

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5446228号
(P5446228)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 4 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2008-307105 (P2008-307105)
 (22) 出願日 平成20年12月2日 (2008.12.2)
 (65) 公開番号 特開2010-131757 (P2010-131757A)
 (43) 公開日 平成22年6月17日 (2010.6.17)
 審査請求日 平成23年12月2日 (2011.12.2)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 赤塚 靖
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 中村 真介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を噴射するヘッドと、

液体を大気には開放しない状態で収容する第1、第2の液体収容部と、

上記第1液体収容部と上記第2液体収容部とを上記ヘッドを介して連通させる主連通路と、

上記第1液体収容部と上記第2液体収容部とを上記ヘッドを介さないで連通させる副連通路と、

上記主連通路及び上記副連通路の備えられた開閉弁と、

制御手段と、を備え、

上記制御手段は、

上記開閉弁を制御して上記副連通路を連通させた状態で、上記副連通路を介して上記第1液体収容部より上記第2液体収容部に液体を補給する第1の液体補給制御と、上記副連通路を介して上記第2液体収容部より上記第1液体収容部に液体を補給する第2の液体補給制御とを交互に切替える相互補給動作と、

上記開閉弁を制御して上記主連通路を連通させた状態で、上記主連通路を介して上記第1液体収容部より上記第2液体収容部に液体を補給する第3の液体補給制御と、上記主連通路を介して上記第2液体収容部より上記第1液体収容部に液体を補給する第4の液体補給制御とを交互に切替える相互補給動作と、を行い、

上記主連通路を介した上記相互補給動作において、上記第1液体収容部および上記第2

液体収容部に収容される前記液体の総和量が所定の値になった場合に上記相互補給動作を停止することを特徴とする液体噴射装置。

【請求項 2】

上記第 2 液体収容部は交換可能であり、上記制御手段は、上記主連通路を介した上記相互補給動作において、上記第 1 液体収容部および上記第 2 液体収容部に収容される前記液体の総和量が所定の値になった場合に上記相互補給動作を停止し、上記第 2 液体収容部に収容される前記液体を上記第 1 液体収容部に移送することを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射装置。

【請求項 3】

上記制御手段は、上記主連通路を介した上記相互補給動作における上記液体補給制御において、他方の上記液体収容部に補給している上記液体収容部内の前記液体の量が所定の基準値になった場合に、他方の上記液体補給制御に切換え、上記相互補給動作の回数が所定回数となった場合に上記基準値を変更することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液体噴射装置。

【請求項 4】

上記制御手段は、上記主連通路を介した上記相互補給動作における上記液体補給制御において、他方の上記液体収容部に補給している上記液体収容部内の前記液体の量が所定の基準値になった場合に、他方の上記液体補給制御に切換え、上記第 1 液体収容部の上記基準値と上記第 2 液体収容部の上記基準値が異なるように設定することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液体噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体収容部を複数備えて、インク攪拌機能を備えた液体噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液体噴射装置としての例えばプリンタ装置に使用するインクとして、溶剤に溶けなかったり溶けにくい色成分を用いたインクが知られている。例えば、顔料系インクは、水や石油系溶剤などの溶剤中に色成分である顔料の微細粒子が分散している状態であり、顔料が沈殿し易い。例えば、白色顔料は比重が 4 程度、金属系顔料は比重が 2 ~ 3 程度であるのに対して、溶剤の比重は 1 未満であり、顔料と溶剤との比重差が 1 以上あるため、顔料が溶剤から分離して沈殿し易い。また、不溶性あるいは難溶性の染料を色成分として使用したインクの場合も染料が沈殿し易い。このように色成分が沈殿すると、インクに濃淡が生じてしまって、均一濃度のインクをヘッドに供給できず、インクの濃い部分がヘッドのノズルから滴下せずにノズル詰まりが生じやすくなったり、ドットの輝度が変わってしまう等の不具合を生じる。

そこで、インクを攪拌させたり、移動させたりすることで、色成分の沈降を防止することが知られている。

例えば、攪拌手段を用いてインク収納体（インクパック）内のインクを攪拌する技術（例えば、特許文献 1 等参照）や、インクを循環移動させる技術（例えば、特許文献 2 等参照）や、第 1 のインク収容体（インクタンク）と第 2 のインク収容体とを設けて当該 2 つのインク収容体間でインクを往復移動させる技術（例えば、特許文献 3 乃至 6 等参照）が知られている。

【特許文献 1】特開 2002 - 200765 号公報

【特許文献 2】特表 2008 - 513245 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 327929 号公報

【特許文献 4】再公表特許 WO95 / 31335 号公報

【特許文献 5】特開平 9 - 234886 号公報

【特許文献 6】特開 2002 - 19137 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献1のような磁気攪拌具を用いてインクを攪拌する構成の場合、インク収納体内にインク以外の物体である磁気攪拌具を設置しなければならない。このため、インク収納体の大型化や、インク収納体内の構成の複雑化を招き、また、インク収納体のインク収容量が減るという問題点があった。

特許文献2では、インクが循環路を一方向に循環するだけなので、インク収容体（インクタンク）の角部にインクの澱みが生じたり、インクがインク路の内壁に付着して残る。このため、インクの濃度が規定の濃度よりも薄くなるという問題点があった。

特許文献3乃至5では、第1のインク収容体のインク液面と第2のインク収容体のインク液面との高低差、即ち、水頭差によって2つのインク収容体間でインクが移動するだけである。即ち、2つのインク収容体間で往復移動するインクは一部のインクだけであり、攪拌されるのは当該一部のインクだけである。つまり、インク収容体内に留まるインクの攪拌が不十分となり、インク収容体内でのインクの色成分の沈降を防止できない。

特許文献6では、2つのインク収容体間（インクタンクとダイヤフラムポンプとの間）で往復移動するインクは一部のインクだけであり、攪拌されるのは当該一部のインクだけであるとともに、一方のインク収容体（インクタンク）内のインクが大気開放されているので、インク中に気体が溶存してインク中に気泡が発生してしまうので、当該気泡がインク流路やヘッドのノズルを閉塞することによって、インクの吐出不良や印刷不良の原因となるという欠点があった。

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、インク収容体内に攪拌手段を設置したりすることなく、インクの澱みや付着、インクの色成分の沈降、及び、インクの吐出不良や印刷不良を防止できる液体噴射装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明に係る液体噴射装置によれば、液体を噴射するヘッドと、液体を大気開放しない状態で収容する第1、第2の液体収容部と、上記第1液体収容部と上記第2液体収容部とを上記ヘッドを介して連通させる主連通路と、上記第1液体収容部と上記第2液体収容部とを上記ヘッドを介さないで連通させる副連通路と、上記主連通路及び上記副連通路の備えられた開閉弁と、制御手段と、を備え、上記制御手段は、上記開閉弁を制御して上記副連通路を連通させた状態で、上記副連通路を介して上記第1液体収容部より上記第2液体収容部に液体を補給する第1の液体補給制御と、上記副連通路を介して上記第2液体収容部より上記第1液体収容部に液体を補給する第2の液体補給制御とを交互に切り換える相互補給動作と、上記開閉弁を制御して上記主連通路を連通させた状態で、上記主連通路を介して上記第1液体収容部より上記第2液体収容部に液体を補給する第3の液体補給制御と、上記主連通路を介して上記第2液体収容部より上記第1液体収容部に液体を補給する第4の液体補給制御とを交互に切り換える相互補給動作と、を行い、上記主連通路を介した上記相互補給動作において、上記第1液体収容部および上記第2液体収容部に収容される前記液体の総和量が所定の値になった場合に上記相互補給動作を停止するので、液体収容体内に攪拌手段を設置したりすることなく、交互液体補給制御によって液体を攪拌でき、液体の澱みや付着、液体の色成分の沈降、およびヘッドでの空打ちを防止できる液体噴射装置が得られる。

上記第2液体収容部は交換可能であり、上記制御手段は、上記主連通路を介した上記相互補給動作において、上記第1液体収容部および上記第2液体収容部に収容される前記液体の総和量が所定の値になった場合に上記相互補給動作を停止し、上記第2液体収容部に収容される前記液体を上記第1液体収容部に移送してもよい。

上記制御手段は、上記主連通路を介した上記相互補給動作における上記液体補給制御において、他方の上記液体収容部に補給している上記液体収容部内の前記液体の量が所定の基準値になった場合に、他方の上記液体補給制御に切り換え、上記相互補給動作の回数が所定回数となった場合に上記基準値を変更してもよい。

上記制御手段は、上記主連通路を介した上記相互補給動作における上記液体補給制御において、他方の上記液体収容部に補給している上記液体収容部内の前記液体の量が所定の基準値になった場合に、他方の上記液体補給制御に切換え、上記第1液体収容部の上記基準値と上記第2液体収容部の上記基準値が異なるように設定してもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

図1は本発明の液体噴射装置の一例としてのプリンタ装置の構成を示す。

図1に示すように、液体噴射装置として、例えば、プリンタ装置1は、液体としてのインクI（以下、符号を付さずにインクという）を収容するインクタンク2（以下、タンクという）と、液体としてのインクを収容するインクカートリッジ3（以下、カートリッジという）と、インクを噴射するヘッド4と、ヘッド4経由でタンク2とカートリッジ3とを連通させる主連通路5Aと、ヘッド4を経由しないでタンク2とカートリッジ3とを連通させる副連通路5Bと、タンク側ポンプP1と、タンク側空気開閉弁V1と、カートリッジ側ポンプP2と、カートリッジ側空気開閉弁V2と、タンク側インク出口開閉弁V3と、カートリッジ側インク出口開閉弁V4と、副連通路開閉弁V5a、V5bと、検出手段としての流量センサQ1；Q2と、制御手段11とを備える。本形態では、カートリッジ3を第1液体収容部とし、タンク2を第2液体収容部として定義する。

【0006】

第2液体収容部としてのタンク2と第1液体収容部としてのカートリッジ3とがヘッド4経由の主連通路5Aによって連通するように構成され、この主連通路5Aを介してタンク2とカートリッジ3との間でインクを相互に補給し合う。タンク2とカートリッジ3とがヘッド4を介さないで（経由しないで）副連通路5Bによって連通するように構成され、この副連通路5Bを介してタンク2とカートリッジ3との間でインクを相互に補給し合う。副連通路5Bは、タンク2よりヘッド4に連通するタンク側主連通路21と、カートリッジ3よりヘッド4に連通するカートリッジ側主連通路41とにより形成される。

つまり、タンク2とカートリッジ3との間でインクを往復移動させることによってインクを攪拌させる動作を、並列通路である主連通路5Aと副連通路5Bとでそれぞれ別々に行えるように構成した。即ち、インクを攪拌させるための2つの独立したインク通路として、主連通路5Aと副連通路5Bとを備えた。

制御手段11は、タンク2及びカートリッジ3のうちのいずれか一方から主連通路5Aあるいは副連通路5B経由で他方にインクを補給する場合に、インクを補給する側のインクが所定量、例えば空状態又は空に近い状態に減少するまで補給する制御を行う。この制御については、後述する。

【0007】

図6はタンク2、カートリッジ3、ヘッド4の関係を断面で示す。

図6に示すように、タンク2は、プリンタ装置1の可動部であるキャリッジ（ヘッド取付部）IKに固定状態又は着脱可能に取り付けられ、本例ではインクが消費されることによって交換されるタイプではないが、交換されるタイプであってもよい。タンク2は、タンク側圧力室13を形成する容器15と、タンク側圧力室13内に設けられたインク（液体）収容体としての収容袋体16とを備える。容器15は、硬質プラスチックのような非通気性の硬質材料により形成され、後述する袋側主インク出入口部20を保持する容器側主インク出入口部17と、後述する袋側副インク出入口部20aを保持する容器側副インク出入口部17aと、タンク側圧力室13内を外部と連通可能とする空気取入口部18と、タンク側圧力室13内を外部と連通可能とする空気排出口部19とを備える。収容袋体16は、インクを大気には開放しない状態で収容するものであって、ブチルゴム、多硫化ゴム、エピクロロヒドリンゴム、高ニトリルゴム、フッ素ゴムなどのように、可撓性、かつ、非気体透過性を有した材料により形成されたインク収容容積可変型の薄形の袋より成り、袋側主インク出入口部20と袋側副インク出入口部20aとを備える。袋側主インク出入口部20が容器側主インク出入口部17を通過して容器15の外部に臨むように容器15に固定され、かつ、インクがタンク側主連通路21と収容袋体16とに連通可能となる

ようにタンク側主連通路 2 1 の一端開口部と収容袋体 1 6 の袋側主インク出入口部 2 0 とが連結される。また、袋側副インク出入口部 2 0 a が容器側副インク出入口部 1 7 a を通過して容器 1 5 の外部に臨むように容器 1 5 に固定され、かつ、インクが副連通路 5 B と収容袋体 1 6 とに連通可能となるように副連通路 5 B の一端開口部と収容袋体 1 6 の袋側副インク出入口部 2 0 a とが連結される。

