(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4774799号
(P4774799)
(45)発行日　平成23年9月14日(2011.9.14)　(24)登録日　平成23年7月8日(2011.7.8)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/175 (2006.01)　B41J 3/04 102Z

請求項の数 3　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2005-130601 (P2005-130601)
(22)出願日　平成17年4月27日 (2005.4.27)
(65)公開番号　特開2006-305844 (P2006-305844A)
(43)公開日　平成18年11月9日 (2006.11.9)
審査請求日　平成20年2月4日 (2008.2.4)

(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　100116182
弁理士　内藤　照雄
(74)代理人　100099195
弁理士　宮越　典明
(72)発明者　鰐部　晃久
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　鈴木　友子

(56)参考文献　特開２００２－２８３５８６（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液体検出機能を備えた容器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
内部に液体の貯留部を有すると共に、貯留した液体を外部に送出する送出通路を有する容器本体と、
前記送出流路の終端付近に位置させて前記容器本体に設けられたたセンサ収容部と、
前記センサ収容部に装着された液体検出用のセンサユニットと、
前記容器本体に設けられ、前記センサ収容部の内底部に設けられたセンサ受壁を介して前記センサ収容部と隣接すると共に、前記送出通路の上流側と下流側に連通することで前記送出通路に直列に介在されたバッファ室と、
前記センサユニットと前記センサ受壁との間をシールする弾性を有した環状のシール部材と、
前記センサユニットを前記センサ受壁に向けて押圧することで、前記シール部材を潰しながら、該シール部材とセンサユニット及びセンサ受壁との間に、シールに必要なだけの面圧を付与する押圧バネと、を具備し、
前記センサユニットは、検出対象の液体を受け入れるセンサキャビティを有し、且つ、該センサキャビティの下面を液体の受け入れを可能とするために開放し、上面を振動板で塞いで、該振動板の上面に圧電素子を配した構成をなすセンサチップと、
該センサチップを載置固定する金属製のセンサベースと、
該センサベースを載置固定すると共に、前記センサ収容部にセンサユニットを装着した際に、下面が前記シール部材を介して前記センサ受壁に対面する樹脂製のユニットベース

と、を有しており、
前記センサベース及びユニットベースには、前記センサキャビティに連通する液溜まり空間が形成されると共に、前記センサ受壁には、前記環状のシール部材の内側で、前記液溜まり空間と前記バッファ室とを連通する流路が設けられ、
前記ユニットベースの上側に、前記センサチップ及びセンサベースに非接触で該センサチップを覆うようにカバー部材が載置され、
前記押圧バネは、前記センサ収容部の前記カバー部材に対向する壁と該カバー部材との間に圧縮状態で収容され、
前記押圧バネの押圧力は、前記センサチップ及びセンサベースを回避して、前記カバー部材を介して前記ユニットベースのみに付与されることを特徴とする液体検出機能を備えた容器。
【請求項２】
内部に液体の貯留部を有すると共に、貯留した液体を外部に送出する送出通路を有する容器本体と、
前記送出流路の終端付近に位置させて前記容器本体に設けられたたセンサ収容部と、
前記センサ収容部に装着された液体検出用のセンサユニットと、
前記容器本体に設けられ、前記センサ収容部の内底部に設けられたセンサ受壁を介して前記センサ収容部と隣接すると共に、前記送出通路の上流側と下流側に連通することで前記送出通路に直列に介在されたバッファ室と、
前記センサユニットと前記センサ受壁との間をシールする弾性を有した環状のシール部材と、
前記センサユニットを前記センサ受壁に向けて押圧することで、前記シール部材を潰しながら、該シール部材とセンサユニット及びセンサ受壁との間に、シールに必要なだけの面圧を付与する押圧バネと、を具備し、
前記センサユニットは、検出対象の液体を受け入れるセンサキャビティを有し、且つ、該センサキャビティの下面を液体の受け入れを可能とするために開放し、上面を振動板で塞いで、該振動板の上面に圧電素子を配した構成をなすセンサチップと、
該センサチップを載置固定する金属製のセンサベースと、
該センサベースを載置固定すると共に、前記センサ収容部にセンサユニットを装着した際に、下面が前記シール部材を介して前記センサ受壁に対面する樹脂製のユニットベースと、を有しており、
前記センサベース及びユニットベースには、前記センサキャビティに連通する液溜まり空間が形成されると共に、前記センサ受壁には、前記環状のシール部材の内側で、前記液溜まり空間と前記バッファ室とを連通する流路が設けられ、
前記ユニットベースの上側に、該ユニットベースに非接触で前記センサチップ及びセンサベースを覆うカバー部材が配置され、該カバー部材は前記容器本体にネジ固定され、
前記押圧バネは、前記カバー部材と前記ユニットベースとの間に圧縮状態で介在され、
前記押圧バネの押圧力は、前記センサチップ及びセンサベースを回避して、前記ユニットベースのみに付与されることを特徴とする液体検出機能を備えた容器。
【請求項３】
請求項２に記載の液体検出機能を備えた容器であって、
前記押圧バネが板バネよりなり、該板バネが前記センサチップの電極に導通する端子プレートに一体に形成されていることを特徴とする液体検出機能を備えた容器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、特にインクジェット式記録装置等の液体噴射装置に適用される液体検出機能（主にインク残量検出機能）付きの容器に関する。
【背景技術】
【０００２】

従来の液体噴射装置の代表例としては、画像記録用のインクジェット式記録ヘッドを備えたインクジェット式記録装置がある。その他の液体噴射装置としては、例えば液晶ディスプレイ等のカラーフィルタ製造に用いられる色材噴射ヘッドを備えた装置、有機ＥＬディスプレイ、面発光ディスプレイ（ＦＥＤ）等の電極形成に用いられる電極材（導電ペースト）噴射ヘッドを備えた装置、バイオチップ製造に用いられる生体有機物噴射ヘッドを備えた装置、精密ピペットとしての試料噴射ヘッドを備えた装置等が挙げられる。

