

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5899613号
(P5899613)

(45) 発行日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月18日(2016.3.18)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 2/175 1 2 1

B 4 1 J 2/175 1 4 3

B 4 1 J 2/175 5 0 1

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-260948 (P2010-260948)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成22年11月24日 (2010.11.24)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-111096 (P2012-111096A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成24年6月14日 (2012.6.14)	(74) 代理人	100188547
審査請求日	平成25年8月26日 (2013.8.26)		弁理士 鈴野 幹夫
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	鈴木 智二
			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	島▲崎▼ 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッドへの液体供給方法、液体供給機構、ならびに液体吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイヤフラムポンプユニットに、
液体吐出ヘッドに液体を供給するための複数のサブタンクと、
前記サブタンクの各々に対して設けられ、揺動が可能に支持されているレバーと、
支軸と、
前記支軸を中心に揺動が可能に支持され、複数の前記レバーの端部を前記揺動の方向に同時に押圧可能な一つの押圧レバーと、
を備え、

前記サブタンクの各々には、前記サブタンクの中心軸線方向に変位して前記サブタンクの容積を増減させるダイヤフラムを有し、

一つの前記押圧レバーを複数並列に設けられた前記レバーの方向に移動させて前記レバーの端部を押圧し、前記レバーが揺動して前記ダイヤフラムを引っ張ることにより前記サブタンク内に負圧を発生させ、前記サブタンク内に前記液体を吸引して前記サブタンクの容積を増大させる、

液体供給機構。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記ダイヤフラムポンプユニットには、
前記押圧レバーの下方において回転自在に支持された円盤と、

前記円盤の外周寄りの部分に取り付けられたローラーと、が設けられ、
前記円盤が回転して前記ローラーが前記押圧レバーを押すことにより、前記押圧レバーが前記レバーの端部を押圧する、
液体供給機構。

【請求項 3】

請求項 2 において、
前記ダイヤフラムポンプユニットにはモーターが設けられ、
前記円盤は、前記モーターの出力回転が伝達される歯車である、
液体供給機構。

【請求項 4】

複数の前記液体吐出ヘッドと、
当該液体吐出ヘッドから吐出するための前記液体を貯留する複数のメインタンクと、
当該メインタンクと前記液体吐出ヘッドとを接続する複数の液体流路と、
請求項 1 ないし 3 のいずれかの項に記載の液体供給機構を有する、
液体吐出装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、
前記液体吐出ヘッドからの液体吐出量を把握して、当該液体吐出量と予め設定した基準量との比較判定を行い、前記液体吐出量が前記基準量以上となった場合には、前記押圧レバーを複数並列に設けられた前記レバーの方向に移動させて前記レバーの端部を押圧する、
液体吐出装置。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 において、
前記液体吐出ヘッドはインクジェットヘッドであり、
前記液体は印刷用のインクである、
液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクカートリッジなどのメインタンクの液体を一旦サブタンクに吸引し、このサブタンクから液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給機構および液体吐出ヘッドへの液体供給方法、ならびに液体吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンターのインク供給系としては、プリンター本体に搭載されているインクカートリッジなどのメインタンクと、インクジェットヘッドと共にキャリッジに搭載されているサブタンクとを備え、印刷を行う際にはサブタンクからインクジェットヘッドにインクが供給され、インクジェットヘッドがホームポジションに停止している間にメインタンクからサブタンクにインクが補給されるものが知られている。特許文献 1 には、この種のインク供給系を備えるインクジェットプリンターが開示されている。

【0003】

特許文献 1 では、サブタンクへのインク補給動作はダイヤフラム式のインクポンプにより行われる。このインクポンプは、揺動式のレバーによってダイヤフラムを変位させてインクを吸引するものである。インクジェットヘッドがホームポジションに移動すると、レバーの自由端がホームポジション側の固定部材に当接してレバーが揺動し、これによってダイヤフラムが引き上げられてインク室が拡張し、インクの吸引動作が行われる。サブタンクとインクジェットヘッドとの間には上流側の圧力変動の伝達を遮断するための自己封止ユニットが設けられている。インクジェットヘッド側の負圧によって自己封止ユニットの流入口が開くすると、サブタンクからインクジェットヘッドへのインクの供給が自己封

10

20

30

40

50

止ユニットを経由して行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-626号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のようなインク供給系においては、印刷中のインク補給動作を定期フラッシングのタイミングで行うことが提案されている。この場合は、別途インクジェットヘッドをホームポジションに戻す必要がないため、スループットを低下させることがなく、効率的にインク補給動作を行うことができる。しかしながら、インク消費量の多い印刷パターンの場合には、定期フラッシングの前にサブタンクのインクを使い切ってしまうため、定期フラッシングの前に別途インク補給動作を行う必要があり、印刷動作が中断されてしまう。特に、ラインヘッド型のインクジェットヘッドではノズル数が多くなるため、インク消費量が非常に多くなり、定期フラッシングの前にインクを使い切ってしまう可能性が大きい。よって、印刷動作の中断頻度が多くなり、スループットが低下するおそれがある。

10

【0006】

本発明の課題は、このような点に鑑みて、サブタンクへの液体補給時に液体吐出ヘッドを定位置に戻す必要がなく、インク補給動作中も液体吐出ヘッドからのインク吐出動作を続けることが可能な液体供給機構、および、液体吐出ヘッドへの液体供給方法、ならびに液体吐出装置を提案することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明は、
メインタンクからサブタンクに液体を吸引し、当該サブタンクから圧力調整室を経由して液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給機構による液体吐出ヘッドへの液体供給方法であって、

前記液体供給機構は、

前記サブタンクの中心軸線方向に変位して前記サブタンクの容積を増減させるダイヤフラムと、

30

当該ダイヤフラムに連結された弾性変形部材と、

前記弾性変形部材を介して前記ダイヤフラムに一端が連結され、前記ダイヤフラムを前記サブタンクの容積を増大させるための所定の揺動方向に揺動可能に支持されているレバーと、

