

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-111955

(P2005-111955A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/175

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

テーマコード(参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-352811 (P2003-352811)  
 (22) 出願日 平成15年10月10日(2003.10.10)

(71) 出願人 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 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (74) 代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (72) 発明者 有賀 義晴  
 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  
 Fターム(参考) 2C056 EA29 EB20 EB54 EC26 KA08  
 KB04 KB08 KC02 KC14 KD06

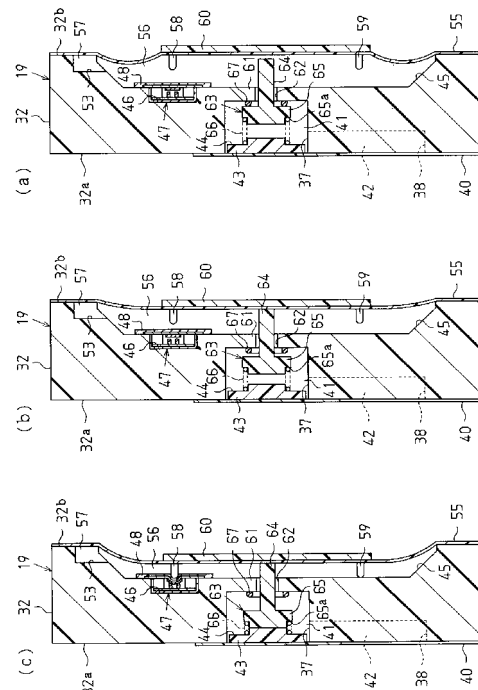
(54) 【発明の名称】 液体噴射装置の液体有無検出方法及び液体噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、インクパックの交換時期を正確に判断することができる液体噴射装置の液体有無検出方法及び液体噴射装置を提供する。

【解決手段】 インクパックからのインクは、インク供給チューブを介してキャリッジに搭載されたバルブユニット19の圧力室56に供給される。圧力室56にはメンブレンスイッチ47及び第1の突部58が配設されている。メンブレンスイッチ47は、圧力室56が所定の負圧になると、受圧板60は大凹部45の深さ方向に変位するので、第1の突部58はメンブレンスイッチ47を押圧する。メンブレンスイッチ47はオンシオン信号を制御部へ出力する。制御部にオン信号に基づいて表示部にインクパックの交換時期であることを表示する。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液体収容体の液体が液体貯留部を介して液体噴射ヘッドに供給され、その液体噴射ヘッドから液体を噴射させる液体噴射装置の液体有無検出方法において、

前記液体を一時貯留する前記液体貯留部の圧力状態に基づいて、前記液体収容体内の液体の有無を判断するようにしたことを特徴とする液体噴射装置の液体有無検出方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の液体噴射装置の液体有無検出方法において、

前記液体貯留部は、前記液体収容体から液体が供給される液体供給室と、前記液体供給室から液体が導入されその液体を前記液体噴射ヘッドに供給する圧力室と、前記液体供給室と前記圧力室との間に設けられ、前記圧力室内の圧力に基づいて前記液体供給室から液体を導入させる弁とを備え、

前記圧力室の圧力状態に基づいて、前記液体収容体内の液体の有無を判断するようにしたことを特徴とする液体噴射装置の液体有無検出方法。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の液体噴射装置の液体有無検出方法において、

前記圧力室は、その体積が前記圧力室内の圧力に基づいて変化し、その体積変化に基づいて前記液体収容体内の液体の有無を判断するようにしたことを特徴とする液体噴射装置の液体有無検出方法。

**【請求項 4】**

液体を貯留する液体収容体と、前記液体収容体の液体が液体供給路を介して導入されその導入された液体を一時貯留する液体貯留部と、前記液体貯留部に一時貯留した液体を導入し噴射する液体噴射ヘッドとを備えた液体噴射装置において、

前記液体貯留部に設けられ、前記液体貯留部の圧力状態を検出する圧力検出手段と、

前記圧力検出手段の検出信号に基づいて前記液体収容体内の液体の有無を判断する判断手段と、

前記判断手段が前記液体収容体内に液体が無いと判断した時、その旨を報知する報知手段と

を備えていることを特徴とする液体噴射装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の液体貯留部において、

前記液体貯留部は、前記液体貯留部の圧力状態の変化に伴って可撓する体積可変部材を備え、

前記圧力検出手段は、体積可変部材の変位を検出する検出手段であることを特徴とする液体噴射装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体噴射装置の液体有無検出方法及び液体噴射装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

液体噴射装置として、インクをノズルから噴射させて印刷を行うインクジェット式プリンタが知られている。この種のプリンタは、記録用紙を副走査方向に移動させる手段と、主走査方向に往復移動するキャリッジと、キャリッジに搭載されノズルからインクを記録用紙に向かって噴射させる記録ヘッドを備えている。そして、このキャリッジを往復移動させながら、前記記録ヘッドのノズルからインクが噴射されて記録用紙に印刷がなされる。

**【0003】**

ところで、業務用として用いられるこの種のプリンタにおいては、インク消費量が多いため、多量のインクを貯留したインクカートリッジが必要である。この多量のインクを貯

10

20

30

40

50

留したインクカートリッジをキャリッジ上に搭載させると、キャリッジが重くなり、キャリッジモータに過大な負荷がかかる。このため、インクカートリッジをキャリッジから離れた箇所に配置したオフキャリッジのプリンタが知られている。オフキャリッジのプリンタでは、インクカートリッジとキャリッジに搭載された記録ヘッドとの間を可撓性の供給チューブで連結し同供給チューブを介してインクカートリッジから記録ヘッドにインクを供給させている。

【0004】

図21は、インクカートリッジに収納されるインクパックを示す。図21に示すように、弾性変形するフィルムからなる袋状のインクパック201には、記憶部202が設けられている。この記憶部202には、インクパック201の交換時期を認識するためのインク残量が記憶されるようになっている（例えば特許文献1）。

10

【0005】

プリンタの制御部は、記憶部202に記憶されたインク残量を読み出し、インク残量が空になると、インクパック201の交換を促す内容を報知する。詳述すると、制御部は、印刷データに基づいて記録ヘッドに駆動信号を出力し、この駆動信号に応じて記録ヘッドが駆動されてノズルからインクを噴射する。このとき、制御部は、印刷データに基づいて消費されるインク量を算出する。また、制御部はクリーニング等のメンテナンス動作で使用されるインク量を算出する。制御部は、これらのインク量を消費インク量として扱い、印刷またはメンテナンス動作等のインク消費が行われる毎に、記憶部202から読み出したインク残量から消費インク量を減算し、その減算して得た値を新たなインク残量として同記憶部202に記憶させる。そして、制御部は、記憶部202に記憶されたインク残量がゼロになると、インクパック201のインクが全て使用されたと判断し、インクパック201の交換を促すための内容を表示部に表示するようになっている。そのため、ユーザは適宜にインクパック201の交換を行うことができる。

20

【特許文献1】特開2002-120382号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、実際に交換時のインクパック201内のインク残量は、基準となる印刷可能量を満たすように算出されるものの、記録ヘッドからのインク噴射誤差により、基準とする記憶部202に記憶されるインク残量とは必ずしも一致しない。そのため、記憶部202に記憶されたインク残量と、実際のインク残量とに大きな誤差がある。例えば、記憶部202に基づいて算出されるインクの残量がほとんど空となって制御部が印刷ができないと判断しているにも関わらず、インクパック201内にインクが残っており印刷が可能な場合がある。この場合、ユーザは記憶部202に基づくインク残量の情報に基づいてインクパック201を交換してしまい、経済性に問題があった。

30

【0007】

また、印刷が可能なインク残量がインクパック201内には残っていないにも関わらず、記憶部202にはインクが残っていると記憶されている場合、印刷途中でインクが切れて印刷がかすれ、無駄な印刷が行われるといった問題が生じる。

40

【0008】

本発明は、前記した技術的な課題に着目してなされたものであり、インクパック交換時期を正確に判断することができる液体噴射装置の液体有無検出方法及び液体噴射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の液体噴射装置の液体有無検出方法は、液体収容体の液体が液体貯留部を介して液体噴射ヘッドに供給され、その液体噴射ヘッドから液体を噴射させる液体噴射装置の液体有無検出方法において、前記液体を一時貯留する前記液体貯留部の圧力状態に基づいて、前記液体収容体内の液体の有無を判断する。

50

## 【0010】

この発明によれば、液体収容体から液体噴射ヘッドから噴射させるための液体が液体貯留部に供給される。そして、液体噴射ヘッドから液体が噴射されると、これを補充すべく液体貯留部から液体が供給される。このとき、液体貯留部から液体が液体噴射ヘッドに供給されることによって、同液体貯留部内の圧力が変動する。そして、液体貯留部に液体収容体からの液体の供給が途絶えると液体貯留部内の圧力の変化は通常時の圧力の変化と比べその差が大きくなる。従って、その大きく変化する圧力を検出することによって、液体収容体の液体が無くなったことを判断することができる。

## 【0011】

この液体噴射装置の液体有無検出方法において、前記液体貯留部は、前記液体収容体から液体が供給される液体供給室と、前記液体供給室から液体が導入されその液体を前記液体噴射ヘッドに供給する圧力室と、前記液体供給室と前記圧力室との間に設けられ、前記圧力室内の圧力に基づいて前記液体供給室から液体を導入させる弁体を備え、前記圧力室の圧力状態に基づいて、前記液体収容体内の液体の有無を判断する。

10

## 【0012】

この発明によれば、液体噴射ヘッドから液体が噴射されると、これを補充すべく圧力室から液体が供給される。このとき、圧力室から液体が液体噴射ヘッドに供給されることによって、同圧力室内の圧力が変動する。そして、液体収容体からの液体供給室への液体の供給が途絶えると圧力室内の圧力の変化は通常時の圧力の変化と比べその差が大きくなる。従って、その大きく変化する圧力を検出することによって、液体収容体内の液体が無くなったことを判断することができる。

20

## 【0013】

この液体噴射装置の液体有無検出方法において、前記圧力室は、その体積が前記圧力室内の圧力に基づいて変化し、その体積変化に基づいて前記液体収容体内の液体の有無を判断する。

