

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/204860 A1

(51) 国際特許分類:

B41J 2/19 (2006.01) *B41J 2/18* (2006.01)
B01D 19/00 (2006.01) *B41J 2/175* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/018072

(22) 国際出願日: 2024年5月16日(16.05.2024)

(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 2023-053973 2023年3月29日(29.03.2023) JP

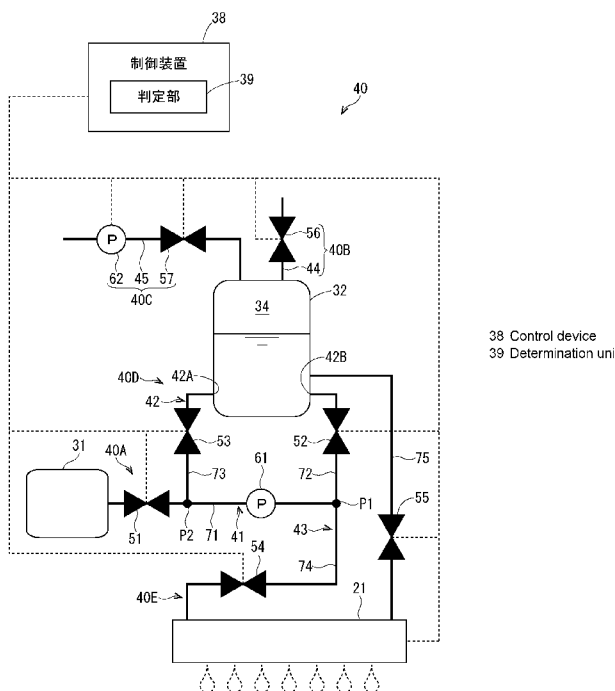
(71) 出願人:京セラドキュメントソリューションズ株式会社 (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS

INC.) [JP/JP]; 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 Osaka (JP).

(72) 発明者:吉田 健(YOSHIDA, Takeru); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP). 山岸 義弘(YAMAGISHI, Yoshihiro); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP). 石田 英樹(ISHIDA, Hideki); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP). 渡辺 裕朗(WATANABE, Hiroaki); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目

(54) Title: DEAERATION APPARATUS, INKJET PRINTING APPARATUS, AND DEAERATION METHOD

(54) 発明の名称: 脱気装置、インクジェット記録装置および脱気方法



(57) Abstract: A deaeration device (40) for removing air dissolved in an ink (a liquid), said deaeration device (40) comprising: an ink container (31) that serves as an ink supply source; an ink tank (32) that stores ink supplied from the ink container (31); a replenishment flow path (41) that connects the ink container (31) and the ink tank (32); a deaeration circulation flow path (42) that is connected to a different location of the ink tank (32); a head circulation flow path (43) that is connected to a different location of the ink tank (32) via a printing head (21) that ejects ink; and a single common

2 番 2 8 号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 北村 周彦 (KITAMURA, Chikahiko);
〒1020074 東京都千代田区九段南 4 - 2
- 1 1 アビスタ市ヶ谷ビル 5 F リード
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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。(規則 48.2(h))
- 優先権主張に対する優先権の回復のための請求に関する情報 (規則26の2.3及び48.2(b) (vii))

pump (61) that sends ink through one selectively opened flow path among the replenishment flow path (41), the deaeration circulation flow path (42), and the head circulation flow path (43).

(57) 要約: 脱気装置 (40) は、インク (液体) に溶存した空気を除去する。脱気装置 (40) は、インクの供給元となるインクコンテナ (31) と、インクコンテナ (31) から供給されたインクを貯留するインクタンク (32) と、インクコンテナ (31) とインクタンク (32) とを連通させる補給流路 (41) と、インクタンク (32) の異なる位置を連通させる脱気循環流路 (42) と、インクを吐出する記録ヘッド (21) を経由してインクタンク (32) の異なる位置を連通させるヘッド循環流路 (43) と、補給流路 (41)、脱気循環流路 (42) およびヘッド循環流路 (43) のうち選択的に開通された1つの流路を通してインクを送る単一の共通ポンプ (61) と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：脱気装置、インクジェット記録装置および脱気方法 技術分野

[0001] 本発明は、脱気装置、インクジェット記録装置および脱気方法に関する。

背景技術

[0002] インクジェット記録装置では記録ヘッドのノズルからインク滴が吐出されるが、インク中に気泡が含まれると、インク滴が吐出されない虞がある。このような気泡による不吐出を抑制するため、インク中の溶存空気量を抑えることが望まれており、インクに溶存した空気を除去する脱気装置が検討されている。例えば、脱気装置としては、インクタンク内を減圧した状態でインクを攪拌するものが知られている（例えば、特許文献1、2参照）。この脱気装置では、インクタンク内の攪拌子に外部から磁力が加えられて、磁力によって攪拌子が回転されてインクタンク内のインクが攪拌されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5030305号公報

特許文献2：特開2019-142189号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、インクジェット記録装置の電源が切られ（OFFにされ）、記録ヘッドがインクを吐出していない時間が長く続いた場合、インクタンクから記録ヘッドまでの流路内や記録ヘッド内に残されたインクに気泡が発生することがある。上記した脱気装置では、インクタンク内のインクに溶存した空気を除去することができたとしても、記録ヘッド等の内部にあるインクに発生した気泡を除去することはできず、この気泡によるインクの不吐出を防止することができなかった。

[0005] 本発明は、上記事情を考慮し、記録ヘッド等の内部にあるインクに発生し

た気泡による不吐出を抑制することができる脱気装置、インクジェット記録装置および脱気方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、液体に溶存した空気を減圧雰囲気下で除去する脱気装置であって、前記液体の供給元となる液体コンテナと、前記液体コンテナから供給された前記液体を貯留する液体タンクと、前記液体コンテナと前記液体タンクとを連通させる補給流路と、前記液体タンクの異なる位置を連通させる脱気循環流路と、前記液体を吐出する記録ヘッドを経由して前記液体タンクの異なる位置を連通させるヘッド循環流路と、前記補給流路、前記脱気循環流路および前記ヘッド循環流路のうち選択的に開通された1つの流路を通して前記液体を送る単一の送液装置と、を備えている。

[0007] 本発明は、液体に溶存した空気を減圧雰囲気下で除去する脱気装置であって、前記液体の供給元となる液体コンテナと、前記液体コンテナから供給された前記液体を貯留する液体タンクと、前記液体コンテナと前記液体タンクとを連通させる補給流路と、前記液体タンクの異なる位置を連通させる脱気循環流路と、前記液体を吐出する記録ヘッドを経由して前記液体タンクの異なる位置を連通させるヘッド循環流路と、前記補給流路、前記脱気循環流路および前記ヘッド循環流路の何れか1つの流路を通して前記液体を送る第1送液装置と、前記1つの流路を除いた、前記補給流路、前記脱気循環流路および前記ヘッド循環流路の何れか2つのうち選択的に開通された一方を通して前記液体を送る第2送液装置と、を備えている。

[0008] 本発明に係るインクジェット記録装置は、上記に記載の脱気装置と、前記液体として脱気済みのインクをシートに吐出する記録ヘッドと、を備えている。

[0009] 本発明に係る脱気方法は、上記に記載の脱気装置を用いた脱気方法であって、前記記録ヘッドが前記液体を吐出していない不吐出時間が所定時間以上である場合に、前記ヘッド循環流路を通して前記液体を循環させるヘッド循環工程と、前記ヘッド循環工程の後、前記脱気循環流路を通して前記液体を

循環させる脱気循環工程と、を備えている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、記録ヘッド等の内部にあるインクに発生した気泡による不吐出を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に係るインクジェット記録装置の概略を示す模式図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る脱気装置を示す模式図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係る脱気方法を示すフローチャートである。

[図4]本発明の第1実施形態の変型例に係る脱気方法を示すフローチャートである。

[図5]本発明の第2実施形態に係る脱気装置を示す模式図である。

[図6]本発明の第2実施形態の第1変形例に係る脱気装置を示す模式図である。

[図7]本発明の第2実施形態の第2変形例に係る脱気装置を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図1を参照して、インクジェット記録装置1について説明する。図1はインクジェット記録装置1の概略を示す模式図である。なお、図1の紙面手前をインクジェット記録装置1の正面（前方）とし、正面から見たときを基準として左右方向を設定している。各図に適宜付される矢印L、R、U、Dは、それぞれインクジェット記録装置1の左、右、上、下を示している。本明細書では方向や位置を示す用語を用いるが、それらの用語は説明の便宜のために用いるものであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

[0013] インクジェット記録装置1は、インクジェット式の各記録ヘッド21から記録媒体としてのシートSに向けてインク（液体の一例）を吐出して印刷可能に形成されている。インクジェット記録装置1は、各種機器が収容された

箱型形状のハウジング１０を備えている。ハウジング１０の下部にはシートＳがセットされる給紙カセット１１が収容され、ハウジング１０の右側面にはシートＳが手差しでセットされる手差しトレイ１２が設置されている。ハウジング１０の左側面の上側には、記録済みのシートＳが積載される排紙トレイ１３が設置されている。

[0014] ハウジング１０内の右側部には、給紙カセット１１からハウジング１０中央の記録ヘッド２１に向けてシートＳを搬送する第１の搬送経路１４が形成されている。第１の搬送経路１４の上流には給紙カセット１１のシート束からシートＳを取り出す第１の給紙部１５が設けられ、第１の搬送経路１４の下流にはシートＳの送り出しタイミングを調整する一对のレジストローラー１８が設けられている。また、第１の搬送経路１４の下流には手差しトレイ１２の給紙経路１６が連なり、給紙経路１６には手差しトレイ１２のシート束からシートＳを取り出す第２の給紙部１７が設けられている。

[0015] 一对のレジストローラー１８の下流には搬送装置２２と色毎（例えば、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー）の記録ヘッド２１が設置されている。一对のレジストローラー１８は、シートＳのスキューを矯正して、各記録ヘッド２１によるインクの吐出動作に合わせて搬送装置２２にシートＳを送り出している。ハウジング１０には記録ヘッド２１毎にインクコンテナ３１およびインクタンク３２が設けられている。各インクコンテナ３１のインクがインクタンク３２に一時的に貯留され、必要に応じて脱気されたインクがインクタンク３２から記録ヘッド２１に供給される。

[0016] 搬送装置２２は、各記録ヘッド２１の下方に設置された複数の張架ローラー２３に搬送ベルト２４を掛け渡して構成されている。搬送装置２２の下流には、シートＳのインクを乾燥する乾燥装置２５が設けられている。乾燥装置２５の下流には、インクの乾燥によってシートＳに生じたカールを矯正するデカール装置２６が設けられている。デカール装置２６の下流には、排紙トレイ１３に向けてシートＳを搬送する第２の搬送経路２７が形成されている。第２の搬送経路２７の下流には、排紙トレイ１３に記録済みのシートＳ

