

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7058927号

(P7058927)

(45)発行日 令和4年4月25日(2022.4.25)

(24)登録日 令和4年4月15日(2022.4.15)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J	2/175(2006.01)	B 4 1 J	2/175	3 0 5
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/175	1 2 1
B 4 1 J	2/17 (2006.01)	B 4 1 J	2/175	5 0 1
		B 4 1 J	2/01	4 5 1
		B 4 1 J	2/01	4 0 1

請求項の数 8 (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-30848(P2019-30848)
 (22)出願日 平成31年2月22日(2019.2.22)
 (65)公開番号 特開2020-131636(P2020-131636
 A)
 (43)公開日 令和2年8月31日(2020.8.31)
 審査請求日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(73)特許権者 000116057
 ローランドディー・ジー・株式会社
 静岡県浜松市北区新都田一丁目6番4号
 (74)代理人 100121500
 弁理士 後藤 高志
 (74)代理人 100121186
 弁理士 山根 広昭
 (74)代理人 100189887
 弁理士 古市 昭博
 (72)発明者 山田 竜太
 静岡県浜松市北区新都田1丁目6番4号
 ローランドディー・ジー・株式会社内
 審査官 亀田 宏之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタおよびコンピュータプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを収容するインク容器と、
 インクを吐出するインクヘッドと、
 前記インク容器と前記インクヘッドとを接続するインク流路と、
 前記インク流路に設けられ、インクが一時的に貯留される貯留室と、
 前記インク流路に設けられ、駆動時には前記インク容器から前記インクヘッドに向かう方向にインクを送る送液ポンプと、
 前記貯留室のインク貯留量が、予め設定された閾値貯留量よりも少ないことを示す貯留不足を検知できるように構成された貯留量検知機構と、
 前記貯留不足の確認回数を記録する記憶部と、
 前記インクヘッド、前記送液ポンプ、および前記貯留量検知機構を制御する制御装置と、
 前記インク容器の交換が記録される容器交換記録装置と、を備えたインクジェットプリンタであって、
 前記制御装置は、
 前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知したかどうかを確認し、前記貯留不足を検知したときは、所定量のインクを前記貯留室に送液するように前記送液ポンプを駆動させるインク補充部と、
 前記インク補充部が前記送液ポンプに前記所定量のインクを送液させたのち、前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知しているかどうかを確認し、依然として前記貯留不足を検

知しているときは前記記憶部に記憶された前記貯留不足の確認回数を1回積算し、前記貯留不足を検知していないときは前記記憶部に記憶された前記貯留不足の確認回数をリセットする、カウント部と、

前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第1判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは前記インク容器のインク残量が不足しているインクエンpty状態と判断するエンpty判断部と、

前記容器交換記録装置によって前記インク容器の交換が記録された後、前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた前記第1判定回数よりも多い第2判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは故障している、と判断する故障判断部と、を含む、インクジェットプリンタ。

10

【請求項2】

前記エンpty判断部が当該プリンタはインクエンpty状態であると判断したときに、ユーザに前記インク容器の交換を通知する第1通知部を含む、請求項1に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項3】

前記故障判断部が当該インクジェットプリンタは故障していると判断したときに、ユーザに故障を通知する第2通知部を含む、請求項1または2に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項4】

前記貯留室は、一部に開口が設けられた箱状の容器本体と、前記開口を覆うダンパ膜と、を備え、

20

前記貯留量検知機構は、

前記ダンパ膜に設けられた押圧体と、

前記ダンパ膜よりも前記貯留室とは反対側に設けられ、前記押圧体の移動に伴って位置が変更されるフィルターと、

を備え、

前記貯留量検知機構は、前記フィルターが所定の検出領域内に存在するかどうかを検知し、前記検出領域内に前記フィルターが位置していないとき、前記貯留室のインク貯留量が前記閾値貯留量よりも多いことを検知するように構成されたフィルターセンサである、請求項1～3のいずれか1項に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項5】

30

前記インク補充部が前記送液ポンプに送液させるインクの所定量は、前記検出領域内に存在する前記フィルターセンサを前記検出領域外に移動させるための第1インク量である、請求項4に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項6】

前記インク補充部が前記送液ポンプに送液させるインクの所定量は、前記インク容器を交換後に実施されるフラッシングを実施するための第2インク量である、請求項1～5のいずれか1項に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項7】

前記送液ポンプはチューブポンプであり、

前記インク補充部が前記送液ポンプに送液させるインクの前記所定量と前記第2判定回数とから算出される送液量の合計は、少なくとも前記チューブポンプを1回以上2回以下回転させるための量である、請求項1～6のいずれか1項に記載のインクジェットプリンタ。

40

【請求項8】

請求項1～7のいずれか1項に記載されたインクジェットプリンタにおいて、

前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知したかどうかを確認し、前記貯留不足を検知したときは、インク補充部によって所定量のインクを前記貯留室に送液するように前記送液ポンプを駆動させるインク補充ステップと、

前記インク補充部が前記送液ポンプに前記所定量のインクを送液させたのち、前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知しているかどうかを確認し、依然として前記貯留不足を検知しているときは前記記憶部に記憶された前記貯留不足の確認回数を1回積算する、カウ

50

ントステップと、

前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第1判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは前記インク容器のインク残量が不足しているインクエンpty状態と判断するエンpty判断ステップと、

前記容器交換記録装置によって前記インク容器の交換が記録された後、前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた前記第1判定回数よりも多い第2判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは故障している、と判断する故障判断ステップと、

を少なくともコンピュータに実現させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェットプリンタおよびそのコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、インクヘッドからインクを吐出することによって印刷を行うインクジェットプリンタが知られている。インクジェットプリンタのインクは、一般的には、インクカートリッジ等のインク容器に收容されてプリンタに搭載される。そしてプリンタには、例えば、インクカートリッジと、送液ポンプと、中間タンクと、ヘッドユニットとを、インク供給チューブでこの順に接続したインク供給機構が備えられている。インクを中間タンクに貯留してからヘッドユニットに供給することで、送液ポンプの駆動によるヘッドユニットの背圧の乱れを緩和し、ヘッドユニットの吐出特性を安定させている。

20

【0003】

このインク容器には、通常、残留しているインクの量を検知することができる検知部材がそれぞれ設けられている。また、中間タンクにも、貯留しているインクの量を検知することができる貯留量検知部材が設けられている。中間タンクでは、貯留されるインクが所定の量以下になったとき、送液ポンプによってインク容器から中間タンクにインクを供給するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【文献】特開2017-209826号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、本発明者らは、インク容器のそれぞれにインク量を測定するセンサを設けずに、滞りなく印刷することができるプリンタの実現を検討している（例えば、特許文献1）。このとき、インク容器が空になったかどうかは、例えば、中間タンクに貯留されるインク量が所定量以下となったときに、送液ポンプを駆動させても中間タンクにインクが補充されないときに、インク容器が空になったと検知（以下、エンpty検知という。）することを検討している。しかしながら、インク残量をインク容器で直接確認できない場合に、様々な状況で問題が生じ得ることが明らかとなった。

40

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、インク容器にインク量を測定するセンサを備えていない場合であっても、インクのエンpty検知とプリンタの故障検知とが可能なインクジェットプリンタを提供することである。また、他の目的は、このようなインクジェットプリンタのためのコンピュータプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

ここに開示するインクジェットプリンタは、インクを收容するインク容器と、インクを吐

50

出するインクヘッドと、前記インク容器と前記インクヘッドとを接続するインク流路と、前記インク流路に設けられ、インクが一時的に貯留される貯留室と、前記インク流路に設けられ、駆動時には前記インク容器から前記インクヘッドに向かう方向にインクを送る送液ポンプと、前記貯留室のインク貯留量が、予め設定された閾値貯留量よりも少ないことを示す貯留不足を検知できるように構成された貯留量検知機構と、前記貯留不足の確認回数を記録する記憶部と、前記インクヘッド、前記送液ポンプ、および前記貯留量検知機構を制御する制御装置と、前記インク容器の交換が記録される容器交換記録装置と、を備える。そして前記制御装置は、インク補充部と、カウント部と、エンプティ判断部と、故障判断部と、を含む。インク補充部は、前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知したかどうかを確認し、前記貯留不足を検知したときは、所定量のインクを前記貯留室に送液するように前記送液ポンプを駆動させる。カウント部は、前記インク補充部が前記送液ポンプに前記所定量のインクを送液させたのち、前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知しているかどうかを確認し、依然として前記貯留不足を検知しているときは前記記憶部に記憶された前記貯留不足の確認回数を1回積算し、前記貯留不足を検知していないときは前記記憶部に記憶された前記貯留不足の確認回数をリセットする。エンプティ判断部は、前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第1判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは前記インク容器のインク残量が不足しているインクエンプティ状態と判断する。故障判断部は、前記容器交換記録装置によって前記インク容器の交換が記録された後、前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた前記第1判定回数よりも多い第2判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは故障している、と判断する。

