

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the supply-side regulator is sent to the supply tank; and a branch pipe that branches and extends from midway along the pressure application pipe and that has a terminal end open to the atmosphere.

(57) 要約：液体供給装置は、液体吐出ヘッドに供給される液体を貯留する供給タンクと、供給タンクの内部が大気圧よりも高い正圧になるように、当該供給タンクに気体を介して正圧を供給する加圧装置とを備える。加圧装置は、圧力源から送られてきた気体の圧力を低下させる供給側レギュレータと、供給側レギュレータによる減圧後の気体が供給タンクに送られるように供給側レギュレータと供給タンクとを繋ぐ加圧管と、加圧管の途中から分岐して延び、終端が大気に開放された分岐管とを含む。

明 細 書

発明の名称：液体供給装置及びこれを備えた記録装置

技術分野

[0001] 本開示は、液体供給装置及びこれを備えた記録装置に関する。

背景技術

[0002] 上記記録装置の一種として、下記特許文献1に記載のインクジェット式プリンター（印刷装置）が知られている。このインクジェット式プリンターは、インクを記録媒体（印刷媒体）に吐出する吐出ヘッドと、吐出ヘッドにインクを供給する液体供給装置（インク供給装置）とを備える。液体供給装置は、吐出ヘッドに供給される液体が貯留される供給タンクと、吐出ヘッドから回収された液体が貯留される回収タンクと、回収タンク内のインクを供給タンクに還流する循環ポンプと、供給タンクに負圧を与える負圧ポンプ等からなる供給側負圧供給部と、回収タンクに負圧を与える負圧ポンプ等からなる回収側負圧供給部とを備える。

[0003] 上記インクジェット式プリンターの印刷処理時は、供給タンクと回収タンクとの間に所定の圧力差が生じるように供給側負圧供給部及び回収側負圧供給部が制御される。この圧力差によって、吐出ヘッドを介して供給タンクから回収タンクにインクが移動する。移動したインクは、循環ポンプによって回収タンクから供給タンクに戻される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-44823号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一局面に係る液体供給装置は、液体吐出ヘッドに供給される液体を貯留する供給タンクと、前記供給タンクの内部が大気圧よりも高い正圧になるように、当該供給タンクに気体を介して正圧を供給する加圧装置とを備え、前記加圧装置は、所定の圧力源から送られてきた気体の圧力が低下する

ように当該気体の流れを制限する供給側レギュレータと、前記供給側レギュレータによる減圧後の気体が前記供給タンクに送られるように前記供給側レギュレータと前記供給タンクとを繋ぐ加圧管と、前記加圧管の途中から分岐して延び、終端が大気に開放された分岐管とを含むものである。

[0006] また、本開示の他の局面に係る記録装置は、前記液体としてのインクを供給する上述した液体供給装置と、前記液体供給装置から供給されたインクを所定の記録媒体に吐出する前記液体吐出ヘッドとを備えたものである。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の一実施形態に係るインクジェット式プリンターの全体構成を示す斜視図である。

[図2]図1のⅠ－Ⅰ線に沿った模式的な断面図である。

[図3]上記インクジェット式プリンターのキャリッジの拡大斜視図である。

[図4]上記キャリッジに搭載された液体供給装置の構成を概略的に示すシステム図である。

[図5]上記液体供給装置における加圧装置の機械的及び電気的構成を示すシステム図である。

[図6]上記液体供給装置における減圧装置の機械的及び電気的構成を示すシステム図である。

[図7]上記加圧装置における加圧管及び分岐管の構成を模式的に表現した模式図である。

[図8]上記減圧装置における真空エジェクタの構造を示す模式図である。

[図9]上記加圧管及び分岐管のレイアウトを示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照しつつ、本開示の一実施形態に係る記録装置について説明する。以下の実施形態では、記録装置の具体例として、広幅で長尺の記録媒体に画像形成用のインクを吐出するインクヘッドを備えたインクジェット式プリンターを例示する。インクジェット式プリンターは、織物や編物等の生地からなる記録媒体に、文字類や模様等の画像をインクジェット方式で印刷

するデジタル捺染印刷に好適である。もちろん、本開示に係る記録装置は、紙シートや樹脂シート等の記録媒体に各種の画像を印刷する用途にも用いることができる。

[0009] [インクジェット式プリンターの全体構成]

図1は、本開示の一実施形態に係るインクジェット式プリンター1の全体構成を示す斜視図であり、図2は、図1のⅠ－Ⅰ線に沿った模式的な断面図である。インクジェット式プリンター1は、広幅且つ長尺のワークW（記録媒体）にインクジェット方式で画像を印刷するプリンターである。一例として、ワークWの幅は、数メートルに及ぶ。プリンター1は、装置フレーム10と、この装置フレーム10に組み込まれたワーク搬送部20及びキャリッジ3とを含む。なお、本実施形態では、左右方向がワークWに対する印刷の際の主走査方向S（図3）、後方から前方に向かう方向が副走査方向（主走査方向Sと交差する方向であるワークWの搬送方向F）である。

[0010] 装置フレーム10は、インクジェット式プリンター1の各種構成部材を搭載するための骨組みを形成している。ワーク搬送部20は、インクジェット印刷処理が行われる印刷領域においてワークWが、後方から前方に向かう搬送方向Fに進行するように、当該ワークWを間欠送りする（搬送する）機構である。キャリッジ3は、インクヘッド4、前処理液ヘッド5（図3）、後処理液ヘッド6、及び液体供給装置7を搭載し、上記インクジェット印刷処理の際にワークWの搬送方向Fと交差する主走査方向S（左右方向）に往復移動する。なお、インクヘッド4は、本開示における「液体吐出ヘッド」に相当する。

[0011] 装置フレーム10は、中央フレーム111、右フレーム112及び左フレーム113を含む。中央フレーム111は、インクジェット式プリンター1の各種構成部材を搭載するための骨組みを形成しており、ワーク搬送部20に応じた左右幅を有している。右フレーム112及び左フレーム113は、それぞれ中央フレーム111の右隣、左隣に立設されている。右フレーム112と左フレーム113との間が、ワークWに対して印刷処理が実行される

印刷エリア１２である。

[0012] 右フレーム１１２は、メンテナンスエリア１３を形成する。メンテナンスエリア１３は、上記印刷処理が実行されないときに、キャリッジ３を退避させるエリアである。メンテナンスエリア１３では、インクヘッド４、前処理液ヘッド５及び後処理液ヘッド６のノズル（吐出孔）のクリーニング処理、パージ処理等が行われ、またキャップが被嵌される。左フレーム１１３は、キャリッジ３の折り返しエリア１４を形成する。折り返しエリア１４は、上記印刷処理において右方から左方へ印刷エリア１２を主走査したキャリッジ３が、逆方向の主走査を行う際に一時的に入る領域である。

[0013] 装置フレーム１０の上方側には、キャリッジ３に左右方向の往復移動を行わせるためのキャリッジガイド１５が組み付けられている。キャリッジガイド１５は、左右方向に長い平板状の部材であり、ワーク搬送部２０の上方に配置されている。キャリッジガイド１５には、タイミングベルト１６が左右方向（主走査方向）に周回移動が可能に組み付けられている。タイミングベルト１６は、無端ベルトであって、左方向又は右方向に周回移動するよう駆動される。

[0014] キャリッジガイド１５には、キャリッジ３を主走査方向Ｓに往復移動が可能な状態で保持する上下一対のガイドレール１７が、左右方向に平行に延在するように装備されている。キャリッジ３は、ガイドレール１７と係合している。また、キャリッジ３は、タイミングベルト１６に固定されている。キャリッジ３は、タイミングベルト１６の左方向又は右方向の周回移動に伴って、ガイドレール１７に案内されつつ、キャリッジガイド１５に沿って左方向又は右方向に移動する。

[0015] 図２を主に参照して、ワーク搬送部２０は、印刷前のワークＷを繰り出す送り出しローラー２１と、印刷後のワークＷを巻き取る巻き取りローラー２２とを含む。送り出しローラー２１は、装置フレーム１０の後方下部に配置され、印刷前のワークＷの巻回体である送り出しロールＷＡの巻き取り軸である。巻き取りローラー２２は、装置フレーム１０の前方下部に配置され、

印刷処理後のワークWの巻回体である巻き取りローラWBの巻き取り軸である。巻き取りローラー22には、当該巻き取りローラー22を軸回りに回転駆動し、ワークWの巻き取り動作を実行させる第1モーターM1が付設されている。

[0016] 送り出しローラー21と巻き取りローラー22との間であって印刷エリア12を通る経路が、ワークWの搬送経路となる。この搬送経路には、上流側から順に第1テンションローラー23、ワークガイド24、搬送ローラー25及びピンチローラー26、折り返しローラー27、第2テンションローラー28が配置されている。第1テンションローラー23は、搬送ローラー25の上流側において、ワークWに所定の張力を付与する。ワークガイド24は、ワークWの搬送方向を上方向から前方向に変更し、ワークWを印刷エリア12へ搬入させる。

[0017] 搬送ローラー25は、印刷エリア12においてワークWを間欠送りする搬送力を発生するローラーである。搬送ローラー25は、第2モーターM2により軸回りに回転駆動され、ワークWがキャリッジ3に対向する印刷エリア12（画像形成位置）を通過するように、ワークWを前方向（所定の搬送方向F）に間欠的に搬送する。ピンチローラー26は、搬送ローラー25に対して上方から対向するように配置され、搬送ローラー25と搬送ニップ部を形成している。

[0018] 折り返しローラー27は、印刷エリア12を通過したワークWの搬送方向を前方向から下方向に変更し、印刷処理後のワークWを巻き取りローラー22へ導く。第2テンションローラー28は、搬送ローラー25の下流側において、ワークWに所定の張力を付与する。印刷エリア12においてワークWの搬送経路の下方には、プラテン29が配置されている。

[0019] キャリッジ3は、ガイドレール17に片持ち支持された状態で、搬送方向Fと交差（本実施形態では直交）する主走査方向S（本実施形態では左右方向）に往復移動する。キャリッジ3は、キャリッジフレーム30と、このキャリッジフレーム30に搭載されるインクヘッド4、前処理液ヘッド5、後

処理液ヘッド6及び液体供給装置7とを備える。キャリッジフレーム30は、ヘッド支持フレーム31及びバックフレーム32を含む。

[0020] ヘッド支持フレーム31は、上述したヘッド4～6を保持する水平板である。バックフレーム32は、ヘッド支持フレーム31の後端縁から上方に延びる垂直板である。上述したように、タイミングベルト16は、バックフレーム32に固定されている。また、ガイドレール17は、バックフレーム32に係合されている。すなわち、本実施形態では、バックフレーム32がガイドレール17に片持ち状態で保持される係合部である。ヘッド支持フレーム31は、その後端側が上記係合部によってガイドレール17に片持ち支持された水平板である。

[0021] なお、片持ち状態とは、キャリッジ3において、保持部材であるガイドレール17に保持されている部分である係合部（バックフレーム32）が、搬送方向Fにおいて、キャリッジ3の中央から上流側、若しくは下流側の片側のみに存在し、係合部が存在する側の反対側には、他の係合部が存在しない状態を表す。係合部は、さらに、搬送方向Fにおいて、インクヘッド4及び処理ヘッドが配置されている範囲以外に配置されていてもよい。すなわち、係合部は、搬送方向Fにおいて、インクヘッド4及び処理ヘッドが配置されている範囲に対して、上流側のみに、若しくは下流側のみに配置されていてもよい。

[0022] [キャリッジの詳細]

キャリッジ3について、さらに説明を加える。図3は、図1に示すキャリッジ3の拡大斜視図である。図3には、ワークWの搬送方向F（副走査方向）と、キャリッジ3の移動方向である主走査方向Sとが示されている。図3では、ワークWに対して画像形成用のインクを吐出する複数のインクヘッド4と、非発色性の処理液を吐出する前処理液ヘッド5及び後処理液ヘッド6と、これらのヘッド4～6に上記インク及び処理液を供給する液体供給装置7とが、キャリッジ3に搭載されている例を示している。

