

(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2009-6696
(P2009-6696A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 0 2 Z

テーマコード(参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2007-252388 (P2007-252388)
 (22) 出願日 平成19年9月27日(2007.9.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-145462 (P2007-145462)
 (32) 優先日 平成19年5月31日(2007.5.31)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000005267
 ブラザー工業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 (74) 代理人 100089196
 弁理士 梶 良之
 (74) 代理人 100104226
 弁理士 須原 誠
 (72) 発明者 梅田 隆一郎
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 ブラザー工業株式会社内
 Fターム(参考) 2C056 EA15 EB20 EB34 EB50 EC20
 EC26 EC51 EC67 FA10 JC06
 KB09 KB37 KC02 KD02

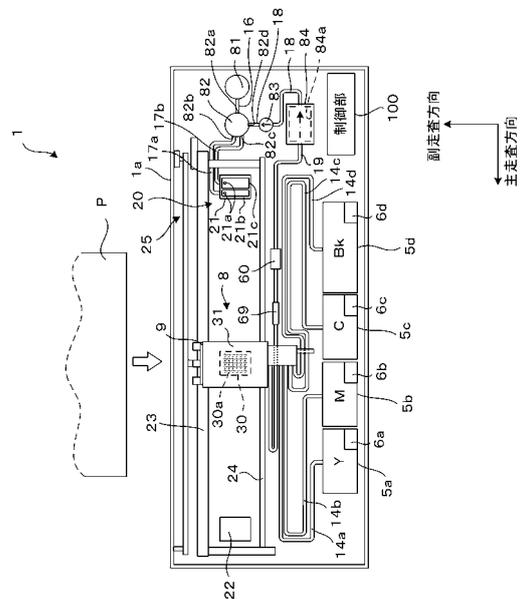
(54) 【発明の名称】 液滴噴射装置

(57) 【要約】

【課題】液体噴射ヘッドへの液体供給流路内を十分に気液分離した状態で保持しやすい。

【解決手段】メインタンク5a~5dからインクジェットヘッド8へとインクを供給する供給流路の途中にあるサブタンク31に、吸引ポンプ81からの吸引流路が接続されている。吸引ポンプ81は、サブタンク31内のインク貯留室と吸引流路との間に設けられた気体透過膜を介してインク貯留室を吸引する。吸引流路の途中には一方向弁83が設置されている。一方向弁83は、吸引流路の空気が吸引ポンプ81へと向かう方向のみに流れるように空気の流れる方向を制限している。吸引流路の途中にはさらに圧力検出ユニット60が設けられており、吸引流路内が所定圧以上になると圧力検出ユニット60が検出すると、制御部100は、吸引ポンプ81にサブタンク31内を吸引させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液滴を噴射する噴射口を有する液体噴射ヘッドと、
 前記液体噴射ヘッドに液体を供給する液体供給流路と、
 前記液体供給流路と常に連通する第 1 吸引流路と、
 前記第 1 吸引流路を介して前記液体供給流路内の気体を吸引する吸引手段と、
 前記液体供給流路と前記第 1 吸引流路との連通部に設置された気体透過膜と、
 前記第 1 吸引流路と前記吸引手段との連通を遮断する遮断状態と、前記第 1 吸引流路と
 前記吸引手段とを連通させる開放状態のいずれかを取る開閉手段と、

前記第 1 吸引流路内の圧力を検出する圧力検出手段と、
 前記吸引手段を制御する吸引制御手段と、を備え、
 前記開閉手段は、前記吸引手段が前記第 1 吸引流路内の気体を吸引する際に前記開放状
 態になると共に、前記吸引手段が前記第 1 吸引流路内の気体を吸引した後に前記遮断状態
 となるものであり、

前記吸引制御手段は、前記第 1 吸引流路内が所定圧以上になったと前記圧力検出手段が
 検出した場合に、前記吸引手段に前記液体供給流路内を吸引させることを特徴とする液滴
 噴射装置。

【請求項 2】

前記開閉手段として、前記吸引手段に向かう方向のみに流れるように前記第 1 吸引流路
 内の気体流れる方向を制限する一方向弁を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液
 滴噴射装置。

【請求項 3】

前記一方向弁は、前記第 1 吸引流路を開放する開放位置と前記第 1 吸引流路を閉鎖する
 閉鎖位置との間で移動可能な弁体を有し、この弁体は、前記吸引手段が前記第 1 吸引流路
 を吸引した際に、前記吸引手段側から作用する吸引力によって前記開放位置に移動し、前
 記吸引手段が前記第 1 吸引流路の吸引を停止すると、前記吸引手段側から作用する吸引力
 が低下することによって前記閉鎖位置に移動することを特徴とする請求項 2 に記載の液滴
 噴射装置。

【請求項 4】

前記第 1 吸引流路における前記一方向弁と前記液体供給流路との間に設けられたチャー
 ジタンクを備え、このチャージタンクは、前記第 1 吸引流路の延在方向に直交する方向に
 沿った断面の面積より大きい断面積を有することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の液
 滴噴射装置。

【請求項 5】

前記第 1 吸引流路を画定する壁面の一部が可撓性を有しており、
 前記圧力検出手段は、前記壁面の一部の変形に応じて変位する被検出部材と、前記被検
 出部材が所定の検出位置に位置しているか否かを検出するセンサとを有し、

前記壁面の一部は、前記第 1 吸引流路の内圧が高くなると、前記被検出部材を前記所定
 の検出位置に向かって変位させるように変形することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれ
 か 1 項に記載の液滴噴射装置。

【請求項 6】

前記第 1 吸引流路に連通しており、前記第 1 吸引流路内の圧力に応じて容積が変化する
 容積可変室をさらに備えており、

前記圧力検出手段は、前記容積可変室の容積を複数の値で検出することが可能な容積検
 出手段を有し、この容積検出手段が検出した容積に基づいて、前記第 1 吸引流路内の圧力
 を複数の値で検出することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液滴噴射装
 置。

【請求項 7】

前記液体噴射ヘッドに密着し前記噴射口を覆う封止位置と前記噴射口を開放する開放位
 置との間で、前記液体噴射ヘッドに対して相対移動可能なキャップを含む噴射口キャピ

10

20

30

40

50

ング手段と、

前記キャップの内部空間に連通する第 2 吸引流路と、

前記吸引手段を、前記第 1 吸引流路に連通させ前記第 2 吸引流路とは非連通とするか、または、前記第 2 吸引流路に連通させ前記第 1 吸引流路とは非連通とするかを切り換える切換手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液滴噴射装置。

【請求項 8】

前記吸引制御手段は、前記第 1 吸引流路内が前記所定圧を下回ったと前記圧力検出手段が検出した場合に、前記吸引手段を前記第 2 吸引流路と連通させるよう前記切換手段を制御するとともに、前記キャップを前記封止位置に移動させるよう前記噴射口キャッピング手段を制御してから、前記キャップの内部空間を吸引するように前記吸引手段を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の液滴噴射装置。

10

【請求項 9】

前記吸引制御手段は、前記第 1 吸引流路内が前記所定圧以上であると前記圧力検出手段が検出した場合には、前記吸引手段に前記液体供給流路内の気体を吸引させてから前記吸引手段による前記噴射口の吸引を行わせることを特徴とする請求項 8 に記載の液滴噴射装置。

【請求項 10】

前記噴射口から液滴を噴射させて印字処理を実行する印字制御手段を備え、

前記印字制御手段は、前記第 1 吸引流路内が前記所定圧を下回ったと前記圧力検出手段が検出した場合に、前記印字処理を開始させることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の液滴噴射装置。

20

【請求項 11】

前記吸引制御手段は、前記第 1 吸引流路内が前記所定圧以上であると前記圧力検出手段が検出した場合には、前記印字制御手段に前記印字処理を開始させる前に、前記吸引手段に前記液体供給流路内の気体を吸引させることを特徴とする請求項 10 に記載の液滴噴射装置。

【請求項 12】

前記第 1 吸引流路は、内部の圧力が低くなると外部との差圧によって押し潰され、圧力が前記所定圧より低いある値になると流路を閉塞する圧力リミッタを有することを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の液滴噴射装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴噴射装置、特に、気体透過膜が設けられた液滴噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタ等の液滴を噴射する液体噴射ヘッドを有する装置において、液体噴射ヘッドに液体を供給する液体供給流路が特許文献 1 のように設けられていることがある。特許文献 1 は、キャリッジ上に設けられた記録ヘッドと、記録ヘッドに供給するインクを貯留するインクカートリッジとを有している。インクカートリッジからのインクはサブタンクを介して記録ヘッドに供給される。

40

【0003】

また、特許文献 1 のサブタンクには通気フィルムが設けられている。この通気フィルムはインクを通さず、空気を選択的に通すものである。そして、脱気ポンプが通気フィルムを通してサブタンク内を吸引してサブタンク内を減圧状態にすることにより、インクカートリッジからインクをサブタンク内へと導入している。また、電源切断後にサブタンク内を吸引することにより、インク中の気泡を流出させている。これによって、サブタンク内のインクから気体が分離（気液分離）されるため、ヘッド側に気体が流入するといった問題が抑制される。

50

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 2 8 8 7 7 0 号公報 (図 2)

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかし、特許文献 1 によると、サブタンクにインクを導入する際にサブタンク内を吸引しているが、その後は電源を切断するまでサブタンク内を吸引しない。したがって、特許文献 1 においては、サブタンクにインクを導入した後に記録ヘッドの印字動作を実行すると、インク中の気泡が流出し続けた結果、サブタンク内の減圧状態が悪くなり、インクから気泡が十分に分離されないまま、インクと共に気泡がヘッド側へ流入するおそれがある。

10

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、液体噴射ヘッドへの液体供給流路内を十分に気液分離した状態で保持しやすい液滴噴射装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の液滴噴射装置は、液滴を噴射する噴射口を有する液体噴射ヘッドと、前記液体噴射ヘッドに液体を供給する液体供給流路と、前記液体供給流路と常に連通する第 1 吸引流路と、前記第 1 吸引流路を介して前記液体供給流路内の気体を吸引する吸引手段と、前記液体供給流路と前記第 1 吸引流路との連通部に設置された気体透過膜と、前記第 1 吸引流路と前記吸引手段との連通を遮断する遮断状態と、前記第 1 吸引流路と前記吸引手段とを連通させる開放状態のいずれかを取る開閉手段と、前記第 1 吸引流路内の圧力を検出する圧力検出手段と、前記吸引手段を制御する吸引制御手段と、を備え、前記開閉手段は、前記吸引手段が前記第 1 吸引流路内の気体を吸引する際に前記開放状態になると共に、前記吸引手段が前記第 1 吸引流路内の気体を吸引した後に前記遮断状態となるものであり、前記吸引制御手段は、前記第 1 吸引流路内が所定圧以上になったと前記圧力検出手段が検出した場合に、前記吸引手段に前記液体供給流路内を吸引させる。

20

【 0 0 0 8 】

本発明の液滴噴射装置によると、気体透過膜を介して液体供給流路と常に連通する第 1 吸引流路と、液体供給流路の吸引後に第 1 吸引流路と吸引手段との連通を遮断する開閉手段とを有しているので、吸引後の液体供給流路内を所定圧未満の状態で保持することができる。また、第 1 吸引流路内の圧力を検出する圧力検出手段を有しており、第 1 吸引流路内が所定圧以上になったと検出すると吸引手段が液体供給流路を吸引する。したがって、液体供給流路の吸引後に気体が流入して圧力が上昇しても、液体供給流路を再度吸引して所定圧を下回る状態に戻すことができる。これによって、液体供給流路内の気液分離された状態を保持しやすくなる。

30

【 0 0 0 9 】

また、本発明においては、前記開閉手段として、前記吸引手段に向かう方向のみに流れるように前記第 1 吸引流路内の気体が流れる方向を制限する一方向弁を有することが好ましい。この構成によると、開閉手段として一方向弁を有することにより、吸引手段が液体供給流路を吸引する際は第 1 吸引流路内を吸引手段の方向に気体が流れるのに対して、吸引手段が液体供給流路の吸引を停止しても、吸引手段側から液体供給流路へと気体が流入するのが防止される。

40

【 0 0 1 0 】

また、本発明においては、前記一方向弁は、前記第 1 吸引流路を開放する開放位置と前記第 1 吸引流路を閉鎖する閉鎖位置との間で移動可能な弁体を有し、この弁体は、前記吸引手段が前記第 1 吸引流路を吸引した際に、前記吸引手段側から作用する吸引力によって前記開放位置に移動し、前記吸引手段が前記第 1 吸引流路の吸引を停止すると、前記吸引手段側から作用する吸引力が低下することによって前記閉鎖位置に移動することが好ましい。この構成によると、吸引手段が第 1 吸引流路を吸引した際に開放位置に移動し、吸引

50

を停止すると閉鎖位置に移動するので、一方向弁が簡易に実現する。

【0011】

また、本発明においては、前記第1吸引流路における前記一方向弁と前記液体供給流路との間に設けられたチャージタンクを備え、このチャージタンクは、前記第1吸引流路の延在方向に直交する方向に沿った断面の面積より大きい断面を有することが好ましい。この構成によると、第1吸引流路において液体供給流路と一方向弁との間にチャージタンクが設けられている。このため、第1吸引流路が吸引されるとチャージタンク内も所定圧に保持される。したがって、液体供給流路の吸引後に第1吸引流路内の圧力が上昇していく速さを抑えることができる。

【0012】

また、本発明においては、前記第1吸引流路を画定する壁面の一部が可撓性を有しており、前記圧力検出手段は、前記壁面の一部の変形に応じて変位する被検出部材と、前記被検出部材が所定の検出位置に位置しているか否かを検出するセンサとを有し、前記壁面の一部は、前記第1吸引流路の内圧が高くなると、前記被検出部材を前記所定の検出位置に向かって変位させるように変形することが好ましい。この構成によると、第1吸引流路内の圧力が上昇していくと壁面が変形し、被検出部材を所定の検出位置へと変位させる。そして、被検出手段が検出位置に到達したことをセンサが検出することによって、第1吸引流路内が所定圧以上であるか否かを簡易に検出することができる。