【 0 0 0 8 】

また、空気をタンク側圧力室 1 3 内に供給可能なように、空気供給路 2 3 の他端開口部と空気取込部 1 8 とが連結され、空気供給路 2 3 の一端開口部とタンク側ポンプ P 1 の吐出口部 2 6 とが連結される。タンク側ポンプ P 1 の吸込部 2 2 は大気に開放される。タンク側圧力室 1 3 内を大気開放又は大気遮断可能なように、空気排出路 2 7 の他端開口部と空気排出口部 1 9 とが連結され、空気排出路 2 7 の一端開口部とタンク側空気開閉弁 V 1 とが連結される。流量センサ Q 1 は、タンク側インク出口開閉弁 V 3 は、タンク側主連通路 2 1 内を流れるインクの流量を計測可能なように、タンク側主連通路 2 1 に取り付けられる。タンク側インク出口開閉弁 V 3 は、タンク側主連通路 2 1 における袋側副インク出入口部 2 0 a の近傍においてタンク側主連通路 2 1 を開閉可能なようにタンク側主連通路 2 1 に取り付けられる。

【 0 0 0 9 】

カートリッジ 3 は、プリンタ装置 1 の基体に着脱可能に取り付けられる。本例では、カートリッジ 3 は、インクが消費されることによって交換されるものである。カートリッジ 3 は、カートリッジ側圧力室 3 3 を形成する容器 3 5 と、カートリッジ側圧力室 3 3 内に設けられたインク（液体）収容体としての収容袋体 3 6 とを備える。容器 3 5 は、硬質プラスチックのような非通気性の硬質材料により形成され、後述する袋側主インク出入口部 4 0 を保持する容器側主インク出入口部 3 7 と、後述する袋側副インク出入口部 4 0 a を保持する容器側副インク出入口部 3 7 a と、カートリッジ側圧力室 3 3 内を外部と連通可能とする空気取込部 3 8 と、カートリッジ側圧力室 3 3 内を外部と連通可能とする空気排出口部 3 9 とを備える。収容袋体 3 6 は、インクを大気に開放しない状態で収容するものであって、ブチルゴム、多硫化ゴム、エピクロロヒドリンゴム、高ニトリルゴム、フッ素ゴムなどのように、可撓性、かつ、非気体透過性を有した材料により形成されたインク収容容積可変型の薄形の袋より成り、袋側主インク出入口部 4 0 と袋側副インク出入口部 4 0 a とを備える。袋側主インク出入口部 4 0 が容器側主インク出入口部 3 7 を通過して容器 3 5 の外部に臨むように容器 3 5 に固定され、かつ、インクがカートリッジ側主連通路 4 1 と収容袋体 3 6 とに連通可能なようにカートリッジ側主連通路 4 1 の一端開口部と収容袋体 3 6 の袋側主インク出入口部 4 0 とが連結される。また、袋側副インク出入口部 4 0 a が容器側副インク出入口部 3 7 a を通過して容器 1 5 の外部に臨むように容器 1 5 に固定され、かつ、インクが副連通路 5 B と収容袋体 3 6 とに連通可能となるように副連通路 5 B の他端開口部と収容袋体 3 6 の袋側副インク出入口部 4 0 a とが連結される。

【 0 0 1 0 】

また、空気をカートリッジ側圧力室 3 3 内に供給可能なように、空気供給路 4 3 の他端開口部と空気取込部 3 8 とが連結され、空気供給路 4 3 の一端開口部とカートリッジ側ポンプ P 2 の吐出口部 4 6 とが連結される。カートリッジ側ポンプ P 2 の吸込部 4 2 は大気に開放される。カートリッジ側圧力室 3 3 内を大気開放又は大気遮断可能なように、空気排出路 4 7 の他端開口部と空気排出口部 3 9 とが連結され、空気排出路 4 7 の一端開口部とカートリッジ側空気開閉弁 V 2 とが連結される。カートリッジ側インク出口開閉弁 V 4 は、カートリッジ側主連通路 4 1 における袋側主インク出入口部 4 0 の近傍においてカートリッジ側主連通路 4 1 を開閉可能なようにカートリッジ側主連通路 4 1 に取り付けられる。流量センサ Q 2 は、副連通路 5 B 内を流れるインクの流量を計測可能なように、副連通路 5 B に取り付けられる。副連通路開閉弁 V 5 a , V 5 b は、副連通路 5 B を開閉可能なように副連通路 5 B に取り付けられる。副連通路開閉弁 V 5 a は、副連通路 5 B の一端開口部の近傍に設けられ、副連通路開閉弁 V 5 b は、副連通路 5 B の他端開口部の近傍に設けられる。

【 0 0 1 1 】

本例では、タンク 2 とカートリッジ 3 とは、カートリッジ 3 が交換可能という点で異なるだけで、その他の構成は同じである。なお、カートリッジ 3 は未使用状態においては袋側主インク出入口部 2 0 が図外の封止膜により封止されている。そして、カートリッジ側主連通路 4 1 の一端開口部には図外のインク供給針が設けられている。

以上のような構成において、カートリッジ 3 がプリンタ装置 1 に取り付けられた場合に、インク供給針が封止膜を破り、これにより、カートリッジ 3 の収容袋体 3 6 内のインクがインク供給針の中空路及びカートリッジ側主連通路 4 1 を経由してヘッド 4 に供給されることになる。カートリッジ 3 の交換時には、カートリッジ側インク出口開閉弁 V 4 が制御手段 1 1 により閉じられる。カートリッジ 3 は、キャリッジ I K に取り付けられるものであっても良い。なお、新たなカートリッジ 3 が装着されると、図外のスイッチが入り後述の液体相互補給の動作が開始される。

10

【 0 0 1 2 】

ヘッド 4 は、インク室 2 4 と、圧力室 2 5 と、液体噴射吐出口としてのノズル 2 8 と、アクチュエータ 3 0 とを備える。インク室 2 4 の一端開口部とタンク側主連通路 2 1 の他端開口部とが連通可能に繋がれ、インク室 2 4 の他端開口部とカートリッジ側主連通路 4 1 の他端開口部とが連通可能に繋がれる。即ち、タンク 2 とカートリッジ 3 とをヘッド 4 を経由して連通させる主連通路 5 A が、タンク 2 とインク室 2 4 とを連通させるタンク側主連通路 2 1 と、カートリッジ 3 とインク室 2 4 とを連通させるカートリッジ側主連通路 4 1 と、タンク側主連通路 2 1 とカートリッジ側主連通路 4 1 とを連通させるインク路となるインク室 2 4 とにより構成される。圧力室 2 5 の一端開口部はインク室 2 4 と連通し、圧力室 2 5 の他端開口部はノズル 2 8 と連通する。アクチュエータ 3 0 は、圧力室 2 5 の壁に設けられたピエゾ素子やヒータ素子などにより形成される。

20

【 0 0 1 3 】

ヘッド 4 では、インク室 2 4 から圧力室 2 5 内に供給されたインクがノズル 2 8 の出口にインクの凹面（メニスカス）を形成し、アクチュエータ 3 0 の作用によってノズル 2 8 内のインクを押し出してドロップを形成し、ドロップが印刷対象物に被着することによって、紙などの印刷対象物に対する印刷が行われる。

【 0 0 1 4 】

副連通路 5 B 内には、図 7 に示すような、邪魔板と呼ばれる攪拌板 6 5 が設置される。図 7 (a) の攪拌板 6 5 A は、中心軸 6 6 の軸周りに螺旋路を形成する螺旋体 6 7 が中心軸の延長方向に沿って複数連続するように中心軸 6 6 に取り付けられたことで、連続しない複数の螺旋路を有した構成を備え、この連続しない複数の螺旋路がインクの流れを邪魔するように構成されたものである。図 7 (b) の攪拌板 6 5 B は、線材 6 8 を組み合わせ形成され、線材 6 8 がインクの流れを邪魔するように構成されたものである。つまり、攪拌板 6 5 は、インクの流れを邪魔することでインクに乱流を生じさせてインクを攪拌させるものである。

30

【 0 0 1 5 】

図 2 は主連通路 5 A を介した噴射時における相互補給制御の際の、タンク 2 内インク量 I T とカートリッジ 3 内インク量 I C の変化と、タンク 2 内インク量 I T とカートリッジ 3 内インク量 I C との合算値であるインク総和量 I K の変化及び後述のパルス P (パルス P a , P b) の発生タイミングを示す。

40

流量センサ Q 1 により、タンク 2 , カートリッジ 3 内の空状態が検出される。すなわち、流量センサ Q 1 は、タンク 2 内インク量 I T 又はカートリッジ 3 内インク量 I C が図 2 に示すように相互に大 , 小に変化して所定値 (所定量) としての空状態まで減少し、インクの吐出が無くなると、往路ルート A 又は復路ルート B の主連通路 5 A 及びヘッド 4 内にインクが残留していても、主連通路 5 A 内のインクの流れが停止されるので、このとき流量が「 0 」として検出され、タンク 2 内、カートリッジ 3 内の所定量としての空状態を示すパルス P (パルス P a , パルス P b) を流量センサ Q 1 より出力する。なお、パルス P a は、ルート A でインクの補給がカートリッジ 3 よりタンク 2 に行われているとき、カー

50

トリッジ 3 内インク量 I_C が空状態となり、インクの補給がされなくなった時、流量センサ Q_1 より出力される。パルス P_b はルート B でインクの補給がタンク 2 よりカートリッジ 3 に行われているとき、タンク 2 内インク量 I_T が空状態となり、インクの補給がされなくなった時、流量センサ Q_1 より出力される。流量センサ Q_1 はこのように双方向流量検知器より成り、かつ、主連通路 5 A を介した噴射時における相互補給制御の際に、タンク 2 内インク量 I_T 又はカートリッジ 3 内インク量 I_C が空状態となるとパルス P (パルス P_a 、パルス P_b) を出力するパルス回路を有する。

【0016】

図 4 は副連通路 5 B を介した噴射停止時における相互補給制御の際の、タンク 2 内インク量 I_T とカートリッジ 3 内インク量 I_C の変化と後述のパルス P (パルス P_c 、 P_d) の発生タイミングを示す。

流量センサ Q_2 により、タンク 2、カートリッジ 3 内の空状態が検出される。すなわち、流量センサ Q_2 は、タンク 2 内インク量 I_T 又はカートリッジ 3 内インク量 I_C が図 4 に示すように相互に大、小に変化して所定値 (所定量) としての空状態まで減少し、往路ルート C 又は復路ルート D を形成する副連通路 5 B 内のインクの流れがなくなった場合に、流量が「0」として検出され、タンク 2 内、カートリッジ 3 内の所定量としての空状態を示すパルス P (パルス P_c 、パルス P_d) を流量センサ Q_2 より出力する。なお、パルス P_c は、図 4 に示すようにルート C でインクの補給がカートリッジ 3 よりタンク 2 に行われているとき、カートリッジ 3 内インク量 I_C が空状態となり、インクの補給がされなくなった時、流量センサ Q_2 より出力される。パルス P_d はルート D でインクの補給がタンク 2 よりカートリッジ 3 に行われているとき、タンク 2 内インク量 I_T が空状態となり、インクの補給がされなくなった時、流量センサ Q_2 より出力される。流量センサ Q_2 はこのように双方向流量検知器より成り、かつ、副連通路 5 B を介した噴射停止時における相互補給制御の際に、タンク 2 内インク量 I_T 又はカートリッジ 3 内インク量 I_C が空状態となるとパルス P (パルス P_c 、パルス P_d) を出力するパルス回路を有する。本形態では往路ルート C を第 1 の液体補給ルートとし、復路ルート D を第 2 の液体補給ルートとして定義する。

【0017】

なお、最良の形態で使用する流量センサ Q_1 、 Q_2 は、流量があるか否かのみを検出可能であるが、パルス回路が無く、この流量をアナログ信号として制御手段 11 に出力するタイプのものであっても良い。この場合、制御手段 11 はアナログ信号の最小値を検出して空状態又は後述の所定量に達したことを検出 (後述の判断 1 と判断 2 とを検出) して、所定の処理を行う。

【0018】

制御手段 11 は、図 1 に示すように、噴射時制御手段 11 A と噴射停止時制御手段 11 B とを備える。噴射時制御手段 11 A は、往路補給制御手段 (往路ルート A 設定) 51、復路補給制御手段 (復路ルート B 設定) 52、相互補給制御手段 53、パルス検出手段 54、インク残量判定手段 55 とを備える。噴射停止時制御手段 11 B は、往路補給制御手段 (往路ルート C 設定) 51a、復路補給制御手段 (復路ルート D 設定) 52、相互補給制御手段 53a、パルス検出手段 54a とを備える。