モーターと、

前記レバーの他端を前記揺動方向に押圧可能な押圧部材と、

前記モーターの出力回転により、前記押圧部材を押圧する駆動部材と、を備え、

前記サブタンクへの前回の液体補給以降の前記液体吐出ヘッドからの液体吐出量が予め設定した基準量以上となったときには、前記メインタンクから前記サブタンクへ前記液体を吸引するための液体補給動作を行い、

40

前記液体補給動作は、前記駆動部材を円弧状の移動軌跡に沿って移動させて前記押圧部材を前記レバーに押圧し、前記サブタンクの容積を増大させることで前記サブタンク内に負圧を発生させて、前記メインタンクから前記サブタンク内に前記液体を吸引するものであり、

前記液体補給動作をしながら、前記液体吐出ヘッドの液体吐出動作を行うことを特徴としている。

【0008】

本発明では、このように、液体補給動作は、駆動部材を円弧状の移動軌跡に沿って移動させて押圧部材をレバーに押圧し、サブタンクの容積を増大させることでサブタンク内に

50

負圧を発生させて、メインタンクからサブタンク内に前記液体を吸引するもので、前記液体補給動作をしながら、前記液体吐出ヘッドの液体吐出動作を継続できる。従って、サブタンクへの液体補給のために液体吐出動作を中断する必要がなく、液体補給に起因する液体吐出動作のスループットの低下を抑制できる。よって、液体吐出量の多い液体吐出動作を高速で行うことができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、前記液体吐出ヘッドがインクジェットヘッドであり、前記液体が印刷用のインクである構成に適用できる。この場合には、前記サブタンクへのインク補給動作のために前記サブタンクから前記圧力調整室へのインクの供給が行われない間は、前記圧力調整室内のインクを前記インクジェットヘッドに供給しながら、前記インクジェットヘッドによる印刷動作を行い、前記サブタンクから前記圧力調整室へのインクの供給が行われるときには、前記サブタンク内のインクを前記圧力調整室に補給しながら、当該圧力調整室内のインクを前記インクジェットヘッドに供給することにより、前記インクジェットヘッドによる印刷動作を行うことができる。このようにすると、サブタンクへのインク補給のために印刷動作を中断する必要がなく、インク補給による印刷ジョブのスループットの低下を抑制できる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の液体供給機構は、
液体吐出ヘッドに液体を供給するためのサブタンクと、
当該サブタンクから前記液体吐出ヘッドへ向かう液体流路に設けられた圧力調整室と、
前記液体流路における前記圧力調整室の上流側に設けられた逆止弁と、
メインタンクから前記サブタンクに液体を補給するための液体補給手段とを有し、
当該液体補給手段は、
前記サブタンクの中心軸線方向に変位して前記サブタンクの容積を増減させるダイヤフラムと、

当該ダイヤフラムに連結された弾性変形部材と、
前記弾性変形部材を介して前記ダイヤフラムに一端が連結され、前記ダイヤフラムを前記サブタンクの容積を増大させるための所定の揺動方向に揺動可能に支持されているレバーと、

モーターと、
前記レバーの他端を前記揺動方向に押圧可能な押圧部材と、
前記モーターの出力回転により、前記押圧部材を押圧する駆動部材と、を備え、
前記液体補給手段は、

前記液体吐出ヘッドの液体吐出動作中に、前記駆動部材を円弧状の移動軌跡に沿って移動させて前記押圧部材を前記レバーに押圧し前記サブタンクの容積を増大させることで前記サブタンク内に負圧を発生させて、前記メインタンクから前記サブタンク内に前記液体を吸引することを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような構成により、上記の液体吐出ヘッドへの液体供給方法を実現できる。具体的には、液体補給動作中には逆止弁によって圧力調整室側からサブタンクへの液体の戻りを防止してメインタンク側から液体を吸引できる。また、圧力調整室は十分な容積があるため、液体補給動作が終了するまで圧力調整室内の液体を液体吐出ヘッドに供給し続けることができ、液体補給動作中に圧力調整室内の液体を使い切ってしまうことがない。従って、液体補給のために液体吐出動作を中断する必要がなく、サブタンクへの液体補給に起因する液体吐出動作のスループットの低下を抑制できる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、このような構成により、モーターを駆動してサブタンクの容積を増大させ、これによってサブタンク内に負圧を形成して液体を吸引する液体補給動作を任意のタイミングで実行することができる。従って、液体吐出動作を継続しながらサブタンクに液体を補給することができる。

【 0 0 1 3 】

ここで、前記サブタンクが複数設けられている場合には、各サブタンクに、前記ダイヤフラム、前記弾性変形部材、および前記レバーを設けると共に、前記揺動方向が同一方向となるように各レバーを配置し、更に、前記押圧機構は、全ての前記レバーの他端を、前記所定の揺動方向に同時に押圧する押圧方向およびその逆方向に移動可能に支持されている押圧レバーと、前記モーターの出力回転に基づいて円弧状の移動軌跡に沿って移動すると共に、移動中に前記押圧レバーを前記押圧方向に押圧するローラーとを備える構成であることが望ましい。このようにすると、複数のレバーを押圧レバーによって同時に揺動させることができ、各サブタンクにそれぞれ押圧機構を設ける必要がない。従って、液体補給機構の構成を簡素化できる。

10

【 0 0 1 4 】

また、前記液体補給手段は、前記ダイヤフラムを前記サブタンクの容積減少方向に付勢するための付勢部材を備えることが望ましい。このようにすると、サブタンクへの液体吸引後にダイヤフラムに働く引っ張り力が解除されると、サブタンク内のインクが圧力調整室側に押し出される。従って、液体吐出動作中に減った液体を速やかに圧力調整室に補充して圧力調整室の容積を元に戻すことができる。