【0013】

また、本発明においては、前記第1吸引流路に連通しており、前記第1吸引流路内の圧力に応じて容積が変化する容積可変室をさらに備えており、前記圧力検出手段は、前記容積可変室の容積を複数の値で検出することが可能な容積検出手段を有し、この容積検出手段が検出した容積に基づいて、前記第1吸引流路内の圧力を複数の値で検出することが好ましい。この構成によると、圧力検出手段が第1吸引流路内の圧力を複数の値で検出することができるので、圧力検出手段の検出結果に基づいてより適切に液体供給流路を吸引する処理を実行することができる。

【0014】

また、本発明においては、前記液体噴射ヘッドに密着し前記噴射口を覆う封止位置と前記噴射口を開放する開放位置との間で、前記液体噴射ヘッドに対して相対移動可能なキャップを含む噴射口キャッピング手段と、前記キャップの内部空間に連通する第2吸引流路と、前記吸引手段を、前記第1吸引流路に連通させ前記第2吸引流路とは非連通とするか、または、前記第2吸引流路に連通させ前記第1吸引流路とは非連通とするかを切り換える切換手段とを備えていることが好ましい。この構成によると、1つの吸引手段を用いてキャップの内部空間の吸引と液体供給流路の吸引とを選択的に実行することが可能となる。

【0015】

また、本発明においては、前記吸引制御手段は、前記第1吸引流路内が前記所定圧を下回ったと前記圧力検出手段が検出した場合に、前記吸引手段を前記第2吸引流路と連通させるよう前記切換手段を制御するとともに、前記キャップを前記封止位置に移動させるよう前記噴射口キャッピング手段を制御してから、前記キャップの内部空間を吸引するよう前記吸引手段を制御することが好ましい。この構成によると、封止位置に移動したキャップの内部空間を吸引することにより、液体噴射ヘッドの噴射口周辺や噴射口内の液体を吸引することができる。ここで、キャップの内部空間から吸引する気体の量が大きいと、液体噴射ヘッド内の気泡が液体と共に噴射口から排出されるが、キャップの内部空間から吸引する気体の量が小さいと、液体供給流路から液体噴射ヘッドへと引き込まれた気泡を排出しきれないことがある。これに対して上記の構成によると、第1吸引流路内が所定圧を下回った場合にキャップの内部空間を吸引するので、液体供給流路から気泡が十分に排除された状態でキャップの内部空間を吸引することができる。このため、液体供給流路から液体噴射ヘッドへと流入する気体の量を少なくすることができ、液体噴射ヘッドに気泡が残留することを回避することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

また、本発明においては、前記吸引制御手段は、前記第 1 吸引流路内が前記所定圧以上であると前記圧力検出手段が検出した場合には、前記吸引手段に前記液体供給流路内の気体を吸引させてから前記吸引手段による前記噴射口の吸引を行わせることが好ましい。この構成によると、液体供給流路内の気泡を排除してから噴射口を吸引するので、液体供給流路内の気泡が液体噴射ヘッド側へと引き込まれることが抑制され、噴射口を吸引しても気泡を排出しきれないという問題を回避することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明においては、前記噴射口から液滴を噴射させて印字処理を実行する印字制御手段を備え、前記印字制御手段は、前記第 1 吸引流路内が前記所定圧を下回ったと前記圧力検出手段が検出した場合に、前記印字処理を開始させることが好ましい。この構成によると、第 1 吸引流路内が所定圧を下回った場合に印字処理を開始するので、液体供給流路の気液分離が不十分なまま印字処理を実行することによって液体供給流路から噴射口側へと気体が流入するのを回避することができる。

10

【 0 0 1 8 】

また、本発明においては、前記吸引制御手段は、前記第 1 吸引流路内が前記所定圧以上であると前記圧力検出手段が検出した場合には、前記印字制御手段に前記印字処理を開始させる前に、前記吸引手段に前記液体供給流路内の気体を吸引させることが好ましい。この構成によると、第 1 吸引流路内が所定圧以上の場合には、印字処理を実行する前に液体供給流路を吸引する。したがって、液体供給流路内を確実に所定圧にしてから印字処理を実行することができる。

20

【 0 0 1 9 】

また、本発明においては、前記第 1 吸引流路は、内部の圧力が低くなると外部との差圧によって押し潰され、圧力が前記所定圧より低いある値になると流路を閉塞する圧力リミッタを有することが好ましい。この構成によると、第 1 吸引流路内の圧力が所定圧と比べて低下しすぎた場合には、圧力リミッタが流路を閉塞する。したがって、第 1 吸引流路内の圧力が低下しすぎて気体透過膜に過大な負荷がかかるのが防止される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明の好適な一実施形態について図面を参照しつつ説明する。図 1 は、本実施形態のインクジェットプリンタ 1 の概略的な構成を示す平面図である。以下の説明に当たって、図 1 において右から左へと向かう方向を主走査方向と定義し、図 1 において下から上へ向かう方向を副走査方向と定義する。

30

【 0 0 2 1 】

インクジェットプリンタ 1 はインクを噴射するインクジェットヘッド 8 (液体噴射ヘッド) を有している。インクジェットヘッド 8 は、キャリッジ 9 及びキャリッジ 9 に固定されたヘッド本体 30 を有している。ヘッド本体 30 は、インクを噴射する複数のノズル 30 a が下面に形成されており、これらのノズル 30 a が下方に向かって露出するように、キャリッジ 9 に固定されている。ヘッド本体 30 の上面には後述のサブタンク 31 が固定されている。

40

【 0 0 2 2 】

インクジェットプリンタ 1 内にはガイドフレーム 23 及び 24 が設置されており、これらのガイドフレーム 23 及び 24 はいずれも主走査方向に平行であり、副走査方向に関して互いに離隔するように配置されている。キャリッジ 9 は、ガイドフレーム 23 及び 24 に跨るように設置されており、ガイドフレーム 23 及び 24 上で主走査方向に沿って往復移動可能に設置されている。インクジェットプリンタ 1 の本体フレーム 1 a には、キャリッジ移動ユニット 25 が設置されている。キャリッジ移動ユニット 25 は駆動モータを有しており、かかる駆動モータによってキャリッジ 9 を主走査方向に往復移動させる。

【 0 0 2 3 】

インクジェットプリンタ 1 は、ヘッド本体 30 に各色のインクを供給するメインタンク

50

5 a ~ 5 dを有している。メインタンク 5 a ~ 5 dには、イエロー（Y）色、マゼンタ（M）色、シアン（C）色及びブラック（Bk）色のインクがそれぞれ貯留されている。

【0024】

また、メインタンク 5 a ~ 5 dには、タンク内に貯留されたインクの残量を検出するための残量検出ユニット 6 a ~ 6 dがそれぞれ設置されている。残量検出ユニット 6 a ~ 6 dは、メインタンク 5 a ~ 5 d内のそれぞれのインクの残量を検出し、インクの残量が空に近い所定値未満（完全な空ではなくまだ印刷はできる程度の量）か否かを示す検出結果を後述の制御部 100へと送信する。残量検出ユニット 6 a ~ 6 dは、例えば、タンク内のインク液面に浮かぶフロートと、インク液面に従ってフロートが移動するのに応じて所定の検出位置を通過する遮蔽板とがタンク内に設置されており、かかる遮蔽板が検出位置を通過したことを光センサが検出し、検出結果を制御部 100に送信することによって実現されている。

10

【0025】

メインタンク 5 a ~ 5 d内に貯留されたインクは、インクチューブ 14 a ~ 14 dを介して一旦サブタンク 31内に貯留された後に、ヘッド本体 30に供給される。本実施形態においてはこのように、インクチューブ 14 a ~ 14 d、及び、サブタンク 31により、メインタンク 5 a ~ 5 dからヘッド本体 30へとインクを供給するインク供給流路（液体供給流路）が構築されている。ヘッド本体 30に供給されたインクは、各ノズル 30 aから下方へと噴射される。また、インクジェットプリンタ 1は用紙搬送ユニット 26を有している（図3参照）。用紙搬送ユニット 26は、ガイドフレーム 23及び24下方の所定の印刷位置へと印刷用紙 Pを搬送するものである。印刷位置へと搬送された印刷用紙 P上には、ヘッド本体 30から噴射されたインクが着弾する。

20

【0026】

ガイドフレーム 23及び24の間には吸収部材 22が設置されている。吸収部材 22は、ガイドフレーム 23及び24の主走査方向に関して一端（図1において左端）の近傍に配置されており、主走査方向に関してキャリッジ 9を移動することにより、ヘッド本体 30をその真上に位置させることができるように配置されている。吸収部材 22はウレタンフォームなどの多孔質材料からなり、ヘッド本体 30から噴射されたインクを吸収することができる。制御部 100は、キャリッジ 9を吸収部材 22の上方へと移動させ、ヘッド本体 30からインクを噴射させて吸収部材 22にそのインクを吸収させる。これによって、ノズル 30 aのフラッシング処理を実施する。

30

【0027】

インクジェットプリンタ 1内には、インクジェットヘッド 8の下面においてノズル 30 aが形成された領域のメンテナンス用のキャッピングユニット 20（噴射口キャッピング手段）が設置されている。キャッピングユニット 20は吸引キャップ 21（キャップ）を有しており、吸引キャップ 21は、キャリッジ 9が所定のメンテナンス位置まで移動した際に、ヘッド本体 30の直下に位置するように配置されている。かかるメンテナンス位置は、ガイドフレーム 23及び24の図1において右端の近傍に設定されている。

【0028】

吸引キャップ 21の上面には上方に向かって突出した2つの突起部 21 b及び21 cが固定されている。突起部 21 b及び21 cは、それぞれ平面視において長方形形状を有している。突起部 21 b及び21 cは、それぞれキャリッジ 9がメンテナンス位置にあるときにヘッド本体 30の下面に形成されたノズル 30 aを平面視において取り囲むように形成されている。

40

【0029】

また、吸引キャップ 21は、キャリッジ 9がメンテナンス位置にあるときに、ヘッド本体 30の下面に突起部 21 bを密着させてノズル 30 aを覆わせる封止位置と、ヘッド本体 30の下面から下方へと退避してノズル 30 aを開放する開放位置との間で、鉛直方向に移動可能にインクジェットプリンタ 1内に設置されている。一方、キャッピングユニット 20は吸引キャップ 21を封止位置と開放位置との間で移動する移動機構（不図示）を

50

有している。さらに、吸引キャップ 2 1 の上面には、2 つの吸引口 2 1 a が形成されている。これらの吸引口 2 1 a は、2 つの突起部 2 1 b、2 1 c が平面視で取り囲んでいる領域内にそれぞれ形成されている。ちなみに、突起部 2 1 b が取り囲む領域は、顔料インク（例えば B k）を吐出するノズル 3 0 a を取り囲み、突起部 2 1 c が取り囲む領域は、染料インク（例えば Y, M, C）を吐出するノズル 3 0 a を取り囲むものであり、これにより、顔料インクと染料インクを区別して吸引できるようになっている。

【0030】

インクジェットプリンタ 1 には、吸引ポンプ 8 1（吸引手段）及び流路切り換えユニット 8 2（切換手段）が設置されている。吸引ポンプ 8 1 と流路切り換えユニット 8 2 とは、互いにエアチューブ 1 6 を介して接続されている。流路切り換えユニット 8 2 は第 1 ~ 第 4 のポート 8 2 a ~ 8 2 d を有している。第 1 ~ 第 3 のポート 8 2 a ~ 8 2 c はエアチューブ 1 6、1 7 a 及び 1 7 b の一端にそれぞれ接続されており、第 4 のポート 8 2 d はエアチューブ 1 8 の一端に接続されている。エアチューブ 1 7 a 及び 1 7 b の他端は、吸引キャップ 2 1 に形成された 2 つの吸引口 2 1 a にそれぞれ接続されている。流路切り換えユニット 8 2 は、第 2 ~ 第 4 ポート 8 2 b ~ 8 2 d のいずれかと第 1 ポート 8 2 a とを選択的に連通させることができる。これによって、例えば第 1 ポート 8 2 a と第 2 ポート 8 2 d とを連通させることにより、エアチューブ 1 6 及び 1 7 a を介して吸引口 2 1 a の一方から吸引ポンプ 8 1 が空気を吸引可能な状態にすることができる。また、第 1 ポート 8 2 a と第 3 ポート 8 2 c とを連通させることにより、エアチューブ 1 6 及び 1 7 b を介して吸引口 2 1 a の他方から吸引ポンプ 8 1 が空気を吸引可能な状態にすることができる。

10

20

【0031】

一方、エアチューブ 1 8 の他端はチャージタンク 8 4 に接続されている。チャージタンク 8 4 は、吸引ポンプ 8 1 に空気を吸引させることによって後述の空気室 5 1 と共に圧力を蓄えるためのものである。チャージタンク 8 4 内には内部空間 8 4 a が形成されており、内部空間 8 4 a の一端はエアチューブ 1 8 と連通している。内部空間 8 4 a の他端はエアチューブ 1 9 の一端と連通している。内部空間 8 4 a は、その他端から一端に向かう空気の流れ方向（一点鎖線の矢印で示される方向）に直交する断面の面積が、エアチューブ 1 8 及び 1 9 の延在方向に直交する方向に沿った断面の面積より大きくなるように構成されている。一方、エアチューブ 1 9 の他端はサブタンク 3 1 に接続されている。