【０００３】

液体噴射装置の代表例であるインクジェット式記録装置においては、圧力発生室を加圧する圧力発生手段と加圧されたインクをインク滴として射出するノズル開口とを有するインクジェット記録ヘッドが、キャリッジに搭載されており、インク容器内のインクが流路を介して記録ヘッドに供給され続けることにより、印刷を継続可能に構成されている。インク容器は、例えばインクが消費された時点でユーザーが簡単に交換できる、着脱可能なカートリッジとして構成されている。

【０００４】

従来、インクカートリッジのインク消費の管理方法としては、記録ヘッドでのインク滴の射出数やメンテナンスにより吸引されたインク量をソフトウエアにより積算してインク消費を計算により管理する方法や、インクカートリッジに液面検出用の電極を取付けることにより実際にインクが所定量消費された時点を管理する方法などがある。

【０００５】

しかしながら、ソフトウェアによりインク滴の吐出数やインク量を積算してインク消費を計算上管理する方法には、次のような問題がある。ヘッドの中には吐出インク滴に重量バラツキを有するものがある。このインク滴の重量バラツキは画質には影響を与えないが、バラツキによるインク消費量の誤差が累積した場合を考慮して、マージンを持たせた量のインクをインクカートリッジに充填してある。従って、個体によってはマージン分だけインクが余るという問題が生ずる。

【０００６】

一方、電極によりインクが消費された時点を管理する方法は、インクの実量を検出できるので、インク残量を高い信頼性で管理できる。しかしながら、インクの液面の検出をインクの導電性に頼ることになるので、検出可能なインクの種類が限定されてしまったり、電極のシール構造が複雑化してしまうという欠点がある。また、電極の材料としては、通常は導電性が良く耐腐食性も高い貴金属が使用されるので、インクカートリッジの製造コストがかさむ。さらに、２本の電極を装着する必要があるため、製造工程が多くなり、結果として製造コストがかさんでしまう。

【０００７】

そこで、上記の課題を解決すべく開発された装置が、特許文献１に圧電装置（ここでは、センサユニットと言う）として開示されている。このセンサユニットは、圧電素子が積層された振動板に対向するキャビティの内部に、インクが存在する場合とインクが存在しない場合とで、強制振動後の振動板の残留振動（自由振動）に起因する残留振動信号の共振周波数が変化することを利用して、インクカートリッジ内のインク残量を監視するというものである。

【特許文献１】特開２００１－１４６０３０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

ところで、特許文献１に記載のセンサユニットを使用する場合、振動板に対向するキャビティまではインクが自由に入り込むようにしておく必要があるが、電気的な要素である圧電素子等を配置した側には、インクが侵入しないようにしておく必要があり、そのため、取り付けに当たっては隣接する部材間は厳密にシールしておかなければならない。

【０００９】

そのシール構造としては、センサユニットを容器本体の開口の周縁に直接接着する構造

、あるいは、モジュールの開口の周縁に直接接着した上で、モジュールをＯリングを介して容器本体に取り付ける構造が示されているが、いずれも開口の周縁にセンサユニットを接着しているので、寸法のバラツキがあると、シール性の確保が難しい。また、容器本体の開口の周縁やモジュールの開口の周縁に直接接着すると、インクの波動やインク中の気泡の影響を受けやすく、誤検出を起こす懸念もある。

【００１０】

本発明は、上記事情を考慮し、部品の寸法精度の影響をあまり受けずに、センサユニットを容器本体に取り付ける際のシールを簡単かつ確実に行うことができると共に、インクの波動やインク中の気泡の影響を受けにくい構造の液体検出機能を備えた容器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】

【００１１】

（１）内部に液体の貯留部を有すると共に、貯留した液体を外部に送出する送出通路を有する容器本体と、前記送出流路の終端付近に位置させて前記容器本体に設けられたたセンサ収容部と、前記センサ収容部に装着された液体検出用のセンサユニットと、前記容器本体に設けられ、前記センサ収容部の内底部に設けられたセンサ受壁を介して前記センサ収容部と隣接すると共に、前記送出通路の上流側と下流側に連通することで前記送出通路に直列に介在されたバッファ室と、前記センサユニットと前記センサ受壁との間をシールする弾性を有した環状のシール部材と、前記センサユニットを前記センサ受壁に向けて押圧することで、前記シール部材を潰しながら、該シール部材とセンサユニット及びセンサ受壁との間に、シールに必要なだけの面圧を付与する押圧バネと、を具備し、

前記センサユニットは、検出対象の液体を受け入れるセンサキャビティを有し、且つ、該センサキャビティの下面を液体の受け入れを可能とするために開放し、上面を振動板で塞いで、該振動板の上面に圧電素子を配した構成をなすセンサチップと、該センサチップを載置固定する金属製のセンサベースと、該センサベースを載置固定すると共に、前記センサ収容部にセンサユニットを装着した際に、下面が前記シール部材を介して前記センサ受壁に対面する樹脂製のユニットベースと、を有しており、

前記センサベース及びユニットベースには、前記センサキャビティに連通する液溜まり空間が形成されると共に、前記センサ受壁には、前記環状のシール部材の内側で、前記液溜まり空間と前記バッファ室とを連通する流路が設けられ、

前記ユニットベースの上側に、前記センサチップ及びセンサベースに非接触で該センサチップを覆うようにカバー部材が載置され、

前記押圧バネは、前記センサ収容部の前記カバー部材に対向する壁と該カバー部材との間に圧縮状態で収容され、

前記押圧バネの押圧力は、前記センサチップ及びセンサベースを回避して、前記カバー部材を介して前記ユニットベースのみに付与されることを特徴とする液体検出機能を備えた容器。