を排出する排紙部 28 が設けられている。

- [0017] 乾燥装置 25 の下方には、記録ヘッド 21 をクリーニングするメンテナンスユニット 35 と、記録ヘッド 21 をキャッピングするキャップユニット 36 とが設けられている。メンテナンスユニット 35 にはスキージ状のワイピングブレードが設けられており、ワイピングブレードによって記録ヘッド 21 のノズル面に残ったインクが掻き取られる。キャップユニット 36 にはヘッドキャップが設けられており、ヘッドキャップが記録ヘッド 21 のノズル面に被せられる。ヘッドキャップによりノズル内のインクの乾燥が抑制される。ヘッドキャップ内に洗浄液などの液体を貯めておくことでノズル内のインクの乾燥をより抑制してもよい。
- [0018] また、インクジェット記録装置 1 には、装置全体を統括制御する制御装置 38 が設けられている。制御装置 38 は、プロセッサによって構成されてもよいし、集積回路等に形成された論理回路（ハードウェア）によって構成されてもよい。プロセッサで構成される場合には、プロセッサがメモリーに記憶されているプログラムを読み出して実行することで各種処理が実施される。プロセッサとしては、例えば、CPU (Central Processing Unit) が使用される。メモリーは、用途に応じて ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等の 1 つまたは複数の記憶装置によって構成されている。
- [0019] 画像記録（印刷）時には、第 1、第 2 の給紙部 15、17 によって給紙カセット 11 または手差しトレイ 12 からシート S が取り出されて一對のレジストローラー 18 に送られる。インクの吐出タイミングに合わせて、一對のレジストローラー 18 から搬送ベルト 24 にシート S が送られて、各記録ヘッド 21 が脱気済みのインクを吐出してシート S にカラー画像を形成する。乾燥装置 25 によってシート S 上のインクが乾燥され、デカール装置 26 によってシート S のカールが矯正される。記録（印刷）済みのシート S は、第 2 の搬送経路 27 を通って排紙部 28 まで搬送され、排紙部 28 によって排紙トレイ 13 に排出される。

[0020] ところで、オンデマンド機等のようにインクの使用量が少ない機体では、インクタンク内でインクの液面が空気に触れて空気溶存が進行し、インク中の気泡によって記録ヘッドのノズルからインクが吐出されない場合がある。このため、インクタンクに貯留されたインク中の溶存空気量を適切に抑えることが望まれている。また、例えば、インクジェット記録装置 1 の電源が切られ（OFF にされ）、記録ヘッドがインクを吐出していない時間（不吐出時間）が長く続いた場合、インクタンクから記録ヘッドまでの流路内や記録ヘッド内に残されたインクに気泡が発生することがある。インクタンク内のインクに溶存した空気を除去することができたとしても、記録ヘッド等の内部にあるインクに気泡が発生した場合、この気泡によって記録ヘッドのノズルからインクが吐出されないことがある。

[0021] そこで、本実施形態に係るインクジェット記録装置 1 は、インクタンク 32 内のインクに溶存した空気を除去すると共に、記録ヘッド 21 等の内部にあるインクに発生した気泡による不吐出を抑制する脱気装置 40 を備えている。

[0022] 〔第 1 実施形態：脱気装置〕

図 2 を参照して、第 1 実施形態に係る脱気装置 40 について説明する。図 2 は脱気装置 40 を示す模式図である。なお、インクジェット記録装置 1 には、色毎に脱気装置 40 が設けられているが、ここでは 1 つの脱気装置 40 について説明する。

[0023] 脱気装置 40 は、補給部 40A と、大気開放部 40B と、減圧部 40C と、循環部 40D と、ヘッド循環部 40E と、を備えている。なお、脱気装置 40 は、インクタンク 32 内のインクを脱気する装置であるが、記録ヘッド 21 にインクを供給する（入れ替える）ためのインク供給構造でもある。

[0024] ＜補給部＞

補給部 40A は、インクコンテナ 31 と、インクタンク 32 と、補給流路 41 と、第 1 バルブ 51 と、第 2 バルブ 52 と、を有している。

[0025] 液体コンテナの一例としてのインクコンテナ 31 は、インクタンク 32 へ

のインクの供給元であって、補給流路４１を介してインクタンク３２に接続されている。液体タンクの一例としてのインクタンク３２は、インクコンテナ３１から供給されたインクを貯留している。補給流路４１は、第１流路７１と第２流路７２とを有し、インクコンテナ３１とインクタンク３２とを連通させている。第１流路７１は、インクコンテナ３１から延在して補給流路４１の上流側を構成している。第２流路７２は、第１流路７１の末端（分岐点Ｐ１）からインクタンク３２まで伸長し、補給流路４１の下流側を構成している。なお、インクコンテナ３１およびインクタンク３２は、インクジェット記録装置１の構成要素であるが、補給部４０Ａ（脱気装置４０）の構成要素でもある。

[0026] 第１バルブ５１は第１流路７１に介在し、第２バルブ５２は、第２流路７２に介在している。第１バルブ５１および第２バルブ５２は、補給流路４１を通るインクの流量を調整する。

[0027] 第１流路７１の第１バルブ５１よりも下流側には、送液装置の一例としての共通ポンプ６１が介在している。共通ポンプ６１は、補給流路４１（第１流路７１、第２流路７２）を通してインクコンテナ３１からインクタンク３２へインクを流通させる（供給する）。

[0028] ＜大気開放部＞

大気開放部４０Ｂは、大気開放流路４４と、大気開放バルブ５６と、を有している。大気開放流路４４は、インクタンク３２の上部空間３４と外部とを連通させるように設けられている。大気開放バルブ５６は、大気開放流路４４に介在し、大気開放流路４４を通る空気の流量を調整する。大気開放バルブ５６を開くことで、インクタンク３２内（上部空間３４）が大気開放される。

[0029] ＜減圧部＞

減圧部４０Ｃは、減圧流路４５と、減圧バルブ５７と、減圧ポンプ６２と、を有している。減圧流路４５は、インクタンク３２の上部空間３４と外部とを連通させるように設けられている。減圧バルブ５７は、減圧流路４５に

介在し、減圧流路４５を通る空気の流量を調整する。減圧装置の一例としての減圧ポンプ６２は、減圧流路４５に介在し、減圧流路４５を通してインクタンク３２の上部空間３４から外部へ空気を流通させる。詳細は後述するが、減圧ポンプ６２は、脱気循環流路４２を通したインクの循環に先立ってインクタンク３２内（上部空間３４）を（大気圧よりも）減圧する。

[0030] <循環部>

循環部４０Ｄは、脱気循環流路４２と、第２バルブ５２と、第３バルブ５３と、を有している。

[0031] 脱気循環流路４２は、第１流路７１の一部と、第２流路７２と、第３流路７３と、を有している。第１流路７１の一部および第２流路７２は、補給流路４１の構成要素であるが、脱気循環流路４２の構成要素でもあり、補給流路４１と脱気循環流路４２とに共有されている。第３流路７３は、インクタンク３２と第１流路７１とを連通させている。第３流路７３は、第１バルブ５１よりも下流側かつ共通ポンプ６１よりも上流側となる合流点Ｐ２で第１流路７１に合流している。脱気循環流路４２は、インクタンク３２の異なる位置を連通させるように設けられている。具体的な一例としては、第２流路７２および第３流路７３は、インクタンク３２の底面付近の略同一の高さで互いに対向する位置に接続されている。インクタンク３２に対する第３流路７３の接続部が流出口４２Ａとされ、インクタンク３２に対する第２流路７２の接続部が流入口４２Ｂとされている。なお、流出口４２Ａと流入口４２Ｂとは、略同一の高さに設けられているが、これに限らず、異なる高さに設けられてもよい。この場合、インク中の溶存空気量が多いインクタンク３２の底面付近のインクを液面付近に移動させることができるように、流入口４２Ｂが流出口４２Ａよりも高い位置に設けられるとよい。

[0032] 第２流路７２に介在した第２バルブ５２は、補給部４０Ａの構成要素であるが、循環部４０Ｄの構成要素でもあり、補給部４０Ａと循環部４０Ｄとに共有されている。第３バルブ５３は、第３流路７３に介在し、第３流路７３を通るインクの流量を調整する。共通ポンプ６１は、脱気循環流路４２の流

出口４２Ａから流入口４２Ｂに向けてインクタンク３２内のインクを流通（循環）させる。

[0033] <ヘッド循環部>

ヘッド循環部４０Ｅは、ヘッド循環流路４３と、供給バルブ５４と、回収バルブ５５と、を有している。

[0034] ヘッド循環流路４３は、第３流路７３と、第１流路７１の一部と、供給流路７４と、回収流路７５と、を有している。第３流路７３は、脱気循環流路４２の構成要素であるが、ヘッド循環流路４３の構成要素でもあり、脱気循環流路４２とヘッド循環流路４３とに共有されている。第１流路７１の一部は、補給流路４１または脱気循環流路４２の構成要素であるが、ヘッド循環流路４３の構成要素でもあり、補給流路４１と脱気循環流路４２とヘッド循環流路４３とに共有されている。供給流路７４は、第１流路７１の末端（分岐点Ｐ１）から記録ヘッド２１まで伸長している。回収流路７５は、記録ヘッド２１とインクタンク３２と連通させている。ヘッド循環流路４３は、記録ヘッド２１を経由してインクタンク３２の異なる位置を連通させている。

[0035] 供給バルブ５４は、供給流路７４に介在し、供給流路７４を通るインクの流量を調整する。回収バルブ５５は、回収流路７５に介在し、回収流路７５を通るインクの流量を調整する。共通ポンプ６１は、第３流路７３、第１流路７１の一部および供給流路７４を通してインクタンク３２から記録ヘッド２１へインクを流通させ、回収流路７５を通して記録ヘッド２１からインクタンク３２へインクを流通させる（循環させる）。

[0036] なお、一般的には、循環を行いながら脱気を行う脱気循環流路４２の途中に記録ヘッド２１が含まれるように構成してもよいが、本実施形態では、脱気循環流路４２の途中に記録ヘッド２１は含まれていない。つまり、脱気循環流路４２は、記録ヘッド２１にインクを供給するヘッド循環流路４３とは別に設けられている。記録ヘッド２１が脱気循環流路４２の途中に含まれないことで、脱気する際の減圧で、記録ヘッド２１のノズル内に形成されているメニスカスが破壊されて、外部の空気が記録ヘッド２１内に入ってくる可

能性を少なくできる。

[0037] 制御装置 38 は、各種のバルブ 51－57 の開閉を制御すると共に、各種のポンプ 61, 62 の駆動を制御する。制御装置 38 には、インク中の溶存空気量に応じて、脱気動作の要否を判定する判定部 39 が設けられている。判定部 39 は、例えば、プロセッサがプログラムを実行することで実現される機能である。なお、制御装置 38 は、インクジェット記録装置 1 の構成要素であるが、脱気装置 40 の構成要素でもある。

