

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5332431号
(P5332431)

(45) 発行日 平成25年11月6日(2013.11.6)

(24) 登録日 平成25年8月9日(2013.8.9)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-234410 (P2008-234410)
 (22) 出願日 平成20年9月12日 (2008.9.12)
 (65) 公開番号 特開2010-64416 (P2010-64416A)
 (43) 公開日 平成22年3月25日 (2010.3.25)
 審査請求日 平成23年8月19日 (2011.8.19)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅善
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 占部 雄一
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 山口 陽子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体供給装置、印刷装置及び液体供給装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の貯留部に液体が貯留されたメインタンクと、
 前記メインタンクから液体が補給される液室を有するサブタンクと、
 前記サブタンクから供給される液体を吐出するヘッドと、
 前記ヘッド及び前記サブタンクを搭載して移動可能なキャリッジと、
 前記キャリッジと当接する規制部材と、

前記キャリッジが移動することにより、前記サブタンク内の前記液体量が少なくなるのに連動して揺動する揺動アーム部材が前記規制部材に当接することで、引っ張りコイルバネを介して連結された可動部材が前記引っ張りコイルバネを引き上げて、前記可動部材の底部に一体化された可撓膜を変位させることにより前記液室を拡張させて前記メインタンクから前記複数の液体を引き込む拡張機構と、

を有する液体供給装置であって、

前記ヘッドからの液体の吐出量から前記メインタンクの前記貯留部の液体使用量を算出する演算手段と、

前記演算手段の算出結果に基づいて、前記メインタンクの交換時期を判断する判断手段と、を備え

前記判断手段は、

前記演算手段の算出結果に基づいて、前記貯留部内の液体残量が残り僅かな状態である規定残量であるか否かを判断し、

10

20

前記規定残量である場合は、前記規定残量となった前記貯留部の数が所定数以上であるか否かを判断し、

前記所定数以上である場合は、前記メインタンクの交換時期と判断し、

前記所定数に満たない場合は、前記メインタンクから前記サブタンクへ前記液体を引き込む時の前記揺動アーム部材が前記規制部材に当接してからの前記キャリッジの移動に要する負荷を移動負荷として積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジの移動負荷と比較することにより、前記メインタンクの交換時期を判断することを特徴とする液体供給装置。

【請求項 2】

前記キャリッジを往復駆動する駆動手段を更に備え、

10

前記駆動手段はモータであり、前記キャリッジの移動に要する負荷は、前記モータの駆動電流値として検出され、

前記判断手段は、前記メインタンクの液体残量が減少すると前記液室内の負圧が増加して、前記液室を拡張して前記液体を引き込む際に要する負荷が大きくなつて前記キャリッジの移動に要する前記電流値が増加することに基づき、前記キャリッジの移動に要する負荷を前記電流値として検出して積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジ負荷の電流値と比較することにより、前記メインタンクの交換時期を判断することを特徴とする請求項 1 に記載の液体供給装置。

【請求項 3】

前記貯留部が独立して交換可能とされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体供給装置。

20

【請求項 4】

搬送される媒体に対して前記ヘッドからインクを吐出して印刷処理を行う印刷装置であつて、前記ヘッドへインクを供給する装置として、請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の液体供給装置を備えていることを特徴とする印刷装置。

【請求項 5】

複数の貯留部に液体が貯留されたメインタンクと、前記メインタンクから液体が補給される液室を有するサブタンクと、前記サブタンクから供給される液体の吐出が可能なヘッドと、前記ヘッド及び前記サブタンクが搭載されて移動可能なキャリッジと、前記キャリッジと当接する規制部材と、前記キャリッジが移動することにより、前記サブタンク内の前記液体量が少なくなるのに連動して揺動する揺動アーム部材が前記規制部材に当接することで、引っ張りコイルバネを介して連結された可動部材が前記引っ張りコイルバネを引き上げて、前記可動部材の底部に一体化された可撓膜を変位させることにより前記液室を拡張させて前記メインタンクから前記複数の液体を引き込む拡張機構と、を有する液体供給装置の制御方法であつて、

30

前記ヘッドからの液体の吐出量から前記メインタンクの前記貯留部の液体使用量を算出する液体使用量算出ステップと、

前記液体使用量算出ステップでの算出結果に基づいて、前記メインタンクの交換時期を判断する交換時期判断ステップと、を備え、

前記交換時期判断ステップは、

40

前記液体使用量算出ステップでの算出結果に基づいて、前記貯留部内の液体残量が残り僅かな状態である規定残量であるか否かを判断し、

前記規定残量である場合は、前記規定残量となった前記貯留部の数が所定数以上であるか否かを判断し、

前記所定数以上である場合は、前記メインタンクの交換時期と判断し、

前記所定数に満たない場合は、前記メインタンクから前記サブタンクへ前記液体を引き込む時の前記揺動アーム部材が前記規制部材に当接してからの前記キャリッジの移動に要する負荷を移動負荷として積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジの移動負荷と比較することにより、前記メインタンクの交換時期を判断することを特徴とする液体供給装置の制御方法。

50

【請求項 6】

前記交換時期判断ステップは、前記メインタンクの液体残量が減少すると前記液室内の負圧が増加して、前記液室を拡張して液体を引き込む際に要する負荷が大きくなつて前記キャリッジの移動に要する前記キャリッジを駆動させるモータの駆動電流値が増加することに基づき、前記キャリッジの移動に要する負荷を前記電流値として検出して積算し、前記メインタンクから所望量の液体が供給困難になった状態のキャリッジ負荷の電流値と比較することにより、前記メインタンクの交換時期を判断することを特徴とする請求項 5 に記載の液体供給装置の制御方法。

【請求項 7】

各色毎にインクを貯留した複数の貯留部を備えたインクカートリッジと、

10

前記貯留部に貯留されたインクをポンプ手段によって補給されるサブタンクと、

前記サブタンクに補給されたインクを吐出するインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドを搭載して用紙の幅方向に沿つて往復移動するキャリッジと

、
前記キャリッジと当接する規制部材と、

前記キャリッジを往復駆動する駆動手段と、

前記インクジェットヘッドからの前記インクの吐出量から、前記貯留部のインク使用量を算出する演算手段と、

前記演算手段の算出結果に基づいて、前記インクカートリッジの交換時期を判定する判定手段と、

20

を備え、

前記ポンプ手段は、前記サブタンクに形成されたインク室を拡張する拡張機構を有し、

前記拡張機構は、筒状のシリンダと、前記シリンダ内を移動する可動部材と、前記インク室のインク量が少なくなるのに連動して揺動するとともに、前記キャリッジの往復移動時に前記可動部材を動作させて前記インク室を拡張して前記インク室にインクを補給する揺動アーム部材とを有し、