（２）内部に液体の貯留部を有すると共に、貯留した液体を外部に送出する送出通路を有する容器本体と、前記送出流路の終端付近に位置させて前記容器本体に設けられたたセンサ収容部と、前記センサ収容部に装着された液体検出用のセンサユニットと、前記容器本体に設けられ、前記センサ収容部の内底部に設けられたセンサ受壁を介して前記センサ収容部と隣接すると共に、前記送出通路の上流側と下流側に連通することで前記送出通路に直列に介在されたバッファ室と、前記センサユニットと前記センサ受壁との間をシールする弾性を有した環状のシール部材と、前記センサユニットを前記センサ受壁に向けて押圧することで、前記シール部材を潰しながら、該シール部材とセンサユニット及びセンサ受壁との間に、シールに必要なだけの面圧を付与する押圧バネと、を具備し、

前記センサユニットは、検出対象の液体を受け入れるセンサキャビティを有し、且つ、該センサキャビティの下面を液体の受け入れを可能とするために開放し、上面を振動板で塞いで、該振動板の上面に圧電素子を配した構成をなすセンサチップと、該センサチップを載置固定する金属製のセンサベースと、該センサベースを載置固定すると共に、前記セ

ンサ収容部にセンサユニットを装着した際に、下面が前記シール部材を介して前記センサ受壁に対面する樹脂製のユニットベースと、を有しており、
前記センサベース及びユニットベースには、前記センサキャビティに連通する液溜まり空間が形成されると共に、前記センサ受壁には、前記環状のシール部材の内側で、前記液溜まり空間と前記バッファ室とを連通する流路が設けられ、
前記ユニットベースの上側に、該ユニットベースに非接触で前記センサチップ及びセンサベースを覆うカバー部材が配置され、該カバー部材は前記容器本体にネジ固定され、
前記押圧バネは、前記カバー部材と前記ユニットベースとの間に圧縮状態で介在され、
前記押圧バネの押圧力は、前記センサチップ及びセンサベースを回避して、前記ユニットベースのみに付与されることを特徴とする液体検出機能を備えた容器。
（３）（２）に記載の液体検出機能を備えた容器であって、
前記押圧バネが板バネよりなり、該板バネが前記センサチップの電極に導通する端子プレートに一体に形成されていることを特徴とする液体検出機能を備えた容器。
【発明の効果】
【００１２】
本発明によれば、センサユニットとセンサ受壁との間に弾性を有する環状のシール部材を介在させ、センサユニットを押圧バネでセンサ受壁に向けて押圧することにより、シール部材を潰しながら、センサユニットとセンサ受壁との間をシールするようにしたので、予めセンサユニットを別に組み立て、後からそのセンサユニットを容器本体に装着する際に組み付けが、接着剤を使う場合と比べて簡単にできる。また、シール部材の弾性で部品間の寸法のバラツキを吸収できるから、簡単な組み付けで確実なシールを行うことができる。また、センサキャビティの前方（開放側）に、前記シール部材によってシールされた液溜まり空間を確保しているので、インクの波動やインク中の気泡の影響を受けにくい。また、押圧バネによる押圧力を、直接、センサ受壁と対面するユニットベースにかけるようにしているので、この押圧力の影響がセンサベースやセンサチップに及ばないようにすることができ、検出精度を上げることができる。
【００１３】
また本発明によれば、前記押圧バネを、センサ収容部の中に圧縮状態で収容するようにしたので、センサユニットと一緒に押圧バネをセンサ収容部に組み込むだけで、組立が完了する。
【００１４】
また本発明によれば、ユニットベースの上側にカバー部材を設けたので、センサチップ及びセンサベースを保護することができる。また、カバー部材を介してユニットベースに押圧バネの荷重を作用させるので、押圧バネとユニットベースの取合の自由度を増すことができる。
【００１５】
また本発明によれば、ユニットベースの上側にカバー部材を配置したので、センサチップ及びセンサベースを保護することができる。また、カバー部材を容器本体にネジ固定し、カバー部材とユニットベースとの間に押圧バネを圧縮状態で介在させたので、押圧バネをコンパクトに組み付けることができる。
【００１６】
また本発明によれば、押圧バネを板バネとして、その板バネを、センサチップの電極に導通する端子プレートに一体に形成したので、コンパクトな組み付けができると共に、部品点数を減らして、組み付け工数の減少を図ることができる。
【００１７】
また本発明によれば、ユニットベースに対して、上方から、センサチップを搭載したセンサベースを組み込み、その状態で、並んだ２部品の上面と上面、つまり、センサベースとユニットベースの両上面に跨って接着フィルムを貼り付けるだけで、異なる材料でできた２部品（金属製のセンサベースと樹脂製のユニットベース）間の固着とシールを同時に行うことができる。従って、組立作業性がきわめてよい。また、接着フィルムを２部品に

跨って貼るだけであるから、各部品の寸法精度の影響をあまり受けずに、部品間のシールを行うことができる。また、例えば接着フィルムを量産機械によって加熱・加圧して溶着する場合には、量産機械による温度と圧力を管理するだけで、シール性能を高めることができ、量産時の安定化を図ることができる。さらに、シール性を左右する接着フィルムは、装着が容易である上に、スペース効率がよいため、センサユニットの小型化が図れる。

【００１８】

また本発明によれば、ユニットベースに対するフィルム接着面の高さを、センサベースに対するフィルム接着面の高さよりも下の位置に設定したので、段差をもってセンサベースを接着フィルムで押え付けることができ、ユニットベースに対するセンサベースの固着力の強化を図ることができる。また、ガタツキのない取付が可能となる。

【００１９】

また本発明によれば、容器本体内の送出通路を上流側から流れてきた液体が、上流側バッファ室及びユニットベースとセンサベースの入側流路を介してセンサキャビティに供給され、センサキャビティからセンサベースとユニットベースの出側流路及び下流側バッファ室を介して送出通路の下流側に排出されるように構成されているので、あくまでセンサキャビティに液体が流れるようになり、センサキャビティに液体や気泡が滞留することによる誤検出を極力防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

以下、本発明の実施形態の液体検出機能付きのインクカートリッジ（液体容器）について、図面を参照して説明する。

【００２１】

図１は、本実施形態のインクカートリッジが使用されるインクジェット式記録装置（液体噴射装置）の概略構成を示す。図１中符号１はキャリッジであり、このキャリッジ１は、キャリッジモータ２により駆動されるタイミングベルト３を介して、ガイド部材４に案内されてプラテン５の軸方向に往復移動されるように構成されている。