【0019】

まず、噴射時制御手段 11 A の構成、動作、制御を説明する。パルス検出手段 54 は、流量センサ Q_1 からのパルス P (パルス P_a 、パルス P_b) を相互に検出するとともに、相互補給制御手段 53 は、パルス検出手段 54 からの出力にもとづき、往路補給制御手段 51 と復路補給制御手段 52 のいずれか一方を交互に駆動して、補給ルートを、ルート A 又はルート B に交互に設定する。インク残量判定手段 55 は、後述するステップ S7 を実行することによって、図 2 に示すインク総和量 I_K (ほぼカートリッジ内に残っているカートリッジ内インク量 I_C とタンク内に残っているタンク内インク量 I_T との総和量 I_K) を、後述の判定方法で検出し、かつ、この検出値が設定インク残量 W まで低下したか否かを判別する。なお、噴射時制御手段 11 A は、入出力インターフェース 45 を介してボ

10

20

30

40

50

ンプ P 1 , P 2 のドライバ 5 0 や開閉弁 V 1 乃至 V 5 a , V 5 b のドライバ 5 8 に出力され、制御値に基いてドライバがポンプ P 1 , P 2 や開閉弁 V 1 乃至 V 5 a , V 5 b を制御することで、往路ルート A , 復路ルート B が形成される。

【 0 0 2 0 】

図 1 , 図 2 において、ルート A が形成されている状態で、第 1 液体収容部としてのカートリッジ 3 内インク量 I C が空状態となると、流量センサ Q 1 よりパルス P a が出力され、復路補給制御手段 5 2 が駆動されてルート B に切換え設定され、このルート B でインクがタンク 2 からカートリッジ 3 に送られる。このルート B において、今度はタンク 2 内インク量 I T が空状態となると、パルス P b が出力されて往路補給制御手段 5 1 が駆動されルート A に切換えられる。ルート A において、カートリッジ 3 内インク量 I C が空状態となるとパルス P a が出力されるので、以下同様の動作が繰り返される。すなわち、相互補給動作が行われる。このように、往路ルート A と復路ルート B とが交互に形成されてインクがカートリッジ 3 とタンク 2 との間で複数回往復移動するので、ヘッド 4 によりインクが消費されると同時にインクが攪拌されてインクの澱みや付着が防止されてインクの濃度を適正に維持できるとともに、インクの色成分の沈降を防止できる。なお、相互補給に際し、ヘッド 4 によりインクが噴射されるので、時間経過によりインクが消耗し、インク総和量 I K が漸減して行く。図 2 (c) の概略図に示すように、相互補給の終期では、インクがヘッド 4 より噴射されて消耗され、インク総和量 I K が減少して相互補給の終期になると、インク総和量 I K としてのインク残量があらかじめ設定しておいた残量 W になると、相互補給動作を停止する。なお、インク総和量 I K がこの設定のインク残量 W に達したか否かは、後述するようにインク残量判定手段 5 5 により、パルス P a , P b が設定個数 N カウントされたか否かにより検出される。つぎに、インクをタンク 2 内に全量移送させ相互補給停止後の流量センサ Q 1 からのエンドパルス P a e (パルス P a のエンドパルス) にもとづき、インクエンド予備警告表示を行う。これによりカートリッジ 3 の交換を促す。以降はタンク 2 に移送されたインクの残量が消耗されるようにして、ヘッド 4 での空打ち動作を防止できるようにした。タンク 2 内の残留インクが消費されて「 0 」となると、最後にエンドパルス P b e (パルス P b のエンドパルス) が発生され、これでインクエンド本表示がなされ、インク切れを表示する。流量センサ Q 1 はこのようにインク総和量 I K がインク残量 W になって相互な補給動作が停止されても、エンドパルス P a e , P b e を発生させる為に、活性化されている。

【 0 0 2 1 】

噴射時の相互補給制御を図 3 に示すフローを用いて説明する。まず、ステップ S 0 で、制御手段 1 1 が、噴射停止 (ヘッドによる印字動作の停止) か否かを判定する。制御手段 1 1 は、噴射停止ではないと判定した場合 (ステップ S 0 で N o (噴射時 (印字中))) 、制御を噴射時制御手段 1 1 A に移行し、噴射時制御手段 1 1 A は、ステップ S 1 において、副連通路開閉弁 V 5 a , V 5 b を閉じ、タンク側インク出口開閉弁 V 3 及びカートリッジ側インク出口開閉弁 V 4 を開き、タンク側ポンプ P 1 とカートリッジ側ポンプ P 2 とを共に停止させた状態で、タンク側開閉弁 V 1 を開いてタンク側圧力室 1 3 を大気開放し、カートリッジ側開閉弁 V 2 を閉じてカートリッジ側圧力室 3 3 と大気とを遮断してカートリッジ側圧力室 3 3 を密室に保つ。ステップ S 2 でカートリッジ側ポンプ P 2 を駆動してカートリッジ側圧力室 3 3 内を加圧する。これにより、ルート A が形成され、カートリッジ側圧力室 3 3 内の圧力によってカートリッジ側インク収容袋体 3 6 が押圧されてカートリッジ側インク収容袋体 3 6 内のインクが主連通路 5 A に送り出されてヘッド 4 及びタンク側インク収容袋体 1 6 側に移動する。噴射時制御手段 1 1 A は、このルート A の補給制御においてステップ S 3 で、流量がある場合 (ステップ S 3 で Y e s) 、カートリッジ側インク収容袋体 3 6 内のインク量 I C (カートリッジ内インク量 I C という) が空状態になっていないと判断して、カートリッジ側ポンプ P 2 の駆動を継続してカートリッジ側圧力室 3 3 内の加圧を継続することによってルート A の往路補給制御を続行する (ステップ S 2) 。噴射時制御手段 1 1 A は、ステップ S 3 において、カートリッジ内インク量 I C が空状態となって、インクの流量がなくなると流量センサ Q からパルス P a を出力し

てパルス検出手段 5 4 がこのパルス P a を検出した場合に (ステップ S 3 で N o と判断 ; 判断 1) 、カートリッジ側インク量が所定量としての空状態になったと判断 (パルス P a 発生) して、カートリッジ側ポンプ P 2 を停止し、カートリッジ側開閉弁 V 2 を開いてカートリッジ側圧力室 3 3 を大気開放し、タンク側開閉弁 V 1 を閉じてタンク側圧力室 1 3 と大気とを遮断してタンク側圧力室 1 3 を密室に保つことにより (ステップ S 4) 、ルート A の往路補給制御を終了する。同時に、ステップ S 5 で上記パルス P a によりルート B を形成し、タンク側ポンプ P 1 を駆動してタンク側圧力室 1 3 内を加圧する。即ち、復路ルート B 経由の復路補給制御を開始する。噴射時制御手段 1 1 A は、ステップ S 6 において、流量がある場合、即ち、流量センサ Q からのパルス P b を入力しない場合は (ステップ S 6 で Y e s) 、タンク側インク収容袋体 3 6 内のインク量 I T が空状態になっていないと判断し、タンク側ポンプ P 1 の駆動を継続してタンク側圧力室 1 3 内の加圧を継続することによって復路補給制御を続行する (ステップ S 5) 。噴射時制御手段 1 1 A は、ステップ S 6 において、タンク内インク量 I T が空状態となつて、インクの流量がなくなると流量センサ Q からパルス P b を出力してパルス検出手段 5 4 がこのパルス P b を検出した場合に (ステップ S 6 で N o 判断 ; 判断 2) 、ステップ S 7 に移行し、ステップ S 7 では、インク残量判定手段 5 5 によってインクがインク残量 W まで低下したか否かの判定が行われる。

【 0 0 2 2 】

インク残量判定手段 5 5 によりインク総和量 I K 、すなわちインクの残量の判定を行う方法として、ステップ S 7 では、一定 (単位) 時間 F 内に判断 1 と判断 2 とが何回繰り返されたかをカウントし、このカウント値が設定回数 N に達したか否かで判定する。 (パルス P a , P b をカウントし、このカウント値が設定個数 N に達するか否かの判定でも良い) ステップ S 7 の判断で N o と判断された場合には、リターンし、ルート A による往路補給制御とルート B による復路補給制御とを流量センサ Q 1 からのパルス P (パルス P a 、パルス P b) にもとづき相互に繰り返す相互補給制御が実行される。なお、相互補給制御と印刷動作制御とは並行して同時に実行され、主連通路 5 A 内を経由するインクの一部がヘッド 4 のインク室 2 4 に供給されて印刷に消費される為、相互補給制御が進行するに従ってインク総和量 I K 、即ち、プリンタ装置 1 に残る全インク量は減少する (図 2 参照) 。よって、相互補給制御が進行し、インクがヘッド 4 のインク室 2 4 に供給されて印刷にさらに消費されるとカートリッジ内インク量 I C 又はタンク内インク量 I T が空状態となる時間間隔 T が短くなり、ステップ S 3 での N o という判断 1 とステップ S 6 での N o という判断 2 とが繰り返される周期が次第に短くなる。つまり、あらかじめ設定された一定 (単位) 時間 F 当りの判断 1 と判断 2 との繰り返し回数すなわちパルス P (パルス P a , パルス P b) の発生回数が多くなる。そこで、ステップ S 7 において、制御手段 1 1 が、一定時間 F 内に判断 1 と判断 2 とを設定回数 N 繰り返したと判定する (ステップ S 7 で Y e s と判定する) ことによって、インク総和量 I K としてのインク残量があらかじめ決められた設定インク残量 W になったと判定してステップ S 8 に移行して、相互補給を停止する。その後、以下の各ステップでカートリッジを交換できるようにするための交換準備制御を行う。なお、ステップ S 7 での判定は、ステップ S 6 で N O と判断された直後に行われるので、タンク内インク量 I C が空状態である。

なお、一定 (単位) 時間 F の長さは図 2 に示すように時間を一定長さで時分割して得られ、この一定 (単位) 時間 F 内に判断 1 と判断 2 とが何回繰り返されたか否か (パルス P a とパルス P b とが設定個数 N に達したか否か) の判定が行われる。当該時間 F を形成する方法としては、単安定マルチバイブレータ等を用いることで容易に構成でき当該単安定マルチバイブレータの出力を相互補給開始時にスタートさせることにもとづき、この出力の時間 F において、図外のカウンを活性化させ、この時間 F 内に活性化されるカウンタにより、判断 1 と判断 2 (パルス P a , パルス P b) をカウントして、設定時間 F 内に達したか否かを判定することでインク残量 (タンク内インク量 I T とカートリッジ内インク量 I C とのインク総和量 I K) が設定インク残量 W にまで低下したか否かを判定できる。なお、設定回数 N は、設定インク残量 W をどのような大きさに設定するかどうかで決定さ

10

20

30

40

50

れる。なお、時間間隔 T があらかじめ設定した長さに達するかどうかを判定することによっても総和量 I K すなわち、インク残量を検出できる。

【 0 0 2 3 】

また、この判定値である設定インク残量 W は、使用するインクの粘度、環境温度に応じて補正される。制御手段 1 1 は、インク残量判定値とインクの粘度とを対応付けた補正テーブル、及び、インク残量判定値と環境温度とを対応付けた補正テーブルを備える。そして、制御手段が入力したインクの粘度、環境温度を補正テーブルに照合して判定値である設定インク残量 W にもとづき設定回数 N を設定する。

つぎに、カートリッジを交換できるようにするためのカートリッジ交換準備制御について説明する。ステップ S 7 での判定で Y e s と判断された後、噴射時制御手段 1 1 A は、ステップ S 8 で、各ポンプ P 1 , P 2 を停止し、タンク側開閉弁 V 1 を開いてタンク側圧力室 1 3 を大気へ開放し、カートリッジ側開閉弁 V 2 を閉じて、相互補給を停止する（流量センサ Q 1 は活性状態としておく）。ステップ S 9 でカートリッジ側ポンプ P 2 を駆動してカートリッジ側圧力室 3 3 内を加圧する。そして、噴射時制御手段 1 1 A は、ステップ S 1 0 において、流量センサ Q から空状態すなわち流量「 0 」を入力するまで、カートリッジ側ポンプ P 2 を駆動してカートリッジ側圧力室 3 3 内を加圧し続ける。