30

【0032】

なお、エアチューブ 1 8 の途中には、一方向弁 8 3 が設置されている。図 2 は一方向弁 8 3 の一例である。一方向弁 8 3 内には、流路切り換えユニット 8 2 側のエアチューブ 1 8 に連通した弁室 8 3 b と、チャージタンク 8 4 側のエアチューブ 1 8 に連通した弁室 8 3 c とが形成されている。弁室 8 3 b 及び 8 3 c 内には弁体 8 3 a が収容されている。弁体 8 3 a は傘部を有しており、かかる傘部は弁室 8 3 b と弁室 8 3 c との差圧に応じて変形するように構成されている。これによって、吸引ポンプ 8 1 がエアチューブ 1 8 を吸引した場合には、弁室 8 3 b 内の圧力が低下する。したがって、弁室 8 3 b 側から作用する吸引力が弁室 8 3 c 側から作用する吸引力を上回って、弁体 8 3 a が弁室間の連通部を開放する開放位置に位置付けられる。また、吸引ポンプ 8 1 がエアチューブ 1 8 の吸引を停止した場合には、弁室 8 3 b 内の圧力が上昇し、弁室 8 3 b 側からの吸引力が低下する。これによって、弁室 8 3 c 側からの吸引力が弁室 8 3 b 側からの吸引力を上回って、弁体 8 3 a が弁室間の連通部を閉鎖する閉鎖位置に位置付けられる。

40

【0033】

したがって、一方向弁 8 3 は、吸引ポンプ 8 1 がエアチューブ 1 8 を吸引した場合には弁体 8 3 a が開放位置に位置し、吸引ポンプ 8 1 がエアチューブ 1 8 の吸引を停止すると閉鎖位置に移動する。これによって、一方向弁 8 3 は、チャージタンク 8 4 から流路切り換えユニット 8 2 に向かう方向のみに流れるようにエアチューブ 1 8 内の空気の流れを制限している。

【0034】

50

また、エアチューブ 19 の途中には、エアチューブ 19 内の圧力の大きさを検出可能な後述の圧力検出ユニット 60 (圧力検出手段) 及びエアチューブ 19 内の圧力が大幅に低下したときに作動する後述の圧力リミッタ 69 が設置されている。

【0035】

このように、エアチューブ 18、19、及び、チャージタンク 84 を介して、サブタンク 31 と流路切り換えユニット 82 とが連通している (これらエアチューブ 18、19、及び、チャージタンク 84 によって第 1 吸引流路が構成される)。そして、流路切り換えユニット 82 に第 1 ポート 82 a と第 4 ポート 82 d とを連通させることによって、エアチューブ 16、18、チャージタンク 84 及びエアチューブ 19 を介して、サブタンク 31 内の空気を吸引ポンプ 81 が吸引可能な状態にすることができる。

10

【0036】

インクジェットプリンタ 1 は、各種の動作を制御する制御部 100 を有している。インクジェットプリンタ 1 には、プロセッサ回路や各種の記憶装置などのハードウェアが収納されており、記憶装置には、プロセッサ回路を動作させるためのプログラムを含む各種のソフトウェアが記憶されている。そして、これらのハードウェア及びソフトウェアが組み合わされることによって制御部 100 が構築されている。制御部 100 は、図 3 に示すように、インクジェットプリンタ 1 の印字動作を制御する印字制御部 101 (印字制御手段) を有している。印字制御部 101 は、用紙搬送ユニット 26 による印刷用紙の搬送、キャリッジ移動ユニット 25 によるキャリッジ 9 の移動及びインクジェットヘッド 8 からのインクの噴射を画像データに基づいて制御することにより、文字、記号、図形を含む所定の画像を印刷用紙上に形成する印字動作を実行する。また、制御部 100 は、吸引ポンプ 81 による吸引動作を制御する吸引制御部 102 (吸引制御手段) を有している。吸引制御部 102 は、流路切り換えユニット 82 を切り換えて、サブタンク 31 内の空気を吸引することが可能な状態にしたり、吸引キャップ 21 内を吸引可能な状態にしたりする。また、吸引制御部 102 は、キャッピングユニット 20 をノズル 30 a を覆った封止位置とノズル 30 a を開放した開放位置との間で移動させる。そして、吸引ポンプ 81 の駆動を制御する。これによって、吸引制御部 102 は、サブタンク 31 内を吸引したり、ノズル 30 a を吸引したりする、吸引動作を実行する。また、制御部 100 は、メインタンク 5 a ~ 5 d のインク残量を判定する残量判定部 103 を有している。

20

【0037】

さらに、制御部 100 には、残量検出ユニット 6 a ~ 6 d 及び圧力検出ユニット 60 からの検出結果が入力される。制御部 100 は、残量検出ユニット 6 a ~ 6 d 及び圧力検出ユニット 60 からの検出結果に基づいて印字動作や吸引動作を制御する。メインタンク 5 a ~ 5 d 内のインクの残量が空に近い状態になったことを残量検出ユニット 6 a ~ 6 d からの検出結果が示した場合には、インクの残量が空に近いことを警告するメッセージを、制御部 100 が表示装置 (不図示) に表示させてもよい。また、制御部 100 は、メインタンク 5 a ~ 5 d 内のインクの残量が空に近い状態になったことを残量検出ユニット 6 a ~ 6 d からの検出結果が示した場合には、その検出結果に対応したメインタンクのインクを噴射した回数をカウントし始める。かかる噴射回数は、後述のメインタンクの残量判定処理において使用される。

30

40

【0038】

インクジェットヘッド 8 について図 4 及び図 5 を参照しつつさらに詳細に説明する。図 4 は、キャリッジ 9 からヘッドカバーやサブタンク 31 等を取り外した状態のインクジェットヘッド 8 の斜視図である。図 5 は、インクジェットヘッド 8 からヘッドカバーを取り外した状態のインクジェットヘッド 8 の平面図である。キャリッジ 9 は、概略的に直方体の形状を有し、上方に開口した箱形状を有している。キャリッジ 9 内にはサブタンク 31 及びヘッド本体 30 が収容されており、さらにその上方からヘッドカバーがキャリッジ 9 を覆っている。なお、図 4 及び図 5 においてヘッドカバーの図示を省略している。

【0039】

サブタンク 31 は導入部 31 a を有しており、インクチューブ 14 a ~ 14 d 及びエア

50

チューブ 19 は導入部 31a に接続されている。キャリッジ 9 の底部にはヘッド本体 30 が固定されている。ヘッド本体 30 の上面には、インクの導入口である開口 30c が形成されている(図 4)。開口 30c は、4 色のインクに合わせて 4 つの導入口を有している。サブタンク 31 は、ヘッド本体 30 の上方において、サブタンク 31 からの各色インクの供給口が開口 30c の各色の導入口と連通するようにキャリッジ 9 内に収容されている。

【0040】

ヘッド本体 30 内には一端がノズル 30a に、他端が開口 30c に連通したインク流路が形成されている(不図示)。ヘッド本体 30 の上面には噴射アクチュエータ 30b が貼り付けられている(図 4)。噴射アクチュエータ 30b は、ヘッド本体 30 の下面に形成されたノズル 30a からインクを噴射させるための噴射エネルギーを、ヘッド本体 30 内のインク流路に充填されたインクに付与する手段である。噴射アクチュエータ 30b は、例えば、圧電層と、その圧電層に電界を生じさせることによって圧電層を変形させる電極層とを有している。そして、電極層に所定の駆動信号が供給されると、圧電層が変形し、インク噴射のための圧力変動をインク流路内のインクに生じさせるように構成されている。

10

【0041】

噴射アクチュエータ 30b の上面からは、インク噴射のための駆動信号を電極層に供給するフレキシブル配線基板 72 が上方へと引き出され、制御部 100 に接続されている(図 4)。フレキシブル配線基板 72 内には、電気信号を伝達するための配線が施されている。また、フレキシブル配線基板 72 上にはドライバ回路基板 73 が実装されている。制御部 100 は、フレキシブル配線基板 72 を介してドライバ回路基板 73 にインク噴射のための制御信号を送信し、ドライバ回路基板 73 は制御部 100 からの制御信号を駆動信号に変換して噴射アクチュエータ 30b へと供給する。ドライバ回路基板 73 は鉛直方向及び副走査方向に沿って延在しており、副走査方向に関して長尺な形状を有している。また、フレキシブル配線基板 72 に面した表面が主走査方向に垂直な平面に沿っており、またその表面に対して副走査方向に関して反対側の表面も主走査方向に垂直な平面に沿っている。

20

【0042】

キャリッジ 9 内には、ドライバ回路基板 73 が過熱するのを防止するためのヒートシンク 71 が設置されている。ヒートシンク 71 は金属材料からなる部材であり、図 4 及び図 5 に示されるように、副走査方向に関して長尺な形状を有している。ヒートシンク 71 は、主走査方向に関してドライバ回路基板 73 とサブタンク 31 との間に配置されている。ヒートシンク 71 のドライバ回路基板 73 に対向した表面は、ドライバ回路基板 73 の表面に沿って配置されており、ドライバ回路基板 73 に密着するように当接されている。また、ドライバ回路基板 73 と密着した状態で保持されるように、接着剤等でドライバ回路基板 73 に固定されている。なお、ドライバ回路基板 73 と密着した状態を保持する付勢力をヒートシンク 71 に印加するような弾性部材等が設けられていてもよい。これによって、ドライバ回路基板 73 からの発熱が確実にヒートシンク 71 に伝達される。

30

【0043】

以下、サブタンク 31 内の構成について図 5 及び図 6 を参照しつつ説明する。図 5 には、サブタンク 31 の内部の構成が破線で示されている。図 6 は、図 5 の V I - V I 線に沿ったサブタンク 31 の縦断面図である。

40

【0044】

サブタンク 31 は、図 6 に示されるようにタンク本体 31b と蓋部材 31c とを有している。タンク本体 31b 内には、図 5 に示されるように、インクが貯留されるインク貯留室 41 ~ 44 が形成されている。また、タンク本体 31b 内には、インクチューブ 14a ~ 14d からのインクをインク貯留室 41 ~ 44 に導入するためのインク流路 45 ~ 48 が形成されている。インクチューブ 14a ~ 14d を介してメインタンク 5a ~ 5d から供給されたインクは、インク流路 45 ~ 48 を介してインク貯留室 41 ~ 44 内に流入す

50

る。インク貯留室 4 1 ~ 4 4 内には B k 色、C 色、M 色及び Y 色のインクがそれぞれ貯留される。なお、図 6 にはインク貯留室 4 2 のみが示されているが、以下においては特に指摘のない限り、図 6 に示されたインク貯留室 4 2 の構成をインク貯留室 4 1 ~ 4 4 の共通構成とする。

【 0 0 4 5 】

インク貯留室 4 1 ~ 4 4 は、副走査方向に関して長尺なほぼ直方体の形状を有しており、主走査方向に沿って配列されている。インク貯留室 4 2 ~ 4 4 はいずれも同じ容積を有するように形成されているのに対して、インク貯留室 4 1 はその他のインク貯留室よりも大きい容積を有するように形成されている。インク貯留室 4 1 内には B k 色のインクが貯留され、B k 色は一般に早く消費されるので、他色のインク貯留室と比べて一度に多くのインクを貯留できるようにするためである。

10

【 0 0 4 6 】

タンク本体 3 1 b においてインク貯留室 4 1 ~ 4 4 の上部には、連通孔 4 1 a ~ 4 4 a が形成されている。タンク本体 3 1 b の上面は水平面に沿っており、連通孔 4 1 a ~ 4 4 a はいずれもタンク本体 3 1 b の上面に開口している。タンク本体 3 1 b の上面には、連通孔 4 1 a ~ 4 4 a の各開口を塞ぐように気体透過膜 5 3 が、接着等によって貼り付けられている。気体透過膜 5 3 は、気体は通過させるが気体以外のインクや固体を通過させない膜であり、例えば多孔質のフッ素樹脂膜などが用いられる。

【 0 0 4 7 】

タンク本体 3 1 b においてインク貯留室 4 1 ~ 4 4 の下部には、ヘッド本体 3 0 へのインクの供給流路であるインク流路 4 1 b ~ 4 4 b が形成されている。インク流路 4 1 b ~ 4 4 b はヘッド本体 3 0 の上面に形成された開口 3 0 c の各導入口と連通している。なお、図を見やすくするため、図 5 にはインク流路 4 1 b ~ 4 4 b を図示せず、図 6 にインク流路 4 2 b のみを図示している。

20

【 0 0 4 8 】

蓋部材 3 1 c 内には、空気室 5 1 及び空気流路 5 2 が形成されている。空気室 5 1 は、主走査方向に関して長尺な長方形の平面形状を有し、蓋部材 3 1 c の下面に開口した凹部である。空気室 5 1 は、主走査方向に関してインク貯留室 4 1 ~ 4 4 を跨ぐように形成されている。空気室 5 1 は、空気流路 5 2 の一端と連通している。空気流路 5 2 の他端はエアチューブ 1 9 と連通している。

30

【 0 0 4 9 】

以下、圧力検出ユニット 6 0 について図 7 を参照しつつ説明する。エアチューブ 1 9 は、内部の圧力に応じて膨張及び収縮する壁面を含む圧力検出領域 1 9 a を有している。圧力検出ユニット 6 0 は、圧力検出領域 1 9 a の外側に設置された光センサ 6 2 及び遮蔽板 6 1 (被検出部材) を有している。光センサ 6 2 は、光を出射する発光ユニット 6 2 a と、その出射光の延長線上に受光部を有した受光ユニット 6 2 b とを有している。受光ユニット 6 2 b は受光した光の強度を示す信号を制御部 1 0 0 へと出力する。

【 0 0 5 0 】

一方、圧力検出領域 1 9 a において光センサ 6 2 に対向した壁面は弾性皮膜 6 3 で構成されている。弾性皮膜 6 3 は、エアチューブ 1 9 のその他の部分と比べて、内部の圧力に応じて変形しやすい弾性材料で形成されている。なお、弾性皮膜 6 3 のような弾性材料からなる皮膜の替わりに、樹脂フィルムなどのその他の可撓性を有する部材が設けられていてもよい。圧力検出領域 1 9 a 内には、弾性皮膜 6 3 を光センサ 6 2 に向かって付勢する付勢部材 6 4 が設置されている。これによって、弾性皮膜 6 3 は、エアチューブ 1 9 内が所定圧以上である場合には、図 7 (a) に示されるように光センサ 6 2 へと突出するように変形している。そして、エアチューブ 1 9 内の圧力が低下していくと、エアチューブ 1 9 の内外の差圧によって、付勢部材 6 4 の付勢力に抗してエアチューブ 1 9 の内部へと引っ込むように変形していく。