【 0 0 1 5 】

次に、本発明の液体吐出装置は、

液体吐出ヘッドと、

当該液体吐出ヘッドから吐出するための液体を貯留するメインタンクと、

当該メインタンクと前記液体吐出ヘッドとを接続する液体流路と、

上記の液体供給機構とを有することを特徴としている。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の液体吐出装置において、前記液体吐出ヘッドからの液体吐出量を把握して、当該液体吐出量と予め設定した基準量との比較判定を行い、前記液体吐出量が予め設定した基準量以上となったときには、前記液体補給手段による前記サブタンクへの前記液体補給動作を実行させる制御手段を有する構成にすることが望ましい。このようにすると、液体吐出ヘッドからの液体吐出量に基づいて液体補給の要否を判断でき、この判断結果に基づき、サブタンク内の液体を使い切る前に液体補給動作を行うことができる。従って、液体吐出ヘッドの連続吐出動作を継続できる。

30

【 0 0 1 7 】

また、本発明において、前記液体吐出ヘッドはインクジェットヘッドであり、前記液体は印刷用のインクである場合には、インクジェットヘッドによる印刷動作を続行しながらサブタンクへのインク補給動作を行うことができる。従って、サブタンクへのインク補給のために印刷動作を中断する必要がなく、インク補給による印刷ジョブのスループットの低下を抑制できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、サブタンクへの液体補給中には、圧力調整室の液体を液体吐出ヘッドに供給しながら液体吐出動作を継続できる。従って、サブタンクへの液体補給のために液体吐出動作を中断する必要がなく、液体補給に起因する液体吐出動作のスループットの低下を抑制できる。よって、液体吐出量の多い液体吐出動作を高速で行うことができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 インクジェットプリンターの概略構成を示す説明図である。

【 図 2 】 インクジェットプリンターのインク供給系の概略構成を示す説明図である。

【 図 3 】 ダイヤフラムポンプユニットおよびダンパーユニットの斜視図である。

【 図 4 】 ダイヤフラムポンプユニットの平面図である。

【 図 5 】 ダイヤフラムポンプユニットの要部の断面構成を示す説明図（図 4 の X - X 断面

50

図)である。

【図6】ダンパーユニットの部分平面図である。

【図7】ダンパーユニットの断面構成を示す説明図(図6のY-Y断面図)である。

【図8】連続印刷中のサブタンクおよび圧力調整室のインク量の変動およびローラーの回転位置を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、図面を参照して、本発明を適用したインクジェットプリンターおよびそのインク供給機構、ならびに、インクジェットヘッドへのインク供給方法を説明する。

【0021】

(インクジェットプリンターの全体構成)

図1は本実施形態のインクジェットプリンターの概略構成を示す説明図である。インクジェットプリンター1(液体吐出装置:以下、プリンター1という)は、複数種類のカラーインクを用いてロール紙から繰り出される長尺状の記録紙に印刷を行うものである。プリンター1は、全体として直方体状のプリンターケース2を備えており、プリンターケース2の前面には記録紙排出口3が形成されている。プリンターケース2内のプリンター後端寄りの位置にはロール紙装填部4が設けられている。ロール紙装填部4に装填されたロール紙から引き出された記録紙は、記録紙排出口3のすぐ後方に設けられたプラテン5の表面を経由する記録紙搬送経路に沿って水平に搬送される。

【0022】

プラテン5の上方には、キャリッジ6およびこれに搭載されたインクジェットヘッド7(液体吐出ヘッド)が配置されている。キャリッジ6は、図示しないキャリッジガイド機構によって上下方向に移動可能に支持されている。インクジェットヘッド7は、インク吐出ノズルが開口しているヘッド面を下向きにして配置されている。インクジェットヘッド7は、キャリッジの上下動に基づき、プラテン5の表面を通過する記録紙とヘッド面との間に所定のギャップが形成された印刷位置、および、当該印刷位置の上方に退避した退避位置に移動可能に構成されている。プリンター1は、不図示の記録紙搬送機構によってロール紙から繰り出した記録紙をプラテン5の表面に沿って搬送し、この搬送動作と連動してインクジェットヘッド7からインクを吐出することにより、記録紙への印刷を行う。

【0023】

プラテン5の下方にはインクカートリッジ装着部8が設けられている。インクカートリッジ装着部8には、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの4色のインクのそれぞれを貯留するインクカートリッジ9a~9d(メインタンク)が装着される。インクカートリッジ装着部8にインクカートリッジ9a~9dを装着すると、インクカートリッジ装着部8の最奥部に設けられている図示しないインク供給針が、各インクカートリッジ9a~9dの後端に設けられている図示しないインク供給口に挿入される。これにより、インクジェットヘッド7にインクを供給するためのインク供給路10(図2参照)の上流端に各インクカートリッジ9a~9dが接続される。

【0024】

キャリッジ6およびインクジェットヘッド7のプリンター後方側には、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの4色のインクのそれぞれを貯留するサブタンク11a~11dを備えるダイヤフラムポンプユニット12が配置されている。また、インクジェットヘッド7の上方には、圧力調整室13a~13dが設けられたダンパーユニット14が配置されている。

【0025】

図2はインクジェットプリンター1のインク供給系の概略構成を示す説明図である。インク供給路10の上流側部分は、インクカートリッジ9a~9dとサブタンク11a~11dとを接続する4系統のインク流路15a~15dによって構成されている。インクカートリッジ9a~9d内のインクは、ダイヤフラムポンプユニット12のインク吸引動作により、インク流路15a~15dを通して各サブタンク11a~11d内に吸引される

10

20

30

40

50

。そして、インクジェットヘッド7側に送り出されるまでは、一旦各サブタンク11a～11d内に貯留される。一方、インク供給路10の下流側部分は、サブタンク11a～11dとヘッド内流路7a～7dとを接続する4系統のインク流路16a～16dによって構成されている。

