前記気流回収口から前記液滴を回収することを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 14】

前記液体吐出ヘッドで所定の時間あたりの液滴の吐出量が所定量以下である液体吐出ノズルについて、

前記ノズルから吐出される液滴を画像形成に必要な液滴の吐出速度よりも低速で吐出し、

30

前記気流供給口から供給された気流により、前記気流回収口から前記液滴を回収することを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 15】

前記液滴を帯電する液滴帯電手段と、

前記気流回収口近傍に設けた液滴吸着手段を有し、

前記液滴吸着手段に電界を印加することにより、前記帯電した液滴を吸着することを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 16】

前記ノズルと前記気流回収口近傍に設けた液滴吸着手段との間に電位差を与えたことを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

40

【請求項 17】

請求項 1 から 16 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドを備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出ヘッド及び当該液体吐出ヘッドを備えた画像形成装置に係るものであり、特に、インクに含まれる揮発性溶媒の揮発を防止した液体吐出ヘッドに関するものである。

【背景技術】

50

【0002】

従来からある画像形成装置として、多数の液体吐出ノズルを配置させたインクジェットプリンタヘッド（液体吐出ヘッド）を有し、このインクジェットヘッドと記録媒体とを相対的に移動させながら、ノズルから記録媒体に向けてインク（液体）を吐出することにより記録媒体上に画像を記録するインクジェットプリンタ（インクジェット記録装置）が知られている。

【0003】

このようなインクジェットプリンタのインクジェットヘッドは、たとえばインクタンクからインク供給路を介してインクが供給される圧力室と、画像データに応じた電気信号によって駆動される圧電素子と、圧電素子の駆動によって変形する圧力室の一部を構成する振動板と、振動板の変形によって圧力室の容積が減少することにより圧力室内のインクが液滴として吐出される圧力室に連通するノズルを含む圧力発生ユニットを有している。そして、インクジェットプリンタにおいては、圧力発生ユニットのノズルから吐出されたインクによって形成されるドットを組み合わせることによって記録媒体上に1つの画像が形成される。

10

【0004】

このインクは、染料や顔料と溶媒等からなるものであり、乾燥した雰囲気中に長時間放置すると、溶媒が揮発しインクの粘度が増し高粘化した状態となる。即ち、インクジェットプリンタにおけるノズルで長時間不使用の状態におくと、ノズルにおいてインクの表面からインクに含まれる溶媒成分が揮発し、ノズル近傍のインクが高粘化してしまう。このように、インクが高粘化してしまうと、圧電素子による通常の駆動では、ノズルからインクが吐出されなくなりノズル詰りが発生する。ノズル詰りが発生すると、そのノズルが記録する画素は記録媒体に記録することができないため、印刷後の記録媒体には、その部分のみ何も記録されない白スジ等が発生し印刷不良となる。

20

【0005】

また、ノズル詰りが生じた場合、吸引ポンプや加圧ポンプ等を用いて、ノズル詰りを解消する方法もあるが、インクが、あまりにも高粘化してしまうと、このような手法では取り除くことは困難であり、その結果、インクジェットヘッドとしての機能を有しなくなってしまう。

【0006】

このためインクジェットヘッドのノズル近傍のインクの溶媒を揮発させない方法として、インクジェットヘッドのノズル近傍に加湿空気を供給するとともに排気し、ノズル近傍を加湿雰囲気中に保つ方法が提案されている（特許文献1等）。

30

【0007】

また、インクの溶媒の揮発防止ではないが類似する技術として、インクミストを回収する方法がいくつか提案されている（特許文献2、特許文献3等）。

【特許文献1】特開2000-79696号公報

【特許文献2】特開2004-330446号公報

【特許文献3】特開2004-330615号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記特許文献1に記載された発明では、ノズル近傍に加湿した空気を供給するとともに結露を防止すべく、その供給した加湿空気を装置の外に排出するものである。このため長時間装置を駆動する場合は、大量の加湿源が必要となり、大型化し実用性に欠けるといった問題点があるだけでなく、インクの溶媒、即ち加湿源がアルコール等の有機溶剤である場合には、装置外に有機溶剤を排出することになり、装置を駆動するたびに悪臭が発生し、周囲の人たちの健康を害するといった問題点を有している。

【0009】

このため上記特許文献1では、ヘッド部分全体をカバーで覆う発明も開示されている。

50

しかしながら、印刷をおこなう際は、紙などの記録媒体はカバーの内部を通過するため、記録媒体が加湿空気を吸湿し変形や変質してしまい、また、これにより記録媒体上でのインクのにじみを発生させるといった問題点が生じる。

【0010】

また、上記特許文献2に記載された発明、上記特許文献3に記載された発明は、ともに回収機構のみを有しているものであり、インクの溶媒揮発に対応するものではない。

【0011】

以上のようにインクジェットプリンタヘッド周辺部において、加湿空気を供給し排出する方法が提案はされているが、問題点も多く実用的ではない。

【0012】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、簡易で小型化可能で実用的なノズル詰りの生じにくい液体吐出ヘッド及びこの液体吐出ヘッドを用い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。

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1に記載の発明は、液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、を有し、前記液体吐出ヘッドを使用する前に、前記ノズルから吐出される液滴を画像形成に必要な液滴の吐出速度よりも低速で吐出し、前記気流供給口から供給された気流に漂わせることにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を発生させ、該揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記液体吐出ヘッドの筐体の内部で循環させることを特徴とする液体吐出ヘッドである。

【0014】

これにより、特に揮発性溶媒の蒸気を発生する機構等を有することなく、各ノズルから発生した揮発性溶媒の蒸気を含む気流を循環させることができ、溶媒蒸気圧が高まるので連続的なノズルからの溶媒揮発を抑制しノズル詰りが生じにくい液体吐出ヘッドを小型化することができる。尚、上流とは、液体吐出ヘッドに対し記録媒体が相対的に移動する際に、記録媒体が進入する側であり、下流とは、液体吐出ヘッドに対し記録媒体が相対的に移動する際に、記録媒体が排出される側を意味する。また、これにより、印刷前であれば、待機中にノズル内で高粘化した液体を排出し、印刷中では、使用頻度の低いノズルで高粘化した液体を排出することができ、さらに排出した液体の揮発性溶媒を回収し循環させ、気流供給口から供給することができるので、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の溶媒蒸気圧を高めることができるとともに、高粘化したインクを処理できる。

【0015】

請求項2に記載の発明は、前記液体吐出ヘッドのノズル面に対する前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の流れる方向と、前記液体吐出ヘッドにより記録がなされる記録媒体の前記液体吐出ヘッドに対する移動する方向が同一方向であって、前記液体吐出ヘッドに対する前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の前記記録媒体の移動により発生する気流との境界面における相対速度が、前記記録媒体の前記液体吐出ヘッドに対する相対速度の50%～120%であることを特徴とする請求項1に記載の液体吐出ヘッドである。

【0016】

これにより、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環をより効果的にすることができる。又、液体吐出ヘッドと記録媒体間を流れる気流による渦の発生を防ぎ、これら気流が混ざり合うことを防止して、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の溶媒蒸気圧の低下防止をより効果的にすることができる。尚、「溶媒蒸気圧」の用語に代えて、本明細書中においては、水蒸気を含む各種のインクに含有される溶媒の蒸気の大気中の蒸気圧を意味する用語として、「湿度」を用いる場合がある。

10

20

30

40

50

【0017】

請求項3に記載の発明は、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を発生させるために、前記液体吐出ヘッドを使用する前に、前記ノズルから吐出させる液滴の吐出速度は、吐出した液滴が記録媒体に到達する前に空気抵抗により、飛翔速度が0 m/sとなる吐出速度であることを特徴とする請求項1又は2に記載の液体吐出ヘッドである。

【0019】

請求項4に記載の発明は、前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中の前記揮発性溶媒の蒸気の濃度を測定する気流濃度測定手段を有し、前記気流濃度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記ノズルからの吐出を制御することにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中における揮発性溶媒の蒸気の濃度を所定値に保つことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

10

【0020】

これにより揮発性溶媒の蒸気を含む気流の溶媒蒸気圧を短時間に上昇させ、液体吐出ヘッドの周辺環境の溶媒蒸気圧が低い場合であっても、所望の溶媒蒸気圧となるよう一定に保つことができる。

【0021】

請求項5に記載の発明は、前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を測定する気流温度測定手段を有し、前記気流温度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流循環機構内に設けられた気流温度調整手段により加熱又は冷却を行うことにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を所定値に保つことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

20

【0022】

これにより、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を一定に保つことができ、溶媒の飽和蒸気圧を一定に保つことができる。さらに、液体吐出ヘッドの周辺環境温度の低下による結露を防ぐことができる。

【0023】

請求項6に記載の発明は、液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を測定する気流温度測定手段と、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、を備え、前記気流循環機構内において、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段、前記気流温度測定手段を配置し、前記気流温度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流温度調整手段により加熱又は冷却を行うことにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッドである。

30

40

【0024】

これにより、前記循環手段より発生した気流を前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段に直接接触させることができるので、蒸気発生や温度調整をより効率的にすることができる。また、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を一定に保つことができ、溶媒の飽和蒸気圧を一定に保つことができる。さらに、液体吐出ヘッドの周辺環境温度の低下による結露を防ぐことができる。

【0025】

50

請求項 7 に記載の発明は液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中の前記揮発性溶媒の蒸気の濃度を測定する気流濃度測定手段と、を備え、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段、前記気流濃度測定手段を配置し、前記気流濃度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流循環機構内に設けられた揮発性溶媒蒸気発生手段により揮発性溶媒の蒸気を発生させることにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中における揮発性溶媒の蒸気の濃度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッドである。

10

【 0 0 2 6 】

これにより、前記循環手段より発生した気流を前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段に直接接触させることができるので、蒸気発生や温度調整をより効率的にすることができる。また、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の溶媒蒸気圧を短時間に上昇させ、液体吐出ヘッドの周辺環境の湿度が低い場合であっても、所望の湿度となるよう一定に保つことができる。

20

【 0 0 2 7 】

請求項 8 に記載の発明は、液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、前記ノズル面に対し下流に設けられた前記気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を測定する気流温度測定手段と、加熱用気流温度調整手段と冷却用気流温度調整手段とからなり、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、を備え、前記気流循環機構内において、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記加熱用気流温度調整手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記冷却用気流温度調整手段、前記気流温度測定手段を配置し、前記気流温度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流温度調整手段により加熱又は冷却を行うことにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッドである。