40

【 0 0 5 1 】

一方で、弾性皮膜 6 3 の外表面には遮蔽板 6 1 が固定されており、その固定位置は、弾

50

性皮膜 63 が上記のように変形するのに応じて、出射光の経路上で出射光を遮蔽する図 7 (a) の位置 (検出位置) から、かかる位置から離隔した図 7 (b) の位置まで変位するように調整されている。さらに、付勢部材 64 の付勢力は、エアチューブ 19 内の圧力が所定圧以上である場合には遮蔽板 61 が出射光を遮蔽し、エアチューブ 19 内の圧力が所定圧を下回っている場合には遮蔽板 61 が出射光の経路から離隔しているように設定されている。したがって、制御部 100 は、受光ユニット 62 b からの信号が示す受光強度によって、出射光の経路上に遮蔽板 61 が存在するか否かを判定することができ、これによってエアチューブ 19 内の圧力が所定圧を下回っているか否かを判定することができる。このように、圧力検出ユニット 60 は、エアチューブ 19 内が所定圧未満の状態に保持されているか否かを検出することができるようになっている。なお、弾性皮膜 63 が十分な可撓性を有し、圧力の変化に応じて変形しやすい膜であるならば、付勢部材 64 を省略することも可能である。

10

20

30

40

50

【0052】

しかし、エアチューブ 19 内の圧力が所定圧より下回り、さらに低下し続けると、空気室 51 内の圧力が低下し過ぎて、気体透過膜 53 に過剰な負荷がかかるおそれがある。かかる事態を回避するため、本実施形態には圧力リミッタ 69 が設けられている。図 8 (a) に示すように、圧力リミッタ 69 は、内部にエアチューブ 19 を挿入することができるような大きさを有するチューブ状の部材である。圧力リミッタ 69 の一端には、空気室 51 側のエアチューブ 19 の開口 19 b が挿入されており、圧力リミッタ 69 の他端には、圧力検出ユニット 60 側のエアチューブ 19 の開口 19 c が挿入されている。圧力リミッタ 69 は、エアチューブ 19 内の圧力が上記の所定圧よりさらに低くなると、内外の圧力差に応じて変形し、中心軸に向かって押し潰されるように変形していく。そして、エアチューブ 19 の内部がある圧力に達すると、図 8 (b) のように、完全に内部が閉塞された状態になるように調整されている。これによって、エアチューブ 19 内の圧力が過剰に低下することが防止されている。

【0053】

以下、制御部 100 の制御内容についてさらに詳細に説明する。制御部 100 は、圧力検出ユニット 60 の検出結果を参照する。そして、エアチューブ 19 内の圧力が所定圧以上になったと判定すると、制御部 100 の吸引制御部 102 は、空気室 51 を吸引ポンプ 81 に吸引させる空気室吸引処理を実行する。かかる空気室吸引処理について説明する。まず、吸引制御部 102 は、エアチューブ 16 及び 18 が互いに連通していない場合には、流路切り換えユニット 82 を制御してこれらが互いに連通した状態にさせる。これによって、吸引ポンプ 81 と空気室 51 とが、エアチューブ 16、18、チャージタンク 84、エアチューブ 19 及び空気流路 52 (第 1 吸引流路) を介して連通した状態となる。そして、吸引ポンプ 81 を駆動させることにより、空気室 51 内を吸引すると共に、圧力検出ユニット 60 の検出結果に基づいて、エアチューブ 19 内が所定圧を下回る状態、すなわち空気室 51 が所定圧を下回る状態になるまで吸引ポンプ 81 による吸引を行わせる。

【0054】

ここで、エアチューブ 18 の途中には上述した一方向弁 83 が設置されており、チャージタンク 84 から流路切り換えユニット 82 に向かう方向のみに流れるようにエアチューブ 18 内の空気の流れが制限されている。これによって、空気室 51 内 (エアチューブ 19、チャージタンク 84 内) の圧力が所定圧を下回る状態まで低下したところで、吸引ポンプ 81 を停止したり、流路切り換えユニット 82 に流路を切り換えて空気室吸引処理を終了させると、弁室 83 b 側と弁室 83 c 側の差圧により、弁体 83 a がこれらの間を閉鎖する閉鎖位置に位置付けられる。よって、空気室 51 内に空気が流入することが抑制され、空気室 51 内が所定圧未満である状態を保持することができる。

【0055】

一方、空気室 51 はインク貯留室 41 ~ 44 と気体透過膜 53 を介して隔てられているので、空気室 51 を所定圧未満に保持することにより、気体透過膜 53 を通じてインク貯留室 41 ~ 44 内の空気をインクから分離 (気液分離) して空気室 51 へと吸引すること

ができる。つまり、本実施形態においては、空気室 5 1 を吸引する空気室吸引処理により、インク貯留室 4 1 ~ 4 4 内の気体が吸引される。すなわち、空気室吸引処理によって、メインタンク 5 a ~ 5 d からインク貯留室 4 1 ~ 4 4 内を経てヘッド本体 3 0 に至るインク供給流路（液体供給流路）内が吸引される。そして、上記の所定圧は、気体透過膜 5 3 を通じてインク貯留室 4 1 ~ 4 4 内が十分に気液分離されるような大きさに調整されており、例えば大気圧未満の圧力である。したがって、空気室 5 1 内の圧力が所定圧未満に保持されることにより、インク貯留室 4 1 ~ 4 4 内の気液分離状態が保持され、インク貯留室 4 1 ~ 4 4 からヘッド本体 3 0 へと空気が流入することが抑制されている。

【 0 0 5 6 】

制御部 1 0 0 はさらに各種の制御処理を、圧力検出ユニット 6 0 の検出結果に基づいて実行する。以下、かかる圧力検出ユニット 6 0 の検出結果に基づく制御処理について順に説明する。第 1 の処理は、ノズル 3 0 a のメンテナンス処理である。図 9 は、ノズル 3 0 a のメンテナンス処理の各ステップを示すフローチャートである。まず、制御部 1 0 0 は、圧力検出ユニット 6 0 の受光ユニット 6 2 b からの信号が示す光の強度に基づいて、エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回っているか否かを判定する（S 1）。そして、エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回っていないと判定すると（S 1、NO）、制御部 1 0 0 の吸引制御部 1 0 2 が空気室吸引処理を実行する（S 3）。そして、エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回るまで空気室吸引処理を継続して実行する（S 1、NO 及び S 3）。

【 0 0 5 7 】

エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回ったと判定すると（S 1、YES）、吸引制御部 1 0 2 はノズル吸引動作を開始させる（S 2）。以下、ノズル吸引動作について説明する。吸引制御部 1 0 2 は、まず流路切り換えユニット 8 2 を制御して、エアチューブ 1 6 とエアチューブ 1 7 a とが連通した状態にさせる。これによって、吸引ポンプ 8 1 と吸引キャップ 2 1 の一方の突起部 2 1 b 内の内部空間とが、エアチューブ 1 6、1 7 a 及び吸引口 2 1 a（第 2 吸引流路）を介して連通した状態となる。

【 0 0 5 8 】

次に、吸引制御部 1 0 2 は、キャリッジ 9 をキャッピングユニット 2 0 の上方のメンテナンス位置へと移動すると共に、キャッピングユニット 2 0 を制御して、ノズル 3 0 a を封止する封止位置へと吸引キャップ 2 1 を移動させる。これによって、ノズル 3 0 a が吸引キャップ 2 1 に覆われる。そして、吸引ポンプ 8 1 を制御して、吸引キャップ 2 1 の一方の突起部 2 1 b 内の内部空間を吸引させる。さらに、吸引制御部 1 0 2 は、流路切り換えユニット 8 2 を制御してエアチューブ 1 6 及び 1 7 b を互いに連通させると共に、吸引ポンプ 8 1 に吸引キャップ 2 1 の一方の突起部 2 1 c 内の内部空間を吸引させる。これによって、今度は他方の突起部 2 1 c に平面視で取り囲まれた方のノズル 3 0 a 内のインクが吸引される。以上のノズル吸引動作によれば、ノズル 3 0 a の周辺の余剰なインクや、インク流路内に混入した空気が除去される。また、一方の突起部 2 1 b に囲まれたノズル 3 0 a と他方の突起部 2 1 c に囲まれたノズル 3 0 a とをそれぞれ別個に吸引することができる。

【 0 0 5 9 】

ノズルメンテナンス処理においては以上のとおり、圧力検出ユニット 6 0 の検出結果に基づいて、空気室 5 1 内（エアチューブ 1 9 内）が所定圧以上である場合には空気室吸引処理を実行し、空気室 5 1 内が所定圧未満になるまで空気室 5 1 内を吸引し続ける。そして、空気室 5 1 内が所定圧未満になってからノズル吸引動作に移行する。したがって、空気室 5 1 内が所定圧未満の状態に至らないままノズル吸引動作を開始することが回避される。これによって、インク貯留室 4 1 ~ 4 4 内の気液分離が不十分なままノズル吸引動作を実施することでインク貯留室 4 1 ~ 4 4 からヘッド本体 3 0 へと空気が流入することが回避される。また、ノズル吸引動作における吸引量が小さいと、インク流路内に流入した気泡がノズル吸引動作によって十分に除去されないおそれもあるが、本実施形態においては上記の通り、ノズル吸引動作の前に空気室吸引処理を実行し、空気室 5 1 内が所定圧を下回った後にノズル吸引動作を実行する。したがって、インク貯留室 4 1 ~ 4 4 のインク

10

20

30

40

50

から気液分離（気体を除去）してからノズル吸引動作を実行することとなるので、インク貯留室 4 1 ~ 4 4 からヘッド本体 3 0 へ流入する気体の量を少なくすることができ、ノズル吸引動作において吸引量が小さくても、インク流路内に気泡が残留するのを回避することができる。

【 0 0 6 0 】

第 2 の処理は、印字処理である。図 1 0 は、印字処理を開始する際の各ステップを示すフローチャートである。まず、制御部 1 0 0 は、圧力検出ユニット 6 0 の受光ユニット 6 2 b からの信号が示す光の強度に基づいて、エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回っているか否かを検出する（S 1 1）。そして、エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回っていないと判定すると（S 1 1、NO）、制御部 1 0 0 の吸引制御部 1 0 2 が空気室吸引処理を実行する（S 1 3）。そして、エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回るまで空気室吸引処理を継続する（S 1 1、NO 及び S 1 3）。エアチューブ 1 9 内が所定圧を下回ったと判定すると（S 1 1、YES）、制御部 1 0 0 の印字制御部 1 0 1 は印字動作を開始させる（S 1 2）。

10

【 0 0 6 1 】

印字処理においては以上のとおり、圧力検出ユニット 6 0 の検出結果に基づいて、空気室 5 1 内が（エアチューブ 1 9 内）所定圧以上である場合には空気室吸引処理を実行し、空気室 5 1 内が所定圧未満になるまで空気室 5 1 内を吸引し続ける。そして、エアチューブ 1 9 内が所定圧未満になってから印字動作に移行する。したがって、空気室 5 1 内が所定圧に至らないまま印字動作を開始することが回避される。これによって、インク貯留室 4 1 ~ 4 4 内の気液分離が不十分なまま印字動作を実施することでインク貯留室 4 1 ~ 4 4 からヘッド本体 3 0 へと空気が流入することが回避される。

20

【 0 0 6 2 】

なお、印字動作の開始時に吸引ポンプ 8 1 による空気室 5 1 の吸引を継続してもよいし、停止してもよい。吸引を停止しても、上記の通り一方向弁 8 3 により、空気室 5 1 内は所定圧未満の状態に維持される。その後印字動作を開始すると、ノズル 3 0 a からインクが噴射され、その噴射された分を補充するためメインタンク 5 a ~ 5 d からインク貯留室 4 1 ~ 4 4 にインクが移動する。その結果、メインタンク 5 a ~ 5 d 中の液体に含まれていた空気がインク貯留室 4 1 ~ 4 4 内に移動するおそれがあるが、空気室 5 1 内が所定圧未満の状態に維持されていることで、この空気も分離することができる。

30

【 0 0 6 3 】

第 3 の処理は、メインタンクの残量判定処理である。空気室吸引処理によって空気室 5 1 内を所定圧未満にすると、一方向弁 8 3 の作用により空気室 5 1 内が所定圧未満の状態に保持される。そして、この場合に空気吸引処理を行っても空気室 5 1 内の圧力が一向に低下せず、空気室 5 1 内が所定圧以上のままであるときは、メインタンク 5 a ~ 5 d 内のいずれかのインクが空になり、その内部の空気がインク貯留室 4 1 ~ 4 4 内を経て空気室 5 1 内に進入していると考えられる。この現象に基づき、制御部 1 0 0 の残量判定部 1 0 3 は、メインタンク 5 a ~ 5 d のうちの空になったタンクを特定する残量判定処理を実行する。図 1 1 は、残量判定処理の各ステップを示すフローチャートである。

【 0 0 6 4 】

まず、制御部 1 0 0 は、圧力検出ユニット 6 0 の検出結果に基づいて、空気室 5 1 内（エアチューブ 1 9 内）の圧力が所定圧以上であるか否かを判定する（S 2 1）。所定圧以上でないと判定した場合には（S 2 1、NO）、制御部 1 0 0 の残量判定部 1 0 3 は、メインタンク 5 a ~ 5 d のなかに空のタンクはないと判断し残量判定処理を終了する。所定圧以上であると判定した場合には（S 2 1、YES）、制御部 1 0 0 の吸引制御部 1 0 2 が、空気室吸引処理を実行する（S 2 2）。そして、空気室吸引処理を実行後に、残量判定部 1 0 3 は、空気室 5 1 内が所定圧以上であるか否かを、圧力検出ユニット 6 0 の検出結果に基づいてもう 1 度判定する（S 2 3）。ここで、空気室 5 1 内が所定圧未満の状態を回復したと判定した場合には（S 2 3、NO）、メインタンク 5 a ~ 5 d のなかに空のタンクはないと判断し、残量判定処理を終了する。

