

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5839035号  
(P5839035)

(45) 発行日 平成28年1月6日(2016.1.6)

(24) 登録日 平成27年11月20日(2015.11.20)

(51) Int. Cl.	F I		
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/175</b>	<b>(2006.01)</b>	
	B 4 1 J	2/175	1 6 7
	B 4 1 J	2/175	1 1 9
	B 4 1 J	2/175	1 4 1

請求項の数 20 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2013-525515 (P2013-525515)	(73) 特許権者	000005267
(86) (22) 出願日	平成23年7月28日 (2011.7.28)		ブラザー工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/067255		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(87) 国際公開番号	W02013/014784	(74) 代理人	100136250
(87) 国際公開日	平成25年1月31日 (2013.1.31)		弁理士 立石 博臣
審査請求日	平成26年7月9日 (2014.7.9)	(72) 発明者	乙部 睦
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
			ブラザー工業株式会社内
		審査官	鈴木 友子
		(56) 参考文献	特開平06-305162 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体カートリッジ及び液体吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を収容する液体収容室を画定する液体収容部と、  
前記液体収容室と連通する流路を画定する流路部と、  
前記流路内で移動可能な移動体を含んで構成され、前記移動体の位置に応じて変化する場を形成するように構成される場形成部と、

電源電位が入力されるように構成される電源端子と、  
接地電位が入力されるように構成される接地端子と、  
前記電源端子及び前記接地端子と電氣的に接続され、前記場形成部によって形成される場内に配置されることにより、前記移動体の位置に応じた電位を生成するように構成されるセンサと、

前記センサと電氣的に接続され、前記センサが生成した電位を出力するように構成される出力端子と、を備え、

前記センサは、前記移動体の位置に関わらず前記接地電位よりも大きい電位を生成するように構成されることを特徴とする、液体カートリッジ。

【請求項2】

前記場形成部は、前記移動体の位置に応じて変化する磁場を形成するように構成される磁場形成部であり、

前記センサは、前記磁場形成部によって形成される磁場内に配置される磁気センサであることを特徴とする、請求項1に記載の液体カートリッジ。

10

20

## 【請求項 3】

前記磁場形成部は、前記移動体として機能する磁性体と、磁場を発生させる磁場発生体とを含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の液体カートリッジ。

## 【請求項 4】

前記磁気センサは、大きさが 0 の磁場内に配置されたときに、前記接地電位よりも大きい電位を生成するように構成されることを特徴とする、請求項 2 又は 3 に記載の液体カートリッジ。

## 【請求項 5】

前記磁気センサは、前記移動体の位置に関わらず前記電源電位よりも小さい電位を生成するように構成されることを特徴とする、請求項 2 から 4 の何れか一項に記載の液体カートリッジ。

10

## 【請求項 6】

前記移動体は、前記流路を開く開位置と前記流路を閉じる閉位置とを選択的に取り得る弁体であることを特徴とする、請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の液体カートリッジ。

## 【請求項 7】

前記流路内に設けられた弁座を備え、

前記移動体は、前記流路内における前記弁座よりも前記液体収容部に近い領域で移動可能であり、前記弁座に向けた付勢力によって前記弁座と接触する前記閉位置と前記付勢力に抗して前記弁座から離間した前記開位置とを選択的に取り得ることを特徴とする、請求項 6 に記載の液体カートリッジ。

20

## 【請求項 8】

前記電源端子、前記接地端子、及び前記出力端子は、同一平面上に配置されていることを特徴とする、請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の液体カートリッジ。

## 【請求項 9】

前記磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、

前記磁場発生体は前記移動体として機能するように構成されることを特徴とする、請求項 2 に記載の液体カートリッジ。

## 【請求項 10】

前記磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、

外部から前記流路内に挿入される磁性体からなる中空部材が前記移動体として機能するように構成されることを特徴とする、請求項 2 に記載の液体カートリッジ。

30

## 【請求項 11】

前記移動体は、前記液体収容室の内部と外部との連通を許容する開位置と、前記液体収容室の前記内部と前記外部との連通を禁止する閉位置との間で直線的に移動可能であることを特徴とする、請求項 1 から 10 の何れか一項に記載の液体カートリッジ。

## 【請求項 12】

前記場形成部は、前記移動体の位置に応じて変化する光の場を形成するように構成される光場形成部であり、

前記センサは、前記光場形成部によって形成される光の場内に配置されることにより、前記移動体の位置に応じた電位を生成するように構成される光センサであることを特徴とする、請求項 1 に記載の液体カートリッジ。

40

## 【請求項 13】

液体カートリッジと前記液体カートリッジを装着可能な装置本体とを備えた液体吐出装置であって、

前記液体カートリッジは、

液体を収容する液体収容室を画定する液体収容部と、

前記液体収容室と連通する流路を画定する流路部と、

前記流路内で移動可能な移動体を含んで構成され、前記移動体の位置に応じて変化する場を形成するように構成される場形成部と、

電源電位が入力されるように構成される電源端子と、

50

接地電位が入力されるように構成される接地端子と、  
前記電源端子及び前記接地端子と電氣的に接続され、前記場形成部によって形成される場内に配置されることにより、前記移動体の位置に応じた電位を生成するように構成されるセンサと、