10

20

【0008】

他の側面において、ここに開示するコンピュータプログラムは、前記いずれかに記載されたインクジェットプリンタにおいて、インク補充ステップと、カウントステップと、エンプティ判断ステップと、故障判断ステップと、を少なくともコンピュータに実現させる。ここで、インク補充ステップは、前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知したかどうかを確認し、前記貯留不足を検知したときは、インク補充部によって所定量のインクを前記貯留室に送液するように前記送液ポンプを駆動させる。カウントステップは、前記インク補充部が前記送液ポンプに前記所定量のインクを送液させたのち、前記貯留量検知機構が前記貯留不足を検知しているかどうかを確認し、依然として前記貯留不足を検知しているときは前記記憶部に記憶された前記貯留不足の確認回数を1回積算する。エンプティ判断ステップは、前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第1判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは前記インク容器のインク残量が不足しているインクエンプティ状態と判断する。故障判断ステップは、前記容器交換記録装置によって前記インク容器の交換が記録された後、前記記憶部に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた前記第1判定回数よりも多い第2判定回数となったときに、当該インクジェットプリンタは故障している、と判断する。

30

【0009】

発明者らの鋭意検討によると、貯留室内のインク貯留量の不足を貯留量検知機構によって検知するインクジェットプリンタにおいて、インク容器内のインク残量が不足している（すなわち、インクエンプティ状態である）と判断された場合であっても、インクの残量不足ではなく、プリンタが故障している場合が生じ得る。その場合、プリンタはインク容器内のインク残量を直接確認できないため、エンプティ検知がなされてしまう。その結果、ユーザはインク容器を交換しても、エンプティ状態を解消することができない。それどころか、機器が故障している場合に繰り返し復帰動作を試みると、インク貯留室に過剰にインクが送られ、ダンパ膜が破損する等の甚大な被害が生じる事態となり得る。ここに開示される構成によると、貯留量検知機構によってインク貯留量の貯留不足が検知されたとき、当該検知が、エンプティ状態に基づくものなのか、機器の故障によるものなのかを適切に判断する。これにより、ユーザの負担を減らして、貯留室のインク貯留量を適切に管理することができる。

40

50

なお、本技術において、貯留室内のインク貯留量について「貯留不足を検知」するとは、インクの貯留量を直接検知する場合はもちろん、貯留室内の圧力などを検知することで、貯留室内のインクの量、ひいては貯留不足を間接的に検知する場合も含む。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】一実施形態に係るプリンタの正面図である。

【図2】キャリッジ下面の構成を模式的に示す断面図である。

【図3】インク供給システムの構成を示す模式図である。

【図4】送液ポンプの内部構成を模式的に示す断面図である。

【図5A】内部の圧力が所定の圧力よりも低い状態のダンパを模式的に示す断面図である。

10

【図5B】内部の圧力が所定の圧力以上の状態のダンパを模式的に示す断面図である。

【図6】プリンタのブロック図である。

【図7】一実施形態に係るインクエンpty状態を検知するためのフローチャートである。

【図8】一実施形態に係るプリンタの故障状態を検知するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る液体吐出装置およびそれを備えたインクジェットプリンタ（以下プリンタとする）の実施形態について説明する。ここで説明される実施形態は、当然ながら特に本発明を限定することを意図したものではない。また、同じ作用を奏する部材・部位には同じ符号を付し、重複する説明は省略または簡略化する。

20

【0012】

以下、図面を参照しながら、一実施形態に係るインクジェットプリンタについて説明する。なお、ここで説明される実施形態は、当然ながら特に本発明を限定することを意図したものではない。また、同じ作用を奏する部材、部位には同じ符号を付し、重複する説明は適宜省略または簡略化する。以下の説明では、インクジェットプリンタを正面から見たときに、インクジェットプリンタから遠ざかる方を前方、インクジェットプリンタに近づく方を後方とする。また、図面中の符号F、Rr、L、R、U、Dは、それぞれ前、後、左、右、上、下を表している。ただし、これらは説明の便宜上の方向に過ぎず、インクジェットプリンタの設置態様等を限定するものではない。

【0013】

図1は、一実施形態に係るインクジェットプリンタ（以下、「プリンタ」という。）1の正面図である。プリンタ1は、キャリッジ20に搭載されたインクヘッド51から、インクジェット方式でインクを吐出することによって記録媒体5上に画像を印刷する。プリンタ1は、主走査方向Yに長く、例えば幅方向の寸法がA0判の幅方向の寸法の記録媒体に印刷が可能な、いわゆる大型のプリンタである。

30

【0014】

記録媒体5はロール状に巻き取られた記録紙であり、いわゆる、ロール紙である。しかしながら、記録媒体5は、ロール紙に限定されない。例えば、記録媒体5は、普通紙やインクジェット用印刷紙などの紙類以外に、ポリ塩化ビニルやポリエステルなどの樹脂製のシートやフィルム、板材、織布や不織布などの布帛、その他の媒体であってもよい。

40

【0015】

図1に示すように、プリンタ1は、キャリッジ20と、キャリッジ移動装置30と、搬送装置40と、インクヘッド51と、制御装置100とを備えている。

【0016】

図2は、キャリッジ20の下面の構成を模式的に示す平面図である。キャリッジ20は、インクヘッド51を搭載し、インクヘッド51を移動させるための部材である。キャリッジ20には、複数のインクヘッド51が下面を露出するように設置されている。インクヘッド51は、インクを吐出する部材である。複数のインクヘッド51は、キャリッジ20において左右方向に並んで配置されている。複数のインクヘッド51の下面には、それぞれ、複数のノズル51aが形成されている。ノズル51aは、インクが吐出される微細な

50

孔である。インクヘッド51の下面は、それぞれ、複数のノズル51aが形成されたノズル面を構成している。ノズル面において、複数のノズル51aは前後方向に並んでノズル列を形成している。ここでは、ノズル列は、1つのインクヘッド51につき2列形成されている。ただし、インクヘッド51およびノズル51aの構成および配置は上記したものに限定されるわけではない。

【0017】

インクヘッド51の内部には、例えば圧電素子を備えたアクチュエータが設けられている。アクチュエータは、ノズル51aごとに設けられている。各アクチュエータは、ノズル51aと連通しインクが貯留される圧力室と、圧力室に面する圧電素子とを備えている。圧電素子は、印加する電圧強度を変化させることで膨張または収縮する。この圧電素子の寸法の変位に伴って圧力室の体積が変化する。そして圧力室の瞬時の体積変化によって、圧力室に貯留されているインクがノズル51aから吐出される。各アクチュエータが駆動することによって、各ノズル51aはインクを吐出する。インクヘッド51のアクチュエータは、それぞれが制御装置100に電氣的に接続され、制御装置100によってその駆動が制御されている。

10

【0018】

キャリッジ移動装置30は、キャリッジ20を移動させるための装置である。キャリッジ移動装置30は、ガイドレール31と、ベルト32と、左右のプーリ33aおよび33bと、キャリッジモータ34とを備えている。ガイドレール31には、キャリッジ20が摺動自在に係合している。ガイドレール31は、左右方向に延びている。ガイドレール31は、キャリッジ20の左右方向への移動をガイドする。ベルト32は、無端状のベルトである。ベルト32は、ガイドレール31の右側に設けられたプーリ33aおよび左側に設けられたプーリ33bに巻き掛けられている。ベルト32には、キャリッジ20が固定されている。右側のプーリ33aにはキャリッジモータ34が取り付けられている。キャリッジモータ34は、制御装置100と電氣的に接続されている。キャリッジモータ34は、制御装置100によって駆動が制御される。キャリッジモータ34が駆動するとプーリ33aが順方向または逆方向に回転し、左右のプーリ33aおよび33bの周りをベルト32が順方向または逆方向に周回走行する。これにより、キャリッジ20がガイドレール31に沿って左右方向に移動する。