[0038] ところで、減圧雰囲気下でインクを脱気する際、ダイヤフラム式ポンプ等の往復ポンプは減圧の影響を受け易く、減圧環境下で適正にインクを送ることができないことがある。そこで、上記したポンプ 61, 62 の少なくとも共通ポンプ 61 は、回転体によってインクを送り出すポンプを採用するとよい。共通ポンプ 61 としては、例えば、遠心ポンプ、斜流ポンプ、軸流ポンプ等の非容積式ポンプが用いられてもよいし、ベーンポンプ、ギアポンプ、ネジポンプ等の容積式の回転ポンプが用いられてもよい。

[0039] [脱気装置の動作]

次に、図 2 を参照して、脱気装置 40（インク供給構造）の動作について説明する。なお、各種のポンプ 61, 62 は、駆動されることを明記した場合を除き、停止しているものとする。

[0040] <待機状態>

インクジェット記録装置 1 がスリープ状態である場合または電源 OFF されている場合、脱気装置 40（インク供給構造）は待機状態にされている。待機状態では、第 1 バルブ 51、第 2 バルブ 52、減圧バルブ 57 が閉じられ、第 3 バルブ 53、供給バルブ 54、回収バルブ 55、大気開放バルブ 56 が開かれている。

[0041] <補給動作>

インクコンテナ 31 からインクタンク 32 にインクを補給する場合（補給動作時）、第 3 バルブ 53、供給バルブ 54、回収バルブ 55、減圧バルブ 57 が閉じられ、第 1 バルブ 51、第 2 バルブ 52、大気開放バルブ 56 が

開かれている。これにより、補給流路４１が開通し、脱気循環流路４２およびヘッド循環流路４３が封鎖されている。共通ポンプ６１が駆動されると、インクが補給流路４１（第１流路７１、第２流路７２）を通してインクコンテナ３１からインクタンク３２に補給される。

[0042] <印刷動作>

インクジェット記録装置１が印刷を実行する場合（印刷動作時）、待機状態と同様に、第１バルブ５１、第２バルブ５２、減圧バルブ５７が閉じられ、第３バルブ５３、供給バルブ５４、回収バルブ５５、大気開放バルブ５６が開かれている。つまり、印刷動作時には、インクタンク３２は、大気解放されて、大気圧となっている。印刷動作時には、インクタンク３２は、実質的な脱気が生じるような減圧をされない。記録ヘッド２１からインクが吐出される度に、ヘッド循環流路４３の上流側（第３流路７３、第１流路７１の一部、供給流路７４）およびヘッド循環流路４３の下流側（回収流路７５）を通してインクタンク３２から記録ヘッド２１にインクが供給される。なお、印刷動作の途中で補給動作が実施されることもある。また、待機状態や印刷動作では、第２バルブ５２が閉じられ、第３バルブ５３が開かれていたが、これに代えて、第２バルブ５２が開かれ、第３バルブ５３が閉じられてもよい。

[0043] なお、図１等は模式的に描かれており、実際には、記録ヘッド２１は、インクタンク３２より上方に配置されている。記録ヘッド２１内のインクには、インクタンク３２内のインクとの水頭差により負圧が加わっており、その負圧により、記録ヘッド２１のノズルにはメニスカスが形成されている。記録ヘッド２１からインクが吐出された後、インクの表面張力がメニスカスの表面積を減らすように働き、それによって生じる負圧によって、インクタンク３２から記録ヘッド２１に、減った分のインクが引き込まれる。なお、回収バルブ５５を閉じて、記録ヘッド２１へのインク供給を、ヘッド循環流路４３の上流側からだけにしてもよい。

[0044] また、記録ヘッド２１とインクタンク３２とが繋がった状態で、インクタ

ンク３２を実質的な脱気が起きるほど減圧すると、ノズルのメニスカスが破壊されるおそれがある。メニスカスが破壊されなかったとしても、ノズル内のメニスカスの形状が、インクタンク３２が大気解放されているときと変わり、インクの吐出特性が変わるおそれがある。本実施形態では、印刷動作時には、インクタンク３２は、実質的な脱気が生じるような減圧をされないもので、記録ヘッド２１のノズル内のメニスカスは、破壊されることはなく、また、形状が変わって、吐出特性が変わることもない。

[0045] <脱気動作>

インクタンク３２内のインクの液面は大気開放された上部空間３４の空気に触れているため、インク中の溶存空気量は時間の経過に伴って増加する。そこで、脱気装置４０は、減圧雰囲気下でインクタンク３２内のインクに溶存した空気を除去する（脱気する）。脱気装置４０が実行する脱気動作は、減圧動作と循環動作とを含んでいる。

[0046] （減圧動作）

減圧動作は、循環動作に先立って行われる。減圧動作時には、減圧バルブ５７のみが開かれ、他のバルブ５１－５６が閉じられる。減圧ポンプ６２が駆動されると、インクタンク３２内の上部空間３４から空気が抜き取られる。インクタンク３２内が目標圧（例えば、 -50 [kPa]）に到達すると減圧ポンプ６２が停止され、減圧バルブ５７が閉じられる。インクの液面が減圧雰囲気中に晒され、液面付近のインクに溶存した空気が除去され始める。

[0047] （循環動作）

循環動作時には、第２バルブ５２および第３バルブ５３が開かれ、他のバルブ５１，５４－５７が閉じられている。これにより、脱気循環流路４２が開通し、補給流路４１およびヘッド循環流路４３が封鎖されている。共通ポンプ６１が駆動されると、脱気循環流路４２（第３流路７３、第１流路７１の一部、第２流路７２）を通してインクタンク３２内のインクが循環する。インクタンク３２内のインクを循環させることで、溶存空気量が多いインクが液面付近に供給され易くなり、脱気効率の向上を図ることができる。

[0048] <入替動作>

記録ヘッド21の不吐出時間、換言すれば、インクが放置されている時間（放置時間）が長く続いた場合、ヘッド循環流路43や記録ヘッド21の内部に残されたインクが増粘したり気泡が発生したりする。そこで、脱気装置40は、記録ヘッド21を経由してインクを循環させることで、ヘッド循環流路43内や記録ヘッド21内のインクを入れ替える（入替動作）。入替動作時には、印刷動作時と同様に、第1バルブ51、第2バルブ52、減圧バルブ57が閉じられ、第3バルブ53、供給バルブ54、回収バルブ55、大気開放バルブ56が開かれている。これにより、ヘッド循環流路43が開通し、補給流路41および脱気循環流路42が封鎖されている。共通ポンプ61が駆動されると、インクが第3流路73、第1流路71の一部、供給流路74を通してインクタンク32から記録ヘッド21に供給され、回収流路75を通して記録ヘッド21からインクタンク32に回収される。このように、インクが記録ヘッド21とインクタンク32との間で循環されることで、記録ヘッド21等の内部で増粘したインクが入れ替えられたり、記録ヘッド21等の内部で発生した気泡が除去されたりする（インクタンク32に集められる）。

[0049] 以上説明したように、第1実施形態に係る脱気装置40では、各種のバルブ51－55が、補給流路41、脱気循環流路42およびヘッド循環流路43のうち1つの流路を選択的に開通させ、単一の共通ポンプ61が、補給流路41、脱気循環流路42およびヘッド循環流路43のうち選択的に開通された1つの流路を通してインクを送る構成とした。この構成によれば、補給動作、脱気動作および入替動作において、単一の共通ポンプ61を兼用することができる。これにより、3つの流路41－43にインクを送るための3つのポンプを設ける場合に比べて、脱気装置40を小型化することができると共に、製造コストを削減することもできる。

[0050] [脱気方法]

図3を参照して、脱気方法（制御装置38による脱気制御）について説明

する。図3は脱気方法を示すフローチャートである。

[0051] 例えば、インクジェット記録装置1がスリープから復帰したり電源をONにされたりすると、制御装置38は、標準的に備えられたタイマー機能による計測結果から放置時間(T)を算出する(ステップS1)。なお、インクの放置時間の具体的な一例としては、インクジェット記録装置1がスリープ状態になった時からスリープから復帰した時までの時間や、インクジェット記録装置1の電源OFFから電源ONまでの時間等である。

[0052] 制御装置38の判定部39は、放置時間(T)が許容時間(T0)未満であるか否かを判定する(ステップS2)。放置時間(T)が許容時間(T0)未満($T < T0$)である場合(ステップS2でYES)、制御装置38は、脱気動作を実行せず、インクジェット記録装置1を待機状態にする(ステップS6)。つまり、判定部39はインクの脱気は不要であると判定し、インクの脱気は実行されない。なお、許容時間(T0)とは、放置されたインクに空気が溶存していても、脱気することなくインクを使用可能と判断できる時間であって、実験的に求められ、予めメモリーに記憶されている。

[0053] 放置時間(T)が許容時間(T0)以上($T \geq T0$)である場合(ステップS2でNO)、判定部39は、放置時間(T)が所定時間(T1)以上であるか否かを判定する(ステップS3)。なお、所定時間(T1)は、例えば、ヘッド循環流路43や記録ヘッド21の内部(以下、「記録ヘッド21内」という)に残されたインク中に気泡が発生していると予測される時間であって、実験的に求められ、予めメモリーに記憶されている。

[0054] <ヘッド循環工程>

放置時間(T)が所定時間(T1)以上($T \geq T1$)である場合(ステップS3でYES)、記録ヘッド21内のインクに気泡が発生していると予測されるため、制御装置38は、ヘッド循環流路43を通してインクを循環させる入替動作を実行する(ヘッド循環工程S4)入替動作(ヘッド循環工程S4)は、予め設定された時間だけ継続される。

[0055] <脱気循環工程>

予め設定された時間が経過すると、制御装置 38 は、入替動作を停止（終了）し、減圧雰囲気下で脱気循環流路 42 を通してインクを循環させる脱気動作を実行する（脱気循環工程 S5）。脱気動作（脱気循環工程 S5）は、予め設定された時間だけ継続される。

[0056] ステップ S3 の説明に戻って、放置時間（T）が所定時間（T1）未満（ $T < T1$ ）である場合（ステップ S3 で NO）、記録ヘッド 21 内のインクに気泡が発生している可能性が低いと予測されるため、制御装置 38 は、入替動作（ヘッド循環工程 S4）を実行せずに、予め設定された時間だけ脱気動作（脱気循環工程 S5）を実行する。

[0057] （脱気完了後の動作）

制御装置 38 は、予め設定された時間が経過すると脱気動作（脱気循環工程 S5）を停止し、インクジェット記録装置 1 を待機状態にする（ステップ S8）。

[0058] 以上説明した第 1 実施形態に係る脱気装置 40 によれば、ヘッド循環流路 43 にインクを循環させることで、記録ヘッド 21 内のインクに発生した気泡をインクタンク 32 に集める（回収する）ことができる。これにより、記録ヘッド 21 内から気泡を概ね除去することができ、当該気泡によるインクの不吐出を抑制することができる。