[0023] インクヘッド4の各々は、例えばピエゾ素子を用いたピエゾ方式、加熱素

子を用いたサーマル方式等の吐出方式でインク滴を吐出する多数のノズル（インク吐出孔）と、このノズルにインクを導くインク通路とを備える。インクとしては、例えば、水系の溶媒、顔料及び結着樹脂（バインダー）を含む水系顔料インクを用いることができる。本実施形態における複数のインクヘッド4は、8色のインクを吐出することが可能である。インクヘッド4は、主走査方向Sに二列で並ぶように、キャリッジ3のヘッド支持フレーム31に搭載されている。各色のインクヘッド4は、それぞれ2個のヘッドを有している。

[0024] 具体的に、複数のインクヘッド4は、第1上流インクヘッド41Aと、第1下流インクヘッド42Aとを有する。これらのインクヘッド4はイエロー色のインクを吐出する。また、インクヘッド4は、第2上流インクヘッド41Bと、第2下流インクヘッド42Bとを有する。これらのインクヘッド4はマゼンタ色のインクを吐出する。同様に、図3に示すように、同じ色のインクを吐出する2つのインクヘッド4が搬送方向F及び主走査方向Sにおいて相互にずれた位置に配置されている。これらの2つのインクヘッド4を一組として、計8組のインクヘッド4（41A～41H，42A～42H）は互いに異なる色のインクを吐出する。すなわち、複数のインクヘッド4は、第1上流インクヘッド41A～第8上流インクヘッド41H並びに第1下流インクヘッド42A～第8下流インクヘッド42Hを有する。なお、以下では、第1上流インクヘッド41A～第8上流インクヘッド41Hを区別せずに指す場合に、単に上流インクヘッド41ということがある。同様に、第1下流インクヘッド42A～第8下流インクヘッド42Hを区別せずに指す場合に、単に下流インクヘッド42ということがある。

[0025] 前処理液ヘッド5及び後処理液ヘッド6は、搬送方向Fにおいてインクヘッド4とは異なる位置に配置されている。前処理液ヘッド5は、搬送方向Fにおいてインクヘッド4の上流側に配置されている。図3では、1個の前処理液ヘッド5がインクヘッド4の配列体の左端部付近に配置されている例を示している。同様に、後処理液ヘッド6は、搬送方向Fにおいてインクヘッ

ド4の下流側に配置されている。図3では、1個の後処理液ヘッド6がインクヘッド4の配列体の右端部に配置されている例を示している。他の実施形態において、複数の前処理液ヘッド5又は複数の後処理液ヘッド6が配置されてもよい。キャリッジ3には、少なくとも一つの前処理液ヘッド5及び少なくとも一つの後処理液ヘッド6がそれぞれ備えられることが望ましいが、他の実施形態において、前処理液ヘッド5及び後処理液ヘッド6は配置されていなくてもよい。

[0026] なお、インクヘッド4、前処理液ヘッド5及び後処理液ヘッド6により構成されている、主走査方向Sに沿ったヘッドの連なりをヘッドの列、或いは単に列と称する。また、インクヘッド4、前処理液ヘッド5及び後処理液ヘッド6により構成されている、搬送方向Fに沿ったヘッドの連なりを、ヘッドの行、或いは単に行と称する。

[0027] 前処理液ヘッド5は、ワークWに対して所定の前処理を施すための前処理液を吐出する。前処理液は、インクヘッド4からワークWの、まだインクヘッド4からインクが吐出されていない位置に、前処理液ヘッド5から吐出される。前処理液は、ワークWに付着しても発色しない非発色性の処理液であって、例えばワークWへのインクの定着性やインク顔料の凝集性を高める機能等を発現する処理液である。このような前処理液としては、溶媒に結着性樹脂を配合した処理液、或いは、溶媒にプラス帯電するカチオン樹脂を配合した処理液等を用いることができる。

[0028] 後処理液ヘッド6は、インクが付着したワークWに対して所定の後処理を施すための後処理液を吐出する。後処理液は、ワークWの、インクヘッド4からインクが吐出された後の位置に、後処理液ヘッド6から吐出される。後処理液は、同様にワークWに付着しても発色しない非発色性の処理液であって、インクヘッド4によりワークW上に印画されたインク画像の定着性や堅牢性（擦れや削れに対する耐性）を高める機能を発現する処理液である。このような後処理液としては、シリコーン系の処理液等を用いることができる。なお、後処理液と前処理液とは異なる処理液である。具体的には、後処理

液と前処理液とでは、含まれる成分が異なる。

[0029] ここで、非発色性の処理液とは、記録媒体に単独で印刷した場合に、人に肉眼では発色したと認識されないものを表す。ここでの色とは、黒、白及び灰色などの彩度が0のものも含める。非発色性の処理液は、基本的には、透明な液体であるが、例えば、1リットルの処理液を液体の状態で見ると、完全に透明ではなく、わずかに白色などに見えることもある。そのような色は、非常に薄いので、記録媒体に単独で印刷した場合に、人が肉眼で発色したとは認識できない。なお、処理液の種類によっては、記録媒体に単独で印刷した場合に、記録媒体に光沢が生じるなどの変化があることもあるが、そのような状態は、発色ではない。

[0030] 本実施形態では、前処理液及び後処理液は、ワークWの略全面に吐出してもよい。あるいは、前処理液及び後処理液は、インクと同様に、印刷する画像に合わせて、選択的に吐出してもよい。

[0031] 前処理液及び後処理液を選択的に吐出する場合の動作は次の通りである。上述したように、画像に合わせて色を印刷する部分のワークWには、前処理液、インク、後処理液の順で吐出される。この場合、インクは、一色であったり、複数の色であったりする。色を印刷しない部分、すなわち、インクが吐出されない部分には、基本的には前処理液及び後処理液も吐出されない。なお、印刷する画像の画質や、ワークWの風合いなどを調整するために、前処理液及び後処理液の吐出の選択の一部を、インクの吐出と異ならせてもよい。

[0032] 図3に示すように、ヘッド支持フレーム31のヘッドの配置箇所には、開口31Hが設けられている。インクヘッド4、前処理液ヘッド5及び後処理液ヘッド6は、各々の開口31Hに嵌め込まれるように、ヘッド支持フレーム31に組み付けられている。各開口31Hからは、各ヘッド4、5、6の下端面に配置されているノズルがそれぞれ露出している。

[0033] 液体供給装置7は、供給サブタンク8及び回収サブタンク9を含む。供給サブタンク8は、ヘッド4、5、6に供給される液体（インク又は処理液）

を貯留するタンクであり、回収サブタンク 9 は、ヘッド 4, 5, 6 から回収された上記液体を貯留するタンクである。両サブタンク 8, 9 は、回収サブタンク 9 が供給サブタンク 8 よりも前になる関係でキャリッジ 3 に支持されている。なお、供給サブタンク 8 は本開示における「供給タンク」に相当し、回収サブタンク 9 は本開示における「回収タンク」に相当する。

[0034] 供給サブタンク 8 は、主走査方向 S に沿って配置された第 1 供給サブタンク 8 A ～第 8 供給サブタンク 8 H、前処理供給サブタンク 8 1、及び後処理供給サブタンク 8 2 を有する。各供給サブタンク 8 A ～8 H, 8 1, 8 2 は、ヘッド 4, 5, 6 の各々に対応して設けられている。すなわち、第 1 供給サブタンク 8 A ～第 8 供給サブタンク 8 H は、複数のインクヘッド 4 (4 1 A ～4 1 H, 4 2 A ～4 2 H) に供給されるインクをそれぞれ貯留する。前処理供給サブタンク 8 1 は、前処理液ヘッド 5 に供給される前処理液を貯留する。後処理供給サブタンク 8 2 は、後処理液ヘッド 6 に供給される後処理液を貯留する。これらの供給サブタンク 8 A ～8 H, 8 1, 8 2 には、後述のメインタンク 7 0 からインク又は処理液が供給される。

[0035] 回収サブタンク 9 は、主走査方向 S に沿って配置された第 1 回収サブタンク 9 A ～第 8 回収サブタンク 9 H、前処理回収サブタンク 9 1、及び後処理回収サブタンク 9 2 を有する。各回収サブタンク 9 A ～9 H, 9 1, 9 2 は、ヘッド 4, 5, 6 の各々に対応して設けられている。すなわち、第 1 回収サブタンク 9 A ～第 8 回収サブタンク 9 H は、複数のインクヘッド 4 (4 1 A ～4 1 H, 4 2 A ～4 2 H) から回収されたインクをそれぞれ貯留する。前処理回収サブタンク 9 1 は、前処理液ヘッド 5 から回収された前処理液を貯留する。後処理回収サブタンク 9 2 は、後処理液ヘッド 6 から回収された後処理液を貯留する。

[0036] 上述した複数のサブタンク、つまり供給サブタンク 8 A ～8 H, 8 1, 8 2 及び回収サブタンク 9 A ～9 H, 9 1, 9 2 は、図略の保持フレームを介して、ヘッド 4, 5, 6 の上方側においてキャリッジ 3 に支持されている。各サブタンクとヘッド 4, 5, 6 とは、図 3 では図略の管路によって接続さ

れる。

[0037] キャリッジ3の最も左側に位置する第1供給サブタンク8A及び第1回収サブタンク9Aは、顔料を含むイエロー色のインクを貯留している。第1供給サブタンク8Aは、第1上流インクヘッド41A及び第1下流インクヘッド42Aに対してイエロー色インクを供給する。一方、第1回収サブタンク9Aは、第1上流インクヘッド41A及び第1下流インクヘッド42Aから回収したイエロー色インクを貯留する。なお、上述のように、一部のイエロー色インクは、第1上流インクヘッド41A及び第1下流インクヘッド42AからワークWに向かって吐出される。

[0038] 同様に、第2供給サブタンク8Bは、第2上流インクヘッド41B及び第2下流インクヘッド42Bに対してマゼンタ色インクを供給する。一方、第2回収サブタンク9Bは、第2上流インクヘッド41B及び第2下流インクヘッド42Bから回収したマゼンタ色インクを貯留する。

[0039] その他のインク用のサブタンク、つまり第3供給サブタンク8C～第8供給サブタンク8H並びに第3回収サブタンク9C～第8回収サブタンク9Hについても、上記と同様の構造及び機能を有している。

[0040] 前処理供給サブタンク81は、前処理液ヘッド5に対して前処理液を供給し、前処理回収サブタンク91は、前処理液ヘッド5から前処理液を回収する。また、後処理供給サブタンク82は、後処理液ヘッド6に対して後処理液を供給し、後処理回収サブタンク92は後処理液ヘッド6から後処理液を回収する。

[0041] 以上の通り、本実施形態に係るインクジェット式プリンター1は、インクヘッド4、前処理液ヘッド5及び後処理液ヘッド6の3種類のヘッドが、一つのキャリッジ3に搭載されたオールインワン型のプリンターである。このインクジェット式プリンター1によれば、例えばデジタル捺染印刷における、生地インクジェット印刷を行う印捺工程において、前処理液の吐出工程及び後処理液の吐出工程を一体的に実行させることができる。したがって、捺染工程の簡素化、捺染装置のコンパクト化を図ることができる。

[0042] なお、本実施形態に係るインクジェット式プリンター１は、シリアル印刷方式でワークWに対して印刷処理を行う。具体的に、ワークWが幅広のサイズを有するものである場合、当該ワークWを連続的に送りながら印刷を行うことはできない。シリアル印刷方式は、各色のインクヘッド４を搭載したキャリッジ３の主走査方向Ｓへの往復移動と、ワークWの搬送方向Ｆへの間欠送りとを繰り返す印刷方式である。

[0043] 具体的に、キャリッジ３が主走査方向Ｓのうちの一の方向である往路方向に移動しながら、帯状画像の印刷が行われる。この往路方向の主走査の際、ワークWの送りは停止される。上記帯状画像の印刷後、ワークWは所定のピッチだけ搬送方向Ｆに送り出される。この際、キャリッジ３は、左端側の折り返しエリア１４で待機する。ワークWの送り出し後、キャリッジ３はタイミングベルト１６の反転移動に伴って、上記往路方向とは反対の復路方向に折り返す。ワークWは停止状態である。そして、キャリッジ３は復路方向に移動しつつ、上記帯状画像の上流側に、次の帯状画像を印刷する。以下、同様の動作が繰り返される。