ステップ S 1 0 において、噴射時制御手段 1 1 A は、カートリッジ 3 内に残っていたインクをカートリッジ 3 内から副連通路 5 B 内及びタンク 2 内に移動させてカートリッジ内インク量 I C が空状態となったと判定した場合（ステップ S 1 0 で N o ）には、ステップ S 1 1 でインクエンド予備警告表示を行う。ステップ S 9 , S 1 0 によりカートリッジ 3 のインクが全てタンク 2 に移送されるので、カートリッジ 3 が空に設定され、カートリッジ 3 を交換しても無駄にインクが捨てられることがなくなる。相互補給停止の直後カートリッジ 3 を空にすると、エンドパルス P a が出力され、「インクがもうすぐ切れます」等の予備表示をステップ S 1 1 で表示する。この予備表示は上記補給動作停止時でも良い。ステップ S 1 2 ではカートリッジ 3 が交換されない場合でも、カートリッジ 3 から移されたタンク 2 内のインクの残量が消費されるので、空打ちを防止できる。そして、ステップ S 1 2 でタンク 2 のインク残量が無くなったと判定されると、ステップ S 1 3 でポンプ P 1 , ポンプ P 2 を停止し、タンク側開閉弁 V 1 と、カートリッジ側開閉弁 V 2 を閉じ完全停止となる。つぎに、プリンタ装置 1 の基体に設けられたインクエンド表示器 5 7 にインクエンド本表示を行い（ステップ S 1 4 ）、使用者は、このインクエンド本表示、例えば「インク切れの為使えません」等の表示を確認して印刷停止となったことを判別できる。従って、インクエンド表示器 5 7 によりインクエンドの予備表示が行われたときに、カートリッジ 3 が交換されれば問題は無いが、交換がされなくても、タンク 2 にインクが移送されて、このインクが消費されることで空打ちは防止できる。

【 0 0 2 4 】

なお、カートリッジ 3 の収容袋体 3 6 のインク収容最大容積は、タンク 2 の収容袋体 1 6 のインク収容最大可能容積よりも小さい。これは、カートリッジ 3 の装着時にカートリッジ 3 のインク全量をタンク 2 内に補給できるようにしてタンク 2 からのインクの溢れ出しが生じないようにする為である。また、タンク 2 に設定インク残量 W 分のインクを残留インクとして残した状態で新規な、カートリッジ 3 内のインクが全量移された場合にもタンク 2 よりインクの溢れ出しが生じないようにする為である。

【 0 0 2 5 】

次に、噴射停止時制御手段 1 1 B の構成、動作、制御を説明する。パルス検出手段 5 4 a は、流量センサ Q 2 からのパルス P （パルス P c , パルス P d ）を相互に検出するとともに、相互補給制御手段 5 3 a は、パルス検出手段 5 4 a からの出力にもとづき、往路補給制御手段 5 1 a と復路補給制御手段 5 2 a のいずれか一方を交互に駆動して、副連通路 5 B を介した補給ルート、ルート C 又はルート D に交互に設定する。まず、副連通路 5 B を介した往路ルート C でカートリッジ 3 よりタンク 2 にカートリッジ 3 のインク量 I C が空（ 0 レベル）となるまでインクが補給される。逆に副連通路 5 B を介した復路ルート D でタンク 2 よりカートリッジ 3 にタンク 2 のインク量 I T が空となるまでインクが補給

される。このルートC及びルートDによるインクの補給動作が繰り返される。これにより、タンク2とカートリッジ3とに交互にインクが補給され、攪拌される。特に、副連通路5B内には攪拌板65が設けられているので、往路ルートC又は復路ルートDを介したインク補給動作によるインク攪拌効果は高い。

【0026】

図4に示すように、インク量IC、ITが空となる毎に流量センサQ2からのパルスPc、Pdが出力され、このパルスにもとづき噴射停止時制御手段11Bは、往路ルートCと復路ルートDの交互切換えを行う。すなわち、噴射停止時制御手段11Bは、副連通路5Bを介して第1液体収容部としてのタンク2より第2液体収容部としてのカートリッジ3に液体としてのインクを補給する第1の液体補給ルートとしての復路ルートDと、副連通路5Bを介して第2液体収容部としてのカートリッジ3より第1液体収容部としてタンク2に液体としてのインクを補給する第2の液体補給ルートとしての往路ルートCを設定するとともに、往路ルートCでカートリッジ3よりタンク2にインクを補給する第2の液体補給制御としての往路補給制御と、復路ルートDでタンク2よりカートリッジ3にインクを補給する第1の液体補給制御としての復路補給制御とを交互に切換える。なお、スタートタイマTxは、噴射停止（印字停止）から所定時間経過後、例えば、噴射停止（印字停止）から24時間後、あるいは、1週間後にスタート信号Stを発生する。

【0027】

噴射停止時の相互補給制御を図5に示すフローを用いて説明する。なお、噴射停止時とは、電源オフ時又は、電源オンでも液体噴射ヘッドがキャッピング位置に停止している場合も含む。また、長期間、例えば何ヶ月も装置として不使用状態に置かれる場合も含む。制御手段11は、図3のステップS0で、噴射停止（印字停止）である判定した場合（ステップS0でYes）、制御を噴射停止時制御手段11Bの制御に移行し、噴射停止時制御手段11Bは、スタートタイマTxをセットする（ステップS20）。スタートタイマTxは、セットされてから所定時間経過後（例えば、24時間後や1週間後）にスタート信号Stを噴射停止時制御手段11Bに出力する。ステップS21では、噴射停止時制御手段11Bの相互補給制御手段53aが、上記スタート信号Stを入力したか否かを判定する。相互補給制御手段53aが、スタート信号Stを入力しない場合は（ステップS21でNo）、スタート信号Stを入力するまで待機する。スタート信号Stを入力した場合（ステップS21でYes）は、ステップS22で、タンク側インク出口開閉弁V3及びカートリッジ側インク出口開閉弁V4を閉じ、副連通路開閉弁V5a、V5bを開き、また、タンク側ポンプP1とカートリッジ側ポンプP2とを共に停止させた状態で、タンク側開閉弁V1を開いてタンク側圧力室13を大気開放し、カートリッジ側開閉弁V2を閉じてカートリッジ側圧力室33と大気とを遮断してカートリッジ側圧力室33を密室に保つ。相互補給制御手段53aは、ステップS23で、カートリッジ側ポンプP2を駆動してカートリッジ側圧力室33内を加圧する。これにより、往路ルートCが形成され、カートリッジ側圧力室33内の圧力によってカートリッジ側インク収容袋体36が押圧されてカートリッジ側インク収容袋体36内のインクが副連通路5Bに送り出されてタンク側インク収容袋体36側に移動する。相互補給制御手段53aは、この往路ルートCの補給制御において、流量センサQ2が流量を検出した場合（ステップS24でYes）、カートリッジ側インク収容袋体36内のインク量IC（カートリッジ内インク量ICという）が空状態になっていないと判断して、カートリッジ側ポンプP2の駆動を継続してカートリッジ側圧力室33内の加圧を継続することによって往路ルートC経由の往路補給制御を続行する（ステップS23）。相互補給制御手段53aは、ステップS24において、カートリッジ内インク量ICが空状態となって、インクの流量がなくなると流量センサQ2からパルスPcを出力してパルス検出手段54がこのパルスPcを検出した場合に（ステップS24でNoと判断；判断1）、カートリッジ側インク量が所定量としての空状態になったと判断して、カートリッジ側ポンプP2を停止し、カートリッジ側開閉弁V2を開いてカートリッジ側圧力室33を大気開放し、タンク側開閉弁V1を閉じてタンク側圧力室13と大気とを遮断してタンク側圧力室13を密室に保つことにより（ステップS

10

20

30

40

50

25)、往路ルートC(第2の液体補給ルート)経由の往路補給制御(第2の液体補給制御)を終了する。同時に、ステップS26で上記パルスPcにより復路ルートD(第1の液体補給ルート)を形成し、タンク側ポンプP1を駆動してタンク側圧力室13内を加圧する。即ち、復路補給制御手段52aが、復路ルートD経由の復路補給制御(第1の液体補給制御)を開始する。相互補給制御手段53aは、ステップS27において、流量がある場合、即ち、流量センサQ2からのパルスPdを入力しない場合は(ステップS27でYes)、タンク側インク収容袋体36内のインク量ITが空状態になっていないと判断し、タンク側ポンプP1の駆動を継続してタンク側圧力室13内の加圧を継続することによって復路ルートD経由の復路補給制御を続行する(ステップS5)。相互補給制御手段53aは、ステップS27において、タンク内インク量ITが空状態となって、インクの流量がなくなると流量センサQ2からパルスPdを出力してパルス検出手段54がこのパルスPdを検出した場合に(ステップS6でNo判断;判断2)、ステップS28に移行し、ステップS28において、判断1と判断2とを予め決められた一定回数だけ繰り返したと判定した場合、即ち、往路ルートC経由の往路補給制御と復路ルートD経由の復路補給制御とを交互に一定回数繰り返した場合に、ステップS29で、ポンプP1、P2を停止し、開閉弁V1乃至V5a及びV5bを閉じる。

【0028】

最良の形態1によれば、第1液体収容部としてのカートリッジ3と第2液体収容部としてのタンク2との間とでインクを往復移動させるので、インクの澱みや付着が防止されてインクの濃度を適正に維持できるとともに、インクを補給する側のインク収容体内のインクが空状態となるようにインクを絞り切ったので、インクの攪拌効果が大きくなり、インクの色成分の沈降を効果的に防止できる。

また、主連通路5Aが、カートリッジ3とタンク2とをヘッド4を介して連通させる構成であり、副連通路5Bが、カートリッジ3とタンク2とをヘッド4を介さないで連通させる構成を備えるので、噴射時(印字時)及び噴射停止時(印字待機時)のいずれにおいても、相互補給制御を行うことで、インクを攪拌させることができる。また、噴射停止時に副連通路5Bを利用してタンク2とカートリッジ3との間でインクを複数回往復させる相互補給制御を行うので、長期に渡って印字動作が行われないような場合にも、定期的にインクを攪拌できる。特に、副連通路5B内には攪拌板65が設けられているので、高いインク攪拌効果を期待できる。

また、インクが収容袋体16、36内に大気開放しない状態で収容されたので、インク中の気泡発生を抑制でき、インクの吐出不良や印刷不良を防止できる。

また、双方向タイプの流量センサQ1、Q2を用いたので、インクを補給する側のインク収容体内のインクが空状態となったか否かを一つの流量センサからの出力により正確に判定できる。また、タンク2及びカートリッジ3が、ポンプP1、P2からの空気圧でインク収容体内のインクを主連通路5A側に送り出す圧力室13、33を備えたので、相互補給動作を確実に実行できる。また、カートリッジ3及びタンク2が、可撓性を有したインク収容体を備えたので、相互補給動作を確実に実行できる。

【0029】

最良の形態によれば、一定(単位)時間F内に、判断1と判断2とをカウントしてインク量を検出して総和量IKを検出し、この総和量IKに対応するカウント値が設定回数Nだけ繰り返すか否か(パルスPaとパルスPbが設定個数Nに達するか否か)を判定するステップS7を実行して、総和量IKが設定インク残量Wに達したか否かを検出するという当該2段階の検出動作を行うインク残量判定手段55を備えた。これにより、設定インク残量Wを正確に検出でき、インクエンド予備警告表示が可能となり、タンク2内に移してカートリッジ3を空の状態からカートリッジ3を新規なものと交換できる。しかも、予備警告の際にすぐにカートリッジ3が交換されずに、印字動作が行われたとしても、設定インク残量W分のインクがヘッド4で消費されるので、ヘッド4での空打ち動作を防止できる。しかも、カートリッジ3が空となってから新規なものと交換されるので、少量のインクが無駄に捨てられるのを防止できる。

また、流量センサQ 1 , 2 として、流量があるか否かのみを検出可能な双方向検出タイプの安価な流量センサを用いて、設定インク残量Wを正確にタンク2内に残してカートリッジ3を交換できるように構成できるので、コストを低減できる。

また、単位時間F内で何回、判断1 , 判断2が繰り返されるか、すなわちパルス数が時間F内で何個カウントされたかの判定によりインク残量の判定を行えるので、設定インク残量Wを正確に検出でき、しかもインクをタンク2内に正確に移せる。

【0030】

他の形態1

図8 , 図9に示すように、噴射停止時において、往路補給制御と復路補給制御との切換えを、所定時間Th毎に交互に切換えるようにしてもよい。この場合、上記スタートタイムTxと図外のルート切換え用タイマを設ける。ルート切換え用タイマは、時間Th毎に切換えパルスPtを発生して、ルートの切換え時間を設定するものである。

他の形態1の噴射停止時の相互補給制御は、図9に示すように、基本的には図5の最良の形態による噴射停止時の相互補給制御と同じであるが、流量センサQ2からのパルスを用いた判断1 , 2の代わりに、ルート切換え用タイマによる設定時間Th毎に、往路ルートC経由の往路補給制御と復路ルートD経由の復路補給制御とを交互に一定回数繰り返すことが異なる(ステップS24A , S27A , S28A参照)。

他の形態1による、ルート切換えタイマによるタイマ制御方式によれば、流量センサQ2を不要とでき、タイマを用いて往路補給制御と復路補給制御との切換えを行なえる。

【0031】

他の形態2

図10は他の形態2のプリンタ装置の構成を示す。

図10に示すように、空気供給路23 , 43に空気供給路23 , 43と連通するように空気排出路27 , 47を設け、開閉弁V1 , V2を空気排出路27 , 47に設けてもよい。