[0059] また、第 1 実施形態に係る脱気装置 40（脱気方法）では、インクの放置時間（不吐出時間）が所定時間（T1）以上続いて記録ヘッド 21 内のインクに気泡が発生していると予測される場合に、ヘッド循環流路 43 を通してインクを循環させた後、脱気循環流路 42 を通してインクを循環させる（ヘッド循環工程 S4 の後、脱気循環工程 S5 を実行する）構成とした。この構成によれば、先に、気泡を記録ヘッド 21 内からインクタンク 32 に集め、その後、集めた気泡をインクタンク 32 に貯留されたインク中の空気と一緒に除去（脱気）することができる。これにより、記録ヘッド 21 内の気泡除去とインクタンク 32 内のインクの脱気とを効率良く行うことができ、気泡除去から脱気までの作業に係る時間を短縮することができる。

[0060] [脱気方法の変形例]

ところで、インクの放置時間が長くなるに従って、記録ヘッド21内のインクに発生する気泡が増加したり、インクタンク32内のインク中の溶存空気量が増加したりすると考えられる。そこで、第1実施形態の変型例に係る脱気装置40（脱気方法）では、インクの放置時間（不吐出時間）に応じてヘッド循環工程S4や脱気循環工程S5に変更が加えられるようになっている。

[0061] 第1実施形態の変型例に係る脱気装置40（脱気方法）の具体的な一例として、例えば、ヘッド循環工程S4において、ヘッド循環流路43を通してインクを循環させる時間（入替動作の実行時間）が、インクの放置時間（不吐出時間）の長さに比例するように増大（長く）されてもよい。

[0062] 図4に示すように、放置時間（ T ）が許容時間（ T_0 ）以上（ $T \geq T_0$ ）である場合（ステップS2でNO）、判定部39は、所定時間（ T_1 ）および第2の所定時間（ T_2 ）の両者と、放置時間（ T ）とを比較する（ステップS31）。なお、第2の所定時間（ T_2 ）は、所定時間（ T_1 ）よりも長い時間として設定され、予めメモリーに記憶されている。

[0063] 放置時間（ T ）が所定時間（ T_1 ）以上かつ第2の所定時間（ T_2 ）以下である場合（ $(T_1) \leq (T) \leq (T_2)$ ）、制御装置38は、第1の時間だけ入替動作を実行する（ステップS41）。一方で、放置時間（ T ）が第2の所定時間（ T_2 ）を越えている場合（ $(T) > (T_2)$ ）、制御装置38は、第1の時間よりも長い第2の時間だけ入替動作を実行する（ステップS42）。第1の時間または第2の時間が経過すると、制御装置38は、入替動作を停止（終了）し、脱気動作（脱気循環工程S5）を実行する。なお、第1の時間および第2の時間は、実験的に求められ、予めメモリーに記憶されている。

[0064] また、放置時間（ T ）が所定時間（ T_1 ）未満である場合（ $(T) < (T_1)$ ）、制御装置38は、入替動作を実行せずに、脱気動作（脱気循環工程S5）を実行する。

[0065] 以上説明した第1実施形態の変型例に係る脱気装置40（脱気方法）によれば、記録ヘッド21内のインクに発生した気泡を有効に除去することが可能になる。なお、上記した第1実施形態の変型例では、インクの放置時間（ T ）が2つの異なる所定時間（ T_1 ）、（ T_2 ）と比較されていたが、これに限らず、3つ以上の異なる所定時間と比較されてもよい。

[0066] なお、第1実施形態の変型例に係る脱気装置40（脱気方法）では、ヘッド循環流路43を通してインクを循環させる時間がインクの放置時間の長さに比例するように増大されていたが、本発明はこれに限定されない。例えば、脱気循環工程S5において、脱気循環流路42を通してインクを循環させる時間（脱気動作中の循環動作の実行時間）が、インクの放置時間（不吐出時間）の長さに比例するように増大（長く）されてもよい。また、他にも、脱気循環流路42を流通するインクの流速、または、ヘッド循環流路43を流通するインクの流速が、インクの放置時間（不吐出時間）の長さに比例するように増大（速く）されてもよい。さらに、他にも、インクタンク32内の減圧幅（大気圧との差）が、インクの放置時間（不吐出時間）の長さに比例するように増大（速く）されてもよい。すなわち、インクの放置時間（不吐出時間）が長くなる程、脱気動作中の減圧動作の実行時間を長くし（または単位時間当たりの排気量を多くし）、インクタンク32内の圧力が低くされてもよい。また、さらに、ヘッド循環流路43を通してインクを循環させる時間、脱気循環流路42を通してインクを循環させる時間、脱気循環流路42を流通するインクの流速、ヘッド循環流路43を流通するインクの流速、インクタンク32内の減圧幅のうち2つ以上（全部でもよい）が、インクの放置時間の長さに比例するように増大されてもよい。

[0067] [脱気方法の他の変形例]

第1実施形態の他の変型例に係る脱気装置40（脱気方法）として、ヘッド循環工程S4では、ヘッド循環流路43を通したインクの循環が間欠的に行われてもよい。ヘッド循環流路43を通したインクの循環を間欠的に行う場合、制御装置38は、共通ポンプ61の駆動と停止とを交互に行うように

制御してもよいし、第3バルブ53、供給バルブ54および回収バルブ55の少なくとも1つの開弁と閉弁とを交互に行うように制御してもよい。

[0068] 第1実施形態の他の変型例に係る脱気装置40（脱気方法）によれば、ヘッド循環流路43においてインクの流通と停止とが交互に繰り返されることで、例えば、ヘッド循環流路43の曲がり部分等に滞留した気泡をインクタンク32に向けて押し流すことができる。これにより、記録ヘッド21内のインクに発生した気泡を、より有効に除去することができる。

[0069] [第2実施形態：脱気装置]

次に、図5を参照して、第2実施形態に係る脱気装置401について説明する。図5は脱気装置401を示す模式図である。なお、以降の説明では、第1実施形態に係る脱気装置40や脱気方法（各種の変型例を含む。以下同じ。）と同一または対応する構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0070] 第1実施形態に係る脱気装置40では、単一の共通ポンプ61が3つの流路41－43にインクを流通させるために兼用されることで、脱気装置40の小型化や低コスト化を図っていた。しかしながら、3つの流路41－43に対応するポンプを1つに共通化すると、各種の流路41－43の取り回しが複雑になり易く、各種の流路41－43が長くなり易い。各種の流路41－43を構成する材料の透気度によっては、インクが空気を吸収し易くなるため、各種の流路41－43が長くなることは好ましくない。

[0071] そこで、図5に示すように、第2実施形態に係る脱気装置401では、循環部401Dが第1ポンプ63（第1送液装置）を有し、補給部40Aとヘッド循環部40Eとが第2ポンプ64（第2送液装置）を共有している。なお、第2実施形態に係る脱気装置401では、第3バルブ53および第3流路73が省略されている。

[0072] 循環部401Dは、脱気循環流路421と、第1ポンプ63と、を有している。脱気循環流路421は、インクタンク32のインクの液面付近と底面付近を連通させるように設けられている。流出口42Aはインクタンク32

の底面に開口し、流入口４２Ｂはインクタンク３２の液面付近の側面に開口している。つまり、流入口４２Ｂは、流出口４２Ａよりも高い位置に設けられている。第１ポンプ６３は、脱気循環流路４２１に介在し、脱気循環流路４２１を通してインクを循環させる。

[0073] ヘッド循環部４０Ｅのヘッド循環流路４３１は、第２流路７２と、供給流路７４と、回収流路７５と、を有している。第２流路７２は、補給流路４１とヘッド循環流路４３１とに共有されている。第２ポンプ６４は、第２流路７２に介在し、補給流路４１とヘッド循環流路４３１のうち選択された１つにインクを流通させる。

[0074] 次に、第２実施形態に係る脱気装置４０１（インク供給構造）の動作について簡単に説明する。なお、各種のポンプ６２，６３，６４は、駆動されることを明記した場合を除き、停止しているものとする。

[0075] 待機状態では、第１バルブ５１および減圧バルブ５７が閉じられ、第２バルブ５２、供給バルブ５４、回収バルブ５５、大気開放バルブ５６が開かれている。補給動作時には、供給バルブ５４、回収バルブ５５、減圧バルブ５７が閉じられ、第１バルブ５１、第２バルブ５２、大気開放バルブ５６が開かれている。第２ポンプ６４が駆動されると、インクが補給流路４１（第１流路７１、第２流路７２）を通してインクコンテナ３１からインクタンク３２に補給される。印刷動作時には、待機状態と同様に、第１バルブ５１および減圧バルブ５７が閉じられ、第２バルブ５２、供給バルブ５４、回収バルブ５５、大気開放バルブ５６が開かれている。記録ヘッド２１からインクが吐出される度に、ヘッド循環流路４３１の上流側（第２流路７２、供給流路７４）を通してインクタンク３２から記録ヘッド２１にインクが供給される。

[0076] 脱気動作中の循環動作時には、全てのバルブ５１，５２，５４－５７が閉じられ、第１ポンプ６３が駆動されることで、脱気循環流路４２１を通してインクタンク３２内のインクが循環する。入替動作時には、印刷動作時と同様に、第１バルブ５１および減圧バルブ５７が閉じられ、第２バルブ５２、

供給バルブ 5 4、回収バルブ 5 5、大気開放バルブ 5 6 が開かれている。第 2 ポンプ 6 4 が駆動されると、インクが第 2 流路 7 2、供給流路 7 4 を通してインクタンク 3 2 から記録ヘッド 2 1 に供給され、回収流路 7 5 を通して記録ヘッド 2 1 からインクタンク 3 2 に回収される（ヘッド循環流路 4 3 1 を通してインクが循環する）。

[0077] 以上説明した第 2 実施形態に係る脱気装置 4 0 1 では、脱気循環流路 4 2 1 を通してインクを送る第 1 ポンプ 6 3 と、補給流路 4 1 またはヘッド循環流路 4 3 1 を通してインクを送る第 2 ポンプ 6 4 と、を備えていた。この構成によれば、3 つの流路 4 1、4 2 1、4 3 1 に対応するポンプを 1 つに共通化する場合に比べて、3 つの流路 4 1、4 2 1、4 3 1 の取り回しを単純化することができ、各種の流路 4 1、4 2 1、4 3 1 の長さを短くすることができる。これにより、インクが各種の流路 4 1、4 2 1、4 3 1 を透過した空気を吸収するリスクを低減することができる。また、第 2 実施形態に係る脱気装置 4 0 1 によれば、記録ヘッド 2 1 内のインクに発生した気泡によるインクの不吐出を抑制することができる等、第 1 実施形態に係る脱気装置 4 0 と同様の効果を得ることもできる。

[0078] [第 2 実施形態の変形例]