[0044] [インク及び処理液の循環システム]

次に、本実施形態に係るインクジェット式プリンター１におけるインク及び処理液の流れについて説明する。図４は、液体供給装置７の構成を概略的に示すシステム図である。この図４において、部材同士を繋ぐ線は、気体や液体が流れる管路（チューブ）を示している。なお、図４では、第１供給サブタンク８Ａ～第８供給サブタンク８Ｈ並びに第１回収サブタンク９Ａ～第８回収サブタンク９Ｈを用いてインクヘッド４（４１Ａ～４１Ｈ、４２Ａ～４２Ｈ）にインクを供給する場合のインクの流れを示すが、前処理液及び後処理液についても図４と同様の構造で前処理液ヘッド５及び後処理液ヘッド６に供給される。すなわち、前処理供給サブタンク８１及び前処理回収サブタンク９１を用いて前処理液ヘッド５に前処理液を供給する場合、及び、後処理供給サブタンク８２及び後処理回収サブタンク９２を用いて後処理液ヘッド６に後処理液を供給する場合にも、図４と同様の構造で各処理液が供給

される。

[0045] 図4に示すように、液体供給装置7は、上述した各種サブタンクに加えて、メインタンク70と、メイン供給ポンプ71と、循環用ポンプ72とを備える。これらの要素は、各色のインクごとに用意される。すなわち、イエロー色インクを貯留する第1供給サブタンク8A及び第1回収サブタンク9Aの組合せに対し、メインタンク70、メイン供給ポンプ71、及び循環用ポンプ72が1セット用意される。同様に、他の色のインクを貯留する供給サブタンク8B～8H及び回収サブタンク9B～9Hの組合せに対しても、メインタンク70、メイン供給ポンプ71、及び循環用ポンプ72が1セットずつ用意される。なお、以下では、第1供給サブタンク8A～第8供給サブタンク8Hを区別せずに指す場合に、単に供給サブタンク8ということがある。同様に、第1回収サブタンク9A～第8回収サブタンク9Hを区別せずに指す場合に、単に回収サブタンク9ということがある。

[0046] メインタンク70は、インクを貯留するタンクであって、キャリッジ3の外側で装置フレーム10（図1）に搭載されている。

[0047] メイン供給ポンプ71は、メインタンク70内のインクを供給サブタンク8に供給するように作動するポンプである。メイン供給ポンプ71は、インク補充路Q1を介して供給サブタンク8と繋がっている。

[0048] 循環用ポンプ72は、回収サブタンク9内のインクを供給サブタンク8に戻すように作動するポンプである。循環用ポンプ72は、供給サブタンク8と回収サブタンク9とを繋ぐインク戻り路Q4の途中に配置されている。

[0049] 供給サブタンク8と回収サブタンク9とは、インクヘッド4（41，42）を経由するインク供給路Q2及びインク回収路Q3を介して互いに繋がっている。

[0050] インク供給路Q2の下流部は、上流インクヘッド41に繋がる第1供給路Q2aと、下流インクヘッド42に繋がる第2供給路Q2bとに分岐する。同様に、インク回収路Q3の上流部は、上流インクヘッド41に繋がる第2回収路Q3aと、下流インクヘッド42に繋がる第2供給路Q3bとに分岐

する。

[0051] 液体供給装置 7 は、さらに、加圧装置 50 と、減圧装置 60 と、コントローラ 90 とを備える。これらの要素は、各色のインク及び処理液（前処理液及び後処理液）に対し共通に用意されている。

[0052] 加圧装置 50 は、供給サブタンク 8 の内部（後述する気体領域 S A）が大気圧よりも高い正圧になるように、当該供給サブタンク 8 に空気を介して正圧を供給する装置である。なお、加圧装置 50 の詳細な構造については後述する。

[0053] 減圧装置 60 は、回収サブタンク 9 の内部（後述する気体領域 S C）が大気圧よりも低い負圧になるように、当該回収サブタンク 9 に空気を介して負圧を供給する装置である。なお、減圧装置 60 の詳細な構造については後述する。

[0054] コントローラ 90 は、液体供給装置 7 の動作を統括的に制御する装置であり、プロセッサや各種メモリー等を含む。例えば、コントローラ 90 は、供給サブタンク 8 の内部が一定の正圧になり、かつ回収サブタンク 9 の内部が一定の負圧になるように、加圧装置 50 及び減圧装置 60 を制御する。この結果、各供給サブタンク 8 からインクヘッド 4（41, 42）にそれぞれインクが供給されるとともに、各インクヘッド 4 から各回収サブタンク 9 にインクが回収される。回収されたインクは、適宜供給サブタンク 8 に戻される。すなわち、インクは、インクヘッド 4 を経由しつつ供給サブタンク 8 と回収サブタンク 9 との間を循環する。

[0055] 供給サブタンク 8 は、例えば箱状の構造を有し、その内部にインクが貯留されると、気体領域 S A およびインク領域 S B が形成される。気体領域 S A は、供給サブタンク 8 内のインクの液面よりも上方の、空気で占められる領域（空間）であり、インク領域 S B は、インクによって占められる領域である。気体領域 S A は、加圧装置 50 と連通しており、当該加圧装置 50 による空気を介した加圧によって所定の正圧に保持される。インク領域 S B には、上述したインク補充路 Q 1、インク供給路 Q 2、及びインク戻り路 Q 4 が

それぞれ繋がっている。

[0056] 同様に、回収サブタンク 9 は、箱状の構造を有し、その内部にインクが貯留されると、気体領域 S C およびインク領域 S D が形成される。気体領域 S C は、回収サブタンク 9 内のインクの液面よりも上方の、空気で占められる領域（空間）であり、インク領域 S D は、インクによって占められる領域である。気体領域 S C は、減圧装置 60 と連通しており、当該減圧装置 60 による空気を介した減圧によって所定の負圧に保持される。インク領域 S D には、上述したインク回収路 Q 3 及びインク戻り路 Q 4 がそれぞれ繋がっている。

[0057] 供給サブタンク 8 には、静電容量センサ S N a が取り付けられている。静電容量センサ S N a は、供給サブタンク 8 に貯留されているインクの液面（インク量）を検出可能なセンサである。同様に、回収サブタンク 9 にも、内部のインクの液面（インク量）を検出可能な静電容量センサ S N b が取り付けられている。

[0058] 図 4 を参照して、イエロー色インクの循環について説明する。メイン供給ポンプ 71 の作動により、イエロー色インクを貯留したメインタンク 70 から、インク補充路 Q 1 を通じて第 1 供給サブタンク 8 A にイエロー色インクが供給される。第 1 供給サブタンク 8 A 内のイエロー色インクは、インク供給路 Q 2 を通じて第 1 上流インクヘッド 41 A 及び第 1 下流インクヘッド 42 A に供給される。

[0059] 第 1 上流インクヘッド 41 A および第 1 下流インクヘッド 42 A からイエロー色インクの一部がワーク W に吐出された後、その他のイエロー色インクはインク回収路 Q 3 から第 1 回収サブタンク 9 A に回収される。さらに、回収されたイエロー色インクは、インク戻り路 Q 4 を通じて第 1 供給サブタンク 8 A に戻される。

[0060] 静電容量センサ S N a の出力信号を受けて、コントローラ 90 が第 1 供給サブタンク 8 A 内のインクが少ないと判定すると、コントローラ 90 から入力される指令信号に応じて循環用ポンプ 72 が作動する。この結果、第 1 回

収サブタンク 9 A 内のイエロー色インクの一部がインク戻り路 Q 4 を通じて、第 1 供給サブタンク 8 A に戻される。なお、上記の循環用ポンプ 7 2 の作動は、インクジェット式プリンター 1 における印字動作の実行中、停止中に関わらず、行われる。

[0061] さらに、静電容量センサ S N a, S N b の検出結果に基づいて、コントローラ 9 0 が、第 1 供給サブタンク 8 A および第 1 回収サブタンク 9 A の両方のサブタンク内のイエロー色インクのインク量が予め設定された閾値を下回ったと判定すると、コントローラ 9 0 がメイン供給ポンプ 7 1 を作動させて、メインタンク 7 0 から第 1 供給サブタンク 8 A にインク補充路 Q 1 を通じてイエロー色インクを補充する。

[0062] 以上、イエロー色インクの循環について代表して説明したが、同様の循環処理は、他の色のインクに対しても同様に行われる。また、前処理液及び後処理液についても、同様の機構によって循環処理が行われる。すなわち、上述した加圧装置 5 0、減圧装置 6 0、メインタンク 7 0、メイン供給ポンプ 7 1、及び循環用ポンプ 7 2 は、前処理液及び後処理液を循環させるためにも同様に適用される。これにより、前処理液ヘッド 5 を経由して前処理供給サブタンク 8 1 と前処理回収サブタンク 9 1 との間で循環する前処理液の流れと、後処理液ヘッド 6 を経由して後処理供給サブタンク 8 2 と後処理回収サブタンク 9 2 との間で循環する後処理液の流れとが、それぞれ実現される。

[0063] [加圧装置及び減圧装置の詳細構造]

次に、加圧装置 5 0 及び減圧装置 6 0 の詳細構造について説明する。図 5 は、加圧装置 5 0 の機械的及び電氣的構成を示すシステム図であり、図 6 は、減圧装置 6 0 の機械的及び電氣的構成を模式的に示すシステム図である。図 5 では、加圧装置 5 0 の中でも第 1 供給サブタンク 8 A ~ 第 8 供給サブタンク 8 H の加圧に関する構造を図示しているが、他のサブタンク（前処理供給サブタンク 8 1 及び後処理供給サブタンク 8 2）の加圧に関する構造も同様である。また、図 6 では、減圧装置 6 0 の中でも第 1 回収サブタンク 9 A

～第8回収サブタンク9Hの減圧に関する構造を図示しているが、他のサブタンク（前処理回収サブタンク91及び後処理回収サブタンク92）の減圧に関する構造も同様である。

[0064] 図5に示すように、加圧装置50は、圧力源100から送られてくる空気（気体）を用いて供給サブタンク8に所定の正圧を供給するものである。圧力源100は、圧縮空気の供給源として機能するものであればその種類を問わないが、本実施形態では、インクジェット式プリンター1の外部に設けられたエアーコンプレッサーが圧力源100として利用される。すなわち、圧力源100は、インクジェット式プリンター1が設置される工場設備において種々の空圧機器を動かすために利用される圧縮空気の供給源である。

[0065] 加圧装置50は、供給側レギュレータ51と、加圧管52と、分岐管53とを含む。

[0066] 加圧装置50の上記各要素は、供給サブタンク8ごとに設けられている。すなわち、加圧装置50は、第1供給サブタンク8A～第8供給サブタンク8Hに対応して、第1供給側レギュレータ511～第8供給側レギュレータ518と、第1加圧管521～第8加圧管528と、第1分岐管531～第8分岐管538とを有する。なお、図5では、第1供給サブタンク8A、第2供給サブタンク8B、及び第8供給サブタンク8Hのみを図示し、その他の供給サブタンク（8C～8G）の図示を省略している。また、これに対応して、図5では、第1供給側レギュレータ511、第2供給側レギュレータ512、第8供給側レギュレータ518のみを図示し、その他の供給側レギュレータの図示を省略している。このことは、加圧管52（521～528）及び分岐管53（531～538）についても同様である。

[0067] 供給側レギュレータ51は、圧力源100から送られてきた空気の圧力が低下するように当該空気の流れを制限する。供給側レギュレータ51は、例えば電空レギュレータからなる。供給側レギュレータ51による減圧後の空気の圧力、つまり供給側レギュレータ51の出口圧力は、コントローラ90からの指令に基づき変更可能である。

[0068] 供給側レギュレータ51は、圧力源100と供給側圧力供給路LAを介して繋がっている。供給側圧力供給路LAは、圧力源100から延びる共通路LA0と、共通路LA0から分岐して第1供給側レギュレータ511～第8供給側レギュレータ518に向かう第1分岐路LA1～第8分岐路LA8とを有する。共通路LA0には、1次レギュレータが設けられていてもよい。なお、図5では、第1供給側レギュレータ511、第2供給側レギュレータ512、及び第8供給側レギュレータ518に対応して、第1分岐路LA1、第2分岐路LA2、及び第8分岐路LA8のみを図示し、その他の分岐路の図示を省略している。