前記判定手段は、

前記演算手段の算出結果に基づいて、前記インクカートリッジのインク残量がニアエンド領域に達する規定残量であるか否かを判断し、

前記規定残量である場合、当該規定残量の前記貯留部の数が所定数以上であるか否かを判断し、

30

前記所定数以上である場合は、前記インクカートリッジの交換時期であると判断し、

前記所定数に満たない場合は、前記インクカートリッジから前記インク室内へ前記液体を引き込む時の前記揺動アーム部材が前記規制部材に当接してからの前記キャリッジの移動に要する負荷を移動負荷として積算し、前記インクカートリッジから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジの移動負荷と比較することにより、前記キャリッジの移動負荷が大きいリアルエンド領域であるか否かを判断し、

前記リアルエンド領域に達していると判断すると、前記インクカートリッジの交換時期であると判断することを特徴とする印刷装置。

【請求項 8】

40

前記駆動手段はモータであり、前記キャリッジの移動負荷は、前記モータの駆動電流値を検出して用いることを特徴とする請求項 7 に記載の印刷装置。

【請求項 9】

前記カートリッジは、各色毎に独立した別体のカートリッジであることを特徴とする請求項 7 に記載の印刷装置。

【請求項 10】

前記カートリッジは、各色毎に独立した複数の貯留部を備えた一体型のカートリッジであることを特徴とする請求項 7 に記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、メインタンクの液体を、サブタンクを介してヘッドに供給する液体供給装置、印刷装置及び液体供給装置の制御方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

上記液体供給装置の一例として、パソコン等に接続されるプリンタに組み込まれて、印刷ヘッドに液体としてのインクを供給する装置が挙げられる。

このような液体供給装置には、印刷手段を制御する印刷制御手段とメンテナンス動作制御手段とインク消費制御手段とを備え、インクの消費量をクリーニングとインク吐出数より算出してインク交換時期を警告させるものがある（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

【特許文献1】特開2001-71530号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、上記の技術では、インク吐出数よりインク消費量を求めインク残量を想定していたが、その検出精度があまり高くなかった。そのため、インクエンドと判定するための閾値を実際のインクエンドよりも高めに設定して余裕を持たせなければならず、したがって、インクが多少残留した状態でインクカートリッジを交換することとなり、インクの無駄を生じていた。

20

【0005】

この場合、印刷ヘッドを搭載して移動するキャリッジの駆動力によって各色のインクをインクカートリッジから吸引するポンプ機能をもたせれば、キャリッジの負荷に基づいてインクカートリッジのインクエンドを検出することが可能であるが、同時期に複数色がインクエンドとなると、キャリッジの負荷が大きく上昇する。このため、キャリッジを駆動させるモータを大型化せざるを得ず、よって、装置の大型化及びコストアップを招いてしまう。

【0006】

本発明の目的は、コストアップや大型化を招くことなく、メインタンクの交換時期を適切に判断することができる液体供給装置、印刷装置及び液体供給装置の制御方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記課題を解決することのできる本発明に係る液体供給装置は、密封された容量可変の複数の貯留部に液体が貯留されたメインタンクと、

前記メインタンクから液体が補給される容量可変の液室を有するサブタンクと、

前記サブタンクから供給される液体の吐出が可能なヘッドと、

前記ヘッド及び前記サブタンクが搭載されて移動可能なキャリッジと、

前記キャリッジと当接する規制部材と、

前記キャリッジが移動することにより、前記サブタンク内の前記液体量が少なくなるのに連動して揺動する揺動アーム部材が前記規制部材に当接することで、引っ張りコイルバネを介して連結された可動部材が前記引っ張りコイルバネを引き上げて、前記可動部材の底部に一体化された可撓膜を変位させることにより前記液室を拡張させて前記メインタンクから前記複数の液体を引き込む拡張機構と、
を有する液体供給装置であって、

40

前記ヘッドからの液体の吐出量から前記メインタンクの前記貯留部の液体使用量を算出する演算手段と、

前記演算手段の算出結果に基づいて、前記メインタンクの交換時期を判断する判断手段と、を備え

前記判断手段は、

50

前記演算手段の算出結果に基づいて、前記貯留部内の液体残量が残り僅かな状態である規定残量であるか否かを判断し、

前記規定残量である場合は、前記規定残量となった前記貯留部の数が所定数以上であるか否かを判断し、

前記所定数以上である場合は、前記メインタンクの交換時期と判断し、

前記所定数に満たない場合は、前記メインタンクから前記サブタンクへ前記液体を引き込む時の前記揺動アーム部材が前記規制部材に当接してからの前記キャリッジの移動に要する負荷を移動負荷として積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジの移動負荷と比較することにより、前記メインタンクの交換時期を判断することを特徴とする。

10

【0008】

この構成の液体供給装置によれば、所定数の前記貯留部での液体残量が規定残量である場合に前記メインタンクの交換時期と判断し、前記規定残量となった前記貯留部の所定数が、前記所定数に満たない場合には、前記メインタンクから前記サブタンクへ前記液体を引き込む時の前記揺動アーム部材が前記規制部材に当接してからの前記キャリッジの移動に要する負荷を移動負荷として積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジの移動負荷と比較することで、前記メインタンクの交換時期を判断するので、所定数の貯留部が同時に液体供給困難の空となる状態を回避することができる。

つまり、所定数の貯留部が空状態となって拡張機構で液体を引き込むときにキャリッジに大きな負荷がかかる状態となる前にメインタンクの交換時期と判断するので、キャリッジに係る最大負荷を軽減することができ、キャリッジを移動させるモータ等をはじめとする駆動機構部分の小型化を図ることができる。

20

これにより、コストアップや大型化を招くことなく、メインタンクの交換を適切な時期に行うことができる。

【0009】

本発明の液体供給装置において、前記キャリッジを往復駆動する駆動手段を更に備え、前記駆動手段はモータであり、前記キャリッジの移動に要する負荷は、前記モータの駆動電流値として検出され、前記判断手段は、前記メインタンクの液体残量が減少すると前記液室内の負圧が増加して、前記液室を拡張して前記液体を引き込む際に要する負荷が大きくなつて前記キャリッジの移動に要する前記電流値が増加することに基づき、前記キャリッジの移動に要する負荷を前記電流値として検出して積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった空の状態のキャリッジ負荷の電流値と比較することにより、前記メインタンクの交換時期を判断することが好ましい。