なお、上記した脱気装置 4 0 1 では、第 1 ポンプ 6 3 が脱気循環流路 4 2 1 を通してインクを送り、第 2 ポンプ 6 4 が補給流路 4 1 またはヘッド循環流路 4 3 1 を通してインクを送る構成とされていたが、本発明はこれに限定されない。第 1 ポンプ 6 3 は、補給流路 4 1、脱気循環流路 4 2（4 2 1）およびヘッド循環流路 4 3（4 3 1）の何れか 1 つの流路を通してインクを送ることができればよく、第 2 ポンプ 6 4 は、上記の 1 つの流路を除いた、補給流路 4 1、脱気循環流路 4 2（4 2 1）およびヘッド循環流路 4 3（4 3 1）の何れか 2 つのうち選択的に開通された一方を通してインクを送ることができればよい。

[0079] <第 1 変形例>

図 6 を参照して、第 2 実施形態の第 1 変形例に係る脱気装置 4 0 1 につい

て説明する。図6は第1変形例に係る脱気装置401を示す模式図である。

[0080] 第1変形例に係る脱気装置401では、補給部401Aが第1ポンプ63を有し、循環部40Dとヘッド循環部40Eとが第2ポンプ64を共有している。

[0081] 補給部401Aの補給流路41は第1流路71のみで構成され、第1流路71には第1バルブ51が介在している。第1ポンプ63は、第1バルブ51よりも上流側で第1流路71に介在し、補給流路41（第1流路71）を通してインクを送る。循環部40Dの脱気循環流路422は、第2流路72と第3流路73とを有している。ヘッド循環流路431は、第3流路73と、供給流路74と、回収流路75と、を有している。第3流路73は、脱気循環流路422とヘッド循環流路431とに共有されている。第2ポンプ64は、第3流路73に介在し、脱気循環流路422とヘッド循環流路431のうち選択された1つを通してインクを送る。

[0082] 次に、第1変形例に係る脱気装置401（インク供給構造）の動作について簡単に説明する。待機状態では、第1バルブ51、第2バルブ52、減圧バルブ57が閉じられ、第3バルブ53、供給バルブ54、回収バルブ55、大気開放バルブ56が開かれている。補給動作時には、第2バルブ52、第3バルブ53、供給バルブ54、回収バルブ55、減圧バルブ57が閉じられ、第1バルブ51および大気開放バルブ56が開かれている。第1ポンプ63が駆動されると、インクが補給流路41（第1流路71）を通してインクコンテナ31からインクタンク32に補給される。印刷動作時には、待機状態と同様に、第1バルブ51、第2バルブ52、減圧バルブ57が閉じられ、第3バルブ53、供給バルブ54、回収バルブ55、大気開放バルブ56が開かれている。記録ヘッド21からインクが吐出される度に、ヘッド循環流路431の上流側（第3流路73、供給流路74）を通してインクタンク32から記録ヘッド21にインクが供給される。なお、待機状態や印刷動作時には、第2バルブ52が閉じられ、第3バルブ53が開かれていたが、これに代えて、第2バルブ52が開かれ、第3バルブ53が閉じられても

よい。

[0083] 脱気動作中の循環動作時には、第2バルブ52および第3バルブ53が開かれ、他のバルブ51、54-57が閉じられ、第2ポンプ64が駆動されることで、脱気循環流路422を通してインクタンク32内のインクが循環する。入替動作時には、印刷動作時と同様に、第1バルブ51、第2バルブ52、減圧バルブ57が閉じられ、第3バルブ53、供給バルブ54、回収バルブ55、大気開放バルブ56が開かれている。第2ポンプ64が駆動されると、インクが第3流路73、供給流路74を通してインクタンク32から記録ヘッド21に供給され、回収流路75を通して記録ヘッド21からインクタンク32に回収される（ヘッド循環流路431を通してインクが循環する）。

[0084] <第2変形例>

図7を参照して、第2実施形態の第2変形例に係る脱気装置401について説明する。図7は第2変形例に係る脱気装置401を示す模式図である。

[0085] 第2変形例に係る脱気装置401では、ヘッド循環部401Eが第1ポンプ63を有し、補給部40Aと循環部40Dとが第2ポンプ64を共有している。

[0086] ヘッド循環部401Eのヘッド循環流路433は、供給流路74と、回収流路75と、バイパス流路76と、を有している。第1ポンプ63は、供給バルブ54よりも下流側で供給流路74に介在し、供給流路74を通してインクを送る。バイパス流路76は、第1ポンプ63を迂回するように供給流路74と並列に設けられている。バイパス流路76には、バイパス流路46を通るインクの流量を調整するバイパスバルブ58が介在している。第2ポンプ64は、第1流路71に介在し、補給流路41と脱気循環流路42のうち選択された1つを通してインクを送る。

[0087] 次に、第2変形例に係る脱気装置401（インク供給構造）の動作について簡単に説明する。待機状態では、第1バルブ51、第2バルブ52、第3バルブ53、供給バルブ54、減圧バルブ57が閉じられ、回収バルブ55

、大気開放バルブ５６、バイパスバルブ５８が開かれている。補給動作時には、第３バルブ５３、供給バルブ５４、回収バルブ５５、減圧バルブ５７、バイパスバルブ５８が閉じられ、第１バルブ５１、第２バルブ５２、大気開放バルブ５６が開かれている。第２ポンプ６４が駆動されると、インクが補給流路４１を通してインクコンテナ３１からインクタンク３２に補給される。印刷動作時には、待機状態と同様に、第１バルブ５１、第２バルブ５２、第３バルブ５３、供給バルブ５４、減圧バルブ５７が閉じられ、回収バルブ５５、大気開放バルブ５６、バイパスバルブ５８が開かれている。記録ヘッド２１からインクが吐出される度に、ヘッド循環流路４３３の上流側（供給流路７４の一部、バイパス流路７６）を通してインクタンク３２から記録ヘッド２１にインクが供給される。

[0088] 脱気動作中の循環動作時には、第２バルブ５２および第３バルブ５３が開かれ、他のバルブ５１，５４－５８が閉じられ、第２ポンプ６４が駆動されることで、脱気循環流路４２を通してインクタンク３２内のインクが循環する。入替動作時には、第１バルブ５１、第２バルブ５２、第３バルブ５３、減圧バルブ５７、バイパスバルブ５８が閉じられ、供給バルブ５４、回収バルブ５５、大気開放バルブ５６が開かれている。第２ポンプ６４が駆動されると、インクが供給流路７４を通してインクタンク３２から記録ヘッド２１に供給され、回収流路７５を通して記録ヘッド２１からインクタンク３２に回収される（ヘッド循環流路４３３を通してインクが循環する）。

[0089] なお、第２実施形態（各種の変型例を含む。）に係る脱気装置４０１では、少なくとも脱気動作中の循環動作を行うためのポンプは、非容積式ポンプや容積式の回転ポンプが用いられるとよい。

[0090] なお、第１－第２実施形態（各種の変型例を含む。以下同じ。）に係る脱気装置４０，４０１（脱気方法）では、ヘッド循環工程Ｓ４を実行した後に脱気循環工程Ｓ５が実行されていたが、本発明はこれに限定されない。例えば、まず、１回目の脱気循環工程Ｓ５が実行された後、ヘッド循環工程Ｓ４が実行され、その後、２回目の脱気循環工程Ｓ５が実行されてもよい。

- [0091] また、本実施形態に係る脱気装置40、401は、インクジェット記録装置1に設けられていたが、これに限らず、半導体の製造分野、ディスプレイの製造分野等の他分野で使用される装置等にも適用することができる。すなわち、脱気装置40は、薬液、電解液、液状樹脂、接着剤、溶剤、潤滑油、液状食品、美容液等の液体の脱気にも適用可能である。
- [0092] また、本実施形態に係る脱気装置40、401では、減圧装置として減圧ポンプ62が例示されたが、減圧装置はインクタンク32内を減圧可能な装置であればよく、例えば、エジェクターであってもよい（図示せず）。これと同様に、送液装置、第1送液装置および第2送液装置は、インクを送ることが可能な装置であればよく、例えば、エジェクターであってもよい（図示せず）。
- [0093] また、本実施形態に係るインクジェット記録装置1は、カラープリンターであったが、これに限らず、モノクロプリンター、コピー機、ファクシミリ等であってもよい。また、印刷に使用されるシートSは、シート状のものであればよく、例えば、普通紙、コート紙、トレーシングペーパー、OHP（Over Head Projector）シートでもよい。
- [0094] なお、上記実施形態の説明は、本発明に係る脱気装置、インクジェット記録装置および脱気方法における一態様を示すものであって、本発明の技術範囲は、上記実施態様に限定されるものではない。本発明は技術的思想の趣旨を逸脱しない範囲において様々に変更、置換、変形されてもよく、特許請求の範囲は技術的思想の範囲内に含まれ得る全ての実施態様を含んでいる。

請求の範囲

- [請求項1] 液体に溶存した空気を減圧雰囲気下で除去する脱気装置であって、
前記液体の供給元となる液体コンテナと、
前記液体コンテナから供給された前記液体を貯留する液体タンクと、
、
前記液体コンテナと前記液体タンクとを連通させる補給流路と、
前記液体タンクの異なる位置を連通させる脱気循環流路と、
前記液体を吐出する記録ヘッドを經由して前記液体タンクの異なる位置を連通させるヘッド循環流路と、
前記補給流路、前記脱気循環流路および前記ヘッド循環流路のうち選択的に開通された1つの流路を通して前記液体を送る単一の送液装置と、を備えていることを特徴とする脱気装置。
- [請求項2] 液体に溶存した空気を減圧雰囲気下で除去する脱気装置であって、
前記液体の供給元となる液体コンテナと、
前記液体コンテナから供給された前記液体を貯留する液体タンクと、
、
前記液体コンテナと前記液体タンクとを連通させる補給流路と、
前記液体タンクの異なる位置を連通させる脱気循環流路と、
前記液体を吐出する記録ヘッドを經由して前記液体タンクの異なる位置を連通させるヘッド循環流路と、
前記補給流路、前記脱気循環流路および前記ヘッド循環流路の何れか1つの流路を通して前記液体を送る第1送液装置と、
前記1つの流路を除いた、前記補給流路、前記脱気循環流路および前記ヘッド循環流路の何れか2つのうち選択的に開通された一方を通して前記液体を送る第2送液装置と、を備えていることを特徴とする脱気装置。
- [請求項3] 前記記録ヘッドが前記液体を吐出していない不吐出時間が所定時間以上である場合、前記ヘッド循環流路を通して前記液体を循環させた

後、前記脱気循環流路を通して前記液体を循環させることを特徴とする請求項 1 に記載の脱気装置。

[請求項4] 前記脱気循環流路を通した前記液体の循環に先立って前記液体タンク内を減圧する減圧装置を更に備え、

前記ヘッド循環流路を通して前記液体を循環させる時間と、前記脱気循環流路を通して前記液体を循環させる時間と、前記ヘッド循環流路を流通する前記液体の流速と、前記脱気循環流路を流通する前記液体の流速と、前記液体タンク内の減圧幅との少なくとも 1 つが前記不吐出時間の長さに比例するように増大されることを特徴とする請求項 3 に記載の脱気装置。