40

50

【0065】

一方、空気室51内の圧力が依然所定圧以上のものでありと判定した場合には（S23、YES）、残量判定部103は、メインタンク5a～5dのいずれかが空になったものと判定する。次に、残量判定部103は、残量検出ユニット6a～6dの検出結果に基づいて、メインタンク5a～5dのいずれがインク残量が所定値未満になったのかを取得する（S24）。つまり、メインタンク5a～5dのうちいずれかが空になった場合には、残量検出ユニット6a～6dの検出結果のいずれかがインク残量が所定値未満であることを示しているはずである。したがって、残量判定部103は、残量検出ユニット6a～6dの検出結果がインク残量が所定値未満であることを示したものを、メインタンク5a～5dのうち空になったものとして取得する。

10

【0066】

次に、残量判定部103は、S24において空になったものとして取得したメインタンクが複数あるか否かを判定する（S25）。そして、取得したメインタンクが単独の場合には（S25、NO）、S27以降の処理を実行する。一方、取得したメインタンクが複数ある場合には（S25、YES）、残量判定部103は、残量検出ユニット6a～6dの検出結果が空に近い状態を示してからインクの噴射回数を参照する。そして、残量検出ユニット6a～6dの検出結果が空に近い状態を示した複数のメインタンクのうち、噴射回数から見て最も空の状態に近いものを、メインタンク5a～5dのうち空の状態のメインタンクとして取得する。そして、メインタンク5a～5dのうち、取得したメインタンクが空であることをユーザに報知する、空報知動作を実行する（S27）。空報知動作は、例えば表示装置に空になったメインタンクを示す文字等を表示することによって実行される。

20

【0067】

以下、本実施形態の作用効果について説明する。

【0068】

本実施形態によると、上記の通り一方向弁83の作用により、空気室51内の吸引を停止した後もインク貯留室41～44内が気液分離された状態に保持される。したがって、その後印字動作を開始したり、ノズル吸引動作を開始したりしても、インク貯留室41～44からヘッド本体30へと空気が流入するといった事態が抑制される。

30

【0069】

また、圧力検出ユニット60に基づいて各種の制御処理が実行されるので、空気室51内を所定圧未満になるまで吸引したり、空気室51内が所定圧になってから印字動作やノズル吸引動作を開始したりする制御が可能となる。このように、圧力検出ユニット60の検出結果に基づいて空気室51を所定圧未満になるように吸引するので、印字動作中や印字動作の前後、ノズル吸引動作前においても空気室51を気液分離された状態に保持することが可能となる。

【0070】

また、メインタンクの残量判定処理において、圧力検出ユニット60の検出結果が所定圧以上であることを示した場合に、空気室吸引処理を実行した後もう1度圧力検出ユニット60の検出結果が所定圧以上であるか否かを判定し、依然として所定圧以上であった場合に初めてメインタンク5a～5dのいずれかが空であると判定している。したがって、メインタンク5a～5dが空になったのではなく、別の原因で一時的に空気室51に空気が流入したときに、メインタンク5a～5dが空であると誤って判定することが抑制される。すなわち、メインタンクが空になったことを高い精度で判定することができる。

40

【0071】

また、メインタンクの残量判定処理において、圧力検出ユニット60の検出結果に基づきメインタンク5a～5dの少なくともいずれかが空であると判定した上で、残量検出ユニット6a～6dの検出結果に基づいていずれのメインタンクが空であることを絞り込んでいる。また、その絞り込みの結果、複数のメインタンクを空であるものとして取得した場

50

合には、さらにインクの噴射回数に基づいて絞り込んでいる。したがって、空のメインタンクをより高い精度で取得することができる。

【0072】

また、空気室51と一方向弁83との間にはチャージタンク84が接続されている。チャージタンク84は、エアチューブ18及び19よりも断面積が大きくなるように構成されているので、空気室51と一方向弁83との間をエアチューブのみで接続する場合と比べて、これらの間の容積を大きくすることができる。これによって、圧力を蓄えるための容積を稼ぐことができるため、少しの空気が空気室51内に入り込んだだけで空気室51内がすぐに所定圧以上になってしまうといった事態が回避され、インク貯留室41～44内をより長期間に亘って気液分離状態に保持しておくことが可能となる。

10

【0073】

また、エアチューブ19の途中には圧力リミッタ69が設置されており、圧力リミッタ69は、エアチューブ19内の圧力が低下し過ぎるとエアチューブ19内を閉塞する。したがって、空気室吸引処理の際に空気室51内の圧力が所定圧を大幅に下回ったとしても、圧力リミッタ69によってエアチューブ19が閉塞されることにより、空気室51内の圧力が低下し過ぎることが防止される。

【0074】

以下、一方向弁及び圧力検出ユニットに係る他の実施形態について説明する。図12は、上述の一方向弁83に代わる一方向弁183の断面図である。一方向弁183内には、流路切り換えユニット82側のエアチューブ18に連通した弁室183cと、チャージタンク84側のエアチューブ18に連通した弁室183dとが形成されている。弁室183c及び183d内には弁体183bが収容されている。弁体183bは、弁室183cと弁室183dとの連通部を閉鎖する閉鎖位置と、この連通部を開放する開放位置との間で、移動可能に配設されている。弁室183c内には付勢部材183aが設置され、この付勢部材183aは弁体183bを閉鎖位置に向かって付勢している。これによって、吸引ポンプ81がエアチューブ18を吸引していない場合には、弁体183bが弁室同士の連通部を閉鎖する閉鎖位置に位置付けられるようになっている。一方で、吸引ポンプ81がエアチューブ18を吸引した場合には、弁室183c内の圧力が低下する。これによって、弁室183c側から作用する吸引力が、付勢部材183aの付勢力と弁室183d側から作用する吸引力との合力を上回って、弁体183bが弁室間の連通部を開放する開放位置に位置付けられるようになっている。そして、吸引ポンプ81がエアチューブ18の吸引を停止すると、弁室183c側から作用する吸引力が低下し、付勢部材183aの付勢力と弁室183d側から作用する吸引力との合力によって、弁体183bが閉鎖位置に移動する。以上の構成によって、一方向弁183は、一方向弁83と同様に、チャージタンク84から流路切り換えユニット82に向かう方向のみに流れるようにエアチューブ18内の空気の流れを制限することができる。

20

30

【0075】

図13は、上述の圧力検出ユニット60に代わる圧力検出ユニット160の縦断面図である。圧力検出ユニット160は、チャージタンク84とは別の実施形態であるペローズタンク184と共に設置される。圧力検出ユニット160は、検出タンク162と検出タンク162の内部に設置されたペローズタンク184を有している。ペローズタンク184は、内部の圧力に応じて上下方向に伸縮する蛇腹形状を有する部材であり、検出タンク162内の底面に固定されている。検出タンク162内には空気流路162aが形成されており、空気流路162aはエアチューブ18、19及びペローズタンク184内と連通している。

40

【0076】

検出タンク162は上方に開口しており、検出タンク162の上面にはスイッチユニット161が固定されている。スイッチユニット161はスイッチレバー161aを有している。スイッチレバー161aは、その先端が上方に位置するように傾いた第1状態(図13(a)の状態)と、下方に位置するように傾いた第2状態(図13(b)の状態)と

50

の間で移動可能になるようにスイッチユニット 161 に設置されている。スイッチユニット 161 には、スイッチレバー 161 a を第 2 状態になるように付勢する手段が設けられている。スイッチユニット 161 は、スイッチレバー 161 a が第 1 状態にあるか第 2 状態にあるかを示す検出信号を制御部 100 へと送信する。

【0077】

ペローズタンク 184 は、内部の圧力が所定圧以上の場合に、図 13 (a) のように上端がスイッチレバー 161 a に当接して、スイッチレバー 161 a を第 1 状態に保持するように設置されている。そして、ペローズタンク 184 内の圧力が低下していくと下方へと収縮していき、所定圧未満になると、上端がスイッチレバー 161 a から離隔してスイッチレバー 161 a が第 2 状態になるように調整されている。

10

【0078】

以上の構成によって、制御部 100 は、圧力検出ユニット 160 からの検出信号に基づいてスイッチレバー 161 a が第 2 状態であるか否かを判定することができ、これによってペローズタンク 184 内が所定圧未満であるか否かを判定することができる。また、ペローズタンク 184 の収縮によってペローズタンク 184 内に圧力を蓄えることが可能となっている。

【0079】

以下、圧力検出ユニットに関するさらに他の実施形態について説明する。図 14 は、上述の圧力検出ユニット 60 に代わる圧力検出ユニット 260 の縦断面図である。図 14 に示すように、圧力検出ユニット 260 は、空気流路 263 と、ペローズタンク 284 及び容積検出センサ 261 とを有している。

20

【0080】

空気流路 263 は、図 14 の左右方向に延びており、図中左右両端部に設けられた連通口 263 a、263 b において、それぞれ、エアチューブ 19、18 と連通している。また、空気流路 263 における図 14 のほぼ中央部の上面には、空気流路 263 とペローズタンク 284 の後述するチャージ室 284 c とを連通させる連通口 263 c が設けられている。

【0081】

ペローズタンク 284 は、図 14 の上下方向に延びており、内部に天井壁 284 b 及び側壁 284 a に囲まれたチャージ室 284 c (容積可変室) が形成されている。天井壁 284 b は、チャージ室 284 c の上端部を画定する壁であり、ほぼ円形の平面形状を有している。側壁 284 a は、チャージ室 284 c の側面を画定する壁であり、天井壁 284 b の外縁部から、チャージ室 284 c の外側及び内側に交互に折り曲げられつつ下方に延びている。これにより、天井壁 284 b に鉛直方向に力が加わることで、天井壁 284 b が鉛直方向に移動するとともに、側壁 284 a の折り曲げ角度が変化して、チャージ室 284 c の容積が変化する。また、チャージ室 284 c の下端は開口しており、連通口 263 c に接続されている。これにより、空気流路 263 とチャージ室 284 c とが連通している。

30

【0082】

ペローズタンク 284 は、チャージ室 284 c 内が吸引される前には、図 14 (a) に示すように、天井壁 284 b が最も高い位置にあるとともに、側壁 284 a の折り曲げ角度が最大となっている。そして、吸引ポンプ 81 によりチューブ 18 から気体が吸引されると、チャージ室 284 c 内の圧力が低下する。これによって、天井壁 284 b には、外部の圧力とチャージ室 284 c 内の圧力との差によって下向きの力が生じる。したがって、図 14 (b) に示すように、天井壁 284 b が下方に移動し、これに伴って、側壁 284 a の折り曲げ角度が小さくなる。そして、このようなペローズタンク 284 の変形により、チャージ室 284 c の容積が低下する。

40

【0083】

逆に、図 14 (b) に示すように、チャージ室 284 c 内が減圧されているときに、インク貯留室 41 ~ 44 内の気体が気体透過膜 60 を介して空気室 51 に排出されると、工

50

アチューブ 19 を介してかかる気体がチャージ室 284c へと流入する。これによって、チャージ室 284c 内の圧力が増加し、チャージ室 284c 内と外部との差圧によって生じる下向きの力が小さくなる。したがって、ペローズタンク 284 においては、天井壁 284b が上方に移動し、これに伴って側壁 284a の折り曲げ角度が大きくなる。このようなペローズタンク 284 の変形によって、チャージ室 284c の容積が増加する。

【0084】

ここで、側壁 284a の折り曲げ角度が図 14(a) の状態より小さくなると、側壁 284a には図 14(a) の状態に戻ろうとする図 14 中上向きの反発力が生じる。かかる反発力は、側壁 284a の折り曲げ角度が図 14(a) の状態より小さくなるほど大きい。そして、チャージ室 284c 内と外部との差圧によって生じる力と上記反発力とが釣り合うことによって、チャージタンク 284 の変形が停止した状態で保持される。したがって、チャージタンク 284 の変形が停止した状態において、チャージ室 284c 内の圧力が低いほどチャージ室 284c の容積は小さくなっている。すなわち、チャージ室 284c 内の圧力と、チャージ室 284c の容積とは所定の関係にある。

10

【0085】

なお、エアチューブ 18 及び 19 の間にチャージ室 284c が設けられているため、エアチューブ 18、19 及びチャージ室 284c を合わせた容積は、ペローズタンク 284 が設けられていない場合の容積と比較して、チャージ室 284c の分だけ大きくなる。つまり、圧力検出ユニット 260 が設けられることによって、上述のチャージタンク 84 と同様の機能が実現する。

20

【0086】

容積検出センサ 261 は、チャージ室 284c 内の容積を検出するためのセンサであり、可動部 262、複数のスリット 262a 及びスリット検出センサ 264 を有している。可動部 262 は、ペローズタンク 284 の天井壁 284b とともに上下方向に移動するように設置されている。複数のスリット 262a は、可動部 262 の図 14 における右端部に設けられており、それぞれが図中左右方向に延びているとともに上下方向に沿って配列されている。スリット検出センサ 264 は、各スリット 262a がスリット検出センサ 264 を上下方向に通過したことを検出する。複数のスリット 262a は、天井壁 284b とともに上下方向に移動するため、スリット検出センサ 264 により各スリット 262a がスリット検出センサ 264 を通過したことを検出することによって、チャージ室 284c の容積を複数の値で検出することができる。スリット検出センサ 264 の検出結果は制御部 100 へと出力される。

30

【0087】

ここで、前述したように、天井壁 284b の位置、つまり、チャージ室 284c の容積と、チャージ室 284c 内の圧力とは所定の対応関係にある。したがって、容積検出センサ 261 においては、スリット検出センサ 264 により、天井壁 284b とともに上下方向に移動する複数のスリット 262a の各々がスリット検出センサ 264 を通過したことを検出することによって、チャージ室 284c 内の圧力を複数の値で検出することができる。

【0088】

制御部 100 は、スリット検出センサ 264 の検出結果に基づいて、空気室吸引処理を実行する。上記のようにスリット検出センサ 264 の検出結果によると、チャージ室 284c 内の圧力を複数の値で検出することができる。したがって、圧力検出ユニット 260 によると、圧力検出ユニット 60 と比べて、複数の圧力検出値に応じたより詳細な処理を制御部 100 に実行させることができる。例えば、圧力検出値に応じて吸引ポンプ 81 による吸引量を変化させたり、圧力検出値が急激に上昇したことを検出すると、空気室 51 を急速に吸引したりといった処理を実行することができる。