## 【0014】

この発明によれば、液体噴射ヘッドから液体が噴射されると、これを補充すべく圧力室から液体が供給される。このとき、圧力室から液体が液体噴射ヘッドに供給されることによって、同圧力室内の圧力が変動しその体積が変化する。そして、液体収容体から液体供給室への液体の供給が途絶えると圧力室内の体積の変化は通常時の体積の変化と比べその差が大きくなる。従って、その大きく変化する体積の変化を検出することによって、液体収容体内の液体が無くなったことを判断することができる。

30

## 【0015】

本発明の液体噴射装置は、液体を貯留する液体収容体と、前記液体収容体の液体が液体供給路を介して導入されその導入された液体を一時貯留する液体貯留部と、前記液体貯留部に一時貯留した液体を導入し噴射する液体噴射ヘッドとを備えた液体噴射装置において、前記液体貯留部に設けられ、前記液体貯留部の圧力状態を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段の検出信号に基づいて前記液体収容体内の液体の有無を判断する判断手段と、前記判断手段が前記液体収容体内に液体が無いと判断した時、その旨を報知する報知手段とを備えている。

40

## 【0016】

この発明によれば、液体収容体から液体噴射ヘッドから噴射させるための液体が液体貯留部に供給される。そして、液体噴射ヘッドから液体が噴射されると、これを補充すべく液体貯留部から液体が供給される。この時、液体貯留部から液体が液体噴射ヘッドに供給されることによって、同液体貯留部の圧力が変動する。圧力検出手段はこの圧力の変化を検出する。そして、液体貯留部に液体収容体からの液体の供給が途絶えると液体貯留部内の圧力の変化は通常時の圧力の変化と比べその差が大きくなる。従って、その大きく変化する圧力を圧力検出手段が検出し、判断手段が液体収容体内の液体が無くなったことを判断する。報知手段は、前記判断手段が液体収容体内の液体が無いと判断した時、その旨を報知する。

50

## 【0017】

この液体噴射装置において、前記液体貯留部は、前記液体貯留部の圧力状態の変化に伴って可撓する体積可変部材を備え、前記圧力検出手段は、体積可変部材の変位を検出する検出手段である。

## 【0018】

この発明によれば、液体噴射ヘッドから液体が噴射されると、これを補充すべく液体貯留部から液体が供給される。このとき、液体貯留部から液体が液体噴射ヘッドに供給されることによって、同液体貯留部内の圧力が変動して体積可変部材が変位する。圧力検出手段は、体積可変部材の変位を検出する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

10

## 【0019】

## (第1実施形態)

以下、本実施形態にかかる液体噴射装置を具体化したインクジェット式プリンタについて、図1～11に従って説明する。図1は、本実施形態におけるインクジェット式プリンタの全体斜視図である。図2は、前記インクジェット式プリンタの要部概略平面図である。

## 【0020】

図1に示すように、液体噴射装置としてのインクジェット式プリンタ11(以下、単にプリンタという。)は、略長方形形状の箱体をなし、上側が開口する略直方体形状のフレーム12(図2参照)と、フレーム12を覆う本体ケース13とを有する。本体ケース13の右側端部には、カートリッジホルダ14が形成されている。

20

## 【0021】

本体ケース13内には、図2に示すように、プラテン15、ガイド軸16、キャリッジ17、液体噴射ヘッドとしての記録ヘッド18、液体貯留部としてのバルブユニット19、液体収容体としてのインクカートリッジ20、加圧ポンプ21が設けられている。なお、本実施形態においては、プリンタ11の長手方向を主走査方向というものとする。主走査方向と直交する方向を副走査方向というものとする。

## 【0022】

図2において、フレーム12には、主走査方向に沿ってプラテン15が架設されている。プラテン15は、紙送り手段(図示しない)を介して送出される記録媒体P(図1参照)を支持する。なお、記録媒体Pは、紙送り手段によって副走査方向に搬送され、プラテン15の上面に導かれるようになっている。

30

## 【0023】

また、フレーム12には、駆動プーリ22及び従動プーリ23が支持されている。駆動プーリ22には、フレーム12に支持された可逆モータのキャリッジモータ24が駆動連結されている。また、駆動プーリ22と従動プーリ23には、タイミングベルト25が掛装されており、そのタイミングベルト25には、キャリッジ17が固着されている。

## 【0024】

ガイド軸16は、棒状に形成され、前記プラテン15と平行な方向、すなわち、主走査方向に沿ってフレーム12に架設され、キャリッジ17を主走査方向に往復移動可能に支持している。そして、キャリッジ17は、タイミングベルト25を介してキャリッジモータ24に駆動連結され、タイミングベルト25を介してキャリッジ17が駆動され、ガイド軸16に沿って、すなわち、主走査方向に往復移動される。

40

## 【0025】

キャリッジ17には、記録ヘッド18に液体としてのインクを供給するためのインクの色(ブラック、イエロー、マゼンタ、シアン)に対応して4個のインク供給用バルブユニット19B, 19C, 19M, 19Yが搭載されている。なお、以下において、4個のインク供給用バルブユニット19を代表して、単に「バルブユニット19」として示す場合もある。

## 【0026】

50

そして、このバルブユニット 19 に対して、本体ケース 13 の右側に配置されたカートリッジホルダ 14 に装着されたそれぞれ対応するインクカートリッジ 20 から、インク供給路を構成する可撓性の液体供給路としてのインク供給チューブ 26 をそれぞれ介して、各色インクが供給されるように構成されている。バルブユニット 19 は、一時貯留したインクを、圧力を調整した状態で記録ヘッド 18 へと供給する。バルブユニット 19 の詳細については後述する。

#### 【0027】

記録ヘッド 18 は、キャリッジ 17 の前記プラテン 15 と対向する位置に設けられており、プラテン 15 側に向かってインクを噴射させるための複数の図示しないノズルを備えている。また、記録ヘッド 18 は、図示しないフィルタ、インク供給管、圧電振動子及び流路ユニット等を備えている。記録ヘッド 18 は、圧電振動子によって圧力室を膨張・収縮させることにより、バルブユニット 19 から供給されたインクをノズルからインク滴として噴射させる。

10

#### 【0028】

また、記録ヘッド 18 の下方であってプリンタ 11 の非印字領域には、キャッピング手段 27 が設けられている。キャッピング手段 27 は、有底状に形成されており、その上部開口が記録ヘッド 18 をキャッピングするようになっている。キャッピング手段 27 は、非記録時に記録ヘッド 18 のノズルを密閉することにより、インクの水分蒸発を防止するようになっている。

#### 【0029】

さらに、キャッピング手段 27 の底部は、図示しない吸引チューブに連通されており、吸引チューブの途中には吸引ポンプが配設されている。そして、キャッピング手段 27 が記録ヘッド 18 のノズルを密閉した状態で、吸引ポンプを駆動させることで、記録ヘッド 18 からキャッピング手段 27 側へインクを強制的に吸引する、いわゆるクリーニング動作が行われるようになっている。そして、吸引ポンプにより吸引されたインクは、廃液回収ボックスに回収される。

20

#### 【0030】

一方、キャッピング手段 27 の印字領域側に隣接して、ゴム等の弾性材料を短冊状に形成したワイピング部材 28 が配置されており、ワイピング部材 28 は必要に応じて記録ヘッド 18 の移動経路に水平方向に進出して、ノズル形成面を払拭して清掃することができるように構成されている。

30

#### 【0031】

加圧ポンプ 21 は、インクカートリッジ 20 の上方に位置においてフレーム 12 に対して固定されている。そして、図 3 に示すように、加圧ポンプ 21 は、空気流路を構成する空気供給チューブ 29 を介してインクカートリッジ 20 に連結され、大気を吸引して加圧空気をインクカートリッジ 20 内に供給される。

#### 【0032】

インクカートリッジ 20 は、図 1 に示すように、カートリッジホルダ 14 に対して着脱可能に収容されている。インクカートリッジ 20 は、インクパック 30 と、各色のインクパック 30 を収容するインクケース 31 とを有する。インクカートリッジ 20 は前記カートリッジホルダ 14 に収容された場合、図 1 ~ 図 3 に示すように、インクパック 30 が前記インク供給チューブ 26 を介してバルブユニット 19 と接続されるようになっている。インクパック 30 は、インク袋 30 a と、インク導出部 30 b を備える。なお、図 1 に示した構成においては、説明の便宜上インクパック 30 が 1 つのみ収容されている状態を示しており、残り 3 つについては省略している。

40

#### 【0033】

インク袋 30 a は、可撓性とガスバリア性を有する素材で形成されており、例えば外側をナイロンフィルム、内側をポリエチレンフィルムにより挟み込んだ構成のアルミニウムラミネートフィルムにより形成されている。インク導出部 30 b は、略円筒形状をなし、例えばプラスチックにより形成されており、熱溶着等の方法によってインク袋 30 a に取

50

り付けられ、インク供給チューブ26の一側と連通するようになっている。

【0034】

インクケース31は、略長形状で、上部が開口した箱体となっており、箱体を覆う上ケース31aを備えている。インクケース31の一側面には支持部31b及び前記空気供給チューブ29が連結される図示しない通気口が形成されている。このインクケース31には、インクパック30を4つ収納搭載可能であり、各インクパック30には異なる色のインクが収容されている。各インクパック30は、インクケース31内でそれぞれ仕切られることなく縦向きになるとともに、インクケース31の支持部31bにインクパック30のインク導出部30bが支持された状態で収納される。そして、インクケース31に上ケース31aを取り付けることにより各インクパック30はインクケース31に密閉される。従って、加圧ポンプ21より加圧空気がインクケース31内に供給されると、インクパック30は、インクパック30の内外の圧力差によって弾性変形するようになっている。つまり、インクパック30は加圧空気によって押し潰され、インクパック30内に貯留されている各インクはインク供給チューブ26を介してバルブユニット19に供給される。

10

【0035】

そして、インクパック30から流出されたインクは、各インク供給チューブ26をそれぞれ介して、キャリアッジ17に搭載されたバルブユニット19に供給されるように構成されている。

【0036】

次に、前記バルブユニット19について、図4～図11に従って説明する。

図4及び図5は、記録ヘッド18及びバルブユニット19の斜視図であり、図6及び図7は、バルブユニット19の側面図である。図8は、バルブユニット19の断面図であり、図9及び図10は、バルブユニット19の要部拡大断面図である。なお、図4及び図5に示した構成においては、説明の便宜上、記録ヘッド18の上部にバルブユニット19が2つのみ搭載されている状態を示しており、残り2つについては省略している。図11は、インク残量の検出方法を説明するための電気ブロック図である。