[請求項5] 前記ヘッド循環流路を通した前記液体の循環は、間欠的に行われることを特徴とする請求項 3 に記載の脱気装置。

[請求項6] 請求項 1 に記載の脱気装置と、
前記液体として脱気済みのインクをシートに吐出する記録ヘッドと、
を備えていることを特徴とするインクジェット記録装置。

[請求項7] 請求項 1 に記載の脱気装置を用いた脱気方法であって、
前記記録ヘッドが前記液体を吐出していない不吐出時間が所定時間以上である場合に、前記ヘッド循環流路を通して前記液体を循環させるヘッド循環工程と、

前記ヘッド循環工程の後、前記脱気循環流路を通して前記液体を循環させる脱気循環工程と、を備えていることを特徴とする脱気方法。

[請求項8] 前記脱気循環工程では、前記脱気循環流路を通した前記液体の循環に先立って前記液体タンク内が減圧され、

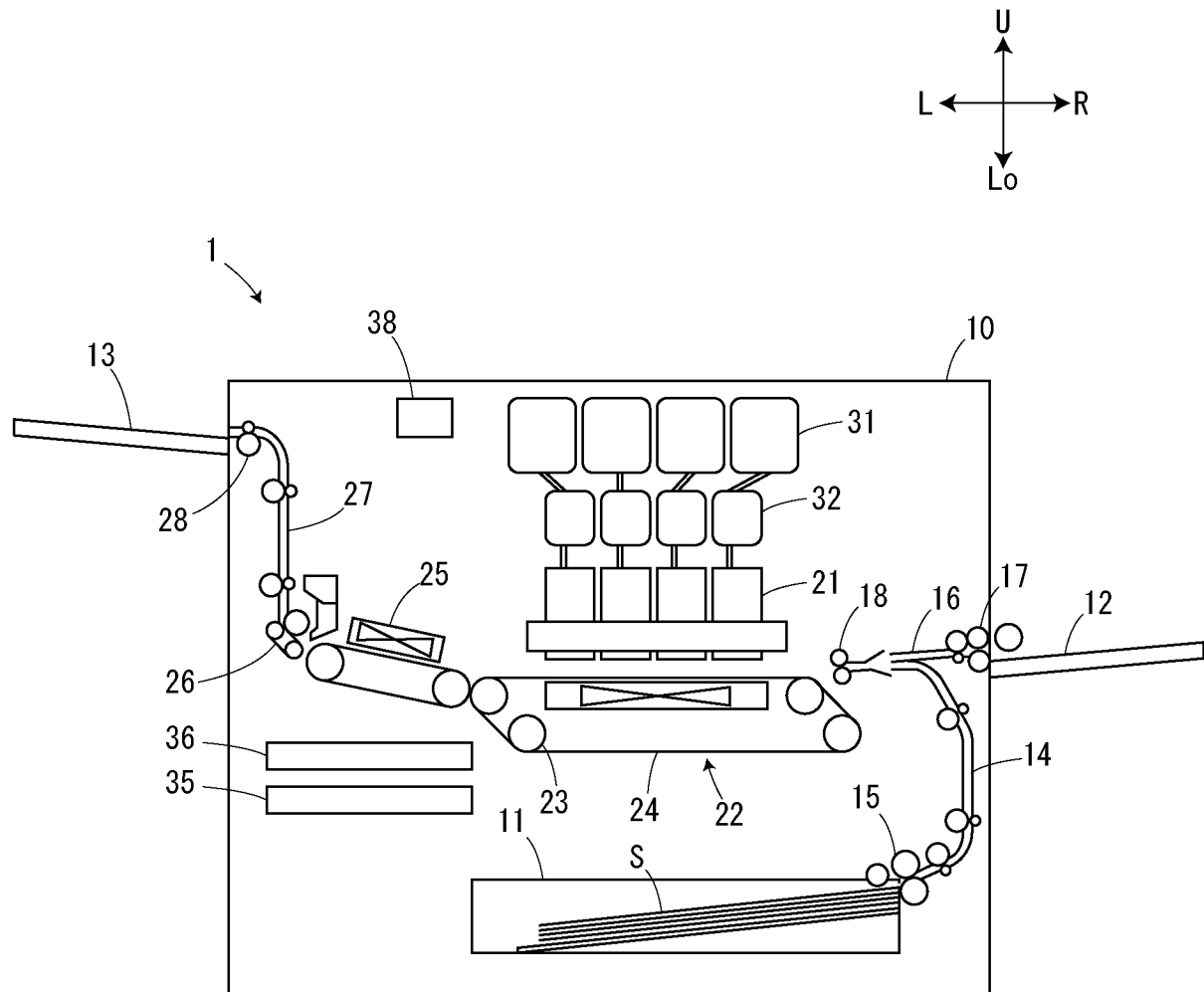
前記ヘッド循環工程と前記脱気循環工程の少なくとも一方において、

前記ヘッド循環流路を通して前記液体を循環させる時間と、前記脱気循環流路を通して前記液体を循環させる時間と、前記ヘッド循環流路を流通する前記液体の流速と、前記脱気循環流路を流通する前記液体

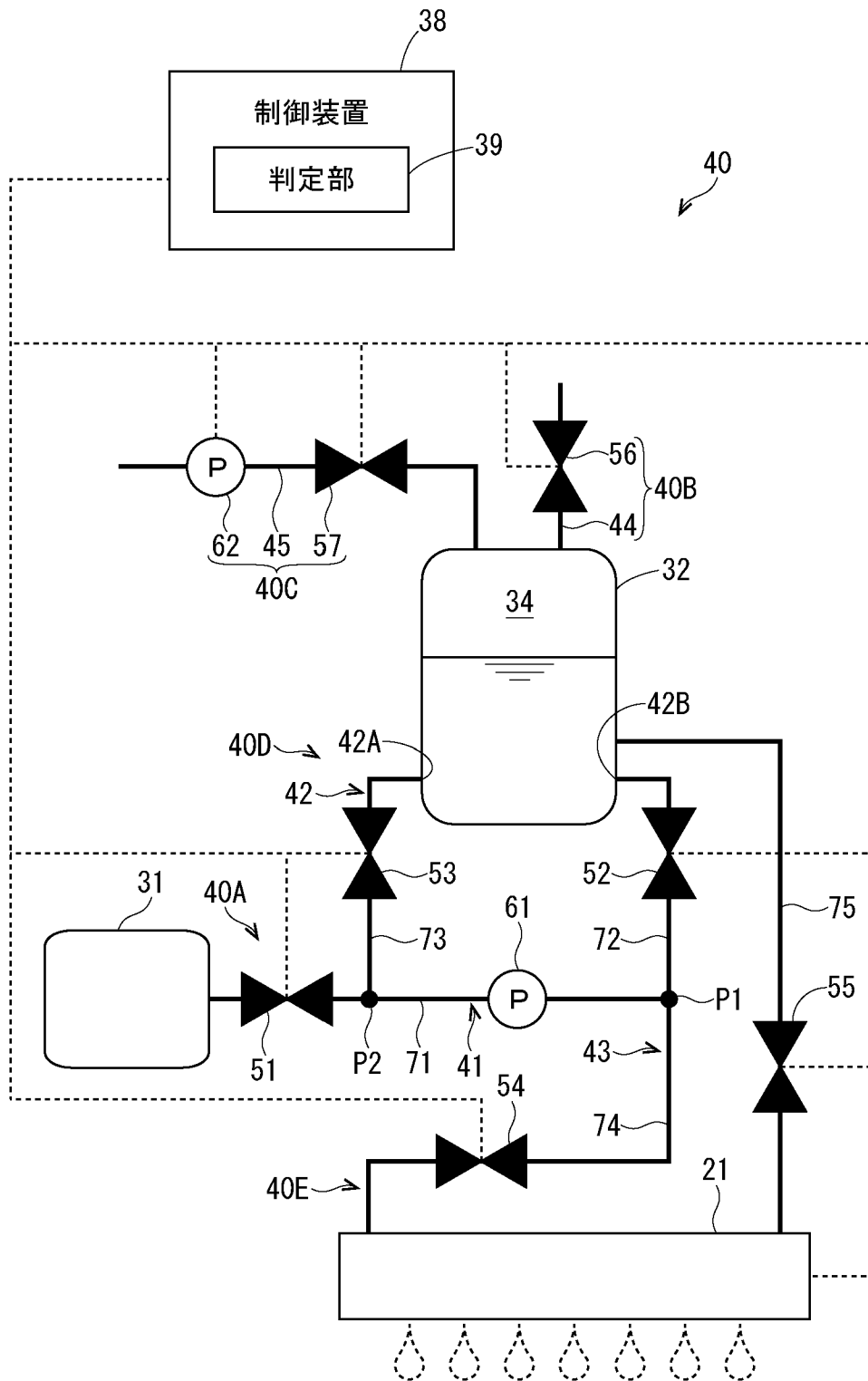
の流速と、前記液体タンク内の減圧幅との少なくとも 1 つが前記不吐出時間の長さに比例するように増大されることを特徴とする請求項 7 に記載の脱気方法。