【００２２】

キャリッジ１の記録用紙６に対向する側にはインクジェット式記録ヘッド１２が搭載され、またその上部には記録ヘッド１２にインクを供給するインクカートリッジ１００が着脱可能に装着されている。

【００２３】

この記録装置の非印字領域であるホームポジション(図中、右側)にはキャップ部材１３が配置されており、このキャップ部材１３はキャリッジ１に搭載された記録ヘッド１２がホームポジションに移動した時に、記録ヘッド１２のノズル形成面に押し当てられてノズル形成面との間に密閉空間を形成するように構成されている。そして、キャップ部材１３の下方には、キャップ部材１３により形成された密閉空間に負圧を与えてクリーニング等を実施するためのポンプユニット１０が配置されている。

【００２４】

また、キャップ部材１３における印字領域側の近傍には、ゴムなどの弾性板を備えたワイピング手段１１が記録ヘッド１２の移動軌跡に対して例えば水平方向に進退できるように配置されていて、キャリッジ１がキャップ部材１３側に往復移動するに際して、必要に応じて記録ヘッド１２のノズル形成面を払拭することができるように構成されている。

【００２５】

図２は、インクカートリッジ１００の概略構成を示す斜視図である。このインクカートリッジ１００には、液体検出機能を果たす主要素であるセンサユニット２００が内蔵されている。

【００２６】

インクカートリッジ１００は、内部にインク貯留部（図示略）を備える樹脂製のカートリッジケース（容器本体）１０１と、カートリッジケース１０１の下端面を覆うように装着された樹脂製のカバー１０２とを有する。カバー１０２は、カートリッジケース１０１

の下端面に貼られた各種の封止フィルムを保護するために設けられている。カートリッジケース１０１の下端面にはインク送出部１０３が突設され、インク送出部１０３の下端面には、インク送出口（図示略）を保護するためのカバーフィルム１０４が貼られている。

【００２７】

また、カートリッジケース１０１の細幅の側面には、センサユニット２００を収容するためのセンサ収容凹部（センサ収容部）１１０が設けられ、そのセンサ収容凹部１１０には、センサユニット２００と圧縮コイルスプリング（押圧バネ）３００とが収容されている。この圧縮コイルスプリング（以下、単にスプリングという）３００は、後述するが、センサユニット２００を、センサ収容凹部１１０内底部のセンサ受壁１２０（図４、図５参照）に押し付けてシールリング２７０（図４～図６参照）を押し潰すことにより、センサユニット２００とカートリッジケース１０１との間のシール性の確保を行うものである。

【００２８】

センサ収容凹部１１０は、カートリッジケース１０１の細幅の側面に開口しており、その側面の開口からセンサユニット２００とスプリング３００とが挿入されている。そして、センサ収容凹部１１０の側面の開口は、センサユニット２００及びスプリング３００を内部に収納した状態で、外側から基板５００の付いた封止カバー４００で塞がれている。

【００２９】

図３は、センサ収容凹部１１０に、センサユニット２００とスプリング３００を組み込んだ部分の正面図であり、図４は図３のＩＶ－ＩＶ矢視断面図、図５は図４のＶ－Ｖ矢視断面図、図６は図５の要部の拡大図である。

【００３０】

カートリッジケース１０１のセンサ収容凹部１１０の内底部には、センサユニット２００の下端を受けるためのセンサ受壁１２０が設けられている。センサ受壁１２０は、その平坦な上面にセンサユニット２００が載り、スプリング３００の弾性力で、センサユニット２００の下端のシールリング（環状のシール部材）２７０が圧接する部分である。

【００３１】

このセンサ受壁１２０の下側には、隔壁１２７を挟んで左右方向に互いに区分された上流側と下流側の一対のセンサバッファ室１２２、１２３が設けられ、センサ受壁１２０には、センサバッファ室１２２、１２３に対応させて一対の連通口（流路）１３２、１３３が設けられている。カートリッジケース１０１の内部には、図示しないが、貯留したインクを外部に送出するための送出流路が設けられており、送出流路の終端付近（インク送出口付近）に位置させて、センサユニット２００が配設されている。

【００３２】

この場合、上流側センサバッファ室１２２は、連絡孔１２４（特に図示せず）を介して上流側の送出通路に連通され、下流側センサバッファ室１２３は、連絡孔１２５（同じく特に図示せず）を介して、インク送出口に近い下流側の送出通路に連通されている。また、センサバッファ室１２２、１２３の下面は、剛性壁で封じられるのではなく開口しており、その開口は樹脂製の封止フィルム１０５によって覆われている。

【００３３】

センサユニット２００は、上面に凹所２１１を有する樹脂製でプレート状のユニットベース２１０と、ユニットベース２１０の上面の凹所２１１に収容された金属製でプレート状のセンサベース２２０と、センサベース２２０の上面に載置固定されたセンサチップ２３０と、センサベース２２０とユニットベース２１０を固着する接着フィルム２４０と、ユニットベース２１０の上側に配された一対の端子プレート２５０と、端子プレート２５０の押さえとセンサチップ２３０の保護を行うプレート状の押さえカバー（カバー部材）２６０と、ユニットベース２１０の下面に配されたゴム製のシールリング２７０と、から構成されている。

【００３４】

各部品の詳細を述べると、図６に示すように、ユニットベース２１０は、上面中央にセ

ンサベース２２０の嵌まる凹所２１１を有すると共に、凹所２１１の周囲の上面壁２１４の外側に、上面壁２１４よりも一段高く設定された取付壁２１５を有する。また、凹所２１１の底壁には、円形の貫通孔よりなる入側流路２１２と出側流路２１３（液溜まり空間）が設けられている。また、ユニットベース２１０の下面には、外周にシールリング２１７の嵌まる凸部２１７が設けられ、前記入側流路２１２と出側流路２１３はこの凸部２１７上に位置している。なお、シールリング２１７は、ゴム製のリングパッキンよりなり、下面に断面半円状の環状凸部２７１を有している。