【0032】

他の形態3

図11 , 図12は他の形態3のプリンタ装置の構成を示す。

インクが石油系溶剤を用いたインクの場合においては、図11に示す如く、タンク2及びカートリッジ3のインクを収容するインク収容体を硬質材料により形成されたインク収容容積不変の容器60により構成してもよい。この場合、同図に示すように、最良の形態において図1で示した構成と同様に、容器60内のインクを加圧ポンプP1 , P2からの加圧空気で押圧することで相互補給制御を行ってもよい。インクは空気に触れることになるが、空気劣化の生じないインクが入手可能であればそのインクが用いられる。また、図示しないが、図11の構成に代えて、図10の場合と同様に、空気供給路23 , 43に空気供給路23 , 43と連通するように空気排出路27 , 47を設け、開閉弁V1 , V2を空気排出路27 , 47に設けてもよい。また、図12に示すように、主連通路5Aに吸引ポンプ62 , 63を設け、吸引ポンプ62 , 63の吸引方向を制御手段11で制御することにより相互補給制御を行ってもよい。

【0033】

他の形態4

図13は他の形態4のプリンタ装置の構成を示す。

図13に示すように、インク収容体が、非透過性、かつ、可撓性を有した材料により形成されたインク収容容積可変の袋体により構成され、かつ、圧力室13 , 33を備えないタンク2及びカートリッジ3を用いても良い。この場合、主連通路5Aに吸引ポンプ62 , 63を設け、吸引ポンプ62 , 63の吸引方向を制御手段11で制御することにより相互補給制御を行う。

【0034】

他の形態5

図14は他の形態5の相互補給制御を示す図、図15は他の形態5の相互補給制御にお

10

20

30

40

50

けるインク量 I_C , I_T の変化と流量センサの出力との関係を示す図である。

タンク 2 及びカートリッジ 3 のインクを収容するインク収容体が硬質材料により形成されたインク収容容積不変の容器 60 により構成される場合においては、図 14 , 図 15 に示すように、タンク 2 のインク収容体内及びカートリッジのインク収容体内にそれぞれ、インク収容体内の液量に応じて、アナログ信号を出力するレベルセンサを用いてもよい。例えば、タンク 2 のインク収容体内のインクの液面レベル I_{Ta} を検知して出力するレベルセンサ S_x 、及び、カートリッジのインク収容体内のインクの液面レベル I_{Ca} を検知して出力するレベルセンサ S_y により、液面レベルを示すアナログ信号 I_{Tb} 、 I_{Cb} を出力させ、制御手段 11 のインク残量判定手段 55 によりインクタンク総和量 I_K を検出しても良い。すなわち、図 15 にアナログ信号 I_{Ta} , I_{Ca} を用いたものにおいて、カートリッジ内インク量 I_C (I_{Ca}) が空となって「0」のとき(時点 t_m)、タンク内インク量 I_T (I_{Ta}) のピーク値を求めることで、このピーク値を時点 t_m でのインク総和量 I_K として判定できる。また、タンク内インク量 I_T が空となって「0」のとき(時点 t_n)、カートリッジ内インク量 I_C (I_{Ca}) のピーク値を求めることで、このピーク値を時点 t_n でのインク総和量 I_K として判定できる。

あるいは、任意の時点 t_f において、タンク内インク量 I_{t_f} とカートリッジ内インク量 I_{C_f} とを合算することによっても、インク総和量 I_K を検出できる。

【0035】

他の形態 6

また、図 14、図 15 において、上記レベルセンサからの信号 I_{Tb} 、 I_{Cb} と制御手段 11 の図外のメモリにあらかじめ記憶した大きさ調整可能な所定値(所定量) M_1 、 M_2 (図 15 参照) とを比較して相互補給制御を行ってもよい。即ち、信号 I_{Tb} 、 I_{Cb} がこの所定値 M_1 、 M_2 に達する毎にルート A とルート B の相互補給切り換えタイミングを制御可能とすることで、タンク 2 内、カートリッジ 3 内のインクが所定量になるまで補給する制御が可能となる。基準値 M_1 、 M_2 をいずれも「0」に設定すれば、最良の形態で説明したように相互補給制御においてタンク 2、カートリッジ 3 両方のインクを空状態になるまで補給できる。基準値 M_1 、 M_2 を「0」以外の所定量(値)に設定すれば、タンク 2、カートリッジ 3 いずれの側のインク収容体内のインクを残した状態で往路補給制御と復路補給制御とを切替えることもできる。

例えば、さらには、図 15 に示すように、基準値 M_1 のみを「0」から若干上昇させてルート A を介してカートリッジ 3 からタンク 2 側にインクを補給する場合は、カートリッジ 3 のインク収容体内が所定量 Z (基準値 M_1 に対応) 残留するまで補給制御を行ない、ルート B を介してタンク 2 からカートリッジ 3 側にインクを補給する場合は、タンク 2 のインク収容体内が空状態となるまで補給制御から往路補給制御に切り換えるといった制御も可能となる。

【0036】

他の形態 7

図 16 は他の形態 6 の相互補給制御におけるインク量 I_C , I_T の変化と時間との関係を示す図である。

図 16 に示すように、相互補給制御の回数が所定回数 N_3 , N_4 となるまでは、タンク 2 とカートリッジ 3 両方のインク収容体内の液量 I_T , I_C を一定量 Z だけ残して補給制御を行うようにし、相互補給制御の回数が所定回数 N_3 , N_4 となったらその時の補給制御においてタンク 2、カートリッジ 3 両方のインク収容体内のインク量が空状態になるまで絞り込み、補給するという制御を、行うようにしてもよい。あるいは、相互補給制御の開始からの時間が図外のタイマーに設定した所定時間(t_1 , t_2) に達するまでは、インクを補給する側のインク収容体内の液量を一定量 Z だけ残して補給制御を終了するようにし、所定時間(t_1 , t_2) に達したら、その時の補給制御においてインクを補給する側のインク収容体内のインク量が空状態になるまで補給するという制御を、相互に繰り返すようにしてもよい。即ち、制御手段 11 は、インク収容体間で液体を相互に補給し、この補給回数が所定数に達する毎又は相互補給が所定時間に達する毎に、液体を補給する側

の液体収容部内の液体量が空状態になるまで補給する。この場合、相互補給動作に変化を付けることができるので、インクの澱みや付着、インクの色成分の沈降を効果的に防止できる。また、相互補給制御の切り換えを速くでき、ヘッド４に対してもインクをより早く供給できるので、ヘッド４でのインク消費が多い場合に有効である。検出手段として、インク収容体内の液量に応じて、アナログ信号を出力するレベルセンサ S_x 、 S_y を用いたので、インクを補給する側のインク収容体内のインクが所定量まで減少したか否かの判定をレベルセンサからの出力により正確に行える。なお、アナログ信号を出力するものであればレベルセンサを用いることに限定されない。

【００３７】

他の形態 8

10

また、流量センサ Q_1 としてインク流量に相当するアナログ信号をパルス処理しないで制御手段１１に供給するようなタイプの双方向アナログ信号出力流量センサを用いて構成してもよい。この場合、制御手段１１には、上記アナログ信号と所定値（比較レベル）とを比較して、比較結果にもとづいて、往路補給制御手段５１と復路補給制御手段５２とを相互に制御するように構成する。

これによれば、上記所定量を「０」とすれば流量０のときにルートＡとルートＢとの切換が可能となる。また、この所定値を可変可能として、空状態にやや近い状態とすることにより、若干のインクを残存させつつ、インクの相互補給が可能となる。

あるいは、上記所定値の一方のみを「０」とすることで、図１５に示すようなタンク２、カートリッジ３の片方のみ空状態とする制御も可能となる。

20

あるいは、他の形態５で説明したと同様にアナログ信号を用いることでインク総和量 I_K を検出、判定できる。

【００３８】

他の形態 9

図１７は他の形態９の相互補給制御におけるインク量の変化と流量センサの出力との関係を示す図である。

図１７に示すように、制御手段１１が流量センサ Q_1 からパルス P を入力してから、別途図外のタイマーに設定した一定時間経過 T_x の絞り時間経過後に次の補給制御に移行するようにしても良い。図１のように、インク流路に流量センサ Q_1 を１つだけ備えた構成の場合、制御手段１１が流量センサ Q_1 からパルス P （パルス P_a 、 P_b ）を入力した時点では、インクを補給する側のインク収容体内のインクがまだ空状態になっていないこともあり得るため、他の形態８では、ルートＡ、又は、ルートＢの流量が０となってパルス P_a 又はパルス P_b を発生し、制御手段１１がこれを入力してから一定時間 T_x だけ絞り込み動作を行ってから次の補給制御に移行する。このようにすれば、タンク２、カートリッジ３の絞り効果を向上できるのでタンク又はカートリッジのインク収容体内の存在していたインクをより確実に押出して攪拌でき、インク攪拌効果を向上できる。また、空状態を所定時間 T_x 保持できるので、この間に空絞りを確実にできる、インクの澱みの追い出し、絞り効果が期待できる。

30

【００３９】

他の形態 10

40

図１８は他の形態１０のプリンタ装置の押圧手段を示す図である。

インク収容体として、非透過性、かつ、可撓性を有した材料により形成されたインク収容容積可変の袋体を用いる場合、インク収容体に押圧力を加えてインクを主連通路５Ａに押し出す押圧手段として、図１８に示すような、機械式鋏手段７０Ａ、７０Ｂを用いてもよい。機械式鋏手段７０Ａ、７０Ｂは、２本の棒体７１、７１が回転中心軸７２を介して互いに逆方向に所定角変動可能なように構成される。２本の棒体７１、７１の互いに対向する自由端７１ａ側と自由端７１ｂ側との間にタンク２、カートリッジ３のインク収容体を挟み込むと共に、ばね７３で連結される。２本の棒体７１、７１の互いに対向する一方の他端７１ｃ側にはソレノイド７４が設けられ、他方の他端７１ｄ側には磁性体７５が設けられる。よって、制御手段１１で、タンク２に設けられた機械式鋏手段７０Ａのソレノ

50

イド 74 とカートリッジ 3 に設けられた機械式銑手段 70 B のソレノイド 74 とを相互にオンオフすることによって、ルート A とルート B による相互補給制御を実現できる。

【0040】

他の形態 1 1

図 19 は他の形態 1 1 のプリンタ装置を示す図である。一方のインク収容体、例えば、タンク 2 からのみ主連通路 5 A を介してヘッド 4 にインクを供給するよう構成するとともに、タンク 2 とカートリッジ 3 とをヘッド 4 を経由しない副連通路 5 B で直接的に連通させ、主連通路 5 A を介して印字制御を行い、副連通路 5 B を介して相互補給制御を行う構成とした。即ち、カートリッジ 3、タンク 2、ヘッド 4 をインク供給路としての主連通路 5 A とインク往復路としての副連通路 5 B とで直列に繋げた構成とした。

10

他の形態 1 1 によれば、噴射停止時に相互補給制御を行なうことで、噴射停止時にのみインクを攪拌させることができ、長期に渡って印字動作が行われないうような場合にも、定期的にインクを攪拌できる。

【0041】

他の形態 1 2

図 20 は他の形態 1 2 のプリンタ装置を示す図である。

図 20 に示すように、ヘッド 4 は、インク路 21, 41 と連通可能なサブタンク 80 と、サブタンク 80 と連通したインク室 24 と、インク室 24 と連通した圧力室 25 と、圧力室 25 と連通したノズル 28 と、アクチュエータ 30 とを備えた構成としてもよい。この構成によれば、サブタンク 80 を備えるので、ヘッド 4 でのインク貯留量を多くでき、連続印刷可能時間を長くできる。

20

【0042】

他の形態 1 3

図 21 は他の形態 1 3 の相互補給制御におけるインク量の変化と時間との関係を示す図である。

図 19 で説明した制御（他の形態 1 1）において、図 21 に示すように基準値 M1, M2 をインク使用の時間経過に伴って次第に小さくなるように設定しても良い。これによれば、インクの噴射初期ではルート A, ルート B の相互切換えの頻度を増すことができ、インクの攪拌効果を増加できる。

【0043】

30

他の形態 1 4

また、一定（単位）時間 F 毎に、判断 1 と判断 2 とを設定回数 N 繰り返したか否か（パルス Pa, Pb を設定個数カウントしたか否か）の判定を行う判定タイミングであるが、図 22 に示すようにこの判定を常にカートリッジ 3 が空状態（所定量）に達したとき（パルス Pa 発生時）に行うことで、タンク 2 にはカートリッジ 3 からのインクが全量移されているので相互補給の停止は常にカートリッジ 3 のインクが全量タンク 2 に移された時点で行われる。従って別途ステップ S9, ステップ S10 でカートリッジ 3 からタンク 2 にインクを移送する必要がなくなり、無駄な動作を省略できる。なお、判断 1, 判断 2（パルス Pa, パルス Pb）のカウントについては、判断 1, 判断 2（パルス Pa, Pb）の発生タイミングと時間 T との関係を図外の RAM 等のメモリにあらかじめ記憶し、この RAM により、時間 T を遡って単位時間 F における判断 1, 判断 2 の発生タイミングの数（パルスカウント数）をカウントして判定するように構成してもよい。