30

【 0 0 2 8 】

これにより、前記循環手段より発生した気流を前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段に直接接触させることができるので、蒸気発生や温度調整をより効率的にすることができる。また、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の温度を一定に保つことができ、溶媒の飽和蒸気圧を一定に保つことができると共に、飽和状態に近い溶媒の蒸気の気流を容易に供給することが可能となる。さらに、液体吐出ヘッドの周辺環境温度の低下による結露を防ぐことができる。

40

【 0 0 2 9 】

請求項 9 に記載の発明は、液体吐出ヘッドに設けられた揮発性溶媒を含む液滴を吐出するノズルと、前記ノズルが配列されているノズル面に対し上流に設けられた前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を供給する気流供給口と、前記ノズル面に対し下流に設けられた前記

50

気流供給口より供給された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を回収する気流回収口と、前記気流回収口から回収された前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を前記気流供給口から再び供給し循環するための循環手段を含んだ気流循環機構と、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を発生させる揮発性溶媒蒸気発生手段と、加熱用気流温度調整手段と冷却用気流温度調整手段とからなり、前記気流循環機構内に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加熱又は冷却して温度を調整する気流温度調整手段と、前記気流循環機構内の前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の循環経路に設けられ、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中の前記揮発性溶媒の蒸気の濃度を測定する気流濃度測定手段と、を備え、前記気流循環機構内において、前記気流回収口を上流、前記気流供給口を下流とした場合、上流より順に、前記循環手段、前記加熱用気流温度調整手段、前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記冷却用気流温度調整手段、前記気流濃度測定手段を配置し、前記気流濃度測定手段により得られた測定結果に基づき、前記気流循環機構内に設けられた揮発性溶媒蒸気発生手段により揮発性溶媒の蒸気を発生させることにより、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中における揮発性溶媒の蒸気の濃度を所定値に保つことを特徴とする液体吐出ヘッドである。

10

【0030】

これにより、前記循環手段より発生した気流を前記揮発性溶媒蒸気発生手段、前記気流温度調整手段に直接接触させることができるので、蒸気発生や温度調整をより効率的にすることができる。また、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の溶媒蒸気圧を短時間に上昇させ、飽和状態に近い溶媒の蒸気の気流を容易に供給することが可能となる。さらに、液体吐出ヘッドの周辺環境の湿度が低い場合であっても、所望の湿度となるよう一定に保つことができる。

20

【0031】

請求項10に記載の発明は、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流中における揮発性溶媒の分圧が、ノズル近傍において飽和蒸気圧の80%以上、飽和蒸気圧以下であることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

【0032】

これにより、ヘッド近傍での揮発性溶媒の結露を防止しつつ、ノズルのインクの揮発性溶媒の揮発をより効果的に防止することができる。

30

【0033】

請求項11に記載の発明は、前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流と、前記記録媒体が前記液体吐出ヘッドと相対的に移動することにより発生する気流との境界面を延長した面が貫通し、前記境界面と平行な面を有する構成部材を含む気流調整機構を有し、前記気流調整機構は、ノズルに近い側の端とノズルに遠い側の端とを有しており、前記気流調整機構における前記ノズルに近い側の端が、前記ノズルに遠い側の端よりも鋭角に形成したことを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

【0034】

これにより、ノズル近傍の揮発性溶媒の蒸気を含む気流の乱れが少なく、高速に流すことができる。又、液体吐出ヘッドと記録媒体間を流れる気流による渦の発生を防ぎ、これら気流が混ざり合うことを防止して、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の湿度の低下防止をより効果的にすることができる。

40

【0035】

請求項12に記載の発明は、前記気流回収口における圧力が大気圧よりも低いことを特徴とする請求項1から11のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

【0036】

これにより揮発性溶媒の蒸気を含む気流の回収効率をより一層高めることができる。

【0037】

請求項13に記載の発明は、前記液体吐出ヘッドを所定の時間使用した後、前記ノズルから吐出される液滴を画像形成に必要な液滴の吐出速度よりも低速で吐出し、前記気流供給口から供給された気流により、前記気流回収口から前記液滴を回収することを特徴とす

50

る請求項 1 から 1 2 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

【 0 0 3 8 】

これにより、従来技術にあるようなインク受けを用いることなく高粘化したインクをパージすることができ、ノズル詰りを防止することができる。さらに、シングルパス固定ヘッドの装置においては、印刷中にインクをパージすることができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 4 に記載の発明は、前記液体吐出ヘッドで所定の時間あたりの液滴の吐出量が所定量以下である液体吐出ノズルについて、前記ノズルから吐出される液滴を画像形成に必要な液滴の吐出速度よりも低速で吐出し、前記気流供給口から供給された気流により、前記気流回収口から前記液滴を回収することを特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

10

【 0 0 4 0 】

これにより、従来技術にあるようなインク受けを用いることなく高粘化したインクをパージすることができ、ノズル詰りを防止することができる。さらに、所定の時間全く吐出されていない液体吐出ノズルからパージしている状態でも、他のノズルは印刷のための液滴の吐出を継続することができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 1 5 に記載の発明は、前記液滴を帯電する液滴帯電手段と、前記気流回収口近傍に設けた液滴吸着手段を有し、前記液滴吸着手段に電界を印加することにより、前記帯電した液滴を吸着することを特徴とする請求項 1 から 1 4 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

20

【 0 0 4 2 】

これによりノズルが吐出したインクを確実に回収することができ、循環する気流の湿度を上昇させることができるので、ノズル詰りを効果的に防止することができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 6 に記載の発明は、前記ノズルと前記気流回収口近傍に設けた液滴吸着手段との間に電位差を与えたことを特徴とする請求項 1 から 1 5 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドである。

【 0 0 4 4 】

これによりノズルが吐出したインクをより確実に回収することができ、ノズル詰りを効果的に防止することができる。

30

【 0 0 4 5 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 から 1 6 のいずれかに記載の液体吐出ヘッドを有する画像形成装置である。

【 0 0 4 6 】

これにより長時間が画質的に欠陥のない印刷が可能となる。

【発明の効果】

【 0 0 4 7 】

本発明に係る液体吐出ヘッドでは、簡易で、かつ、小型で実用的な構造によりノズル詰りを減らすことができる効果がある。

40

【 0 0 4 8 】

また、この液体吐出ヘッドを搭載した画像形成装置においては、画像不良を生じさせることなく、長期にわたり画質的に欠陥のない印刷をすることができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 9 】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る液体吐出ヘッド及び画像形成装置について第 1 の実施の形態として詳細に説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 は、本発明に係るインクジェットヘッド（液体吐出ヘッド）を備えた画像形成装置としてのインクジェット記録装置の概略を示す全体構成図である。

50

【 0 0 5 1 】

図 1 に示すように、このインクジェット記録装置 1 0 は、インクの色毎に設けられた複数の印字ヘッド（液体吐出ヘッド）1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y を有する印字部 1 2 と、各印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y に供給するインクを貯蔵しておくインク貯蔵／装填部 1 4 と、記録紙 1 6 を供給する給紙部 1 8 と、記録紙 1 6 のカールを除去するデカール処理部 2 0 と、前記印字部 1 2 のノズル面（インク吐出面）に対向して配置され、記録紙 1 6 の平面性を保持しながら記録紙 1 6 を搬送するベルト搬送部 2 2 と、印字部 1 2 による印字結果を読み取る印字検出部 2 4 と、印画済みの記録紙（プリント物）を外部に排出する排紙部 2 6 とを備えている。

【 0 0 5 2 】

図 1 では、給紙部 1 8 の一例としてロール紙（連続用紙）のマガジンが示されているが、紙幅や紙質等が異なる複数のマガジンを併設してもよい。また、ロール紙のマガジンに代えて、又はこれと併用して、カット紙が積層装填されたカセットによって用紙を供給してもよい。

【 0 0 5 3 】

ロール紙を使用する装置構成の場合、図 1 のように、裁断用のカッター 2 8 が設けられており、前記カッター 2 8 によってロール紙は所望のサイズにカットされる。カッター 2 8 は、記録紙 1 6 の搬送路幅以上の長さを有する固定刃 2 8 A と、前記固定刃 2 8 A に沿って移動する丸刃 2 8 B とから構成されており、印字裏面側に固定刃 2 8 A が設けられ、搬送路を挟んで印字面側に丸刃 2 8 B が配置されている。なお、カット紙を使用する場合には、カッター 2 8 は不要である。

【 0 0 5 4 】

複数種類の記録紙を利用可能な構成にした場合、紙の種類情報を記録したバーコードあるいは無線タグ等の情報記録体をマガジンに取り付け、その情報記録体の情報を所定の読取装置によって読み取ることで、使用される用紙の種類を自動的に判別し、用紙の種類に応じて適切なインク吐出を実現するようにインク吐出制御を行うことが好ましい。

【 0 0 5 5 】

給紙部 1 8 から送り出される記録紙 1 6 はマガジンに装填されていたことによる巻き癖が残り、カールする。このカールを除去するために、デカール処理部 2 0 においてマガジンの巻き癖方向と逆方向に加熱ドラム 3 0 で記録紙 1 6 に熱を与える。このとき、多少印字面が外側に弱いカールとなるように加熱温度を制御するとより好ましい。

【 0 0 5 6 】

デカール処理後、カットされた記録紙 1 6 は、ベルト搬送部 2 2 へと送られる。ベルト搬送部 2 2 は、ローラー 3 1、3 2 間に無端状のベルト 3 3 が巻き掛けられた構造を有し、少なくとも印字部 1 2 のノズル面及び印字検出部 2 4 のセンサー面に対向する部分が平面（フラット面）をなすように構成されている。

【 0 0 5 7 】

ベルト搬送部 2 2 は、特に限定されるものではなく、ベルト面に設けられた吸引孔より空気を吸引して負圧により記録紙 1 6 をベルト 3 3 に吸着させて搬送する真空吸着搬送でもよいし、静電吸着による方法でもよい。

【 0 0 5 8 】

ベルト 3 3 は、記録紙 1 6 の幅よりも広い幅寸法を有しており、上に述べた真空吸着搬送の場合には、ベルト面には図示を省略した多数の吸引孔が形成されている。図 1 に示したとおり、ローラー 3 1、3 2 間に掛け渡されたベルト 3 3 の内側において印字部 1 2 のノズル面及び印字検出部 2 4 のセンサー面に対向する位置には吸着チャンバー 3 4 が設けられており、この吸着チャンバー 3 4 をファン 3 5 で吸引して負圧にすることによってベルト 3 3 上の記録紙 1 6 が吸着保持される。