20

【0019】

キャリッジ20の下方には、プラテン12が配置されている。プラテン12は、左右方向に延びている。プラテン12には記録媒体5が載置される。プラテン12の周辺には、搬送装置40が備えられている。搬送装置40は、プラテン12上の記録媒体5を前後方向に移動させる装置である。搬送装置40は、ピンチローラ41と、グリットローラ42と、フィードモータ43とを備えている。ピンチローラ41はプラテン12の上方に設けられ、記録媒体5を上から押下する。ピンチローラ41は、キャリッジ20より後方に配置されている。プラテン12には、グリットローラ42が設けられている。グリットローラ42は、ピンチローラ41の下方に配置されている。グリットローラ42は、ピンチローラ41と対向する位置に設けられている。グリットローラ42は、フィードモータ43に連結されている。グリットローラ42は、フィードモータ43の駆動力を受けて順方向または逆方向に回転可能に構成されている。フィードモータ43は、制御装置100と電氣的に接続されている。フィードモータ43は、制御装置100によって制御される。ピンチローラ41とグリットローラ42との間に記録媒体5が挟まれた状態でグリットローラ42が順方向または逆方向に回転すると、記録媒体5は前後方向に搬送される。

30

40

【0020】

インク供給システム50は、インクを収容するインクカートリッジ10からインクヘッド51にインクを供給するシステムである。インク供給システム50は、ノズル列ごとに設けられている。本実施形態では、プリンタ1には、4つのインクカートリッジ10から4つのインクヘッド51にインクを供給するインク供給システム50が備えられている。図3に示すように、インク供給システム50は、インクカートリッジ10とインクヘッド5

50

1 との間に、カートリッジ装着部 5 2 と、インク流路 5 3 と、送液ポンプ 5 4 と、ダンパ 5 5 とからなるインク供給経路を備えている。それぞれのインク供給経路の構成は概ね等しいため、以下、代表して 1 つのインク供給経路について説明する。

【 0 0 2 1 】

インクカートリッジ 1 0 は、インクが収容される容器である。インクカートリッジ 1 0 は、収容されたインクの劣化等を抑制するために密閉されている。1 つのインクカートリッジ 1 0 には、例えば、プロセスカラーインクおよび特色インクのうちの 1 つのインクが貯留されている。インクの種類は何ら限定されず、従来からインクジェットプリンタのインクの種類として用いられている各種のインクを使用することができる。上記インクは、例えば、ソルベント系（溶剤系）顔料インクや水性顔料インクであってもよい。あるいは、水性染料インクや、紫外線を受けて硬化する紫外線硬化型顔料インク等であってもよい。インクカートリッジ 1 0 には、例えば、インクが収容された可撓性のパウチが内蔵されている。インクカートリッジ 1 0 は、本技術におけるインク容器の一例である。なお、このインクカートリッジ 1 0 には、カートリッジ内のインク残量を計測する専用のセンサが備えられていない。

10

【 0 0 2 2 】

カートリッジ装着部 5 2 は、インクカートリッジ 1 0 を収容して保持する要素である。カートリッジ装着部 5 2 は、インクカートリッジ 1 0 を着脱可能に構成されている。カートリッジ装着部 5 2 にインクカートリッジ 1 0 を装着することで、インクカートリッジ 1 0 からインク流路 5 3 に気密かつ安定してインクを供給することができる。カートリッジ装着部 5 2 には、カートリッジ装着部 5 2 にインクカートリッジ 1 0 が装着されたことを検知して記録できるように構成された容器交換記録装置 5 2 a が備えられている。容器交換記録装置 5 2 a は制御装置 1 0 0 に電氣的に接続され、インクカートリッジ 1 0 が装着されたことを制御装置 1 0 0 に記録することができる。なお、この容器交換記録装置 5 2 a は、インクカートリッジ 1 0 からインク流路 5 3 に供給されたインク量を計測する専用のセンサを備えていない。

20

【 0 0 2 3 】

インク流路 5 3 は、カートリッジ装着部 5 2 とインクヘッド 5 1 とを接続する。インクは、インク流路 5 3 を通ってインクカートリッジ 1 0 からインクヘッド 5 1 に供給される。以下、インク流路 5 3 において、カートリッジ装着部 5 2 の側を上流側、インクヘッド 5 1 の側を下流側という場合がある。インク流路 5 3 の材質は特に限定されないが、インク流路 5 3 は、例えば、可撓性のチューブによって構成されている。

30

【 0 0 2 4 】

送液ポンプ 5 4 は、インク流路 5 3 の途中に設けられている。ここでは、送液ポンプ 5 4 は、ダンパ 5 5 よりも上流側に設けられている。送液ポンプ 5 4 は、駆動時には主としてカートリッジ装着部 5 2 からインクヘッド 5 1 に向かう方向にインクを送出するように構成されている。また、送液ポンプ 5 4 は、停止時にはインク流路 5 3 を閉鎖するように構成されている。送液ポンプ 5 4 の種類は限定されないが、ここでは、チューブポンプである。送液ポンプ 5 4 は、チューブポンプの他に、例えば、ダイヤフラムポンプ等の定量ポンプであるとよい。送液ポンプ 5 4 は、制御装置 1 0 0 に電氣的に接続され、制御装置 1 0 0 によって駆動が制御されている。図 4 は、送液ポンプ 5 4 の内部を模式的に示す断面図である。送液ポンプ 5 4 は、内部流路 5 4 a と、円弧壁 5 4 b と、一对のローラ 5 4 c と、回転円板 5 4 d と、モータ 5 4 e とを備えている。

40

【 0 0 2 5 】

内部流路 5 4 a は、可撓性のチューブで構成されている。内部流路 5 4 a の上流側の端部は、インク流路 5 3 のうち送液ポンプ 5 4 よりも上流側（インクカートリッジ 1 0 側）の部分と連続するように接続されている。内部流路 5 4 a の下流側の端部は、インク流路 5 3 のうち送液ポンプ 5 4 よりも下流側（インクヘッド 5 1 側）の部分と連続するように接続されている。円弧壁 5 4 b は、内部流路 5 4 a を円弧状に配置させるための配置基板である。円弧壁 5 4 b は、内部流路 5 4 a の外周側に円弧状となって垂直に立ち上がる壁部

50

を備えている。円弧壁 5 4 b は、内部流路 5 4 a と接する面に、後述する回転円板 5 4 d の半径方向外側に凹む解放部を備えていてもよい。内部流路 5 4 a は、円弧壁 5 4 b に沿って配置されることで、略円弧状に曲げられている。

【 0 0 2 6 】

一对のローラ 5 4 c は、内部流路 5 4 a を円弧壁 5 4 b に押圧する部材である。回転円板 5 4 d は、一对のローラ 5 4 c を円弧壁 5 4 b に沿って移動させるための部材である。一对のローラ 5 4 c は、回転円板 5 4 d に回転可能に支持されている。一对のローラ 5 4 c は、円弧壁 5 4 b との間で内部流路 5 4 a を押し潰せる位置で回転円板 5 4 d に支持されている。回転円板 5 4 d が回転することにより、一对のローラ 5 4 c は、内部流路 5 4 a を押しつぶしながら円弧壁 5 4 b に沿って移動する。一对のローラ 5 4 c は、回転円板 5 4 d の回転軸を中心に公転しながら、回転円板 5 4 d 上で自転する。これにより、ローラ 5 4 c の公転移動に伴って、所定量のインクが送液される。なお、少なくとも一方のローラ 5 4 c が円弧壁 5 4 b との間で内部流路 5 4 a を押し潰すことで、インク流路 5 3 を閉鎖することができる。また、ローラ 5 4 c は、円弧壁 5 4 b の上記解放部との間では内部流路 5 4 a を押し潰すことができない。ローラ 5 4 c は、円弧壁 5 4 b の解放部に対向する位置に配置されることで、インク流路 5 3 を開放する。なおここで、インク流路 5 3 を「開放」するとは、ローラ 5 4 c が内部流路 5 4 a を全く押し潰していない状態と、ローラ 5 4 c が内部流路 5 4 a を押し潰しているが内部流路 5 4 a を水密には押し潰していない状態とを含む。また、インク流路 5 3 を「閉鎖」するとは、ローラ 5 4 c が内部流路 5 4 a を水密に押し潰している状態をいう。