前記センサと電氣的に接続され、前記センサが生成した電位を出力するように構成される出力端子と、を備え、

前記装置本体は、

前記液体カートリッジが装着される装着部と、

前記装着部に装着された前記液体カートリッジの前記流路内に挿入されるように構成される中空部材と、

前記中空部材と連通し、前記中空部材を介して前記液体カートリッジから供給される液体を吐出するように構成される液体吐出ヘッドと、

前記電源端子に電源電位を入力するように構成される電源電位入力部と、

前記接地端子に接地電位を入力するように構成される接地電位入力部と、

前記液体カートリッジが前記装着部に装着された場合に、前記出力端子と接続され、前記センサが生成した電位を受信するように構成されるセンサ信号受信部と、

前記センサ信号受信部にて受信された電位に基づいて、前記液体カートリッジが前記装着部に装着されたか否かを判断するように構成される装着判断部と、

前記センサ信号受信部にて受信された電位に基づいて、前記移動体の位置を判断するように構成される位置判断部と、を備え、

前記センサ信号受信部は、前記液体カートリッジが前記装着部に装着されていない場合には所定電位が入力され、前記液体カートリッジが前記装着部に装着されている場合には前記移動体の位置に関わらず前記所定電位と異なる電位が入力されるように構成され、

前記装着判断部は、前記センサ信号受信部にて受信された電位が前記所定電位を含む第1範囲にある場合、前記液体カートリッジが前記装着部に装着されていないと判断し、前記センサ信号受信部にて受信された電位が前記第1範囲よりも大きい電位からなる第2範囲にある場合、前記液体カートリッジが前記装着部に装着されていると判断するように構成されることを特徴とする、液体吐出装置。

【請求項14】

前記所定電位は接地電位であり、

前記センサは、前記移動体の位置に関わらず前記接地電位よりも大きい電位を生成するように構成されることを特徴とする、請求項13に記載の液体吐出装置。

【請求項15】

前記場形成部は、前記移動体の位置に応じて変化する磁場を形成するように構成される磁場形成部であり、

前記センサは、前記磁場形成部によって形成される磁場内に配置される磁気センサであることを特徴とする、請求項14に記載の液体吐出装置。

【請求項16】

前記磁場形成部は、前記移動体として機能する磁性体と、磁場を発生させる磁場発生体とを含み、

前記中空部材は、前記磁性体を移動させるように構成されることを特徴とする、請求項15に記載の液体吐出装置。

【請求項17】

前記磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、

前記磁場発生体は前記移動体として機能するように構成され、

前記中空部材は、前記磁場発生体を移動させるように構成されることを特徴とする、請求項15に記載の液体吐出装置。

【請求項18】

前記磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、

前記中空部材が前記移動体として機能するように構成されることを特徴とする、請求項

10

20

30

40

50

15に記載の液体吐出装置。

【請求項19】

前記磁気センサは、前記移動体の位置に関わらず前記電源電位よりも小さい電位を生成するように構成され、

前記第2範囲は、前記接地電位よりも大きく且つ前記電源電位よりも小さい電位からなる範囲であることを特徴とする、請求項15から18の何れか一項に記載の液体吐出装置。

【請求項20】

前記場形成部は、前記移動体の位置に応じて変化する光の場を形成するように構成される光場形成部であり、

前記センサは、前記光場形成部によって形成される光の場内に配置されることにより、前記移動体の位置に応じた電位を生成するように構成される光センサであることを特徴とする、請求項14に記載の液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を収容する液体カートリッジ、及び、液体カートリッジと液体カートリッジが装着される装置本体とを含む液体吐出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液体カートリッジ及び液体吐出装置に関して、特許文献1及び特許文献2が知られている。特許文献1によると、液体吐出装置に装着される液体カートリッジに、インク残量センサが設けられている。具体的には、液体カートリッジのインク供給路内に設けられた回転子の回転位置に応じた信号を磁気センサが出力する。液体吐出装置は、その磁気センサからの出力信号に基づき、インク残量を判断する。特許文献2によると、液体吐出装置に装着される液体カートリッジに、カートリッジ装着検知センサが設けられている。具体的には、液体吐出装置のカートリッジ装着部に液体カートリッジが装着されると、カートリッジ装着部に設けられた一对の電極に、液体カートリッジに設けられた一对の抵抗がそれぞれ接触し、電氣的導通がなされる。液体吐出装置は、前記電氣的導通がなされたか否かにより、液体カートリッジの装着の有無を判断する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-286123号公報（特に、図1、段落0027、0028、0032、0051）

【特許文献2】特開平8-80618号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本願発明者は、上記特許公報1や特許公報2に開示されているようなインク残量センサやカートリッジ装着検知センサ等のセンサを、液体カートリッジに複数設けることに着眼した。