40

【0089】

図 15 は、圧力検出ユニット 260 と同様に複数の値で圧力を検出することができる圧力検出ユニット 360 を示している。圧力検出ユニット 360 には、容積検出センサ 26

50

1の代わりに、容積検出センサ361が設けられている。容積検出センサ361は、レバー362、固定台363、可動板364、複数のスリット364a及びスリット検出センサ366を有している。

【0090】

レバー362はほぼ一直線に沿って延びており、図15におけるほぼ中央部よりも若干右側の部分及び左端部において、それぞれ、支持部362a、362bにより回動自在に支持されている。固定台363は、天井壁284bの上面に固定されており、固定台363に支持部362bが設けられている。

【0091】

可動板364は、レバー362の図15右側の先端に設けられた板状体であり、図中右側の縁が、支持部362aを中心とする円弧状になっている。複数のスリット364aは、可動板364の図中右側の上記円弧状の縁に沿ってほぼ等間隔に形成されている。スリット検出センサ366は、上述のスリット検出センサ264と同様のものであり、各スリット364aが上下方向にスリット検出センサ366を通過したことを検出する。

【0092】

この場合には、チャージ室284cの圧力が低下し、天井壁284bが下がると、固定台363が天井壁284bとともに下がる。これにより、レバー362が支持部362aを中心として回動し、支持部362aに対して固定台363と反対側に位置する可動板364が上方に移動する。そして、スリット検出センサ366により各スリット364aがスリット検出センサ366を通過したことを検出することにより、チャージ室284c内の容積を複数の値で検出することができる。そして、これによって、チャージ室284c内の圧力を複数の値で検出することができる。なお、チャージ室284cの容積変化に対するスリット364aの移動方向は、上述のスリット262aの移動方向とは反対になっている。

【0093】

また、圧力検出ユニット360においては、レバー362における支持部362aと支持部362bとの間の長さ、支持部362aと可動板364との間の長さとの比を変更することにより、天井壁284bの移動量に対する可動板364（複数のスリット364a）の移動量を変更することができるので、センサの設計の自由度が向上する。

【0094】

以下、インクジェットプリンタ1とは別の実施形態に係るインクジェットプリンタ401について、図16～図18を参照しつつ説明する。なお、図16には、キャリアッジ9の内部構成の一部を点線で示しているが、図を見やすくするため、キャリアッジ9内の下部に設けられたヘッド本体30やインク貯留室41～44等の図示を省略している。また、以下において、インクジェットプリンタ1と同様の構成については適宜説明を省略する。さらに、インクジェットプリンタ1と同じ構成に相当するものには同じ符号を付して説明する。

【0095】

インクジェットプリンタ401は、インクジェットプリンタ1と異なり圧力リミッタ69を有しておらず、その代わりに圧力制御ユニット90を有している。本実施形態においても上述の実施形態と同様に、空気室51内が所定圧以上になると、吸引ポンプ81が空気室51内を所定圧未満になるように吸引するが、このとき空気室51内が所定圧を下回って圧力が低下し過ぎるおそれがある。圧力制御ユニット90は、後述のように、空気室51内の圧力が低下し過ぎるのを防止するものである。また、圧力制御ユニット90と連通したヒートシンク471及びミスト補修ユニット77が設けられている。以下、これらの構成について説明する。図17は、本実施形態のインクジェットヘッド408からヘッドカバーを取り外した状態の平面図である。図16及び図17に示すように、圧力制御ユニット90は、サブタンク431内の空気流路52の途中に設置されている。圧力制御ユニット90の内部は空気流路52と連通していると共に、エアチューブ75を通じてヒートシンク471の内部に連通している。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

図 1 8 は圧力制御ユニット 9 0 の水平断面図である。圧力制御ユニット 9 0 内には圧力制御室 9 1 が形成されており、圧力制御室 9 1 は開口 9 1 a、9 1 b 及び 9 1 c の 3 つの開口と連通している。開口 9 1 a には空気室 5 1 側の空気流路 5 2 が連通しており、開口 9 1 b には吸引ポンプ 8 1 側の空気流路 5 2 が連通している。開口 9 1 c は弁室 9 3 を介してエアチューブ 7 5 と連通している。圧力制御室 9 1 内には付勢部材 9 4 と弁体 9 2 の一部とが収容されている。弁体 9 2 は圧力制御室 9 1 と弁室 9 3 との連通部を貫通するように配置されており、開口 9 1 c を封止する封止位置（図 1 8 (a) に示される位置）と開口 9 1 c を開放する開放位置（図 1 8 (b) に示される位置）との間で移動可能に設置されている。

10

【 0 0 9 7 】

付勢部材 9 4 は弁体 9 2 を封止位置に向かって付勢しており、その付勢力は、圧力制御室 9 1 内と弁室 9 3 内との差圧に応じて、弁体 9 2 が開放位置と封止位置との間で移動するように調整されている。より具体的には、付勢部材 9 4 の付勢力は、圧力制御室 9 1 内が所定圧未満になっても弁体 9 2 が封止位置に保持されるが、圧力制御室 9 1 内の圧力が所定圧より低いある値を下回った場合に、以下のように弁体 9 2 が開放位置に移動するように調整されている。つまり、弁室 9 3 内は、後述のようにミスト捕集ユニット 7 7 を通じてインクジェットヘッド 4 0 8 の外部へと開放されており、例えば大気圧に保持されている。その一方で、圧力制御室 9 1 内が吸引され、所定圧よりさらに低くなっている値に至った場合には、弁室 9 3 内と圧力制御室 9 1 内との差圧が大きくなる。そして、付勢部材 9 4 がその差圧に抗して弁体 9 2 を封止位置に維持することができなくなって、弁体 9 2 が封止位置から開放位置へと移動する。これによって、圧力制御室 9 1 内の圧力が上記のある値を下回った場合には、インクジェットヘッド 4 0 8 の外部から弁室 9 3 を通じて圧力制御室 9 1 内に空気が入り入れられ、圧力制御室 9 1 と連通した空気室 5 1 内の圧力が上昇する。そして、圧力制御室 9 1 内の圧力が上記のある値以上になるまで回復すると、付勢部材 9 4 が弁室 9 3 内と圧力制御室 9 1 内との差圧に抗して弁体 9 2 を封止位置へと移動させ、開口 9 1 c を封止させるようになっている。このように開口 9 1 c は圧力制御室 9 1 内の圧力に応じて開放状態と閉塞状態とを取るが、開口 9 1 a 及び 9 1 b は常に開放状態である。つまり、空気流路 5 2 は、常に圧力制御室 9 1 を介して連通した状態で保持されている。

20

30

【 0 0 9 8 】

また、図 1 6 及び図 1 7 に示すように、インクジェットヘッド 4 0 8 には、ヒートシンク 7 1 の代わりに、ヒートシンク 4 7 1 が設けられている。ヒートシンク 4 7 1 は、副走査方向に関して長尺な直方体の概略形状を有する、金属材料からなる部材である。ヒートシンク 4 7 1 の内部には空洞 4 7 1 a が形成されている。空洞 4 7 1 a は副走査方向に沿って延在しており、副走査方向に関してヒートシンク 4 7 1 の両端にそれぞれ開口している。これら 2 つの開口には、エアチューブ 7 5 及び 7 6 の一端がそれぞれ接続されている。エアチューブ 7 6 の他端は、キャリッジ 9 の内側面に固定されたミスト捕集ユニット 7 7 に接続されている。ミスト補修ユニット 7 7 は内部空間 7 7 b を有しており、この内部空間 7 7 b はキャリッジ 9 の内部側へと開口した開口 7 7 a を通じて、エアチューブ 7 6 の内部と連通している。一方、キャリッジ 9 の側壁には内部空間 7 7 b に連通する連通孔 9 a が形成されており、連通孔 9 a はキャリッジ 9 の外部、つまりインクジェットヘッド 4 0 8 の外部へと開口している。そして、連通孔 9 a 内には、キャリッジ 9 と内部空間 7 7 b との連通部を覆うように多孔質材料等からなるフィルタ 7 8 が貼り付けられている。

40

【 0 0 9 9 】

以上の実施形態によると、圧力制御ユニット 9 0 の圧力制御室 9 1 内の圧力が所定圧より低い上記のある値を下回ると開口 9 1 c が開放される。一方、開口 9 1 c は、エアチューブ 7 5、ヒートシンク 4 7 1 内、エアチューブ 7 6 及びミスト捕集ユニット 7 7 を介してインクジェットヘッド 4 0 8 の外部へと連通している。したがって、開口 9 1 c を介して圧力制御室 9 1 内に外部の空気が入り入れられ、空気室 5 1 内の圧力が上昇する。そし

50

て、空気室 5 1 内が上記のある値以上になると、開口 9 1 c が封止され、それ以上圧力が上昇しなくなる。このように、例えば空気室吸引処理の際に空気室 5 1 内を過剰に吸引しすぎて、空気室 5 1 内の圧力が所定圧より低くなり過ぎた場合にも、圧力制御ユニット 9 0 によって外部の空気が入り入れられる。したがって、空気室 5 1 内の圧力が低下し過ぎることを防ぐことができ、空気室 5 1 とインク貯留室 4 1 ~ 4 4 との連通部に設置された気体透過膜 5 3 に過大な圧力が加わることを回避することができる。これによって、気体透過膜が過大な圧力で剥がれたり破損したりすることが回避される。

【 0 1 0 0 】

また、圧力制御ユニット 9 0 において、開口 9 1 c が開放された際に、ミスト捕集ユニット 7 7 を介してインクジェットヘッド 4 0 8 の外部の空気が入り入れられる。ミスト捕集ユニット 7 7 の開口には多孔質材料等からなるフィルタ 7 8 が貼り付けられている。一方、印字動作の際にノズル 3 0 a からインクが噴射されると、インクジェットヘッド 4 0 8 の周囲には多数のインク微小滴が空中に浮遊したいわゆるインクミストが発生することがある。かかるインクミストがインクジェットヘッド 4 0 8 に浸入すると、電気回路などに触れてショートさせたり、噴射アクチュエータ 3 0 b が誤動作したりするおそれがある。しかし、上記の構成によると、ミスト捕集ユニット 7 7 から空気が入り入れられる際に、ミスト捕集ユニット 7 7 の開口に貼り付けられたフィルタ 7 8 がインクミストを捕集するので、インクジェットヘッド 4 0 8 の周囲のインクミストを減少させることができる。また、フィルタ 7 8 が設けられていることで、エアチューブ 7 5 やヒートシンク 4 7 1 へとインクが流入して流路を詰まらせたりすることが回避される。また、吸引ポンプ 8 1 の吸引作用を利用しているので、ミスト捕集用の吸引ポンプを別途設けることなくインクミストを捕集する構成が実現する。

10

20

【 0 1 0 1 】

また、開口 9 1 c が開放された際に、ミスト捕集ユニット 7 7 から取り入れられた空気は、ヒートシンク 4 7 1 内の空洞 4 7 1 a を通過する。したがって、ドライバ回路基板 7 3 からヒートシンク 4 7 1 に伝達された熱は、空洞 4 7 1 a を通過する気流によって、ヒートシンク 4 7 1 から排出される。また、空洞 4 7 1 a はドライバ回路基板 7 3 の延在方向（副走査方向）に沿って延在するように形成されているため、ドライバ回路基板 7 3 からの発熱を効率よく排出することが可能である。さらに、吸引ポンプ 8 1 の吸引作用を利用しているので、ヒートシンク 4 7 1 冷却用の吸引ポンプを別途設けることなくヒートシンク 4 7 1 の熱を排出する構成が実現する。

30

【 0 1 0 2 】

なお、吸引ポンプ 8 1 を作動させ続けることによってヒートシンク 4 7 1 の冷却及びミスト捕集ユニット 7 7 によるインクミストの捕集を常に行うことが可能である。

【 0 1 0 3 】

また、本実施形態においては、圧力制御室 9 1 が開口 9 0 c を通じてヒートシンク 4 7 1 の内部及びミスト捕集ユニット 7 7 の内部と連通している。しかし、これらのいずれかのみに連通していてもよいし、いずれにも連通しておらず、圧力制御ユニット 9 0 の外部に開放されているだけでもよい。また、エアチューブ 7 5 がヒートシンク 4 7 1 の内部の空洞 4 7 1 a に連通しておらず、エアチューブ 7 5 の開口がヒートシンク 4 7 1 の表面近傍に配置されていてもよい。

40

【 0 1 0 4 】

< その他の変形例 >

以上は、本発明の好適な実施形態についての説明であるが、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、課題を解決するための手段に記載された範囲の限りにおいて様々な変更が可能なものである。

【 0 1 0 5 】

例えば、上述の実施形態は、1つの吸引ポンプ 8 1 によってノズル 3 0 a のメンテナンス処理と空気室吸引処理との両方を実行することができる構成であるが、それぞれに吸引ポンプを用意してもよい。

50

【 0 1 0 6 】

また、上述の実施形態の残量判定処理において、圧力検出ユニット 6 0 の検出結果のみに基づいて、メインタンク 5 a ~ 5 d のうち少なくともいずれかが空であることのみを判定してもよい。

【 0 1 0 7 】

また、上述の実施形態においてフラッシング処理を実行する際に、圧力検出ユニット 6 0 の検出結果に基づいて空気室 5 1 内を十分に吸引してからフラッシング処理を開始してもよい。

【 0 1 0 8 】

また、上述の実施形態においては、1枚の気体透過膜 5 3 が連通孔 4 1 a ~ 4 4 a のすべてを覆うように貼り付けられている。しかし、2枚以上の気体透過膜 5 3 が貼り付けられていてもよい。例えば、連通孔 4 1 a ~ 4 4 a のそれぞれを覆うように合計 4 枚の気体透過膜 5 3 が貼り付けられていてもよい。

10

【 0 1 0 9 】

また、上述の実施形態においては、サブタンク 3 1 がタンク本体 3 1 b と蓋部材 3 1 c を有している。しかし、これらがはじめから一体に形成されていてもよい。