20

【0037】

図4及び図5に示すように、バルブユニット19は略円形の扁平状に形成された合成樹脂製のユニットケース32を備え、その一端に形成された接続部33には、前記インク供給チューブ26が接続されている。また、他端には、図4に示すようにインク導出部34が形成されており、このインク導出部34は、円環状の接続部材35と板状のヘッド支持体36を介して記録ヘッド18に接続されている。

30

【0038】

ユニットケース32の一側面32aには、図6及び図8に示すように略円筒状の小凹部37が形成されている。また、図4に示すように、同じく一側面32aには、小凹部37から前記接続部33の方向に向かって「く」の字を描くようにして溝38が形成されており、溝38の端部が接続部33に形成されている穴39と連通している。さらに、この一側面32aには、前記小凹部37及び溝38を塞ぐようにして、可撓性の第1のフィルム部材40が熱溶着により貼り付けられている。そして、小凹部37と第1のフィルム部材40とによって略円柱状の液体供給室としてのインク供給室41が形成されるとともに、溝38と第1のフィルム部材40とによってインク導入路42が形成されている。従って、インク供給チューブ26から流入するインクは、接続部33の穴39、インク導入路42を介してインク供給室41に流入する。

40

【0039】

なお、第1のフィルム部材40としては、インク性状に化学的な影響を及ぼさないこと、さらに水分透過度や、酸素や窒素透過度の低い素材であることが重要である。そこで、第1のフィルム部材40は、高密度ポリエチレンフィルムあるいはポリプロピレンフィルムに、塩化ビニリデン(サラン)をコーティングしたナイロンフィルムを接着ラミネートした構成であることが望ましい。または、アルミナ蒸着又はシリカ蒸着されたPET素材

50

から構成してもよい。

【0040】

また、図6及び図8に示すように、前記第1のフィルム部材40のインク供給室41側の面には、前記インク供給室41の内径よりも若干小さな外径を有するバネ受け座43が、インク供給室41と同心円状に位置するように取り付けられている。バネ受け座43は、前記第1のフィルム部材40と反対の面に環状の段差部44が設けられている。なお、バネ受け座43は、前記第1のフィルム部材40に対して熱溶着によって予め取り付けられるようにしてもよく、また、接着剤、あるいは両面接着テープ等によって取り付けられるようにしてもよい。

【0041】

また、図7及び図8に示すように、ユニットケース32の他側面32bには、略円錐台形状の大凹部45が形成されている。この大凹部45は、前記小凹部37よりも大きな径を有しながら同心円状に位置するように設けられている。

【0042】

また、ユニットケース32の他側面32bには、大凹部45の端部から前記インク導出部34の方向に向かう溝53が形成されており、この溝53の端部は前記インク導出部34に形成されている穴54と連通している。さらに、他側面32bには、前記大凹部45及び溝53を塞ぐようにして、可撓性の体積可変部材としての第2のフィルム部材55が熱溶着により貼り付けられている。そして、大凹部45と第2のフィルム部材55とによって略円錐台形状の圧力室56が形成されているとともに、溝53と第2のフィルム部材55とによってインク導出路57が形成されている。従って、圧力室56内の後記するインク供給室41から供給されるインクは、インク導出路57及びインク導出部34の穴54を介して前記記録ヘッド18に排出されるようになっている。

【0043】

なお、前記第2のフィルム部材55は、圧力室56の負圧状態を効率的に感知することができるために軟質であると共に、インク性状に化学的な影響を及ぼさないこと、さらに水分透過度や、酸素や窒素透過度の低い材質であることが重要である。そこで、第2のフィルム部材55は、高密度ポリエチレンフィルムあるいはポリプロピレンフィルムに、塩化ビニリデン(サラン)をコーティングしたナイロンフィルムを接着ラミネートした構成であることが望ましい。または、アルミナ蒸着又はシリカ蒸着されたPET素材から構成してもよい。

【0044】

図8に示すように、ユニットケース32のインク供給室41と圧力室56との間には、インク供給室41と圧力室56を区画するように隔壁61が形成されており、この隔壁61には、インク供給室41と圧力室56とを連通させる開閉弁を構成する支持孔62が形成されている。この支持孔62には、弁体としての可動バルブ63が摺動可能に挿通支持されている。可動バルブ63は、詳しくは、円柱状のロッド部材64と、このロッド部材64に一体に形成されている円柱状の板状部材65とにより構成されている。そして、板状部材65の外径は、前記ロッド部材64の外径よりも大きくなっており、可動バルブ63のうち、ロッド部材64のみが、前記支持孔62に摺動可能に挿通支持されている。

【0045】

なお、隔壁61に形成された支持孔62には、図10の拡大図に示すように、等間隔に4つの切欠き溝62aが形成されている。従って、支持孔62にロッド部材64が挿通支持された状態では、ロッド部材64と切欠き溝62aとによって、4つのインク流路62bが形成されるようになっている。また、図8に示すように、板状部材65は、前記インク供給室41内に位置しており、同板状部材65には、前記インク供給室41側の面に環状の段差部65aが形成されている。そして、バネ受け座43の段差部44と板状部材65の段差部65aとは、コイル状のシールバネ66が配設されており、このシールバネ66の作用により、バネ受け座43と板状部材65とは離間する方向に付勢されている。

【0046】

10

20

30

40

50



一方、図8及び図10に示すように、前記隔壁61のインク供給室41側には、前記支持孔62を囲むようにして円環状に形成されたゴム製のシール部材67が熱溶着などにより取り付けられている。従って、可動バルブ63における前記板状部材65は、シールバネ66の付勢力によりシール部材67に当接するようになっている。なお、前記シール部材67は、リング等でもよいが、エラストマー樹脂等をユニットケース32と2色成形により一体に形成してもよい。そして、板状部材65とシール部材67とがシールバネ66の付勢力に抗して離間した場合には、インク流路62bは開いた状態となる。その結果、前記インク供給室41内のインクは、インク流路62bを介して圧力室56に導入される。反対に、板状部材65とシール部材67とがシールバネ66の付勢力にて当接する場合には、インク流路62bは閉じた状態となる。その結果、前記インク供給室41からインク流路62bを介して圧力室56へのインクの導入は遮断される。

10

## 【0047】

一方、前記第2のフィルム部材55の前記圧力室56の反対側の面には、第2のフィルム部材55に比較して硬い材料により形成された圧力検出手段を構成する受圧板60が取り付けられている。この受圧板60は、前記圧力室56の内径よりも小さい外径を有し、ポリエチレンやポリプロピレンといった軽量のプラスチック材料で形成することが望ましい。なお、この受圧板60は、第2のフィルム部材55に対して熱溶着によって予め取り付けられるようにしてもよく、また接着剤、あるいは両面接着テープ等により取り付けられるようにしてもよい。この受圧板60は、図5及び図7に示すように、本実施形態では、円板状に形成されているが、特に円板状に限られることはない。しかしながら、圧力室56が、ごく薄い円筒状の空間を形成する場合においては、受圧板60として円板状のものをを用い、受圧板60を圧力室56に対して同心円状に配置することが望ましい。

20

## 【0048】

そして、インクが記録ヘッド18から噴射されて圧力室56内の圧力が低下すると、第2のフィルム部材55(受圧板60)が大凹部45の底面側に撓み、図8(b)に示すように、前記可動バルブ63のロッド部材64をシールバネ66の付勢力に抗してインク供給室41側に押圧する。その結果、インク流路62bは開いた状態となり、インク供給室41内のインクは、インク流路62bを介して圧力室56に導入される。やがて、圧力室56内にインク供給室41からのインクが満たされると、図8(a)に示すように、第2のフィルム部材55(受圧板60)は元の状態に復帰しロッド部材64から離間された状態になる。すると、可動バルブ63の板状部材65とシール部材67とがシールバネ66の付勢力にて当接してインク流路62bは閉じた状態になり、インク供給室41から圧力室56へのインクの導入が遮断される。

30

## 【0049】

また、圧力室56の大凹部45の底面には、図8及び図9に示すように、收容凹部46が形成されている。大凹部45の底面には、收容凹部46を塞ぐように可撓性の表面フィルム48が熱溶着されている。表面フィルム48は、合成樹脂又は熱可塑性エラストマーから形成され、可撓性を有する。合成樹脂の具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート及びポリアミド、並びにそれらの中から選ばれる2種以上を含むポリマーアロイが挙げられる。熱可塑性エラストマーの具体例としては、スチレン系、オレフィン系、ポリエステル系及びウレタン系の各熱可塑性エラストマーが挙げられる。

40

## 【0050】

表面フィルム48にて塞がれた收容凹部46には薄板状の圧力検出手段を構成するメンブレンスイッチ47が嵌め込まれている。メンブレンスイッチ47は、図9に示すように、收容凹部46に嵌着されたケース49を備える。ケース49は、絶縁性を有する合成樹脂で形成されている。合成樹脂の具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート及びポリアミドが挙げられる。

## 【0051】

50

ケース49の底面には、粘着剤によって固定接点シート50が接着されている。固定接点シート50は薄板状からなる導電性材料で形成され、固定接点シート50のほぼ中央には、2つの第1の電極部SW11が突設されている。第1の電極部SW11は、導電性材料からなる。

【0052】

表面フィルム48には、可動接点シート52が前記固定接点シート50に対向するように接着されている。可動接点シート52は薄板状からなる導電性材料で形成され、その中央に前記一对の第1の電極部SW11と相対向するように第2の電極部SW12が設けられている。第2の電極部SW12は、導電性材料からなり、第1の電極部SW11と共同してスイッチを構成する。また、固定接点シート50と可動接点シート52との間に絶縁材よりなるスペーサ51が配設されている。

10

【0053】

そして、表面フィルム48を介して可動接点シート52が固定接点シート50側に押圧されると、可動接点シート52が撓んで固定接点シート50の第1の電極部SW11と可動接点シート52の第2の電極部SW12が接触する(メンブレンスイッチ47をオンする)ようになっている。表面フィルム48(可動接点シート52)の押圧が解除されると、表面フィルム48(可動接点シート52)は自身の剛性によって元の状態に復帰するため第2の電極部SW12は第1の電極部SW11から離れる(メンブレンスイッチ47をオフする)ようになっている。