【0026】

ダンパーユニット14は、インク流路16a～16dの流路途中に設けられている。各サブタンク11a～11dに貯留されたインクは、逆止弁17を通過してダンパーユニット14の圧力調整室13a～13dに供給され、ここからもう1つの逆止弁18を通過してインクジェットヘッド7のヘッド内流路7a～7dに供給される。このように、ダイヤフラムポンプユニット12およびダンパーユニット14、ならびに、これらを経由するインク流路に設けられた逆止弁17、18により、インクカートリッジ9a～9d内のインクをインクジェットヘッド7に供給するためのインク供給機構19（液体供給機構）が構成されている。

【0027】

（ダイヤフラムポンプユニットおよびダンパーユニット）

図3はダイヤフラムポンプユニット12およびダンパーユニット14の斜視図である。また、図4はダイヤフラムポンプユニット12の平面図であり、図5はダイヤフラムポンプユニット12の要部の断面構成を示す説明図（図4のX-X断面図）である。図3に示すように、ダイヤフラムポンプユニット12は、各サブタンク11a～11dの上部に、それぞれ、各サブタンク11a～11dにインクを吸引するためのインク吸引機構20（液体補給手段）を設けると共に、各サブタンク11a～11dに隣接する位置に、インク吸引機構20を駆動するための駆動機構30（液体補給手段）を付設した構成となっている。

【0028】

図5に示すように、サブタンク11a（11b～11d）は、上下方向に延びる筒状のシリンダー21を備えており、このシリンダー21の底部にインク室22が設けられている。シリンダー21には、インク室22の上部を塞ぐようにダイヤフラム23が取り付けられている。ダイヤフラム23の中央部分には厚肉部が形成されており、この厚肉部に、シリンダー21内を上下方向に往復移動可能なピストン部材24が連結されている。

【0029】

インク吸引機構20は、シリンダー21内に設けられた上記のダイヤフラム23およびピストン部材24と、ピストン部材24の上部に取り付けられているコイルバネ25（弾性変形部材）と、コイルバネ25の上方からシリンダー21の側方にL字型に屈曲して延びている吸引用レバー26（レバー）とを備えている。吸引用レバー26は、シリンダー21よりもプリンター後方側の上方に設けられた支軸27を中心に揺動可能に支持されている。吸引用レバー26は、支軸27からシリンダー21の上方に向かって横向きに延びている第1腕部26aと、支軸27から下向きに延びている第2腕部26bとを備えている。第1腕部26aの先端にはフックが形成され、このフックにコイルバネ25の上端が係止されている。また、第2腕部26bの先端部分26cは、シリンダー21とは反対側に突出している。

【0030】

吸引用レバー26を、第1腕部26aが上昇する揺動方向（図5の矢印Aで示す方向：所定の揺動方向）に揺動させると、これに連結されているピストン部材24が上方に移動してコイルバネ25を伸張させるので、当該コイルバネ25の弾性復帰力により、ダイヤフラム23が上方に引っ張られる。この結果、インク室22の容積が増加してインク室22内が負圧状態になり、インクカートリッジ9a（9b～9d）からインクが吸引されてインク室22内に補給される。なお、このとき、圧力調整室13a（13b～13d）に連通するインク流路16a（16b～16d）には逆止弁17が設けられているため、インク補給動作の間は、圧力調整室13a（13b～13d）からのインクの逆流が阻止されている。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d は一列に配列されており、各サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d に設けられた 4 組のインク吸引機構 2 0 も同様に一列に配列されている。駆動機構 3 0 は、同一方向に延びている 4 本の第 2 腕部 2 6 b の先端部分と対峙する位置に配置された押圧レバー 3 1 (押圧部材) を備えている。押圧レバー 3 1 は、その上端に沿って延びる支軸 3 2 を中心に揺動可能に支持されている。また、駆動機構 3 0 は、押圧レバー 3 1 の下方において回転自在に支持された円盤状の歯車 3 3 およびその外周寄りの部分に取り付けられたローラー 3 4 (駆動部材) を備えている。この歯車 3 3 に隣接する位置には、モーター 3 5 の出力軸に連結されたウォーム 3 6 およびこれに噛み合うウォームホイール 3 7 が配置され、このウォームホイール 3 7 と歯車 3 3 とが噛み合っている。これらの押圧レバー 3 1、支軸 3 2、歯車 3 3、ウォーム 3 6、ウォームホイール 3 7 等により、モーター 3 5 の出力回転に基づいて吸引用レバー 2 6 の第 2 腕部 2 6 b を押圧するための押圧機構 3 8 が構成されている。

10

【 0 0 3 2 】

歯車 3 3 には、モーター 3 5 の出力回転がウォーム 3 6 およびウォームホイール 3 7 を介して所定の減速比で伝達される。歯車 3 3 が回転すると、その外周縁に配置されたローラー 3 4 が円弧状の軌道に沿って移動する。モーター 3 5 の回転を制御することにより、吸引用レバー 2 6 に最も接近した駆動位置 C 1 と、この駆動位置 C 1 から時計周りに 9 0 度回転した退避位置 C 2 との間でローラー 3 4 を移動させることができる。このため、歯車 3 3 には、歯車 3 3 の回転位置を検出するためのセンサー 3 9 が設けられている。

20

【 0 0 3 3 】

ローラー 3 4 は、駆動位置 C 1 から退避位置 C 2 に移動するとき、押圧レバー 3 1 の下端 3 1 a に当接して、下端 3 1 a を第 2 腕部 2 6 b の側 (図 5 の矢印 B 方向) に移動させる方向に押圧レバー 3 1 を揺動させる。このとき、押圧レバー 3 1 は、吸引用レバー 2 6 における第 2 腕部 2 6 b の先端部分 2 6 c をシリンダー 2 1 側に押圧し、吸引用レバー 2 6 を矢印 A の方向に強制的に揺動させる。ローラー 3 4 を駆動位置 C 1 に保持すると、押圧レバー 3 1 を介して、第 1 腕部 2 6 a が最も高い位置に上昇した状態で吸引用レバー 2 6 が保持されるため、インク室 2 2 へのインク補給が行われる。インク補給が終了したタイミングでローラー 3 4 を退避位置 C 2 に戻すと、押圧レバー 3 1 および吸引用レバー 2 6 がローラー 3 4 による保持位置から移動可能になる。

