

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年9月18日(18.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/141833 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 2/175 (2006.01) *G01L 19/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/053859
- (22) 国際出願日: 2014年2月19日(19.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-053660 2013年3月15日(15.03.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 有元 誠(ARIMOTO, Makoto); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三(MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1号 新宿住友ビル23階 私書箱第176号 新都心国際特許事務所 Tokyo (JP).

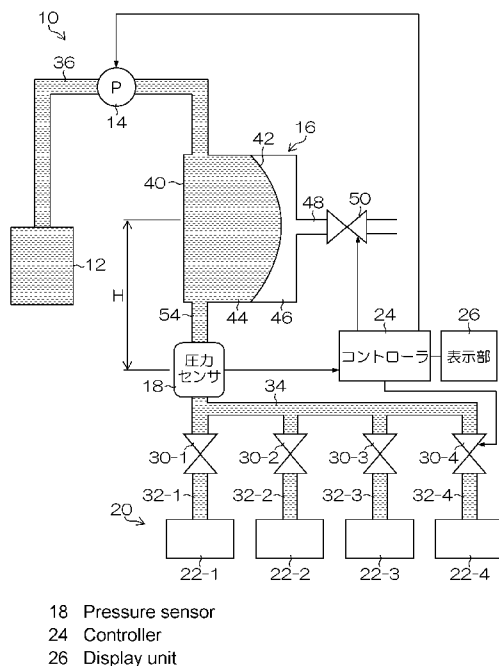
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ABNORMALITY SENSING METHOD FOR PRESSURE SENSOR, AND LIQUID DISCHARGE DEVICE

(54) 発明の名称: 圧力センサの異常検知方法及び液体吐出装置



(57) Abstract: The present invention provides an abnormality sensing method for sensing an abnormality (malfunction) in a pressure sensor provided in a flow path of a liquid discharge device, and a liquid discharge device in which this abnormality sensing method is applied. One aspect of the present invention is a liquid discharge device (10) provided with a supply channel leading a liquid stored in a liquid storage unit (12) to liquid discharge heads (22 - i, i = 1, 2...), a supply pump (14) for feeding the liquid from the liquid storage unit to the liquid discharge heads through the supply channel, a damper (16) having an air chamber (46) and a liquid chamber (4) partitioned via a flexible film (42), and a pressure sensor (18), wherein a pressure value is acquired from the pressure sensor (18) in a state in which the air chamber (46) is open to the atmosphere, and the presence of an abnormality in the pressure sensor (18) is determined on the basis of comparison of a water head pressure and a pressure value between the damper (16) and the pressure sensor (18).

(57) 要約: 本発明は、液体吐出装置の流路内に設置されている圧力センサの異常(故障)を検知する異常検知方法、及び当該異常検知方法が適用される液体吐出装置を提供する。本発明の一の態様では、液体貯留部(12)に貯留されている液体を液体吐出ヘッド(22-i, i=1, 2...)に導く供給経路と、液体貯留部から供給経路を通じて液体吐出ヘッドに液体を送送する供給ポンプ(14)と、可撓膜(42)を介して区画される液体室(44)と空気室(46)とを有するダンパ(16)と、圧力センサ(18)と、を備える液体吐出装置(10)において、空気室(46)を大気開放した状態で圧力センサ(18)から圧力値を取得し、ダンパ(16)と圧力センサ(18)の間の水頭圧と圧力値との比較に基づいて圧力センサ(18)の異常の有無を判定する。

WO 2014/141833 A1

明 細 書

発明の名称： 圧力センサの異常検知方法及び液体吐出装置

技術分野

[0001] 本発明はインクジェット装置に代表される液体吐出装置の圧力制御に用いられる圧力センサの異常の有無を検知する技術に関する。

背景技術

[0002] インクジェット機器において、プリントヘッドのノズルからのインク吐出を正常に行うためには、適切な背圧制御を行うことが必須である。特に、適切な背圧制御を行う場合、その制御システムが有する圧力センサが正しい圧力値を出力していることが不可欠である。

[0003] しかし、インク流路に設置される圧力センサがインクによる化学的な摩耗などで故障が生じて、本来の圧力値と異なる値を示してしまう場合がある。このような場合、正常な背圧制御を保証できず、吐出環境に異常をもたらす、ひいては印字画像の品質劣化（画像異常）を引き起こすことになる。

[0004] 圧力センサの異常を検知するための簡単な方法の一つとして、別途較正用のセンサ（例えば、追加の1セット分の圧力センサ）を設けるといった方法がある。しかし、このような方法は、装置機器のコストアップになるため、できるだけ圧力センサ単体でその異常を検知できる構成が望ましい。

[0005] 特許文献1～3では、インク流路内の異常検知又はインク循環制御方式について言及がされている。特許文献1では、ポンプの速度から取得したインク循環量が正常な値か否かを判定し、流路内の異常を検知している。特許文献2では、インク圧力の適正值と、ポンプを駆動するモータの回転数との関係を予め把握しておき、モータの回転数が一定の許容範囲内に収まるか否かで、インク流路の異常検知を行っている。特許文献3ではポンプ速度を検出して、適正な循環量を確保するために差圧調整手段を持たせている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-183806号公報

特許文献2：特開2000-229422号公報

特許文献3：特開2012-16904号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1～3に示されている技術は、いずれも流路内の異常検知や制御精度向上に関するものであり、圧力センサそのものが故障した場合については、何も言及がなされていない。特許文献1～3に示された技術では、圧力センサ自体が故障しているか否かを適切に判断することは困難である。このような課題は、インクジェット印刷機に限らず、様々な用途の液体吐出装置に共通の課題である。

[0008] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、液体吐出装置の流路内に設置されている圧力センサが故障した場合、それを検知することができ、圧力センサの異常検知方法を提供することを目的とし、併せて、その異常検知方法が適用される液体吐出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、次の発明態様を提供する。

[0010] （第1態様）：第1態様に係る圧力センサの異常検知方法は、液体吐出ヘッドと、液体吐出ヘッドに供給する液体を貯留しておく液体貯留部と、液体貯留部に貯留されている液体を液体吐出ヘッドに導く供給経路と、液体貯留部から供給経路を通じて液体吐出ヘッドに液体を給送する供給ポンプと、供給経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有するダンパと、圧力センサと、を備える液体吐出装置の圧力センサの異常を検知する方法であって、空気室を大気開放する大気開放ステップと、空気室を大気開放した状態で圧力センサから圧力値を取得する圧力値取得ステップと、ダンパと圧力センサの間の水頭圧と圧力値との比較に基づいて圧力センサの異常の有無を判定する異常判定ステップと、を有する圧力センサの異常検知方法である。

- [0011] 第1態様によれば、空気室を大気開放すると圧力センサの位置ではダンパと圧力センサの間の水頭圧に相当する圧力がかかる。液体吐出装置における液体の供給経路の構成上、ダンパと圧力センサの間の水頭圧は予め想定できるため、圧力センサから得られる圧力値と水頭圧との比較から、圧力センサからのセンサ出力が正常値であるか（圧力センサが正常に機能しているか）、異常値であるか（圧力センサが異常、故障であるか）を判断することができる。これにより、別途較正用のセンサ等を追加することなく、圧力センサ単体で異常の有無を検知できる。
- [0012] 圧力センサはダンパとの間の水頭圧を測定できる場所に設置してあればよく、圧力センサの設置位置には任意性がある。液体貯留部から液体吐出ヘッドに液体を流す供給経路におけるダンパの下流側に圧力センサを設置してもよいし、ダンパよりも上流側に圧力センサを設置してもよい。
- [0013] （第2態様）：第1態様に記載の圧力センサの異常検知方法において、大気開放した状態での圧力値を取得するステップ（圧力値取得ステップ）の前に、可撓膜の位置を、当該可撓膜の弾性力を無視できる非弾性変形領域の位置に調整する膜位置調整ステップを含む構成とすることができる。
- [0014] 可撓膜の弾性力が無視できない膜位置の場合、圧力センサで検出される圧力値に膜の弾性力の影響が加わる。したがって、膜の弾性力の影響を無視できる非弾性変形領域（いわゆる不感帯域）に膜位置を調整してから、圧力値を取り込むことが好ましい。
- [0015] （第3態様）：第2態様に記載の圧力センサの異常検知方法において、可撓膜の位置を調整するステップ（膜位置調整ステップ）は、供給ポンプを加圧方向に駆動してダンパ内の圧力を上げることによりダンパの内壁に可撓膜を接触させる加圧ステップと、ダンパの内壁に可撓膜を接触させた後に、供給ポンプを減圧方向に駆動して液体室から指定量の液体を引き出す減圧ステップと、を含む構成とすることができる。
- [0016] ダンパを構成する容器の容積は予め把握でき、液体室の液量（体積）と可撓膜の位置の関係も予め把握しておくことができる。また、供給ポンプの駆

動量と液体量の関係も把握しておくことができる。したがって、可撓膜をダンパの内壁に接触させた状態から供給ポンプを減圧方向に駆動して、ダンパ内から指定量の液体を排出することにより、可撓膜を非弾性変形領域内における所望の膜位置に調整することができる。

[0017] (第4態様) : 第1態様から第3態様のいずれか1項に記載の圧力センサの異常検知方法において、圧力値の取得に際して許容される誤差を基に閾値が定められ、圧力値と、ダンパに対する圧力センサの相対的な高さから定まる水頭圧との差が閾値を超える場合に、圧力センサが異常であると判断される構成とすることができる。

[0018] 実際の液体吐出装置では、圧力の測定に関して各種の誤差要因があるため、想定される誤差を考慮して、判定用の閾値を定めることが好ましい。

[0019] なお、圧力センサから得られる圧力値と水頭圧との差(相違)を評価するに当たり、両者の値同士の引き算を行う態様に限らず、両者の値の比を計算してもよい。

[0020] (第5態様) : 第4態様に記載の圧力センサの異常検知方法において、圧力値を P_{exp} 、 P_{exp} の単位をパスカルとし、ダンパの位置に対する圧力センサの相対的な高さを H 、 H の単位をメートルとし、液体の密度を ρ 、 ρ の単位を kg/m^3 とし、重力加速度を g 、 g の単位を m/s^2 とするとき、 $\rho g H$ で定まる水頭圧の値と圧力値 P_{exp} との差の絶対値 $|P_{exp} - \rho g H|$ と、閾値とを比較して異常の有無を判定する構成とすることができる。

[0021] (第6態様) : 第1態様から第5態様のいずれか1項に記載の圧力センサの異常検知方法において、圧力センサのサイズに起因する水頭誤差を ΔP_{sys_sensor} 、ダンパのサイズに起因する水頭誤差を ΔP_{sys_damper} 、圧力センサの測定誤差を $\Delta P_{measured}$ 、とするとき、合計誤差 ΔP_{total} を、 $\Delta P_{total} = \{(\Delta P_{sys_sensor})^2 + (\Delta P_{sys_damper})^2 + (\Delta P_{measured})^2\}^{1/2}$ 、 ΔP_{total} の単位をパスカルとし、この合計誤差 ΔP_{total} の値を基に判定のための閾値が定められている構成とすることができる。

[0022] (第7態様) : 第1態様から第6態様のいずれか1項に記載の圧力センサ

の異常検知方法において、液体吐出装置は、液体吐出ヘッドから液体を回収する回収経路と、回収経路に設置される回収ポンプと、回収経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有する回収側ダンパと、回収経路に設置される回収側圧力センサと、を備え、回収側ダンパの空気室を大気開放する大気開放ステップと、回収側ダンパの空気室を大気開放した状態で回収側圧力センサから圧力値を取得する圧力値取得ステップと、回収側ダンパと回収側圧力センサの間の水頭圧と、回収側圧力センサから取得した圧力値との比較に基づいて回収側圧力センサの異常の有無を判定する異常判定ステップと、を有する構成とすることができる。

[0023] 供給経路と回収経路とを有する循環型の液体吐出装置において、供給側、回収側のそれぞれに、空気室を持つダンパと圧力センサを設置する構成の場合、供給側、回収側のそれぞれの圧力センサについて、独立に圧力センサの異常を検知することができる。

[0024] 回収側圧力センサの異常の有無を判断する手法については、第1態様から第6態様に示した構成と同様の構成を採用することができる。

[0025] (第8態様)：第8態様に係る液体吐出装置は、液体吐出ヘッドと、液体吐出ヘッドに供給する液体を貯留しておく液体貯留部と、液体貯留部に貯留されている液体を液体吐出ヘッドに導く供給経路と、液体貯留部から供給経路を通じて液体吐出ヘッドに液体を給送する供給ポンプと、供給経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有するダンパと、圧力センサと、空気室を大気開放した状態で圧力センサから圧力値を取得し、ダンパと圧力センサの間の水頭圧と圧力値との比較に基づいて圧力センサの異常の有無を判定する異常検知処理部と、を備える液体吐出装置である。

[0026] (第9態様)：第8態様に記載の液体吐出装置において、圧力センサからの情報を基に供給ポンプを制御する制御部を備え、制御部が異常検知処理部として機能する構成とすることができる。

[0027] (第10態様)：第9態様に記載の液体吐出装置において、制御部は、大気開放した状態での圧力値を取得する前に、可撓膜の位置を当該可撓膜の弾

性力を無視できる非弾性変形領域の位置に調整する制御を行う構成とすることができ。

- [0028] (第11態様) : 第8態様から第10態様のいずれか1項に記載の液体吐出装置において、液体吐出ヘッドから液体を回収する回収経路と、回収経路に設置される回収ポンプと、回収経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有する回収側ダンパと、回収経路に設置される回収側圧力センサと、を備え、異常検知処理部は、回収側ダンパの空気室を大気開放した状態で回収側圧力センサから圧力値を取得し、回収側ダンパと回収側圧力センサの間の水頭圧と、回収側圧力センサから取得した圧力値との比較に基づいて回収側圧力センサの異常の有無を判定する構成とすることができ。

発明の効果

- [0029] 本発明によれば、別途較正用のセンサなどを追加することなく、圧力センサの異常検知を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0030] [図1]図1は、第1実施形態に係るインクジェット装置におけるインク供給システムの模式図である。