【0054】

一方、第2のフィルム部材55の圧力室56側面には、図8及び図9に示すように、前記メンブレンスイッチ47の第1の電極部SW11及び第2の電極部SW12に対向する位置に圧力検出手段を構成する第1の突部58が固着されている。第1の突部58は、表面フィルム48を介して可動接点シート52を押圧してメンブレンスイッチ47をオンさせる。詳述すると、図8(b)に示すように、圧力室56内の圧力が低下して第2のフィルム部材55(受圧板60)が可動バルブ63のロッド部材64をインク供給室41側に押圧してインク流路62bは開いた状態になる。このとき、インクパック30内のインクが無くインク供給室41内に供給するインクが無くなると、圧力室56の圧力はさらに低下する。その結果、第2のフィルム部材55(受圧板60)は、さらに大凹部45の底面に撓む。このとき、図8(c)に示すように、第2のフィルム部材55に固着した第1の突部58は、表面フィルム48を介して可動接点シート52を押圧し始めてメンブレンスイッチ47をオンさせるようになっている。つまり、メンブレンスイッチ47は、インクパック30内のインクが無くなり、バルブユニット19に溜まっているインクもほとんど無くなったときにオンする。

20

30

【0055】

また、第1の突部58の下方の第2のフィルム部材55には、第2の突部59が固着されている。第1の突部58と第2の突部59とは同一形状で、それぞれ円柱状をなし、円柱の先端は球状をなし、半球を大凹部45側に向けている。

【0056】

次に、インクパック30の交換時期を検出する電氣的構成を図11に従って説明する。図11において、前記メンブレンスイッチ47は、プリンタ11に内蔵された制御部68と電氣的に接続され、そのオン・オフ信号を制御部68へ出力する。制御部68は、プリンタ11の本体ケース13に設けた報知手段としての表示部69と電氣的に接続されている。そして、判断手段としての制御部68は、メンブレンスイッチ47からオン信号を入力したとき、インク残量が空であってインクパック30の交換時期であると判断する。制御部68は、直ちに、インクパック30の交換時期である旨のメッセージを表示部69に表示させるための表示制御信号を同表示部69へ出力するようになっている。従って、ユーザは、正確にインクパック30の交換時期を表示部69のメッセージを見て知り、インクパック30の交換を行うことができる。

40

【0057】

50

次に、上記のように構成したプリンタ 11 の作用について説明する。

今、前記記録ヘッド 18 が非印刷状態、即ちインクを消費しない状態かつ印刷可能なインクがインクパック 30 内に貯留されている場合、インク供給用バルブユニット 19 に設けた可動バルブ 63 の前記板状部材 65 は前記シールパネ 66 による付勢力が加えられている。また、板状部材 65 は、インク供給室 41 に供給されるインクの加圧力も加わる。これにより、前記板状部材 65 は、図 8 ( a ) に示したように、シール部材 67 に当接して、前記インク流路 62 b は閉弁状態になり、インク供給室 41 から圧力室 56 へのインクの導入は遮断されている。

【 0 0 5 8 】

次に、記録ヘッド 18 が印刷状態となりインクが消費される状態になると、圧力室 56 のインクの減少に伴い前記第 2 のフィルム部材 55 がインク供給室 41 側に変位し、第 2 のフィルム部材 55 の中央部が可動バルブ 63 のロッド部材 64 の端部を押圧する。そして、さらにインクが消費されることにより、圧力室 56 内には負圧が発生し第 2 のフィルム部材 55 がロッド部材 64 を押圧して、板状部材 65 によるシール部材 67 の当接を解き、図 8 ( b ) に示すように、インク流路 62 b は開弁状態になる。従って、インク供給室 41 からインクが圧力室 56 にインク流路 62 b を介して補充され、圧力室 56 の負圧は解消される。これに伴い、可動バルブ 63 が移動して図 8 ( a ) に示すように再び閉弁状態になされ、インク供給室 41 から圧力室 56 へのインクの供給は停止される。

【 0 0 5 9 】

なお、前記した可動バルブ 63 の動作は、図 8 ( a ) 及び図 8 ( b ) に示す状態が、反復繰り返されるような極端な動作が必ずしもなされる必要はない。現実には印刷動作中においては、圧力室 56 側の第 2 のフィルム部材 55 は可動バルブ 63 のロッド部材 64 の端部に当接した均衡状態を保ち、インクの消費にしたがって僅かに開弁しつつ、圧力室 56 に対してインクを逐次補給するように作用する。すなわち、圧力室 56 内におけるインクの圧力変動は、可動バルブ 63 の開閉によって、ある一定の範囲内となるように制限されており、インク供給室 41 内のインクの圧力変化とは切り離されている。従って、キャリッジ 17 の往復移動によりインク供給チューブ 26 に動圧 ( 圧力損失 ) が生じていても、その影響を受けることがない。そして、その結果、圧力室 56 から記録ヘッド 18 へのインクの供給は、良好に行われるようになっている。

【 0 0 6 0 】

また、図 8 ( a ) 及び図 8 ( b ) に示す状態であるときには、メンブレンスイッチ 47 の表面に第 1 の突部 58 は達することはないので、第 2 の電極部 S W 1 2 は第 1 の電極部 S W 1 1 を接触しない。従って、メンブレンスイッチ 47 はオンせずオフ状態である。

【 0 0 6 1 】

次に、記録ヘッド 18 が印刷状態であってインクパック 30 においてインク残量が空になると、インク流路 62 b が開弁状態になっていても圧力室 56 へのインクの供給がなくなるため、圧力室 56 には大きな負圧が生じる。そのため、第 2 のフィルム部材 55 はインク供給室 41 側にさらに変位し、図 8 ( c ) に示すように、第 1 の突部 58 が表面フィルム 48 を押圧し第 2 の電極部 S W 1 2 を第 1 の電極部 S W 1 1 に当接させ、メンブレンスイッチ 47 をオンさせる。

【 0 0 6 2 】

メンブレンスイッチ 47 がオンすると、制御部 68 は、このオン信号に基づいて表示部 69 にインクパック 30 の交換時期を知らせるメッセージを表示する。

なお、本実施形態において、第 1 の突部 58 は、第 2 の突部 59 と同じ長さを有し同じ受圧板 60 に設けられているため、受圧板 60 は傾くことなく第 1 の突部 58 は受圧板 60 が変位するのと同じ変位量にて変位するので、メンブレンスイッチ 47 を確実に捉えることができ、正確な体積変化を伝達することができる。

【 0 0 6 3 】

インクパック 30 の交換時期を知らせるメッセージを表示した後に、インクパック 30 の交換が行われると、再び、圧力室 56 側にはインクが流れ込み、メンブレンスイッチ 4

10

20

30

40

50

7がオフするとともに、図8(a)に示したように可動バルブ63が閉じる。従って、圧力室56から記録ヘッド18側にインクが供給されるので、記録ヘッド18はインクを噴射することができる。また、インクパック30の交換が行われない場合には、印刷するためのインクが無いとして、制御部68はメンブレンスイッチ47のオン信号に基づいて印刷動作ができないようにしている。

#### 【0064】

以上説明したように本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

(1)本実施形態によれば、バルブユニット19の圧力室56にメンブレンスイッチ47を設けた。そして、圧力室56にインクが供給されなくなり圧力室56の圧力が負圧状態になったときに、メンブレンスイッチ47をオンさせるようにした。従って、バルブユニット19を介して記録ヘッド18に供給されるインクパック30のインクがなくなっ  
10  
たかどうか検出することができる。しかも、メンブレンスイッチ47のオン信号に基づいて制御部68は表示部69にインクパック30の交換を知らせるメッセージを表示させるので、インクパック30の交換を知ることができるとともに、インクが無くて印刷動作が中止されていることが容易に知ることができ、最適な期間に時期を知ることができる。

#### 【0065】

(2)本実施形態によれば、インクを噴射する記録ヘッド18の上流側の最も近い位置にある圧力室56内の圧力に基づいて受圧板60に固着した第1の突部58がメンブレン  
20  
スイッチ47を押圧して、メンブレンスイッチ47をオンさせるようにした。つまり、インクパック30内のインクを使い切った状態のときの圧力室56内の負圧状態でメンブレンスイッチ47をオンさせることができる。つまり、圧力室56内のインクの体積変化に応じて、インクパック30の交換時期を直接判断している。従って、インクパック30内にインクを完全に使い切った状態で交換を行うことができる。しかも、消費インク量を記憶する記憶部並びに消費インク量からインク残量を算出するプログラム等を備える必要がなくなる。

#### 【0066】

(3)本実施形態によれば、大凹部45に収容凹部46を形成し、その収容凹部46に表面フィルム48を覆い、収容凹部46と表面フィルム48とで形成される空間内においてメンブレンスイッチ47を配設した。メンブレンスイッチ47は、収容凹部46に設けた固定接点シート50及び第1の電極部SW11と、表面フィルム48に設けた可動接点  
30  
シート52及び第2の電極部SW12とで形成した。そして、バルブユニット19の圧力室56を形成する第2のフィルム部材55、圧力室56の圧力変動によって変位することを利用して、第2のフィルム部材55に設けた第1の突部58にてメンブレンスイッチ47をオン・オフ作動させるようにした。従って、簡単な構造で確実にインクの有無を検出することができる。

#### 【0067】

(4)本実施形態によれば、受圧板60に対して、第1の突部58の他に第2の突部59を固着した。従って、受圧板60は傾くことがなく第1の突部58は受圧板60が変位するのと同じ変位量にて変位するので、メンブレンスイッチ47を確実に捉えることが  
40  
できるとともに、正確な体積変化を伝達してメンブレンスイッチ47をオン・オフ作動させることができる。

#### 【0068】

##### (第2実施形態)

次に、本発明を具体化した第2実施形態を図12及び図13に従って説明する。なお、第2実施形態は、第1実施形態のメンブレンスイッチ47の取付位置の構成を変更したのみであるので、第1実施形態と同様な部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図12は、本発明の第2実施形態にかかるバルブユニット19の断面図である。図13は、このバルブユニット19の要部拡大断面図である。

本実施形態では、第1実施形態と相違して、図12に示すように、メンブレンスイッチ47を、受圧板60に設けた点に特徴を有する。圧力室56を形成する第2のフィルム部  
50