【００３５】

センサベース２２０は、センサの音響特性の向上を図る目的で、樹脂よりも剛性の高いステンレス等の金属プレートによって構成されている。センサベース２２０は、ユニットベース２１０の入側流路２１２及び出側流路２１３に対応した、２つの貫通孔よりなる入側流路２２２及び出側流路２２３（液溜まり空間）を有している。

【００３６】

このセンサベース２２０の上面には、例えば両面接着フィルムの貼り付けや接着剤の塗布などによって接着層２４２が形成されており、この接着層２４２の上に、センサチップ２３０が搭載され固着されている。

【００３７】

センサチップ２３０は、検出対象のインク（液体）を受け入れるセンサキャビティ２３２を有しており、センサキャビティ２３２の下面をインクの受け入れを可能とするために開放し、上面を振動板２３３で塞いで、振動板２３３の上面に圧電素子２３４を配した構成をなしている。

【００３８】

具体的に述べると、センサチップ２３０は、円形開口よりなるセンサキャビティ２３２を中心に有するセラミック製のチップ本体２３１と、チップ本体２３１の上面に積層され、センサキャビティ２３２の底面壁を構成する振動板２３３と、振動板２３３の上に積層された圧電素子２３４と、チップ本体２３１の上に積層された端子２３５、２３６とで構成されている。

【００３９】

圧電素子２３４は、前記各端子２３５、２３６に接続された上下の電極層２３４ａ、２３４ｂと、上下の電極層２３４ａ、２３４ｂの間に積層された圧電層２３４ｃとからなるものであり、例えば、センサキャビティ２３２内のインクの有無による電気特性の違いでインクエンドを判断する機能を果たす。圧電層２３４ｃの材料としては、ジルコン酸チタン酸鉛（ＰＺＴ）、ジルコン酸チタン酸鉛ランタン（ＰＬＺＴ）、または、鉛を使用しない鉛レス圧電膜、等を用いることができる。

【００４０】

センサチップ２３０は、チップ本体２３１の下面をセンサベース２２０の上面中央部に載せることにより、前記接着層２４２によってセンサベース２２０に一体に固着されており、その接着層２４２によって同時に、センサベース２２０とセンサチップ２３０間がシールされている。そして、センサベース２２０及びユニットベース２１０の入側流路２２２、２１２と出側流路２２３、２１３（液溜まり空間）は、センサチップ２３０のセンサキャビティ２３２に連通している。この構成により、インクは、入側流路２１２、２２２を介してセンサキャビティ２３２に入り、出側流路２２３、２１３を介してセンサキャビティ２３２から排出されるようになる。

【００４１】

このようにセンサチップ２３０が搭載された金属製のセンサベース２２０は、ユニットベース２１０の上面の凹所２１１に収容されている。そして、その上から樹脂製の接着フィルム２４０を被せることにより、センサベース２２０とユニットベース２１０が一体に接着されている。

【００４２】

即ち、接着フィルム２４０は、中央に開口２４１を有しており、センサベース２２０を

ユニットベース２１０の上面の凹所２１１に収容した状態でその上から被せることにより、中央の開口２４１からセンサチップ２３０を露出させている。また、接着フィルム２４０の内周側を、センサベース２２０の上面に接着層２４２を介して接着させ、且つ、外周側をユニットベース２１０の凹所２１１の周囲の上面壁２１４に接着させることにより、つまり、接着フィルム２４０を２部品（センサベース２２０とユニットベース２１０）の上面に跨って貼り付けることにより、センサベース２２０とユニットベース２１０間を互いに固着すると同時にシールしている。

【００４３】

この場合、センサベース２２０の上面は、ユニットベース２１０の凹所２１１より上側に突出しており、接着フィルム２４０は、ユニットベース２１０の凹所２１１の周囲の上面壁２１４に対する接着位置よりも高い位置で、センサベース２２０の上面に接着されている。このように、センサベース２２０に対するフィルム接着面の高さを、ユニットベース２１０に対するフィルム接着面の高さよりも上の位置に設定したことにより、段差をもってセンサベース２２０を接着フィルム２４０で押え付けることができ、ユニットベース２１０に対するセンサベース２２０の固着力の強化を図ることができる。また、ガタツキのない取付も可能となる。

【００４４】

また、各端子プレート２５０は、帯板の長さ方向中間部の側縁に突設されたバネ片２５２と、帯板の長手方向の端部に形成された折曲片２５４とを有するもので、ユニットベース２１０の取付壁２１５の上面に配置されている。そして、その上から押さえカバー２６０を載せることで、ユニットベース２１０と押さえカバー２６０とにより挟持され、その状態で、各バネ片２５２が、センサチップ２３０の上面の端子２３５、２３６に接触導通している。

【００４５】

押さえカバー２６０は、端子プレート２５０の基板部２５１を挟みながらユニットベース２１０の取付壁２１５の上面に載る平板状のものであり、底面に、端子プレート２５０のバネ片２５２やセンサチップ２３０との干渉を避けるための凹部２６５を有している。この押さえカバー２６０は、端子プレート２５０を上から押さえ付けながらユニットベース２１０の上面に載せられることで、ユニットベース２１０の上面の凹所２１１に収容されたセンサベース２２０及びセンサチップ２３０を保護している。

【００４６】

センサユニット２００は、以上のように構成されており、カートリッジケース１００のセンサ収容凹所１１０に、圧縮状態にされたスプリング３００と一緒に収容されている。そして収容された状態で、スプリング３００が押さえカバー２６０を下向きに押圧することにより、センサユニット２００の下面に設けたシールリング２７０が潰れながらセンサ収容凹所１１０内のセンサ受壁１２０に圧接し、これにより、センサユニット２００とカートリッジケース１０１の間のシール性が確保されている。この場合、スプリング３００の押圧力は、押さえカバー２６０を介してユニットベース２１０に伝えられることにより、センサベース２２０及びセンサチップ２３０には全く及ばないようになっている。つまり、スプリング３００は、センサベース２２０及びセンサチップ２３０を回避する力の伝達経路を通して、ユニットベース２１０のみに押圧力を付与している。