【0005】

しかしながら、液体カートリッジにセンサを複数設けた場合、液体カートリッジのコストアップにつながる。

【0006】

本発明の目的は、センサを設けた液体カートリッジにおいて、コストアップを抑制することができる液体カートリッジ及び液体吐出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するために、本発明は、液体を収容する液体収容室を画定する液体収容部と、液体収容室と連通する流路を画定する流路部と、流路内で移動可能な移動体を含んで構成され、移動体の位置に応じて変化する場を形成するように構成される場形成部と、電源電位が入力されるように構成される電源端子と、接地電位が入力されるように構成される接地端子と、電源端子及び接地端子と電氣的に接続され、場形成部によって形成される場内に配置されることにより、移動体の位置に応じた電位を生成するように構成されるセンサと、センサと電氣的に接続され、センサが生成した電位を出力するように構成される出力端子と、を備え、センサは、移動体の位置に関わらず接地電位よりも大きい電位を生成する液体カートリッジを提供している。かかる構成によれば、液体カートリッジが装置本体の装着部に装着されている場合、センサは、移動体の位置に関わらず接地電位よりも大きい電位を生成する。従って、液体カートリッジが装着されている限り接地電位と等しい電位が出力されないから、液体カートリッジが装着されているのに装着されていないと判断することが防止される。よって、装着判断の信頼性を向上させることができる。

10

## 【0008】

ここで、場形成部は、移動体の位置に応じて変化する磁場を形成するように構成される磁場形成部であり、センサは、磁場形成部によって形成される磁場内に配置される磁気センサを用いることができる。

## 【0009】

ここで、磁場形成部は、移動体として機能する磁性体と、磁場を発生させる磁場発生体とを含むのが好ましい。かかる構成によれば、磁性体の位置によって磁気センサが検知する磁場が変化するため、変化する磁場に応じて磁気センサが生成する電位に基づき、移動体の位置を検知することができる。

20

## 【0010】

また、磁気センサは、大きさが0の磁場内に配置されたときに、接地電位よりも大きい電位を生成するように構成されるのが好ましい。かかる構成によれば、移動体の移動範囲に関する設計上の配慮を特別に行わなくとも、「磁気センサからの出力値が移動体の位置に関わらず接地電位よりも大きい」という条件が満たされる。即ち、設計の自由度が向上する。

## 【0011】

また、磁気センサは、移動体の位置に関わらず電源電位よりも小さい電位を生成するように構成されるのが好ましい。この構成によれば、短絡によって磁気センサ信号の受信端子から電源電位を受信した場合でも、液体カートリッジが装着部に装着されていないのに液体カートリッジが装着されていると判断されない。よって、装着判断の誤りを抑制し、装着判断の信頼性をより確実に確保することができる。

30

## 【0012】

また、移動体が、流路を開く開位置と流路を閉じる閉位置とを選択的に取り得る弁体であるのが好ましい。この構成によれば、弁体の位置を検知することにより、流路が開状態にあるか閉状態にあるかを検知することができる。

## 【0013】

更に、流路内に設けられた弁座を備え、移動体は、流路内における弁座よりも液体収容部に近い領域で移動可能であり、弁座に向けた付勢力によって弁座と接触する閉位置と付勢力に抗して弁座から離間した開位置とを選択的に取り得るのが好ましい。この構成により、流路の開状態及び閉状態が実現される。

40

## 【0014】

また、電源端子、接地端子、及び出力端子が、同一平面上に配置されているのが好ましい。かかる構成により、電源端子と電源電位入力端子との電氣的接続、接地端子と接地電位入力端子との電氣的接続、及び、センサ信号出力端子とセンサ信号受信端子との電氣的接続を、略同時に行うことができる。よって、装着判断の信頼性をより一層確実に確保することができる。

## 【0015】

50

また、磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、磁場発生体は移動体として機能するように構成されるのが好ましい。この場合、磁場発生体が移動体として機能するため、簡易な構成で装着判断の信頼性を向上させることができる。

【0016】

また、磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、外部から流路内に挿入される磁性体からなる中空部材が移動体として機能するように構成されるのが好ましい。かかる構成によれば、液体カートリッジには弁体を設ける必要がなく、磁場発生体及び磁気センサという簡易な構成によって中空部材の挿入を検知することができる。

【0017】

また、移動体は、液体収容室の内部と外部との連通を許容する開位置と、液体収容室の内部と外部との連通を禁止する閉位置との間で直線的に移動可能であるのが好ましい。かかる構成によれば、移動体の直線移動という簡易な構成で開位置と閉位置とを切り替えることができる。

【0018】

また、場形成部は、移動体の位置に応じて変化する光の場を形成するように構成される光場形成部であり、センサは、光場形成部によって形成される光の場内に配置されることにより、移動体の位置に応じた電位を生成するように構成される光センサを用いることができる。