[請求項 9] 前記ヘッド循環工程では、前記ヘッド循環流路を通した前記液体の循環が間欠的に行われることを特徴とする請求項 7 に記載の脱気装置。

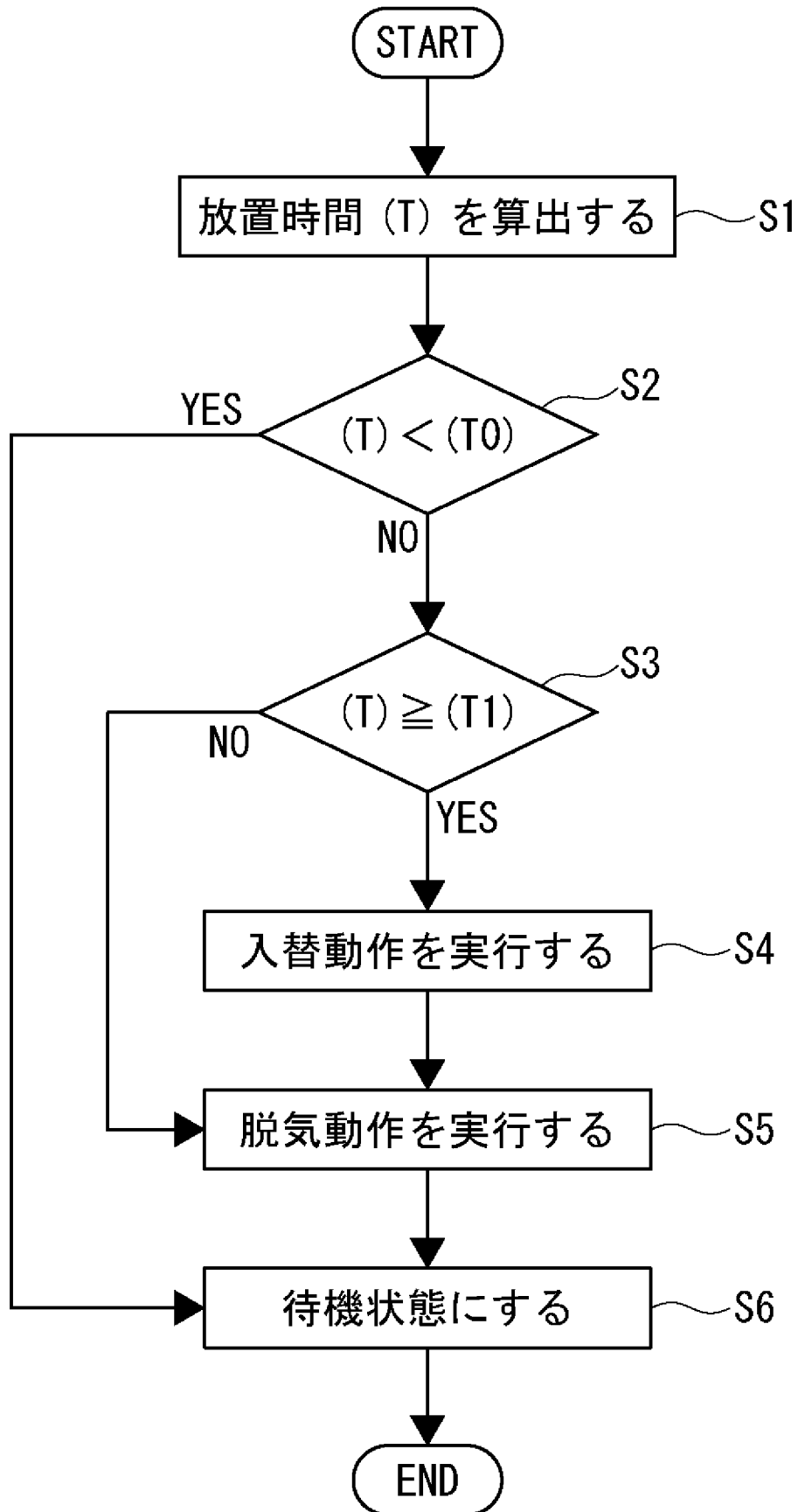
[図1]



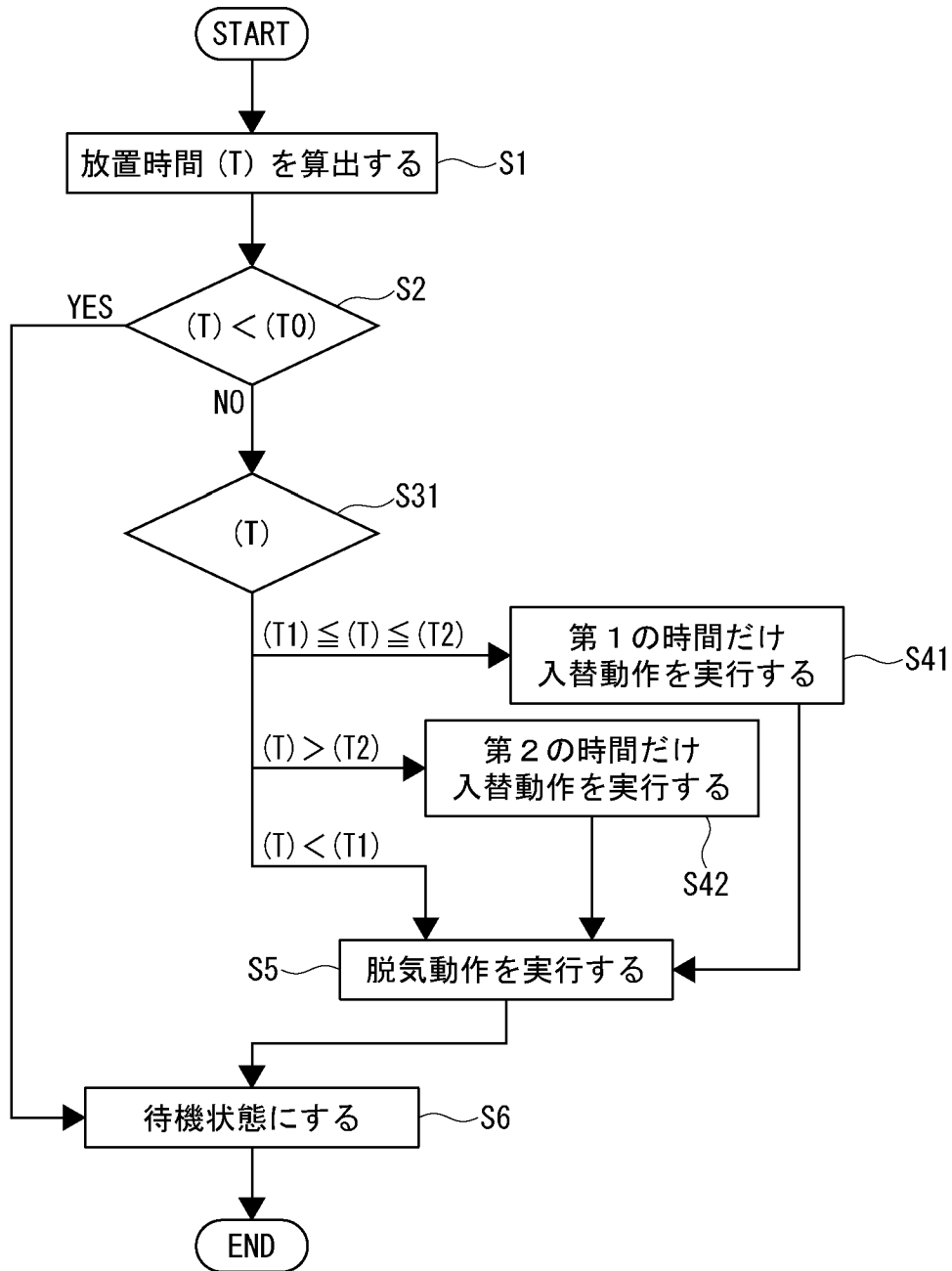
[図2]



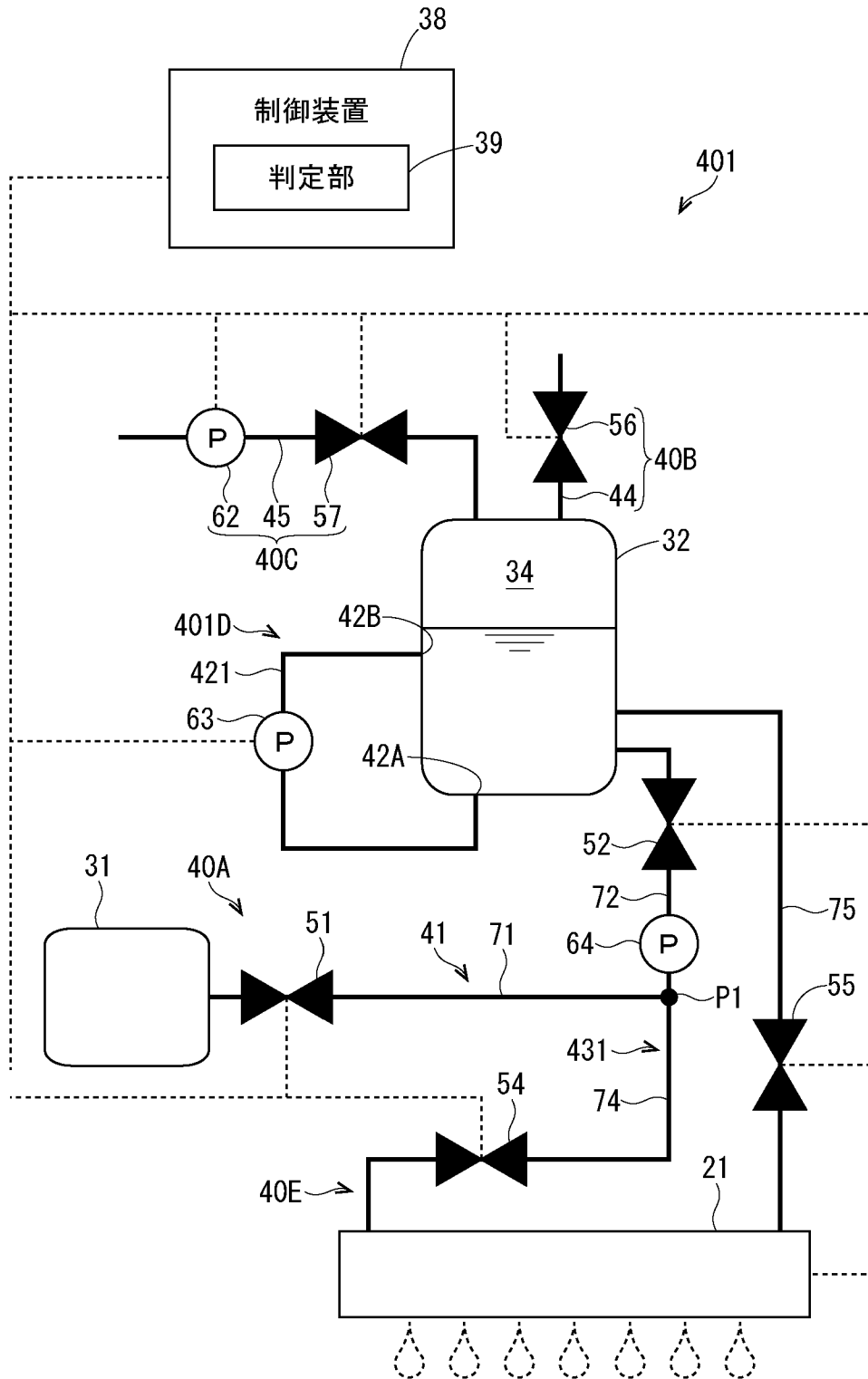
[図3]