[0069] 加圧管52は、供給側レギュレータ51による減圧後の空気を供給サブタンク8に送るための配管である。加圧管52は、第1基管部52aと、第1基管部52aの途中に設けられた第1絞り弁52bとを有する。第1基管部52aは、レギュレータ51と供給サブタンク8の気体領域SAとを繋ぐ管状部材である。第1絞り弁52bは、第1基管部52aの流路を絞ることで当該第1基管部52aを流れる空気の流量を調整するバルブである。第1絞り弁52bは、いわゆるスピードコントローラーとも称される抵抗成分（抵抗部）であり、第1基管部52aよりも大きい流体抵抗を有している。第1絞り弁52bは、本開示における「第1抵抗部」に相当する。

[0070] 分岐管53は、加圧管52の途中から分岐して延びる配管である。分岐管53は、第2基管部53aと、第2基管部53aの終端に設けられた第2絞り弁53bとを有する。第2基管部53aは、加圧管52の第1基管部52aにおける第1絞り弁52bよりも下流側の位置から分岐して延びる管状部材である。分岐管53の終端、ここでは第2絞り弁53bの出口は、大気に開放されている。第2絞り弁53bは、加圧管52の第1絞り弁52bと同様の流量調整可能なバルブであって、第2基管部53aよりも大きい流体抵抗を有する抵抗成分（抵抗部）として機能する。第2絞り弁53bは、本開示における「第2抵抗部」に相当する。なお、分岐管53は、第2絞り弁53bからさらに下流側に延びる管（延長管）を有していてもよい。また、こ

の延長管の途中に大気への開放口が形成されている場合、この大気への開放口を分岐管 5 3 の終端と考えればよい。

[0071] 図 7 は、加圧管 5 2 及び分岐管 5 3 の構成を模式的に表現した模式図である。なお、図 7 では便宜上、加圧管 5 2 の第 1 絞り弁 5 2 b と、分岐管 5 3 の第 2 絞り弁 5 3 b とを、それぞれ電気回路の抵抗を模した要素で表している。本図に示すように、第 1 絞り弁 5 2 b の流体抵抗を R_1 とし、第 2 絞り弁 5 3 b の流体抵抗を R_2 とする。また、供給側レギュレータ 5 1 の出口圧力を P_{Aout} とし、加圧管 5 2 の出口圧力、換言すれば供給サブタンク 8 の入口圧力を P_{Ain} とする。なお、以下では適宜、第 1 絞り弁 5 2 b の流体抵抗 R_1 のことを第 1 抵抗 R_1 と略称し、第 2 絞り弁 5 3 b の流体抵抗 R_2 のことを第 2 抵抗 R_2 と略称する。また、供給側レギュレータ 5 1 の出口圧力 P_{Aout} のことを供給側レギュレート圧 P_{Aout} と略称し、供給サブタンク 8 の入口圧力 P_{Ain} のことを供給サブタンク圧 P_{Ain} と略称する。

[0072] 供給側レギュレート圧 P_{Aout} は、コントローラ 9 0 による PID 制御によって略一定値に調整される。また、供給側レギュレータ 5 1 から導出された空気は、加圧管 5 2 を通過する過程で減圧されつつ供給サブタンク 8 に導入される。すなわち、供給サブタンク圧 P_{Ain} は、供給側レギュレート圧 P_{Aout} に対し所定の割合で低下する。この低下率は、第 1 抵抗 R_1 及び第 2 抵抗 R_2 によって決まる。

[0073] このことを利用して、本実施形態では、第 1 抵抗 R_1 及び第 2 抵抗 R_2 の各値が、供給サブタンク圧 P_{Ain} が所望の値になるように予め定められている。詳しくは、第 2 抵抗 R_2 を第 1 抵抗 R_1 及び第 2 抵抗 R_2 の合計値 ($R_1 + R_2$) で除した値を抵抗比率とすると、供給サブタンク圧 P_{Ain} は、この抵抗比率 ($= R_2 / (R_1 + R_2)$) を用いて所望の値に調整される。具体的に、当該抵抗比率は、 $1/5$ 以上 $1/50$ 以下に設定される。言い換えると、本実施形態では、第 2 絞り弁 5 3 b の流体抵抗 (R_2) を第 1 絞り弁 5 2 b 及び第 2 絞り弁 5 3 b の合計の流体抵抗 ($R_1 + R_2$) で除した

値が $1/5 \sim 1/50$ になるように、第1絞り弁52b及び第2絞り弁53bの各開度が設定されている。

[0074] ここで、加圧管52全体の流体抵抗は、実質的に第1絞り弁52bの流体抵抗（第1抵抗 R_1 ）によって支配されており、分岐管53全体の流体抵抗は、実質的に第2絞り弁53bの流体抵抗（第2抵抗 R_2 ）によって支配されている。このため、上述した抵抗比率（ $= R_2 / (R_1 + R_2)$ ）は、加圧管52及び分岐管53の抵抗比率と等価である。また、分岐管53の終端は大気開放されており、その圧力は大気圧（ 0 kPa ）である。このような構成を前提とすると、供給側レギュレート圧 P_{Aout} に対する供給サブタンク圧 P_{Ain} の割合（ $= P_{Ain} / P_{Aout}$ ）は、上記抵抗比率（ $= R_2 / (R_1 + R_2)$ ）と実質的に同一とみなすことができる。したがって、本実施形態の場合、供給サブタンク圧 P_{Ain} は、供給側レギュレート圧 P_{Aout} の $1/5 \sim 1/50$ になる。

[0075] 一例として、供給側レギュレート圧 P_{Aout} は、 $+45 \text{ kPa}$ （ゲージ圧）に設定される。また、供給サブタンク圧 P_{Ain} 、換言すれば供給サブタンク8の気体領域SAの圧力は、 $+1.5 \text{ kPa}$ （ゲージ圧）に設定される。このような圧力は、上記抵抗比率（ $= R_2 / (R_1 + R_2)$ ）を $1/30$ に設定することで得ることができる。

[0076] 図5に示すように、供給サブタンク8は、第1抽出路LCを介して第1圧力センサSN1と繋がっている。第1抽出路LCは、第1供給サブタンク8A～第8供給サブタンク8Hの各気体領域SAからそれぞれ延びる第1分岐路LC1～第8分岐路LC8と、これら分岐路LC1～LC8が合流した合流部と第1圧力センサSN1とを繋ぐ共通路LC0とを有する。分岐路LC1～LC8の合流部には、切替弁55が設けられている。なお、図5では、第1供給サブタンク8A、第2供給サブタンク8B、及び第8供給サブタンク8Hに対応して、第1分岐路LC1、第2分岐路LC2、及び第8分岐路LC8のみを図示し、その他の分岐路の図示を省略している。

[0077] 切替弁55は、第1分岐路LC1～第8分岐路LC8を選択的に共通路L

C Oに連通させるバルブである。例えば、第1分岐路L C 1が共通路L C Oに連通するように切替弁5 5が作動したとき、他の分岐路（L C 2～L C 8）と共通路L C Oとの連通は遮断される。この状態では、第1供給サブタンク8 Aと第1圧力センサS N 1とが第1分岐路L C 1及び共通路L C Oを介して連通する。このように、切替弁5 5は、第1供給サブタンク8 A～第8供給サブタンク8 Hの各気体領域S Aを選択的に第1圧力センサS N 1に連通させる機能を有する。この選択的連通により、第1圧力センサS N 1は、第1供給サブタンク8 A～第8供給サブタンク8 Hから選ばれた所望のタンクにおける気体領域S Aの圧力（供給サブタンク圧P A i n）を検出することが可能である。

[0078] コントローラ9 0は、上記のようにして第1圧力センサS N 1により検出される供給サブタンク8（8 A～8 H）の気体領域S Aの圧力に基づいて、供給側レギュレータ5 1の出口圧つまり供給側レギュレート圧P A o u tを調整する。すなわち、コントローラ9 0は、第1圧力センサS N 1の出力に基づく供給側レギュレータ5 1のP I D制御（フィードバック制御）により、供給サブタンク8（気体領域S A）の圧力が予め定められた目標値に一致するように、供給側レギュレート圧P A o u tを調整する。一例として、上記目標値が+ 1. 5 k P aである場合、コントローラ9 0は、供給サブタンク8の圧力が+ 1. 5 k P a付近に維持されるように、供給側レギュレート圧P A o u tを調整する。

[0079] 以上、供給サブタンク8への圧力供給について説明したが、同様の圧力供給は、前処理供給サブタンク8 1及び後処理供給サブタンク8 2に対しても行われる。すなわち、上述した供給側レギュレータ5 1、加圧管5 2、及び分岐管5 3は、前処理供給サブタンク8 1及び後処理供給サブタンク8 2に正圧を供給するためにも同様に適用される。

[0080] 図6に示すように、減圧装置6 0は、圧力源1 0 0から送られてくる空気（気体）を用いて回収サブタンク9に所定の負圧を供給するものである。圧力源1 0 0は、上述した加圧装置5 0に用いられる圧力源1 0 0と共通のも

のである。

[0081] 減圧装置 60 は、回収側レギュレータ 61 と、導出管 62 と、真空エジェクタ 63 と、接続管 64 とを含む。

[0082] 減圧装置 60 の上記各要素は、回収サブタンク 9 ごとに設けられている。すなわち、減圧装置 60 は、第 1 回収サブタンク 9A～第 8 回収サブタンク 9H に対応して、第 1 回収側レギュレータ 611～第 8 回収側レギュレータ 618 と、第 1 導出管 621～第 8 導出管 628 と、第 1 真空エジェクタ 631～第 8 真空エジェクタ 638 と、第 1 接続管 641～第 8 接続管 648 とを有する。なお、図 6 では、第 1 回収サブタンク 9A、第 2 回収サブタンク 9B、及び第 8 回収サブタンク 9H のみを図示し、その他の回収サブタンク（9C～9G）の図示を省略している。また、これに対応して、図 6 では、第 1 回収側レギュレータ 611、第 2 回収側レギュレータ 612、第 8 回収側レギュレータ 618 のみを図示し、その他の回収側レギュレータの図示を省略している。このことは、導出管 62（621～628）、真空エジェクタ 63（631～638）、及び接続管 64（641～648）についても同様である。

[0083] 回収側レギュレータ 61 は、上述した供給側レギュレータ 51 と同様のものであり、例えば電空レギュレータからなる。回収側レギュレータ 61 による減圧後の空気の圧力、つまり回収側レギュレータ 61 の出口圧力は、コントローラ 90 からの指令に基づき変更可能である。

[0084] 回収側レギュレータ 61 は、圧力源 100 と回収側圧力供給路 LB を介して繋がっている。回収側圧力供給路 LB は、圧力源 100 から延びる共通路 LB0 と、共通路 LB0 から分岐して第 1 回収側レギュレータ 611～第 8 回収側レギュレータ 618 に向かう第 1 分岐路 LB1～第 8 分岐路 LB8 とを有する。共通路 LB0 には、1 次レギュレータが設けられていてもよい。なお、図 6 では、第 1 回収側レギュレータ 611、第 2 回収側レギュレータ 612、及び第 8 回収側レギュレータ 618 に対応して、第 1 分岐路 LB1、第 2 分岐路 LB2、及び第 8 分岐路 LB8 のみを図示し、その他の分岐路

の図示を省略している。

[0085] 導出管 6 2 は、回収側レギュレータ 6 1 から延びる配管であり、その終端には真空エジェクタ 6 3 が接続されている。

[0086] 図 8 は、真空エジェクタ 6 3 の構造を示す模式図である。本図に示すように、真空エジェクタ 6 3 は、ノズル 6 3 a と、ディフューザ 6 3 b と、負圧ポート 6 3 c とを有する。ノズル 6 3 a は、下流側ほど断面積が狭くなるように形成された流路である。ノズル 6 3 a には、導出管 6 2 の終端が接続されている。ディフューザ 6 3 b は、ノズル 6 3 a の下流側に同軸に形成された通路であり、ノズル 6 3 a の出口を内包する上流部と、下流側ほど断面積が拡大する下流部とを有する。ディフューザ 6 3 b の出口は、大気に開放されている。負圧ポート 6 3 c は、ディフューザ 6 3 b の上流部に連通するポートである。負圧ポート 6 3 c は、ノズル 6 3 a 及びディフューザ 6 3 b の軸方向と直交する方向からディフューザ 6 3 b の上流部に連通している。