材 5 5 には、受圧板 6 0 が熱溶着にて取り付けられている。この受圧板 6 0 は、厚みが第 1 実施形態の受圧板 6 0 より厚くなっている点が相違するだけで他の構成は同じである。

【 0 0 6 9 】

受圧板 6 0 の圧力室 5 6 側の面には、可動バルブ 6 3 の先端面に対向する位置に收容凹部 7 3 が形成されている。そして、收容凹部 7 3 と第 2 のフィルム部材 5 5 とで形成される空間には、メンブレンスイッチ 4 7 が配設されている。メンブレンスイッチ 4 7 は、第 1 実施形態と同様に收容凹部 7 3 側にケース 4 9、固定接点シート 5 0、第 1 の電極部 S W 1 1 及びスペーサ 5 1 を設け、第 2 のフィルム部材 5 5 側に可動接点シート 5 2 及び第 2 の電極部 S W 1 2 を設けている。

【 0 0 7 0 】

そして、受圧板 6 0 の圧力室 5 6 内の圧力が負圧になって、第 2 のフィルム部材 5 5 が撓み前記可動接点シート 5 2 が第 2 のフィルム部材 5 5 を介して当接するようになっている。従って、可動バルブ 6 3 のロッド部材 6 4 は、第 2 のフィルム部材 5 5 及び可動接点シート 5 2 を介して受圧板 6 0 にて押圧され、シールバネ 6 6 の付勢力に抗してインク供給室 4 1 側へ移動する。つまり、インクが記録ヘッド 1 8 から噴射されて圧力室 5 6 内の圧力が低下すると、第 2 のフィルム部材 5 5 ( 受圧板 6 0 ) が大凹部 4 5 の底面側に撓み、図 1 2 ( b ) に示すように、前記可動バルブ 6 3 のロッド部材 6 4 をシールバネ 6 6 の付勢力に抗してインク供給室 4 1 側に押圧する。その結果、インク流路 6 2 b は開いた状態となり、インク供給室 4 1 内のインクは、インク流路 6 2 b を介して圧力室 5 6 に導入される。やがて、圧力室 5 6 内にインク供給室 4 1 からのインクが満たされると、図 1 2 ( a ) に示すように、第 2 のフィルム部材 5 5 ( 受圧板 6 0 ) は元の状態に復帰しロッド部材 6 4 から離間された状態になる。すると、可動バルブ 6 3 の板状部材 6 5 とシール部材 6 7 とがシールバネ 6 6 の付勢力にて当接してインク流路 6 2 b は閉じた状態となり、インク供給室 4 1 から圧力室 5 6 へのインクの導入が遮断される。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施形態では、前記可動バルブ 6 3 のロッド部材 6 4 を押圧してシールバネ 6 6 の付勢力に抗して移動させているとき、ロッド部材 6 4 と当接する第 2 のフィルム部材 5 5 部分及び可動接点シート 5 2 は、固定接点シート 5 0 側に撓むが、メンブレンスイッチ 4 7 がオンするほど撓まないようになっている。一方、可動バルブ 6 3 のロッド部材 6 4 はさらに移動して、図 1 2 ( c ) に示すように、可動バルブ 6 3 の板状部材 6 5 がバネ受け座 4 3 と当接しさらに移動されるとき、第 2 のフィルム部材 5 5 部分及び可動接点シート 5 2 は、固定接点シート 5 0 側にさらに撓むようになっている。そして、第 2 の電極部 S W 1 2 が第 1 の電極部 S W 1 1 に接触するようになっている。詳述すると、図 1 2 ( b ) に示すように、圧力室 5 6 内の圧力が低下して第 2 のフィルム部材 5 5 ( 受圧板 6 0 ) が可動バルブ 6 3 のロッド部材 6 4 をインク供給室 4 1 側に押圧してインク流路 6 2 b は開いた状態になる。このとき、インクパック 3 0 内のインクが無くインク供給室 4 1 内に供給するインクが無くなると、圧力室 5 6 の圧力はさらに低下する。その結果、第 2 のフィルム部材 5 5 ( 受圧板 6 0 ) は、さらに大凹部 4 5 の底面側に撓む。このとき、図 1 2 ( c ) に示すように、可動バルブ 6 3 がバネ受け座 4 3 と当接しそれ以上の移動が規制され、第 2 のフィルム部材 5 5 を介して可動接点シート 5 2 をさらに押圧してメンブレンスイッチ 4 7 をオンさせるようになっている。つまり、メンブレンスイッチ 4 7、インクパック 3 0 内のインクが無くなり、バルブユニット 1 9 に溜まっているインクもほとんど無くなったときにオンする。

【 0 0 7 2 】

従って、第 2 実施形態によれば、前記第 1 実施形態に記載の ( 1 ) ~ ( 4 ) の効果に加えて以下の効果を得ることができる。

( 5 ) 本実施形態によれば、メンブレンスイッチ 4 7 を受圧板 6 0 に設け、それに可動バルブ 6 3 のロッド部材 6 4 にてオン・オフ作動されるようにしたので、第 1 実施形態に比べてさらに構成が簡単になるとともに部品点数も少なくすることができる。

【 0 0 7 3 】

## (第3実施形態)

次に、本発明を具体化した第3実施形態を図14に従って説明する。なお、第3実施形態は、第1実施形態のメンブレンスイッチ47の構成を磁気センサに変更したのみであるので、第1実施形態と同様な部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。図14は、本実施形態におけるバルブユニット19の要部拡大断面図である。

図14に示すように、収容凹部46の底面には永久磁石82が埋設されている。また、受圧板60の圧力室56の反対側には、永久磁石82に対向する位置に、磁電変換素子としてのホール素子83が配設されている。

## 【0074】

そして、インクが記録ヘッド18から噴射されて圧力室56内の圧力が低下すると、第2のフィルム部材55(受圧板60)が大凹部45の底面側に撓み、図14(b)に示すように、前記可動バルブ63のロッド部材64をシールバネ66の付勢力に抗してインク供給室41側に押圧する。その結果、インク流路62bは開いた状態となり、インク供給室41内のインクは、インク流路62bを介して圧力室56に導入される。このとき、図14(b)に示すように、永久磁石82に対してホール素子83は離間しているため、ホール素子83はオフ状態にある。やがて、圧力室56内にインク供給室41からのインクが満たされると、図14(a)に示すように、第2のフィルム部材55(受圧板60)は元の状態に復帰しロッド部材64から離間された状態になる。すると、可動バルブ63の板状部材65とシール部材67とがシールバネ66の付勢力にて当接してインク流路62bは閉じた状態となり、インク供給室41から圧力室56へのインクの導入が遮断される。

## 【0075】

また、インクパック30内のインクが無くインク供給室41内に供給するインクが無くなると、圧力室56の圧力はさらに低下する。その結果、第2のフィルム部材55(受圧板60)は、図14(b)よりさらに大凹部45の底面側に撓む。このとき、図14(c)に示すように、受圧板60に固着したホール素子83は、永久磁石82に近接してオンするようになっている。つまり、第1実施形態と同様に、ホール素子83は、インクパック30内のインクが無くなり、バルブユニット19に溜まっているインクもほとんど無くなったときにオンする。

## 【0076】

そして、第1実施形態と同様に、ホール素子83のオン信号に基づいて制御部68は、インクパック30の交換時期である旨のメッセージを表示部69に表示させる。

従って、第3実施形態によれば、前記第1実施形態に記載の(1)~(3)の効果に加えて以下の効果を得ることができる。

## 【0077】

(6)本実施形態によれば、収容凹部46の底面には永久磁石82を埋設し、受圧板60にホール素子83を設けた簡単な構成で、記録ヘッド18に供給されるインクパック30のインクがなくなったかどうかを検出することができる。

## 【0078】

(7)本実施形態のインクパック30の交換時期を検出する圧力検出手段は、永久磁石82とホール素子83とからなる非接触方式のセンサのため、接触式センサのような接点不良を起こすことがない。

## 【0079】

## (第4実施形態)

次に、本発明を具体化した第4実施形態を図15に従って説明する。なお、第4実施形態は、第1実施形態と同様な部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

本実施形態のバルブユニット19は、図15に示すように、ユニットケース32の他側面32bには、蓋92が固着されている。蓋92の圧力室56側の一側面92aには、有底状の大凹部93が形成され、第2のフィルム部材55の外面を覆うようになっている。蓋92の圧力室56側面には、可動バルブ63の軸線上には、可動バルブ63と対向する

10

20

30

40

50

位置に圧力検出手段を構成するリミットスイッチ94が配設されている。リミットスイッチ94は、本体94aと、ロッド部94bと、ロッド部94b先端にはローラ部94cを備える。ロッド部94bは、本体94aの一側面から圧力室56側に突出しており、ロッド部94bの一端を支軸としてローラ部94cを常に圧力室56側に押圧させて、回転するように固定されている。

#### 【0080】

そして、インクが記録ヘッド18から噴射されて圧力室56の圧力が低下すると、第2のフィルム部材55(受圧板60)が大凹部45の底面側に撓み、図15(b)に示すように、前記可動バルブ63のロッド部材64をシールパネ66の付勢力に抗してインク供給室41側に押圧する。その結果、インク流路62bは開いた状態となり、インク供給室41内のインクは、インク流路62bを介して圧力室56に導入される。このとき、図15(b)に示すように、リミットスイッチ94のロッド部94bは、受圧板60の変位とともに圧力室56側に回転するが、リミットスイッチ94はこの回転量ではオンしないようになっている。やがて、圧力室56内にインク供給室41からのインクが満たされると、図15(a)に示すように、第2のフィルム部材55(受圧板60)は元の状態に復帰しロッド部材64から離間された状態になる。すると、可動バルブ63の板状部材65とシール部材67とがシールパネ66の付勢力に当接してインク流路62bは閉じた状態となり、インク供給室41から圧力室56へのインクの導入が遮断される。

10

#### 【0081】

また、インクパック30内のインクが無くインク供給室41内に供給するインクが無くなると、圧力室56の圧力はさらに低下する。その結果、第2のフィルム部材55(受圧板60)は、図15(b)よりさらに大凹部45の底面側に撓む。このとき、図15(c)に示すように、リミットスイッチ94は、ロッド部94bが受圧板60の変位とともにさらに圧力室56側に回転しオンするようになっている。つまり、第1実施形態と同様に、リミットスイッチ94は、インクパック30内のインクが無くなり、バルブユニット19に溜まっているインクもほとんど無くなったときにオンする。