【 0 1 1 0 】

また、上述の実施形態においては、ヘッド本体 3 0 やサブタンク 3 1 がキャリッジ 9 と共に移動する方式が採用されている。しかし、固定式のインクジェットヘッドが採用されたものであってもよい。また、インクジェットプリンタとは異なり、インク以外の液体、例えば液晶表示装置のカラーフィルタを製作するために着色液を塗布する装置など、各種の液体を噴射する装置に本発明が適用されてもよい。また、ヘッド本体 3 0 内のインクに噴射エネルギーを付与する手段としていわゆるサーマル方式が採用されてもよい。

20

【 0 1 1 1 】

また、上述の実施形態においては、一方向弁 8 3 や一方向弁 1 8 3 を設けることによって、空気室 5 1 内を所定圧未満の状態に保持している。しかし、かかる一方向弁の替わりに、吸引ポンプ 8 1 から空気室 5 1 までの吸引流路の途中に、吸引ポンプ 8 1 と空気室 5 1 との連通を遮断したり、これらを連通させたりすることができる開閉手段が設けられていてもよい。例えば、かかる開閉手段が吸引ポンプ 8 1 とエアチューブ 1 6 との連通部に設けられていてもよい。そして、吸引ポンプ 8 1 が空気室 5 1 を吸引する際は開閉手段に吸引ポンプ 8 1 と空気室 5 1 とを連通させ、吸引ポンプ 8 1 が空気室 5 1 の吸引を停止すると開閉手段に吸引ポンプ 8 1 と空気室 5 1 との連通を遮断させる。これによって、吸引ポンプ 8 1 が吸引を停止した後にも、空気室 5 1 を所定圧未満の状態に保持できる構成が実現する。

30

【 0 1 1 2 】

また、上述の実施形態においては、サブタンク 3 1 がキャリッジ 9 上に搭載されている。しかし、サブタンク 3 1 がキャリッジ 9 上に搭載されておらず、メインタンク 5 a ~ 5 d からキャリッジ 9 までのいずれかに設置されていてもよい。また、上述の実施形態においては、吸引ポンプ 8 1 が、サブタンク 3 1 内に形成された空気室 5 1 を吸引する構成になっている。しかし、吸引ポンプ 8 1 の吸引流路（第 1 吸引流路）が、メインタンク 5 a ~ 5 d からヘッド本体 3 0 までのインク供給流路のいずれかの位置に接続されており、そこから空気を吸引するように構成されていれば、いずれの位置から吸引されてもよい。

40

【 0 1 1 3 】

例えば、図 1 9 及び図 2 0 は、吸引ポンプ 8 1 の吸引流路がサブタンクとは異なる箇所へ接続されている実施例を示している。図 2 0 は、図 1 9 の線断面図であり、インク室 1 4 1 の縦断面周辺の構成を含んでいる。なお、インク室 1 4 2 ~ 1 4 4 の縦断面周辺の構成も図 2 0 と同様であるため、図示を省略する。本変形例のインクジェットプリンタ 1 0 0 0 においては、図 1 9 に示すように、インクカートリッジ 5 a ~ 5 d とチューブ 1 4 a ~ 1 4 d との間に排気ユニット 1 9 0 が設けられている。排気ユニット 1 9 0 の内部には、インク室 1 4 1 ~ 1 4 4 及び空気室 1 5 1 が形成されている。チューブ 1 4 a ~

50

14dは、図19中の排気ユニット190の上部においてインク室141～144と連通している。また、インクカートリッジ5a～5dはそれぞれチューブ15a～15dを介してインク室141～144と連通している。インクカートリッジ5a～5d内のインクは、チューブ15a～15d、インク室141～144及びチューブ14a～14dをそれぞれ介してサブタンク31へと供給される。

【0114】

図20に示されるように、インク室141の左端には連通口141aを介してチューブ14aが接続されており、インク室141の右端には連通口141bを介してチューブ15aが接続されている。インク室142～144とチューブ14b～14d及び15b～15dも同様に接続されている。空気室151は、インク室141～144の上方に、インク室141～144に跨って延びている(図19参照)。空気室151は連通口152を介してチューブ19に接続されており、チューブ19を介して空気室151とチャージタンク84とが接続されている。連通口152は、図19において排気ユニット190の右端部に設けられている。

10

【0115】

図19及び図20に示すように、インク室141～144と空気室151との連通部には、気体透過膜153a～153dがそれぞれ設けられている。気体透過膜153a～153dは、それぞれ、平面視でインク室141～144と重なる位置に設けられており(図19参照)、インク室141～144と空気室151とを仕切る壁を構成している。なお、本変形例においては、インク室141～144に対応して気体透過膜153a～153dがそれぞれ設けられているが、1つの気体透過膜がインク室141～144の上方に、インク室141～144に跨って設けられていてもよい。

20

【0116】

本変形例によると、排気ユニット190において、インク室141～144内の気体が気体透過膜153a～153dを透過して空気室151に排出され、空気室151からチューブ19へと排出される。なお、本変形例においては、気体室152からチューブ19、チャージタンク84、チューブ18、16を経て吸引ポンプ81に至る気体流路が、本発明に係る第1吸引流路に相当する。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】本発明の一実施形態に係るインクジェットプリンタの平面図である。

30

【図2】図1の一方向弁の断面図である。

【図3】図1のインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【図4】図1のインクジェットヘッドにおいてキャリッジからサブタンク等を取り外した状態の斜視図である。

【図5】図1のインクジェットヘッドにおいてヘッドカバーを外した状態の平面図である。

【図6】図5のVI-VI線に沿ったサブタンクの縦断面図である。

【図7】図1の圧力検出ユニットの周辺図である。

40

【図8】図1の圧力リミッタの水平断面図である。

【図9】制御部が実行するノズルメンテナンス処理のフローチャートである。

【図10】制御部が実行する印字処理のフローチャートである。

【図11】制御部が実行するメインタンクの残量判定処理のフローチャートである。

【図12】一方向弁に係る図2とは別の実施形態である。

【図13】圧力検出ユニットに係る図7とは別の実施形態である。

【図14】圧力検出ユニットに係る図7及び図13とは別の実施形態である。

【図15】圧力検出ユニットに係るさらに別の実施形態である。

【図16】図1とは別の実施形態に係るインクジェットプリンタの平面図である。

【図17】図16のインクジェットヘッドにおいてヘッドカバーを外した状態の平面図である。

50

【図18】図16の圧力制御ユニットの水平断面図である。

【図19】吸引ポンプからの吸引流路が異なる変形例を示す平面図である。

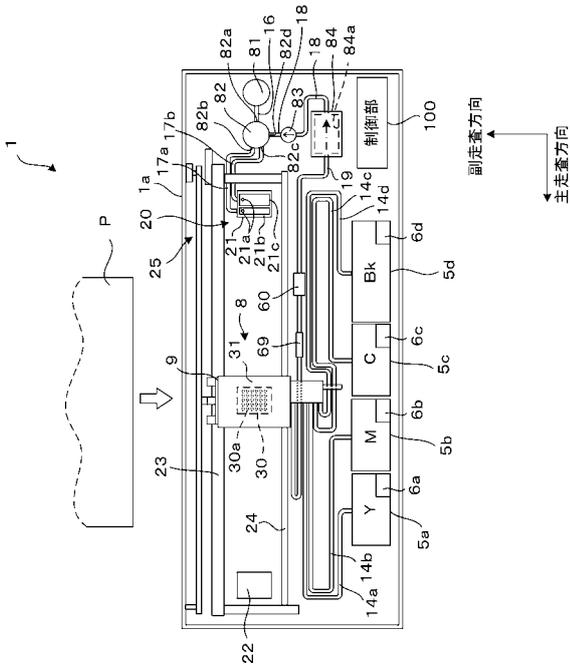
【図20】図19の線断面図である。

【符号の説明】

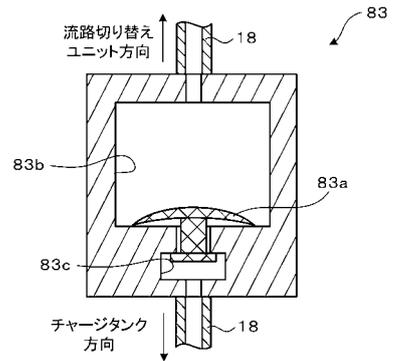
【0118】

1	インクジェットプリンタ	
8	インクジェットヘッド	
19 a	圧力検出領域	
20	キャッピングユニット	
21	吸引キャップ	10
30	ヘッド本体	
30 a	ノズル	
30 b	噴射アクチュエータ	
31	サブタンク	
51	空気室	
53	気体透過膜	
69	圧力リミッタ	
71	ヒートシンク	
71 a	空洞	
73	ドライバ回路基板	20
77	ミスト捕集ユニット	
78	フィルタ	
81	吸引ポンプ	
82	流路切り換えユニット	
84	チャージタンク	
90	圧力制御ユニット	
100	制御部	
184	ペローズタンク	
5 a ~ 5 d	メインタンク	
6 a ~ 6 d	残量検出ユニット	30
16 ~ 19	エアチューブ	
41 ~ 44	インク貯留室	
41 a ~ 44 a	連通孔	
60、160、260、360	圧力検出ユニット	
83、183	一方向弁	