30

【0010】

この構成の液体供給装置によれば、キャリッジの移動に要する負荷に基づいて、前記メインタンクにおける前記貯留部の少なくとも一つが空であると判定した場合に、前記メインタンクの交換時期と判断するので、液体の無駄を抑えつつメインタンクを適切な時期に交換することができる。

【0011】

本発明の液体供給装置において、前記貯留部が独立して交換可能とされていることが好ましい。

40

【0012】

この構成の液体供給装置によれば、貯留部が独立して交換可能とされているので、液体が残留した貯留部を交換することなく、液体が空となった貯留部のみを交換することができ、液体の無駄を極力抑えることができる。

【0013】

本発明の印刷装置は、搬送される媒体に対して前記ヘッドからインクを吐出して印刷処理を行う印刷装置であつて、

前記ヘッドへインクを供給する装置として、前記本発明の何れかの液体供給装置を備え

50

ていることを特徴とする。

【0014】

この構成の印刷装置によれば、コストアップや大型化を招くことなく、メインタンクの交換を適切な時期に行うことができ、インクの無駄を極力抑えることができる。

【0015】

本発明の液体供給装置の制御方法は、複数の貯留部に液体が貯留されたメインタンクと、前記メインタンクから液体が補給される液室を有するサブタンクと、前記サブタンクから供給される液体の吐出が可能なヘッドと、前記ヘッド及び前記サブタンクが搭載されて移動可能なキャリッジと、前記キャリッジと当接する規制部材と、前記キャリッジが移動することにより、前記サブタンク内の前記液体量が少なくなるのに連動して揺動する揺動アーム部材が前記規制部材に当接することで、引っ張りコイルバネを介して連結された可動部材が前記引っ張りコイルバネを引き上げて、前記可動部材の底部に一体化された可撓膜を変位させることにより前記液室を拡張させて前記メインタンクから前記複数の液体を引き込む拡張機構と、

を有する液体供給装置の制御方法であって、

前記ヘッドからの液体の吐出量から前記メインタンクの前記貯留部の液体使用量を算出する液体使用量算出ステップと、

前記液体使用量算出ステップでの算出結果に基づいて、前記メインタンクの交換時期を判断する交換時期判断ステップと、を備え、

前記交換時期判断ステップは、

前記液体使用量算出ステップでの算出結果に基づいて、前記貯留部内の液体残量が残り僅かな状態である規定残量であるか否かを判断し、

前記規定残量である場合は、前記規定残量となった前記貯留部の数が所定数以上であるか否かを判断し、

前記所定数以上である場合は、前記メインタンクの交換時期と判断し、

前記所定数に満たない場合は、前記メインタンクから前記サブタンクへ前記液体を引き込む時の前記揺動アーム部材が前記規制部材に当接してからの前記キャリッジの移動に要する負荷を移動負荷として積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジの移動負荷と比較することにより、前記メインタンクの交換時期を判断することを特徴とする。

【0016】

この液体供給装置の制御方法によれば、所定数の前記貯留部での液体残量が規定残量である場合に前記メインタンクの交換時期と判断し、前記規定残量となった前記貯留部の所定数が、前記所定数に満たない場合には、前記メインタンクから前記サブタンクへ前記液体を引き込む時の前記揺動アーム部材が前記規制部材に当接してからの前記キャリッジの移動に要する負荷を移動負荷として積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が供給困難になった状態のキャリッジの移動負荷と比較することで、前記メインタンクの交換時期を判断するので、所定数の貯留部が同時に空となる状態を回避することができる。

つまり、所定数の貯留部が空状態となって拡張機構で液体を引き込むときにキャリッジに大きな負荷がかかる状態となる前にメインタンクの交換時期と判断するので、キャリッジに係る最大負荷を軽減することができ、キャリッジを移動させるモータ等をはじめとする駆動機構部分の小型化を図ることができる。

これにより、コストアップや大型化を招くことなく、メインタンクの交換を適切な時期に行うことができる。

【0017】

本発明の液体供給装置の制御方法において、前記交換時期判断ステップは、前記メインタンクの液体残量が減少すると前記液室内の負圧が増加して、前記液室を拡張して前記液体を引き込む際に要する負荷が大きくなつて前記キャリッジの移動に要する前記キャリッジを駆動させるモータの駆動電流値が増加することに基づき、前記キャリッジの移動に要する負荷を前記電流値として検出して積算し、前記メインタンクから所望量の前記液体が

10

20

30

40

50

供給困難になった空の状態のキャリッジ負荷の電流値と比較することにより、前記メインタンクの交換時期と判断することが好ましい。

【0018】

この液体供給装置の制御方法によれば、キャリッジの移動に要する負荷に基づいて、前記メインタンクにおける前記貯留部の少なくとも一つが空であると判定した場合に、前記メインタンクの交換時期と判断するので、液体の無駄を抑えつつメインタンクを適切な時期に交換することができる。

【発明を実施するための最も良の形態】

【0019】

以下、本発明に係る液体供給装置、印刷装置及び液体供給装置の制御方法の実施形態の例を、図面を参照しつつ説明する。 10

図1～図10は本発明に係る第1実施形態の液体供給装置によってインク供給機構が構成されたインクジェットプリンタを説明するための図であり、図1はインクジェットプリンタの外観斜視図、図2はインクジェットプリンタのプリンタカバーを開いた状態の斜視図、図3はインクジェットプリンタからプリンタケースを取り外した状態の斜視図、図4はインクポンプ部および規制板を示す平面図、図5はインクジェットプリンタのインク供給機構の要部を示す断面図、図6は自己封止ユニットの構造を示す断面図、図7はインクジェットプリンタの制御系を説明するブロック図、図8はインクカートリッジの構造を示す概略断面図、図9はキャリッジ移動量とキャリッジ負荷との関係を示すグラフ、図10は制御部によるインクカートリッジの交換時期判断制御を説明するフローチャートである。 20

【0020】

まず、本実施形態の印刷装置であるインクジェットプリンタの構造について説明する。

図1に示すように、インクジェットプリンタ1は、複数種のカラーインクを使用してロール紙の繰り出された一部にカラー印刷するものであり、プリンタ本体を覆うプリンタケース2の前面には、ロール紙カバー5及びインクカートリッジカバー7が開閉自在に設けられている。更に、プリンタケース2の前面には、電源スイッチ3と共にフィードスイッチやインジケータ等も配置されている。