[0087] 導出管 6 2 からノズル 6 3 a に流入した空気は、当該ノズル 6 3 a を通過する過程で流速を増し、非常に高速でノズル 6 3 a の出口から噴出される。ノズル 6 3 a から噴出された空気は、ディフューザ 6 3 b の下流部で流速を低下させた後に外気に排出される。このとき、空気の噴出口であるノズル 6 3 a の出口周辺には、強い負圧が生じる。このことは、ディフューザ 6 3 b の上流部に繋がった負圧ポート 6 3 c の圧力を負圧にする。

[0088] 接続管 6 4 は、真空エジェクタ 6 3 の負圧ポート 6 3 c と回収サブタンク 9 の気体領域 S C とを接続する配管である。この接続管 6 4 を通じて、真空エジェクタ 6 3 から回収サブタンク 9 に負圧が供給される。

[0089] ここで、回収側レギュレータ 6 1 の出口圧力を P_{Bout} とし、接続管 6 4 の出口圧力、換言すれば回収サブタンク 9 の入口圧力を P_{Bin} とする。なお、以下では適宜、回収側レギュレータ 6 1 の出口圧力 P_{Bout} のことを回収側レギュレート圧 P_{Bout} と略称し、回収サブタンク 9 の入口圧力 P_{Bin} のことを回収サブタンク圧 P_{Bin} と略称する。回収側レギュレート圧 P_{Bout} は、コントローラ 9 0 による P I D 制御によって大気圧より

も十分に高い略一定値に調整される。例えば、回収側レギュレート圧 P_{Bout} は、上述した供給側レギュレート圧 P_{Aout} （一例では $+45\text{ kPa}$ ）よりも高い値に設定される。

[0090] 上記 P_{Bout} の圧力をもった空気は、導出管 62 を通じて真空エジェクタ 63 のノズル 63a に流入し、当該ノズル 63a の出口から高速で噴出される。これにより、負圧ポート 63c の圧力が負圧になる。この負圧は、接続管 64 を通じて回収サブタンク 9 に伝達され、回収サブタンク圧 P_{Bin} を負圧にする。

[0091] 回収サブタンク圧 P_{Bin} の絶対値は、回収側レギュレート圧 P_{Bout} よりも小さい。一例として、回収側レギュレート圧 P_{Bout} は、 $+160\text{ kPa}$ （ゲージ圧）に設定される。この場合、回収サブタンク圧 P_{Bin} 、換言すれば回収サブタンク 9 の気体領域 SC の圧力は、例えば -16 kPa 程度の負圧になる。

[0092] また、回収側レギュレート圧 P_{Bout} の変化に対する回収サブタンク圧 P_{Bin} の変化の割合を回収側圧力変化率 ΔP_b とすると、この回収側圧力変化率 ΔP_b の絶対値は、1 よりも十分に小さい。回収側圧力変化率 ΔP_b は、回収側レギュレート圧 P_{Bout} の値によってある程度変化するが、例えば、当該圧力 P_{Bout} が $+160\text{ kPa}$ 付近である実使用範囲では、回収側圧力変化率 ΔP_b は -0.1 程度になる。このことは、回収側レギュレート圧 P_{Bout} が $+1\text{ kPa}$ 変化した場合に、回収サブタンク圧 P_{Bin} が約 -0.1 kPa 変化することを意味する。

[0093] 上記のように、本実施形態では、回収側圧力変化率 ΔP_b が 1 より小さいため、回収側レギュレータ 61 自身による圧力の調整単位よりも細かい単位で回収サブタンク 9 の圧力（回収サブタンク圧 P_{Bin} ）を調整することが可能になる。例えば、一般的な電空レギュレータでは、 1 kPa 未満の単位で圧力を調整することが難しい。これに対し、回収側圧力変化率 ΔP_b が 1 より小さい本実施形態では、 1 kPa 未満の単位で回収サブタンク 9 の圧力を調整することが可能になる。

[0094] 上記のようなメリットが回収側だけでなく供給側（図7）でも得られるように、本実施形態では、供給側レギュレート圧 P_{Aout} の変化に対する供給サブタンク圧 P_{Ain} の変化の割合である供給側圧力変化率 ΔP_a が、やはり1よりも有意に小さい値に設定されている。すなわち、本実施形態では、供給側圧力変化率 ΔP_a と回収側圧力変化率 ΔP_b とが、同一オーダーの値に設定されている。言い換えると、供給側圧力変化率 ΔP_a 及び回収側圧力変化率 ΔP_b は、下式（1）の関係を満たすように設定されている。

$$-0.1 \times \Delta P_b < \Delta P_a < -10 \times \Delta P_b \quad \cdots (1)$$

[0095] 図6に示すように、回収サブタンク9は、第2抽出路LDを介して第2圧力センサSN2と繋がっている。第2抽出路LDは、第1回収サブタンク9A～第8回収サブタンク9Hの各気体領域SCからそれぞれ延びる第1分岐路LD1～第8分岐路LD8と、これら分岐路LD1～LD8が合流した合流部と第2圧力センサSN2とを繋ぐ共通路LD0とを有する。分岐路LD1～LD8の合流部には、切替弁65が設けられている。なお、図5では、第1回収サブタンク9A、第2回収サブタンク9B、及び第8回収サブタンク9Hに対応して、第1分岐路LD1、第2分岐路LD2、及び第8分岐路LD8のみを図示し、その他の分岐路の図示を省略している。

[0096] 切替弁65は、上述した供給側の切替弁55と同様のバルブであって、第1分岐路LD1～第8分岐路LD8を選択的に共通路LD0に連通させる。このような切替弁65による選択的連通により、第2圧力センサSN2は、第1回収サブタンク9A～第8回収サブタンク9Hから選ばれた所望のタンクにおける気体領域SCの圧力（回収サブタンク圧 P_{Bin} ）を検出することが可能である。

[0097] コントローラ90は、上記のようにして第2圧力センサSN2により検出される回収サブタンク9（9A～9H）の気体領域SCの圧力に基づいて、回収側レギュレータ61の出口圧力つまり回収側レギュレート圧 P_{Bout} を調整する。すなわち、コントローラ90は、第2圧力センサSN2の出力に基づく回収側レギュレータ61のPID制御（フィードバック制御）によ

り、回収サブタンク 9（気体領域 SC）の圧力が予め定められた目標値に一致するように、回収側レギュレート圧 P_{Bout} を調整する。一例として、上記目標値が -16 kPa である場合、コントローラ 90 は、回収サブタンク 9 の圧力が -16 kPa 付近に維持されるように、回収側レギュレート圧 P_{Bout} を調整する。

[0098] 以上、回収サブタンク 9 への圧力供給について説明したが、同様の圧力供給は、前処理回収サブタンク 91 及び後処理回収サブタンク 92 に対しても行われる。すなわち、上述した回収側レギュレータ 61、導出管 62、真空エジェクタ 63、及び接続管 64 は、前処理回収サブタンク 91 及び後処理回収サブタンク 92 に負圧を供給するためにも同様に適用される。

[0099] [大気開放位置と供給側レギュレータの位置関係]

図 9 は、加圧装置 50 における加圧管 52 及び分岐管 53 のレイアウトを示す斜視図である。本図に示すように、本実施形態では、供給側レギュレータ 51 が供給サブタンク 8 よりも下に配置されている。加圧管 52 の第 1 絞り弁 52b と、分岐管 53 の第 2 絞り弁 53b とは、互いに横並びになる関係で、供給側レギュレータ 51 と供給サブタンク 8 との間に配置されている。また、第 2 絞り弁 53b の上方には、継手 54 が配置されている。継手 54 は、加圧管 52 と分岐管 53 との分岐点として機能する。

[0100] 加圧管 52 の第 1 基管部 52a は、供給側レギュレータ 51 から、第 1 絞り弁 52b 及び継手 54 を通って供給サブタンク 8 へと至るように配設されている。すなわち、第 1 基管部 52a は、供給側レギュレータ 51 と第 1 絞り弁 52b の上端（入口）とを接続する上流チューブ 52a1 と、第 1 絞り弁 52b の下端（出口）と継手 54 とを接続する中継チューブ 52a2 と、継手 54 と供給サブタンク 8 とを接続する下流チューブ 52a3 とを有する。各チューブ 52a1, 52a2, 52a3 は、適宜屈曲もしくは方向転換しつつ上下方向に延びるように配設されている。

[0101] 分岐管 53 の第 2 基管部 53a は、継手 54 から下方に延びるように配設されている。この第 2 基管部 53a の下端は、第 2 絞り弁 53b の上端（入

口)に接続されている。第2絞り弁53bの下端(出口)は、供給側レギュレータ51の上方において大気に開放されている。言い換えると、分岐管53の終端つまり大気開放口は、加圧管52と供給側レギュレータ51との接続部C1よりも高い位置にある。

[0102] [作用効果]

以上説明したように、本実施形態では、供給サブタンク8の内部が大気圧よりも高い正圧になるように、加圧装置50から供給サブタンク8に空気(気体)を介して正圧が供給される。加圧装置50は、圧力源100から送られてきた空気の圧力を低下させる供給側レギュレータ51と、供給側レギュレータ51と供給サブタンク8とを繋ぐ加圧管52と、加圧管52の途中から分岐して終端で大気に開放される分岐管53とを含む。このような構成によれば、供給サブタンク8の圧力調整精度を高められるという利点がある。

[0103] すなわち、本実施形態では、供給側レギュレータ51と供給サブタンク8との間に加圧管52が介設されるとともに、当該加圧管52の途中から分岐した分岐管53の終端が大気に開放されるので、加圧管52の出口から供給サブタンク8に供給される圧力が、供給側レギュレータ51の出口圧力よりも所定の割合で小さくなる。この場合において、圧力の低下率は、加圧管52及び分岐管53の各流体抵抗に基づき定まるので、各流体抵抗を調整すれば、供給サブタンク8に所望の正圧を供給することができる。また、このように加圧管52及び分岐管53を利用して圧力を低下させる本実施形態によれば、供給側レギュレータの出口圧力(供給側レギュレート圧 P_{Aout})の変化に対する供給サブタンク8の圧力(供給サブタンク圧 P_{Ain})の変化の割合である供給側圧力変化率 ΔP_a が、1よりも有意に小さい値になる。このため、供給側レギュレータ51自身による圧力の調整単位よりも細かい単位で供給サブタンク8の圧力を調整することができ、供給サブタンク8の圧力を精度よく目標値付近に収めることができる。

[0104] また、分岐管53の終端が大気に開放されるので、供給サブタンク8に生じ得る圧力変動を緩和することができる。例えば、供給サブタンク8に一時

的に大量のインクが補給された場合や、供給サブタンク 8 に衝撃が加わった場合には、供給サブタンク 8 の圧力が急に変動する恐れがある。このような場合でも、分岐管 5 3 の終端が大気開放された本実施形態によれば、分岐管 5 3 の終端から迅速に圧力を逃がすことができ、上述した圧力変動を高応答に緩和することができる。

[0105] また、本実施形態では、回収サブタンク 9 の内部が大気圧よりも低い負圧になるように、減圧装置 6 0 から回収サブタンク 9 に空気（気体）を介して負圧が供給される。減圧装置 6 0 は、圧力源 1 0 0 から送られてきた空気の圧力を低下させる回収側レギュレータ 6 1 と、回収側レギュレータ 6 1 から流入する空気の流れを利用して負圧を発生される真空エジェクタ 6 3 と、真空エジェクタ 6 3 の負圧ポート 6 3 c と回収サブタンク 9 とを繋ぐ接続管 6 4 とを含む。このような構成によれば、回収サブタンク 9 の圧力調整精度を高められるという利点がある。