【 0 0 2 7 】

モータ 5 4 e は、回転円板 5 4 d に接続され、回転円板 5 4 d を回転させる。本実施形態におけるモータ 5 4 e は、パルス電力に同期して動作するステップモータである。モータ 5 4 e は、1 パルスの入力に対し回転円板 5 4 d を回転させる軸の角度を精密に設定することができる。モータ 5 4 e は、制御装置 1 0 0 に電氣的に接続され、制御装置 1 0 0 によってその駆動が制御されている。本実施形態におけるモータ 5 4 e は、例えば、1 パルスで約 0.7° 回転するステップモータである。また、モータ 5 4 e は、例えば、図示しないパルス調整器を備えていてもよい。このパルス調整器は、例えば、制御装置 1 0 0 から 1 回の駆動信号を受信したときに、モータ 5 4 e に単位信号（例えば 3 2 パルス）を入力し、送液ポンプ 5 4 を単位駆動（例えば 1 / 1 6 回転）させるように構成されている。本実施形態では、例えば、回転円板 5 4 d を 1 / 1 6 回転（ 22.5° 回転）させることを一単位（1 回の駆動）としている。制御装置 1 0 0 が 1 回の駆動信号を発信すると、パルス調整器は、単位駆動あたり 3 2 パルスの信号をモータ 5 4 e に入力するように設定されている。本実施形態では、制御装置 1 0 0 が送液ポンプ 5 4 を 1 6 分の 1 回転させることを、「送液ポンプ 5 4 を 1 回駆動させる」のようにいう。

【 0 0 2 8 】

図 4 から理解されるように、送液ポンプ 5 4 の 1 回の駆動（ここでは、1 6 分の 1 回転）当たりの送液量は、予め定められている。送液ポンプ 5 4 が 1 回駆動されると、内部流路 5 4 a の容積のうちの 1 / 1 6 に対応する量のインクが送液ポンプ 5 4 により送液される。

【 0 0 2 9 】

ダンパ 5 5 は、インク流路 5 3 の下流側に設けられている。ダンパ 5 5 は、インク流路 5 3 のうち、インクヘッド 5 1 の直前に設けられている。本実施形態では、インクヘッド 5 1 とダンパ 5 5 とが一体的に設けられている。図 5 A および図 5 B は、ダンパ 5 5 の構造を模式的に示した断面図である。ダンパ 5 5 は、インクが一時的に貯留される貯留室 5 5 b を備え、インクヘッド 5 1 におけるインクの圧力変動を緩和している。また、ダンパ 5 5 には、貯留室内のインク貯留量を検出する貯留量検知機構が設けられ、制御装置 1 0 0 は、貯留量検知機構が検出するインク貯留量に基づいて送液ポンプ 5 4 の動作を制御している。

【 0 0 3 0 】

図 5 A は、ダンパ 5 5 の貯留室 5 5 b のインク貯留量が、予め設定された閾値貯留量より

も少ない貯留不足の状態を示している。図5Bは、ダンパ55の貯留室55bのインク貯留量が、予め設定された閾値貯留量以上の状態を示している。ダンパ55は、ダンパ本体55aと、貯留室55bと、ダンパ膜55cと、内部バネ55dと、押圧部材55eと、支持バネ55fと、フィラー55gと、センサ55hとを備えている。ダンパ本体55aは本技術における容器本体の一例である。また、ダンパ55に備えられた押圧部材55eと、支持バネ55fと、フィラー55gと、センサ55hとは、フィラーセンサを構成しており、このフィラーセンサは、本技術における貯留量検知機構の一例である。

【0031】

貯留室55bは、インクを貯留するための空間を備えている。貯留室55bは、ダンパ本体55aとダンパ膜55cとを備え、これらに取り囲まれた空間がインクを貯留するための空間（貯留空間）である。ダンパ本体55aは箱状（中空形状）であって、図示しない流入口と流出口とが形成されている。インクは、流入口を通過して貯留室55b内に流入し、流出口を通過して貯留室55bから流出する。この流入口はインク流路53に接続されている。この流出口は、インクヘッドに接続されている。図5Aに示すように、貯留室55bは、開口55b1を備えている。

10

【0032】

ダンパ膜55cは、ダンパ本体55aの開口55b1を覆う部材である。ダンパ膜55cは、開口55b1を塞ぐように、周縁がダンパ本体55aに固定されている。ダンパ本体55aとダンパ膜55cによって、貯留室55bの内部に空間が区画されている。ダンパ膜55cは、例えば、可撓性を有する樹脂製のフィルムによって構成されている。ダンパ膜55cは、貯留室55bのインク貯留量に対応して、貯留室55bの内側および外側に向けて変形可能である。ダンパ膜55cは、貯留室55bの内側および外側にそれぞれ撓むことができる程度の張力で取り付けられている。

20

【0033】

貯留室55bの内部には、内部バネ55dが設けられている。内部バネ55dは、ダンパ膜55cの貯留室55b側の面に接触している。内部バネ55dは、圧縮された状態で貯留室55bに配置されている。内部バネ55dは、ダンパ膜55cに対し、弾性を付与している。

【0034】

押圧部材55eは、ダンパ膜55cの貯留室55bとは反対側の面に設けられている。押圧部材55eは、内部バネ55dに支持されており、ダンパ膜55cの撓みとともに、貯留室55bの側および貯留室55bの外側に向けて移動可能である。

30

【0035】

フィラー55gは、ダンパ膜55cの撓みをセンサ55hに伝えるための部材である。フィラー55gは、ダンパ本体55aの外側に配置されている。フィラー55gは、図5Aおよび図5Bに示すように、断面が略コの字状に形成されている。フィラー55gは、接触部55g1と、支持部55g2と、被検出部55g3とを有している。接触部55g1は、断面視でダンパ本体55aを覆うように寸法が長く、長手方向の中心付近で押圧部材55eに対向している。支持部55g2は、支持バネ55fに固定されている。支持部55g2は、接触部55g1の支持バネ55f側の端部から、接触部55g1に対して垂直に延設されている。フィラー55gは、支持部55g2において、支持バネ55fを介してダンパ本体55aに緩やかに支持されている。被検出部55g3は、センサ55hによって検出される部位である。被検出部55g3は、接触部55g1のセンサ55h側の端部から、接触部55g1に対して垂直に延設されている。接触部55g1には、貯留室55bのインク貯留量により押圧部材55eが接触したり、または離間したりする。これによって、被検出部55g3はダンパ膜55cの撓みに応じて移動可能に構成される。

40

【0036】

センサ55hは、貯留室55bのインク貯留量が予め設定される所定の閾値貯留量よりも小さいことを示す貯留不足を検知できるように構成されている。貯留室55bのインク貯留量は貯留室55bの圧力とも対応している。したがって、このセンサ55hによって、

50

貯留室 5 5 b の圧力についても検知することができる。このセンサ 5 5 h は、検知結果に対応した信号を送信できるように構成されている。センサ 5 5 h は、制御装置 1 0 0 に接続され、制御装置 1 0 0 に信号を送信する。ここでは、センサ 5 5 h は、非接触式のセンサである。センサ 5 5 h は、一对の検出部 5 5 h 1 と 5 5 h 2 とを有している。検出部 5 5 h 1、5 5 h 2 は、例えば、発光素子と受光素子とにより構成され、両者は対向配置されている。そして発光素子が発した信号を、受光素子が受光することで、検出部 5 5 h 1、5 5 h 2 間に物体が存在しないことを検知し得る。図 5 A に示すように、貯留室 5 5 b のインク貯留量が所定の閾値貯留量を下回っているとき、フィラー 5 5 g の被検出部 5 5 g 3 は検出部 5 5 h 1 と 5 5 h 2 との間に位置している。これにより、センサ 5 5 h は被検出部 5 5 g 3 を検出し、貯留不足であることを検知することができる。また、このときセンサ 5 5 h は、例えば、信号を発するように構成されている。図 5 B に示すように、貯留室 5 5 b のインク貯留量が多くなるにしたがって、ダンパ膜 5 5 c が貯留室 5 5 b から外側に向けて撓む。このとき、押圧部材 5 5 e によって、フィラー 5 5 g は貯留室 5 5 b の外側に向けて押される。これにより、フィラー 5 5 g は、支持バネ 5 5 f を軸に回転する。そして、貯留室 5 5 b のインク貯留量が所定の閾値貯留量より多くなったとき、フィラー 5 5 g の被検出部 5 5 g 3 は、検出部 5 5 h 1 と 5 5 h 2 との間から外れた位置に移動する。これにより、センサ 5 5 h は被検出部 5 5 g 3 を非検出し、貯留不足ではないことを検知することができる。例えば、このときセンサ 5 5 h は、信号を停止するように設定されている。このようなフィラーセンサによると、簡単な構成で、貯留室 5 5 b のインク貯留量が所定の閾値貯留量を下回り、貯留不足となったことを高精度に検出することができる。