【0021】

ロール紙カバー5を開くと、図2に示すように、印刷される媒体であるロール紙11を収容した用紙収容部13が開放状態になって、ロール紙11の交換が可能になる。 30

また、インクカートリッジカバー7を開くと、カートリッジ装着部15が開放状態になり、カートリッジ装着部15へのインクカートリッジ(メインタンク)17の着脱が可能になる。

【0022】

この場合、インクカートリッジカバー7を開く動作に連動して、カートリッジ装着部15の前方にインクカートリッジ17が所定距離だけ引き出される構成になっている。

【0023】

プリンタケース2内の用紙収容部13の上方には、図3に示すように、インクジェットヘッド(ヘッド)21を搭載したキャリッジ23が設けられている。キャリッジ23は、ロール紙11の幅方向に沿って延在するガイド部材25によって用紙幅方向に移動自在に支持されると共に、ロール紙11の幅方向に延在する無端ベルト26aと無端ベルト26aを駆動するキャリッジモータ26bとによって、プラテン28の上方をロール紙11の幅方向に往復移動可能になっている。インクジェットヘッド21は、ロール紙11の繰り出された一部に対してインクを吐出して印刷処理を行う。 40

【0024】

図示のように、カートリッジ装着部15の上方が、往復移動するキャリッジ23の待機位置(ホームポジション)となっている。そして、この待機位置の下方には、キャリッジ23の下面に露出するインクジェットヘッド21のインクノズルを覆うキャップ27と、キャップ27を介してインクジェットヘッド21の各インクノズル内のインクを吸引廃棄 50

するインク吸引機構 29 とが設けられている。

【0025】

インクカートリッジ 17 は、カートリッジケース 18 内に複数個の図示略のカラーインクパックを収容したものである。インクカートリッジ 17 内の各インクパック（貯留部）は、可撓性材料からなり容量可変であって、内部にインクを貯留した状態で密封されるもので、インクカートリッジ 17 をカートリッジ装着部 15 に装着した際に、カートリッジ装着部 15 側に設けられた図示略のインク供給針がインクパックのインク供給口に差込接続される。カートリッジ装着部 15 のインク供給針には、プリンタケース 2 内に固定されたインク流路 31 が接続され、このインク流路 31 には、各色に分けられた可撓性のインク供給チューブ 33 の一端が接続されている。

10

【0026】

インク供給チューブ 33 の他端は、キャリッジ 23 上に設けられた各色のインクポンプ部（補給機構）34 に接続されている。各インクポンプ部 34 は、インクジェットヘッド 21 の上方に設けられており、インクジェットヘッド 21 に接続された自己封止ユニット 36 にそれぞれ接続されている。

【0027】

キャリッジ 23 には、インクジェットヘッド 21 の他に、インクポンプ部 34 及び自己封止ユニット 36 が一体的に搭載された構成になっている。

これにより、インクカートリッジ 17 内の各インクパックのインクは、カートリッジ装着部 15 のインク供給針から、インク流路 31、インク供給チューブ 33、各色のインクポンプ部 34 及び各色の自己封止ユニット 36 を経て、インクジェットヘッド 21 の各インクノズルにそれぞれ供給されるようになっている。

20

【0028】

インクポンプ部 34 は、プリンタ 1 の本体に対して移動可能なキャリッジ 23 が移動することによりインクカートリッジ 17 からインクを引き込むもので、プリンタ 1 の本体側には、キャリッジ 23 が移動することによりインクポンプ部 34 を動作させる図 4 にも示す規制板 37 が、キャリッジ 23 の待機位置への移動方向前方に配置されている。

そして、上記インクジェットプリンタ 1 では、インクカートリッジ 17、サブタンク 45、インクジェットヘッド 21、キャリッジ 23 及びインクポンプ部 34 からインク供給機構（液体供給機構）が構成されている。

30

【0029】

次に、インク供給機構を構成するインクポンプ部 34 について、一色分の構造を例示して説明する。

図 5 に示すように、流路 31 のインクカートリッジ 17 側における端部には、逆止弁 41 が設けられ、インクカートリッジ 17 とインクポンプ部 34との間ににおいて、逆止弁 41 によってインクカートリッジ 17 側からインクポンプ部 34 側へのみインクが流れようになっている。

【0030】

インクポンプ部 34 は、インクカートリッジ 17 からインク供給チューブ 33 を介してインクを引き込むサブタンク 45 を備えている。このサブタンク 45 は、上部分割体 46 と下部分割体 47 とで構成されており、これら上部分割体 46 と下部分割体 47 との間に、可撓性を有するダイヤフラムからなる可撓膜 49 によってその上部が覆われたインク室（液室）50 を有している。この可撓膜 49 は、水分透過性及びガス透過性の低いブチルゴム等から形成されている。

40

【0031】

このインク室 50 は、インク供給チューブ 33 に連通しつつ自己封止ユニット 36 側の流路 42 に連通しており、インクカートリッジ 17 からインクが供給されるとともに自己封止ユニット 36 側にインクを供給可能となっている。また、インク流路 42 の自己封止ユニット 36 側における端部には、逆止弁 43 が設けられ、インク室 50 と自己封止ユニット 36 側との間ににおいて、逆止弁 43 によってインク室 50 側から自己封止ユニット 3

50

6側へのみインクが流れようになっている。可撓膜49は、変形容易な可撓性材料からなっており、この可撓膜49の変形をともなってインク室50が容量可変となり、拡張、縮小される。インクポンプ部34には、この可撓膜49を変位させてインク室50を拡張する拡張機構52が設けられている。

【0032】

拡張機構52は、上下方向に延在する筒状のシリンダ53と、このシリンダ53内で上下に摺動可能に嵌挿されるピストン(可動部材)54と、上部分割体46におけるシリンダ53の上方に配置された揺動軸55に摺動可能に支持された揺動アーム56と、揺動アーム56とピストン54との間に介装された引っ張りコイルバネ(弾性部)57とを有している。

10

【0033】

シリンダ53は、水分透過性及びガス透過性の低いポリプロピレン等の樹脂材料からなっている。シリンダ53は、ピストン54の外径よりもわずかに大径の内径を有してピストン54の外周面を摺動可能に案内する小径内周面59が上部に形成され、下部にピストン54の外周面との間に隙間を形成する大径内周面60が形成された段差形状をなしている。

【0034】

ピストン54は、水分透過性及びガス透過性の低いポリプロピレン等の樹脂材料から形成されている。ピストン54は、略有底筒状に形成されて、その揺動アーム56側は、揺動アーム56を配置させるため、上端から中間位置まで切り欠かれている。