[0106] すなわち、流速の増加を圧力の低下に変える真空エジェクタ 6 3 の性質上、真空エジェクタ 6 3 の負圧ポート 6 3 c の圧力の絶対値は、真空エジェクタ 6 3 の入口圧力よりも十分に小さくなる。言い換えると、回収サブタンク 9 には、回収側レギュレータ 6 1 の出口圧力よりも十分に小さい絶対値の負圧が付与される。このことは、回収側レギュレータ 6 1 の出口圧力（回収側レギュレート圧 P_{Bout} ）の変化に対する回収サブタンク 9 の圧力（回収サブタンク圧 P_{Bin} ）の変化の割合である回収側圧力変化率 ΔP_b の絶対値が、1 よりも十分に小さくなることを意味する。これにより、回収側レギュレータ 6 1 自身による圧力の調整単位よりも細かい単位で回収サブタンク 9 の圧力を調整することができ、回収サブタンク 9 の圧力を精度よく目標値付近に収めることができる。

[0107] また、上述のとおり、本実施形態では、加圧装置 5 0 から供給サブタンク 8 に正圧が供給されるとともに、減圧装置 6 0 から回収サブタンク 9 に負圧が供給される。このような構成によれば、供給サブタンク 8 と回収サブタンク 9 との間の圧力差を拡大させ易く、両タンク 8, 9 の間で循環させ得るイ

ンク量の上限を高くすることができる。これにより、インクヘッド4から単位時間あたりに吐出させ得るインク量の上限を高くでき、印刷性能を向上させることができる。

[0108] また、本実施形態では、加圧管52に第1絞り弁52bが設けられるとともに、分岐管53に第2絞り弁53bが設けられる。このような構成によれば、加圧管52の流体抵抗を実質的に支配する抵抗成分として第1絞り弁52bを機能させるとともに、分岐管53の流体抵抗を実質的に支配する抵抗性弁として第2絞り弁53bを機能させることができる。そして、これら第1絞り弁52b及び第2絞り弁53bの各開度に基づいて、加圧管52及び分岐管53の各流体抵抗を容易に変更し、それに伴って上述した供給側圧力変化率 ΔP_a を調整することができる。これにより、供給サブタンク8の圧力調整の単位を所望のレベルまで小さくすることができ、供給サブタンク8の圧力を精度よく調整することができる。

[0109] 具体的に、本実施形態では、第1絞り弁52bの流体抵抗を第1抵抗 R_1 、第2絞り弁53bの流体抵抗を第2抵抗 R_2 としたときに、第2抵抗 R_2 を第1抵抗 R_1 及び第2抵抗 R_2 の合計値($R_1 + R_2$)で除した値である抵抗比率が、 $1/5 \sim 1/50$ の範囲に設定される。このような構成によれば、供給サブタンク8の圧力(供給サブタンク圧 P_{Ain})を、供給側レギュレータ51の出口圧力(供給側レギュレート圧 P_{Aout})の $1/5 \sim 1/50$ まで低下させることができ、供給サブタンク8の圧力調整精度を高めることができる。

[0110] また、本実施形態では、分岐管53が加圧管52から下方に分岐している。このような構成によれば、例えば誤作動等の何らかの原因で供給サブタンク8から加圧管52(下流チューブ52a3)にインクが逆流したような場合に、この逆流したインクが加圧管52から分岐管53に流れ易くなる。これにより、両管の分岐部(継手54)よりも下流側の加圧管52(中継チューブ52a2及び上流チューブ52a1)までインクが逆流し難くなるので、逆流したインクによる影響が供給側レギュレータ51に及ぶのを防止する

ことができる。

[0111] しかも、本実施形態では、大気開放口である分岐管 5 3 の終端が、加圧管 5 2 と供給側レギュレータ 5 1 との接続部 C 1 (図 9) よりも高い位置にある。このような構成によれば、上記のように加圧管 5 2 (下流チューブ 5 2 a 3) にインクが逆流したとしても、この逆流したインクが供給側レギュレータ 5 1 に流れる前に、大気に開放された分岐管 5 3 の終端から当該インクを排出することができる。これにより、逆流したインクによる影響が供給側レギュレータ 5 1 に及ぶのを防止することができる。

[0112] また、本実施形態では、第 1 圧力センサ S N 1 による供給サブタンク 8 の検出圧力に基づき供給側レギュレータ 5 1 の出口圧力が調整されるとともに、第 2 圧力センサ S N 2 による回収サブタンク 9 の検出圧力に基づき回収側レギュレータ 6 1 の出口圧力が調整される。このような構成によれば、供給サブタンク 8 及び回収サブタンク 9 の実際の検出圧力に基づいて、両タンク 8, 9 の圧力を精度よく目標値付近に調整することができる。

[0113] [変形例]

以上、本開示の好ましい実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。例えば、次のような形態をとることができる。

[0114] 上記実施形態では、加圧装置 5 0 及び減圧装置 6 0 において使用される圧縮空気の供給源として、インクジェット式プリンター 1 の外部に設けられたエアーコンプレッサーからなる圧力源 1 0 0 を用いたが、圧縮空気の供給源はこれに限られない。例えば、圧縮空気の供給源として、空気を圧送する空圧ポンプをインクジェット式プリンター 1 に内蔵してもよい。

[0115] 上記実施形態では、加圧装置 5 0 から供給サブタンク 8 に空気を介して正圧を供給するとともに、減圧装置 6 0 から回収サブタンク 9 に空気を介して負圧を供給したが、両タンク 8, 9 への圧力の伝達媒体は気体であればよく、空気に限られない。例えば、窒素ガス等の気体を介して両タンク 8, 9 に圧力を供給してもよい。

- [0116] 上記実施形態では、加圧装置 50 の加圧管 52 及び分岐管 53 にそれぞれ絞り弁 52b, 53b (スピードコントローラ) を設けたが、絞り弁 52b, 53b に代えてオリフィスを設けてもよい。もしくは、開度を電氣的に制御可能な比例弁を絞り弁 52b, 53b に代えて設けてもよい。すなわち、加圧管 52 及び分岐管 53 において主な抵抗成分として機能する部品つまり抵抗部は、当該抵抗部以外の部分 (基管部 52a, 53a) よりも大きな流体抵抗を有するものであればよく、その種類は適宜変更可能である。
- [0117] インクヘッド 4 は、キャリッジ 3 において二列に配置されるものに限定されない。インクヘッド 4 は、一列でもよいし、三列以上でもよい。また、インクジェット式プリンター 1 は、複数色のインクをワーク W に吐出可能な構成に限定されるものではなく、単色のインクを吐出するものでもよい。
- [0118] インクジェット式プリンター 1 は、前処理液を吐出する前処理液ヘッド 5 及び後処理液を吐出する後処理液ヘッド 6 並びにこれらに関連する部材を有さないものでもよい。

符号の説明

- [0119] 1 インクジェット式プリンター (記録装置)
- 4 インクヘッド (液体吐出ヘッド)
- 7 液体供給装置
- 8 供給サブタンク (供給タンク)
- 9 回収サブタンク (回収タンク)
- 50 加圧装置
- 51 供給側レギュレータ
- 52 加圧管
- 52a 第1基管部
- 52b 第1絞り弁 (第1抵抗部)
- 53 分岐管
- 53a 第2基管部
- 53b 第2絞り弁 (第2抵抗部)

- 6 0 減圧装置
- 6 1 回収側レギュレータ
- 6 3 真空エジェクタ
- 6 4 接続管
- 9 0 コントローラ
- C 1 接続部
- S N 1 第 1 圧力センサ
- S N 2 第 2 圧力センサ

請求の範囲

[請求項1]

液体吐出ヘッドに供給される液体を貯留する供給タンクと、
前記供給タンクの内部が大気圧よりも高い正圧になるように、当該供給タンクに気体を介して正圧を供給する加圧装置とを備え、
前記加圧装置は、
所定の圧力源から送られてきた気体の圧力が低下するように当該気体の流れを制限する供給側レギュレータと、
前記供給側レギュレータによる減圧後の気体が前記供給タンクに送られるように前記供給側レギュレータと前記供給タンクとを繋ぐ加圧管と、
前記加圧管の途中から分岐して延び、終端が大気に開放された分岐管とを含む、液体供給装置。

[請求項2]

請求項1に記載の液体供給装置において、
液体吐出ヘッドから回収された液体を貯留する回収タンクと、
前記回収タンクの内部が大気圧よりも低い負圧になるように、当該供給タンクに気体を介して負圧を供給する減圧装置とを備え、
前記減圧装置は、
前記圧力源から送られてきた気体の圧力が低下するように当該気体の流れを制限する回収側レギュレータと、
前記回収側レギュレータによる減圧後の気体を受け入れるとともに、受け入れた気体の流れを利用して負圧を発生させる真空エジェクタと、
前記真空エジェクタの負圧ポートと前記回収タンクとを繋ぐ接続管とを含む、液体供給装置。

[請求項3]

請求項2に記載の液体供給装置において、
前記供給タンクの圧力が前記供給側レギュレータの出口圧力に対し所定の割合で小さくなるように、前記加圧管及び前記分岐管の各流体抵抗が設定されている、液体供給装置。

- [請求項4] 請求項3に記載の液体供給装置において、
前記加圧管は、管状の第1基管部と、当該第1基管部よりも流体抵抗が大きい第1抵抗部とを含み、
前記分岐管は、前記第1基管部における前記第1抵抗部よりも下流側の位置から分岐して延びる管状の第2基管部と、当該第2基管部よりも流体抵抗が大きい第2抵抗部とを含む、液体供給装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の液体供給装置において、
前記第2抵抗部の流体抵抗を前記第1抵抗部及び前記第2抵抗部の合計の流体抵抗で除した値である抵抗比率が、 $1/5$ 以上 $1/50$ 以下に設定された、液体供給装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の液体供給装置において、
前記供給側レギュレータの出口圧力の変化に対する前記供給タンクの圧力の変化の割合を供給側圧力変化率 ΔP_a 、前記回収側レギュレータの出口圧力の変化に対する前記回収タンクの圧力の変化の割合を回収側圧力変化率 ΔP_b としたとき、下式(1)の関係が成立する、液体供給装置。
$$-0.1 \times \Delta P_b < \Delta P_a < -10 \times \Delta P_b \quad \cdots (1)$$
- [請求項7] 請求項2に記載の液体供給装置において、
前記供給タンクの圧力を検出する第1圧力センサと、
前記回収タンクの圧力を検出する第2圧力センサと、
前記第1圧力センサの検出値に基づき前記供給側レギュレータの出口圧力を調整するとともに、前記第2圧力センサの検出値に基づき前記回収側レギュレータの出口圧力を調整するコントローラとをさらに備えた、液体供給装置。
- [請求項8] 請求項1に記載の液体供給装置において、
前記分岐管は、前記加圧管から下方に分岐している、液体供給装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の液体供給装置において、