30

【 0 0 3 4 】

ダイヤフラムポンプユニット 1 2 は、各ピストン部材 2 4 の上部に取り付けられた加圧バネ 2 8 (付勢部材) を備えている。加圧バネ 2 8 は、コイルバネ 2 5 の外周側に取り付けられ、ピストン部材 2 4 を介してダイヤフラム 2 3 を下向きに付勢している。インク室 2 2 へのインク補給の終了後にローラー 3 4 を退避位置 C 2 に戻すと、吸引用レバー 2 6 の保持状態が解除されて揺動可能となるため、加圧バネ 2 8 の加圧力とダイヤフラム 2 3 に加わるインク圧が釣り合う位置までダイヤフラム 2 3 が下降する。このとき、サブタンク 1 1 a (1 1 b ~ 1 1 d) のインク室 2 2 に吸引されたインクの一部がインク流路 1 6 a (1 6 b ~ 1 6 d) へ押し出され、逆止弁 1 7 を通って圧力調整室 1 3 a (1 3 b ~ 1 3 d) に供給される。これにより、圧力調整室 1 3 a (1 3 b ~ 1 3 d) へのインク補給が行われる。

40

【 0 0 3 5 】

図 6 はダンパーユニット 1 4 の一部分 (圧力調整室 1 3 a、1 3 b が設けられた部分) を示す部分平面図であり、図 7 はダンパーユニット 1 4 の断面構成を示す説明図 (図 6 の Y - Y 断面図) である。圧力調整室 1 3 a (1 3 b ~ 1 3 d) は、所定の容積の凹部 4 0 を設けて、その上部をダイヤフラム 4 1 によって塞ぐことによって形成されている。凹部 4 0 の底部中央には、サブタンク 1 1 a (1 1 b ~ 1 1 d) からのインク流路 1 6 a (1 6 b ~ 1 6 d) に連通するインク流入口 4 2 が形成されている。インク流入口 4 2 には圧力調整用バネ 4 3 の下端が取り付けられており、圧力調整用バネ 4 3 の上端はダイヤフラム 4 1 の下面中央部に取り付けられている。また、圧力調整室 1 3 a (1 3 b ~ 1 3 d)

50

の底部には図示しないインク流出口が設けられており、このインク流出口を介して、圧力調整室 13 a (13 b ~ 13 d) とヘッド内流路 7 a (7 b ~ 7 d) が連通している。このインク流出口あるいはその下流側の流路に逆止弁 18 (図 2 参照) が設けられ、インクジェットヘッド 7 側からのインクの逆流を阻止している。

【 0036 】

圧力調整室 13 a (13 b ~ 13 d) 内のインク量が少ないときは、ダイヤフラム 41 が下降しており、圧力調整用バネ 43 が圧縮状態となっている。このとき、圧力調整用バネ 43 の伸長方向の弾性復帰力によってダイヤフラム 41 が上方に付勢されている。従って、サブタンク 11 a (11 b ~ 11 d) からのインク供給が可能な場合には、インク流入口 42 からインクが吸引され、圧力調整室 13 a (13 b ~ 13 d) 内のインク量が増加してゆく。圧力調整室 13 a (13 b ~ 13 d) 内のインク量が所定量になると、インク圧と圧力調整用バネ 43 の弾性復帰力が釣り合うため、以後は、圧力調整室 13 a (13 b ~ 13 d) からヘッド内流路 7 a (7 b ~ 7 d) 側へのインクの流出に応じた量のインクを吸引することとなり、圧力調整室 13 a (13 b ~ 13 d) の容積は一定に維持される。そして、この状態では、圧力調整用バネ 43 の弾性復帰力により、圧力調整室 13 a (13 b ~ 13 d) の上流側におけるインク圧の急激な変動を緩和することができる。

【 0037 】

ここで、上述したインク吸引機構 20 および駆動機構 30 の動作によってサブタンク 11 a ~ 11 d に負圧が形成され、サブタンク 11 a ~ 11 d へのインク補給が行われている間は、サブタンク 11 a ~ 11 d 側からインクが供給されない。しかしながら、この間にインクジェットヘッド 7 側でインクが消費されると、ヘッド内流路 7 a ~ 7 d 側の負圧に応じて、圧力調整室 13 a ~ 13 d のダイヤフラム 41 および圧力調整用バネ 43 が変位し、インクがヘッド内流路 7 a ~ 7 d 側へ流出される。つまり、本実施形態では、サブタンク 11 a ~ 11 d からのインク補給がなくても、圧力調整室 13 a ~ 13 d からのインク供給により、しばらくの間はインクジェットヘッド 7 のインク吐出動作を継続することができる。

【 0038 】

本実施形態では、印刷動作中にサブタンク 11 a ~ 11 d へのインク補給を行い、このときにインクジェットヘッド 7 側へのインク供給が不能となって印刷動作が中断されることがないようにするため、インク補給中に圧力調整室 13 a ~ 13 d 内のインクを使い切ってしまうことがないように、圧力調整室 13 a ~ 13 d の容積を設定している。すなわち、インク補給に要する時間 (ローラー 34 を退避位置 C2 から駆動位置 C1 に移動させて保持し、再び退避位置 C2 に戻すまでの時間) を予め設定すると共に、この時間の間にインクジェットヘッド 7 から吐出されうるインク量 (インク補給動作中のインク吐出量) を把握し、少なくともこのインク吐出量分のインクを供給し続けられるように、圧力調整室 13 a ~ 13 d の容積を設定している。