【００４７】

このような組み付けが行われることにより、シール性が確保された条件の下で、カートリッジケース１０１内の上流側バッファ室１２２が、センサ受壁１２０の連通孔１３２を介してセンサユニット２００内の入側流路２１２、２２２に連通され、カートリッジケース１０１内の下流側バッファ室１２３が、センサ受壁１２０の連通孔１３３を介してセンサユニット２００内の出側流路２１３、２２３に連通される。そして、入側流路２１２、２２２、センサキャビティ２３２、出側流路２１３、２２３は、この順に上流側から並ぶように、カートリッジケース１０１内の送出流路に直列に介在することになる。

【００４８】

ここで、センサキャビティ２３２につながる上流側の流路は、流路断面の大きな上流側バッファ室１２２、連通口１３２、及び、流路断面の小さなセンサユニット２００内の入側流路２１２、２２２（上流側狭小流路）で構成される。また、センサキャビティ２３２につながる下流側の流路は、流路断面の大きな下流側バッファ室１２３、連通口１３３、及び、流路断面の小さなセンサユニット２００内ので出側流路２１３、２２３（下流側狭小流路）で構成される。

【００４９】

次に、センサユニット２００によるインクの検出原理について説明する。

インクカートリッジ１０１内のインクが消費される際には、貯留されたインクは、センサユニット２００のセンサキャビティ２３２を経由して、インク送出部１０３からインクジェット式記録装置の記録ヘッド１２へ送られる。

【００５０】

この際、インクカートリッジ１００内にインクが十分に残っている段階では、センサキャビティ２３２内はインクで満たされている。一方、インクカートリッジ１００内のインク残量が少なくなると、センサキャビティ２３２内にインクが存在しない状態となる。

【００５１】

そこで、センサユニット２００は、この状態の変化に起因する音響インピーダンスの相違を検出する。それによって、インクが十分に残っている状態であるか、あるいは、ある一定以上のインクが消費されて残量が少なくなった状態であるか、を検知することができる。

【００５２】

具体的には、圧電素子２３４に電圧を印加すると、圧電素子２３４の変形に伴い振動板２３３が変形する。圧電素子２３４を強制的に変形させた後、電圧の印加を解除すると、しばらくは、たわみ振動が振動板２３３に残留する。この残留振動は、振動板２３３とキャビティ２３２内の媒体との自由振動である。従って、圧電素子２３４に印加する電圧をパルス波形あるいは矩形波とすることで、電圧を印加した後の振動板２３３と媒体との共振状態を容易に得ることができる。

【００５３】

この残留振動は、振動板２３３の振動であり、圧電素子２３４の変形を伴う。このため、残留振動に伴って圧電素子７は逆起電力を発生する。この逆起電力は、端子プレート２５０を介して外部で検出される。

【００５４】

このようにして検出された逆起電力によって共振周波数が特定できるので、この共振周波数に基づいてインクカートリッジ１００内のインクの有無を検出することができる。

【００５５】

以上の実施形態によれば、センサユニット２００とセンサ受壁１２０との間に弾性を有するシールリング２７０を介在させ、センサユニット２００をスプリング３００でセンサ受壁１２０に向けて押圧することにより、シールリング２７０を潰しながら、センサユニット２００とセンサ受壁１２０との間をシールするようにしているので、予めセンサユニット２００を別に組み立て、後からそのセンサユニット２００をカートリッジケース１０１に装着するという組み立て手順を採用することができ、その際の組み付けが、接着剤を使う場合と比べて簡単にできる。

【００５６】

また、シールリング２７０の弾性でセンサユニット２００とセンサ受壁１２０間の寸法のバラツキを吸収できるから、簡単な組み付けで確実なシールを行うことができる。また、センサキャビティ２３２の前方（開放側）に、シールリング２７０によってシールされた液溜まり空間（入側流路２１２、２２２、出側流路２１３、２２３）を確保しているので、インクの波動やインク中の気泡の影響を受けにくい。また、スプリング３００による押圧力を、押さえカバー２６０を介してはいるものの、直接、センサ受壁１２０と対面するユニットベース２１０にかけるようにしているので、この押圧力の影響が、センサベー

ス２２０やセンサチップ２３０に及ばないようにすることができ、検出精度を上げることができる。

【００５７】

また、スプリング３００は、センサ収容部１１０の中に圧縮しながら収容するだけでよいので、センサユニット２００と一緒に組み込みやすい。

【００５８】

また、ユニットベース２１０の上側には押さえカバー２６０を設けているので、振動特性上、重要な要素であるセンサチップ２３０及びセンサベース２１０を保護することができる。また、押さえカバー２６０を介してユニットベース２１０にスプリング３００の荷重を作用させるようにしているので、スプリング３００とユニットベース２１０の取合を自由に決めることができ、設計しやすい。

【００５９】

また、ユニットベース２１０に対して、上方から、センサチップ２３０を搭載したセンサベース２２０を組み込み、その状態で、並んだ２部品の上面と上面、つまり、センサベース２２０とユニットベース２１０の両上面に跨って接着フィルム２４０を貼り付けるだけで、異なる材料でできた２部品（金属製のセンサベース２２０と樹脂製のユニットベース２１０）間の固着とシールを同時に行うことができる。従って、組立作業性がきわめてよい。また、接着フィルム２４０を２部品に跨って貼るだけであるから、各部品の寸法精度の影響をあまり受けずに、部品間のシールを行うことができる。また、例えば接着フィルム２４０を量産機械によって加熱・加圧して溶着する場合には、量産機械による温度と圧力を管理するだけで、シール性能を高めることができるので、量産時の安定化を図ることができる。さらに、シール性を左右する接着フィルム２４０は、装着が容易である上にスペース効率がよいため、センサユニット２００の小型化が図れる。