20

#### 【0082】

そして、第1実施形態と同様に、リミットスイッチ94のオン信号に基づいて制御部68は、インクパック30の交換時期である旨のメッセージを表示部69に表示させる。

従って、第4実施形態によれば、前記第1実施形態に記載の(1)~(3)の効果に加えて以下の効果を得ることができる。

30

#### 【0083】

(8)本実施形態によれば、リミットスイッチ94を備えた蓋92をバルブユニット19に取り付けるだけでよいので、設計変更することなく既存のバルブユニット19にそのまま組み付けるだけで、インクパック30のインクがなくなったかどうかを検出することができる。

#### 【0084】

##### (第5実施形態)

次に、本発明を具体化した第5実施形態を図16に従って説明する。なお、第5実施形態は、第4実施形態と同様な部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

40

本実施形態のバルブユニット19は、図16に示すように、ユニットケース32の他側面32bには、蓋92が固着されている。蓋92の圧力室56側の一側面92aには、有底状の大凹部93が形成され、第2のフィルム部材55の外面を覆うようになっている。この大凹部93の圧力室56側には、圧力検出手段を構成するホトカプラ103が配設されている。ホトカプラ103は、受光部103aと投光部103bが相対向し設けられ、投光部103bからの光を受光部103aが受光したときオンしそのオン信号を制御部68に出力する。

#### 【0085】

一方、受圧板60には、蓋92側に向けて突出する圧力検出手段を構成する遮光板102を備えている。この遮光板102の形成位置は、ホトカプラ103の受光部103aと

50

投光部 103b の間に介在する位置に形成されている。

【0086】

そして、インクが記録ヘッド 18 から噴射されて圧力室 56 内の圧力が低下すると、第 2 のフィルム部材 55 (受圧板 60) が大凹部 45 の底面側に撓み、図 16 (b) に示すように、前記可動バルブ 63 のロッド部材 64 をシールバネ 66 の付勢力に抗してインク供給室 41 側に押圧する。その結果、インク流路 62b は開いた状態となり、インク供給室 41 内のインクは、インク流路 62b を介して圧力室 56 に導入される。このとき、図 16 (b) に示すように、遮光板 102 は、受圧板 60 の変位とともにホトカプラ 103 から若干離間するが受光部 103a と投光部 103b の間を抜け切らない。従って、投光部 103b からの光は遮光板 102 にて遮断されるので受光部 103a は受光できず、ホトカプラ 103 はオンしないようになっている。やがて、圧力室 56 内にインク供給室 41 からのインクが満たされると、図 16 (a) に示すように、第 2 のフィルム部材 55 (受圧板 60) は元の状態に復帰しロッド部材 64 から離間された状態になる。すると、可動バルブ 63 の板状部材 65 とシール部材 67 とがシールバネ 66 の付勢力にて当接してインク流路 62b は閉じた状態となり、インク供給室 41 から圧力室 56 へのインクの導入が遮断される。

10

【0087】

また、インクパック 30 内のインクが無くインク供給室 41 内に供給するインクが無くなると、圧力室 56 の圧力はさらに低下する。その結果、第 2 のフィルム部材 55 (受圧板 60) は、図 16 (b) よりさらに大凹部 45 の底面側に撓む。このとき、図 16 (c) に示すように、遮光板 102 は、受光部 103a と投光部 103b の間を完全に抜け切るため、ホトカプラ 103 はオンするようになっている。つまり、第 1 実施形態と同様に、ホトカプラ 103 は、インクパック 30 内のインクが無くなり、バルブユニット 19 に溜まっているインクもほとんど無くなったときにオンする。

20

【0088】

そして、第 1 実施形態と同様に、ホトカプラ 103 のオン信号に基づいて制御部 68 は、インクパック 30 の交換時期である旨のメッセージを表示部 69 に表示させる。

従って、第 5 実施形態によれば、前記第 1 実施形態の (1) ~ (3) の効果に加えて以下の効果を得ることができる。

【0089】

(9) 本実施形態では、インクパック 30 の交換時期を判断する検出手段は、投光部 103b と受光部 103a とからなる光センサとする非接触式とした。そのため、接触式のセンサのような接点不良を起こすことがない。

30

【0090】

なお、本発明の実施形態は、以下のように変更してもよい。

前記第 1 実施形態においては、第 2 のフィルム部材 55 に第 1 の突部 58 の基端及び第 2 の突部 59 の基端を固着し、大凹部 45 に形成した収容凹部 46 には第 1 の突部 58 の突出方向に直交する方向にメンブレンスイッチ 47 を配設した。これに代え、図 17 に示すように、第 1 の突部 58 を表面フィルム 48 上に固着する。そして、受圧板 60 にて第 1 の突部 58 を押圧して、メンブレンスイッチ 47 をオンさせるようにしてもよい。また、このとき、同様に第 2 の突部 59 を大凹部 45 の底面に設けて実施してもよい。

40

【0091】

前記第 1 実施形態においては、大凹部 45 の底面に収容凹部 46 を形成し、その収容凹部 46 にメンブレンスイッチ 47 を配設した。これに代え、図 18 に示すように、バネ受け座 43 に収容凹部 108 を形成し、収容凹部 108 に表面フィルム 48 にて密閉されたメンブレンスイッチ 47 を配設する。一方、可動バルブ 63 の板状部材 65 にメンブレンスイッチ 47 を押圧するための突部 110 を形成する。そして、メンブレンスイッチ 47 の表面フィルム 48 は可動バルブ 63 の突部 110 に押圧されて、第 1 の電極部 SW11 及び第 2 の電極部 SW12 とが接しオン信号を出力させるようにしてもよい。

【0092】

50



大凹部 4 5 の底面に、図 1 9 に示すように、2 つの圧力検出手段を構成する電極部 1 1 3 及び電極部 1 1 4 を設ける。また、第 2 のフィルム部材 5 5 の圧力室 5 6 側に受圧板 6 0 に対向して金属製の圧力検出手段を構成する電極板 1 1 5 を配設する。そして、圧力室 5 6 の負圧により第 2 のフィルム部材 5 5 が変位すると、2 つの電極部 1 1 3、1 1 4 と電極板 1 1 5 が通電してその出力信号をオン信号として制御部 6 8 に出力するようにして実施してもよい。

【0093】

大凹部 4 5 の底面に、図 2 0 に示すように、リミットスイッチ 9 4 を配設し、ローラ部 9 4 c を常に第 2 のフィルム部材 5 5 に押圧させるようにして実施してもよい。

前記第 1 実施形態～第 5 実施形態においては、液体噴射装置として、インクを噴射するプリンタ 1 1 について説明したが、その他の液体噴射装置であってもよい。例えば、ファックス、コピー等を含む印刷装置や、液晶ディスプレイ、ELディスプレイ及び面発光ディスプレイの製造などに用いられる電極材や色材などの液体を噴射する液体噴射装置、バイオチップ製造などに用いられる生体有機物を噴射する液体噴射装置、精密ピペットとしての試料噴射装置であってもよい。また、液体噴射装置以外の装置に使用する弁装置に応用してもよい。また、流体もインクに限られず、他の流体に応用してもよい。

【0094】

前記第 1 実施形態～第 5 実施形態では、インクカートリッジ 2 0 をキャリッジ 1 7 上に搭載せず、キャリッジ 1 7 とは離れた位置に配置し、インク供給チューブ 2 6 によって記録ヘッド 1 8 にインクを供給した。これをインクカートリッジ 2 0 をキャリッジ 1 7 上に搭載してもよい。この場合でも、インクカートリッジ 2 0 内の空気圧を適当な圧力に維持することにより、バルブユニット 1 9 では圧力室 5 6 の変位は行われる。

【0095】

上記実施形態では、インクパック 3 0 の交換をメッセージにて表示したが、インク残量を連続的に表示したり、ランプで点灯したり、音で報知したりしてもよい。

上記第 5 実施形態では、磁電変換素子としてホール素子を使用しているが、これに代えてコイル素子、磁気抵抗素子等を使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】本実施形態のプリンタの全体構成を説明するための斜視図。

【図 2】本実施形態のプリンタの全体構成を説明するための要部概略平面図。

【図 3】本実施形態においてインク供給を説明するための模式図。

【図 4】バルブユニットと記録ヘッドとをバルブユニットの一側面の後方から見た斜視図。

【図 5】同じくバルブユニットの他側面から見た斜視図。

【図 6】インク供給用バルブユニットを一側面から見た側面図。

【図 7】同じく他側面から見た側面図。

【図 8】第 1 実施形態におけるバルブユニットの断面図であり、( a ) はインク有りの状態、( b ) はインク有りの状態、( c ) はインク無しの状態を示す。

【図 9】バルブユニットの要部拡大断面図。

【図 1 0】バルブユニットの要部拡大断面図。

【図 1 1】本実施形態における電気ブロック図。

【図 1 2】第 2 実施形態におけるバルブユニットの断面図であり、( a ) はインク有りの状態、( b ) はインク有りの状態、( c ) はインク無しの状態を示す。

【図 1 3】同じくバルブユニットを説明するための要部拡大断面図。

【図 1 4】第 3 実施形態におけるバルブユニットの断面図であり、( a ) はインク有りの状態、( b ) はインク有りの状態、( c ) はインク無しの状態を示す。

【図 1 5】第 4 実施形態におけるバルブユニットの断面図であり、( a ) はインク有りの状態、( b ) はインク有りの状態、( c ) はインク無しの状態を示す。