20

【0035】

また、ピストン54の底部より上方には、引っ張りコイルバネ57の下端を係止する係止部67が形成されている。

【0036】

揺動アーム56は、揺動軸55からシリンダ53内に延出する腕部69と、揺動軸55から下方に延出する上下延出部70と、上下延出部70の腕部69とは反対側の端部から腕部69とは逆向きに延出する入力部71とを有している。腕部69の先端は鉤状とされており、この部分に引っ張りコイルバネ57の上端が係止されている。

【0037】

可撓膜49は、上部分割体46の円環溝73に嵌合された状態で上部分割体46と下部分割体47とに挟持される円環状の厚肉のベース部74と、このベース部74の内周部から筒状をなして延出する薄肉の膜部75と、膜部75のベース部74とは反対側を閉塞せる厚肉の略円板状の固定部76とを有する一体成形品である。

30

【0038】

固定部76の中央には、先細り形状の突起部77が一体成形され、この突起部77がピストン54に形成されたスリット65に圧入されて嵌合されている。この状態で固定部76がピストン54の底部に一体化され、よって可撓膜49は、ピストン54の移動により固定部76及び膜部75が変位する。

【0039】

図6に示すように、自己封止ユニット36は、ユニット本体81に、供給路82、中間路83及び排出路84が形成されている。そして、供給路82に形成された供給口82aに、流路42の下流側端部が接続され、排出路84に形成された排出口84aに、インクジェットヘッド21が接続されている。

40

【0040】

供給路82と中間路83とを区画する壁部85には、流入口85aが形成されており、この流入口85aで供給路82内のインクが中間路83内へ流入される。また、中間路83と排出路84とを区画する壁部86には、連通口86aが形成されており、この連通口86aで中間路83内のインクが排出路84内へ流入される。

【0041】

中間路83内には、壁部86に支点部87が形成されており、この支点部87には、摇

50

動棒 9 1 が揺動可能に支持されている。この揺動棒 9 1 には、その一端部に、壁部 8 5 側へ向かって屈曲する作動棒部 9 2 が一体に形成されており、この作動棒部 9 2 の先端には、壁部 8 5 に当接して流入口 8 5 a を閉鎖する閉鎖板 9 3 が形成されている。また、この閉鎖板 9 3 と壁部 8 6との間には、圧縮バネ 9 4 が設けられ、この圧縮バネ 9 4 の付勢力によって閉鎖板 9 3 が壁部 8 5 側へ向かって付勢されている。また、揺動棒 9 1 の他端部には、壁部 8 6 側へ屈曲され、この壁部 8 6 の連通口 8 6 a に挿通された押圧棒部 9 5 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

また、ユニット本体 8 1 の排出路 8 4 側の側壁 8 1 a には、開口部 9 6 が形成されている。この開口部 9 6 には、その開口縁部に、液密性及び可撓性を有するフィルム 9 7 が液密的に連結されている。このフィルム 9 7 の排出路 8 4 側における中央部分には、押圧板 9 8 が固定されている。そして、この押圧板 9 8 に、揺動棒 9 1 の押圧棒部 9 5 の先端部が当接されている。

【 0 0 4 3 】

また、押圧板 9 8 と壁部 8 6との間には圧縮バネ 9 9 が取り付けられており、この圧縮バネ 9 9 の付勢力によって押圧板 9 8 が外側へ押し出されている。そして、この自己封止ユニット 3 6 では、閉鎖板 9 3 が、圧縮バネ 9 4 及び閉鎖板 9 3 に作用する圧力によって壁部 8 5 に押し付けられ、流入口 8 5 a が閉鎖される。

【 0 0 4 4 】

そして、自己封止ユニット 3 6 では、フィルム 9 7 によって覆われた部分の容積の減少にともない押圧板 9 8 によって揺動棒 9 1 の押圧棒部 9 5 が押圧されると、揺動棒 9 1 が支点部 8 7 による連結箇所を中心として揺動することにより、閉鎖板 9 3 が壁部 8 5 から離れる。これにより、供給路 8 2 から流入口 8 5 a を通って中間路 8 3 及び排出路 8 4 へインクが流れ込み、インクジェットヘッド 2 1 へ供給される。

【 0 0 4 5 】

そして、この自己封止ユニット 3 6 をインクジェットヘッド 2 1 の上流側に設けることにより、例えば、キャリッジ 2 3 の加減速などによって供給側におけるインクの圧力変動が発生したとしても、この圧力変動のインクジェットヘッド 2 1 への伝達が自己封止ユニット 3 6 で遮断される。

これにより、圧力変動が伝達されることによるインクジェットヘッド 2 1 での意図しないインクの吐出、インクだれまたは吐出不良によるドット抜けなどの不具合が防止される。

【 0 0 4 6 】

上記構造のプリンタ 1 において、キャリッジ 2 3 が待機位置にあるとき、揺動アーム 5 6 の入力部 7 1 がキャリッジ 2 3 外の規制板 3 7 に当接し、上下延出部 7 0 が鉛直に沿い腕部 6 9 及び入力部 7 1 が水平をなす状態とされる。このとき、引っ張りコイルバネ 5 7 の付勢力でピストン 5 4 が引き上げられる。

【 0 0 4 7 】

また、キャリッジ 2 3 が待機位置から離れてインクジェットヘッド 2 1 を印刷可能領域に位置させ、その後、この印刷可能領域内でインクジェットヘッド 2 1 がインクを吐出させて印刷を行うことで、自己封止ユニット 3 6 からインクジェットヘッド 2 1 にインクが供給され、自己封止ユニット 3 6 内が負圧になると、インク室 5 0 から流路 4 2 を介して自己封止ユニット 3 6 にインクが供給される。

【 0 0 4 8 】

ここで、インク室 5 0 のインクが減少すると、このインクの減少により生じる負圧で、可撓膜 4 9 の膜部 7 5 を変形させながら固定部 7 6 と一緒にピストン 5 4 が下降する。すると、ピストン 5 4 に引っ張りコイルバネ 5 7 を介して連結された揺動アーム 5 6 が腕部 6 9 の先端を下降させるように揺動することになり、その結果、揺動アーム 5 6 の入力部 7 1 の側方への突出量が拡大する。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