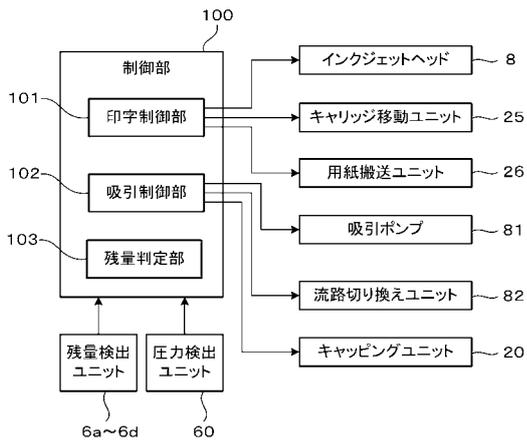
【図1】



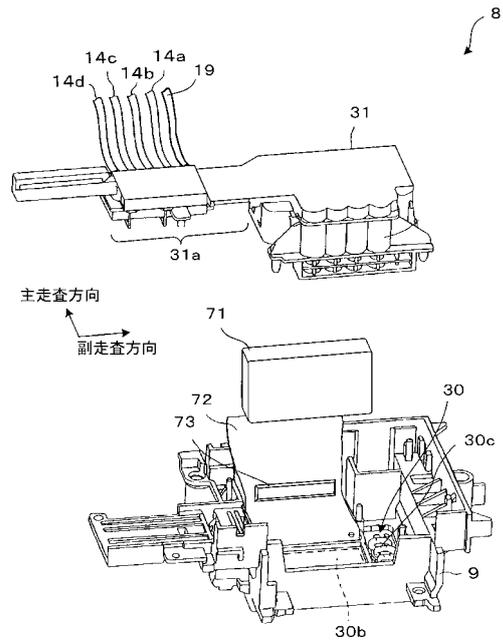
【図2】



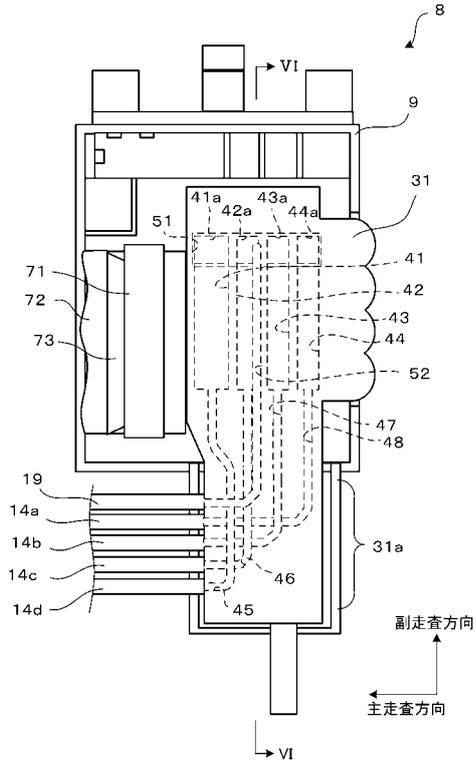
【図3】



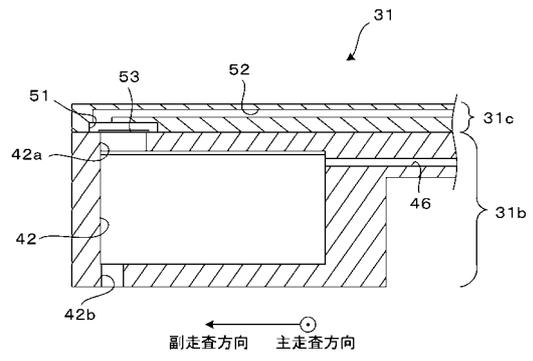
【図4】



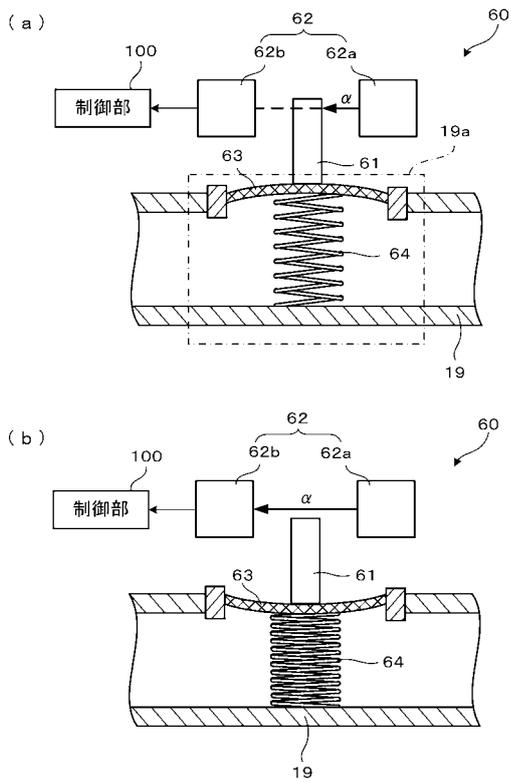
【図5】



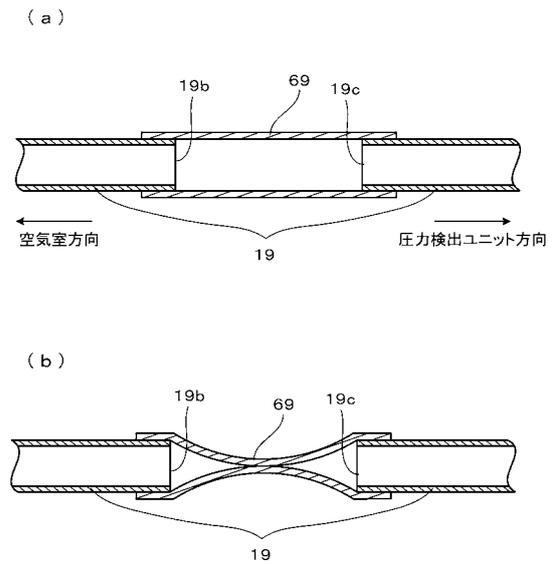
【図6】



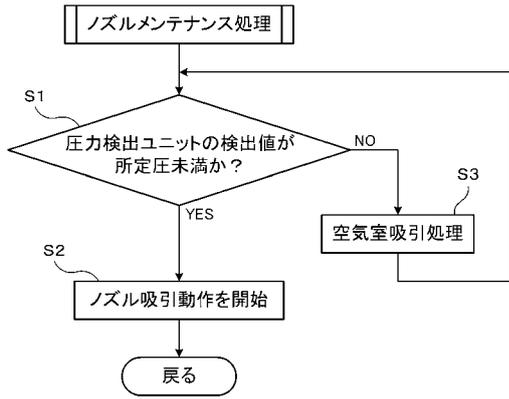
【図7】



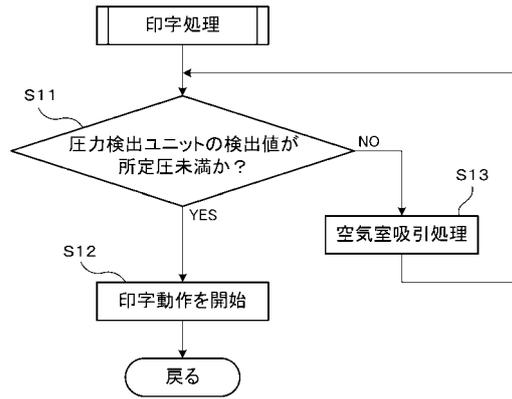
【図8】



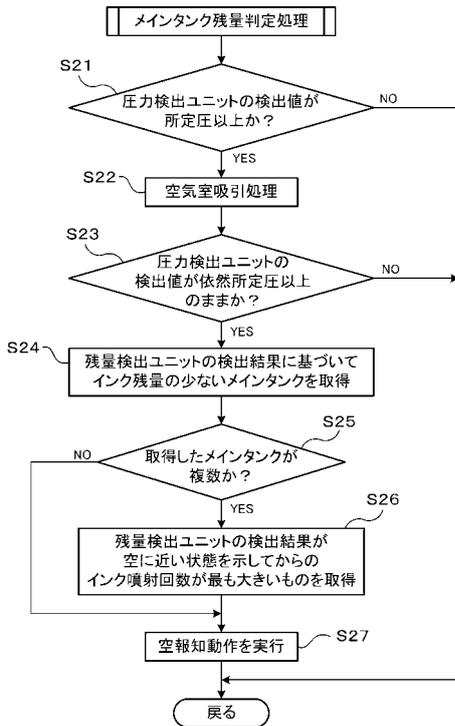
【 図 9 】



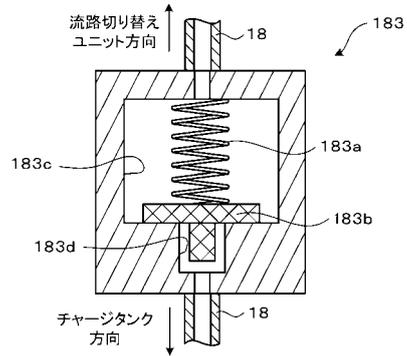
【 図 1 0 】



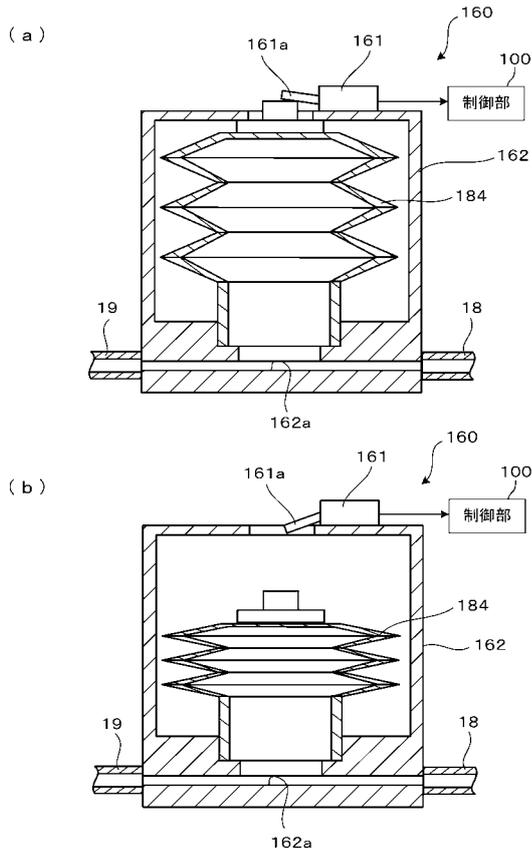
【 図 1 1 】



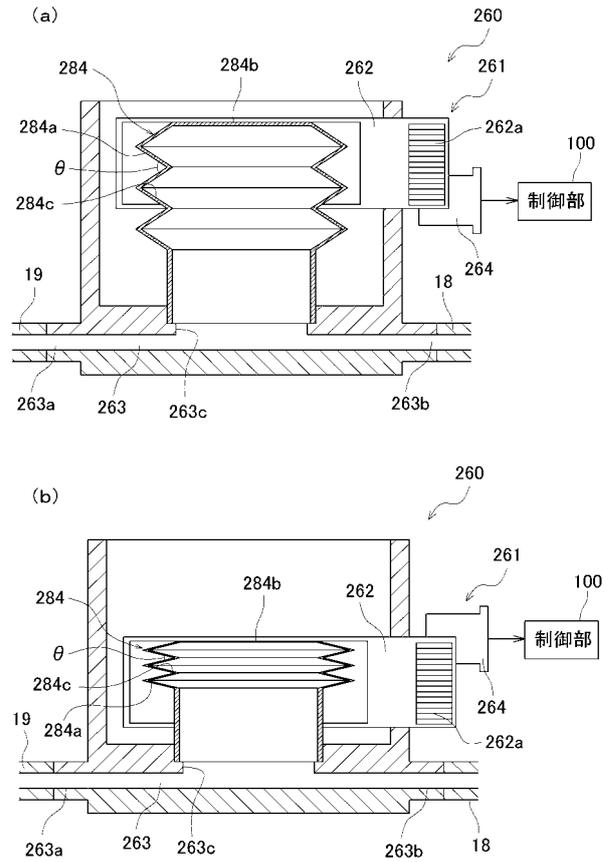
【 図 1 2 】



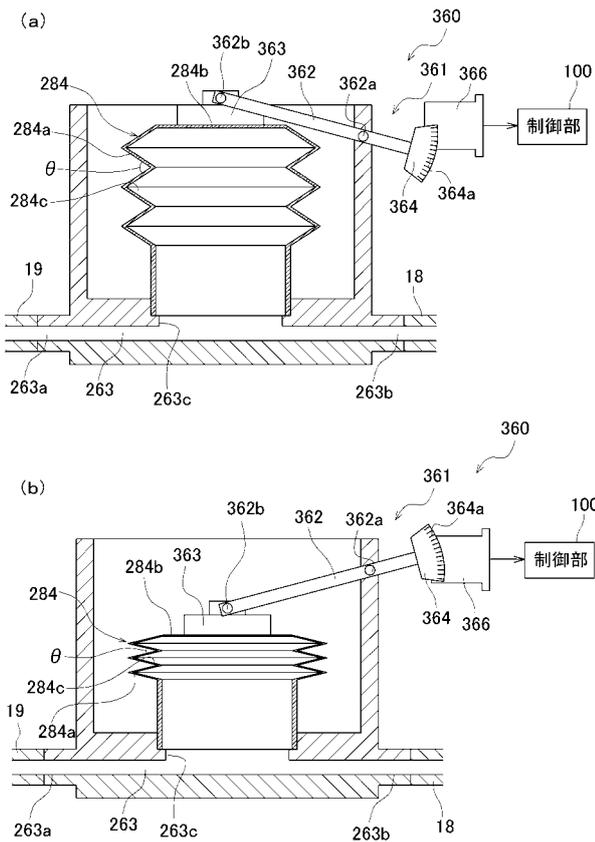
【 図 1 3 】



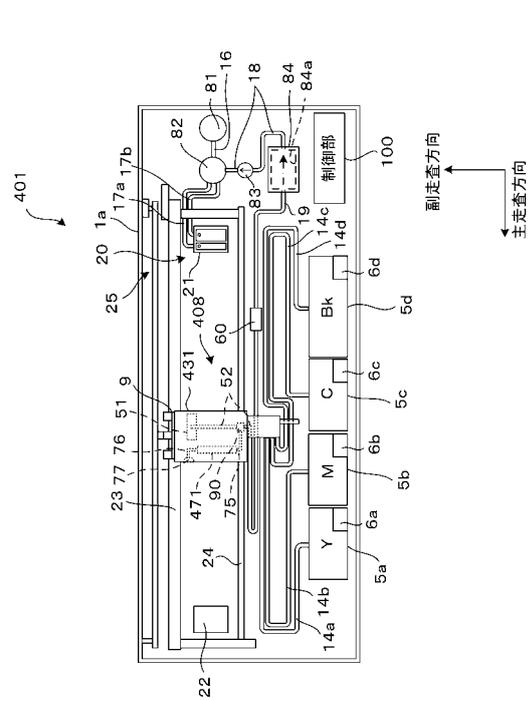
【 図 1 4 】



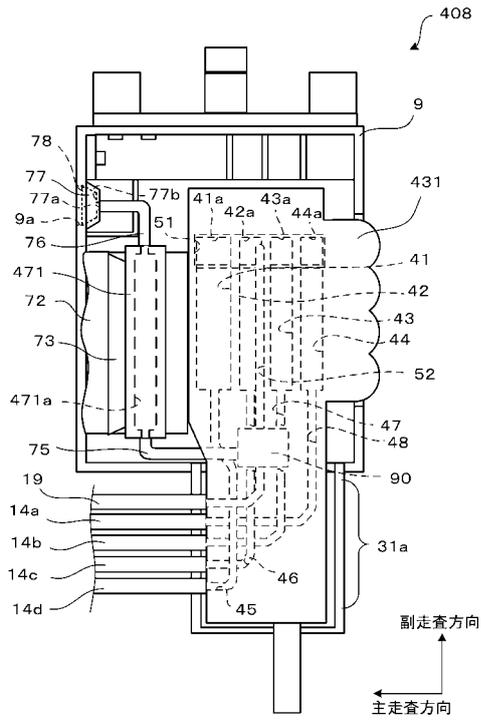
【 図 1 5 】



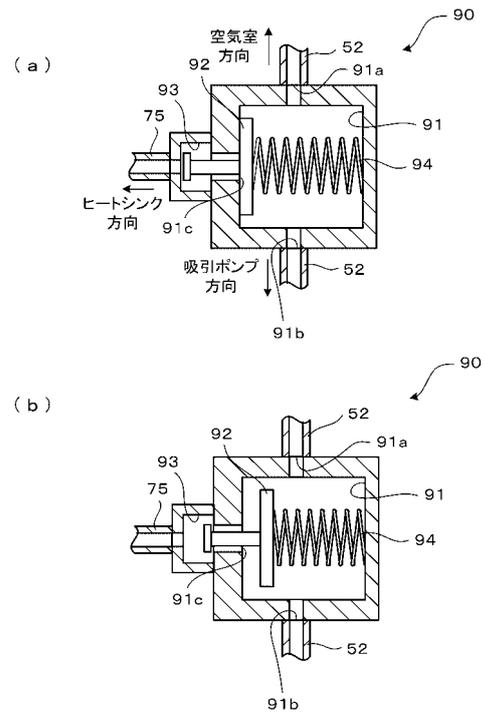
【 図 1 6 】



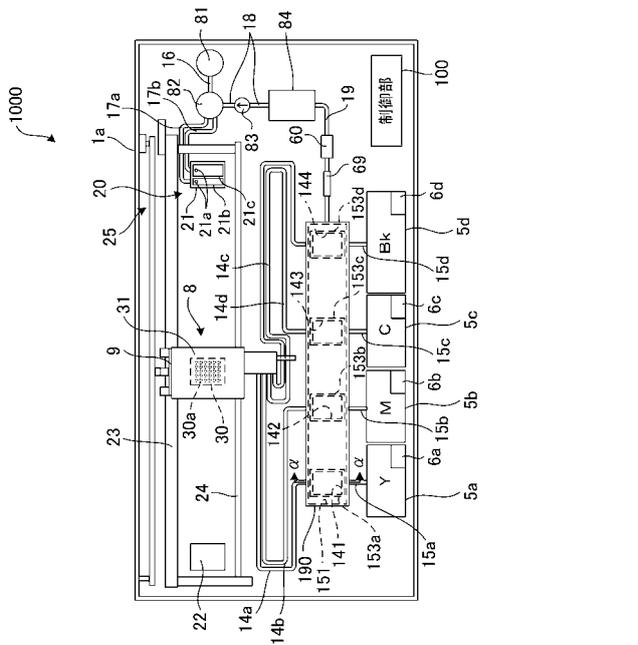
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