40

【0044】

他の形態 1 5

また、制御手段 11 が図 23 に示すようにタンク内インク量 IT を示すアナログ信号 ITa, カートリッジ内インク量 IC を示すアナログ信号 ICa を入力して処理する場合には、図 23 に示すようにいずれか一方の、アナログ信号 ITa を、等分に時分割して得られる時間 G 毎に積分して、積分値 S を得ることで、この積分値 S をインク総和量 IK に比例する値として取扱うことができる。この場合、時間 G は調整手段で必要に応じて広く又は細かく設定可能にしてもよい。

50

【 0 0 4 5 】

他の形態 1 6

また、上記アナログ信号 $I C a$ 又はアナログ信号 $I T a$ のピーク値 R を検出することによっても、液体の総和量 $I K$ を推定できる。なお、ピーク値（波高値）は、アナログ信号 $I C a$, アナログ信号 $I T a$ を微分回路で微分することで、容易に検出できる。

この場合、前のピーク値と後のピーク値の差分 B を求めて、累計していくことで、あるいは、上記積分の実施形態 1 5 では、前の積分値 S と後の積分値 S との差分を求めて、累計して行くことで消費量を推定できるので、既知のカートリッジ 3 , タンク 2 内の既知の全量のインク量より上記消費量を減算することで、インクの総和量 $I K$ を求めることができ、この総和量 $I K$ が設定インク残量 W に達するか否かを判定することで、相互補給の停止制御が可能となる。また、パルス $P a$, $P b$ は、いずれか一方をカウントするようにしてもインク総和量 $I K$ を判定できる。

10

あるいは、上記アナログ信号 $I T a$, $I C a$ に代えて、流量センサ Q により検出された主連通路 5 A 内のルート A , ルート B を介して流れる液体の流量を示すアナログ信号（パルス処理を行わない信号）の変化を検出するようにしても、インク総和量 $I K$ の大きさを推定できる。

また、判断 1 , 判断 2 についても、いずれか一方の発生回数を単位時間 F 毎にカウントするようにしても、インク総和量 $I K$ の大きさを推定できる。

また、液体収容部内の液体量を推定する方法としては、これ等の液体の液面レベルを検出するセンサ $S x$, $S y$ 以外に、液体収容部に収容した可撓性バックが液体加圧時に収縮するときの形状変化を検出するセンサを用いても、あるいは、液体量の変化に応じて変化する可撓性バックの重量を検出する重量センサを用いてもよい。

20

また、相互補給動作中に、停電等、あるいは必要に応じて電源がオフされる場合もあるが、相互補給動作中、常にルート A 又はルート B , パルス $P a$, $P b$ 等のデータを $R A M$ 等のメモリに記憶しておき、電源オン復旧時、上記記憶データをもとに、相互補給動作が開始されるようにすれば、何等支障無く復旧動作を継続できる。

また、ポンプ $P 1$, $P 2$ で第 1 , 第 2 液体収容部を加圧するとして説明したが、タンク 2 , カートリッジ 3 が空状態となると第 1 , 第 2 液体収容部内の空気圧が増し、ポンプ $P 1$, $P 2$ を駆動するモータの負荷が増加するので、この時の負荷電流を検出するように構成することによっても、第 1 , 第 2 液体収容部が空状態となったことを判定できる。

30

また、上記の場合、第 1 , 第 2 液体収容部が空状態となることで空気圧が増加した場合、圧力センサでこの圧力の急上昇を検出することによっても、第 1 , 第 2 液体収容部が空状態となったことを判定できる。

【 0 0 4 6 】

他の形態 1 7

図 2 4 に示すように、副連通路 5 B が、ヘッド 4 内においてヘッド 4 の液体噴射吐出口をバイパスするように形成された構成とする。

他の形態 1 7 によれば、噴射時の相互補給制御において、インクがヘッド 4 内の副連通路 5 B を経由することでインクの攪拌効果を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

40

他の形態 1 8

図 2 5 ; 図 2 6 に示すように、タンク 2 とカートリッジ 3 とをインク往復移動用の副連通路 5 B で直接的に連通させ、副連通路 5 B の中間部 5 C とヘッド 4 とを連通路で連通させた構成とした。言い換えれば、一端がヘッド 4 に連通したヘッド側連通路 5 X の他端と、一端がタンク 2 に繋がれてタンク 2 と連通したタンク側連通路 2 1 a の他端と、一端がカートリッジ 3 に繋がれてカートリッジ 3 と連通したカートリッジ側連通路 4 1 a の他端とが、互いに連通するように繋がれた構成とし、ヘッド側連通路 5 X の他端部にヘッド側連通路 5 X を開閉する開閉弁 $V 1 0$ を設け、タンク側連通路 2 1 a 又はカートリッジ側連通路 4 1 a のいずれかに流量センサ $Q 2$ を設けた。

よって、ヘッド側連通路 5 X が開閉弁 $V 1 0$ により閉じられた場合のタンク側連通路 2

50

1 aとカートリッジ側連通路4 1 aとによってインク攪拌のための相互補給動作の副連通路5 Bが形成され、開閉弁V 1 0が開けられた場合のタンク側連通路2 1 aとヘッド側連通路5 Xとによって、タンク2とヘッド4とを連通させるタンク側主連通路2 1が構成され、開閉弁V 1 0が開けられた場合のカートリッジ側連通路4 1 aとヘッド側連通路5 Xとによって、カートリッジ3とヘッド4とを連通させるカートリッジ側主連通路4 1が構成される。

従って、噴射時には、タンク側主連通路2 1、又は、カートリッジ側連通路4 1 aを経由してインクがヘッド4に供給され、噴射停止時には、副連通路5 Bを経由した相互補給制御が行なわれて、インクが攪拌される。

タンク側主連通路2 1経由でタンク2からヘッド4にインクを供給する場合には、開閉弁V 4を閉じて、開閉弁V 3、V 1 0を開く。カートリッジ側主連通路4 1経由でカートリッジ3からヘッド4にインクを供給する場合には、開閉弁V 3を閉じて、開閉弁V 4、V 1 0を開く。副連通路5 Bを用いた相互補給制御時には、開閉弁V 1 0を閉じて、開閉弁V 3、V 4を開く。

最良の形態1 8によれば、最良の形態と同じ効果が得られる。また、開閉弁の個数を減らすことができる。

【0 0 4 8】

他の形態1 9

なお、図2 5のヘッド4に接続されたヘッド側連通路5 Xに流量センサQ 4より成る消費量検出手段を設けても良い。これによれば、既知の全体量から流量センサQ 4で求められるインク消費量を減算した値を、液体の総和量として検出できる。

【0 0 4 9】

他の形態2 0

図2 7に示すように、主連通路5 Aに対して設けた並列通路5 Yにより副連通路5 Bを形成してもよい。即ち、開閉弁V 3と袋側主インク出入口部2 0との間のタンク側主連通路2 1と、開閉弁V 4と袋側主インク出入口部4 0との間のカートリッジ側主連通路4 1とを並列通路5 Yで繋ぐことによって、互いに連通されたタンク側主連通路2 1と並列通路5 Yとカートリッジ側主連通路4 1とにより形成された副連通路5 Bを設けるようにしてもよい。

他の形態2 0では、最良の形態と同じ効果が得られる。また、インク収容袋体に袋側副インク出入口部2 0 a、4 0 aを設けなくともよいので、インク収容部(タンク2、カートリッジ3)の構成を容易とできる。

【0 0 5 0】

上述した各形態において、流量センサQ 1は、タンク側主連通路2 1及びカートリッジ側主連通路4 1のうちのいずれか一方、又は、タンク側主連通路2 1及びカートリッジ側主連通路4 1の両方に設ければよい。または、インクの残量を検出する残量検出センサを、タンク2内及びカートリッジ3内のうち何れか一方、又は、タンク2内及びカートリッジ3内の両方に設けても良い。または、タンク2及びカートリッジ3におけるインク収容体とインク収容体内のインクを導出するインク出入口部とを連通する導出路に、流量センサQ 1や残量検出センサを設けても良い。

また、タンク2、カートリッジ3の空状態とは、ポンプP 1、P 2で加圧しても補給できない状態を意味し、従ってタンク2、カートリッジ3内に多少のインク滴が残存していても、空状態として取扱うことができる。従って、空状態又は空状態に近い状態も含む。

圧力室1 3、3 3を加圧する加圧ポンプと圧力室1 3、3 3を減圧する減圧ポンプとを別々に設けてもよい。

攪拌板6 5は、図2 4に示すように、副連通路5 B内に設けてもよい。即ち、攪拌板6 5は、副連通路5 B及び主連通路5 Aに設けなくとも良いが、攪拌効果を高めるためには、副連通路5 B及び主連通路5 Aのうちの少なくとも一方に設けることが望ましい。

【0 0 5 1】

上記実施例は、インクジェット式のプリンタ装置を例として説明したが、インク以外の

10

20

30

40

50

他の液体を噴射したり吐出したりする液体噴射装置と、その液体を収容した液体容器を採用しても良い。微量の液滴を吐出させる液体噴射ヘッド等を備える各種の液体噴射装置に流用可能である。なお、液滴とは、上記液体噴射装置から吐出される液体の状態をいい、粒状、涙状、糸状に尾を引くものも含むものとする。また、ここでいう液体とは、液体噴射装置が噴射させることができるような材料であれば良い。例えば、物質が液相であるときの状態のものであれば良く、粘性の高い又は低い液状態、ゾル、ゲル水、その他の無機溶剤、有機溶剤、溶液、液状樹脂、液状金属（金属融液）のような流状態、また物質の一状態としての液体のみならず、顔料や金属粒子などの固形物からなる機能材料の粒子が溶媒に溶解、分散または混合されたものなどを含む。また、液体の代表的な例としては上記実施例の形態で説明したようなインクや液晶等が挙げられる。ここで、インクとは上記実施例で説明したような一般的な水性インクおよび油性インク並びにジェルインク、ホットメルトインク等の各種液体組成物を包含するものとする。液体噴射装置の具体例としては、例えば液晶ディスプレイ、EL（エレクトロルミネッセンス）ディスプレイ、面発光ディスプレイ、カラーフィルタの製造などに用いられる電極材や色材などの材料を分散または溶解のかたちで含む液体を噴射する液体噴射装置、バイオチップ製造に用いられる生体有機物を噴射する液体噴射装置、精密ピペットとして用いられ試料となる液体を噴射する液体噴射装置、捺染装置やマイクロディスペンサ等であってもよい。さらに、時計やカメラ等の精密機械にピンポイントで潤滑油を噴射する液体噴射装置、光通信素子等に用いられる微小半球レンズ（光学レンズ）などを形成するために紫外線硬化樹脂等の透明樹脂液を基板上に噴射する液体噴射装置、基板などをエッチングするために酸又はアルカリ等のエッチング液を噴射する液体噴射装置を採用しても良い。そして、これらのうちいずれか一種の噴射装置に本発明を適用することができる。また、本発明は、第1，第2液体収容部のいずれかの液体を補給する側の液体収容部内の液体が所定量に減少するまで補給するように制御するものであって、上記第1，第2液体収容部の少なくとも一方の液体量を検出する検出手段又は上記連通路内の液体流量を検知する検出し、この検出結果にもとづき第1，第2液体収容部内の液体の総和量を判定することを特徴とする判定方法より成ることについても、必要な効果を奏するものである。また、インク停止制御を判定手段の判定結果にもとづき行うとして説明したが、インク停止制御に代えて、インクエンド表示のみ行うようにしてもよい。又は、インク停止制御前あるいはインク停止制御後にこのインクエンド表示を行うようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】プリンタ装置の構成を示す図（最良の形態）。