【図 1 6】第 5 実施形態におけるバルブユニットの断面図であり、( a ) はインク有りの

状態、(b)はインク有りの状態、(c)はインク無しの状態を示す。

【図17】別例におけるバルブユニットの断面図。

【図18】別例におけるバルブユニットの断面図。

【図19】別例におけるバルブユニットの断面図。

【図20】別例におけるバルブユニットの断面図。

【図21】従来技術におけるインクパックの交換時期方法を説明するための斜視図。

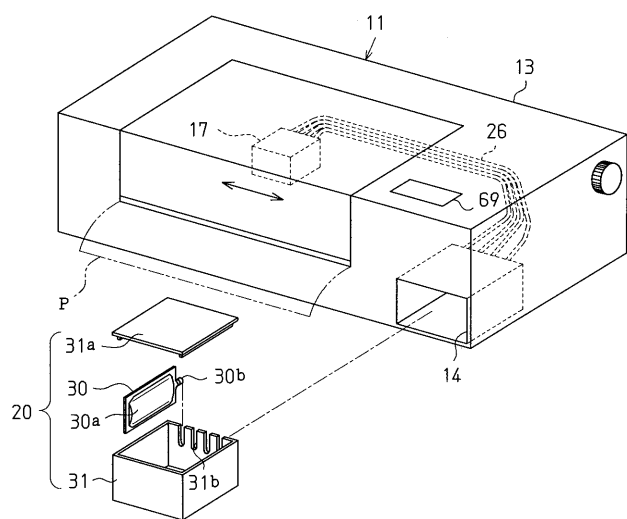
【符号の説明】

【0097】

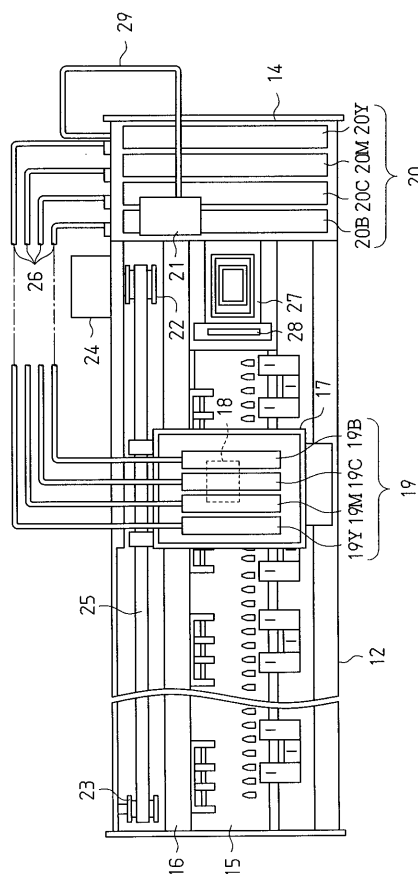
11 ... 液体噴射装置としてのインクジェット式プリンタ、18 ... 液体噴射ヘッドとしての記録ヘッド、19 ... 液体貯留部としてのバルブユニット、20 ... 液体収容体としてのインクカートリッジ、26 ... 液体供給路としてのインク供給チューブ、41 ... 液体供給室としてのインク供給室、47 ... 圧力検出手段を構成するメンブレンスイッチ、55 ... 体積可変部材としての第2のフィルム部材、56 ... 圧力室、58, 110 ... 圧力検出手段を構成する突部、60 ... 圧力検出手段を構成する受圧板、63 ... 弁体としての可動バルブ、68 ... 判断手段としての制御部、69 ... 報知手段としての表示部、82 ... 圧力検出手段を構成する永久磁石、83 ... 圧力検出手段を構成するホール素子、94 ... 圧力検出手段を構成するリミットスイッチ、102 ... 圧力検出手段を構成する遮光板、103 ... 圧力検出手段を構成するホットカプラ、113, 114 ... 圧力検出手段を構成する電極部、115 ... 圧力検出手段を構成する電極板。