【0019】

別の態様によれば、本発明はまた、液体カートリッジと液体カートリッジを装着可能な装置本体とを備えた液体吐出装置を提供している。液体カートリッジは、液体を収容する液体収容室を画定する液体収容部と、液体収容室と連通する流路を画定する流路部と、流路内で移動可能な移動体を含んで構成され、移動体の位置に応じて変化する場を形成するように構成される場形成部と、電源電位が入力されるように構成される電源端子と、接地電位が入力されるように構成される接地端子と、電源端子及び接地端子と電気的に接続され、場形成部によって形成される場内に配置されることにより、移動体の位置に応じた電位を生成するように構成されるセンサと、センサと電気的に接続され、センサが生成した電位を出力するように構成される出力端子とを備える。装置本体は、液体カートリッジが装着される装着部と、装着部に装着された液体カートリッジの流路内に挿入されるように構成される中空部材と、中空部材と連通し、中空部材を介して液体カートリッジから供給される液体を吐出するように構成される液体吐出ヘッドと、電源端子に電源電位を入力するように構成される電源電位入力部と、接地端子に接地電位を入力するように構成される接地電位入力部と、液体カートリッジが装着部に装着された場合に、出力端子と接続され、センサが生成した電位を受信するように構成されるセンサ信号受信部と、センサ信号受信部にて受信された電位に基づいて、液体カートリッジが装着部に装着されたか否かを判断するように構成される装着判断部と、センサ信号受信部にて受信された電位に基づいて、移動体の位置を判断するように構成される位置判断部とを備える。センサ信号受信部は、液体カートリッジが装着部に装着されていない場合には所定電位が入力され、液体カートリッジが装着部に装着されている場合には移動体の位置に関わらず所定電位と異なる電位が入力されるように構成される。装着判断部は、センサ信号受信部にて受信された電位が所定電位を含む第1範囲にある場合、液体カートリッジが装着部に装着されていないと判断し、センサ信号受信部にて受信された電位が第1範囲よりも大きい電位からなる第2範囲にある場合、液体カートリッジが装着部に装着されていると判断するように構成される。かかる構成によれば、液体カートリッジが装着部に装着されている場合と装着されていない場合とで、移動体の位置に関わらず、センサ信号受信部には異なる電位が入力される。そして、装着判断部は、この電位に基づき、液体カートリッジが装着部に装着されているか否かを判断する。よって、装着判断の信頼性を向上させることができる。

【0020】

ここで、所定電位は接地電位であり、センサは、移動体の位置に関わらず接地電位よりも大きい電位を生成するように構成されることが好ましい。かかる構成によれば、液体カ

10

20

30

40

50

ートリッジが装着されている限り接地電位よりも大きい電位が出力され、装着判断部は、入力された電位が何れの範囲にあるかに基づき、液体カートリッジが装着部に装着されているか否かを判断する。よって、液体カートリッジが装着されているのに装着されていないと判断することが防止される。

**【 0 0 2 1 】**

また、場形成部は、移動体の位置に応じて変化する磁場を形成するように構成される磁場形成部であり、センサは、磁場形成部によって形成される磁場内に配置される磁気センサを用いることができる。

**【 0 0 2 2 】**

また、磁場形成部は、移動体として機能する磁性体と、磁場を発生させる磁場発生体とを含み、中空部材は、磁性体を移動させるように構成されるのが好ましい。かかる構成によれば、中空部材が磁性体を移動させると、磁性体の位置によって磁気センサが検知する磁場が変化するため、変化する磁場に応じて磁気センサが生成する電位に基づき、移動体の位置を検知することができる。

**【 0 0 2 3 】**

また、磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、磁場発生体は移動体として機能するように構成され、中空部材は、磁場発生体を移動させるように構成されるのが好ましい。この場合、中空部材によって移動される磁場発生体が移動体として機能するため、簡易な構成で装着判断の信頼性を向上させることができる。

**【 0 0 2 4 】**

また、磁場形成部は、磁場を発生させる磁場発生体を含み、中空部材が移動体として機能するように構成されるのが好ましい。この構成によれば、液体カートリッジには弁体を設ける必要がなく、磁場発生体及び磁気センサという簡易な構成によって中空部材の挿入を検知することができる。

**【 0 0 2 5 】**

更に、磁気センサは、移動体の位置に関わらず電源電位よりも小さい電位を生成するように構成され、第2範囲は、接地電位よりも大きく且つ電源電位よりも小さい電位からなる範囲であるのが好ましい。この構成によれば、短絡によってセンサ信号受信部に電源電位が入力された場合でも、液体カートリッジが装着部に装着されていないのに液体カートリッジが装着されていると判断されることが防止される。よって、装着判断の誤りを抑制し、装着判断の信頼性をより確実に確保することができる。

**【 0 0 2 6 】**

また、場形成部は、移動体の位置に応じて変化する光の場を形成するように構成される光場形成部であり、センサは、光場形成部によって形成される光の場内に配置されることにより、移動体の位置に応じた電位を生成するように構成される光センサを用いることができる。

**【 発明の効果 】****【 0 0 2 7 】**

本発明の液体カートリッジ及び液体吐出装置によれば、流路内で移動可能な移動体の位置に応じた電位を生成するように構成されたセンサを利用して、液体カートリッジが装置本体の装着部に装着されたか否かを判断するため、液体カートリッジのコストアップを抑制できる。また、前記判断をする際に、移動体の移動不良により正常時には発生しない電位をセンサが生成したとしても、誤った判断をすることがないため、判断の信頼性が向上する。