【 0 0 5 9 】

ベルト 3 3 が巻かれているローラー 3 1、3 2 の少なくとも一方にモータ（図示省略）の動力が伝達されることにより、ベルト 3 3 は図 1 において、時計回り方向に駆動され、

10

20

30

40

50

ベルト 33 上に保持された記録紙 16 は、図 1 の左から右へと搬送される。

【 0 0 6 0 】

縁無しプリント等を印字するとベルト 33 上にもインクが付着するので、ベルト 33 の外側の所定位置（印字領域以外の適当な位置）にベルト清掃部 36 が設けられている。ベルト清掃部 36 の構成について詳細は図示しないが、例えば、ブラシ・ロール、吸水ロール等をニップする方式、清浄エアーを吹き掛けるエアブロー方式、あるいはこれらの組み合わせなどがある。清掃用ロールをニップする方式の場合、ベルト線速度とローラー線速度を変えると清掃効果が大きい。

【 0 0 6 1 】

なお、ベルト搬送部 22 に代えて、ローラー・ニップ搬送機構を用いる態様も考えられるが、印字領域をローラー・ニップ搬送すると、印字直後に用紙の印字面にローラーが接触するので、画像が滲み易いという問題がある。したがって、本例のように、印字領域では画像面と接触させない吸着ベルト搬送が好ましい。

10

【 0 0 6 2 】

ベルト搬送部 22 により形成される用紙搬送路上において印字部 12 の上流側には、加熱ファン 40 が設けられている。加熱ファン 40 は、印字前の記録紙 16 に加熱空気を吹きつけ、記録紙 16 を加熱する。印字直前に記録紙 16 を加熱しておくことにより、インクが着弾後乾き易くなる。

【 0 0 6 3 】

図 2 は、インクジェット記録装置 10 の印字部 12 周辺を示す要部平面図である。

20

【 0 0 6 4 】

図 2 に示すように、印字部 12 は、最大紙幅に対応する長さを有するライン型ヘッドを紙搬送方向（副走査方向）と直交する方向（主走査方向）に配置した、いわゆるフルライン型のヘッドとなっている。

【 0 0 6 5 】

各印字ヘッド 12 K、12 C、12 M、12 Y は、本インクジェット記録装置 10 が対象とする最大サイズの記録紙 16 の少なくとも一辺を超える長さにならってインク吐出口（ノズル）が複数配列されたライン型ヘッドで構成されている。

【 0 0 6 6 】

記録紙 16 の搬送方向（紙搬送方向）に沿って上流側（図 1 の左側）から黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の順に各色インクに対応した印字ヘッド 12 K、12 C、12 M、12 Y が配置されている。記録紙 16 を搬送しつつ各印字ヘッド 12 K、12 C、12 M、12 Y からそれぞれ色インクを吐出することにより記録紙 16 上にカラー画像を形成し得る。

30

【 0 0 6 7 】

このように、紙幅の全域をカバーするフルラインヘッドがインク色毎に設けられてなる印字部 12 によれば、紙搬送方向（副走査方向）について記録紙 16 と印字部 12 を相対的に移動させる動作を一回行うだけで（すなわち、一回の副走査で）記録紙 16 の全面に画像を記録することができる。これにより、印字ヘッドが紙搬送方向と直交する方向（主走査方向）に往復動作するシャトル型ヘッドに比べて高速印字が可能であり、生産性を向上させることができる。

40

【 0 0 6 8 】

なお、ここで主走査方向及び副走査方向とは、次に言うような意味で用いている。すなわち、記録紙の全幅に対応したノズル列を有するフルラインヘッドで、ノズルを駆動する時、（1）全ノズルを同時に駆動するか、（2）ノズルを片方から他方に向かって順次駆動するか、（3）ノズルをブロックに分割して、ブロックごとに片方から他方に向かって順次駆動するか、等のいずれかのノズルの駆動が行われ、用紙の幅方向（記録紙の搬送方向と直交する方向）に 1 ライン（1 列のドットによるライン又は複数列のドットから成るライン）の印字をするようなノズルの駆動を主走査と定義する。そして、この主走査によって記録される 1 ライン（帯状領域の長手方向）の示す方向を主走査方向という。

50

【 0 0 6 9 】

一方、上述したフルラインヘッドと記録紙とを相対移動することによって、上述した主走査で形成された1ライン(1列のドットによるライン又は複数列のドットから成るライン)の印字を繰り返し行うことを副走査と定義する。そして、副走査を行う方向を副走査方向という。結局、記録紙の搬送方向が副走査方向であり、それに直交する方向が主走査方向ということになる。

【 0 0 7 0 】

また本例では、K C M Yの標準色(4色)の構成を例示したが、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態には限定されず、必要に応じて淡インク、濃インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタ等のライト系インクを吐出する印字ヘッドを追加する構成も可能である。

10

【 0 0 7 1 】

図1に示したように、インク貯蔵/装填部14は、各印字ヘッド12K、12C、12M、12Yに対応する色のインクを貯蔵するタンクを有し、各タンクは図示を省略した管路を介して各印字ヘッド12K、12C、12M、12Yと連通されている。また、インク貯蔵/装填部14は、インク残量が少なくなるとその旨を報知する報知手段(表示手段、警告音発生手段等)を備えるとともに、色間の誤装填を防止するための機構を有している。

【 0 0 7 2 】

印字検出部24は、印字部12の打滴結果を撮像するためのイメージセンサー(ラインセンサー等)を含み、前記イメージセンサーによって読み取った打滴画像からノズルの目詰まりその他の吐出不良をチェックする手段として機能する。

20

【 0 0 7 3 】

本例の印字検出部24は、少なくとも各印字ヘッド12K、12C、12M、12Yによるインク吐出幅(画像記録幅)よりも幅の広い受光素子列を有するラインセンサーで構成される。このラインセンサーは、赤(R)の色フィルターが設けられた光電変換素子(画素)がライン状に配列されたRセンサー列と、緑(G)の色フィルターが設けられたGセンサー列と、青(B)の色フィルターが設けられたBセンサー列とからなる色分解ラインCCDセンサーで構成されている。なお、ラインセンサーに代えて、受光素子が2次元配列されて成るエリアセンサを用いることも可能である。

30

【 0 0 7 4 】

印字検出部24は、各色の印字ヘッド12K、12C、12M、12Yにより印字されたテストパターンを読み取り、各ヘッドの吐出検出を行う。吐出判定は、吐出の有無、ドットサイズの測定、ドット着弾位置の測定等で構成される。

【 0 0 7 5 】

印字検出部24の後段には、後乾燥部42が設けられている。後乾燥部42は、印字された画像面を乾燥させる手段であり、例えば、加熱ファンが用いられる。印字後のインクが乾燥するまでは印字面と接触することは避けたほうが好ましいので、熱風を吹きつける方式が好ましい。

【 0 0 7 6 】

多孔質のペーパーに染料系インクで印字した場合などでは、加圧によりペーパーの孔を塞ぐことでオゾンなど、染料分子を壊す原因となるものと接触することを防ぐことで画像の耐候性がアップする効果がある。

40

【 0 0 7 7 】

後乾燥部42の後段には、加熱・加圧部44が設けられている。加熱・加圧部44は、画像表面の光沢度を制御するための手段であり、画像面を加熱しながら所定の表面凹凸形状を有する加圧ローラー45で加圧し、画像面に凹凸形状を転写する。

【 0 0 7 8 】

このようにして生成されたプリント物は、排紙部26から排出される。本来プリントすべき本画像(目的の画像を印刷したもの)とテスト印字とは分けて排出することが好まし

50

い。このインクジェット記録装置 10 では、本画像のプリント物と、テスト印字のプリント物とを選別してそれぞれの排出部 26 A、26 B へと送るために排紙経路を切り換える選別手段（図示省略）が設けられている。なお、大きめの用紙に本画像とテスト印字とを同時に並列に形成する場合は、カッター（第 2 のカッター）48 によってテスト印字の部分を切り離す。カッター 48 は、排紙部 26 の直前に設けられており、画像余白部にテスト印字を行った場合に、本画像とテスト印字部を切断するためのものである。カッター 48 の構造は前述した第 1 のカッター 28 と同様であり、固定刃 48 A と丸刃 48 B とから構成されている。

【0079】

また、図示を省略したが、本画像の排出部 26 A には、オーダー別に画像を集積するソーターが設けられている。

10

【0080】

次に、印字ヘッド（液体吐出ヘッド）のノズル（液体吐出口）の配置について説明する。インク色毎に設けられている各印字ヘッド 12 K、12 C、12 M、12 Y の構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号 50 によって印字ヘッドを表すものとし、図 3 に印字ヘッド 50 の平面透視図を示す。

【0081】

図 3 に示すように、本実施形態の印字ヘッド 50 は、インクを液滴として吐出するノズル 51、インクを吐出する際インクに圧力を付与する圧力室 52、図 3 では図示を省略した共通液室から圧力室 52 にインクを供給するインク供給口 53 を含んで構成される圧力室ユニット 54 が千鳥状の 2 次元マトリクス状に配列され、ノズル 51 の高密度化が図られている。

20

【0082】

図 3 に示す例においては、各圧力室 52 を上方から見た場合に、その平面形状は略正方形形状をしているが、圧力室 52 の平面形状はこのような正方形に限定されるものではない。圧力室 52 には、図 3 に示すように、その対角線の一方の端にノズル 51 が形成され、他方の端の側にインク供給口 53 が設けられている。

【0083】

また、図示は省略するが、複数の短尺ヘッドを 2 次元の千鳥状に配列して繋ぎ合わせて、これらの複数の短尺ヘッド全体で印字媒体の全幅に対応する長さとなるようにして 1 つの長尺のフルラインヘッドを構成するようにしてもよい。

30

【0084】

また、図 3 中の 4 - 4 線に沿った断面図を図 4 に示す。

【0085】

図 4 に示すように、圧力室ユニット 54 は、インクを吐出するノズル 51 と連通する圧力室 52 によって形成され、供給口 53 を介してインクを供給する共通液室 55 と連通する。圧力室 52 の一面（図では天面）は振動板 56 で構成され、その上部には、振動板 56 に圧力を付与して振動板 56 を変形させる圧電素子 58 が接合されている。圧電素子 58 の上面には個別電極 57 が形成される。また、振動板 56 は共通電極を兼ねている。