[図2]図2は、圧力センサの異常の有無を検知する処理の手順を示すフローチャートである。

[図3]図3は、ダンパ内に配置された膜の圧力応答を示すグラフである。

[図4]図4は、可撓膜を不感帯域（非弾性変形領域）の膜位置に設定した様子を示した模式図である。

[図5]図5は、可撓膜を不感帯外の領域（弾性変形領域）の膜位置に設定した様子を示した模式図である。

[図6]図6は、膜位置の初期化処理の手順を示したフローチャートである。

[図7]図7は、ダンパの内壁に可撓膜を張り付かせた様子を示す模式図である。

[図8]図8は、本実施形態に係るインクジェット装置の動作制御の一例を示す

フローチャートである。

[図9]図9は、第2実施形態に係るインクジェット装置におけるインク供給システムの模式図である。

[図10]図10は、インクジェット装置の全体構成を示した構成図である。

[図11]図11は、インクジェットヘッドの斜視図である。

[図12]図12は、インクジェットヘッドをノズル面側から見た部分拡大図である。

[図13A]図13Aは、ヘッドモジュールの平面透視図である。

[図13B]図13Bは、図13Aに示したヘッドモジュールの一部を拡大した拡大図である。

[図14]図14は、ヘッドモジュールの内部構造を示す縦断面図である。

[図15]図15は、インクジェット装置の制御系の概略構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、添付図面に従って本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0032] <第1実施形態：非循環型のインクジェット装置>

図1は第1実施形態に係るインクジェット装置におけるインク供給システムの構成を模式的に示した図である。ここでは、プリントヘッドに対して非循環方式でインクを供給するシステムの例が示されている。

[0033] インクジェット装置10（「液体吐出装置」に相当）は、インクタンク12（「液体貯留部」に相当）と、供給ポンプ14と、供給ポンプ14の脈動による圧力変動を緩和するためのポンプ用のダンパ16と、圧力センサ18と、プリントヘッド20を構成するインクジェット方式の液体吐出ヘッドモジュール（以下、ヘッドモジュールという。）22-i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）と、制御装置として機能するコントローラ24と、表示部（ディスプレイ）26と、を備える。図1では4個（ $n=4$ ）のヘッドモジュールを示しているが、プリントヘッド20に使用されるヘッドモジュールの個数 n は特に制限はなく、1つ以上任意の個数で設計することが可能である（ n は1以上

の整数)。ヘッドモジュール $22-i$ ($i=1, 2, \dots, n$)が「液体吐出ヘッド」に相当し、コントローラ24が「異常検知処理部」、「制御部」に相当する。

[0034] 各ヘッドモジュール $22-i$ は、それぞれバルブ $30-i$ が介在する供給管路 $32-i$ を介して共通のマニホールド34に接続されている。なお、以下の説明では、複数個のヘッドモジュール $22-i$ ($i=1, 2, \dots, n$)に共通する説明に関しては符号の添字「 i 」の記載を省略し、「ヘッドモジュール22」、「バルブ30」、「供給管路32」と記載する。

[0035] バルブ30は、コントローラ24からの制御信号によって開閉の制御が可能な開閉弁（例えば、電磁弁）で構成される。

[0036] マニホールド34は、各ヘッドモジュール22に対してインクを分配する共通の流路部であり、マニホールド34から供給管路32を通じてヘッドモジュール22にインクが供給される。ヘッドモジュール22を交換する場合や、ヘッドモジュール22の単位で加圧パージの制御を行う場合には該当するヘッドモジュール22に繋がる供給管路32のバルブ30の開閉を個別に制御する。なお、ヘッドモジュール22の交換やモジュール単位の加圧パージなどを実施しない装置形態においてはバルブ30を省略することが可能である。

[0037] インクタンク12には、各ヘッドモジュール22に供給するためのインクが貯留されている。インクタンク12はインク供給源として機能する。インクタンク12は、メインタンク（主タンク）であってもよし、メインタンクからインクが供給されてインクを貯留しておくサブタンク（補助タンク）であってもよい。インクタンク12は、インクカートリッジやインクパックのように容器ごと交換可能な形態であってもよいし、容器にインクを補充する形態であってもよい。

[0038] 供給ポンプ14は、インクタンク12とダンパ16とを繋ぐ第1流路36の途中に設けられている。供給ポンプ14は加圧（送液）方向の駆動と減圧（吸い込み）方向の駆動との両方の駆動を切り替えることができる構成のも

の用いることが望ましい。本例では、供給ポンプ 14 にチューブポンプが用いられている。インクタンク 12 からダンパ 16 にインクを送る方向に供給ポンプ 14 を駆動する場合を「加圧方向」といい、この加圧方向の駆動を供給ポンプ 14 の正回転方向とする。逆に、ダンパ 16 からインクを引き出し、ダンパ 16 からインクタンク 12 に向けてインクを戻す方向に供給ポンプ 14 を駆動する場合を「減圧方向」とい、この減圧方向の駆動を供給ポンプ 14 の逆回転方向とする。

[0039] ダンパ 16 は、密閉構造の容器 40 内に可撓膜 42 が配設されており、可撓膜 42 によって容器 40 内が液体室 44 と空気室 46 とに区画される構造を有する。空気室 46 には大気連通路 48 が設けられ、大気連通路 48 はバルブ 50 によって開閉可能である。なお、ダンパ 16 は、各ヘッドモジュール 22 に所要の負圧を与えるため背圧タンクと呼ばれる場合がある。

[0040] バルブ 50 は、コントローラ 24 からの制御信号によって開閉の制御が可能な開閉弁（例えば、電磁弁）で構成される。なお、以下、符号 50 を「大気開放バルブ」と呼ぶ。

[0041] 圧力センサ 18 は、ダンパ 16 の下流側に設置される。図 1 ではダンパ 16 の液体室 44 とマニホールド 34 とを繋ぐ第 2 流路 54 の途中に圧力センサ 18 が設置されている例が示されている。ただし、圧力センサ 18 の設置場所はこの例に限らない。例えば、マニホールド 34 に圧力センサ 18 を設置する態様も可能である。

[0042] 本実施形態では、ダンパ 16 の設置高さに対する圧力センサ 18 の設置高さの高低差 H による水頭圧を利用して圧力センサ 18 の異常の有無を判断する。したがって、圧力センサ 18 は水頭圧を直接的に測定できるようにインク流路に設置される。圧力センサ 18 の異常を判断するための詳細な内容は後述する。

[0043] 圧力センサ 18 の信号はコントローラ 24 に送られる。コントローラ 24 は、圧力センサ 18 から得られる信号（検出信号）を基に、圧力センサ 18 の異常の有無を判断する異常検知処理部（異常判断部）として機能する。ま

た、コントローラ 24 は供給ポンプ 14 を制御するポンプ制御部として機能する。コントローラ 24 は、制御目標に設定されている目標圧力となるように供給ポンプ 14 を駆動させる。コントローラ 24 は圧力センサ 18 から得られる信号が示す圧力値を基に、目標圧力となるように供給ポンプ 14 の回転数を制御する。

[0044] さらに、コントローラ 24 は、各ヘッドモジュール 22 に繋がる供給管路 32 のバルブ 30 や大気開放バルブ 50 を制御するバルブ制御部として機能する。

[0045] 表示部 26 は、コントローラ 24 に接続されており、圧力センサ 18 の異常が検知されると、表示部 26 に警告メッセージが提示される。表示部 26 はユーザ（オペレータ）に対して異常の有無を知らせる報知手段として機能する。コントローラ 24 は表示部 26 に出力する表示制御信号を生成する表示制御部として機能する。なお、異常を知らせる手段として、表示部 26 に警告を表示する構成に代えて、又はこれと組み合わせて、音声出力手段を採用してもよい。

[0046] 図 1 のインクジェット装置 10 において、インクタンク 12 から各ヘッドモジュール 22 にインクを導くインク流路系が「供給経路」に相当する。図 1 の第 1 流路 36、ダンパ 16、第 2 流路 54、マニホールド 34、供給管路 32 を含むインク流路系が供給経路に相当する。

[0047] <圧力センサの異常を検知する方法>

次に、本実施形態において圧力センサ 18 の異常の有無を検知する方法を説明する。

[0048] 図 2 は圧力センサ 18 の異常の有無を検知する処理の手順を示すフローチャートである。

[0049] （手順 1）：まず、ダンパ 16 の空気室 46 の大気連通路 48 に設けられている大気開放バルブ 50 を開け、空気室 46 を大気開放状態にする（ステップ S12；大気開放ステップに相当）。

[0050] （手順 2）：空気室 46 を大気開放した状態で圧力センサ 18 が示す圧力

値を読み出す（ステップS 1 4；圧力値取得ステップに相当）。

[0051] このとき、空気室4 6が大気開放されているので、ダンパ1 6内部の圧力値は0 [Pa] である。なお、圧力値は大気圧を基準とするゲージ圧で表す。これに対し、圧力センサ1 8は、ダンパ1 6に対する相対的な高さ（高低差）がHであるとする、圧力センサ1 8が正常に機能していれば、そのセンサ出力が示す圧力値は、本来、水頭圧に相当する $\rho g H$ [Pa] となることが見込まれる。ここで、 ρ はインクの密度（単位は [kg/m³]、 g は重力加速度（単位は[m/s²]）であり、ダンパ1 6に対する圧力センサ1 8の高さHの単位は [m] である。ダンパ1 6よりも圧力センサ1 8が下に位置する場合のHは正の値となり、逆にダンパ1 6よりも圧力センサ1 8が上に位置する場合のHは負の値となる。

[0052] （手順3）：圧力センサ1 8が出力している現在の圧力値 P_{exp} を取得して、 $\rho g H$ との比較を行うことで（ステップS 1 6）、正常値であるか否かの判定を行う（ステップS 1 8）。ステップS 1 6、S 1 8が異常判定ステップに相当する。

[0053] この判定処理の具体的な方法の一例として、次の方法が採用されている。

[0054] すなわち、現在の圧力値 P_{exp} と $\rho g H$ の値との差の絶対値 $|P_{\text{exp}} - \rho g H|$ を ΔP_{diff} として、 $\Delta P_{\text{diff}} = |P_{\text{exp}} - \rho g H|$ を判定用の閾値と比較することにより、異常の有無を判別する。閾値は、ダンパ1 6や圧力センサ1 8のサイズが持つ系統誤差や圧力センサ1 8のセンサ出力値の誤差を考慮して、許容される誤差量の観点から定められる。

[0055] 閾値については例えば以下の値を考慮して決定される。

[0056] [1] 圧力センサ1 8の半径を r_{sensor} とすると、圧力センサ1 8は $\Delta P_{\text{sys_sensor}} = \rho \times g \times r_{\text{sensor}}$ [Pa] の系統誤差を有する。例えば、圧力センサ1 8の半径が1cmあるとすると、100 Pa程度の系統誤差を有する。

[0057] [2] ダンパ1 6のサイズが持つ系統誤差についても、圧力センサの系統誤差と同様であり、ダンパ1 6のサイズに応じた系統誤差を有する。ダンパ1 6の系統誤差を $\Delta P_{\text{sys_damper}}$ とする。

[0058] [3] 圧力センサ 18 の測定値には、 $\Delta P_{\text{measured}}$ の系統誤差がある。

[0059] [4] 上記の各誤差成分の合計誤差 ΔP_{total} を考えると、

$$\Delta P_{\text{total}} = \{(\Delta P_{\text{sys_sensor}})^2 + (\Delta P_{\text{sys_damper}})^2 + (\Delta P_{\text{measured}})^2\}^{1/2} \text{ [Pa]}$$
 となる。この値 ΔP_{total} を閾値として、異常検知を判断することができる。

[0060] すなわち、 ΔP_{diff} と、予め定められている閾値 (ΔP_{total}) とを比較して、 ΔP_{diff} が閾値以下の場合には正常値であると判定する。その一方、 ΔP_{diff} が閾値 (ΔP_{total}) を超えて大きい場合には、圧力センサ 18 の値が異常であると判定する。

[0061] <可撓膜 42 の張力の影響を回避する方法について>

ダンパ 16 の可撓膜 42 (以下、単に「膜」と呼ぶ場合がある。) は、弾性部材で構成されている。空気室 46 を大気開放した状態で圧力センサ 18 から圧力値を読み取る際に、可撓膜 42 の弾性力が無視できる程度に小さい場合は問題とならないが、膜が張った状態で膜の弾性力が液体室 44 に外力として加わってしまうと、本来の水頭圧の測定値を正しく読み出せないことが起こりうる。

[0062] このような事態を回避するために、事前に膜の位置を膜の弾性力が無視できる領域 (非弾性変形領域) の位置に調整しておくことが好ましい。

[0063] 図 3 は、ダンパ 16 の液体室 44 に出し入れする液量と、ダンパ 16 内に配置された膜の圧力の関係 (静的圧力応答) を示すグラフである。図 3 の横軸は液量 (体積) を表し、縦軸は圧力を表す。なお、図 3 の横軸の値は、ある基準の膜位置に対応した液量からの液の増減を示す相対的な値として意味があるため「0」の位置には任意性がある。図 3 における横軸の「0」に対応する膜位置は、例えばダンパ 16 の容器 40 の全容積量に対して液体が半分供給されている状態である。図 3 に示した静的応答は、図 1 に示した空気室 46 の大気開放バルブ 50 を開いた状態で液体室 44 に液体を供給又は液体室 44 から液体を排出して測定されたものである。

[0064] 図 1 に示した構成において、供給ポンプ 14 の駆動量を調整することで液

液体室 4 4 に供給する液体の量（液体体積）を変化させることができる。液体室 4 4 と空気室 4 6 とを仕切る可撓膜 4 2 は、液体室 4 4 内の液体量に応じて変形する。

[0065] 図 3 の（１）で示すように、液体室 4 4 内の液体量の変化（すなわち膜の変位量）に対して圧力の変化が殆ど見られない領域は、膜の弾性力を無視できる領域（例えば、膜に張力が殆どかからず、膜が弛んでいる状態となる領域、「非弾性変形領域」に相当、「不感帯域」ともいう。）である。図 4 は可撓膜 4 2 を不感帯域（非弾性変形領域）の膜位置に設定した様子を示した模式図である。膜の位置を不感帯域に設定した状態で、水頭圧の測定値を読み出すことにより、膜の外力の影響を排除した値を取得することができる。また、膜の位置を不感帯域に設定した状態で、空気室 4 6 の弾性力を用いてダンパ 1 6 を動作させた場合、弾性力の小さい箇所を使用することができるため、供給ポンプ 1 4 の脈動を効率的に抑えることができる。

[0066] 本明細書では、可撓膜 4 2 の弾性力を無視できる動作領域を「不感帯」と呼ぶ。不感帯は、可撓膜 4 2 の変位に対する膜弾性力が無視できる程度に小さい領域である。別の観点から定義すると、不感帯は、膜の変位量に対する膜弾性力が比例（線形）の関係とならない領域である。

[0067] 図 3 の例では、横軸の値が概ね「 -1.2 mL （ミリリットル）」から「 1.2 mL 」の範囲で液体の体積変化に対して膜の弾性力が殆ど寄与しない領域となっており、この範囲が「不感帯」に相当する。