**【 図面の簡単な説明 】****【 0 0 2 8 】**

【 図 1 】 本発明の第1実施形態に係るインクジェット式プリンタを示す外観斜視図である。

【 図 2 】 プリンタの内部を示す概略側断面図である。

【図 3】第 1 実施形態に係るカートリッジを示す斜視図である。

【図 4】カートリッジの内部を示す概略構成図である。

【図 5】(A)、(B)は、図 4 に示す領域 V の部分断面図であり、(A)はプリンタの中空針が栓に挿入されておらず且つバルブが閉位置にある状態を示し、(B)はプリンタの中空針が栓に挿入され且つバルブが開位置にある状態を示す。

【図 6】図 5 (A) に示す V I - V I 線に沿った部分断面図である。

【図 7】カートリッジの端子を示す、図 4 に示す方向 V I I から見た図である。

【図 8】(A) ~ (C) は、カートリッジがプリンタに装着される過程を示す概略平面図であり、(A)は、カートリッジがプリンタに装着される前の状態を示し、(B)は、カートリッジの端子とプリンタの端子とが接触する位置までカートリッジが挿入された状態を示し、(C)は、支持体に支持された中空針が黒矢印方向に移動して、カートリッジの栓を貫通した状態を示す。

10

【図 9 A】カートリッジ及びプリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 9 B】図 9 A の電氣的構成のうち一部を示すブロック図である。

【図 10】プリンタのコントローラにより構築される各機能部を示す機能ブロック図である。

【図 11】カートリッジがプリンタに装着される際にプリンタのコントローラが実行する制御内容を示すフロー図である。

【図 12】プリンタの端子を示す、図 8 (A) に示す装着方向 M から見た図である。

【図 13】図 12 に示す X I I I - X I I I 線に沿った部分断面図である。

20

【図 14】(A)は、第 1 実施形態に係るカートリッジがプリンタに装着される過程における、カートリッジのホール素子からの出力値の変化を示すグラフである。(B)は、磁場の大きさと第 1 実施形態に係るカートリッジのホール素子からの出力値との関係を示すグラフである。

【図 15】(A)は、比較例に係るカートリッジがプリンタに装着される過程における、カートリッジのホール素子からの出力値の変化を示すグラフである。(B)は、磁場の大きさと比較例に係るカートリッジのホール素子からの出力値との関係を示すグラフである。

【図 16】(A)、(B)は、本発明の第 2 実施形態に係るカートリッジを示す部分断面図であり、それぞれ閉位置、開位置の状態を示す。

30

【図 17】第 2 実施形態のカートリッジがプリンタに装着される過程における、カートリッジのホール素子からの出力値の変化を示すグラフである。

【図 18】(A)、(B)は、本発明の第 3 実施形態に係るカートリッジを示す部分断面図であり、それぞれ閉位置、開位置の状態を示す。

【図 19】(A)、(B)は、本発明の第 4 実施形態に係るカートリッジを示す部分断面図であり、(A)はプリンタの中空針が栓に挿入されていない状態を示し、(B)はプリンタの中空針が栓に挿入された状態を示す。

【図 20】本発明の第 5 実施形態によるインクカートリッジの斜視図である。

【図 21】第 5 実施形態によるインクカートリッジの内部構造を示す構成図である。

【図 22】(A)、(B)は第 5 実施形態によるインクカートリッジの部分断面図であり、(A)は 2 つのバルブが閉状態のときを示し、(B)は 2 つのバルブが開状態のときを示す。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。先ず、図 1 を参照し、本発明の液体吐出装置の第 1 実施形態に係るインクジェット式プリンタ 1 の全体構成について説明する。

【0030】

プリンタ 1 は、直方体形状の筐体 1 a を有する。筐体 1 a の天板上部には、排紙部 3 1 が設けられている。筐体 1 a の正面 (図 1 の紙面左手前側の面) には、上から順に、3 つ

50

の開口10d, 10b, 10cが形成されている。開口10bは給紙ユニット1b、開口10cはカートリッジユニット1cをそれぞれ筐体1a内部に挿入するためのものである。開口10dには、下端の水平軸を支点として開閉可能な扉1dが嵌め込まれている。扉1dは、筐体1aの主走査方向X(筐体1aの正面と直交する方向)に関して、搬送ユニット21(図2参照)と対向配置されている。

【0031】

次いで、図2を参照し、プリンタ1の内部構成について説明する。

【0032】

筐体1aの内部空間は、上から順に空間A, B, Cに区分できる。空間Aには、ブラックインク及び前処理液(以下、これらを「液体」と総称する場合がある。)をそれぞれ吐出する2つのヘッド2、用紙Pを搬送する搬送ユニット21、及び、プリンタ1各部の動作を制御するコントローラ100が配置されている。空間B, Cにはそれぞれ、給紙ユニット1b及びカートリッジユニット1cが配置される。プリンタ1の内部には、給紙ユニット1bから排紙部31に向けて、図2に示す太矢印に沿って、用紙Pが搬送される用紙搬送経路が形成されている。