【0086】

40

圧電素子 58 は、共通電極（振動板 56）と個別電極 57 によって挟まれており、共通電極（振動板 56）と個別電極 57 との間に駆動電圧を印加することによって変形する。圧電素子 58 の変形によって振動板 56 が押され、圧力室 52 の容積が縮小されてノズル 51 からインクが吐出されるようになっている。共通電極（振動板 56）と個別電極 57 との間に印加されていた電圧が解除されると圧電素子 58 がもとに戻り、圧力室 52 の容積が元の大きさに回復し、共通液室 55 から供給口 53 を通って新しいインクが圧力室 52 に供給されるようになっている。

【0087】

図 5 は、インクジェット記録装置 10 におけるインク供給系の構成を示した概要図である。インクタンク 60 は印字ヘッド 50 にインクを供給するための基タンクであり、図 1

50

で説明したインク貯蔵/装填部 14 に設置される。インクタンク 60 の形態には、インク残量が少なくなった場合に、補充口（図示省略）からインクを補充する方式と、タンクごと交換するカートリッジ方式とがある。使用用途に応じてインク種類を替える場合には、カートリッジ方式が適している。この場合、インクの種類情報をバーコード等で識別して、インク種類に応じて吐出制御を行うことが好ましい。なお、図 5 のインクタンク 60 は、先に記載した図 1 のインク貯蔵/装填部 14 と等価のものである。

【 0 0 8 8 】

図 5 に示すように、インクタンク 60 と印字ヘッド 50 を繋ぐ管路の間には、異物や気泡を除去するためにフィルター 62 が設けられている。フィルター・メッシュサイズは印字ヘッド 50 のノズル径と同等若しくはノズル径以下（一般的には、20 μm 程度）とすることが好ましい。

10

【 0 0 8 9 】

なお、図 5 には示さないが、印字ヘッド 50 の近傍又は印字ヘッド 50 と一体にサブタンクを設ける構成も好ましい。サブタンクは、ヘッドの内圧変動を防止するダンパー効果及びリフィルを改善する機能を有する。

【 0 0 9 0 】

また、インクジェット記録装置 10 には、ノズルの乾燥防止又はノズル近傍のインク粘度上昇を防止するための手段としてのキャップ 64 と、ノズル面 50A の清掃手段としてのクリーニングブレード 66 とが設けられている。

【 0 0 9 1 】

これらキャップ 64 及びクリーニングブレード 66 を含むメンテナンスユニットは、図示を省略した移動機構によって印字ヘッド 50 に対して相対移動可能であり、必要に応じて所定の退避位置から印字ヘッド 50 下方のメンテナンス位置に移動されるようになっている。

20

【 0 0 9 2 】

キャップ 64 は、図示しない昇降機構によって印字ヘッド 50 に対して相対的に昇降変位される。昇降機構は、電源 OFF 時や印刷待機時にキャップ 64 を所定の上昇位置まで上昇させ、印字ヘッド 50 に密着させることにより、ノズル面 50A のノズル領域をキャップ 64 で覆うようになっている。

【 0 0 9 3 】

クリーニングブレード 66 は、ゴムなどの弾性部材で構成されており、図示を省略したブレード移動機構により印字ヘッド 50 のインク吐出面（ノズル面 50A）に摺動可能である。ノズル面 50A にインク液滴又は異物が付着した場合、クリーニングブレード 66 をノズル面 50A に摺動させることでノズル面 50A を拭き取り、ノズル面 50A を清浄化するようになっている。

30

【 0 0 9 4 】

印字中又は待機中において、特定のノズル 51 の使用頻度が低くなり、そのノズル 51 近傍のインク粘度が上昇した場合であっても、後述する発明により粘度が上昇して劣化したインクを排出することができる。また、必要に応じて従来技術と同様に、キャップ 64 に向かって予備吐出を行うこともできる。

40

【 0 0 9 5 】

また、印字ヘッド 50 内のインク（圧力室 52 内のインク）に気泡が混入した場合、印字ヘッド 50 にキャップ 64 を当て、吸引ポンプ 67 で圧力室 52 内のインク（気泡が混入したインク）を吸引により除去し、吸引除去したインクを回収タンク 68 へ送液する。この吸引動作は、初期のインクのヘッドへの装填時、或いは長時間の停止後の使用開始時には選択的に行われ、粘度が上昇して固化した劣化インクが吸い出され除去される。

【 0 0 9 6 】

すなわち、印字ヘッド 50 は、ある時間以上吐出しない状態が続くと、ノズル近傍のインク溶媒が蒸発してノズル近傍のインクの粘度が高くなってしまい、吐出駆動用のアクチュエータ（積層圧電素子 58）が動作してもノズル 51 からインクが吐出しなくなる。し

50

たがって、このような状態になる手前で（積層圧電素子 58 の動作によってインク吐出が可能な粘度の範囲内で）、後述する発明により粘度が上昇して劣化したインクを排出するか、インク受けに向かって積層圧電素子 58 を動作させ、粘度が上昇したノズル近傍のインクを吐出させる「予備吐出」が行われる。後述する発明を行うかインク受けに向けて吐出する方法のどちらを行うかは、例えば、インクの粘度がかなり高く、後述する発明で想定しているよりも粘度が高くなってしまった場合においては、先に記載したようにインク受けに向けて吐出した方がよいが、そのような状態になる以前においては、後述する発明によることが、スループットとの関係上からも望ましい。また、ノズル面 50A の清掃手段として設けられているクリーニングブレード 66 等のワイパーによってノズル面 50A の汚れを清掃した後に、このワイパー摺擦動作によってノズル 51 内に異物が混入するのを防止するためにも予備吐出が行われる。なお、予備吐出は、「空吐出」、「パージ」、「唾吐き」などと呼ばれる場合もある。

10

【0097】

また、ノズル 51 や圧力室 52 内に気泡が混入したり、ノズル 51 内のインクの粘度上昇があるレベルを超えたりすると、上記予備吐出ではインクを吐出できなくなるため、以下に述べる吸引動作を行う。

【0098】

すなわち、ノズル 51 や圧力室 52 のインク内に気泡が混入した場合、或いはノズル 51 内のインク粘度があるレベル以上に上昇した場合には、積層圧電素子 58 を動作させてもノズル 51 からインクを吐出できなくなる。このような場合、印字ヘッド 50 のノズル面 50A に、キャップ 64 を当てて圧力室 52 内の気泡が混入したインク又は増粘インクをポンプ 67 で吸引する動作が行われる。

20

【0099】

ただし、上記の吸引動作は、圧力室 52 内のインク全体に対して行われるためインク消費量が大きい。したがって、粘度上昇が少ない場合はなるべく、後述する発明によってインクを排出する方が好ましい。なお、図 5 で説明したキャップ 64 は、吸引手段として機能するとともに、予備吐出のインク受けとしても機能し得る。

【0100】

また、好ましくは、キャップ 64 の内側が仕切壁によってノズル列に対応した複数のエリアに分割されており、これら仕切られた各エリアをセレクタ等によって選択的に吸引できる構成とする。

30

【0101】

図 6 は、インクジェット記録装置 10 のシステム構成を示す要部ブロック図である。インクジェット記録装置 10 は、通信インターフェース 70、システムコントローラ 72、画像メモリ 74、モータドライバ 76、ヒータドライバ 78、プリント制御部 80、画像バッファメモリ 82、ヘッドドライバ 84 等を備えている。

【0102】

通信インターフェース 70 は、ホストコンピュータ 86 から送られてくる画像データを受信するインターフェース部である。通信インターフェース 70 には USB、IEEE 1394、イーサネット（登録商標）、無線ネットワークなどのシリアルインターフェースやセントロニクスなどのパラレルインターフェースを適用することができる。この部分には、通信を高速化するための画像メモリ（図示省略）を搭載してもよい。ホストコンピュータ 86 から送出された画像データは通信インターフェース 70 を介してインクジェット記録装置 10 に取り込まれ、一旦画像メモリ 74 に記憶される。画像メモリ 74 は、通信インターフェース 70 を介して入力された画像を一旦格納する記憶手段であり、システムコントローラ 72 を通じてデータの読み書きが行われる。画像メモリ 74 は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなどの磁気媒体を用いてもよい。

40

【0103】

システムコントローラ 72 は、通信インターフェース 70、画像メモリ 74、モータドライバ 76、ヒータドライバ 78 等の各部を制御する制御部である。システムコントロー

50

ラ72は、中央演算処理装置(CPU)及びその周辺回路等から構成され、ホストコンピュータ86との間の通信制御、画像メモリ74の読み書き制御等を行うとともに、搬送系のモータ88やヒータ89を制御する制御信号を生成する。

【0104】

モータドライバ76は、システムコントローラ72からの指示に従ってモータ88を駆動するドライバ(駆動回路)である。ヒータドライバ78は、システムコントローラ72からの指示にしたがって後乾燥部42等のヒータ89を駆動するドライバである。

【0105】

プリント制御部80は、システムコントローラ72の制御に従い、画像メモリ74内の画像データから印字制御用の信号を生成するための各種加工、補正などの処理を行う信号処理機能を有し、生成した印字制御信号(印字データ)をヘッドドライバ84に供給する制御部である。プリント制御部80において所要の信号処理が施され、前記画像データに基づいてヘッドドライバ84を介して印字ヘッド50のインク液滴の吐出量や吐出タイミングの制御が行われる。これにより、所望のドットサイズやドット配置が実現される。

10

【0106】

プリント制御部80には画像バッファメモリ82が備えられており、プリント制御部80における画像データ処理時に画像データやパラメータなどのデータが画像バッファメモリ82に一時的に格納される。なお、図6において画像バッファメモリ82はプリント制御部80に付随する態様で示されているが、画像メモリ74と兼用することも可能である。また、プリント制御部80とシステムコントローラ72とを統合して1つのプロセッサで構成する態様も可能である。

20

【0107】

ヘッドドライバ84はプリント制御部80から与えられる印字データに基づいて各色の印字ヘッド50のアクチュエータ58を駆動する。ヘッドドライバ84にはヘッドの駆動条件を一定に保つためのフィードバック制御系を含んでいてもよい。

【0108】

印字検出部24は、図1で説明したように、ラインセンサー(図示省略)を含むブロックであり、記録紙16に印字された画像を読み取り、所要の信号処理などを行って印字状況(吐出の有無、打滴のばらつきなど)を検出し、その検出結果をプリント制御部80に提供するものである。