【 0039 】

(インクジェットヘッドへのインク供給方法)

図 8 は、連続印刷中のサブタンク 11 a ~ 11 d および圧力調整室 13 a ~ 13 d のインク量の変動およびローラー 34 の回転位置を示すタイミングチャートである。プリンター 1 の制御部 (制御手段) は、インクジェットヘッド 7 の印刷動作中に、インクジェットヘッド 7 からの各色のインクの吐出量を監視している。このインク吐出量は、例えば、印刷データに基づいて把握することができ、印刷動作を実行しながら、任意の時点において前回のインク補給動作以降に吐出された各色のインク量を把握することができる。そして、プリンター 1 の制御部は、このインク吐出量に基づいてサブタンク 11 a ~ 11 d へのインク補給の要否を判断する。なお、インクカートリッジ 9 a ~ 9 d に搭載された IC チップに記録されたインク吐出量に基づき、各色のインク吐出量を判断することもできる。

【 0040 】

プリンター 1 の制御部は、インク吐出量が予め設定した基準量 q に到達した場合 (図 8 の T1 のタイミング) に、サブタンク 11 a ~ 11 d へのインク補給が必要であると判断

10

20

30

40

50

する。本実施形態では、4色のインクを用いているため、いずれかの色のインク吐出量が基準量 q 以上となったときに、インク補給が必要であると判断する。ここで、インク吐出量はサブタンク11a~11d内のインク残量に対応しており、インク残量の減少に応じてサブタンク11a~11dの容積が減少してゆく。インク吐出量の基準量 q は、サブタンク11a~11d内のインクを使い切ってしまう量に設定されている。従って、インク吐出量の代わりにサブタンク11a~11d内のインク残量を検出し、この検出値に基づいてインク補給の要否を判断することもできる。

【0041】

プリンター1の制御部は、T1のタイミングにおいてインク補給が必要であると判断したに基づき、サブタンク11a~11dへのインク補給動作を開始する。すなわち、このタイミングにおいて駆動機構30のモーター35の正回転を開始する。そして、センサー39によってローラー34が駆動位置C1に到達したことを検出したとき(図8のT2のタイミング)、モーター35を停止させる。これにより、押圧レバー31を介して吸引用レバー26が揺動して各インク室22に負圧が形成され、インク吸引機構20によるインクカートリッジ9a~9dからのインクの吸引が開始される。なお、プリンター1の制御部は、インク補給動作の開始と同時にインク吐出量をリセットし、この時点から、次のインク補給動作の開始タイミングを決定するためのインク吐出量の監視を開始する。

【0042】

プリンター1の制御部は、予め設定したインク補給時間 t_0 の間はローラー34を駆動位置C1に保持し、この間にサブタンク11a~11dへのインクの吸引を完了させる。そして、インク補給時間 t_0 が経過したタイミング(図8のT3のタイミング)においてモーター35の逆回転を開始する。続いて、センサー39によってローラー34が退避位置C2に戻ったことを検出したとき(図8のT4のタイミング)、モーター35を停止させる。これにより、インク補給動作が終了する。

【0043】

図8のT1からT2の間では、インク吸引機構20および駆動機構30が作動開始してサブタンク11a~11d内が徐々に減圧される。従って、この期間中の所定の時点まではサブタンク11a~11dから圧力調整室13a~13dへのインクの供給がわずかに続くものの、以降はサブタンク11a~11dの負圧が大きくなって圧力調整室13a~13dへのインクの供給が停止される。一方、インクジェットヘッド7へのインク供給は続いているため、サブタンク11a~11dからのインク供給量の減少に伴って圧力調整室13a~13dの容積(圧力調整室13a~13d内のインク量)の減少が始まる。

【0044】

次に、図8のT2からT3の間では、インク吸引機構20および駆動機構30が完全にインク補給用の状態に切り換わっており、サブタンク11a~11dからインクが流出することはない。従って、この期間では、サブタンク11a~11d内のインク量の増大に伴ってサブタンク11a~11dの容積が増大してゆく一方で、圧力調整室13a~13dのインクのみがインクジェットヘッド7に供給される。このため、この期間では、インクの流出に伴って圧力調整室13a~13dの容積は減少してゆく。サブタンク11a~11dへのインクの流入は、サブタンク11a~11dが最大容積 V_0 になった時点(図8のT5のタイミング)で停止する。一方で、印刷動作の継続により、圧力調整室13a~13dの容積減少は、T3の時点まで同様に続いている。

【0045】

続いて、図8のT3からT4の間では、インク吸引機構20および駆動機構30がインク補給動作前の状態に戻る動作が行われる。このとき、コイルバネ25による上向きの付勢力が徐々に減少するのに伴い、所定の時点で加圧バネ28の加圧力によってダイヤフラム23が下向きに付勢された状態に転じ、サブタンク11a~11d内に吸引したインクが圧力調整室13a~13d側に押し出され始める。従って、この期間中の所定の時点でサブタンク11a~11d内の容積減少が始まると共に、圧力調整室13a~13dの容積減少が徐々に小さくなって容積増大に切り換わる。

【 0 0 4 6 】

図 8 の T 4 のタイミングでインク補給動作が終了した以降も、上述した加圧バネ 2 8 の加圧力により、サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d 内に吸引したインクの一部が圧力調整室 1 3 a ~ 1 3 d に押し出され続ける。そして、圧力調整室 1 3 a ~ 1 3 d の容積がインク補給動作を実施する前の容積 V 1 と同一になった時点（図 8 の T 6 のタイミング）で圧力調整室 1 3 a ~ 1 3 d の容積増大が止まる。そして、これ以降は、圧力調整室 1 3 a ~ 1 3 d の容積は一定に維持され、サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d 内の容積が減少してゆく。すなわち、サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d 内のインクを、圧力調整室 1 3 a ~ 1 3 d を経由してインクジェットヘッド 7 に供給しながら、印刷動作が継続される。そして、インク吐出量が再び基準量 q になったことをプリンター 1 の制御部が検出する時点（図 8 の T 7 のタイミング）までは、この状態が続く。