[0068] その一方、図 3 の（２）で示すように、液体室 4 4 内の液体量の変化（すなわち膜の変位量）に対して圧力の変化が概ね比例して変化する領域は、膜の弾性力が支配的に効いてくる領域（膜に張力がかかり、膜が伸びて張られている状態となる領域、「弾性変形領域」に相当、「不感帯外の領域」ともいう）である。

[0069] 図 5 は可撓膜 4 2 を不感帯外の領域（弾性変形領域）の膜位置に設定した様子を示した模式図である。膜の位置を弾性変形領域に設定した状態で動作させた場合、図 5 に示すように、可撓膜 4 2 が弾性変形しており膜弾性力が

大きい。

[0070] このような膜の状態の場合、空気室 4 6 を大気開放してもダンパ 1 6 内の液体室 4 4 の圧力が 0 [Pa] にならず、正しい P_{exp} を取得することができない懸念がある。

[0071] すなわち、可撓膜 4 2 が不感帯域の位置にある場合、空気室 4 6 を大気開放するとダンパ 1 6 の液体室 4 4 内は 0 Pa になる。一方で可撓膜 4 2 が不感帯外の領域に位置する場合、膜の弾性力が加わるため、圧力センサ 1 8 で検出される圧力は水頭圧のみの値にならず、正常な異常検知（故障検知）を妨げる恐れがある。

[0072] 上記の懸念を解消するために、本実施形態においては、ダンパ 1 6 の可撓膜 4 2 の張力が無視できない場合、膜の不感帯域で動作を実施するように、大気開放による圧力センサ 1 8 からの圧力値の取得に先立ち、ダンパ 1 6 の可撓膜 4 2 を不感帯域の位置に調整する処理（膜位置の初期化）を行う。膜位置の初期化のプロセスは以下のとおりである。

[0073] 図 6 は膜位置の初期化処理の手順を示したフローチャートである。これらの手順が「膜位置調整ステップ」に相当する。

[0074] まず、ダンパ 1 6 の大気開放バルブ 5 0 を開いた状態で、供給ポンプ 1 4 を加圧方向に回転させて、ダンパ 1 6 内の圧力を上げて、ダンパ 1 6 内の内壁に可撓膜 4 2 を接触させる（ステップ S 2 2 ; 加圧ステップに相当）。図 7 は、ダンパ 1 6 の内壁に可撓膜 4 2 を張り付かせた様子を示す模式図である。可撓膜 4 2 がダンパ 1 6 の内壁に張り付くと、図 3 の（3）で示したように、圧力が急激に上昇する。図 3 のグラフの場合、液体量が 25 mL 付近の点で可撓膜 4 2 がダンパ 1 6 の内壁に張り付いたことが把握される。

[0075] 次に、ダンパ 1 6 の内壁への可撓膜 4 2 の張り付きを検知した後、供給ポンプ 1 4 を停止させる（図 6 のステップ S 2 4）。

[0076] その後、指定量だけ供給ポンプ 1 4 を減圧方向に回転させて、可撓膜 4 2 を不感帯域の位置に移動させる（図 6 のステップ S 2 6 ; 減圧ステップに相当）。このときダンパ 1 6 の容器 4 0 から排出する液の量によって可撓膜 4

2の膜位置が決まる。このとき設定される膜位置は可撓膜42の弾性力が生じない状態である。

[0077] こうして、可撓膜42の膜位置を調整した後に図2で説明した圧力センサの異常検知処理が行われる。不感帯域で膜を動作させることで圧力センサ18の出力する圧力値を正確に取得し、異常検知の精度を高めることができる。

[0078] <具体的な制御手順の例>

図8は本実施形態に係るインクジェット装置10の動作制御の一例を示すフローチャートである。図示のように、膜位置の初期化処理を行う（ステップS32；膜位置調整ステップに相当）。初期化処理の内容は図6及び図7で説明したとおりである。

[0079] その後、圧力センサの異常検知処理を行う（図8のステップS34；大気開放ステップ、圧力値取得ステップ、異常判定ステップに相当）。異常検知処理の手順については、図2で説明したとおりである。

[0080] 異常検知処理の結果、圧力センサ18が異常であると判断した場合には（図8のステップS36で「異常」と判定時）、表示部26（図1参照）に警告表示を行い、異常（故障）である旨をユーザに知らせる（図8のステップS38）。

[0081] 一方、異常検知処理の結果、圧力センサ18が正常であると判断した場合には（図8のステップS36で「正常」と判定時）、ステップS38を省略して処理を終了する。

[0082] 図8で例示したような異常検知の処理フローは、例えば、インクジェット装置の立ち上げ前やメンテナンス実施時など、適宜のタイミングで行うことができる。

[0083] 本実施形態によれば、圧力センサ18が正常に作動していることを確認してから圧力制御を行うことができるため、正確な背圧制御を実現することができる。

[0084] <第2実施形態：循環型のインクジェット装置>

図9は第2実施形態に係るインクジェット装置におけるインク供給システムの構成を模式的に示した図である。ここでは、プリントヘッドに対して循環方式でインクを供給するシステムの例が示されている。図9に示すインクジェット装置100において、図1で説明した構成と同一又は類似する要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0085] 図9に示すインクジェット装置100は、ヘッドモジュール22を複数個並べて長尺のラインヘッドとして構成されたヘッドバー120を備える。

[0086] インクジェット装置100は、ヘッドモジュール22からインクを回収するための流路系（回収経路）を備えている。回収側の流路系を構成する要素として、図9に示すように、回収ポンプ214、回収側ダンパ216、回収側マニホールド234を備える。

[0087] 各ヘッドモジュール22は、それぞれバルブ230とヘッド用ダンパ231が介在する回収管路232を介して共通の回収側マニホールド234に接続されている。バルブ230は、コントローラ24からの制御信号によって開閉の制御が可能な開閉弁（例えば、電磁弁）で構成される。

[0088] なお、供給側のマニホールド34（以後、「供給側マニホールド34」という）。と各ヘッドモジュール22とを繋ぐ供給管路32にもヘッド用ダンパ31が設けられている。ヘッド用ダンパ31、231はヘッドモジュール22の液滴吐出動作に起因する脈動（脈流）を減衰させる役割を果たす。

[0089] 回収ポンプ214は、インクタンク12と回収側ダンパ216（ポンプ用のダンパ）とを繋ぐ第3流路236の途中に設けられている。回収ポンプ214は供給ポンプ14と同様に、加圧方向と減圧方向の駆動を切り替えることができる構成のものが用いられる。

[0090] 回収側ダンパ216の構造は、供給側のダンパ16（以後、「供給側ダンパ16」という。）の構造と同様であり、密閉構造の容器240内に可撓膜242が配設されており、可撓膜242によって容器240内が液体室244と空気室246とに区画される構造を有する。空気室246には大気連通路248が設けられ、大気連通路248はバルブ250によって開閉可能で

ある。

- [0091] バルブ 250 は、コントローラ 24 からの制御信号によって開閉の制御が可能な開閉弁（例えば、電磁弁）で構成される。なお、以下、符号 250 を「大気開放バルブ」と呼ぶ。
- [0092] 図示のインクジェット装置 100 では、供給側の圧力センサ 18（以後、「供給側圧力センサ 18」と表記する。）が供給側のマニホールド 34（以後、「供給側マニホールド 34」と表記する。）の端部に設置されている。
- [0093] 同様に回収側マニホールド 234 の端部に回収側圧力センサ 218 が設置されている。
- [0094] 図 9 では、図示を簡略化するために、供給側ダンパ 16 と供給側圧力センサ 18 を同等の高さに図示しているが、実際の装置では、図 1 で説明したように、両者の設置高さは異なっている。同様に、図 9 では、回収側ダンパ 216 と回収側圧力センサ 218 を同等の高さに図示しているが、実際の装置では、両者の設置高さは異なっており、回収側ダンパ 216 の設置高さに対する回収側圧力センサ 218 の設置高さの高低差による水頭圧を利用して回収側圧力センサ 218 の異常の有無を判断する。
- [0095] また、図 9 のインクジェット装置 100 は、供給側の第 1 流路 36 の途中にフィルタ 70 とインク温調器 72 とを備えている。
- [0096] インク温調器 72 は熱交換器とチラー（chiller）とを含んで構成されており、チラーに接続された熱交換器に流す水の温度を調節することにより、インク流路内を流れるインクの加熱と冷却の両方の温度調整が可能である。インク温調器 72 は、コントローラ 24 によって制御される。
- [0097] インクタンク 12 に貯留されているインクを供給ポンプ 14 の駆動力で供給側ダンパ 16 へ供給する途中のフィルタ 70 でインク内から気泡やゴミを取り除き、インク温調器 72 によりインクの温度を管理している。
- [0098] このような流路構造により、インクタンク 12 内のインクは、供給ポンプ 14 の駆動により、第 1 流路 36、供給側ダンパ 16 の液体室 44、第 2 流路 54、供給側マニホールド 34、供給管路 32 を介して各ヘッドモジュール

ル 2 2 に供給される。ヘッドモジュール 2 2 に供給された液体の一部はヘッドモジュール 2 2 のノズル（不図示）から液滴 1 1 3 として吐出される。

[0099] ヘッドモジュール 2 2 に供給されたインクのうちノズルからの吐出に使用されなかったインクはヘッドモジュール 2 2 内の内部流路を通り、回収管路 2 3 2、回収側マニホールド 2 3 4、第 4 流路 2 5 4、回収側ダンパ 2 1 6 の液体室 2 4 4、第 3 流路 2 3 6 を介してインクタンク 1 2 に戻される。本例ではインクタンク 1 2 を回収タンクとして兼用しているが、インク供給用のタンクと、インク回収用のタンクとが別々に設けられていてもよい。

[0100] 回収ポンプ 2 1 4 の駆動を制御することにより、回収側のインク流量を調整することができる。供給側圧力センサ 1 8、回収側圧力センサ 2 1 8 によって、圧力をモニタリングしながら、供給ポンプ 1 4 及び回収ポンプ 2 1 4 の駆動が制御される。

[0101] ヘッドバー 1 2 0 を使用して画像の記録（印刷）を行う場合など、通常のインク供給（循環供給）の際における供給ポンプ 1 4 及び回収ポンプ 2 1 4 による圧力は、供給側マニホールド 3 4 の圧力 P_{in} > 回収側マニホールド 2 3 4 の圧力 P_{out} であるが、それぞれ負圧とされている。すなわち、供給ポンプ 1 4 の供給圧力は負圧であるが、回収ポンプ 2 1 4 の回収圧力がさらに低圧の負圧であるため、インクは、供給側マニホールド 3 4 から回収側マニホールド 2 3 4 へ流れ、かつ、ヘッドモジュール 2 2 のノズルの背圧 P_{nz} が負圧に維持されるようになっている。したがって、ヘッドモジュール 2 2 のノズル部ではインクのメニスカスが保持されつつ、各ヘッドモジュール 2 2 のノズルに対してインクが循環するようになっている。

[0102] なお、ノズル部においてインクをメニスカス保持できる背圧 P_{nz} の圧力範囲は、ヘッドモジュール 2 2 の仕様やインク種によって異なる。本実施の形態のものでは、約 -3000 Pa (G) である（「(G)」はゲージ圧（大気圧基準圧、相対圧力）を意味する）。

[0103] 図 9 のインクジェット装置 1 0 0 において、各ヘッドモジュール 2 2 からインクタンク 1 2 にインクを回収するためのインク流路系が「回収経路」に

相当する。図9の第3流路236、回収側ダンパ216、第4流路254、回収側マニホールド234、回収管路232を含むインク流路系が回収経路に相当する。

[0104] 図9に示したような循環型のインクジェット装置100の場合、供給側と、回収側とで、それぞれ独立に、圧力センサ(18、218)の異常の有無を検知する処理が行われる。

[0105] 具体的な処理手順は、第1実施形態の非循環型の構成で説明した方法と同様であり、供給側と回収側とで、それぞれ同様の処理を実施する。

[0106] 異常判定の閾値についても、第1実施形態で説明した例と同様の考え方で、回収側圧力センサ218のサイズ、回収側ダンパ216のサイズ、測定誤差を考慮した合計誤差から閾値を定めることができる。

[0107] 回収側圧力センサ218の異常の有無を調べる場合には、回収側ダンパ216の空気室246を大気開放した状態で回収側圧力センサ218から圧力値を取得し、回収側ダンパ216に対する回収側圧力センサ218の相対的な高さに応じた水頭圧と比較して、閾値との大小関係から異常／正常の判別を行う。

[0108] 供給側、回収側の実施の順番は特に制限はなく、どちらを先に実施してもよい。

[0109] 本実施形態によれば、ポンプ用のダンパ(16、216)と圧力センサ(18、218)の高さ関係によって定まる水頭圧の絶対的な圧力値を利用して圧力センサ(18、218)の部分の圧力を測定することができるため、他に較正用のセンサなどを付加することなく、供給側、回収側を独立して異常を検知することができる。

[0110] [インクジェット装置の全体構成例]

次に、インクジェット装置の全体構成の例について説明する。図10は、本発明の実施形態に係るインクジェット装置の全体構成を示した構成図である。図示のように、本実施の形態のインクジェット装置310は、主として、給紙部312、処理液付与部314、描画部316、乾燥部318、定着

部 3 2 0、及び排出部 3 2 2 を備えて構成される。

[0111] 〈給紙部〉

給紙部 2 1 2 は、記録媒体としての用紙 3 2 4 を処理液付与部 3 1 4 に供給する機構である。給紙部 3 1 2 には、枚葉紙である用紙 3 2 4 が積層されている。給紙部 3 1 2 には、給紙トレイ 3 5 0 が設けられ、この給紙トレイ 3 5 0 から用紙 3 2 4 が一枚ずつ処理液付与部 3 1 4 に給紙される。

[0112] 本例では、枚葉紙（カット紙）を用いるが、ロール紙から必要なサイズに切断して給紙する構成も可能である。

[0113] 〈処理液付与部〉

処理液付与部 3 1 4 は、用紙 3 2 4 の記録面に処理液を付与する機構である。処理液は、描画部 3 1 6 で付与されるインク中の色材（本例では顔料）を凝集させる色材凝集剤を含んでおり、この処理液とインクとが接触することによって、インクは色材と溶媒との分離が促進される。

[0114] 処理液付与部 3 1 4 は、給紙ドラム 3 5 2、処理液ドラム 3 5 4、及び、処理液塗布装置 3 5 6 を備えている。処理液ドラム 3 5 4 は、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー） 3 5 5 を備え、この保持手段 3 5 5 の爪と処理液ドラム 3 5 4 の周面の間に用紙 3 2 4 を挟み込むことによって用紙 3 2 4 の先端を保持できるようになっている。処理液ドラム 3 5 4 は、その外周面に吸着穴を設けるとともに、吸着穴から吸引を行う吸引手段を接続してもよい。これにより用紙 3 2 4 を処理液ドラム 3 5 4 の周面に密着保持することができる。