30

【0109】

プリント制御部80は、必要に応じて印字検出部24から得られる情報に基づいて印字ヘッド50に対する各種補正を行うようになっている。

【0110】

次に、本発明に係る液体吐出ヘッドの第1の実施の形態について、図7に基づき説明する。

【0111】

液体吐出ヘッドは、紙等の記録媒体106に対向する面以外は、全体が筐体100で覆われており、揮発性溶媒の蒸気を含む気流である水蒸気を含む気流は、この内部にあるヘッド本体104の周囲を循環している。

40

【0112】

本実施の形態においては、インクは、染料や顔料、その他添加物のほか溶媒としてグリセリン：水＝4：6を含んでいる。このインクは、グリセリンと水の混合物の性質から室温では、ほぼ86%RHが飽和状態となるので、揮発性溶媒の蒸気を含む気流である水蒸気を含む気流の湿度は、結露しない範囲でなるべく高湿度とすることが好ましく、80%以上100%以下、さらに望ましくは、80～90%である。

【0113】

揮発性溶媒の蒸気を含む気流は気流供給口101から供給され、筐体100に設けられた気流調整機構107によりヘッド本体104の側面から前面へと流れを変える。ヘッド本体104の前面にはノズル105が設けられており、ノズル105においてインク中の

50

揮発性溶媒成分が揮発しないよう、揮発性溶媒の蒸気を含む気流はヘッド本体104の前面に沿って流れる。ヘッド本体104の前面を流れた揮発性溶媒の蒸気を含む気流は、ヘッド本体104の側面に流れを変え気流回収口102より回収される。気流回収口102より回収された揮発性溶媒の蒸気を含む気流は、気流循環機構103により、再び、気流供給口101から供給される。

【0114】

記録媒体106は、前記ノズル105が配列された面における前記揮発性溶媒の蒸気を含む気流の流れと同じ方向に搬送される。このとき、液体吐出ヘッドに対する揮発性溶媒の蒸気を含む気流の相対速度と、液体吐出ヘッドに対する記録媒体106の相対速度とが、ほぼ同一である場合、揮発性溶媒の蒸気を含む気流と、記録媒体106が液体吐出ヘッドと相対的に移動することにより生じる気流とが、お互い交じり合うことはない。よって、揮発性溶媒の蒸気を含む気流の殆どが、液体吐出ヘッドの筐体100内部に留まり循環することとなる。

10

【0115】

揮発性溶媒の蒸気を含む気流の相対速度と記録媒体106の相対速度の差が大きければ大きいほど、揮発性溶媒の蒸気を含む気流は液体吐出ヘッドの筐体100外に漏れる傾向にある。このため揮発性溶媒の蒸気を含む気流の相対速度は、記録媒体106の相対速度に対し50%～120%程度が望ましい。揮発性溶媒の蒸気を含む気流の相対速度が、この範囲内であれば、揮発性溶媒の蒸気を含む気流が、筐体100の外へ顕著に漏れ出すことはない。

20

【0116】

また、この効果をより高めるため、気流調整機構107は、揮発性溶媒の蒸気を含む気流と、記録媒体106が液体吐出ヘッドと相対的に移動することにより生じる気流との境界部分における気流の流れに沿った面を有している。

【0117】

又、気流調整機構107と記録媒体106とをギリギリまで近づけることにより、筐体100と記録媒体106に囲まれた空間は、ほぼ完全に密閉された空間となり、揮発性溶媒の蒸気を含む気流はこの空間の内部を循環するため、揮発性溶媒の蒸気を含む気流が漏れ出すことを防ぐこともできる。

【0118】

以上のような効果を得るためには、一般的には、図に示すように気流調整機構107は、ヘッド本体104のノズル105に近い側の端107bとノズルに遠い側の端107aとを有しており、ノズルに近い側の端107bが、ノズルに遠い側の端107aよりも鋭角的に形成する構成となる。このような構成にすることで、液体吐出ヘッドの筐体100外の周囲の環境から記録媒体106の移動に伴って、気流が液体吐出ヘッドのノズル105の配列された面と記録媒体106の間に流れ込む際に、大きな気流の乱れが生じることなく、気流供給口101から供給され気流回収口102より回収される循環しているノズル105の配列された面近傍における気流の流れに沿って流れることが可能となる。これと逆の場合でも、同様の性能を得ることは不可能ではないが、ノズルに遠い側の端107aが長くなりすぎ、この影響のため装置が大型してしまい実用的ではない。気流の流れや、渦の発生や抵抗の観点からも、ノズルに近い側の端107bがノズルに遠い側の端107aよりも鋭角的である方が望ましい構成となる。

30

40

【0119】

尚、気流供給口101から供給され気流回収口102より回収される気流は、気流循環機構103を介し、筐体100とヘッド本体104との間に形成される循環路を循環する。このように液体吐出ヘッドの筐体100の内部で循環する構成は、気流の循環路の長さを最小にすることが可能な構成である。よって、循環路を構成する領域の体積を小さくすることができるので、循環する気流の湿度、温度の制御を行う上で制御性が良いという利点がある。また、気流温度調整手段であるヒートパイプ113や後述する揮発性溶媒蒸気発生手段やファン113等からなる気流循環機構103を液体吐出ヘッドから離れた位置

50

に置く構成では、気流循環機構 103 と液体吐出ヘッドのノズル 105 の配列された面とをつなぐ循環路が長くなるため、循環路内における気流の温度低下が生じる場合がある。気流の温度低下が生じると、気流は飽和湿度に近いため結露する可能性がある。よって、この場合には、気流循環機構 103 と液体吐出ヘッドをつなぐ循環路を断熱性の高い部材で覆う構成や、循環経路に温度調整機構を設け温度制御を行うことが必要となる。本実施の形態では、液体吐出ヘッドの筐体 100 内で気流が循環するため、気流循環機構 103 と液体吐出ヘッドのノズル 105 の配列された面とを最も近接させることができるので、気流の循環路内での温度低下が生じる可能性が少ない。

【0120】

次に、図 10 に基づき気流循環機構 103 内部について説明する。

【0121】

図 10 は、気流循環機構 103 内部のみを透過して示した液体吐出ヘッドの断面図である。

【0122】

気流回収口 102 より回収された揮発性溶媒の蒸気を含む気流は、気流循環機構 103 内部に設けられたフィルター 111 を通過することにより気流内に含まれる塵やチリが除去される。フィルター 111 を通過した気流は、気流温度測定手段、気流濃度測定手段である温湿度センサー 112 の近傍を通過し気流内の温度、湿度が測定される。この温湿度センサー 112 で得られた情報は、図 6 に示すシステムコントローラ 72 或いはプリント制御部 80 に伝達され、所定の温度、湿度と比較がなされる。

【0123】

気流の温度が所定の温度よりも低い又は高い場合には、この下流に設けられた気流温度調整手段であるヒートパイプ 113 により揮発性溶媒の蒸気を含む気流が所定の温度となるよう加熱又は冷却を行う。尚、本実施の形態では、気流の加熱冷却手段としてヒートパイプ 113 を例に記載したが、気流の加熱冷却を行うことができるものであれば、他の方法であってもよい。その後、気流はファン 114 により気流として気流供給口 101 から供給され、液体吐出ヘッドの筐体 100 内を気流調整機構 107 により流れを変えつつヘッド本体 104 の周囲を流れ、ノズル 105 内のインクの溶媒の揮発を防止している。

【0124】

尚、本実施の形態では、揮発性溶媒を発生する機構を有していないため、最初にノズルからインクを吐出する空運転を行い、気流中の湿度を高めた後に使用する。更に、気流中の湿度を高めるためには、ノズルから吐出するインクを 1 m/s 程度の低速で吐出し、気流中に漂わせ、気流回収口 102 より回収した後、インクに含まれる染料や顔料の成分は、フィルター 111 にトラップさせ、揮発性溶媒の成分のみを取り出すことにより、気流中の湿度を高めることができる。具体的には、ノズル 105 より吐出したインクには、記録媒体 106 に描画を行うための液滴であるインク 122 と、気流中の湿度を高めるために溶媒成分を供給するための液滴であるインク 121 とがあり、気流中の湿度を高めるための液滴であるインク 121 を低速で吐出し、気流中に漂わせるものである。よって、温湿度センサー 112 により得られた情報に基づき、このプロセスを揮発性溶媒の蒸気を含む気流が所定の湿度になるまで行うことにより、気流中の湿度をコントロールすることができる。また、気流循環機構 103 内部に設けられたファン 114 により、気流回収口 102 周辺は、負圧となっており、大気圧よりも低い圧力となっている。図 10 におけるフィルター 111、温湿度センサー 112、ヒートパイプ 113、ファン 114 の配列の順序は、気流の流れの順に、ヒートパイプ 113、フィルター 111、ファン 114、温湿度センサー 112 の順等であってもよく、以上の順序に限定されない。

【0125】

ここで、画像形成においてインクを吐出する際の吐出速度は、ピエゾアクチュエータ方式では、 10 m/s 前後、サーマル方式の場合は、 15 m/s 前後、コンティニアス方式では、 20 m/s 前後であり、吐出力の大きさにより定まるが、通常、 $7\sim 25\text{ m/s}$ の範囲にある。吐出速度が低速の場合（渦ができない範囲）では、ストークスの法則から、

10

20

30

40

50

空気の粘性抵抗による減速力は、液滴であるインクの半径に比例する。一方、液滴であるインクの質量は、液滴であるインクの半径の3乗に比例するため、粘性抵抗による減速時の加速度は、 $1 / (\text{半径})^2$ に比例する。よって、液滴であるインクの半径が大きければ、その分減速されるのに必要な時間が長くなり、液滴であるインクの半径が小さければ、吐出速度が大きくても減速が早くなる。本実施の形態における機能的な要求では、吐出したインクが紙等の記録媒体106に到達する前に空気抵抗により、飛翔速度が0 m/sとなるような吐出速度で吐出されればよく、このような要求を満たす吐出速度は、吐出されるインクの大きさにより異なる。本実施の形態においては、画像形成装置はピエゾアクチュエータ方式であるため、吐出されるインクは1 p l ~ 2 p l であることから、上記気流中の湿度を高めるために吐出されるインクの速度は、1 [m / s] であり、画像形成において液滴を吐出する際の液滴の吐出速度よりも低速である。尚、この吐出速度は、紙等の記録媒体106に到達する前に、飛翔速度が0 m/sとなるような値であればよく、画像形成装置の方式により異なるものである。