【図2】噴射時のタンク内、カートリッジ内インク量の変化と流量センサの出力との関係を示す図（最良の形態）。

【図3】噴射時の相互補給制御の動作を説明するフローチャート（最良の形態）。

【図4】噴射停止時のタンク内、カートリッジ内インク量の変化と流量センサの出力との関係を示す図（最良の形態）。

【図5】噴射停止時の相互補給制御の動作を説明するフローチャート（最良の形態）。

【図6】インクタンク、インクカートリッジ、ヘッドの断面図（最良の形態）。

【図7】攪拌板を示す図（最良の形態）。

【図8】噴射停止時のタンク内、カートリッジ内インク量の変化と流量センサの出力との関係を示す図（他の形態1）。

【図9】噴射停止時の相互補給制御の動作を説明するフローチャート（他の形態1）。

【図10】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態2）。

【図11】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態3）。

【図12】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態3）。

【図13】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態4）。

【図14】相互補給制御を示す図（他の形態5）。

【図15】インク量の変化と流量センサの出力との関係を示す図（他の形態5）。

【図 16】噴射時の相互補給制御におけるインク量の変化と時間との関係を示す図（他の形態 7）。

【図 17】噴射時の相互補給制御におけるインク量の変化と流量センサの出力との関係を示す図（他の形態 9）。

【図 18】プリンタ装置の押圧手段を示す図（他の形態 10）。

【図 19】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態 11）。

【図 20】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態 12）。

【図 21】噴射時の相互補給制御におけるインク量の変化と時間との関係を示す図（他の形態 13）。

【図 22】噴射時の相互補給制御におけるインク量の変化と時間との関係を示す図（他の形態 14）。

【図 23】噴射時の相互補給制御におけるインク量の変化と時間との関係を示す図（他の形態 15）。

【図 24】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態 17）。

【図 25】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態 18）。

【図 26】噴射停止時及び噴射時の相互補給制御を示す図（他の形態 18）。

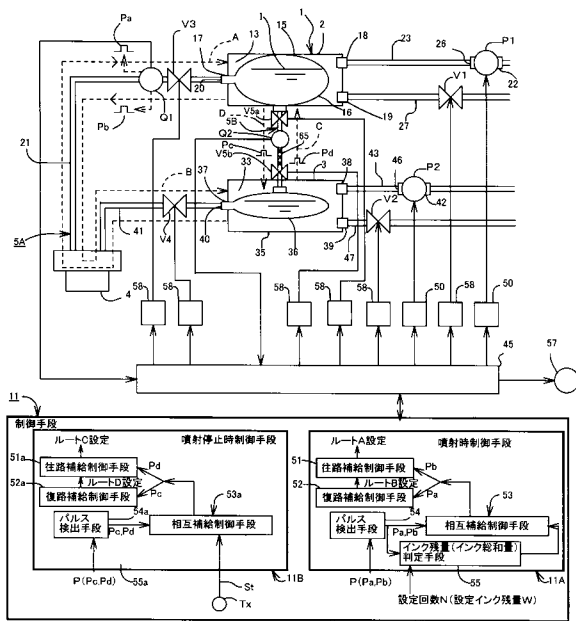
【図 27】プリンタ装置の構成を示す図（他の形態 20）

【符号の説明】

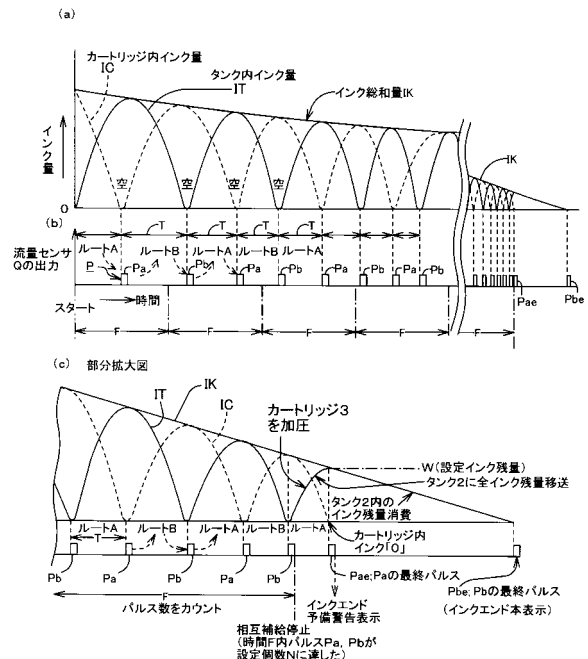
【0053】

- 1 プリンタ装置、2 インクタンク（第 1 液体収容部）、
3 インクカートリッジ（第 2 液体収容部）、4 ヘッド、5 A 主連通路、
5 B 副連通路、11 制御手段、28 ノズル（液体噴射吐出口）、
65 攪拌板、V5a、V5b 副連通路開閉弁。