【００６０】

また、センサベース２２０及びユニットベース２１０に、センサキャビティ２３２に対する入側流路２１２、２２２及び出側流路２１３、２２３をそれぞれ形成し、インクが入側流路２１２、２２２を介してセンサキャビティ２３２に流れ込み、出側流路２１３、２２３を介して排出されるように構成しているので、あくまでセンサキャビティ２３２をインクが流れるようになり、センサキャビティ２３２に液体や気泡が滞留することによる誤検出を防止することができる。

【００６１】

また、ユニットベース２１０に対する接着フィルム２４０の接着面の高さを、センサベース２２０に対する接着面の高さよりも下の位置に設定しているので、段差をもってセンサベース２２０を接着フィルム２４０で押え付けることができ、ユニットベース２１０に対するセンサベース２２０の固着力の強化を図ることができる。また、ガタツキのない取付が可能となる。

【００６２】

また、カートリッジケース１０１内の送出流路の終端付近にセンサユニット２００を配置し、センサユニット２００の入側流路２１２、２２２、センサキャビティ２３２、出側流路２１３、２２３が、この順に上流側から並ぶように送出流路に直列に介在されているので、インクカートリッジ１００内の残液量を正確に検出することができる。

【００６３】

図７は本発明の別の実施形態の要部構成を示している。この図において、図１～図６に示した前記実施形態と同一の構成要素には同一符号を付してあり、それらの説明は省略する。

【００６４】

この実施形態では、ユニットベース２１０の上側に、ユニットベース２１０に非接触で、センサチップ２３０及びセンサベース２１０を覆うカバー部材２６０Ｂが配置されており、このカバー部材２６０Ｂは、カートリッジケース１０１にネジ７０１で固定されている。そして、このカバー部材２６０Ｂとユニットベース２１０との間に、ユニットベース

２１０を押圧してシールリング２７０を押し潰すための板バネ（押圧バネ）２５９が、圧縮状態で介在されている。

【００６５】

この場合の板バネ２５９は、前記各端子プレート２５０に一体に形成されており、正規に組み立てた段階で所定の押圧力をユニットベース２１０にのみ付与するようにしてあればよい。端子プレート２５０には、センサチップ２３０の端子２３５、２３６（図６参照）に弾性接触するバネ片２５２が設けられているが、板バネ２５９のバネ力は、このバネ片２５２に何らの力も及ぼさない程度に離れた位置に形成してある。

【００６６】

なお、図示例のように、このバネ片２５９の一端をカバー部材２６０Ｂの成形時にインサートしておき、端子プレート２５０をカバー部材２６０Ｂに一体化して形成しておくこともできる。そうすれば、端子プレート２５０の支持を別に取る必要もない。

【００６７】

また、板バネ２５９は、端子プレート２５０と全く別に作製して設けてもよいし、スペースが許せば、板バネ２５９以外の別の押圧バネを設けてもよい。

【００６８】

このように、カバー部材２６０Ｂをカートリッジケース１０１にネジ７０１で固定し、カバー部材２６０Ｂとユニットベース２１０との間に板バネ２５９（押圧バネ）を圧縮状態で介在させたので、押圧バネをコンパクトに組み付けることができる。また、その板バネ２５９を、センサチップ２３０の端子２３５、２３６に導通する端子プレート２５０に一体に形成したので、コンパクトな組み付けができると共に、部品点数を減らして、組み付け工数の減少を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００６９】

【図１】本発明の実施形態のインクカートリッジ（容器）が使用されるインクジェット式記録装置（液体噴射装置）の概略構成を示す斜視図である。

【図２】本発明に実施形態のインクカートリッジの概略構成を示す分解斜視図である。

【図３】インクカートリッジにセンサユニットを組み付けた部分の正面図である。

【図４】図３のＩＶ－ＩＶ矢視断面図である。

【図５】図４のＶ－Ｖ矢視断面図である。

【図６】図５の要部の拡大図である。

【図７】本発明の別の実施形態の要部構成を示す断面図である。

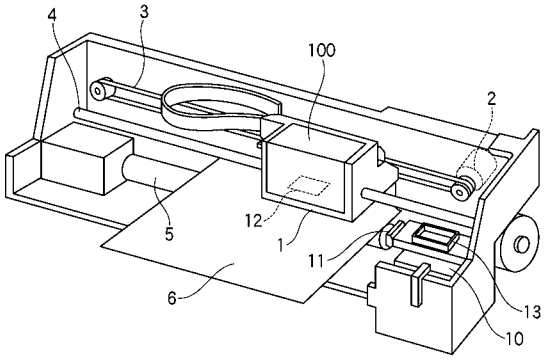
【符号の説明】

【００７０】

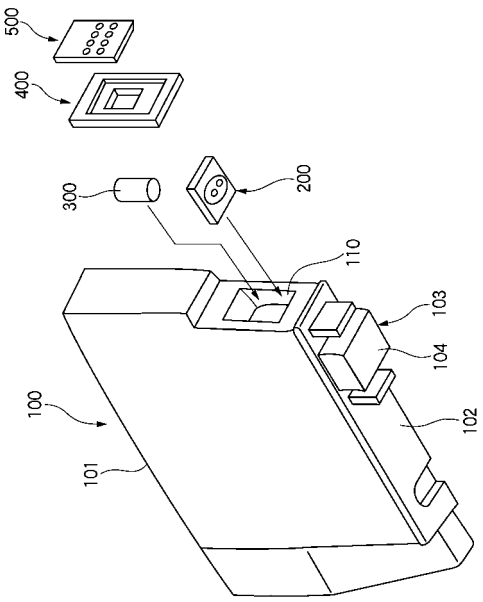
１００　インクカートリッジ
１０１　カートリッジケース（容器本体）
１１０　センサ収容凹部（センサ収容部）
１２０　センサ受壁
１２２　上流側センサバッファ室
１２３　下流側センサバッファ室
１３２，１３３　連通孔（流路）
２００　センサユニット
２１０　ユニットベース
２１１　凹所
２１２　入側流路（液溜まり空間）
２１３　出側流路（液溜まり空間）
２１４　上面壁
２２０　センサベース
２２２　入側流路（液溜まり空間）
２２３　出側流路（液溜まり空間）