10

【0126】

また、長時間印刷を続けていると、ノズルによっては全く使用しないノズルも出てくる。あまりに長時間使用しない状態が続くと揮発性溶媒の蒸気を含む気流を循環しても使用していないノズルのインクの溶媒揮発は完全には防ぐことができず、インクが高粘化してしまう場合がある。

【0127】

このような場合、可能な限り低速でノズルからインクを吐出し、気流に漂わせて、記録媒体106に付着しないよう、このインク滴を気流回収口102より回収する。回収されたインクの揮発性溶媒以外の成分は、フィルター111にてトラップされる。

20

【0128】

フィルター111は、インクの揮発性溶媒以外の成分等によって汚染されるので、回収したインク滴量に応じて交換する。または、フィルター部材を連続した帯状の部材で構成し、回収したインク滴量に応じてフィルターを巻き取り、フィルターの汚れた部分を綺麗な部分と入れ替えるようにしても良い。

【0129】

さらには、フィルター111の清掃機構を設け、必要に応じて、フィルターからインクの揮発性溶媒以外の成分による汚れを除去するようにしても良い。

30

【0130】

本実施の形態における液体吐出ヘッドにおける気流の循環路或いは循環経路内に存在している構成部材について説明する。

【0131】

ファン114等の循環手段は、本発明における高温高湿の気流を循環させるために必要である。循環手段としては、ファン、ブロー、ポンプ等の駆動源が挙げられ、具体的には、シロッコファン、プロペラファン、クロスフローファン、ターボファン、二葉ブロー、トロコイドポンプ、歯車ポンプ等の公知のファンや、より圧縮比の高いブロー、ポンプが挙げられる。特に、シロッコファンは、排気圧が高いので好ましく、クロスフローファンは、平面状の気流が得られるので特に好ましい。

40

【0132】

次に、本実施の形態に示すように、ヘッド本体104と液体吐出ヘッドの筐体100により形成されている液体吐出ヘッドのノズル105の配列された面からファン114等の循環手段に気流を導くインテークダクト、或いは、ファン114等の循環手段から液体吐出ヘッドのノズル105の配列された面に気流を導くためのエグゾーストダクトの何れか一つが必要である。理論的には、上記インテークダクト、エグゾーストダクトの双方を持たない構成も考えられる。即ち、ファン114等の循環手段をインテークダクトの気流取り込み口相当の位置に設置するか、エグゾーストダクトの気流排出口相当の位置に設置すると、それぞれのダクトは省略することができる。しかし、このような構成では、ノズル105近傍にファン114等の駆動源が近接するため、振動等によりノズル105の配

50

列されている面の気流が乱れる可能性が高くなってしまふ。

【0133】

また、ファン114等の循環手段の前後にダクトを配置すると、ダクト内を高速に流れる気流の慣性の力の効果で、インテークダクトはより効率的に空気を取り込むことができ、エグゾーストダクトは、気流の流れを安定にさせると共に、ノズル105の配列された面と記録媒体106との間の領域に気流を流し込む圧力を発生させることができる。よって、現実的には、本実施の形態のように、インテークダクト、エグゾーストダクトの双方を併せもつことが好ましい。また、本実施の形態では、ヘッド本体104と液体吐出ヘッドの筐体100によりインテークダクト、エグゾーストダクトの双方を形成しているため、特段ダクト部材を設ける必要もなく、液体吐出ヘッドのコストを下げることもできる。

10

【0134】

フィルター111は、液体吐出ヘッド及び気流循環機構103周辺の気流が清浄でない場合には、気流循環機構103内やノズル105に埃等が付着しやすくなる。このような埃等がノズル105に付着すると印刷不良が発生するため実際の構成では必要となる。

【0135】

後述する加湿用霧化器ノズル等の揮発性溶媒蒸気発生手段は、本実施の形態のように液体吐出ヘッドのノズル105から揮発する溶媒や、ノズル105から吐出したインク滴の溶媒を加湿源とする構成では不要である。しかし、より湿度の制御性を高めるためには、揮発性溶媒蒸気発生手段を備えた方が好ましい。揮発性溶媒蒸気発生手段としては、溶媒を微小ノズルから噴霧状に噴射する噴霧器や、超音波を使った加湿器、加熱型加湿器などが挙げられる。

20

【0136】

ヒートパイプ113等からなる気流温度調整手段は、循環する高湿気流の温度、湿度の状態を制御するためのものであり、揮発性溶媒蒸気発生手段の有無に関係なく、気流温度調整手段により、循環する気流の温度を低下させることにより、相対的に湿度を上昇させ、ノズル105からの溶媒の揮発を抑制することができる。逆に、気流温度調整手段によって循環している気流の温度を上昇させることで、相対的に湿度を低下させることができる。このように気流温度調整手段の制御により、液体吐出ヘッドのノズル105から揮発する溶媒や、ノズル105から吐出した液滴であるインクの溶媒を加湿源とする構成では、より確実に溶媒の蒸気とすることができる。また、揮発性溶媒蒸気発生手段を有する構成では、揮発性溶媒蒸気発生手段からの揮発された溶媒が供給されるため、循環している気流の絶対湿度を高める操作を容易に行うことができる。絶対湿度を上昇させた後、循環している気流の温度を気流温度調整手段により低下させることにより、相対湿度を高めることができ、短時間で気流の溶媒の蒸気を飽和状態までもっていくことができる。飽和状態の溶媒の蒸気がノズル105の配列された面に流れると、ノズル105からの溶媒の揮発は殆どなくなるため大変好ましい。

30

【0137】

尚、上記の機能を達成するためには、気流温度調整手段として、加熱用気流温度調整手段と冷却用気流温度調整手段とを別個独立して設け、気流循環機構103内の上流側に加熱用気流温度調整手段を下流側に冷却用気流温度調整手段を設置する構成が好ましい。

40

【0138】

気流温度調整手段としては、具体的には、ヒートパイプの他、ペルチェ素子、電熱ヒータ等が挙げられる。特に、上記加熱用気流温度調整手段と冷却用気流温度調整手段との双方を有する構成の場合には、ヒートパイプやペルチェ素子の熱交換器の高温側と低温側とを加熱用気流温度調整手段の設置される位置、冷却用気流温度調整手段の設置される位置に各々の設けることにより、エネルギー効率を高めることができ、ランニングコストを低下させることができる。

50

【 0 1 3 9 】

温湿度センサー 1 1 2 等からなる気流温度測定手段、気流濃度測定手段は、循環する高湿気流の温度、湿度の状態を制御するためのものである。気流濃度測定手段は、気流の溶媒の結露の発生を防止するための制御を行うために必要であり、気流温度測定手段は、気流温度調整手段による制御により湿度を調整するため備えていることが好ましい。

【 0 1 4 0 】

また、インク中の溶媒拡散速度は温度の影響を受けることから、ノズル 1 0 5 からの溶媒揮発量も温度の影響を受けるので、気流温度測定手段で気流の温度を測定して、循環する気流の湿度や温度を制御することが好ましい。気流温度測定手段としては、具体的には、熱電対やサーミスター、測温抵抗体などが挙げられ、気流濃度測定手段としては、具体的には、電気容量型湿度センサー、抵抗変化式湿度センサー等が挙げられる。尚、気流温度測定手段と気流濃度測定手段の双方の機能を有するユニットとなった温湿度センサーを用いても良い。

10

【 0 1 4 1 】

次に、上記で説明した構成要素となる部材の配置の順序等について説明する。尚、インテークダクト、エグゾーストダクトは、ヘッド本体 1 0 4 と液体吐出ヘッドの筐体 1 0 0 により形成されているため、ファン 1 1 4 等の循環手段、フィルター 1 1 1、揮発性溶媒蒸気発生手段、ヒートパイプ 1 1 3 等からなる気流温度調整手段、温湿度センサー 1 1 2 等からなる気流温度測定手段、気流濃度測定手段の配置の順序について説明する。尚、順序は、気流循環機構 1 0 3 内において、ノズル 1 0 5 の配列された面と記録媒体との間を流れた気流を取り込むインテークダクト側（気流回収口 1 0 2 の設けられている側）を上流とし、エグゾーストダクト側（気流供給口 1 0 1 の設けられている側）を下流とする。

20

【 0 1 4 2 】

フィルター 1 1 1 は、気流循環機構 1 0 3 内の構成部材やノズル 1 0 5 の形成されている面に埃がつくことを防止する目的であるから、フィルター 1 1 1 を設置する場合には、最も上流側に設置することが好ましい。

【 0 1 4 3 】

次に、制御の観点から、ヒートパイプ 1 1 3 等からなる気流温度調整手段を上流側に、気流温度計測手段を下流側に配置する構成と、揮発性溶媒蒸気発生手段を上流側に、気流湿度計測手段を下流側に配置する構成は、それぞれ、温度、湿度をクローズドループにより制御する構成になる。これを逆の順序で配置すると、温度、湿度をオープンループにより制御する構成となる。液体吐出ヘッドの寸法や装置全体の構造・構成、設置環境によって、どちらで制御することが好ましいか異なるが、本実施の形態では、クローズドループにより制御する構成の方が、応答性が高いと考えられるので、こちらの構成で配置している。

30

【 0 1 4 4 】

次に、効率の観点から、揮発性溶媒蒸気発生手段、ヒートパイプ 1 1 3 等からなる気流温度調整手段に対し、ファン 1 1 4 等の循環手段は上流に設置することが好ましい。揮発性溶媒蒸気発生手段、ヒートパイプ 1 1 3 等からなる気流温度調整手段は、これらの手段に接する気流が早いほど効率が高いと考えられるからである。この順序を逆とした場合、効率はやや低下するものの揮発性溶媒蒸気発生手段、ヒートパイプ 1 1 3 等からなる気流温度調整手段を経由した後の気流がファン 1 1 4 等の循環手段に流入するため、気流が攪拌されて気流の温湿度状態を均一にすることが期待できる。よって、温湿度の均一性を重視する場合は、いずれもファン 1 1 4 等の循環手段を下流に配置することが好ましい。

40

【 0 1 4 5 】

尚、温湿度の均一性の観点では、図 1 0 に示すように、気流回収口 1 0 2 の上部、気流供給口 1 0 1 の上部では、ダクト形状は流線に沿った形ではなく、隅の部分が角張った形状とすることにより、気流の流れに乱れが生じ気流が混合される効果が得られる。