10

20

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態では、センサ 5 5 h は、貯留室 5 5 b のインク貯留量が所定の一つのインク貯留量（閾値）よりも小さい場合を検知できるように構成されていた。しかしながら、センサ 5 5 h は、所定の一つのインク貯留量以上の場合を検知できるように構成されていてもよい。さらに、センサ 5 5 h は、貯留室 5 5 b のインク貯留量が所定の二つ以上のインク貯留量（二つ以上の閾値）のそれぞれに対して、小さい場合や大きい場合等を検知できるように構成されていてもよい。この場合、一例として、検出部 5 5 h 1 と 5 5 h 2 を複数設けることや、検出部 5 5 h 1 と 5 5 h 2 と送液ポンプ 5 4 の駆動制御とを組み合わせることで、二つ以上の閾値に基づいて貯留室 5 5 b のインク貯留量の大きさを判断することができる。また、センサ 5 5 h の信号発信動作は特に制限されず、所望のインク貯留量情報に応じて、例えば、検知時に送信するものであっても、非検知時に送信するものであっても、閾値貯留量を超えて変化したときなどに発信するものであってもよい。また、本実施形態では、センサ 5 5 h は、ダンパ 5 5 の貯留室 5 5 b 内のインク貯留量が一つの閾値貯留量よりも小さいか大きいかの少なくとも一方を検知できるように構成されていた。しかしながら、センサ 5 5 h は、例えば、任意のインク貯留量を測定できる液量センサであってもよい。

30

【 0 0 3 8 】

制御装置 1 0 0 が送液ポンプ 5 4 を駆動させると、貯留室 5 5 b にインクが供給される。制御装置 1 0 0 が印刷等によりインクヘッド 5 1 からインクを吐出させると、貯留室 5 5 b に貯留されているインクが消費される。高精度な印刷を安定して実施するためには、貯留室 5 5 b に適切な量、すなわち閾値貯留量のインクを貯留しておくことが望ましい。制御装置 1 0 0 は、貯留室 5 5 b のインク貯留量が当該閾値貯留量となるように、送液ポンプ 5 4 の駆動を制御する。例えば、印刷によって貯留室 5 5 b のインクが閾値貯留量よりも減少すると、検出部 5 5 g 3 が検出部 5 5 h 1 と 5 5 h 2 との間に挿入し、センサ 5 5 h が第 1 信号を発信する。制御装置 1 0 0 は、センサ 5 5 h からの第 1 信号を受信して、送液ポンプ 5 4 を所定回数駆動させる。これにより、貯留室 5 5 b に所定量のインクが供給されて、貯留室 5 5 b のインク量を閾値貯留量以上に増加できる。その結果、被検出部 5 5 g 3 が検出部 5 5 h 1 と 5 5 h 2 との間から出てセンサ 5 5 h は第 1 信号を停止する。これにより、制御装置 1 0 0 は、貯留室 5 5 b に適切な量のインクが貯留されたことを

40

50

確認することができる。このことによって、高精度な印刷を実施することができる。

【0039】

操作部120は、制御装置100と接続されている。図6は、本実施形態に係るプリンタ1のブロック図である。制御装置100は、キャリッジモータ34と、フィードモータ43と、インクヘッド51と、容器交換記録装置52aと、送液ポンプ54のモータ54eと、センサ55hと、操作部120とにそれぞれ電氣的に接続されており、これらの各部との間で各種の信号を送受信することができる。また、制御装置100は、これらの各部を制御可能に構成されている。

【0040】

制御装置100の構成は特に限定されない。制御装置100は、例えばマイクロコンピュータである。マイクロコンピュータのハードウェア構成は特に限定されないが、例えば、ホストコンピュータ等の外部機器から印刷データ等を受信するインターフェイス(I/F)と、制御プログラムの命令を実行する中央演算処理装置(central processing unit: CPU)と、CPUが実行するプログラムを格納したROM(read only memory)と、プログラムを展開するワーキングエリアとして使用されるRAM(random access memory)と、上記プログラムや各種データを格納するメモリ等の記憶装置とを備えている。例えば、印刷対象に対応する印刷データは、この記憶装置に記憶することができる。なお、制御装置100は必ずしもプリンタ1の内部に設けられている必要はなく、例えば、プリンタ1の外部に設置され、有線または無線を介してプリンタ1と通信可能に接続されたコンピュータ等であってもよい。

【0041】

図6に示すように、制御装置100は、印刷制御部101と、インク補充部102と、カウンタ部103、エンプティ判断部104と、故障判断部105と、第1通知部106と、第2通知部107と、記憶部110とを備えている。制御装置100は、上記以外のその他の処理部を備えていてもよいが、ここでは図示および説明を省略する。これらの各部は、回路や集積回路、マイクロプロセッサ等のハードウェアにより構成されていてもよいし、CPUがプログラムを実行することで実現されるように構成されていてもよい。制御装置100の各部の具体的な制御について、以下に説明する。

【0042】

印刷制御部101は、プリンタ1の印刷動作を制御する。印刷制御部101は、印刷において、キャリッジモータ34、フィードモータ43、インクヘッド51を駆動させ、印刷を実行する。印刷制御部101は、フィードモータ43を駆動させ、印刷データに基づいて、記録媒体5を前後方向の所定の位置に移動させる。印刷制御部101は、キャリッジモータ34を駆動させ、印刷データに基づいて、キャリッジ20を左右方向に移動させる。印刷制御部101は、インクヘッド51を駆動させ、印刷データに基づいて、左右方向の所定の位置においてインクヘッド51からインクを吐出させるように設定されている。印刷制御部101は、さらに、記録媒体5を前後方向に移動させることによって記録媒体5上の印刷位置を移動させる。これらの動作を、印刷データに基づいて繰り返すことにより、記録媒体5上に画像が印刷される。

【0043】

インク補充部102は、センサ55hと送液ポンプ54とに電氣的に接続されている。インク補充部102は、貯留室55bにインクを補充し、その後にセンサ55hが貯留不足を検知するかどうかを確認する。センサ55hは、貯留室55bにおけるインク貯留量が閾値貯留量以上であって、貯留不足でないときには貯留不足を検知しない。センサ55hは、貯留室55bにおけるインク貯留量が閾値貯留量よりも少なくなったときに貯留不足を検知する。インクは、印刷等によって消費されると減少する。インクは、少なくともインクヘッド51の駆動によって、貯留不足となる。センサ55hは、例えば、インクヘッド51の駆動によって貯留不足を検知したときに、インク補充部102に貯留不足を示す信号を送信する。センサ55hは、また、送液ポンプ54の駆動によって貯留不足が解消されず、貯留不足を検知したときに、例えば、インク補充部102に貯留不足を示す信号

を送信する。インク補充部 102 は、センサ 55h から貯留不足を示す信号を受信すると、送液ポンプ 54 を駆動させて所定量のインクをダンパ 55 に送液するように構成されている。

【0044】

ここで、インク補充部 102 が送るインク量は、例えば、フィルターセンサの感度や、送液ポンプ 54 の送液精度、送液速度等を考慮して、フィルターセンサが貯留不足を検知するときのインク貯留量から、閾値貯留量にインク貯留量を回復するのに必要な第 1 インク量とすることができる。この第 1 インク量は、フィルターセンサが貯留不足を検知するときのインク貯留量と閾値貯留量との差を基準に設定することができる。