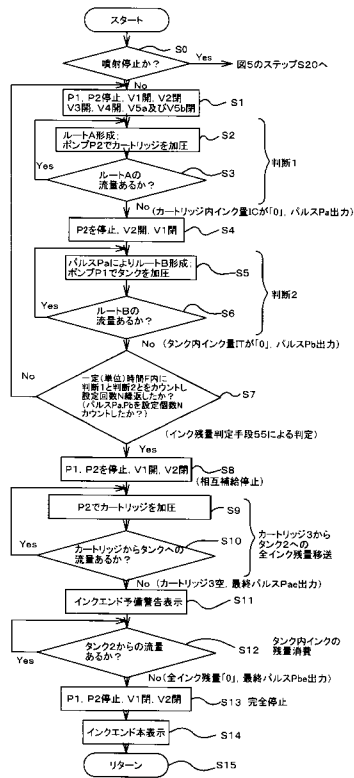
【図 1】



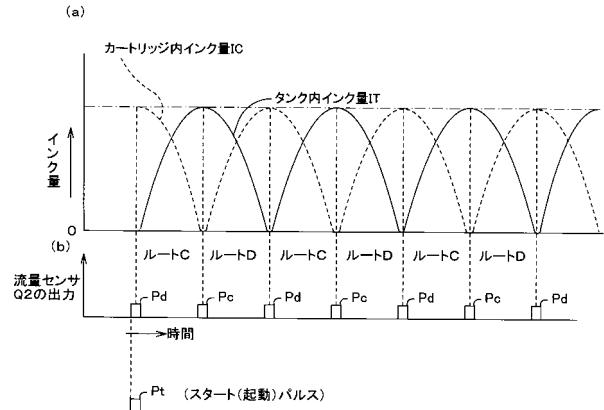
【図 2】



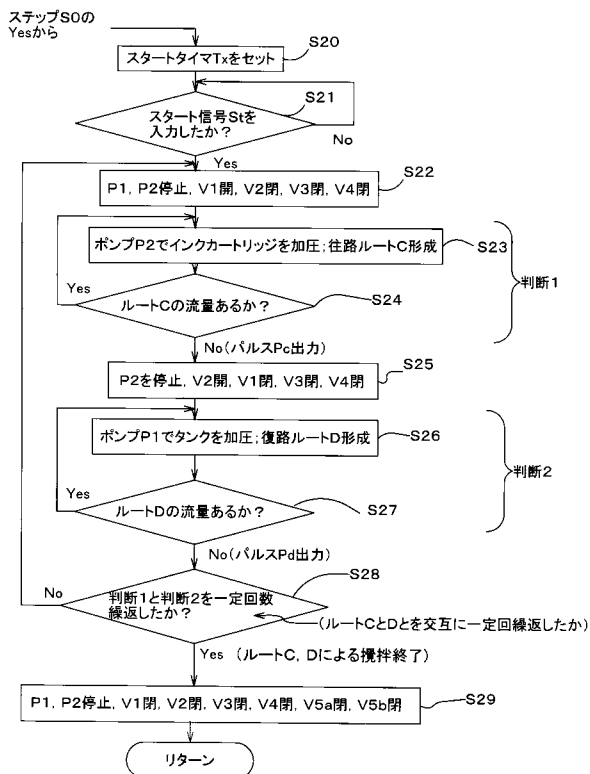
【図3】



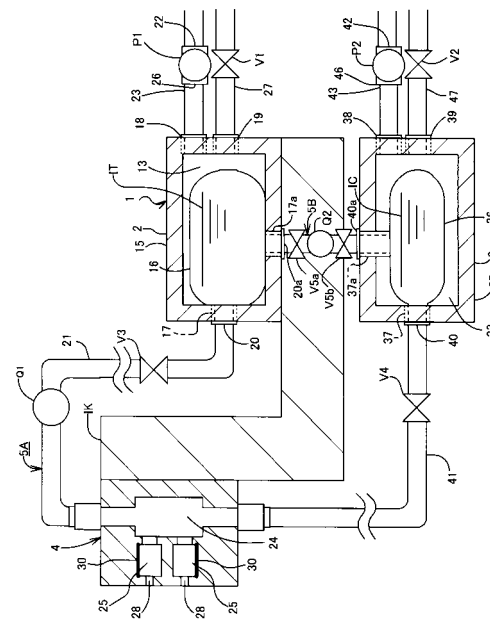
【図4】



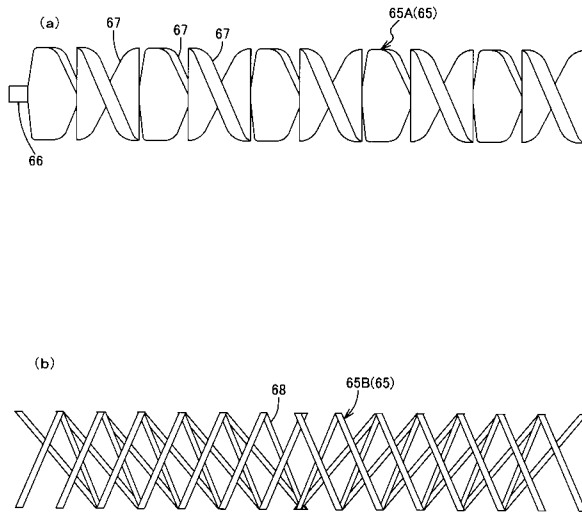
【図5】



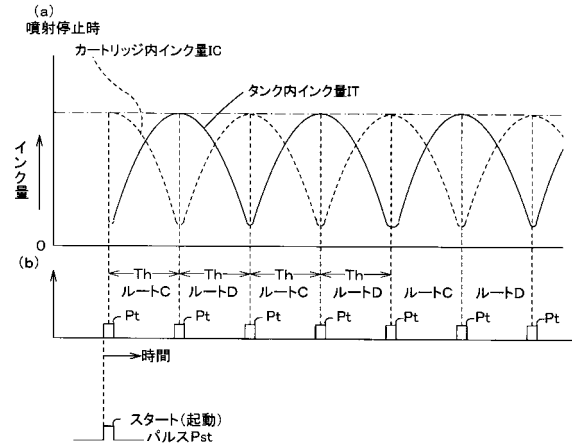
【図6】



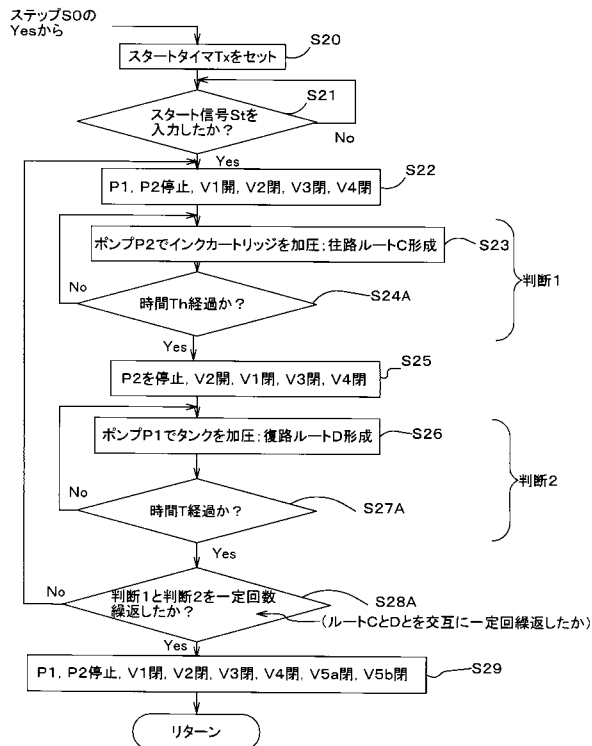
【図7】



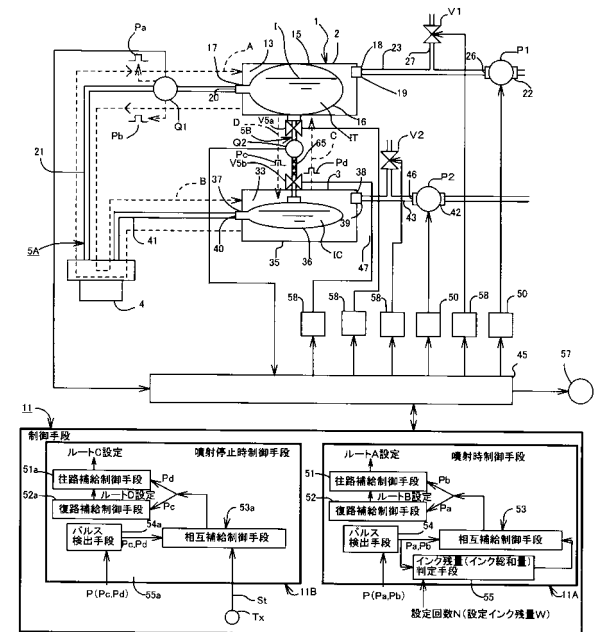
【図8】



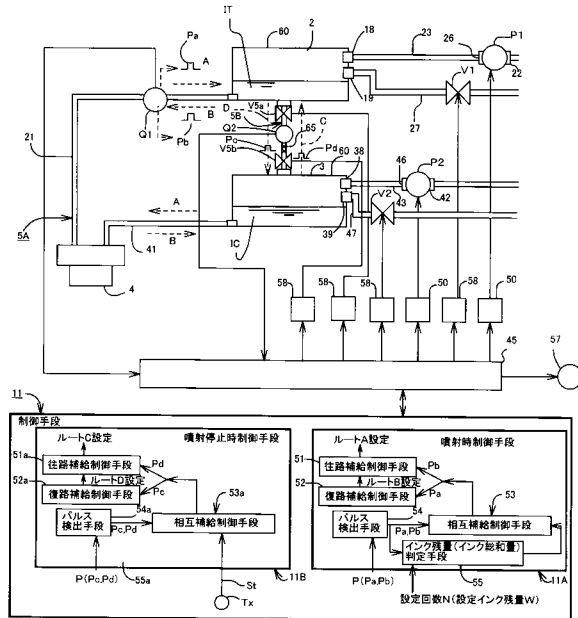
【図9】



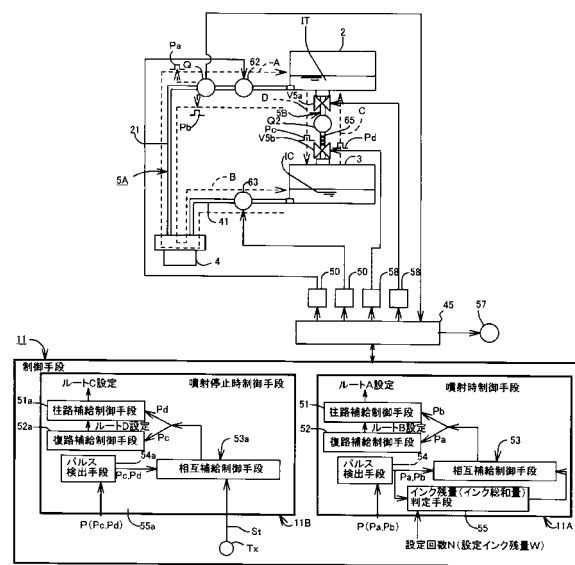
【図10】



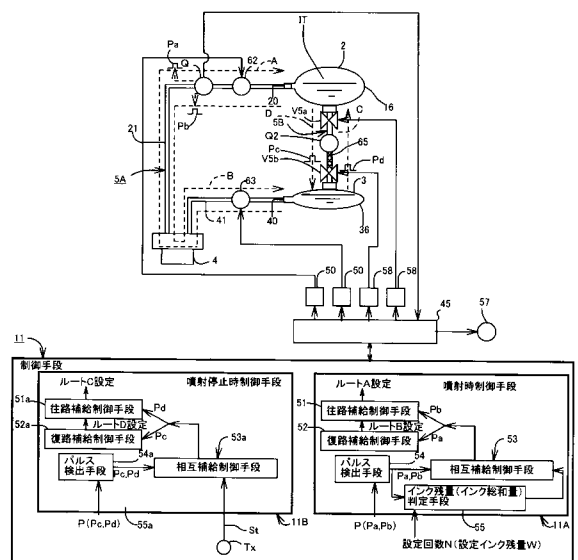
【図 11】



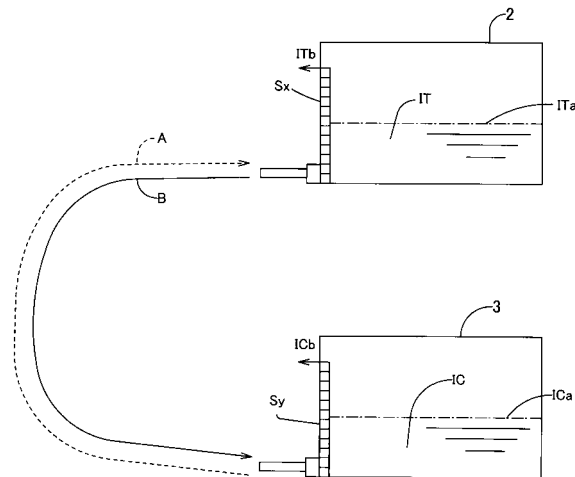
【図 12】



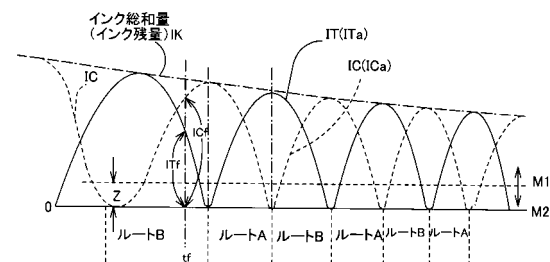
【図 13】



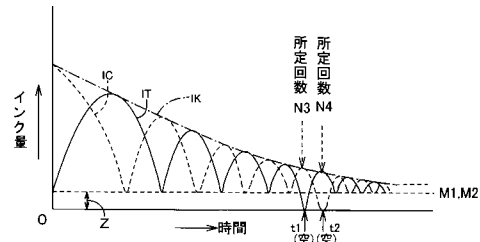
【図 14】



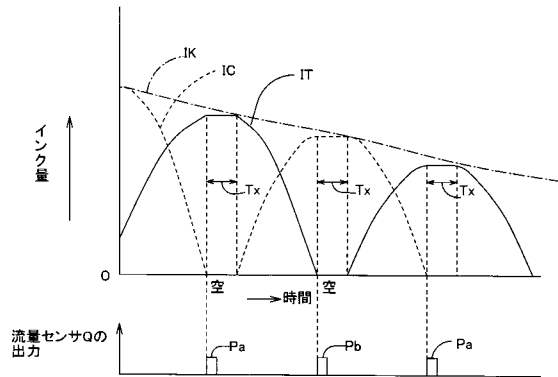
【図 15】



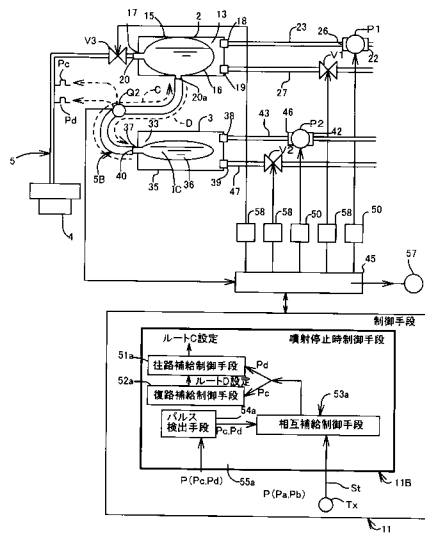
【図 16】



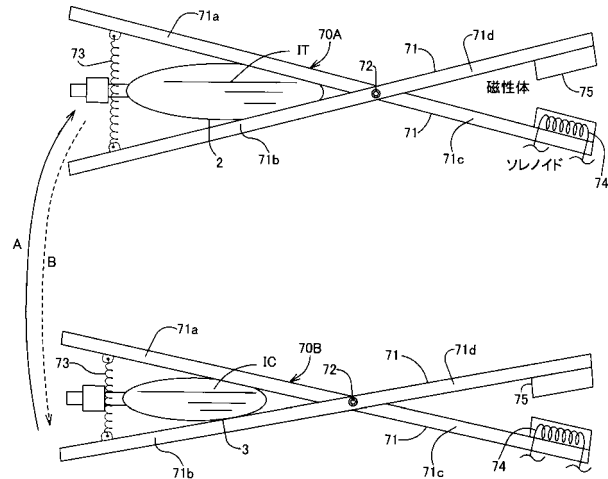
【図 17】



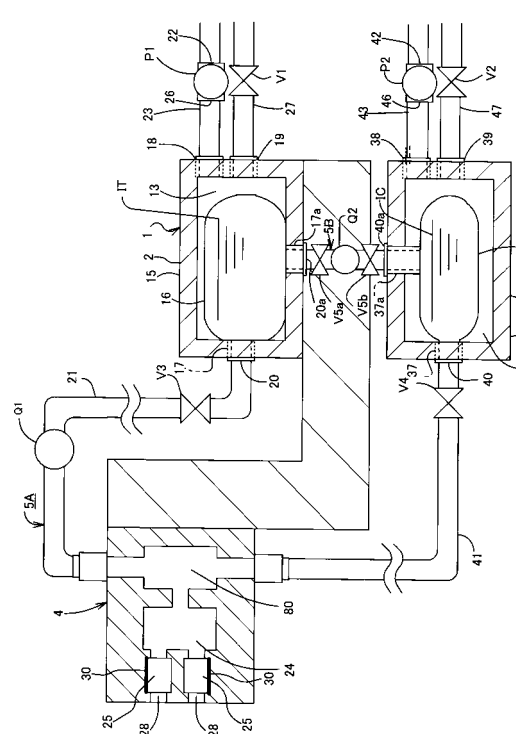
【図 19】



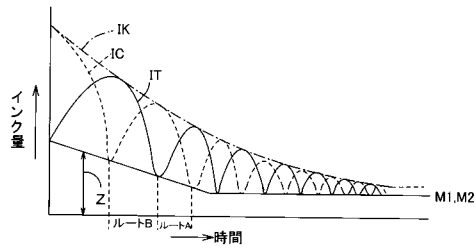
【図 18】



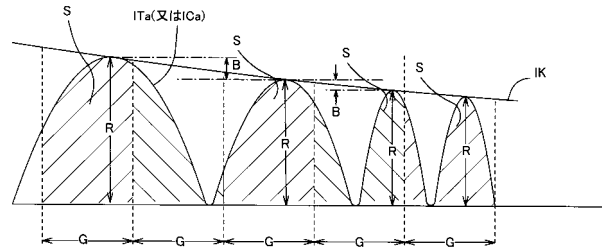
【図 20】



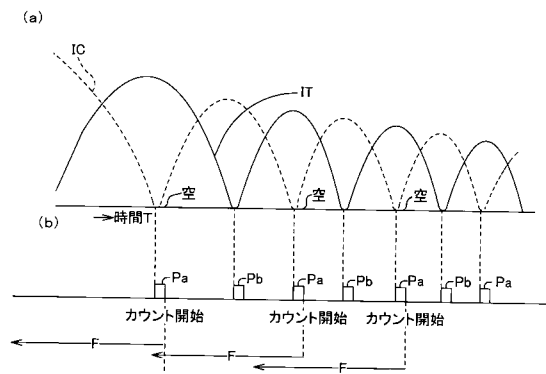
【図 2 1】



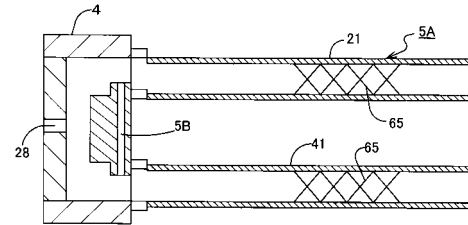
【図 2 3】



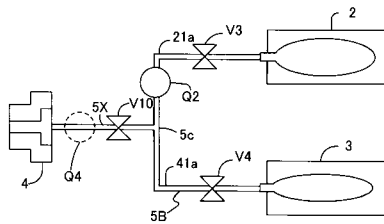
【図 2 2】



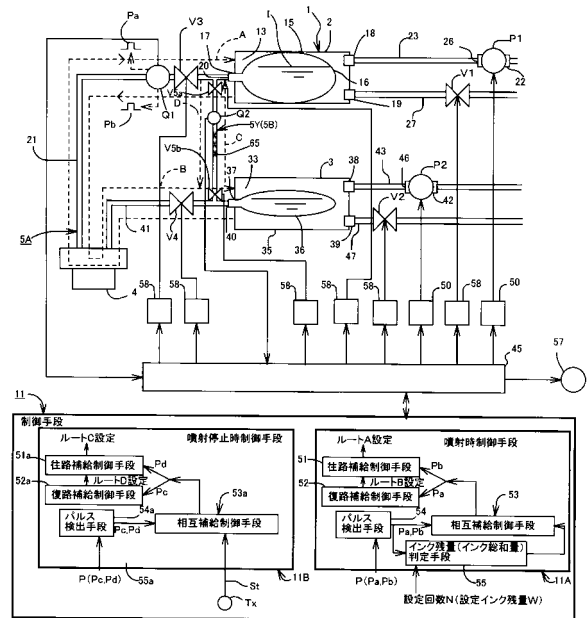
【図 2 4】



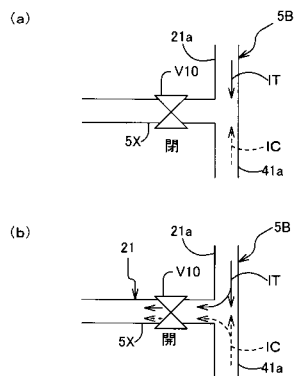
【図 2 5】



【図 2 7】



【図 2 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 1 3 2 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 7 0 3 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 1 7 5