【 0 1 4 6 】

次に、湿度調整の選択方式の観点から、ヒートパイプ 1 1 3 等の気流温度調整手段を上

50

流に、揮発性溶媒蒸気発生手段を下流に配置すると、気流の温度、即ち、飽和蒸気圧が定まってから加湿することができるので、結露を防ぐのに適している。この配置を逆にした場合は、揮発性溶媒蒸気発生手段によって、揮発性溶媒の蒸気を飽和状態とすることができない場合であっても、加湿後に温度を下げることで飽和状態を得ることができるので、より高い相対湿度を得るのに適している。

【0147】

尚、最も好ましい構成は、上流より、加熱用気流温度調整手段、揮発性溶媒蒸気発生手段、冷却用気流温度調整手段の順に配置された構成である。この構成では、揮発性溶媒の蒸気圧を飽和状態にした上で、気流の温度を一定にすることができるので好ましい。

【0148】

以上より、本実施の形態における気流循環機構103内においては、上流より、フィルター111、ファン114等の循環手段、揮発性溶媒蒸気発生手段、ヒートパイプ113等からなる気流温度調整手段、気流温度測定手段、気流濃度測定手段の順に配置した構成が好ましい。

【0149】

また、更に好ましい構成は、上流より、フィルター111、ファン114等の循環手段、加熱用気流温度測定手段、揮発性溶媒蒸気発生手段、冷却用気流温度測定手段、ヒートパイプ113等からなる気流温度調整手段、気流温度測定手段、気流濃度測定手段の順に配置した構成である。

【0150】

また、可能な限り低速でノズルから吐出したインクを、気流に漂わせて、記録媒体106に付着しないよう、このインク滴を回収する別の方法として、インクを帯電させ回収させる方法もある。

【0151】

これについて、図8に基づき説明する。

【0152】

液体吐出ヘッドの筐体100内を循環する気流は、気流供給口101から供給され、気流調整機構107によりノズル105が設けられているヘッド本体104前面に流れを変えて流れる。ノズル105のインクが高粘化した場合、ヘッド本体104全体を所定の電位にすることによりノズル105から吐出するインクを帯電することができる。又、これ以外にも各々のノズル105近傍にインクを帯電させるための電極のようなものを設ければ、所望のインクのみを帯電させることができる。インクは、記録媒体106に付着させることなく気流に乗せ回収されるよう、ヘッド105からできるだけ低速で吐出される。

【0153】

この後、気流は、気流回収口102により回収されるが、その手前に、帯電したインクを吸着するための液滴吸着手段であるメッシュ108が設けられている。ヘッド本体104とメッシュ108との間には所定の電界が印加されており、帯電したインクはメッシュ108に静電的に吸着する。また、メッシュ108に付着したインクからの垂を防止するため、気流整流機構109のノズル105に近い側の先端は上部に曲げられている。万が一、メッシュ108を通過してしまったインクも気流回収口102から回収された後、気流循環機構103内に設けられたフィルターにトラップされる。

【0154】

尚、このような高粘化したインクの回収については、一枚毎に印刷する場合においては、印刷が終了し次の印刷が開始するまでに行うことにより、時間的なロスがなく行うことができる。これにより、時間を要する予備吐出を行う機会を減らすことができる。

【0155】

本発明に係る第2の実施の形態について、図9に基づき説明する。

【0156】

第2の実施の形態は、揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加速させたものである。

【0157】

10

20

30

40

50

具体的には、気流調整機構 107 のヘッド本体 104 側の先端がヘッド本体 104 に近づくように可変可能となっており、この部分が他の筐体 100 とヘッド本体 104 とにより形成される隙間よりも狭まった構造とすることができる。これにより記録媒体 106 とヘッド本体 104 との間に流れるノズル 105 近傍における揮発性溶媒の蒸気を含む気流は高速となる。

【0158】

揮発性溶媒の蒸気を含む気流は、この後気流回収口 102 より回収され、気流循環機構 103 の中を通り、再び、気流供給口 101 より供給される。

【0159】

また、図 7 に示した構成であっても、図示はしていないが、気流循環機構 103 内に設けられたファンの出力を大きなものにするによっても高速気流を得ることができる。

10

【0160】

このように第 2 の実施の形態では、ノズル 105 の先端を通過する揮発性溶媒の蒸気を含む気流を加速させ、ノズル 105 の先端を高速な揮発性溶媒の蒸気を含む気流にさらすことにより、インクの揮発性溶媒の揮発をより効果的に防ぐとともに、ノズル 105 近傍に付着したホコリやインクミスト等を吹き払うことを可能とするものである。

【0161】

第 3 の実施の形態について、図 11 に基づき説明する。

【0162】

第 3 の実施の形態は、揮発性溶媒蒸気発生手段である加湿用霧化器ノズルが設けられた構成のものである。

20

【0163】

液体吐出ヘッドは、紙等の記録媒体 106 に対向する面以外は、全体が筐体 100 で覆われており、揮発性溶媒の蒸気を含む気流である水蒸気を含む気流は、この内部にあるヘッド本体 104 の周囲を循環している。

【0164】

本実施の形態においては、インクは、染料や顔料、その他添加物のほか溶媒としてグリセリン：水 = 4 : 6 を含んでいる。このインクは、室温では、ほぼ 86% RH が飽和状態となるので、揮発性溶媒の蒸気を含む気流である水蒸気を含む気流の湿度は、結露しない範囲でなるべく高湿度とすることが好ましく、80%以上100%以下、さらに望ましくは、80~90%である。

30

【0165】

揮発性溶媒の蒸気を含む気流は気流供給口 101 から供給され、筐体 100 に設けられた気流調整機構 107 によりヘッド本体 104 の側面から前面へと流れを変えて流れる。ヘッド本体 104 の前面にはノズル 105 が設けられており、ノズル 105 においてインク中の揮発性溶媒成分が揮発しないよう、揮発性溶媒の蒸気を含む気流はヘッド本体 104 の前面に沿って流れる。ヘッド本体 104 の前面を流れた揮発性溶媒の蒸気を含む気流は、ヘッド本体 104 の側面に流れを変え気流回収口 102 より回収される。気流回収口 102 より回収された揮発性溶媒の蒸気を含む気流は、気流循環機構 103 により、再び、気流供給口 101 から供給される。

40

【0166】

気流回収口 102 より回収された揮発性溶媒の蒸気を含む気流は、気流循環機構 103 内部に設けられたフィルター 111 を通過することにより気流内に含まれる塵やチリが除去される。フィルター 111 を通過した気流は、気流温度測定手段、気流濃度測定手段である温湿度センサー 112 の近傍を通過し気流内の温度、湿度が測定される。この温湿度センサー 112 で得られた情報は、図 6 に示すシステムコントローラ 72 或いはプリント制御部 80 に伝達され、所定の温度、湿度と比較がなされる。

【0167】

気流の温度が所定の温度よりも低い又は高い場合には、この下流に設けられた気流温度調整手段であるヒートパイプ 113 により揮発性溶媒の蒸気を含む気流が所定の温度とな

50

るよう加熱又は冷却する。尚、本実施の形態では、気流の加熱冷却手段としてヒートパイプ 113 を例に記載したが、気流の加熱冷却を行うことができるものであれば、他の方法であってもよい。この後、揮発性溶媒の蒸気を含む気流はファン 114 により加速された後、前記温湿度センサー 112 で得られた湿度が所定の湿度よりも低い場合には、所定の湿度になるよう揮発性溶媒蒸気発生手段である加湿用霧化器ノズル 115 より揮発性溶媒の蒸気が気流に加えらる。この後、気流は再び気流供給口 101 から供給される。

【0168】

尚、溶媒蒸気は部分的に拡散により徐々に失われるので、気流温度が所定の温度に保たれていれば、前記湿度が所定の湿度よりも高くなることはない。また、図 11 におけるフィルター 111、温湿度センサー 112、ヒートパイプ 113、ファン 114 の順に記載したが、配列の順序は以上の順序に限定されない。

10

【0169】

具体的には、図 12 に示すように、気流の流れの順に、ヒートパイプ 113、フィルター 111、ファン 114、温湿度センサー 112 の順等であってもよく、必要に応じて加湿用霧化器ノズル 115 より揮発性溶媒の蒸気が気流に加えられ、再びノズル 105 の配列された面に沿って流れるような構成にしてもよい。

【0170】

第 1 から第 3 の実施の形態において説明した液体吐出ヘッドは、この他、インクを吐出する際に発生するインクミストも回収する機能も併せ持っており記録媒体に汚れを付着させることがなく、また、ノズル近傍に浮遊する紙繊維等の記録媒体の繊維質、埃等の異物も同時に除去する機能も併せ持っているため、これらのものがノズルに付着することを防止しヘッドの不吐出等を防ぐことができる。

20

【0171】

また、気流調整機構 107、109 は、記録媒体 106 が搬送される際に、用紙ジャム等の異常から液体吐出ヘッドノズル 105 を保護する効果も有している。さらに、気流循環機構 103 は、第 1 から第 3 の実施の形態で示すようにヘッド本体 104 の上部に配置される構成に限定されるわけではなく、気流循環機構 103 をヘッド本体から離れた位置に配置し、気流回収口 102 からパイプ等で気流循環機構 103 に気流を導き、さらに、気流循環機構 103 からパイプ等で気流供給口 101 につなげた構成にしてもよい。また、この場合、各色ごとの液体吐出ヘッドに対して、設けられている各気流回収口 102 から気流を共通の気流循環機構 103 に送った後、再び気流供給口 101 より気流を供給することにより、気流循環機構 103 を一つにすることができ、画像形成装置全体を小型化にすることができる。

30

【0172】

以上、本発明に係る液体吐出ヘッド並びに画像形成装置について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0173】