[0115] 処理液ドラム 3 5 4 の外側には、その周面に対向して処理液塗布装置 3 5 6 が設けられる。処理液塗布装置 3 5 6 は、処理液が貯留された処理液容器と、この処理液容器の処理液に一部が浸漬されたアニックスローラと、アニックスローラと処理液ドラム 3 5 4 上の用紙 3 2 4 に圧接されて計量後の処理液を用紙 3 2 4 に転移するゴムローラとで構成される。処理液付与部 3 1 4 で処理液が付与された用紙 3 2 4 は、処理液ドラム 3 5 4 から中間搬送部 3 2 6 を介して描画部 3 1 6 の描画ドラム 3 7 0 へ受け渡される。

[0116] 〈描画部〉

描画部 316 は、描画ドラム 370、用紙抑えローラ 374、及び、インクジェットヘッド 372M、372K、372C、372Y を備えている。描画ドラム 370 は、処理液ドラム 354 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー） 371 を備え、用紙を吸着保持することができる。描画ドラム 370 に固定された用紙 324 は、記録面が外側を向くようにして搬送され、この記録面にインクジェットヘッド 372M、372K、372C、372Y からインクが付与される。

[0117] インクジェットヘッド 372M、372K、372C、372Y は、それぞれ用紙 324 の幅に対応する長さを有するラインヘッドで構成される。インク吐出面には、画像形成領域の全幅にわたってインク吐出用のノズルが複数配列されたノズル列が形成されている。各インクジェットヘッド 372M、372K、372C、372Y は、用紙 324 の搬送方向（描画ドラム 370 の回転方向）と直交する方向に延在するように設置される。

[0118] 描画ドラム 370 上に密着保持された用紙 324 の記録面に向かって各インクジェットヘッド 372M、372K、372C、372Y から、対応する色インクの液滴が吐出されることにより、処理液付与部 314 であらかじめ記録面に付与された処理液にインクが接触し、インク中に分散する色材（顔料）が凝集され、色材凝集体が形成される。これにより、用紙 324 上での色材流れなどが防止され、用紙 324 の記録面に画像が形成される。

[0119] なお、本例では、CMYK の標準色（４色）の構成を例示したが、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インク、特別色インクを追加してもよい。たとえば、ライトシアン、ライトマゼンタなどのライト系インクを吐出するインクジェットヘッドを追加する構成も可能であり、各色インクジェットヘッドの配置順序も特に限定はない。

[0120] 描画部 316 で画像が形成された用紙 324 は、描画ドラム 370 から中間搬送部 328 を介して乾燥部 318 の乾燥ドラム 376 へ受け渡される。

[0121] 〈乾燥部〉

乾燥部 318 は、色材凝集作用により分離された溶媒に含まれる水分を乾燥させる機構であり、乾燥ドラム 376、及び溶媒乾燥装置 378 を備えている。

[0122] 乾燥ドラム 376 は、処理液ドラム 354 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー） 377 を備え、この保持手段 377 によって用紙 324 の先端を保持できるようになっている。

[0123] 溶媒乾燥装置 378 は、複数の IR ヒータ（Infrared Radiation ヒータ：赤外線ヒータ） 382 と、各 IR ヒータ 382 の間にそれぞれ配置された温風噴出しノズル 380 とで構成される。乾燥ドラム 376 の外周面に、用紙 324 の記録面が外側を向くように（すなわち、用紙 324 の記録面が凸側となるように湾曲させた状態で）保持し、回転搬送しながら乾燥することにより、用紙 324 のシワや浮きの発生を防止でき、これらに起因する乾燥ムラを確実に防止することができる。

[0124] 乾燥部 318 で乾燥処理が行われた用紙 324 は、乾燥ドラム 376 から中間搬送部 330 を介して定着部 320 の定着ドラム 384 へ受け渡される。

[0125] 〈定着部〉

定着部 320 は、定着ドラム 384、ハロゲンヒータ 386、定着ローラ 388、及びインラインセンサ 390 で構成される。定着ドラム 384 は、処理液ドラム 354 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー） 385 を備え、この保持手段 385 によって用紙 324 の先端を保持できるようになっている。

[0126] 定着ドラム 384 の回転により、用紙 324 は記録面が外側を向くようにして搬送され、この記録面に対して、ハロゲンヒータ 386 による予備加熱と、定着ローラ 388 による定着処理と、インラインセンサ 390 による検査が行われる。

[0127] なお、紫外線（UV）硬化型のインクを用いる場合には、加熱定着の定着

ローラ 388 に代えて、又はこれと組み合わせて、UV ランプや紫外線 LD（レーザダイオード）アレイなど、紫外線（活性光線）を照射する手段が設けられる。乾燥部 318 で水分を十分に揮発させた後に、紫外線照射手段を備えた定着部で、画像に紫外線を照射することにより、インク中の UV 硬化性モノマーを硬化重合させ、画像強度を向上させることができる。

[0128] 一方、インラインセンサ 390 は、用紙 324 に記録された画像（テストチャートを含む）について、チェックパターンや水分量、表面温度、光沢度などを計測するための計測手段であり、CCD ラインセンサなどが適用される。

[0129] 〈排出部〉

定着部 320 に続いて排出部 322 が設けられている。排出部 322 は、排出トレイ 392 を備えており、この排出トレイ 392 と定着部 320 の定着ドラム 384 との間に、これらに対接するように渡し胴 394、搬送ベルト 396、張架ローラ 398 が設けられている。用紙 324 は、渡し胴 394 により搬送ベルト 396 に送られ、排出トレイ 392 に排出される。

[0130] 〈その他の構成〉

本例のインクジェット装置 310 には、上記構成の他、各インクジェットヘッド 372 M、372 K、372 C、372 Y にインクを供給するインク供給部、各インクジェットヘッド 372 M、372 K、372 C、372 Y のクリーニングを行うメンテナンス処理部などが備えられている。

[0131] 各ヘッドのインク供給系として、図 1 乃至図 9 で説明した第 1 実施形態や第 2 実施形態のインク供給システムが適用される。ここでは第 2 実施形態（図 9）で説明した循環型のインク供給システムが適用される例を述べる。

[0132] 〈インクジェットヘッドの構成〉

次に、インクジェットヘッド 372 M、372 K、372 C、372 Y の構成について説明する。各インクジェットヘッド 372 M、372 K、372 C、372 Y の構成は同じなので、ここではインクジェットヘッド 372 として、その構成について説明する。また、特に区別する場合を除いて、イ

ンクジェットヘッド372M, 372K, 372C, 372Yはインクジェットヘッド372として説明する。

[0133] 図11は本実施形態に用いられるインクジェットヘッド372の斜視図である。図11では、ヘッドの下方（斜め下方向）からノズル面（液滴吐出面）を見上げた様子が図示されている。また、図12は、インクジェットヘッド372をノズル面側から見た部分拡大図である。図示のように、インクジェットヘッド372は、複数個のヘッドモジュール372-i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）を長手方向（用紙324の搬送方向と直交する用紙幅方向）に沿って繋ぎ合わせて長尺化したフルライン型のラインヘッドバー（シングルパス印字方式のページワイドヘッド）として構成されている。「i」はヘッドモジュールの配置順に対応したモジュール番号を表している。ヘッドモジュール372-iは、図1や図9で説明した符号22-iと同等のものである。

[0134] 図11では17個（ $n=17$ ）のヘッドモジュール372-iを繋ぎ合わせた例を示しているが、ラインヘッドバーを構成するヘッドモジュールの個数及び配列形態、並びに各ヘッドモジュールの構造については、図示の例に限定されない。

[0135] 図11中の符号373は、複数のヘッドモジュール372-iを固定するための枠体となるベースフレーム（バー状のラインヘッドを構成するためのハウジング）、符号375は、各ヘッドモジュール372-iに接続されたフレキシブル基板である。

[0136] 各ヘッドモジュール372-iは、ベースフレーム373に取り付けられて一体化され、1つのインクジェットヘッド372を構成する。各ヘッドモジュール372-iは、インクジェットヘッド372の短手方向の両側からヘッドモジュール支持部材372Bによって支持されて、ベースフレーム373に着脱自在に取り付けられる。各ヘッドモジュール372-iは、個別に交換することができる。各ヘッドモジュール372-i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）がそれぞれ液体吐出ヘッドとして機能しうる。

[0137] 図12に示すように、各ヘッドモジュール372-i（n番目のヘッドモ

ジュール 3 7 2 - n) のノズル面 3 7 2 A には、複数のノズルがマトリクス状に配列されている。図 1 2 において符号 4 5 1 A を付して図示した斜めの実線は、複数のノズルが一行に並べられたノズル列を表している。

[0138] 図 1 3 A はヘッドモジュールの平面透視図である。また、図 1 3 B はその一部を拡大した拡大図である。本例のヘッドモジュール 3 7 2 - i は、図 1 3 A、図 1 3 B に示すように、インク吐出口であるノズル 4 5 1 をマトリクス状に（二次元的に）配置させた構造を有し、これにより、インクジェットヘッド長手方向（用紙 3 2 4 の搬送方向と直交する方向；主走査方向）に沿って並ぶように投影される実質的なノズルの間隔（投影ノズルピッチ）を狭めてノズルの高密度化を達成している。

[0139] 図 1 3 A、図 1 3 B の例では、主走査方向に対して角度 θ の方向に沿ってノズル 4 5 1 を一定のピッチ d で複数配列する構造により、主走査方向に並ぶように投影された（正射影された）ノズルのピッチ P は $d \times \cos \theta$ となり、主走査方向については、各ノズル 4 5 1 が一定のピッチ P で直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。

[0140] なお、ノズルの配置構造は図示の例に限定されず、副走査方向に一行のノズル列を有する配置構造など、様々なノズル配置構造を適用できる。

[0141] このようなヘッドモジュール 3 7 2 - i を用紙幅方向（主走査方向）に複数個繋ぎ合わせることにより、用紙幅について全描画範囲をカバーするノズル列が形成され、1 回の描画走査（シングルパス印字方式）で所定の記録解像度（例えば、1200dpi）による画像記録が可能なフルライン型のヘッドが構成される。

[0142] 図 1 4 は、ヘッドモジュールの内部構造を示す縦断面図である。同図に示すように、圧力室 4 5 2 は、直方体形状の空間として形成されており、その底面の一角にノズル流路 4 5 4 が連通されている。ノズル流路 4 5 4 は、圧力室 4 5 2 から鉛直下向きに延びてノズル 4 5 1 に連通されている。

[0143] 圧力室 4 5 2 の天井壁面は、振動板 4 5 5 で構成されており、上下方向に撓み変形可能に形成されている。この振動板 4 5 5 の上には圧電素子（ピエ

ゾ素子) 4 5 6 が取り付けられており、振動板 4 5 5 は、この圧電素子 4 5 6 によって上下方向に変形する。そして、この振動板 4 5 5 が上下方向に変形することにより、圧力室 4 5 2 の容積が膨縮（拡張）し、ノズル 4 5 1 からインクが吐出される。

[0144] なお、圧電素子 4 5 6 は、電極間に圧電体が介在する積層構造を有し、その上部に設けられた図示しない個別電極と、共通電極として作用する振動板 4 5 5 との間に所定の駆動電圧を印加することにより駆動され、これにより、振動板 4 5 5 が上下方向に変形する。

[0145] 圧力室 4 5 2 の天井壁面の一角には、圧力室 4 5 2 にインクを供給するための個別供給流路 4 5 7 A が連通されている。この個別供給流路 4 5 7 A は、共通供給流路 4 5 8 A に連通されている。

[0146] 共通供給流路 4 5 8 A は、用紙 3 2 4 の搬送方向に対して所定の傾きをもって並ぶノズル 4 5 1 の列単位で設けられている。各列に属するノズル 4 5 1 の圧力室 4 5 2 には、この共通供給流路 4 5 8 A から個別供給流路 4 5 7 A を介してインクが供給される。

[0147] 各列の共通供給流路 4 5 8 A は、図示しないインク供給流路（供給経路）に連通されており、インク供給流路は、図示しないインク供給口に連通されている。図 9 で説明したように、インクタンク 1 2 からのインクは、このインク供給口に供給される。そして、このインク供給口に供給されたインクが、インク供給流路を介して各列の共通供給流路 4 5 8 A に供給され、さらに個別供給流路 4 5 7 A を介して各圧力室 4 5 2 に供給される。

[0148] ノズル流路 4 5 4 には、個別回収流路 4 5 7 B の一端が連通されている。個別回収流路 4 5 7 B は、ノズル 4 5 1 の近傍位置でノズル流路 4 5 4 に連通されている。個別回収流路 4 5 7 B の他端は、共通回収流路 4 5 8 B に連通されている。

[0149] 共通回収流路 4 5 8 B は、共通供給流路 4 5 8 A と同様に用紙 3 2 4 の搬送方向に対して所定の傾きをもって並ぶノズル 4 5 1 の列単位で設けられている。各列の共通回収流路 4 5 8 B は、図示しないインク回収流路（回収経

路)に連通されている。インク回収流路は、図示しないインク回収口に連通されている。

[0150] 各ノズル流路454を流れるインクは、一部が個別回収流路457Bに流れ、共通回収流路458Bに回収される。そして、各共通回収流路458Bからインク回収流路、インク回収口を介してインクタンク12に回収される(図9参照)。すなわち、本実施の形態のインクジェットヘッドでは、各ヘッドモジュール372-iにインクが循環して供給される。

[0151] インクの循環供給系については図9で説明したとおりである。

[0152] インクジェットヘッド372からインクを吐出して描画を行う際には、供給側マニホールド34に供給されるインクをあらかじめ定められた圧力 P_{in} 、かつ、あらかじめ定められた流量でそれぞれのヘッドモジュール372-iへ供給し、さらには、ヘッドモジュール372-iへ供給されたインクをあらかじめ定められた圧力 P_{out} 、かつ、あらかじめ定められた流量でそれぞれヘッドモジュール372-iから回収側マニホールド234へ回収する構造となっている。

[0153] 供給側マニホールド34の圧力 P_{in} と回収側マニホールド234の圧力 P_{out} により、ヘッドモジュール372-i部で差圧 ΔP を発生させ、この結果、ヘッドモジュール372-i内にインクの流れが生じ、この流れにより常にフレッシュなインクがヘッドモジュール372-iに供給されることになる。インクの吐出口(噴射口)であるノズルには、当該供給側マニホールド34の圧力 P_{in} と回収側マニホールド234の圧力 P_{out} に依存する背圧 P_{nzl} が付与されている。