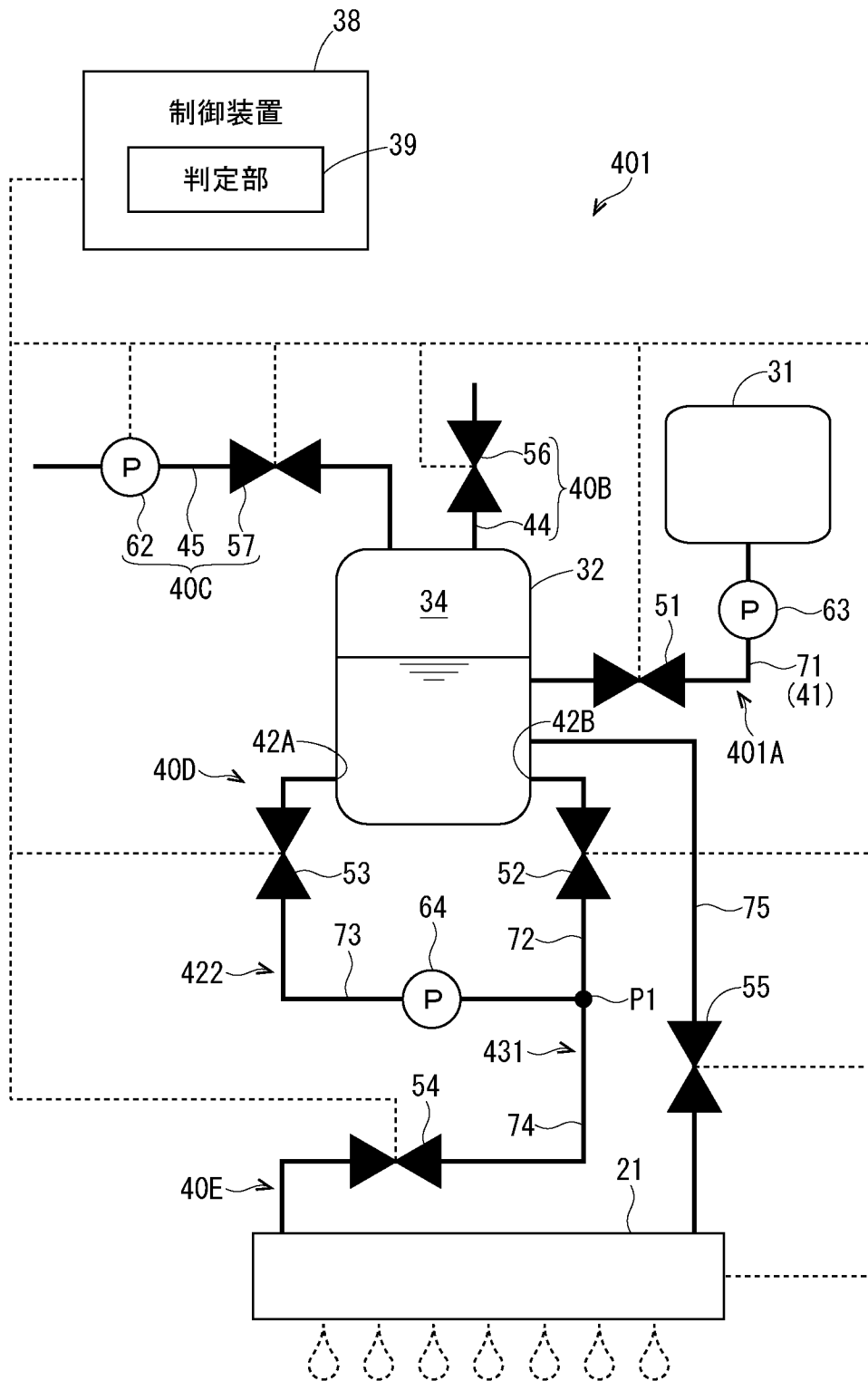
[図4]



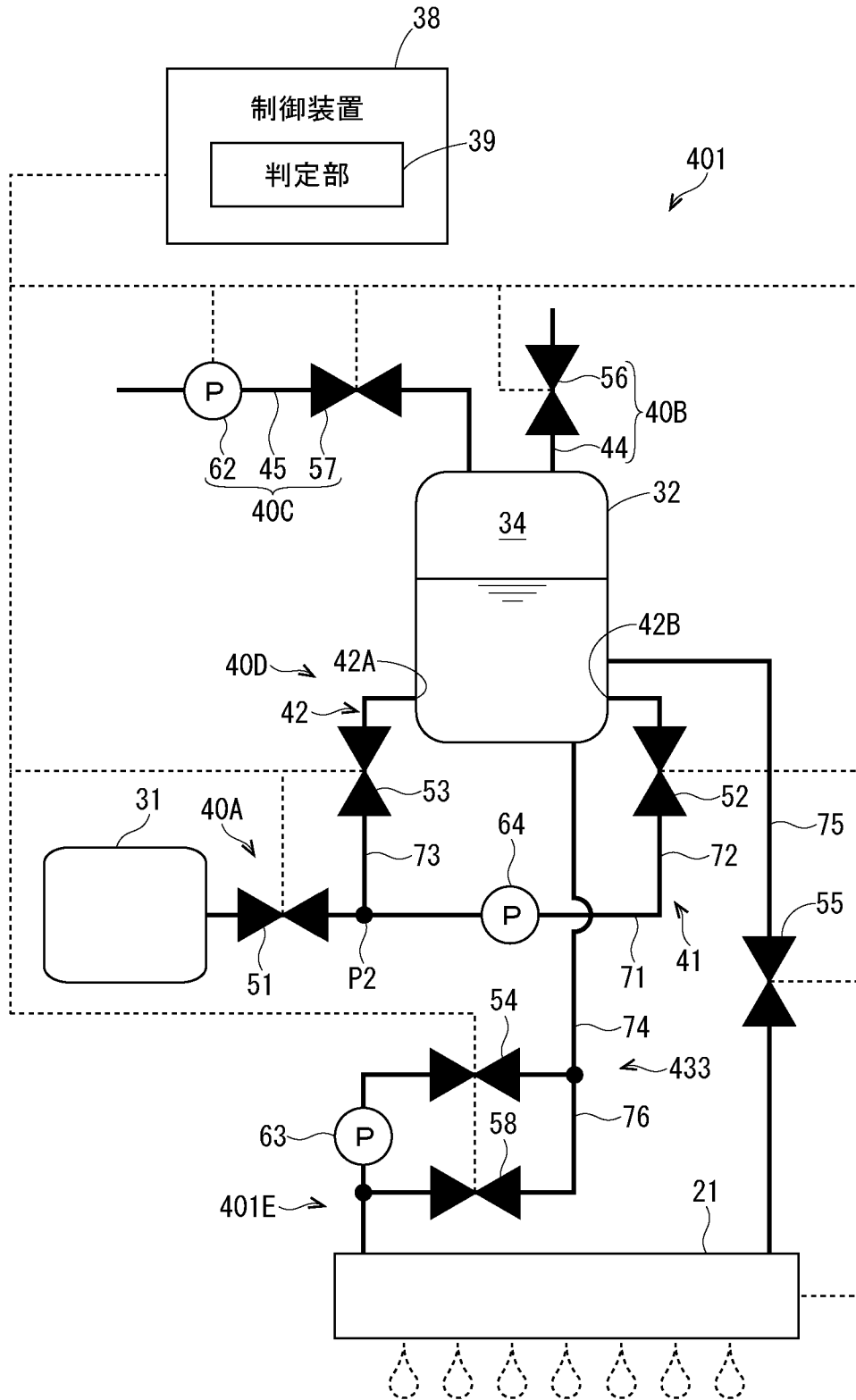
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/018072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B41J 2/19**(2006.01)i; **B01D 19/00**(2006.01)i; **B41J 2/01**(2006.01)i; **B41J 2/18**(2006.01)i; **B41J 2/175**(2006.01)i

FI: B41J2/19; B01D19/00 101; B41J2/01 401; B41J2/01 451; B41J2/175 501; B41J2/175 503; B41J2/18

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)

B41J2/19; B01D19/00; B41J2/01; B41J2/18; B41J2/175

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.
X	JP 2016-141063 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 08 August 2016 (2016-08-08) paragraphs [0025], [0039], [0055], [0076]-[0091], [0105], fig. 4	1, 6
Y		3-5, 7-9
A		2
X	JP 2019-142189 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraphs [0030]-[0038], [0054], fig. 5	2
A		1, 3-9
Y	JP 2011-212872 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 27 October 2011 (2011-10-27) paragraphs [0069]-[0072]	3-5, 7-9
Y	JP 2016-032900 A (RISO KAGAKU CORP.) 10 March 2016 (2016-03-10) paragraph [0126]	3-5, 7-9
A	JP 2011-207023 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 20 October 2011 (2011-10-20) entire text, all drawings	1-9

☒ 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

10 July 2024

Date of mailing of the international search report

30 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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-047683 A (RICOH COMPANY, LTD.) 29 March 2018 (2018-03-29) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2006/047053 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 04 May 2006 (2006-05-04) entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/018072

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-141063	A	08 August 2016	US 2016/0001568 A1 paragraphs [0036], [0052], [0071], [0096]-[0114], [0138], fig. 4	
JP	2019-142189	A	29 August 2019	US 2019/0263135 A1 paragraphs [0039]-[0047], [0063], fig. 5 CN 110181946 A	
JP	2011-212872	A	27 October 2011	(Family: none)	
JP	2016-032900	A	10 March 2016	(Family: none)	
JP	2011-207023	A	20 October 2011	(Family: none)	
JP	2018-047683	A	29 March 2018	US 2018/0072066 A1	
WO	2006/047053	A1	04 May 2006	US 2006/0090645 A1 CN 101052458 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B41J 2/19(2006.01)i; B01D 19/00(2006.01)i; B41J 2/01(2006.01)i; B41J 2/18(2006.01)i;
B41J 2/175(2006.01)i
FI: B41J2/19; B01D19/00 101; B41J2/01 401; B41J2/01 451; B41J2/175 501; B41J2/175 503; B41J2/18

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））

B41J2/19; B01D19/00; B41J2/01; B41J2/18; B41J2/175

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
X	JP 2016-141063 A（セイコーエプソン株式会社）08.08.2016（2016 - 08 - 08） 段落[0025], [0039], [0055], [0076]-[0091], [0105], 図4	1, 6
Y		3-5, 7-9
A		2
X	JP 2019-142189 A（キャノン株式会社）29.08.2019（2019 - 08 - 29） 段落[0030]-[0038], [0054], 図5	2
A		1, 3-9
Y	JP 2011-212872 A（セイコーエプソン株式会社）27.10.2011（2011 - 10 - 27） 段落[0069]-[0072]	3-5, 7-9
Y	JP 2016-032900 A（理想科学工業株式会社）10.03.2016（2016 - 03 - 10） 段落[0126]	3-5, 7-9
A	JP 2011-207023 A（大日本スクリーン製造株式会社）20.10.2011（2011 - 10 - 20） 全文, 全図	1-9

☒ 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
“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 10.07.2024

国際調査報告の発送日 30.07.2024

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）

牧島 元 2P 4755

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

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 2018-047683 A (株式会社リコー) 29.03.2018 (2018 - 03 - 29) 全文, 全図	1-9
A	WO 2006/047053 A1 (HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P.) 04.05.2006 (2006 - 05 - 04) 全文, 全図	1-9

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/JP2024/018072

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-141063	A	08.08.2016	US 2016/0001568 A1 段落[0036],[0052],[0071], [0096]-[0114],[0138], 図4	
JP	2019-142189	A	29.08.2019	US 2019/0263135 A1 段落[0039]-[0047],[0063], 図5	
				CN 110181946 A	
JP	2011-212872	A	27.10.2011	(ファミリーなし)	
JP	2016-032900	A	10.03.2016	(ファミリーなし)	
JP	2011-207023	A	20.10.2011	(ファミリーなし)	
JP	2018-047683	A	29.03.2018	US 2018/0072066 A1	
WO	2006/047053	A1	04.05.2006	US 2006/0090645 A1	
				CN 101052458 A	