10

【 0 0 4 7 】

以上のように、本実施形態では、サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d にインクを吸引するためのインク補給動作（液体補給動作）として、駆動機構 3 0 のローラー 3 4 を退避位置 C 2 から駆動位置 C 1 に移動させてインク補給時間 t 0 の期間は駆動位置 C 1 に保持し、その後に退避位置 C 2 に戻す動作を行い、これによってインク吸引機構 2 0 によってサブタンク 1 1 a ~ 1 1 d 内に負圧を形成し、サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d 内へのインクの吸引を完了させるようにしている。そして、このインク補給動作のためにサブタンク 1 1 a ~ 1 1 d からインクを供給できない間は、圧力調整室 1 3 a ~ 1 3 d 内のインクをインクジェットヘッド 7 に供給しながら印刷動作を続けることができる。従って、サブタンク 1 1 a ~ 1 1 d へのインク補給のために連続印刷を中断する必要がなく、インク補給に起因する印刷動作のスループットの低下を抑制できる。このため、インク消費量の多い印刷動作であっても高速で行うことができる。

20

【 0 0 4 8 】

（ 改 変 例 ）

上記実施形態では、インク吸引機構 2 0 を駆動するための駆動機構 3 0 として、円弧状の軌跡に沿ってローラー 3 4 を移動させ、これによって押圧レバー 3 1 を駆動する構成のものを用いていたが、モーター 3 5 の出力回転に基づいて吸引用レバー 2 6 を揺動させることが可能な他の構成を採用することもできる。

【 0 0 4 9 】

（ 他 の 実 施 形 態 ）

上記実施形態は、本発明をインクジェットプリンター 1 およびそのインクジェットヘッド 7 にインクを供給するためのインク供給機構 1 9、ならびに、インクジェットヘッド 7 へのインク供給方法に適用した例であったが、本発明は、インク以外の液体を吐出する他の液体吐出装置および液体供給機構、ならびに、液体吐出ヘッドへの液体供給方法にも適用できる。例えば、試薬溶液や液状の試料などを液体吐出ヘッドから吐出するための液体吐出装置、液状塗料や液状材料を液体吐出ヘッドから吐出して印刷により塗布するための液体吐出装置、などにも適用可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

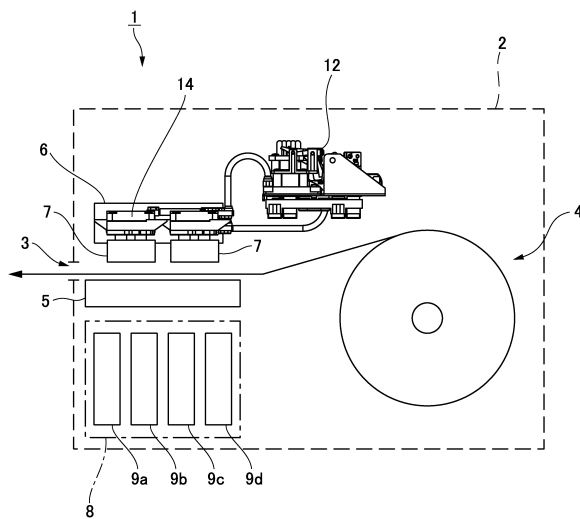
1 ... インクジェットプリンター（プリンター / 液体吐出装置）、2 ... プリンターケース、3 ... 記録紙排出口、4 ... ロール紙装填部、5 ... プラテン、6 ... キャリッジ、7 ... インクジェットヘッド（液体吐出ヘッド）、7 a ~ 7 d ... ヘッド内流路、8 ... インクカートリッジ装着部、9 a ~ 9 d ... インクカートリッジ（メインタンク）、10 ... インク供給路、11 a ~ 11 d ... サブタンク、12 ... ダイアフラムポンプユニット、13 a ~ 13 d ... 圧力調整室、14 ... ダンパーユニット、15 a ~ 15 d ... インク流路、16 a ~ 16 d ... インク流路、17 ... 逆止弁、18 ... 逆止弁、19 ... インク供給機構（液体供給機構）、20 ... インク吸引機構（液体補給手段）、21 ... シリンダー、22 ... インク室、23 ... ダイアフラム、24 ... ピストン部材、25 ... コイルバネ（弾性変形部材）、26 ... 吸引用レバー（レバー）、26 a ... 第 1 腕部、26 b ... 第 2 腕部、26 c ... 先端部分、27 ... 支軸、28 ...

40

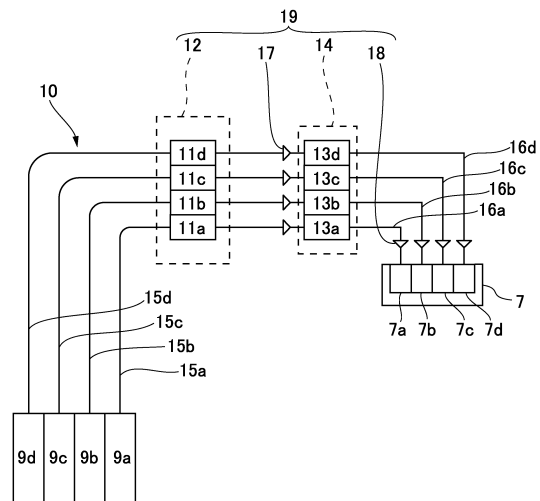
50

加圧バネ、30...駆動機構（液体補給手段）、31...押圧レバー（押圧部材）、31a...
 下端、32...支軸、33...歯車、34...ローラー（駆動部材）、35...モーター、36...
 ウォーム、37...ウォームホイール、38...押圧機構、39...センサー、40...凹部、4
 1...ダイヤフラム、42...インク流入口、43...圧力調整用バネ、C1...駆動位置、C2
 ...退避位置