【0045】

カウント部 103 は、記憶部 110 に貯留不足の確認回数を記憶する。カウント部 103 は、インク補充部 102 が送液ポンプ 54 に上記の第 1 インク量のインクを送液させたのちに、センサ 55h が貯留不足を検知しているかどうかを確認する。送液ポンプ 54 が駆動したとき、インクカートリッジ 10 にインクが残存していると、貯留室 55b にインクが供給される。このとき、第 1 インク量を送ることができれば、貯留不足は解消される。センサ 55h は貯留不足を示す信号を停止する。一方で、送液ポンプ 54 が駆動したとき、インクカートリッジ 10 にインクが残存していないと、貯留室 55b にインクは供給されない。このとき、インクカートリッジ 10 に残留しているインク量が第 1 インク量に満たないと、貯留不足は解消されない。センサ 55h は貯留不足を示す信号を発信し続ける。カウント部 103 は、送液ポンプ 54 の駆動が停止したのち、インク供給経路内でのインクの移動（脈動）が安定するために適切な時間をおいたのち、センサ 55h が依然として貯留不足を検知しているかどうかを確認する。

【0046】

エンpty判断部 104 は、記憶部 110 に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第 1 判定回数となったときに、当該プリンタはインクカートリッジ 10 のインク残量が不足しているエンpty状態であると判断する。換言すれば、第 1 判定回数だけインクの補充操作をしても、貯留室 55b に第 1 インク量のインクを送ることができないことにより、当該プリンタ 1 におけるインクカートリッジ 10 がエンpty状態であると判断する。本実施形態では、第 1 判定回数は 2 回としている。しかしながら、第 1 判定回数はこれに限定されず、1 回や、3 回以上（例えば、3 回、または 4 回）等であってもよい。

【0047】

第 1 通知部 106 は、エンpty判断部 104 が当該プリンタ 1 はインクエンpty状態であると判断したときに、ユーザにインクカートリッジ 10 の交換が必要であることを通知する。第 1 通知部 106 は、例えば、ユーザに、カートリッジ装着部 52 に現在装着されている空のインクカートリッジ 10 を、インクが充填された新しいインクカートリッジ 10 に交換するように促すとよい。エンptyの通知は、例えば、操作部 120 の表示部に表示されてもよい。エンptyの通知は、例えば、プリンタに接続される図示しないパーソナルコンピュータのディスプレイに表示されてもよい。ユーザは、例えば、第 1 通知部 106 によるインクエンptyの通知を見て、空のインクカートリッジ 10 をカートリッジ装着部 52 から脱着し、インクが充填された新しいインクカートリッジ 10 をカートリッジ装着部 52 に装着する。容器交換記録装置 52a は、インクカートリッジ 10 がカートリッジ装着部 52 から脱着され、装着されたことを検知する。これにより、容器交換記録装置 52a は、エンpty判断部 104 がインクエンpty状態であると判断した後に、インクカートリッジ 10 の交換を記憶部 110 に記憶する。

【0048】

故障判断部 105 は、記憶部 110 に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第 1 判定回数よりも多い第 2 判定回数となったときに、当該プリンタはエンpty状態ではなく故障している、と判断する。換言すれば、第 2 判定回数だけエンpty状態が検出されるほどインクの補充操作をしても、貯留室 55b に第 1 インク量のインクを送ることができないことにより、プリンタ 1 はいずれかの部分が故障していると判断する。この場

10

20

30

40

50

合のプリンタ 1 の故障箇所としては、例えば、送液ポンプ 5 4、センサ 5 5 h 等が挙げられる。本実施形態では、第 2 判定回数は 3 回としている。しかしながら、第 2 判定回数は第 1 判定回数よりも多い限りこれに限定されず、例えば、2 回、4 回、または 5 回などであってもよい。

【0049】

第 2 通知部 1 0 7 は、故障判断部 1 0 5 が当該プリンタは故障していると判断したときに、ユーザに故障を通知する。第 2 通知部 1 0 7 は、例えば、ユーザに、現在プリンタがのいずれかが故障状態にあるため、点検と必要に応じて修理を促すとよい。故障通知は、例えば、操作部 1 2 0 の表示部に表示されてもよい。故障通知は、例えば、プリンタに接続される図示しないパーソナルコンピュータのディスプレイに表示されてもよい。ユーザは、例えば、第 2 通知部 1 0 7 による故障通知を見て、故障箇所を特定して修理したり、あるいは、保守サービスにメンテナンスを依頼したりする。故障を解消したときに、エンプティカウントはリセットする。これにより、プリンタ 1 を用いて通常の印刷等を実施することができる。

10

【0050】

図 7 は、プリンタ 1 においてインクエンプティ状態が検知される場合のフローの一例である。図 8 は、インクエンプティ状態が検知されたときの故障判定フローの一例である。以下では、プリンタ 1 において、例えば、印刷動作や自動メンテナンス動作によりダンパ 5 5 の貯留室 5 5 b 内のインクが消費され、貯留室 5 5 b 内のインク貯留量が閾値貯留量を下回り、かつ、エンプティ状態が検知されるときプリンタの動作について説明する。そして、ここに開示される処理フローでは、貯留量検知機構によって検知されたエンプティ状態が、その検知の通りのエンプティ状態に基づくものなのか、機器の故障によるものなのかを適切に判断する。この故障検知方法は、インク補充ステップ S 1 0 と、カウントステップ S 2 0 と、エンプティ判断ステップ S 3 0 と、故障判断ステップ S 4 0 ~ S 8 0 と、を含む。

20

【0051】

インク補充ステップ S 1 0 では、図 7 に示すように、サブステップ S 1 0 a において、センサ 5 5 h が貯留不足を検知したときに、サブステップ S 1 0 b において、インク補充部 1 0 2 が、第 1 インク量のインクをダンパ 5 5 に送液するように送液ポンプ 5 4 を駆動させる。これにより、ダンパ 5 5 の貯留室 5 5 b にインクを補充する。

30

【0052】

送液ポンプ 5 4 に第 1 インク量のインクを送液させたのち、カウントステップ S 2 0 では、サブステップ S 2 0 a において、センサ 5 5 h が貯留不足を検知しているかどうかをカウント部 1 0 3 が確認する。依然としてセンサ 5 5 h が貯留不足を検知しているときは、カウント部 1 0 3 は、サブステップ S 2 0 b において、記憶部 1 1 0 に記憶された貯留不足の確認回数を 1 回積算する。初回は、貯留不足の確認回数を 1 回 ($m = 1$) とカウントする。センサ 5 5 h が貯留不足を検知していないときは、プリンタ 1 は、ここに開示される技術は適用しなくても印刷等を実行することができるため、このフローは終了する。

【0053】

エンプティ判断ステップ S 3 0 では、サブステップ S 3 0 a において、エンプティ判断部 1 0 4 は、記憶部 1 1 0 に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第 1 判定回数 ($m = 2$) となったかどうかを確認する。貯留不足の確認回数が第 1 判定回数よりも少ない場合 (例えば $m = 1$)、センサ 5 5 h や送液ポンプ 5 4 による誤差の可能性を考慮して、サブステップ S 1 0 b に戻る。そしてサブステップ S 1 0 b ~ 2 0 a により、再度貯留不足となるか確認する。貯留不足の確認回数が第 1 判定回数となったとき (例えば $m = 2$) は、インクカートリッジ 1 0 のインク残量が不足しているインクエンプティ状態にあることを確認できたとして、エンプティ判断部 1 0 4 は、サブステップ S 3 0 b において、プリンタ 1 がインクエンプティ状態であると検知する。これにより、プリンタ 1 がインクエンプティ状態にあることを 1 回 ($n = 1$) 確認する。なおここで、エンプティ状態の確認の回数 n は、貯留不足の確認回数 m から第 1 判定回数を差し引いた数である。これに

40

50

より、例えばカウント部 103 は、サブステップ S 30c において、エンプティ状態の確認回数をカウントする。なお、サブステップ S 10b に戻ったときにセンサ 55h が貯留不足を検知しなかったとき、カウント部 103 は、記憶部 110 に記憶された貯留不足の確認回数をゼロにリセットする。