この状態からキャリッジ 2 3 が待機位置に戻ると、キャリッジ 2 3 とともに移動する揺動アーム 5 6 が入力部 7 1 においてキャリッジ 2 3 外の規制板 3 7 に当接して、キャリッジ 2 3 が移動することにより揺動し、上下延出部 7 0 が鉛直に沿い腕部 6 9 及び入力部 7 1 が水平をなす。これにより、腕部 6 9 の先端部が上昇し、引っ張りコイルバネ 5 7 を介して連結されたピストン 5 4 がシリンダ 5 3 内を摺動して引き上げられる。

【0050】

この引っ張りコイルバネ 5 7 を介して行われるピストン 5 4 の移動によって、インクポンプ部 3 4 の可撓膜 4 9 の固定部 7 6 がピストン 5 4 と一緒に上昇し、サブタンク 4 5 のインク室 5 0 が拡張されて容量が増大される。このように、インク室 5 0 の容量が増大すると、逆止弁 4 1 を開きながら、且つ、逆止弁 4 3 を閉じながらインクカートリッジ 1 7 からインク流路 3 1 及びインク供給チューブ 3 3 を介してインクがインク室 5 0 に吸引されることになる。10

【0051】

そして、上記構造のインクジェットプリンタ 1 では、制御部 1 0 0 が、印刷動作中に、所定のタイミングで、上記のインク補給動作を行う。なお、このインク補給動作は、最大にインクを消費する印刷が行われても、少なくともインクジェットヘッド 2 1 へインクを供給可能な程度の量のインクがインク室 5 0 内に残留した状態で行われる。

【0052】

図 7 に示すように、インクジェットプリンタ 1 の制御部 1 0 0 は、インクジェットヘッド 2 1 及びキャリッジモータ 2 6 b に制御信号を送信することにより、インクジェットヘッド 2 1 及びキャリッジモータ 2 6 b の駆動を制御し、ロール紙 1 1 への印刷処理等を実行するものである。また、制御部 1 0 0 には、キャリッジ 2 3 の位置情報を送信するエンコーダ 1 0 3 が接続されており、制御部 1 0 0 は、エンコーダ 1 0 3 からの信号によってキャリッジ 2 3 の位置を検出する。20

【0053】

この制御部 1 0 0 は、検知手段 1 1 1 、演算手段 1 1 2 、比較手段 1 1 3 、記憶手段 1 1 4 及び C P U 1 1 5 を備え、検知手段 1 1 1 、演算手段 1 1 2 及び比較手段 1 1 3 は C P U 1 1 5 によって制御される。

検知手段 1 1 1 はキャリッジモータ 2 6 b の電流値を検出する。演算手段 1 1 2 は検出手段 1 1 1 によって検出した電流値に基づいて、キャリッジ 2 3 の移動に要する負荷であるキャリッジ負荷を電流値として算出して積算する。比較手段 1 1 3 は、記憶手段 1 1 4 に予め記憶されている閾値と演算手段 1 1 2 によって求められた電流値からなるキャリッジ負荷の積算値とを比較する。C P U 1 1 5 は、比較手段 1 1 3 からの比較結果に基づいて、インクカートリッジ 1 7 内のインクの空状態の判定を行う。30

【0054】

図 8 に示すように、インクカートリッジ 1 7 内の 4 色のインクパック (貯留部) 1 7 a は、可撓性材料からなり容量可変であるとともに、内部にインクを貯留した状態で密封されている。

したがって、貯留したインク残量が減少して空に近い状態となると、インク室 5 0 を拡張してインクを引き込む際に要する負荷が大きくなる。すなわち、インクカートリッジ 1 7 内のインクが空になるとインク室 5 0 を拡張するためのキャリッジ 2 3 の移動の負荷が大きく増加し、キャリッジモータ 2 6 b の電流値が大きく増加することから、インクが空になったときの電流値に基づき、記憶手段 1 1 4 に記憶される閾値が設定されている。そして、上記構成の制御部 1 0 0 は、インクカートリッジ 1 7 内のインクの残量がなくなつて空となったことを検出する。この場合の空とは、インク貯留部内から所望量のインクが供給困難になった状態であり、インクパック 1 7 a に多少のインクが残っている場合も含んでいる。40

【0055】

ここで、図 9 に示すように、インク室 5 0 内のインクが消費されてなく、満タンの状態では、キャリッジ負荷は、待機位置であるホームポジション (H P) まで一定となる (図50

9における二点鎖線参照)。

また、インク室50内のインクが消費されていた状態では、揺動アーム56の入力部71が規制板37に当接した時点から、インクカートリッジ17のインクがインク室50に引き込まれて容量が増大することにより、キャリッジ負荷が上昇する(図9における一点鎖線参照)。

【0056】

このとき、インクカートリッジ17のインクが空であると、インク室50へのインクの引き込みが行われないこととなる。したがって、この状態では、揺動アーム56の入力部71が規制板37に当接した時点から、引っ張りコイルバネ57が伸びることとなり、その弾性力に応じてキャリッジ負荷が大きく上昇する(図9における実線参照)。

つまり、キャリッジ負荷は、インクカートリッジ17のインクが空の状態である場合と残留している場合とで大きく異なる。よって、キャリッジ23の移動量に対するキャリッジ負荷の積算値を閾値と比較することにより、インクカートリッジ17が空(インクエンド)であるか否かを容易にかつ迅速に判定することができる。

【0057】

なお、キャリッジ負荷は、キャリッジ23がホームポジション(HP)を越えて、限界点に達して移動が規制されると、何れのパターンにおいても、図9に示すように、急激に増加することとなる。そして、この急激なキャリッジ負荷の増加点を検出することにより、キャリッジ23の原点を設定することができる。

【0058】

また、この制御部100には、リーダライター101が接続されている。このリーダライター101は、インクカートリッジ17に設けられたICチップ102に対して、インク情報の読み書きを行う。ICチップ102に書き込まれるインク情報としては、例えば、インク消費量、インク残量、廃インク量、使用開始日、使用装置情報などである。

【0059】

制御部100は、カートリッジ装着部15に装着されているインクカートリッジ17のICチップ102に記憶されているインク情報をリーダライター101によって読み取る。なお、装着されているインクカートリッジ17が新品であった場合は、ICチップ102に、使用開始日及び使用装置情報を書き込む。

【0060】

また、印刷処理又はクリーニング処理が行われると、演算手段112は、印刷処理又はクリーニング処理にてインクジェットヘッド21から吐出されるインク滴のドットカウント値を求め、ドットカウント値としてICチップ102に既に記憶されているインク消費量に、求めたドットカウント値を加算してトータルのインク消費量を更新し、ICチップ102に書き込む。