10

【0033】

コントローラ100は、演算処理装置であるCPU(Central Processing Unit)に加え、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory:不揮発性RAMを含む)、I/F(Interface)等を有する。ROMは、CPUが実行するプログラム、各種固定データ等を記憶している。RAMは、プログラム実行時に必要なデータ(画像データ等)を一時的に記憶可能である。コントローラ100は、I/Fを介して、カートリッジ40のメモリ141やホール素子71とのデータ送受信、外部装置(プリンタ1に接続されたPC等)とのデータ送受信等を行う。

20

【0034】

給紙ユニット1bは、給紙トレイ23及び給紙ローラ25を有する。このうち、給紙トレイ23が、筐体1aに対して主走査方向Xに着脱可能となっている。給紙トレイ23は、上方に開口する箱であり、複数種類のサイズの用紙Pを収容可能である。給紙ローラ25は、コントローラ100による制御の下、給紙モータ125(図9A参照)の駆動により回転し、給紙トレイ23の最も上方にある用紙Pを送り出す。給紙ローラ25によって送り出された用紙Pは、ガイド27a, 27bによりガイドされ且つ送りローラ対26によって挟持されつつ搬送ユニット21に送られる。

30

【0035】

搬送ユニット21は、2つのベルトローラ6, 7、及び、両ローラ6, 7間に架け渡されるように巻回されたエンドレスの搬送ベルト8を有する。ベルトローラ7は、駆動ローラであって、コントローラ100による制御の下、その軸に接続された搬送モータ127(図9A参照)の駆動により回転し、図2中時計回りに回転する。ベルトローラ6は、従動ローラであって、ベルトローラ7の回転により搬送ベルト8が走行するのに伴って、図2中時計回りに回転する。

【0036】

搬送ベルト8のループ内には、2つのヘッド2と対向するように、直方体形状のプラテン19が配置されている。搬送ベルト8の上側ループは、搬送ベルト8の外周面8aがヘッド2の下面(液体を吐出する吐出口が多数形成された吐出面)2aと所定距離離間しつつ下面2aと平行に延在するよう、内周面側からプラテン19により支持されている。

40

【0037】

搬送ベルト8の外周面8aには、弱粘着性のシリコン層が形成されている。給紙ユニット1bから搬送ユニット21へと送られてきた用紙Pは、押さえローラ4によって搬送ベルト8の外周面8aに押え付けられた後、粘着力によって外周面8aに保持されつつ、黒塗り矢印に沿って副走査方向Yに搬送されていく。

【0038】

ここで、副走査方向Yとは、搬送ユニット21による用紙Pの搬送方向と平行な方向で

50

ある。主走査方向Xとは、副走査方向Yに直交し且つ水平面に平行な方向である。主走査方向X及び副走査方向Yは、それぞれ鉛直方向Zに直交する。

【0039】

用紙Pがヘッド2の直ぐ下方を通過する際に、コントローラ100による制御の下、ヘッド2が駆動し、ヘッド2の下面2aから用紙Pの上面に向けて液体（ブラックインク、及び、状況に応じて前処理液）が吐出されることで、用紙P上に所望の画像が記録される。そして用紙Pは、剥離プレート5によって搬送ベルト8の外周面8aから剥離され、ガイド29a, 29bによりガイドされ且つ二組の送りローラ対28によって挟持されつつ上方に搬送され、筐体1a上部に形成された開口130から排紙部31へと排出される。各送りローラ対28の一方のローラは、コントローラ100による制御の下、送りモータ128（図9A参照）の駆動により回転する。

10

【0040】

前処理液は、例えば、濃度向上作用（用紙Pに吐出されたインクの濃度を向上させる作用）、インクの滲みや裏抜け（用紙Pの表面に着弾したインクが用紙Pの層を貫通して裏面に滲み出す現象）の防止作用、インクの発色性や速乾性を向上させる作用、インク着弾後の用紙Pの皺やカールを抑制する作用等を有する液体である。前処理液としては、例えば、カチオン系高分子やマグネシウム塩等の多価金属塩を含有する液体等を用いてよい。

【0041】

前処理液を吐出するヘッド2は、ブラックインクを吐出するヘッド2よりも、用紙Pの搬送方向上流側に配置されている。

20

【0042】

ヘッド2は、主走査方向X（図1の紙面に直交する方向）に長尺なライン式であり、略直方体の外形形状を有する。2つのヘッド2は、副走査方向Yに所定ピッチで並び、フレーム3を介して筐体1aに支持されている。各ヘッド2において、上面には、可撓性チューブが取り付けられるジョイントが設けられ、下面2aには、多数の吐出口が形成され、内部には、可撓性チューブ及びジョイントを介してカートリッジ40の対応するリザーバ42からそれぞれ供給された液体が吐出口に至るまでの流路が形成されている。