【0054】

プリンタ 1 がインクエンプティ状態にあることを確認した後は、引き続き、図 8 に示す故障判断ステップ S 40a ~ S 80 において、このインクエンプティ状態の検知が、プリンタ 1 の故障によるものでないかどうかを確認する。サブステップ S 30b、30c において、エンプティ判断部 104 がインクカートリッジ 10 についてインクエンプティ状態であると判断したとき、サブステップ S 40a において、第 1 通知部 106 は、ユーザにインクカートリッジ 10 の交換を通知する。ユーザがインクカートリッジ 10 を交換すると、サブステップ S 40b に示すように、容器交換記録装置 52a が、インクカートリッジ 10 の脱着と装着とを検知し、インクカートリッジ 10 の交換を記憶する。

10

【0055】

容器交換記録装置 52a によってインクカートリッジ 10 の交換が記録されると、制御装置 100 は、新しいインクカートリッジ 10 からカートリッジ装着部 52 およびインク供給経路に所定量のインクを送るための、インク送り動作を実行する。例えば、本実施形態のプリンタ 1 において、インクカートリッジを交換した時のインク送り動作は、送液ポンプ 54 のインク流路 53 の 10 / 16 回転分に相当する第 2 インク量を送る動作である。このインク送り動作は、インク補充ステップ S 50 において、インク補充部 102 が、送液ポンプ 54 を 10 回駆動 (10 / 16 回転) させることにより実施される。インク補充部 102 は、このように送液ポンプ 54 を 10 回駆動させることにより、インクカートリッジ 10 から所定量のインクをインク供給経路、延いては、ダンパ 55 に向けて送ることができる。その結果、ダンパ 55 の貯留室 55b には、インク補充部 102 により所定量のインクが供給され得る。

20

【0056】

その後、カウント部 103 は、サブステップ S 60a において、センサ 55h が貯留不足を検知するかどうかを確認する。依然としてセンサ 55h が貯留不足を検知しているときは、カウント部 103 は、サブステップ S 60bn において、記憶部 110 に記憶されたインクエンプティ状態の確認回数を 1 回積算する。ここでは、インクエンプティ状態の確認の回数を 2 回目 (n = 2) とカウントする。しかしながら、センサ 55h が貯留不足を検知していないときは、交換されたインクカートリッジ 10 からインクが貯留室 55b に適切に供給されており、プリンタ 1 は正常に動作していると判断できる。換言すると、プリンタ 1 は故障状態にないことが確認できる。そのとき、カウント部 103 は、ステップ S 80 にて、記憶部 110 に記憶されたインクエンプティ状態の確認回数をゼロにリセットし、このフローを終了する。

30

【0057】

故障判断ステップ S 60 では、故障判断部 105 が、記憶部 110 に記憶されたインクエンプティ状態の確認回数が、予め定められた第 2 判定回数 (n = 3) となったかどうかを確認する。インクエンプティ状態の確認回数が第 2 判定回数よりも少ない場合 (例えば n = 2)、センサ 55h や送液ポンプ 54 による誤差の可能性を考慮して、再度インク補充ステップ S 50 に戻る。なお、この 2 回目のインク補充ステップ S 50 は、インクカートリッジ 10 の交換直後ではない。したがって、2 回目のインク補充ステップ S 50 は、インク補充部 102 が第 1 インク量を送る動作であってよい。換言すれば、2 回目のインク送り動作は、インク補充部 102 が、送液ポンプ 54 を 3 回駆動 (3 / 16 回転) させることにより実施してもよい。そして故障判断ステップ S 60 では、2 回目のインク補充ステップ S 50 後に、サブステップ S 60a において、センサ 55h が再度インクエンプティ状態を検知しているか確認する。ここで、依然としてセンサ 55h が貯留不足を検知しているときは、カウント部 103 は、サブステップ S 60b において、記憶部 110 に記憶されたインクエンプティ状態の確認回数を 2 回積算する。ここでは、インクエンプティ

40

50

状態の確認の回数を3回目($n = 3$)とカウントする。これにより、サブステップS70aにおいて、記憶部110に記憶されたインクエンpty状態の確認回数が、予め定められた第2判定回数($n = 3$)となる。これより、故障判断部105は、当該プリンタ1が故障していると判断することができる。

【0058】

第2通知部107は、当該プリンタ1は故障していると故障判断部105が判断したときに、サブステップS70bに示すように、ユーザに故障を通知する。第2通知部107は、プリンタのいずれかが故障状態にあることから、ユーザに点検と必要に応じた修理とを促すとよい。故障通知は、例えば、操作部120の表示部に表示されてもよい。ユーザは、例えば、サブステップS70cに示すように、第2通知部107による故障通知を見て、故障箇所を特定して修理したり、あるいは、保守サービスにメンテナンスを依頼したりする。このように故障を解消したとき、カウント部103は、ステップS80にて、記憶部110に記憶されたインクエンpty状態の確認回数をゼロにリセットする。これにより、プリンタ1は、通常の印刷等を適切に実施することができる。

10

【0059】

上記の構成によると、インクエンptyが検知されたプリンタ1について、万が一プリンタ1がインクエンpty状態ではなく故障している場合、その故障を適切に検知することができる。これにより、エンpty検知後にインクカートリッジ10を交換してもインクエンptyが検知され続けると行った事態を安全に回避することができる。例えば、プリンタ1が故障しているのに、ダンパ55にインクを送り続けてダンパ膜55cを破損するといった問題を適切に回避することができる。このプリンタ1によると、例えば、インクカートリッジ10にインクが残存しているかどうかを計測する専用のセンサを備えることなく、インクカートリッジ10の交換を、プリンタが故障した場合を考慮しつつ、好適に実施することができる。

20

【0060】

また、ここに開示される技術は、上記構造のプリンタ1を、上記のプリンタ1として機能させるように構成されているコンピュータプログラムを提供する。このコンピュータプログラムは、例えば、センサ55hが貯留不足を検知したかどうかを確認し、貯留不足を検知したときは、インク補充部102によって所定量のインクをダンパ55に送液するように送液ポンプ54を駆動させるインク補充ステップ(S10b、S50)と、インク補充部102が送液ポンプ54に所定量のインクを送液させたのち、センサ55hが貯留不足を検知しているかどうかを確認し、依然として貯留不足を検知しているときは記憶部110に記憶された貯留不足の確認回数を1回積算する、カウントステップ(S20b、S30c、S60b)と、記憶部110に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第1判定回数となったときに、当該プリンタはダンパ55のインク残量が不足しているインクエンpty状態と判断するエンpty判断ステップ(S30a)と、記憶部110に記憶された貯留不足の確認回数が、予め定められた第1判定回数よりも多い第2判定回数となったときに、当該プリンタは故障していると判断する故障判断ステップ(S70a)と、を少なくともコンピュータに実現させるものである。

30

【0061】

このコンピュータプログラムは、例えば、記録媒体に記録されていてもよい。換言すると、ここに開示される技術は、上記プログラムが記録された、コンピュータが読み取り可能な記録媒体を提供することができる。記録媒体としては、例えば、半導体記録媒体(例えば、ROM、不揮発性メモリーカード)、光記録媒体(例えば、DVD、MO、MD、CD、BD)、磁気記録媒体(例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク)などが例示される。また、コンピュータプログラムは、記録媒体あるいはインターネット等のネットワークを介して、プリンタ1の制御装置100に記憶させることができる。

40

【0062】

また、インク供給システム50の構成は、上記したものに限定されない。インク供給システム50には、適宜他の部材、例えば、バルブや循環流路などが追加されてもよく、一部

50

の部材が削除されてもよい。また、複数のインク供給システム 5 0 の構成は、ノズル列ごとに独立して、一部または全部が異なってもよい。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、送液ポンプはチューブポンプであったが、チューブポンプには限定されない。送液ポンプは、例えば、ダイヤフラムポンプやシリンジポンプ等であってもよい。送液ポンプの種類は、特に限定されない。

【 0 0 6 4 】

その他、インクジェットプリンタの構成については、特に言及がない限りにおいて限定されない。例えば、ここに開示する技術は、フラットベッドタイプのインクジェットプリンタなどに対しても利用できる。また、例えば、カッティングヘッド付きインクジェットプリンタなどのように、その一部にインクジェットプリンタが組み込まれた装置にも利用できる。