【0061】

次に、制御部100によるインクカートリッジ17の交換時期を判断する交換時期判断制御について、図10に示すフローチャートによって説明する。

まず、制御部100は、インクカートリッジ17における各色のインク消費量であるドットカウント値がニアエンド領域に達してインク残量が規定残量となっているか否かを判断する(ステップS01)。

ここで、ニアエンド領域は、インクカートリッジ17のインクパック17a内のインクが少量残っている状態から完全に空となる状態までの領域であり、このニアエンド領域にインク消費量のドットカウント値が達している場合は、インクパック17a内のインク残量が残り僅かな状態の既定残量であるとされる。

【0062】

上記の判断にて、ドットカウント値がニアエンド領域に達してインク残量が規定残量であると判断されたら(ステップS01: Yes)、ニアエンド領域に達しているインク色の数が閾値とされている所定数以上であるかを判断する(ステップS02)。

本実施形態では、所定数が4とされ、4色のインクパック17aを有するインクカート

10

20

30

40

50

リッジ17の内の全色がニアエンド領域に達しているかが判断される。

【0063】

そして、この判断にて、ニアエンド領域の色数が所定数である4に満たないと判断すると(ステップS02:No)、キャリッジ23の負荷がリアルエンド領域であるかを判断する(ステップS03)。

具体的には、キャリッジ23が待機位置へ向かってインク補給動作を行う際のキャリッジ負荷の積算値が閾値であるリアルエンド領域に達してインクカートリッジ17の何れか少なくとも1色のインク色のインクパック17aが空(リアルエンド)となっているかを判断する。

【0064】

この判断にて、何れかのインク色のインクパック17aがリアルエンド領域に達していると判断すると(ステップS03:Yes)、インクカートリッジ17の交換を促すための表示を行う(ステップS04)。

また、この判断にて、何れのインク色もリアルエンド領域に達していないと判断すると(ステップS03:No)、ステップS02へ移行し、ニアエンド領域に達しているインク色の数の判断を行う。

【0065】

前述のニアエンド領域のインク色数の判断にて所定数である4色がニアエンド領域であると判断すると(ステップS02:Yes)、インクカートリッジ17の交換を促すための表示を行う(ステップS04)。

【0066】

以上説明したように、上記本発明に係る実施形態によれば、拡張機構52がキャリッジ23の移動力によってインク室50を拡張することにより、インクカートリッジ17からインクを引き込む構造において、ニアエンド領域のインク色数が全色の4に満たない3色の場合にてリアルエンド領域のインク色があると判断するとインクカートリッジ17の交換を促すので、最大でもリアルエンドのインク色を3色とすることができます、4色が同時にリアルエンドとなることを回避することができる。

【0067】

つまり、所定数のインク色がリアルエンドとなってキャリッジ23に大きな負荷がかかる前にインクカートリッジ17の交換時期と判断するので、所定数のインクパック17aが同時にインクエンドとなる状態を回避し、キャリッジ23に係る最大負荷を軽減することができ、キャリッジモータ26bをはじめとするキャリッジ23の駆動機構部分の小型化を図ることができる。

これにより、コストアップや大型化を招くことなく、インクカートリッジ17の交換を適切な時期に行うことができる。

【0068】

また、キャリッジ23の移動に要する負荷に基づいて、インクカートリッジ17におけるインクパック17aの少なくとも一つがインクエンドであると判定した場合に、インクカートリッジ17の交換時期と判断するので、インクの無駄を抑えつつインクカートリッジ17を適切な時期に交換することができる。

【0069】

なお、上記実施形態では、インクジェットヘッド21から4色のインクを吐出するプリンタ1を例とし、4色のインク色の全てがニアエンド領域であると判断した場合にインクカートリッジ17の交換を促すように制御したが、インクカートリッジ17の交換を促す判断のニアエンド領域のインク色の所定数は4色に限らない。

【0070】

また、上記実施形態では、4色のインクパック17aが内蔵されたインクカートリッジ17を用いる場合を例としているが、図11に示すように、各色のインクパック17aを内蔵した各色毎のインクカートリッジ17を用いる場合にも適用可能である。

この場合、ニアエンド領域となっているインク色数が所定数ではなく(ステップS02

10

20

30

40

50

: N o)、何れかのインク色がリアルエンド領域と判断した際に(ステップ S 0 3 : Y e s)、そのリアルエンド領域と判断したインク色のインクカートリッジ 1 7 のみの交換を促すための表示を行う(ステップ S 0 4)。

つまり、インク色毎に独立したインクカートリッジ 1 7 を用いる場合では、インクが空となつたインクカートリッジ 1 7 のみを交換させることができ、インクが残留した他のインクパック 1 7 a を交換することができなく、インクの無駄を極力抑えることができる。

【0071】

また、本発明に係る液体供給装置は、上記実施形態で例示したインクジェット式のプリンタをはじめとして、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材吐出ヘッド、有機 E L ディスプレイ、F E D (面発光ディスプレイ) 等の電極形成に用いられる電極材吐出ヘッド、バイオチップ製造に用いられる生体有機物吐出ヘッド等の液体を吐出する液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給装置、精密ピペットとしての試料吐出装置への液体供給装置等にも適用できる。

また、液体の概念にはジェル状のもの、粘性の高いもの、固体物を溶媒に混合させたものの、も含み、さらにインクの概念には水性インクも油性インクも含む。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る印刷装置の一例であるインクジェットプリンタを示す外観斜視図である。