２３０　センサチップ
２３２　センサキャビティ
２３３　振動板
２３４　圧電素子
２３５，２３６　端子
２４０　接着フィルム
２４２　接着層
２５０　端子プレート
２５９　板バネ（押圧バネ）
２６０　押さえカバー（カバー部材）
２６０Ｂ　カバー部材
２７０　シールリング（環状のシール部材）
３００　スプリング（押圧バネ）
７００　ネジ

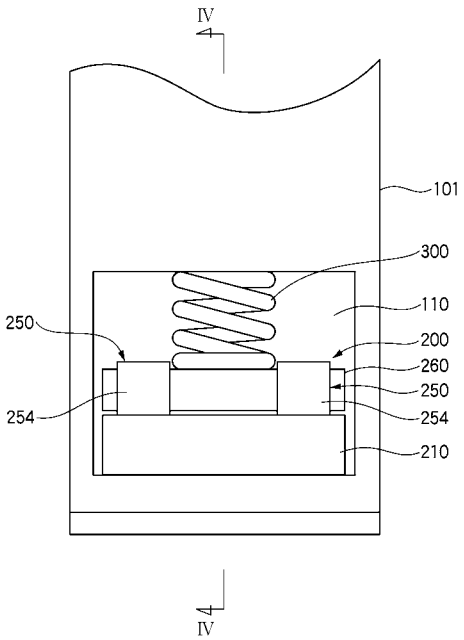
【図１】



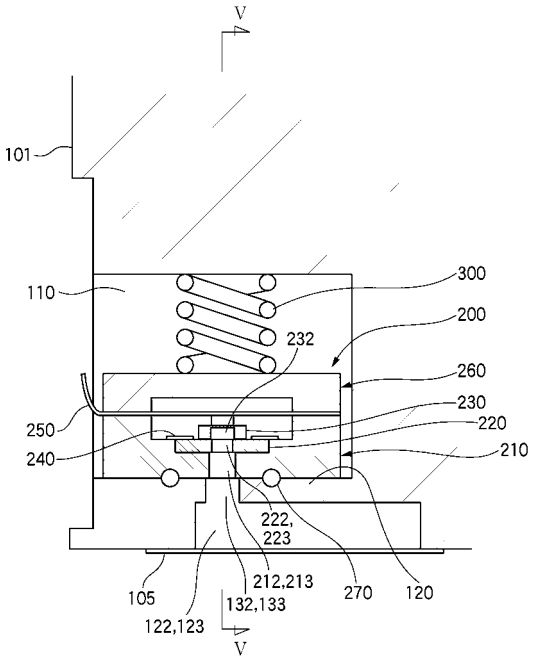
【図２】



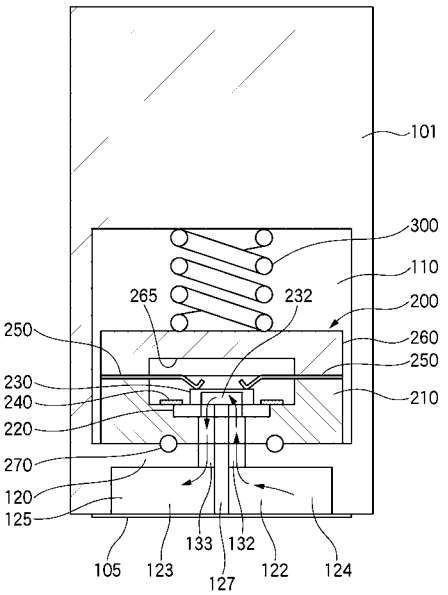
【図３】


Ⅳ
101
300
110
250
200
260
250
254
254
210
Ⅳ

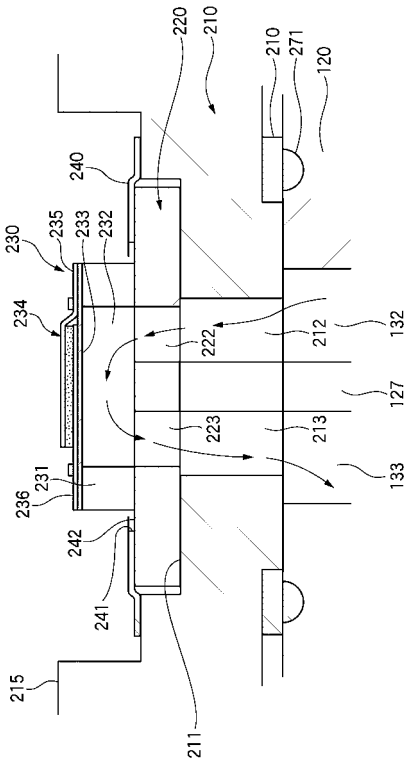
【図４】


Ⅴ
101
110
300
200
232
260
230
250
220
240
210
222,
223
105
212,213
270
120
132,133
122,123
Ⅴ

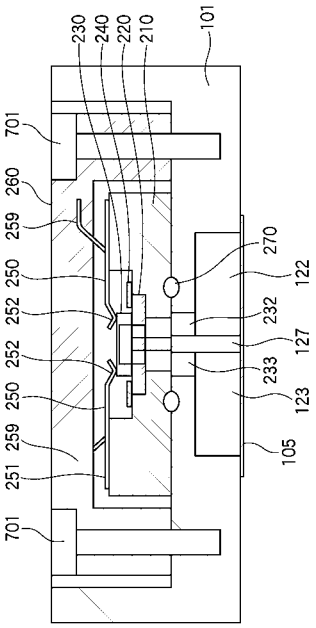
【図５】


101
300
110
265
232
200
250
260
250
230
240
210
220
270
120
125
105
123
133
132
127
122
124

【図６】


220
210
210
271
120
240
230
235
233
232
234
222
212
132
127
223
213
133
231
236
242
241
215
211

【図７】


230
240
220
210
101
701
260
259
250
252
252
250
259
251
701
270
122
232
127
233
123
105

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｂ４１Ｊ　　２／１７５