10

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

1 プリンタ

1 0 インクカートリッジ (インク容器)

5 0 インク供給システム

5 1 インクヘッド

5 2 カートリッジ装着部

5 3 インク流路

20

5 4 送液ポンプ

5 5 ダンパ

5 5 h センサ

1 0 0 制御装置

1 0 2 インク補充部

1 0 3 カウント部

1 0 4 エンプティ判断部

1 0 5 故障判断部

1 0 6 第 1 通知部

1 0 7 第 2 通知部

30

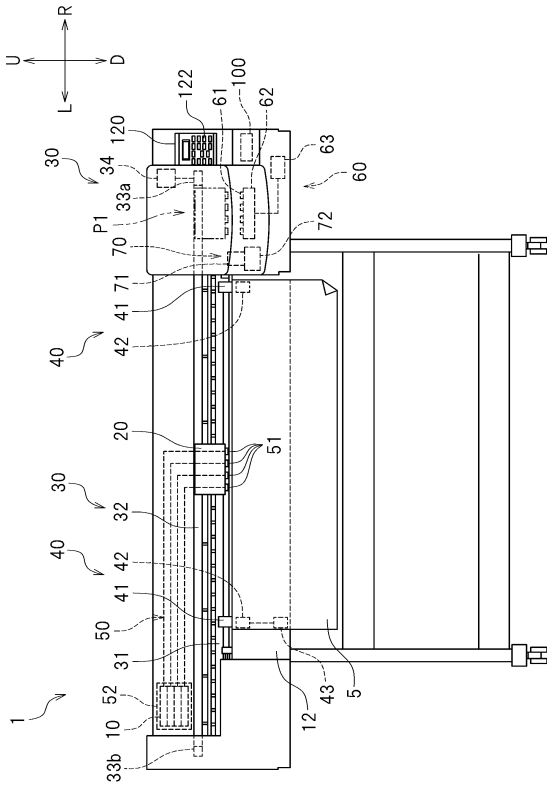
1 1 0 記憶部

40

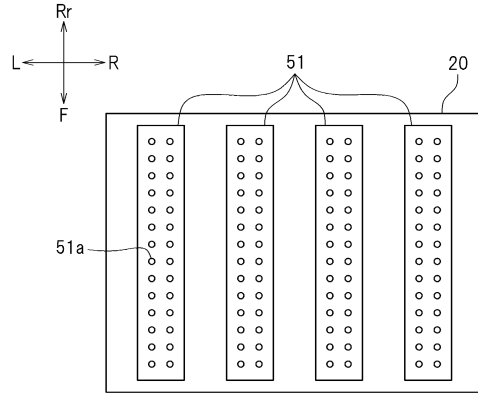
50

【図面】

【図 1】



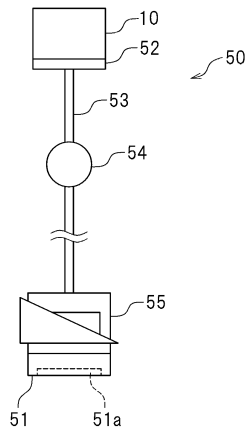
【図 2】



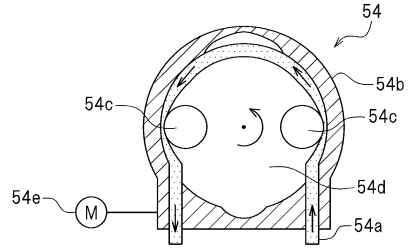
10

20

【図 3】



【図 4】

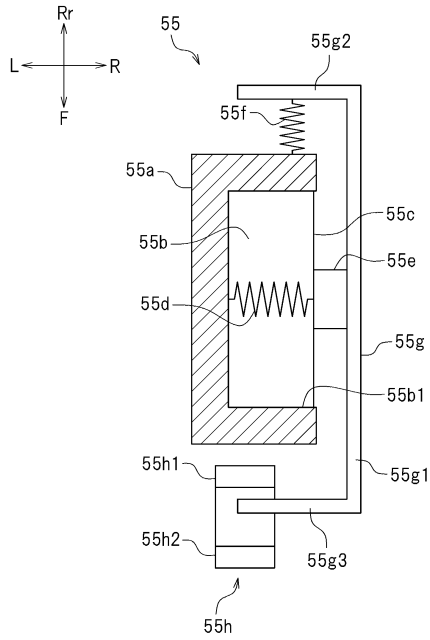


30

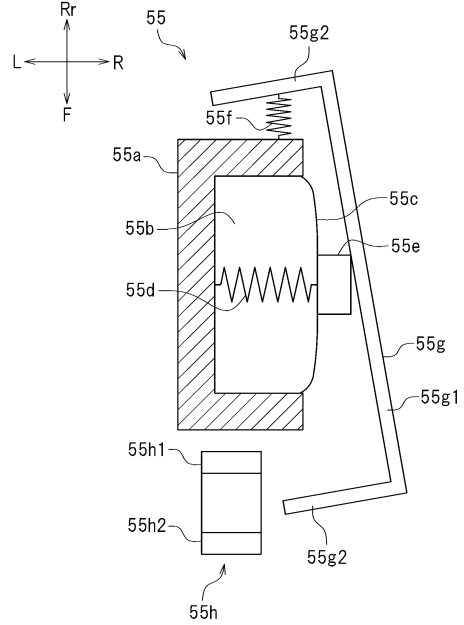
40

50

【図5A】



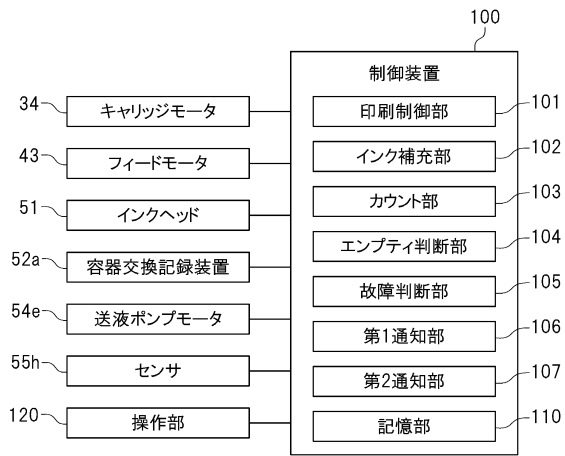
【図5B】



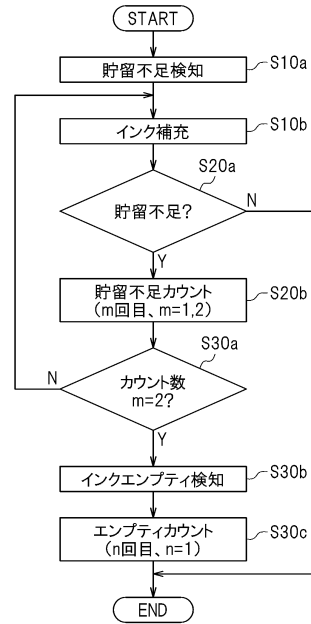
10

20

【図6】



【図7】

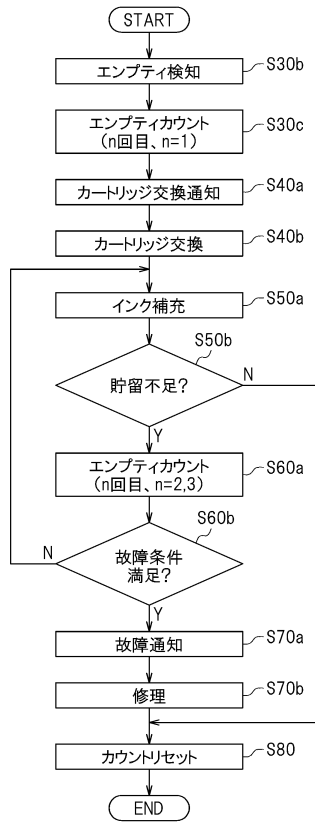


30

40

50

【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 4 1 J 2/17 1 0 1

(56)参考文献

特開 2 0 0 6 - 2 5 6 0 8 7 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 0 8 7 6 2 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 1 1 8 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 3 9 6 7 6 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 7 1 7 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5