【図 2】インクジェットプリンタのプリンタカバーを開いた状態の斜視図である。

20

【図 3】インクジェットプリンタからプリンタケースを取り外した状態の斜視図である。

【図 4】インクジェットプリンタのインクポンプ部および規制板を示す平面図である。

【図 5】インクジェットプリンタのインク供給機構の要部を示す断面図である。

【図 6】インクジェットプリンタの自己封止ユニットの構造を示す断面図である。

【図 7】インクジェットプリンタの制御系を説明するブロック図である。

【図 8】インクカートリッジの構造を示す概略断面図である。

【図 9】キャリッジ移動量とキャリッジ負荷との関係を示すグラフである。

【図 10】制御部によるインクカートリッジの交換時期判断制御を説明するフローチャートである。

【図 11】インクカートリッジの他の構造を示す概略断面図である。

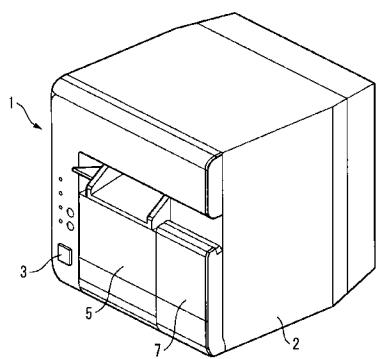
30

【符号の説明】

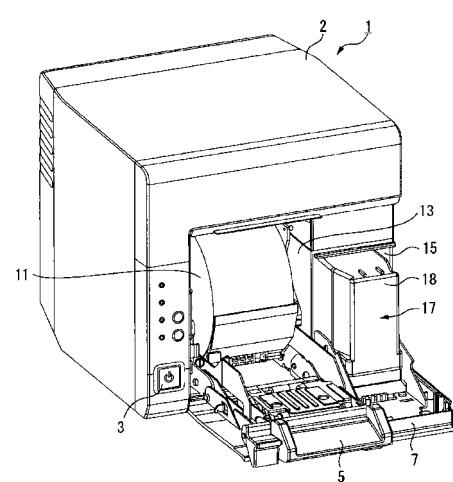
【0073】

1 ... インクジェットプリンタ(印刷装置、液体供給装置)、1 7 ... インクカートリッジ(メインタンク)、1 7 a ... インクパック(貯留部)、2 1 ... インクジェットヘッド(ヘッド)、2 3 ... キャリッジ、4 5 ... サブタンク、5 0 ... インク室(液室)、5 2 ... 拡張機構、5 4 ... ピストン(可動部材)、5 7 ... 引っ張りコイルバネ(弹性部)、1 1 2 ... 演算手段、1 1 5 ... C P U(判断手段)。

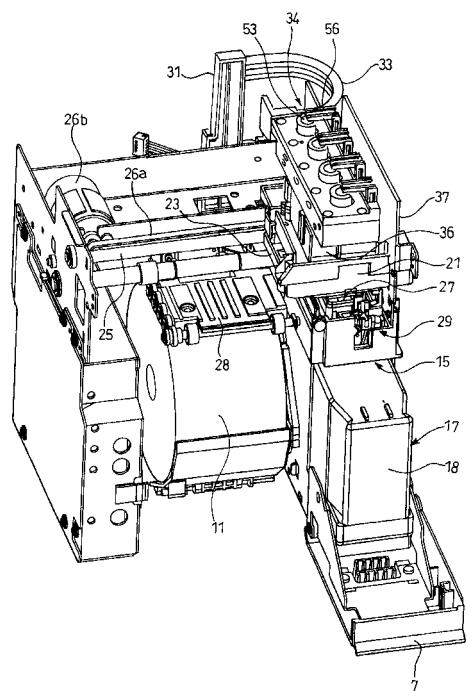
【図1】



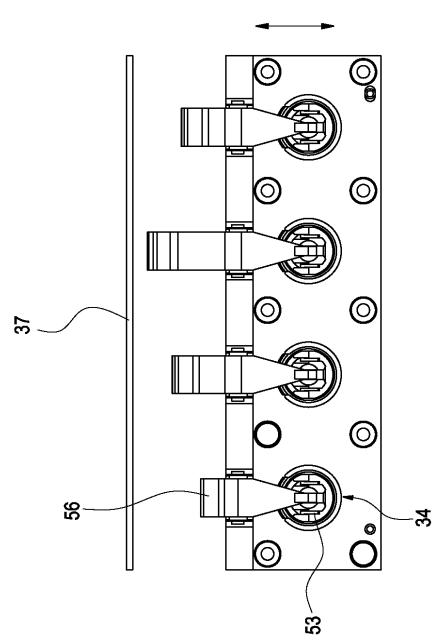
【図2】



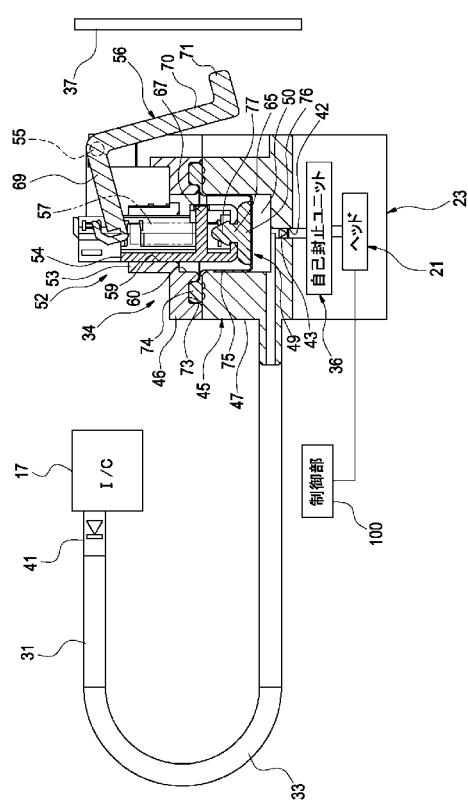
【図3】



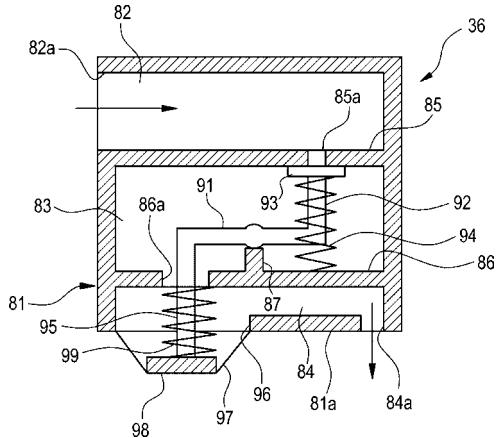
【図4】



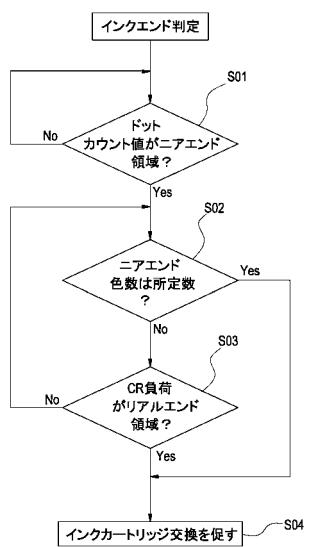
【図5】



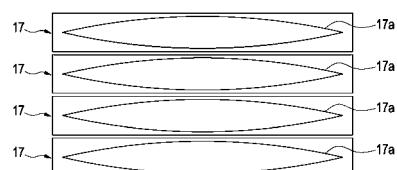
【図6】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-087286(JP,A)
特開2006-056013(JP,A)
特開平11-010900(JP,A)
特開2004-160777(JP,A)
特開2007-044929(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 175
B 41 J 2 / 01