[0154] <インクジェット装置の制御系について>

次に、インクジェット装置310の全体的な制御系の構成について説明する。図15はインクジェット装置310の制御系の概略構成を示すブロック図である。インクジェット装置310は、通信インターフェース540、システム制御部542、搬送制御部544、画像処理部546、インクジェットヘッド駆動部548を備えるとともに、画像メモリ550、ROM(Read 0

nly Memory) 552を備えている。

- [0155] 通信インターフェース540は、ホストコンピュータ554から送られてくる画像データを受信するインターフェース部である。通信インターフェース540は、USB (Universal Serial Bus) などのシリアルインターフェースを適用してもよいし、セントロニクスなどのパラレルインターフェースを適用してもよい。通信インターフェース540は、通信を高速化するためバッファメモリ（不図示）を搭載してもよい。
- [0156] システム制御部542は、中央演算処理装置（CPU (Central Processing Unit)）及びその周辺回路等から構成され、所定のプログラムに従ってインクジェット装置310の全体を制御する制御手段として機能するとともに、各種演算を行う演算装置として機能する。また、画像メモリ550及びROM552のメモリコントローラとして機能する。すなわち、システム制御部542は、通信インターフェース540、搬送制御部544等の各部を制御し、ホストコンピュータ554との間の通信制御、画像メモリ550及びROM552の読み書き制御等を行うとともに、上記の各部を制御する制御信号を生成する。
- [0157] ホストコンピュータ554から送り出された画像データは通信インターフェース540を介してインクジェット装置310に取り込まれ、画像処理部546によって所定の画像処理が施される。
- [0158] 画像処理部546は、画像データから印字制御用の信号を生成するための各種加工、補正などの処理を行う信号（画像）処理機能を有し、生成した印字データをインクジェットヘッド駆動部548に供給する。画像処理部546において所要の信号処理が施され、該画像データに基づいて、インクジェットヘッド駆動部548を介してインクジェットヘッド372の吐出液滴量（打滴量）や、吐出タイミングの制御が行われる。これにより、所望のドットサイズやドット配置が実現される。
- [0159] なお、インクジェットヘッド駆動部548には、インクジェットヘッド372の駆動条件を一定に保つためのフィードバック制御系を含んでいてもよ

い。

[0160] インクジェットヘッド駆動部 548 は、駆動波形を生成する駆動波形生成部と、該駆動波形を増幅して駆動電圧を生成する増幅部と、所定の駆動波形を有する駆動電圧をインクジェットヘッドへ供給する駆動電圧供給部と、を含んで構成されている。システム制御部から送られる画像データ（デジタルデータ）に基づいて駆動波形が生成され（又は、あらかじめ記憶されている駆動波形の中から対応する駆動波形が選択され）、当該駆動波形を有する駆動電圧が生成される。

[0161] 搬送制御部 544 は、画像処理部 546 により生成された印字制御用の信号に基づいて用紙 324 の搬送タイミング及び搬送速度を制御する。搬送駆動部 556 は、各部の搬送ドラムを回転させるモータや中間搬送体を回転させるモータなどが含まれ、搬送制御部 544 は上記のモータのドライバーとして機能している。

[0162] 画像メモリ 550 は、通信インターフェース 540 を介して入力された画像データを一旦格納する一次記憶手段としての機能や、ROM 552 に記憶されている各種プログラムの展開領域及びCPUの演算作業領域（例えば、画像処理部 546 の作業領域）としての機能を有している。画像メモリ 550 には、逐次読み書きが可能な揮発性メモリ（RAM）が用いられる。

[0163] ROM 552 は、システム制御部 542 のCPUが実行するプログラムや、装置各部の制御に必要な各種データ、制御パラメータなどが格納されており、システム制御部 542 を通じてデータの読み書きが行われる。ROM 552 は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなど磁気媒体を用いてもよい。また、外部インターフェースを備え、着脱可能な記憶媒体を用いてもよい。

[0164] さらに、このインクジェット装置 310 は、処理液付与制御部 560、乾燥処理制御部 562、定着処理制御部 564、メンテナンス制御部 586、インク供給制御部 590 等を備えており、システム制御部 542 からの指示に従って、それぞれ処理液付与部 314、乾燥部 318、定着部 320、メ

メンテナンス処理部 588、インク供給部 610 の各部の動作を制御する。

[0165] 処理液付与制御部 560 は、画像処理部 546 から得られた印字データに基づいて、処理液付与部 314 による処理液付与のタイミングの制御を制御するとともに、処理液の付与量を制御する。

[0166] 乾燥処理制御部 562 は、乾燥部 318 に含まれる溶媒乾燥装置 378 を制御し、処理温度、送風量等を制御する。

[0167] 定着処理制御部 564 は、定着部 320 に含まれるハロゲンヒータ 386 の温度を制御するとともに、定着ローラ 388 の押圧を制御する。

[0168] 本例に示すインクジェット装置 310 は、ユーザインターフェース 570 を具備する。ユーザインターフェース 570 は、オペレータ（ユーザ）が各種入力を行うための入力装置 572 と、表示部（ディスプレイ）574 を含んで構成される。入力装置 572 には、キーボード、マウス、タッチパネル、ボタンなど各種形態を採用し得る。オペレータは、入力装置 572 を操作することにより、印刷条件の入力、画質モードの選択、付属情報の入力・編集、情報の検索などを行うことができ、入力内容や検索結果など等の各種情報は表示部 574 の表示を通じて確認することができる。この表示部 574 はエラーメッセージなどの警告を表示する手段としても機能する。表示部 574 は図 9 における表示部 26 に相当している。

[0169] パラメータ記憶部 580 は、インクジェット装置 310 の動作に必要な各種制御パラメータが記憶されている。システム制御部 542 は、制御に必要なパラメータを適宜読み出すとともに、必要に応じて各種パラメータの更新（書換）を実行する。

[0170] プログラム格納部 582 は、インクジェット装置 310 を動作させるための制御プログラムが格納されている記憶手段である。システム制御部 542 は、装置各部の制御を実行する際にプログラム格納部 582 から必要な制御プログラムを読み出すとともに、該制御プログラムを適宜実行する。

[0171] なお、パラメータ記憶部 580、プログラム格納部 582 は、パラメータ記憶部 580、プログラム格納部 582 と兼用することができる。

[0172] メンテナンス制御部 586 は、システム制御部 542 から送られてくる指令信号に基づき、メンテナンス処理部 588 の動作を制御する制御ブロックである。インクジェット装置 310 の制御がメンテナンスモードに移行すると、インクジェットヘッド 372 を描画ドラム 370 の真上の印刷位置からメンテナンス位置に移動させるとともに、インクジェットヘッド 372 の移動に対応して、メンテナンス処理部 588 の各部を動作させる。

[0173] インク供給制御部 590 は、システム制御部 542 から送られてくる指令信号に基づき、インク供給部 610 の動作を制御する。

[0174] 図 9 で説明したとおり、本実施の形態のインクジェット装置 310 は、インクジェットヘッド 372 に対してインクを循環して供給する。インク供給制御部 590 の機能はシステム制御部 542 に統合することも可能である。インク供給制御部 590、又はシステム制御部 542、若しくはこれらの組み合わせが図 9 のコントローラ 24 に対応しており、「制御部」に相当する。

[0175] <実施形態の変形例 1>

上述の実施形態では、圧力センサの異常が検知された際に、警告を表示する例を説明したが、異常を検知後に、何らかの理由でその圧力センサを交換できずに使い続ける場合は、上述の異常検知処理を適用して把握される現在のセンサ出力値と、本来の出力値（正常値の値）の差分をとり、その差分を用いて出力値を校正する補正処理を行う態様も可能である。予め圧力センサの故障モードが把握されている場合（例えば、正常値に対してある定数値が加わって値がオフセットしてしまう異常が発生することが把握されている場合）には、大気開放状態におけるセンサ出力値と正常値の差から補正量（オフセット量）を求めることができる。

[0176] <変形例 2>

複数個のヘッドモジュールから構成される長尺のインクジェットヘッドの形態は図 11、図 12 で例示した形態に限らない。例えば、複数個のヘッドモジュールが千鳥状に配置された構造を持つインクジェットヘッドについて

も本発明を適用することができる。

[0177] <変形例3>

上記実施形態では、用紙に直接インク滴を打滴して画像を形成する方式（直接記録方式）のインクジェット記録装置を説明したが、本発明の適用範囲はこれに限定されず、一旦、中間転写体上に画像（一次画像）を形成し、その画像を転写部において記録紙に対して転写することで最終的な画像形成を行う中間転写型のインクジェット記録装置についても本発明を適用することができる。

[0178] <吐出方式について>

インクジェットヘッドにおける各ノズルから液滴を吐出させるための吐出用の圧力（吐出エネルギー）を発生させる手段は、ピエゾアクチュエータ（圧電素子）に限らず、サーマル方式（ヒータの加熱による膜沸騰の圧力を利用してインクを吐出させる方式）におけるヒータ（加熱素子）や他の方式による各種アクチュエータなど様々な圧力発生素子（吐出エネルギー発生素子）を適用し得る。ヘッドの吐出方式に応じて、相応のエネルギー発生素子が流路構造体に設けられる。

[0179] <他の応用例について>

上記の実施形態では、液体吐出装置の一形態として、グラフィック印刷用のインクジェット装置への適用を例に説明したが、本発明の適用範囲はこの例に限定されない。例えば、電子回路の配線パターンを描画する配線描画装置、各種デバイスの製造装置、吐出用の機能性液体として樹脂液を用いるレジスト印刷装置、カラーフィルター製造装置、マテリアルデポジション用の材料を用いて微細構造物を形成する微細構造物形成装置など、液状機能性材料を用いて様々な形状やパターンを描画する液体吐出ヘッドを備えた液体吐出装置に広く適用できる。

[0180] 以上説明した本発明の実施形態は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜構成要件を変更、追加、削除することが可能である。本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で当該分野の

通常の知識を有するものにより、多くの変形が可能である。

符号の説明

[0181] 10…インクジェット装置、12…インクタンク、14…供給ポンプ、16…ダンパ、18…圧力センサ、20…プリントヘッド、22…ヘッドモジュール、24…コントローラ、40…容器、42…可撓膜、44…液体室、46…空気室、48…大気連通路、50…バルブ、100…インクジェット装置、120…ヘッドバー、214…回収ポンプ、216…回収側ダンパ、218…回収側圧力センサ、234…回収側マニホールド、240…容器、242…可撓膜、244…液体室、246…空気室、248…大気連通路、250…バルブ、310…インクジェット装置、372（372M，372K，372C，372Y）…インクジェットヘッド、372-i…ヘッドモジュール、451…ノズル、542…システム制御部

請求の範囲

[請求項1]

液体吐出ヘッドと、
前記液体吐出ヘッドに供給する液体を貯留しておく液体貯留部と、
前記液体貯留部に貯留されている液体を液体吐出ヘッドに導く供給経路と、
前記液体貯留部から前記供給経路を通じて前記液体吐出ヘッドに前記液体を給送する供給ポンプと、
前記供給経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有するダンパと、
圧力センサと、を備える液体吐出装置の前記圧力センサの異常を検知する方法であって、
前記空気室を大気開放する大気開放ステップと、
前記空気室を大気開放した状態で前記圧力センサから圧力値を取得する圧力値取得ステップと、
前記ダンパと前記圧力センサの間の水頭圧と前記圧力値との比較に基づいて前記圧力センサの異常の有無を判定する異常判定ステップと、
を有する圧力センサの異常検知方法。

[請求項2]

前記圧力値取得ステップの前に、前記可撓膜の位置を、当該可撓膜の弾性力を無視できる非弾性変形領域の位置に調整する膜位置調整ステップを含む請求項1に記載の圧力センサの異常検知方法。

[請求項3]

前記膜位置調整ステップは、
前記供給ポンプを加圧方向に駆動して前記ダンパ内の圧力を上げることにより前記ダンパの内壁に前記可撓膜を接触させる加圧ステップと、
前記ダンパの内壁に前記可撓膜を接触させた後に、前記供給ポンプを減圧方向に駆動して前記液体室から指定量の液体を引き出す減圧ステップと、

を含む請求項2に記載の圧力センサの異常検知方法。

[請求項4]

前記圧力値の取得に際して許容される誤差を基に閾値が定められ、
前記圧力値と、前記ダンパに対する前記圧力センサの相対的な高さから定まる前記水頭圧との差が前記閾値を超える場合に、前記圧力センサが異常であると判断される請求項1から3のいずれか1項に記載の圧力センサの異常検知方法。

[請求項5]

前記圧力値を P_{exp} 、 P_{exp} の単位をパスカルとし、前記ダンパの位置に対する前記圧力センサの相対的な高さを H 、 H の単位をメートルとし、前記液体の密度を ρ 、 ρ の単位を kg/m^3 とし、重力加速度を g 、 g の単位を m/s^2 とするとき、

$\rho g H$ で定まる前記水頭圧の値と前記圧力値 P_{exp} との差の絶対値 $|P_{exp} - \rho g H|$ と、前記閾値とを比較して前記異常の有無を判定する請求項4に記載の圧力センサの異常検知方法。

[請求項6]

前記圧力センサのサイズに起因する水頭誤差を ΔP_{sys_sensor} 、
前記ダンパのサイズに起因する水頭誤差を ΔP_{sys_damper} 、
前記圧力センサの測定誤差を $\Delta P_{measured}$ 、とするとき、
合計誤差 ΔP_{total} を、

$$\Delta P_{total} = \{(\Delta P_{sys_sensor})^2 + (\Delta P_{sys_damper})^2 + (\Delta P_{measured})^2\}^{1/2}$$
 ΔP_{total} の単位をパスカルとし、

この合計誤差 ΔP_{total} の値を基に前記判定のための閾値が定められている請求項1から5のいずれか1項に記載の圧力センサの異常検知方法。

[請求項7]

前記液体吐出装置は、前記液体吐出ヘッドから液体を回収する回収経路と、

前記回収経路に設置される回収ポンプと、

前記回収経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有する回収側ダンパと、

前記回収経路に設置される回収側圧力センサと、を備え、

前記回収側ダンパの空気室を大気開放する大気開放ステップと、
前記回収側ダンパの空気室を大気開放した状態で前記回収側圧力センサから圧力値を取得する圧力値取得ステップと、
前記回収側ダンパと前記回収側圧力センサの間の水頭圧と、前記回収側圧力センサから取得した圧力値との比較に基づいて前記回収側圧力センサの異常の有無を判定する異常判定ステップと、
を有する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の圧力センサの異常検知方法。

[請求項8]