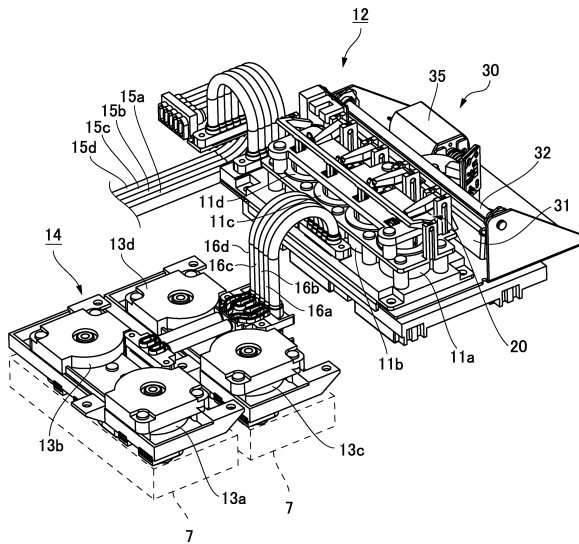
【図1】



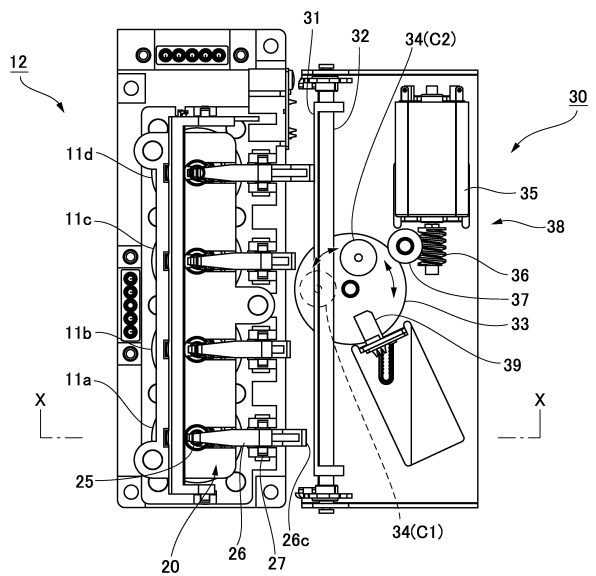
【図2】



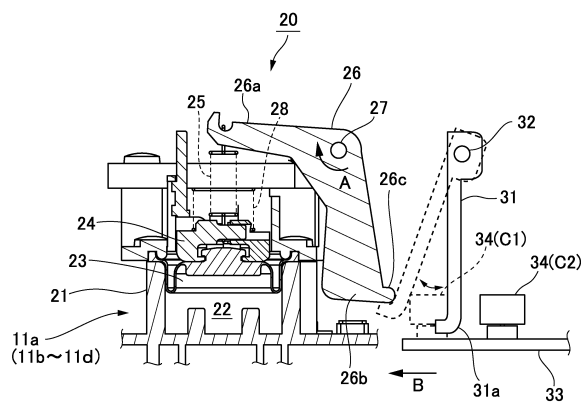
【図 3】



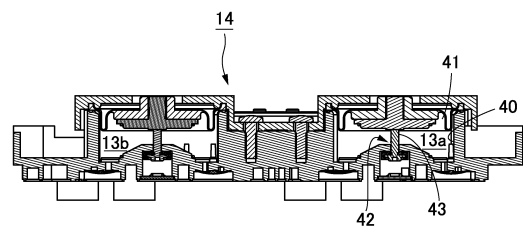
【図 4】



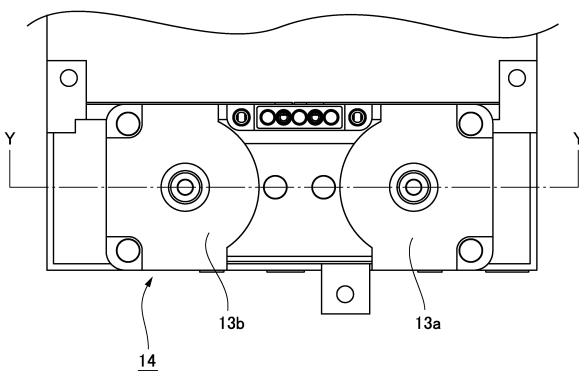
【図 5】



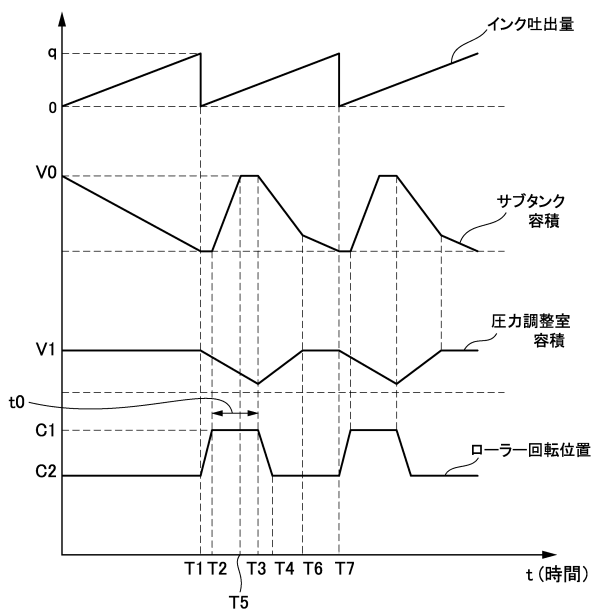
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-143066(JP,A)
特開2008-296509(JP,A)
特開平11-348300(JP,A)
特開平11-227220(JP,A)
特開2007-216568(JP,A)
特開2010-069845(JP,A)
特開2010-143050(JP,A)
特開2008-087286(JP,A)
特開2007-001295(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215