【図 1】本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置の概略を示す全体構成図

40

【図 2】インクジェット記録装置の印字部周辺を示す要部平面図

【図 3】印字ヘッドの概略を示す平面透視図

【図 4】図 3 中の 4-4 線に沿った断面図

【図 5】インクジェット記録装置のインク供給系の概略を示す構成図

【図 6】インクジェット記録装置のシステム構成を示すブロック図

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態に係る液体吐出ヘッドの断面図

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に係る液体吐出ヘッドの変形例の断面図

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る液体吐出ヘッドの断面図

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態に係る液体吐出ヘッドの一部透過した断面図

50

【図11】本発明の第3の実施の形態に係る液体吐出ヘッドの一部透過した断面図

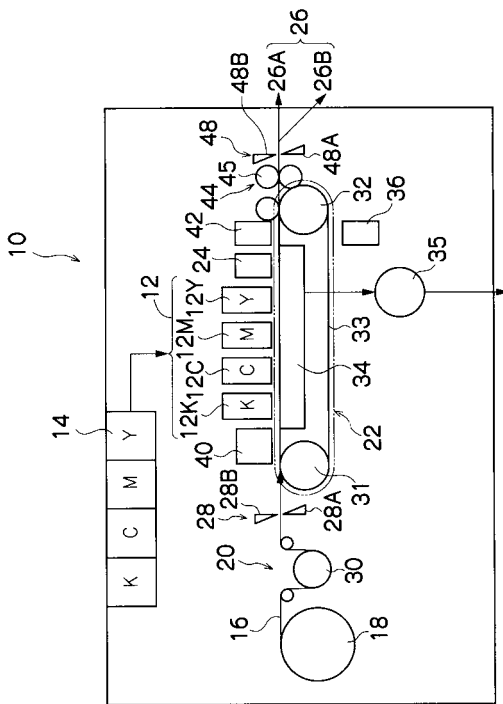
【図12】本発明の第3の実施の形態に係る液体吐出ヘッドの一部透過した斜視図

【符号の説明】

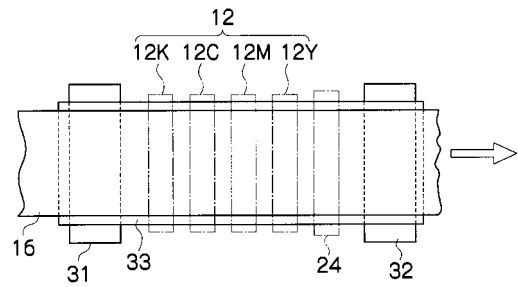
【0174】

100...筐体、101...気流供給口、102...気流回収口、103...気流循環機構、104...ヘッド本体、105...ノズル、106...記録媒体、107...気流調整機構、111...フィルター、112...温湿度センサー、113...ヒートパイプ、114...ファン

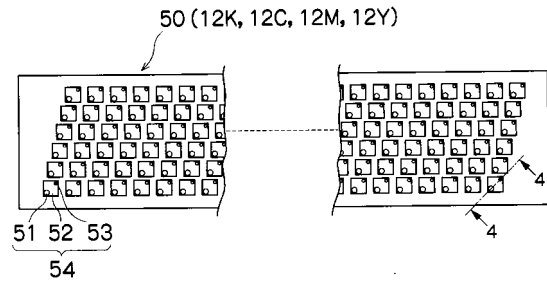
【図1】



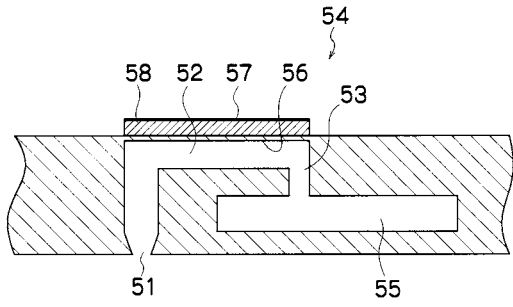
【図2】



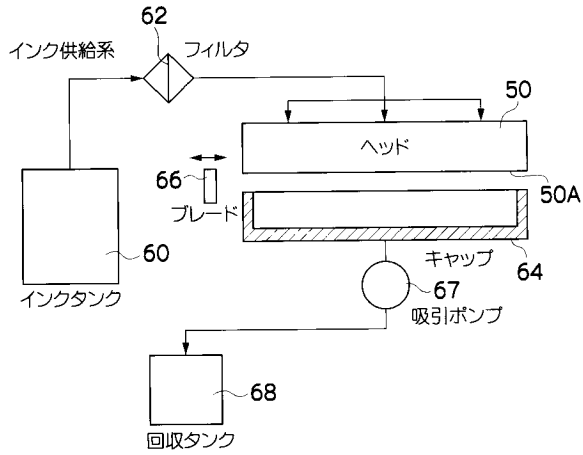
【図3】



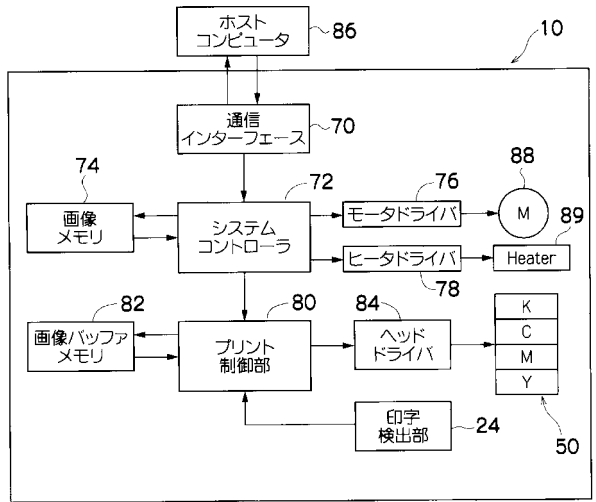
【図4】



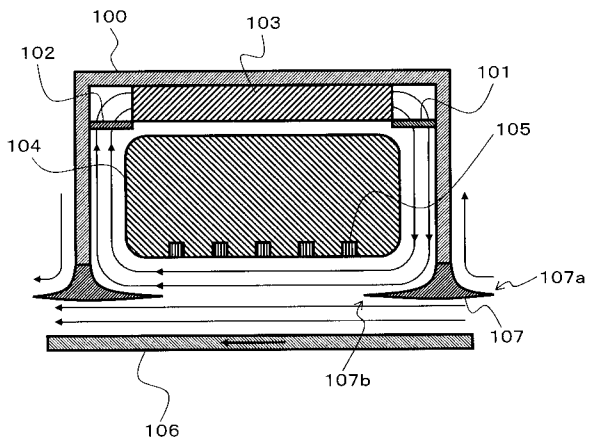
【図5】



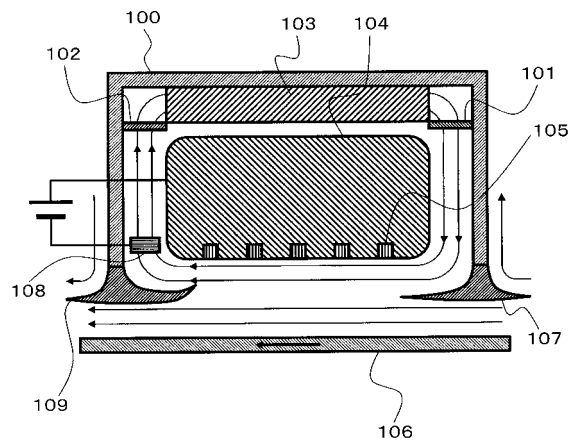
【図6】



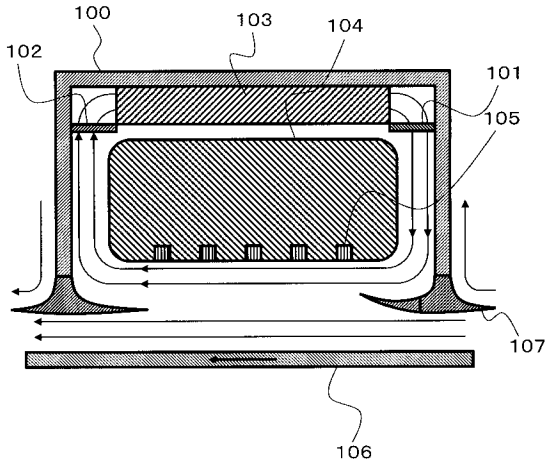
【図7】



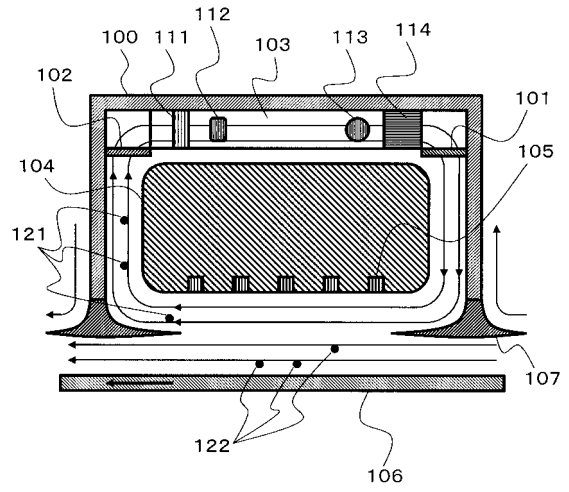
【図8】



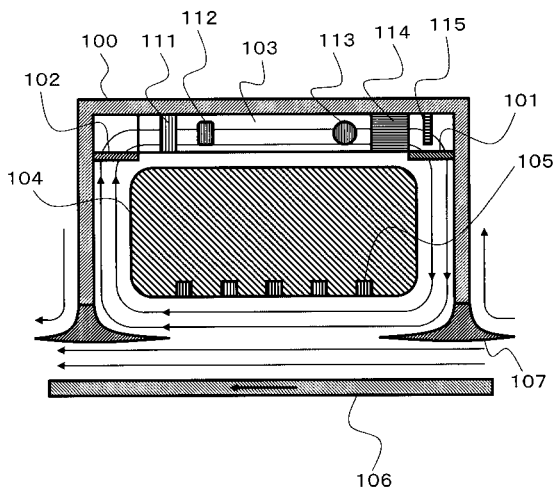
【図 9】



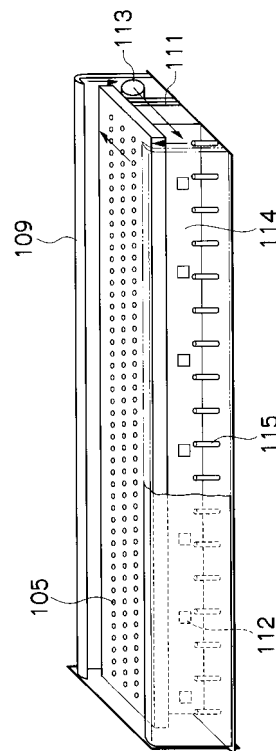
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-271314(JP,A)
特開2000-079696(JP,A)
特開平11-334106(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J	2 / 0 1
B 4 1 J	2 / 0 4 5
B 4 1 J	2 / 0 5 5
B 4 1 J	2 / 1 6 5
B 4 1 J	2 / 1 7 5
B 4 1 J	2 / 1 8
B 4 1 J	2 / 1 8 5