【0043】

カートリッジユニット1cは、トレイ35、及び、トレイ35内に配置された1のカートリッジ40を有する。カートリッジ40は、ブラックインク及び前処理液をそれぞれ収容する2つのリザーバ42を有する（図4参照）。カートリッジ40のリザーバ42にそれぞれ収容されている液体は、可撓性チューブ及びジョイントを介して、対応するヘッド2に供給される。

30

【0044】

トレイ35は、内部にカートリッジ40が配置された状態で、筐体1aに対して主走査方向Xに着脱可能である。したがって、プリンタ1のユーザは、トレイ35を筐体1aから取り出した状態で、トレイ35内のカートリッジ40を交換することができる。

【0045】

次いで、図3～図7を参照し、カートリッジ40の構成について説明する。

【0046】

カートリッジ40は、図3及び図4に示すように、筐体41、ブラックインクに対応するブラックインクユニット40B、前処理液に対応する前処理液ユニット40P、メモリ141、及び、基板142を有する。ユニット40B, 40Pは、それぞれリザーバ42、供給管43、栓50、バルブ60、センサユニット70等を含み、同じ構成を有する（図4及び図5（A）、（B）参照）。

40

【0047】

筐体41は、図3に示すように、直方体形状である。筐体41の内部は、図4に示すように、区画され、2つの部屋41a, 41bが形成されている。右方の部屋41aに各ユニット40B, 40Pのリザーバ42、左方の部屋41bに各ユニット40B, 40Pの供給管43が配置されている。

50

## 【 0 0 4 8 】

リザーバ 4 2 は液体を収容する袋であり、ブラックインクユニット 4 0 B のリザーバ 4 2 はブラックインク、前処理液ユニット 4 0 P のリザーバ 4 2 は前処理液を収容している。リザーバ 4 2 の開口部には、供給管 4 3 の基端が接続されている。

## 【 0 0 4 9 】

供給管 4 3 は、リザーバ 4 2 に収容された液体をヘッド 2 に供給するための供給路 4 3 a を画定している（図 5（A）、（B）参照）。供給管 4 3 は、図 4 に示すように、先端が筐体 4 1 外に突出している。当該先端には、供給路 4 3 a のリザーバ 4 2 とは反対側の開口 4 3 b を塞ぐように、ゴム等の弾性材料からなる栓 5 0 が圧縮状態で設けられている（図 5（A）、（B）参照）。当該先端及び栓 5 0 の外側にはキャップ 4 6 が設けられて

10

## 【 0 0 5 0 】

バルブ 6 0 は、図 5（A）、（B）に示すように、供給路 4 3 a に配置されており、Oリング 6 1 及び弁本体 6 2 を有する。

## 【 0 0 5 1 】

弁本体 6 2 は、図 5（A）、（B）及び図 6 に示すように副走査方向 Y に軸を有する円柱形状の、磁性体である。

## 【 0 0 5 2 】

図 6 に示すように、供給管 4 3 における弁本体 6 2 が配置された部分は、上壁及び下壁が平坦であり、副走査方向 Y と直交する断面が主走査方向 X に細長い、円筒状である。供給管 4 3 の主走査方向両側の側壁の内面にはそれぞれ、主走査方向 X に沿って内側に突出する突起 4 3 p が形成されている。各突起 4 3 p は、弁本体 6 2 が移動可能な範囲に亘って、副走査方向 Y に延在している。弁本体 6 2 は、供給管 4 3 の突起 4 3 p 及び上下壁に挟持され、断面視において供給路 4 3 a の中央で位置決めされている。弁本体 6 2 と供給管 4 3 の間には、弁本体 6 2 と供給管 4 3 の突起 4 3 p 及び上下壁との当接部分を除く部分に、流路が確保されている。

20

## 【 0 0 5 3 】

Oリング 6 1 は、ゴム等の弾性材料からなり、弁本体 6 2 の正面（栓 5 0 に対向する面）に固定されている。

30

## 【 0 0 5 4 】

バルブ 6 0 は、コイルバネ 6 3 によって、開口 4 3 y に向けて付勢されている。コイルバネ 6 3 は、一端が供給管 4 3 の基端に固定されており、他端が弁本体 6 2 の裏面に接触している。

## 【 0 0 5 5 】

図 5（A）に示すようにバルブ 6 0 が供給路 4 3 a を閉じる閉位置にあるとき、Oリング 6 1 は、供給管 4 3 の縮径部 4 3 x の一端（開口 4 3 b に近い方の端部）から供給管 4 3 の径方向中心に向けて突出した部分（弁座） 4 3 z に接触し、縮径部 4 3 x の一端の開口 4 3 y が封止されている。これにより、供給路 4 3 a を介したリザーバ 4 2 と外部との連通が遮断されている。このとき、Oリング 6 1 はコイルバネ 6 3 の付勢力によって弾性変形している。

40

## 【 0 0 5 6 】

センサユニット 7 0 は、ホール素子 7 1 及び磁石 7 2 を含む。磁石 7 2（磁場発生体）は、磁場を発生させるものである。ホール素子 7 1 は、磁気センサであって、入力された磁場を電気信号に変換する。本実施形態において、ホール素子 7 1 は、弁本体 6 2（磁性体且つ移動体）の移動に伴って変化する磁場の大きさに比例した電位を生成する（図 1 4（B）参照）。ホール素子 7 1 は、磁石 7 2 と弁本体 6 2（協働して磁場形成部として機能する）とで作られる磁場内に配置されている（図 5（A）参照）。