液体吐出ヘッドと、
前記液体吐出ヘッドに供給する液体を貯留しておく液体貯留部と、
前記液体貯留部に貯留されている液体を液体吐出ヘッドに導く供給経路と、
前記液体貯留部から前記供給経路を通じて前記液体吐出ヘッドに前記液体を給送する供給ポンプと、
前記供給経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有するダンパと、
圧力センサと、
前記空気室を大気開放した状態で前記圧力センサから圧力値を取得し、前記ダンパと前記圧力センサの間の水頭圧と前記圧力値との比較に基づいて前記圧力センサの異常の有無を判定する異常検知処理部と、
を備える液体吐出装置。

[請求項9]

前記圧力センサからの情報を基に前記供給ポンプを制御する制御部を備え、
前記制御部が前記異常検知処理部として機能する請求項 8 に記載の液体吐出装置。

[請求項10]

前記制御部は、前記大気開放した状態での前記圧力値を取得する前に、前記可撓膜の位置を当該可撓膜の弾性力を無視できる非弾性変形

領域の位置に調整する制御を行う請求項 9 に記載の液体吐出装置。

[請求項11]

前記液体吐出ヘッドから液体を回収する回収経路と、

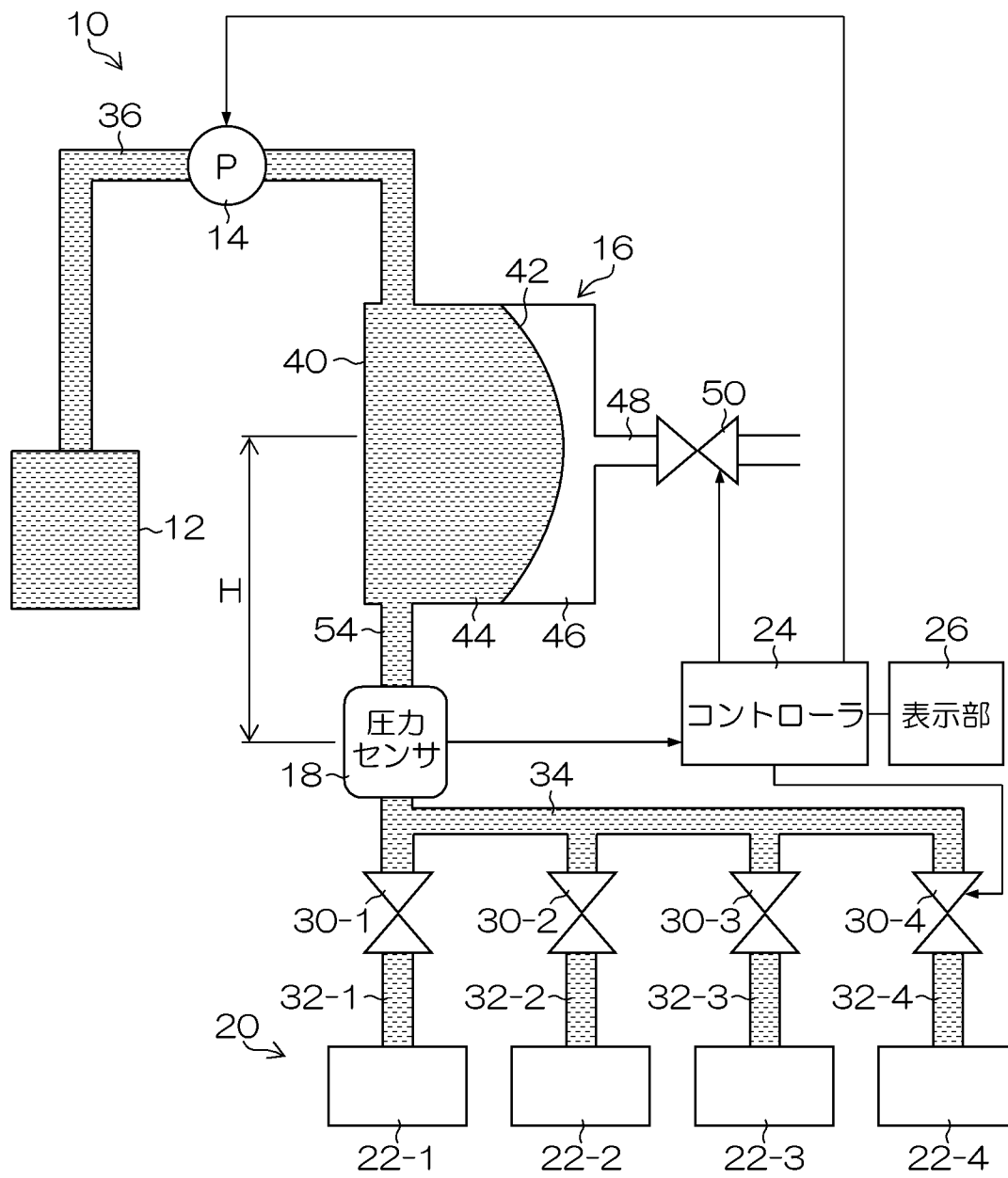
前記回収経路に設置される回収ポンプと、

前記回収経路に設置され、可撓膜を介して区画される液体室と空気室とを有する回収側ダンパと、

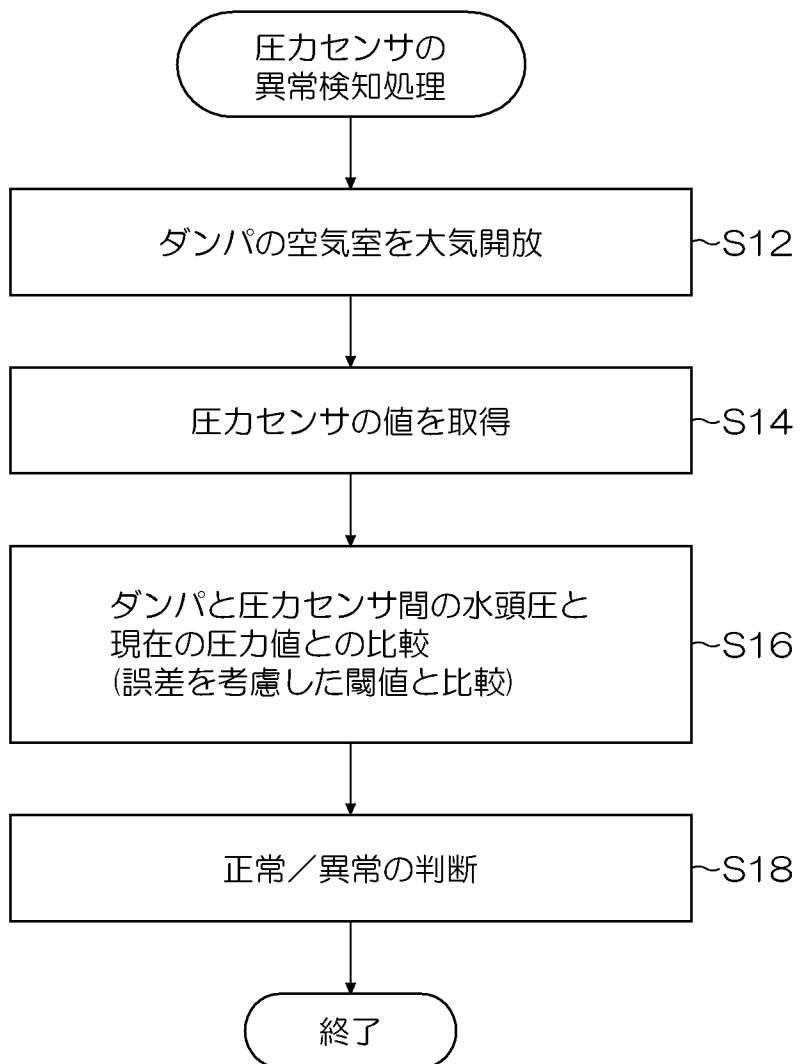
前記回収経路に設置される回収側圧力センサと、を備え、

前記異常検知処理部は、前記回収側ダンパの空気室を大気開放した状態で前記回収側圧力センサから圧力値を取得し、前記回収側ダンパと前記回収側圧力センサの間の水頭圧と、前記回収側圧力センサから取得した圧力値との比較に基づいて前記回収側圧力センサの異常の有無を判定する請求項 8 から 10 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

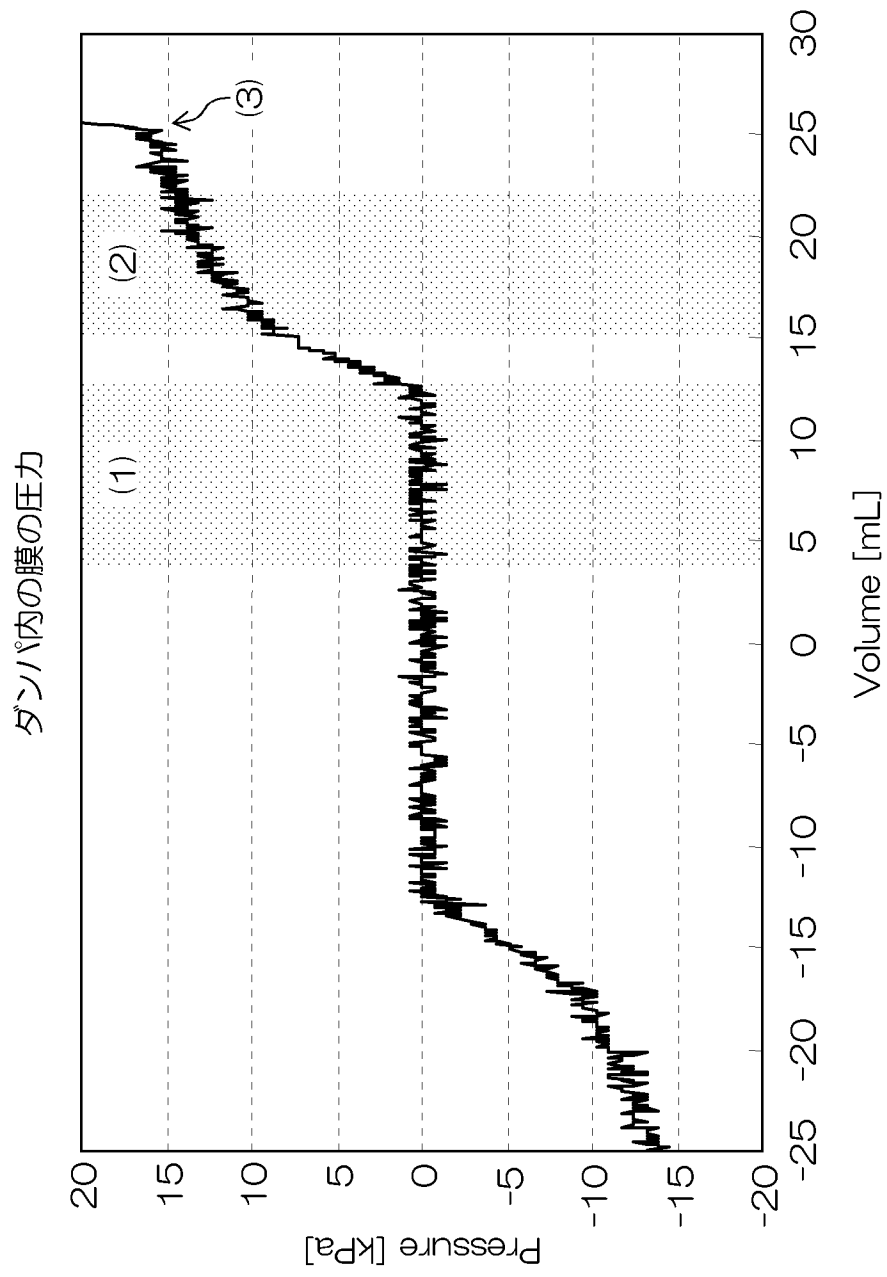
[図1]



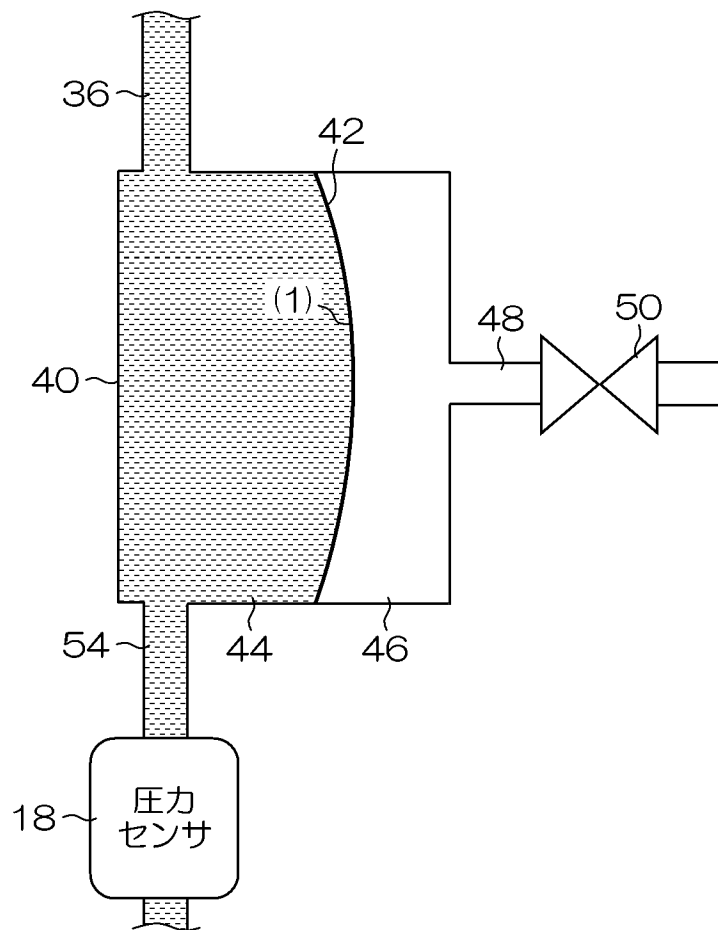
[図2]