前記分岐管の終端は、前記加圧管と前記供給側レギュレータとの接続部よりも低い位置にある、液体供給装置。

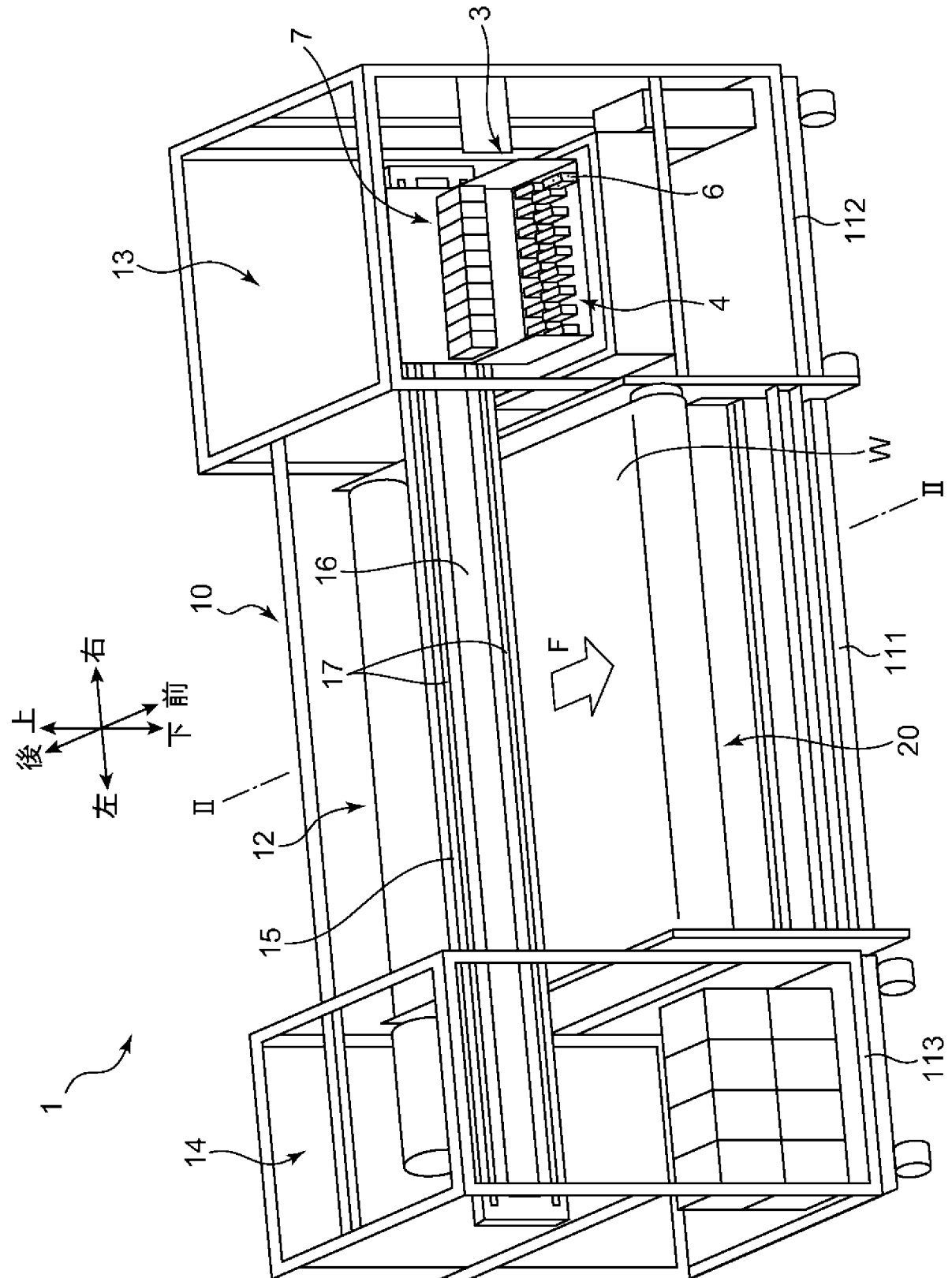
[請求項10] 前記液体としてのインクを供給する、請求項1～9のいずれか1項に記載の液体供給装置と、

前記液体供給装置から供給されたインクを所定の記録媒体に吐出する前記液体吐出ヘッドとを備えた、記録装置。

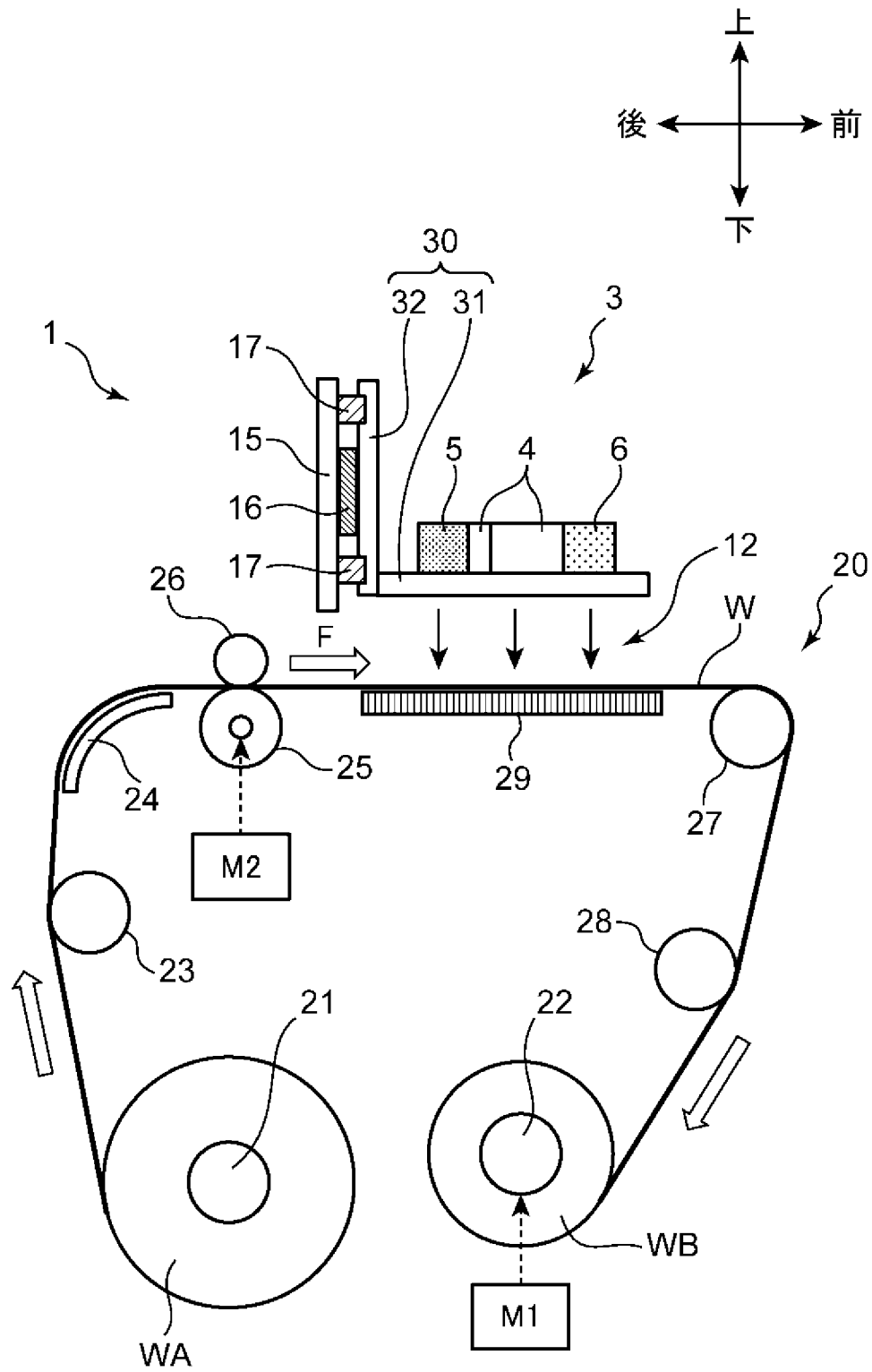
[請求項11] 請求項10に記載の記録装置において、

前記圧力源として気体を圧送する空圧ポンプをさらに備えた、記録装置。

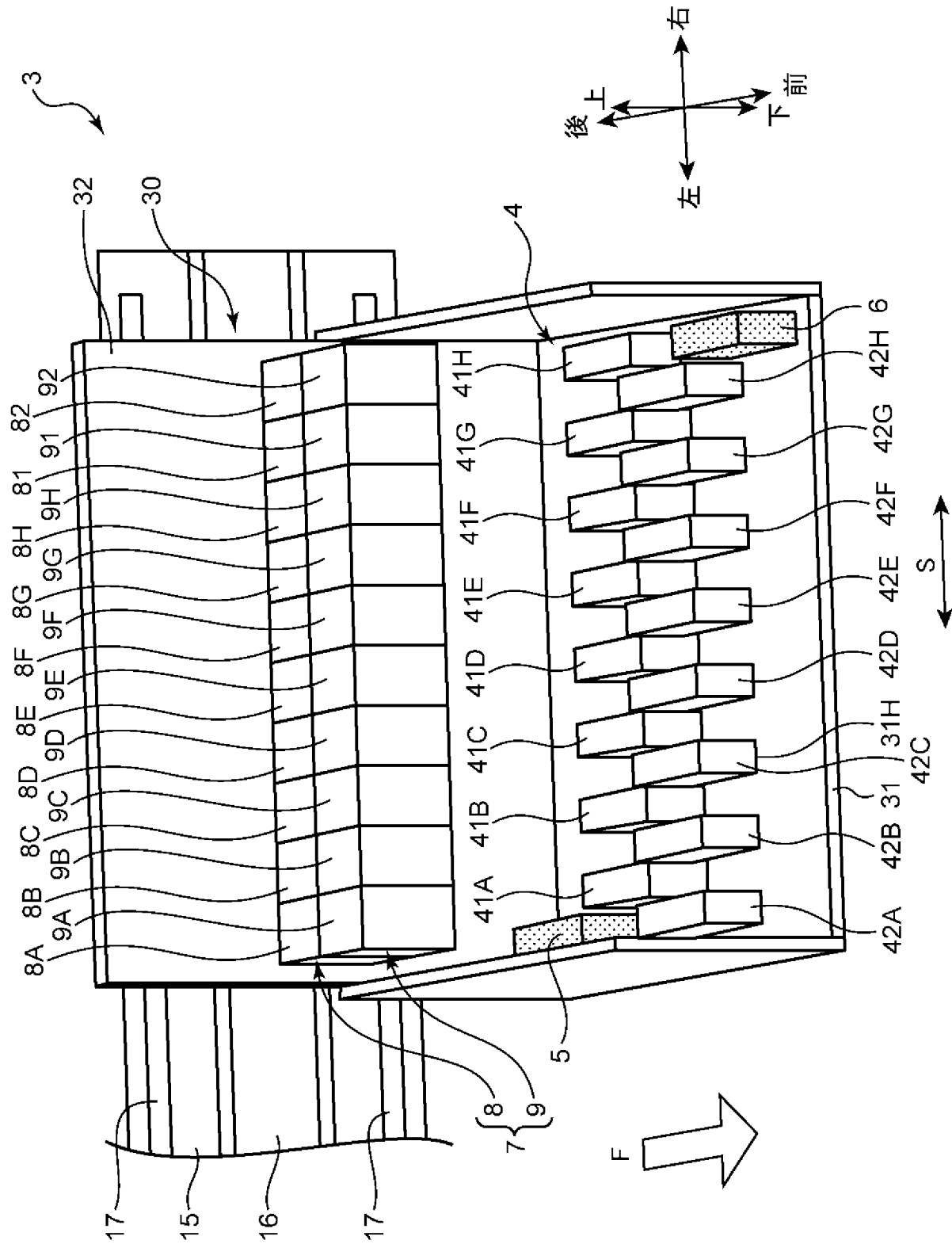
[図1]