10

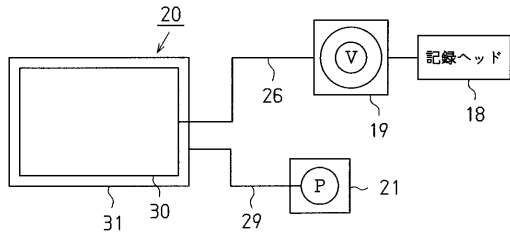
【図1】



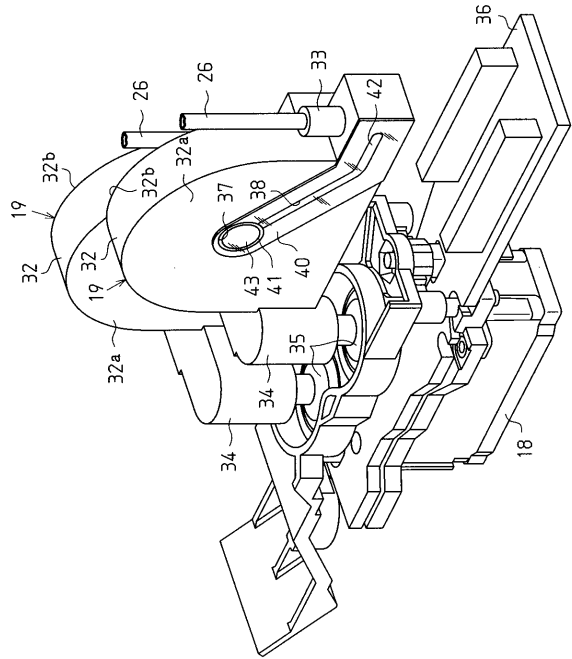
【図2】



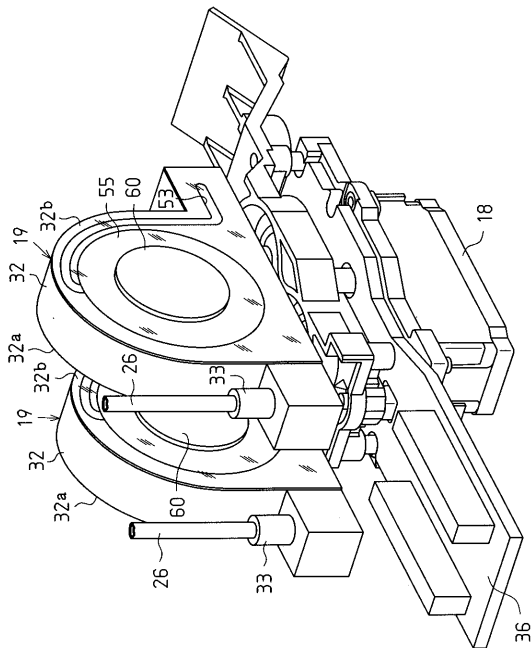
【図3】



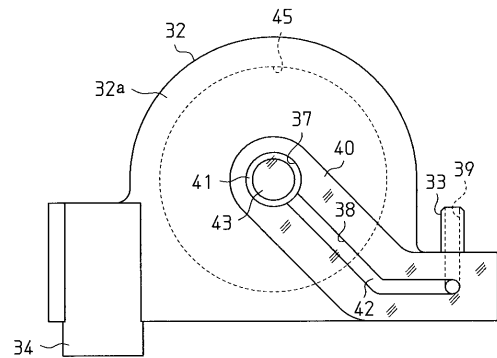
【図4】



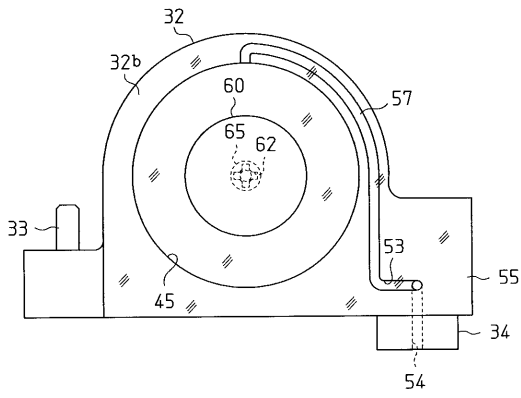
【図5】



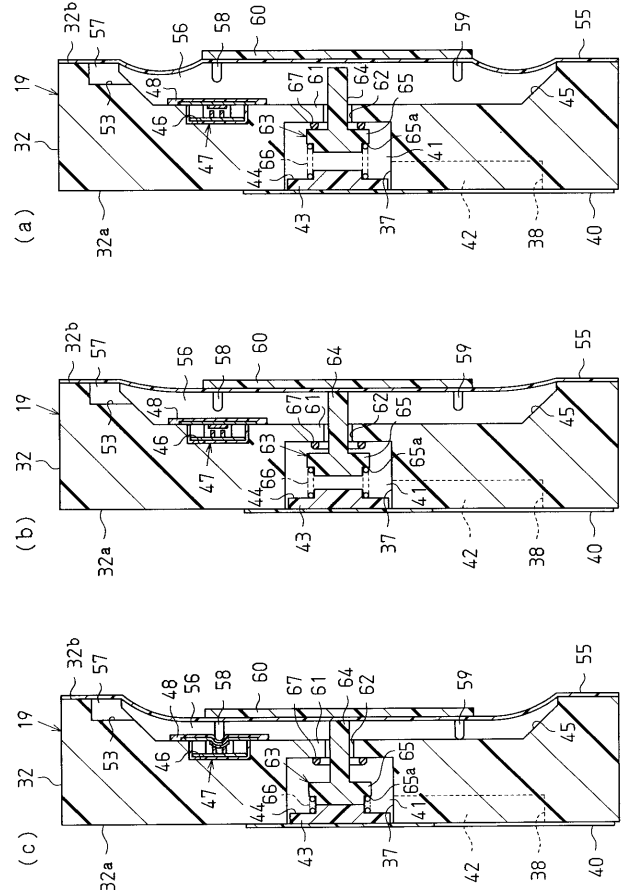
【図6】



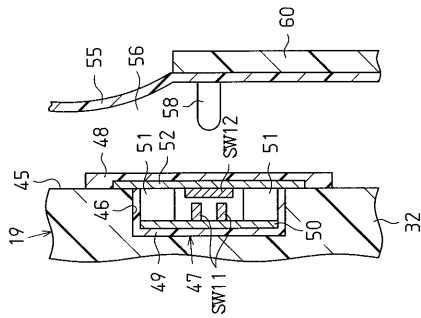
【図7】



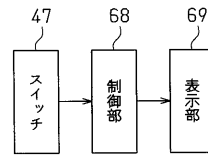
【図8】



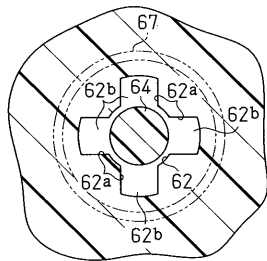
【図9】



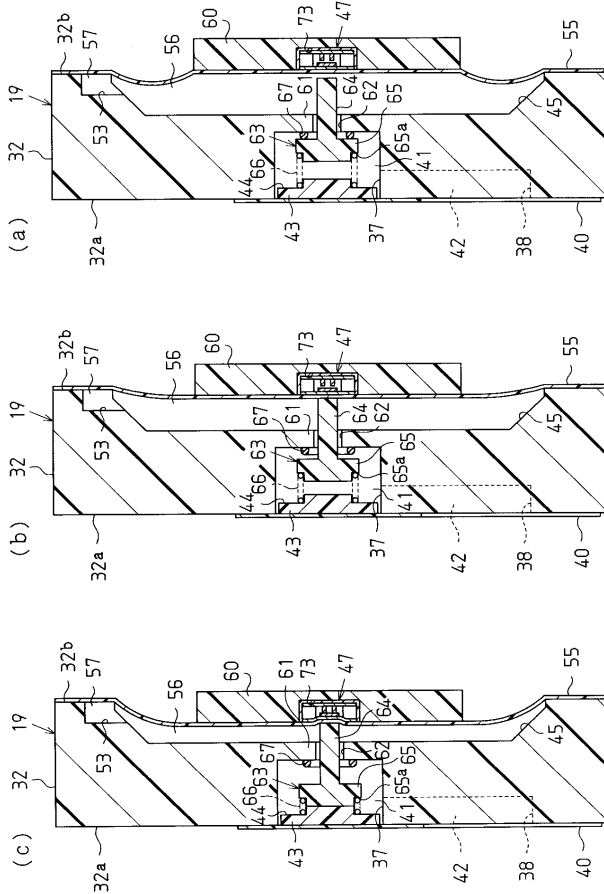
【図11】



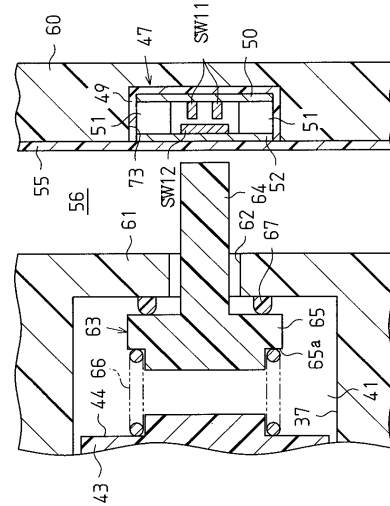
【図10】



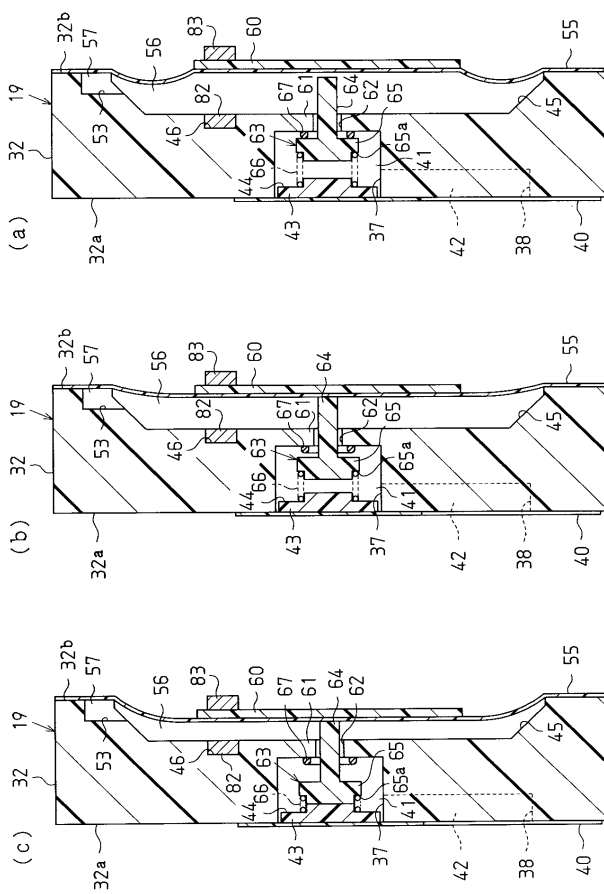
【 図 1 2 】



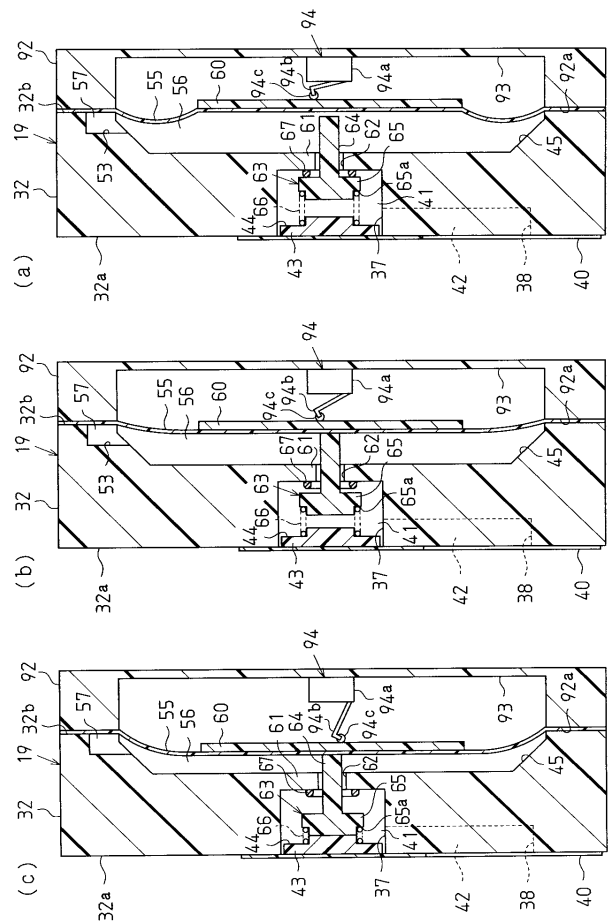
【 図 1 3 】



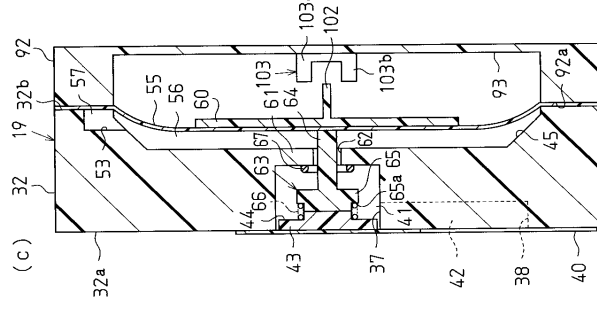
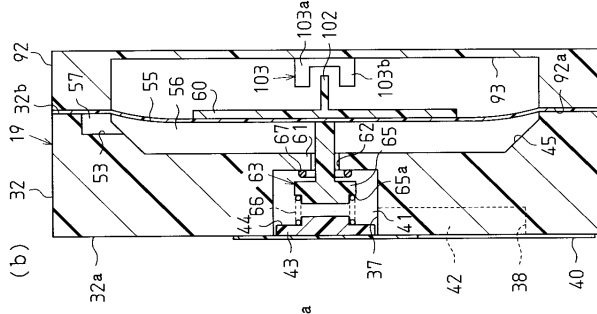
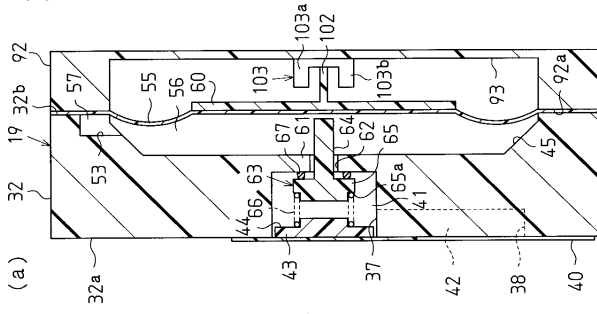
【 図 1 4 】



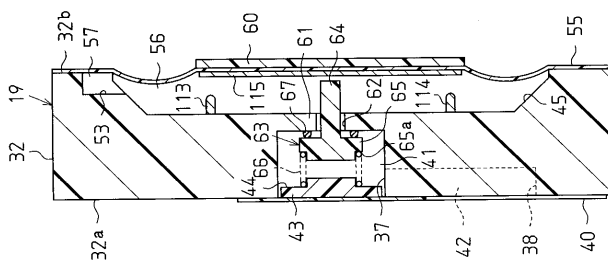
【 図 1 5 】



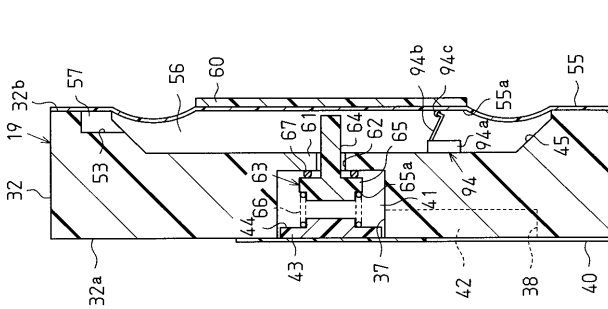
【 図 1 6 】



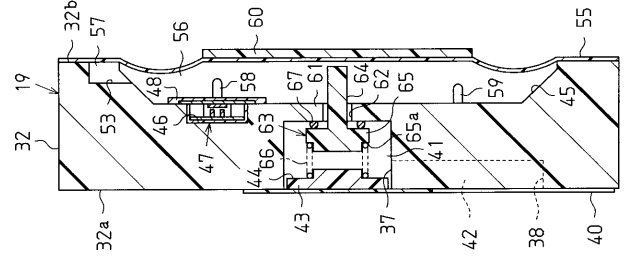
【 図 1 9 】



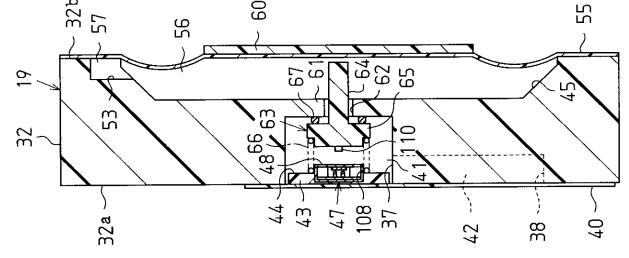
【 図 2 0 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 2 1 】