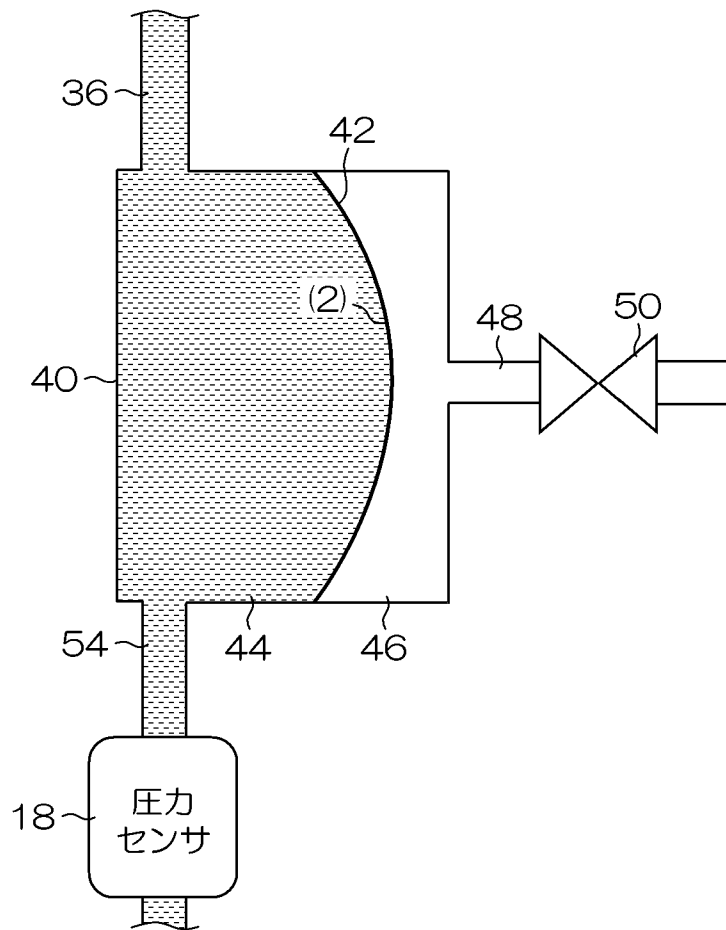
[図3]



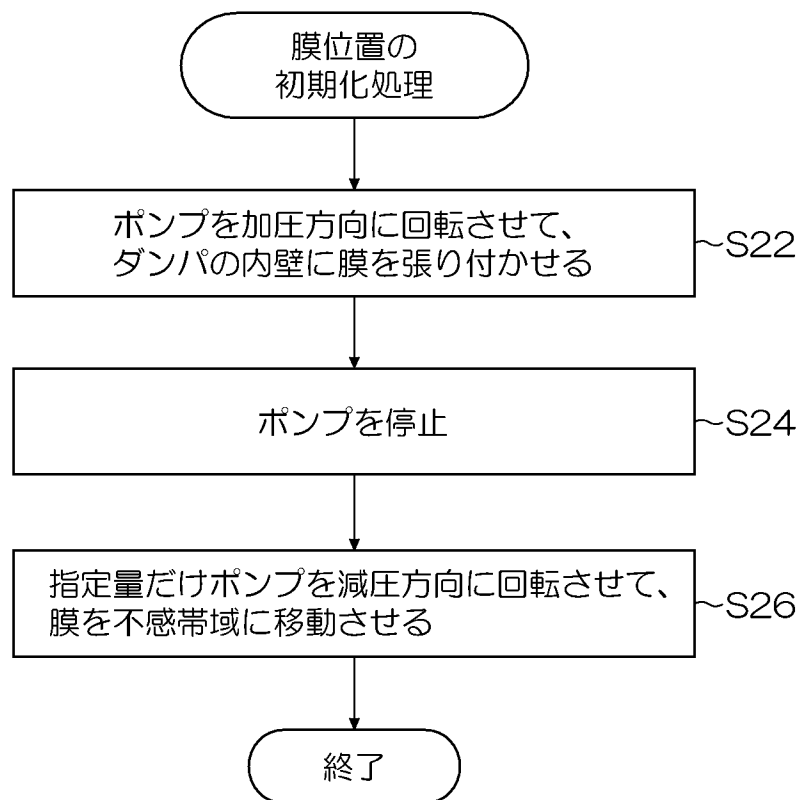
[図4]



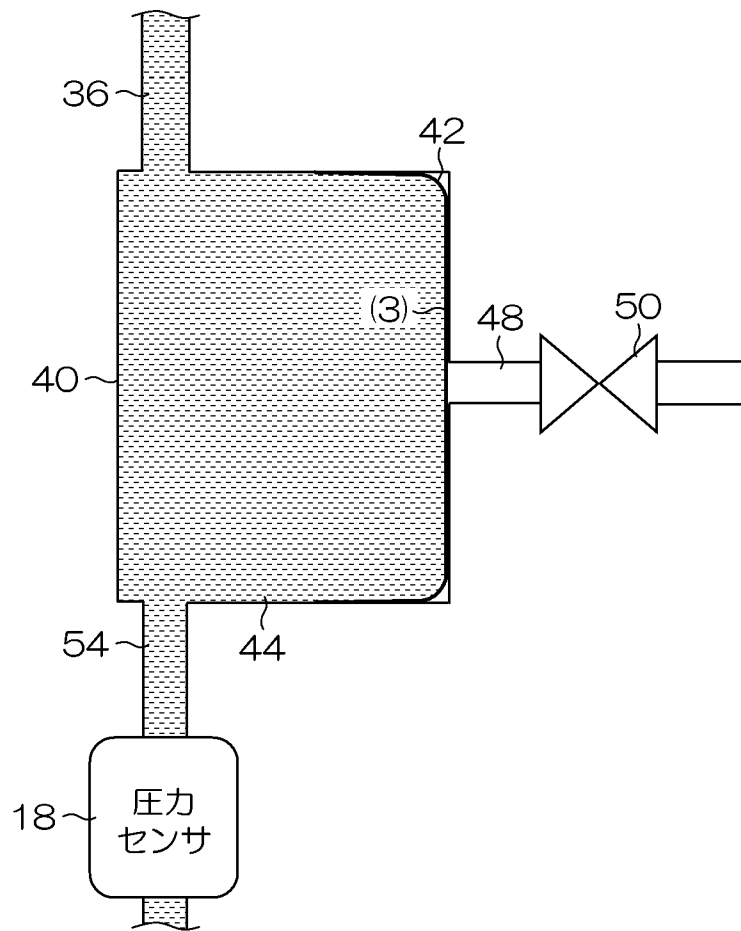
[図5]



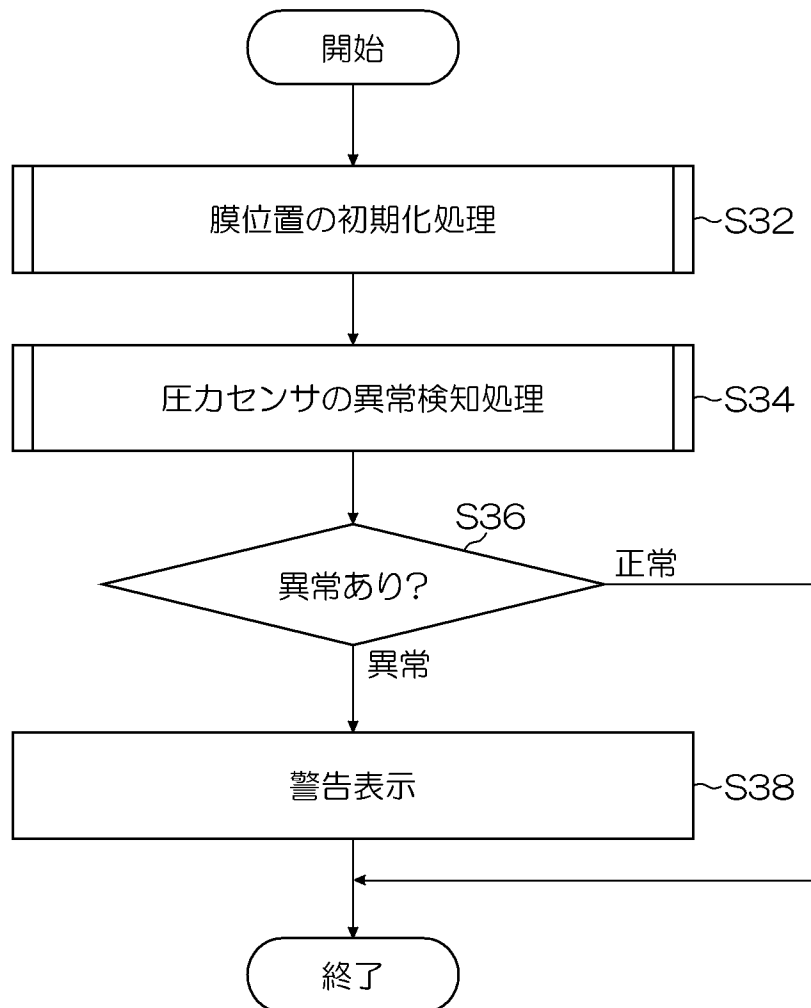
[図6]



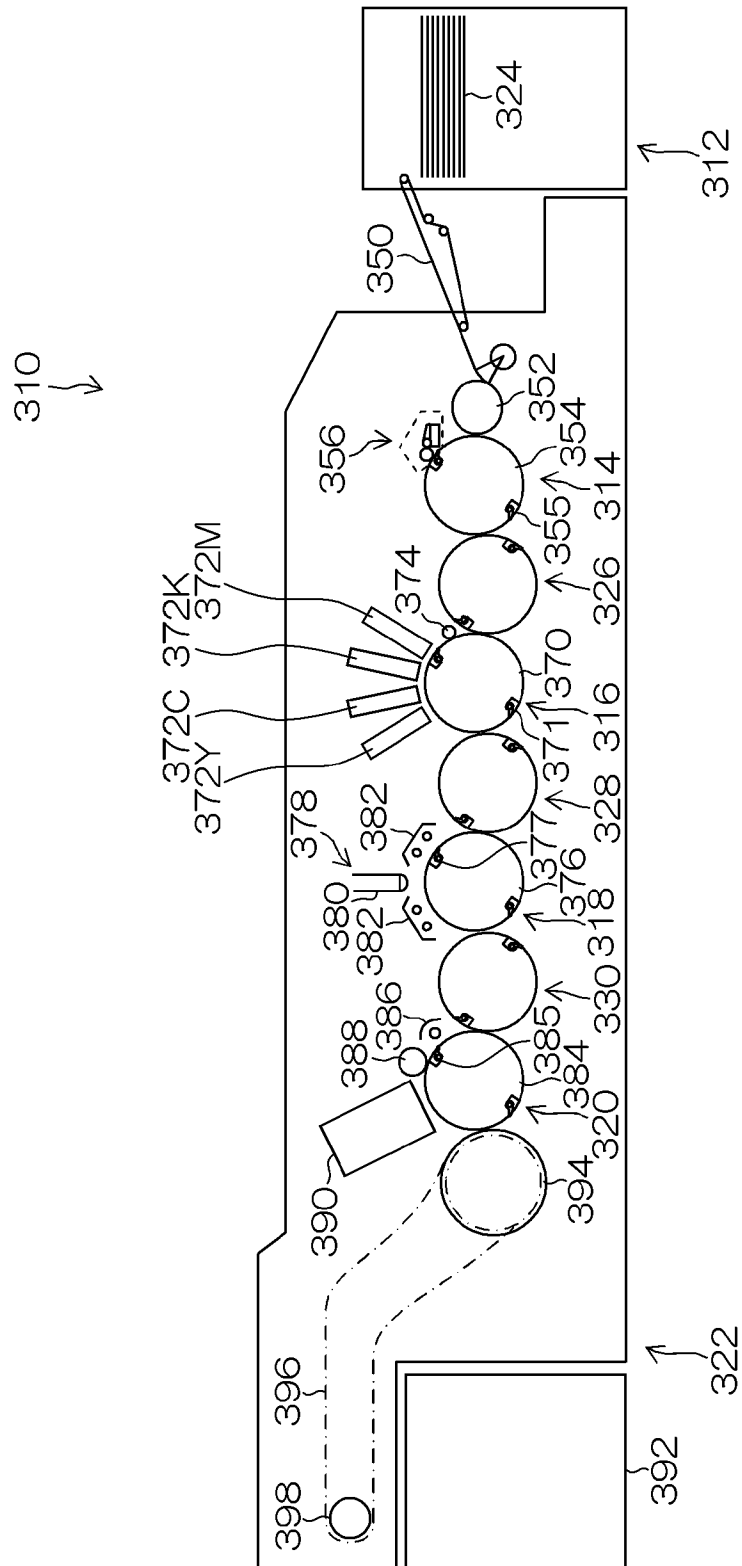
[図7]



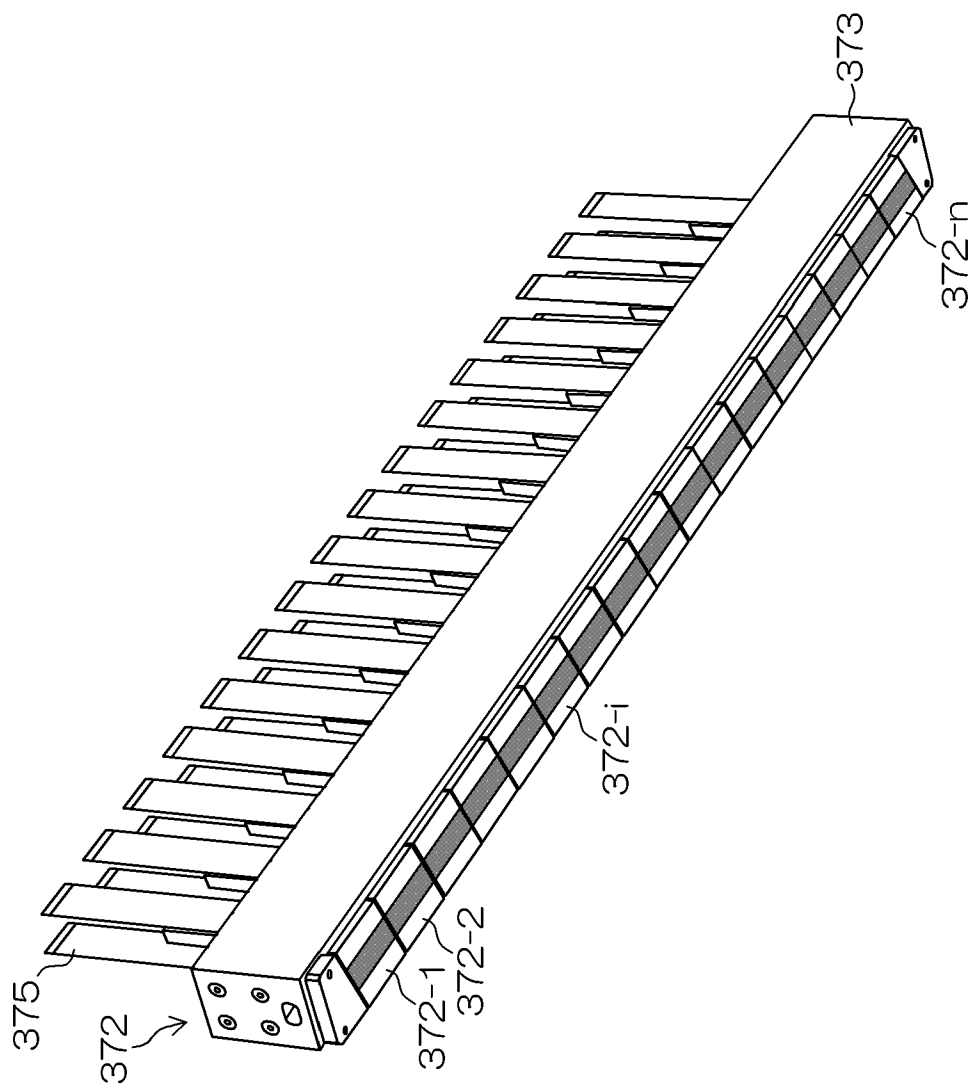
[図8]