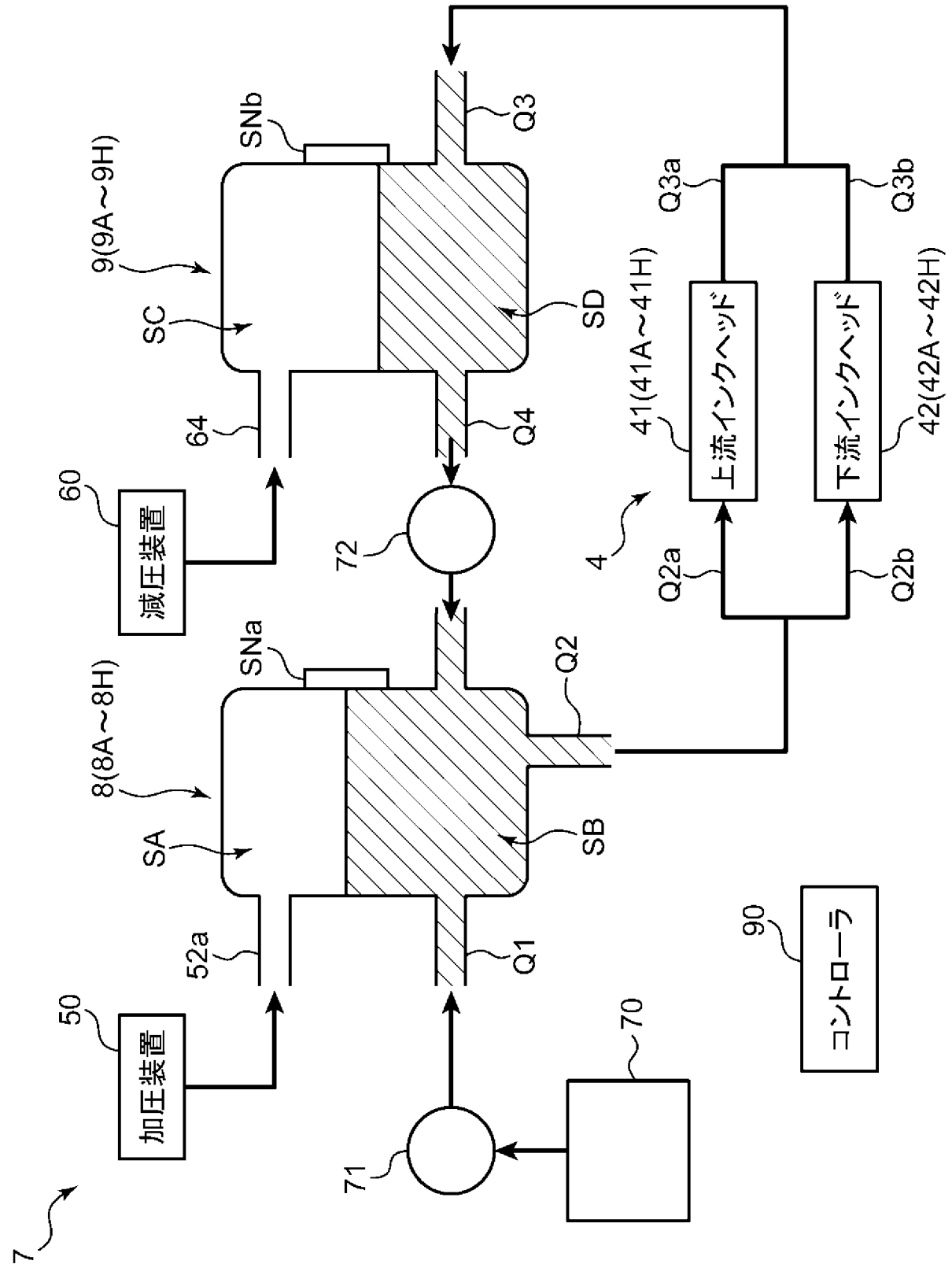
[図2]



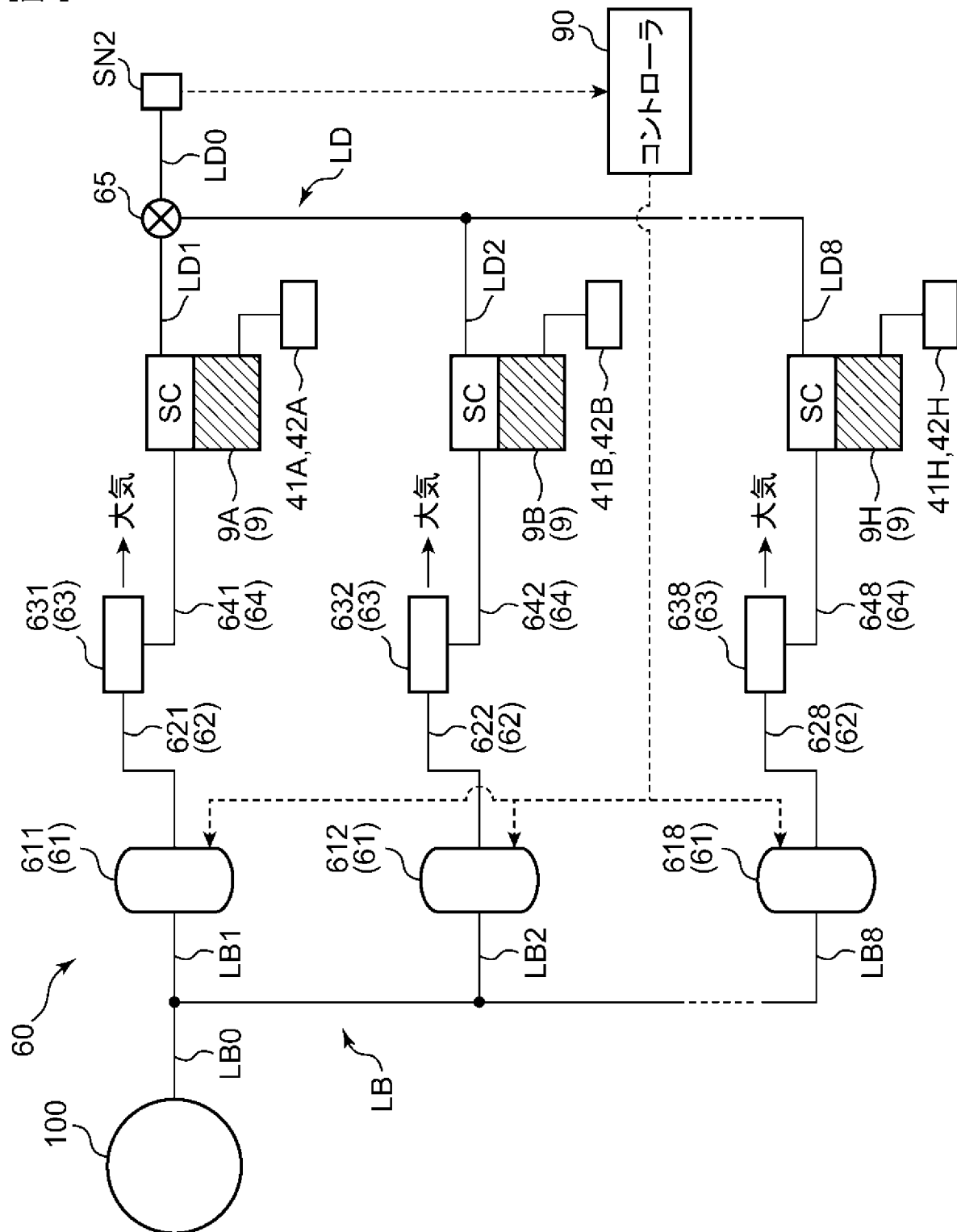
[図3]



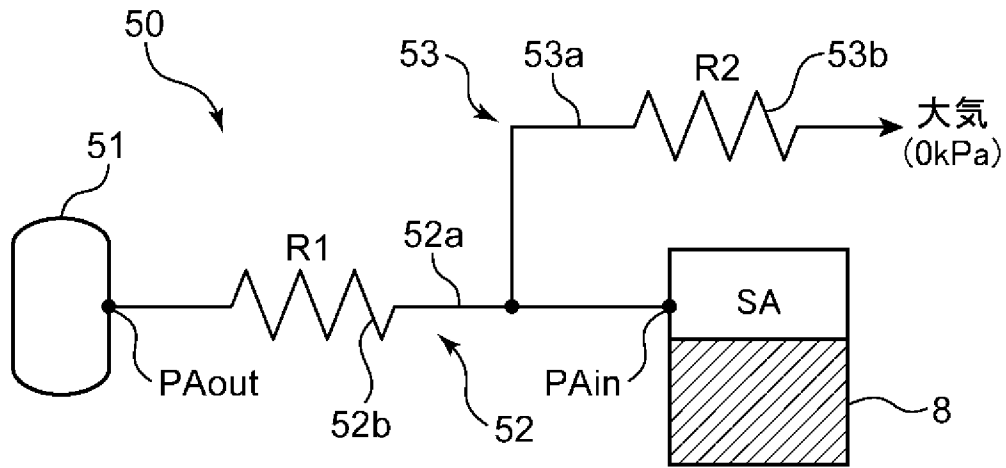
[図4]



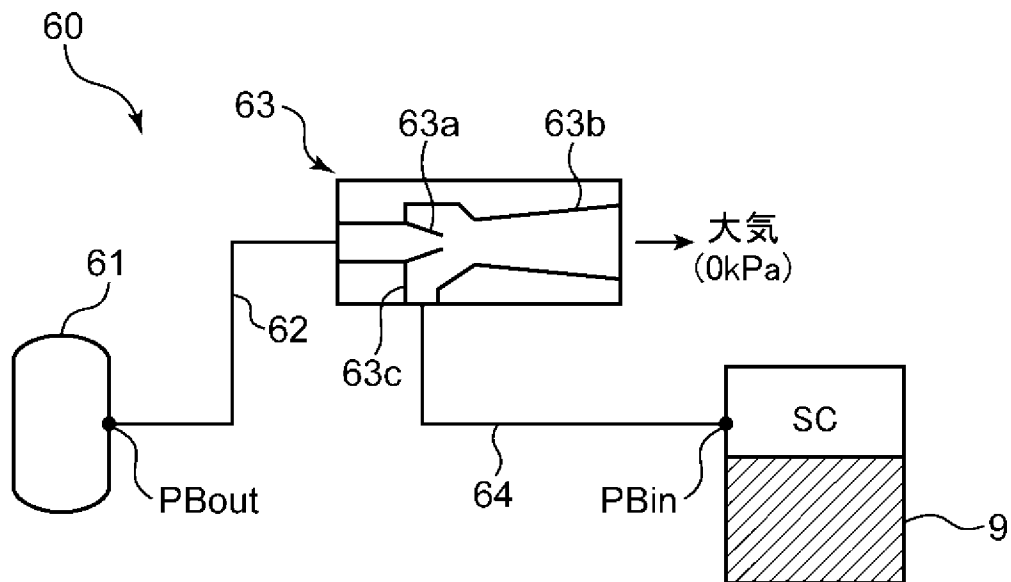
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/019960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B41J 2/175 (2006.01)i; B41J 2/18 (2006.01)i FI: B41J2/175 171; B41J2/18; B41J2/175 503 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41J2/01-2/215 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-159500 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 22 June 2006 (2006-06-22) paragraphs [0028]-[0053], fig. 1	1-11
Y	JP 2019-010789 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 24 January 2019 (2019-01-24) paragraph [0085], fig. 11	1-11
Y	JP 2013-223867 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 31 October 2013 (2013-10-31) paragraphs [0046]-[0054], fig. 8	2-11
A	JP 2013-180527 A (SEIREN CO., LTD.) 12 September 2013 (2013-09-12) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2017/167611 A1 (TILL GMBH) 05 October 2017 (2017-10-05) entire text, all drawings	1-11
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 July 2024		Date of mailing of the international search report 16 July 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/019960

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-159500	A	22 June 2006	(Family: none)	
JP	2019-010789	A	24 January 2019	US 2019/0001689 A1 paragraph [0104], fig. 11	
JP	2013-223867	A	31 October 2013	(Family: none)	
JP	2013-180527	A	12 September 2013	(Family: none)	
WO	2017/167611	A1	05 October 2017	US 2019/0105918 A1 EP 3436278 A1 DE 102016106011 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
B41J 2/175(2006.01)i; B41J 2/18(2006.01)i
FI: B41J2/175 171; B41J2/18; B41J2/175 503

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
B41J2/01-2/215

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-159500 A（シャープ株式会社） 22.06.2006（2006 - 06 - 22） [0028]-[0053], 図1	1-11
Y	JP 2019-010789 A（セイコーエプソン株式会社） 24.01.2019（2019 - 01 - 24） [0085], 図11	1-11
Y	JP 2013-223867 A（セイコーエプソン株式会社） 31.10.2013（2013 - 10 - 31） [0046]-[0054], 図8	2-11
A	JP 2013-180527 A（セーレン株式会社） 12.09.2013（2013 - 09 - 12） 全文、全図	1-11
A	WO 2017/167611 A1（TILL GMBH） 05.10.2017（2017 - 10 - 05） 全文、全図	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
08.07.2024

国際調査報告の発送日
16.07.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）
岩本 太一 2P 1564
電話番号 03-3581-1101 内線 3261

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/019960

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-159500	A	22.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2019-010789	A	24.01.2019	US 2019/0001689 A1	
				[0104], FIG. 11	
JP	2013-223867	A	31.10.2013	(ファミリーなし)	
JP	2013-180527	A	12.09.2013	(ファミリーなし)	
WO	2017/167611	A1	05.10.2017	US 2019/0105918 A1	
				EP 3436278 A1	
				DE 102016106011 A1	