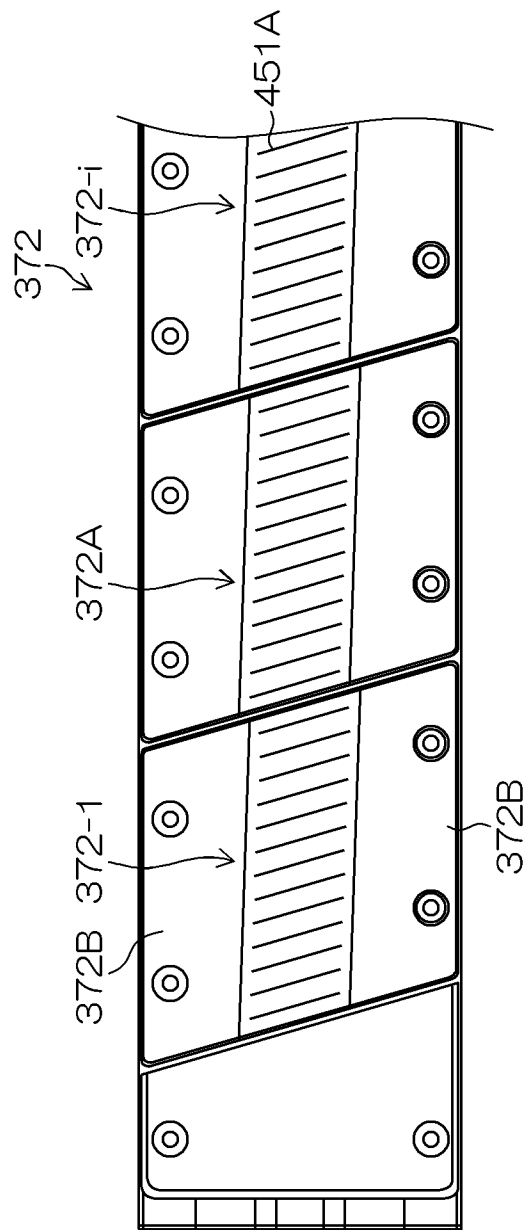
[図10]



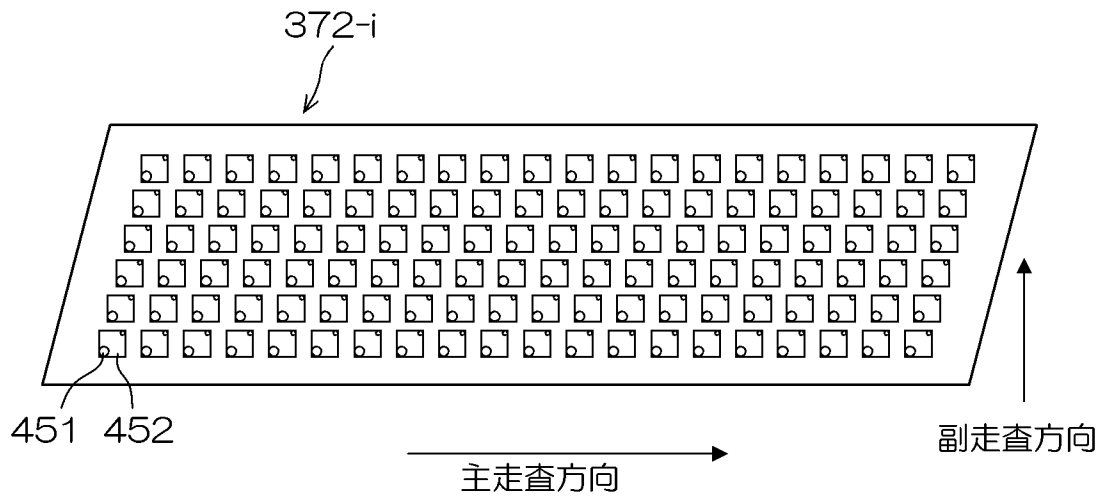
[図11]



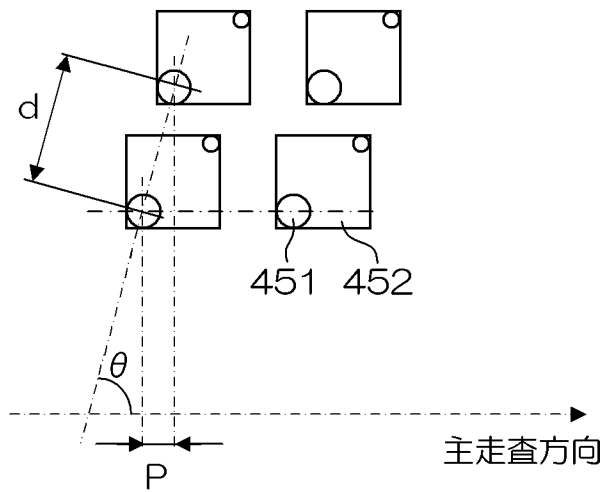
[図12]



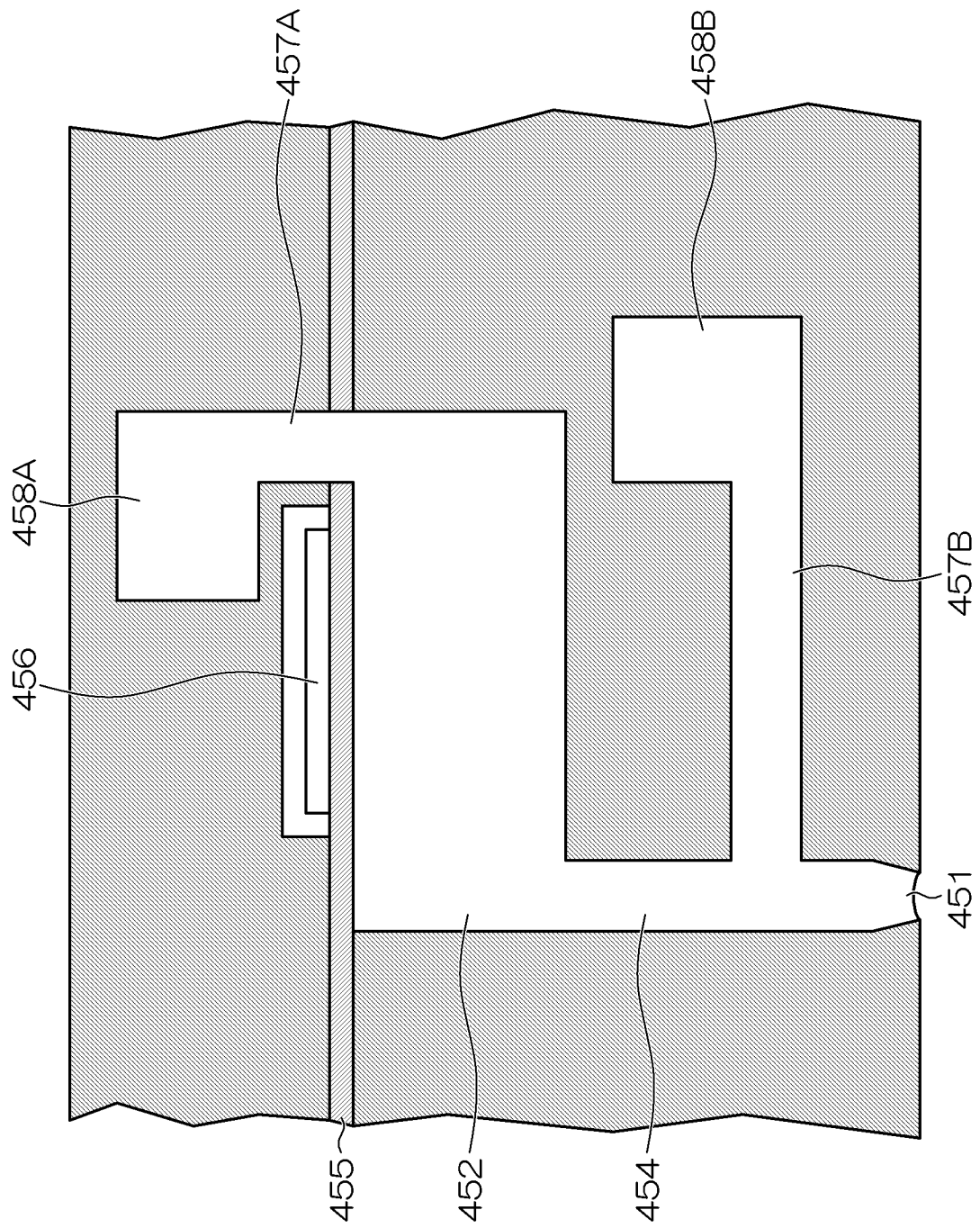
[図13A]



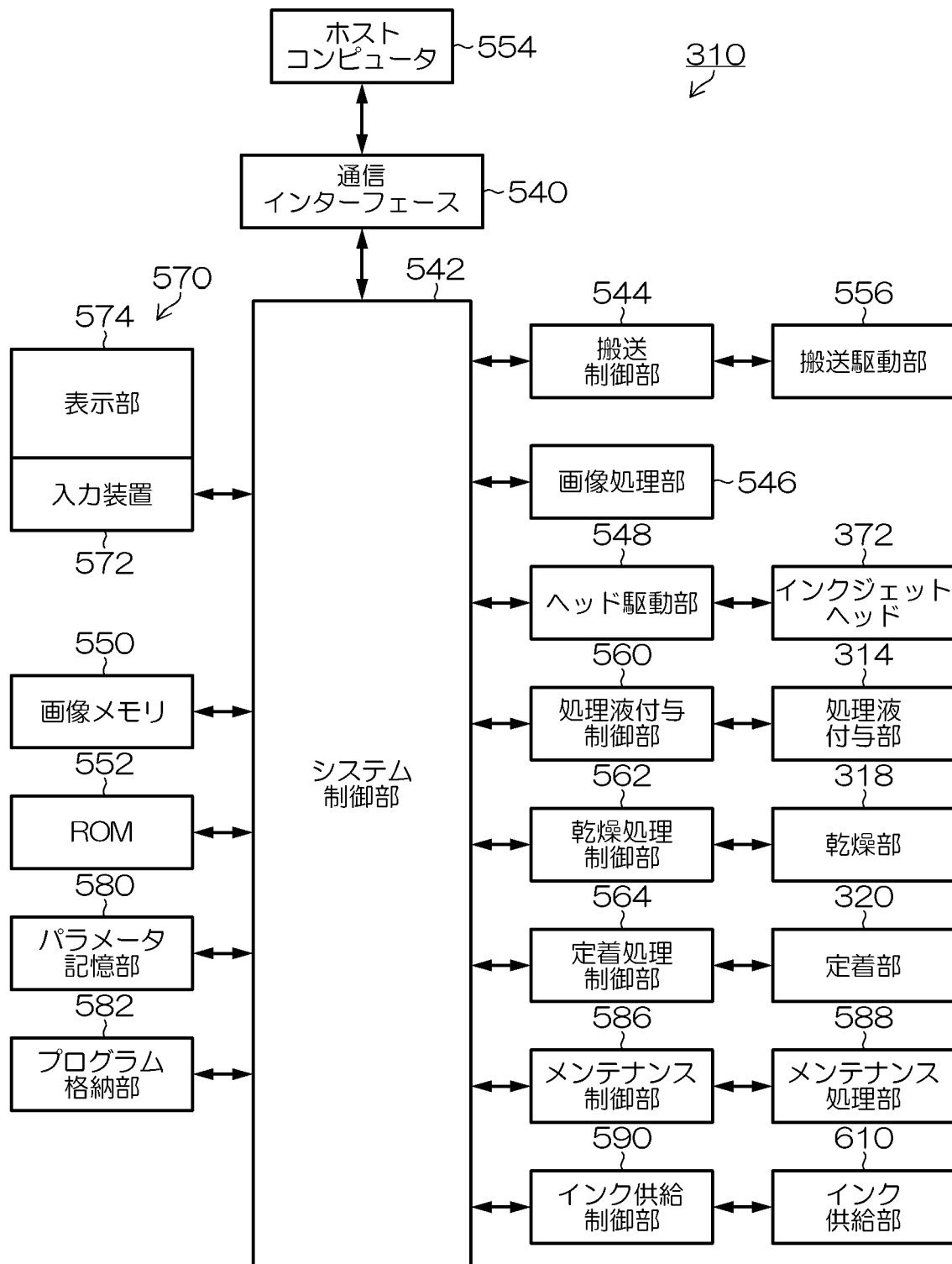
[図13B]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/175(2006.01)i, G01L19/12(2006.01)i

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)

B41J2/175, G01L19/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2009-233979 A (Fujifilm Corp.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraphs [0067] to [0128] (Family: none)	1-11
A	JP 2005-119186 A (Seiko Epson Corp.), 12 May 2005 (12.05.2005), paragraphs [0043] to [0045] (Family: none)	1-11
A	JP 2011-98490 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), entire text; all drawings (Family: none)	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

"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
27 March, 2014 (27.03.14)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/053859

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-155749 A (Murata Machinery Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraphs [0055] to [0059] (Family: none)	1-11
A	JP 2003-343362 A (Honda Motor Co., Ltd.), 03 December 2003 (03.12.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/175(2006.01)i, G01L19/12(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B41J2/175, G01L19/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2009-233979 A（富士フイルム株式会社）2009. 10. 15, 【0067】 - 【0128】（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2005-119186 A（セイコーエプソン株式会社）2005. 05. 12, 【0043】 - 【0045】（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2011-98490 A（株式会社ミマキエンジニアリング）2011. 05. 19, 全文全図（ファミリーなし）	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、一般的技術水準を示すもの

「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矛盾するものではなく、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

2 7 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

塚本 丈二

2 P

3 3 0 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1

C (続き) . 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
A	JP 2009-155749 A (村田機械株式会社) 2009. 07. 16, 【0055】 - 【0059】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2003-343362 A (本田技研工業株式会社) 2003. 12. 03, 全文全図 (ファミリーなし)	1-11