## 【 0 0 5 7 】

ホール素子 7 1 及び磁石 7 2 は、図 5（A）に示すように、それぞれ供給管 4 3 の上壁

50

及び下壁に固定され、鉛直方向 Z に互いに対向している。

【 0 0 5 8 】

図 5 ( A ) に示すようにバルブ 6 0 が閉位置にあるとき、ホール素子 7 1 及び磁石 7 2 は、弁本体 6 2 を挟んで対向している。即ち、弁本体 6 2 は、ホール素子 7 1 と磁石 7 2 との間の位置にある。このとき、磁石 7 2 が発生した磁場が、弁本体 6 2 を介してホール素子 7 1 に効率的に届く。したがって、ホール素子 7 1 が検知する磁場は大きく、ホール素子 7 1 は大きな電位を生成する。

【 0 0 5 9 】

バルブ 6 0 が図 5 ( A ) に示す閉位置から図 5 ( B ) に示す供給路 4 3 a を開く開位置に移動するときに、弁本体 6 2 は鉛直方向 Z に関してホール素子 7 1 及び磁石 7 2 と対向しない位置（即ち、ホール素子 7 1 と磁石 7 2 との間ではない位置）に移動する。この移動に伴い、ホール素子 7 1 が検知する磁場が小さくなり、ホール素子 7 1 が生成する電位も小さくなる。

【 0 0 6 0 】

このように、弁本体 6 2 は、リザーバ 4 2 の内部と外部との連通を許容する開位置と、リザーバ 4 2 の内部と外部との連通を禁止する閉位置との間で直線的に移動可能である。よって、弁本体 6 2 の直線移動という簡易な構成で開位置と閉位置とを切り替えることができる。

【 0 0 6 1 】

コントローラ 1 0 0 は、ホール素子 7 1 が生成した電位に係る信号をセンサ信号出力端子 1 7 0 c , 1 7 1 c を介して受信し、当該電位に基づいて、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されたか否か、及び、バルブ 6 0 の位置が開か閉かを判断する。ホール素子 7 1 が生成する電位（ホール素子 7 1 からの出力値）及びこれに基づくコントローラ 1 0 0 による上記判断の具体的な方法については、後に詳述する。

【 0 0 6 2 】

図 4 に示すように、基板 1 4 2 は、筐体 4 1 におけるカートリッジ 4 0 の空間 C への装着方向 M（以下、単に「装着方向 M」と称す。）下流側の側壁の外面に設けられている。本実施形態において、装着方向 M は主走査方向 X と平行な方向である。

【 0 0 6 3 】

メモリ 1 4 1 は、基板 1 4 2 の裏側に配置されている。メモリ 1 4 1 は、EEPROM 等からなり、カートリッジ 4 0 に関するデータを記憶する。具体的には、メモリ 1 4 1 は、液体容量（新品のカートリッジ 4 0 における各リザーバ 4 2 内の液体の量）、センサ出力値（各ホール素子 7 1 からの出力値  $V_h$  ,  $V_l$  : 図 1 4 ( A )、( B ) 参照）、製造年月日（カートリッジ 4 0 が製造された年月日）等に関するデータを予め記憶している。センサ出力値は、カートリッジ 4 0 に固有のデータとして、カートリッジ 4 0 の製造又は再生時に、メモリ 1 4 1 に記憶される。さらに、カートリッジ 4 0 がプリンタ 1 に装着されているとき、コントローラ 1 0 0 は、液体使用量（各リザーバ 4 2 内の液体の使用量。即ち、各ヘッド 2 から吐出された液体の量）、中空針挿入回数（中空針 1 5 3 が栓 5 0 に挿入された回数）、記録枚数（カートリッジ 4 0 内の液体によって記録が行われた用紙 P の枚数）、累積使用時間（カートリッジ 4 0 がプリンタ 1 に装着されている累積時間。中空針 1 5 3 が供給路 4 3 a 内に挿入されている時間と同じ。）等に関するデータをメモリ 1 4 1 に書き込み可能であり、且つ、メモリ 1 4 1 に記憶されているデータを読み取り可能である。

【 0 0 6 4 】

基板 1 4 2 の表面には、図 7 に示すように、8 つの端子 1 7 0 c ~ 1 7 7 c が設けられている。端子 1 7 0 c ~ 1 7 7 c は全て、同じサイズ及び形状を有し、カートリッジ 4 0 の外面に露出している。端子 1 7 0 c ~ 1 7 7 c の形状は、副走査方向 Y と平行な 2 つの短辺と鉛直方向 Z と平行な 2 つの長辺とからなる長方形である。端子 1 7 0 c ~ 1 7 7 c は 2 列に配置されている。

【 0 0 6 5 】

10

20

30

40

50

各端子170c~173cと端子174cとの中心間距離 $x_0 \sim x_3$ は $x_1 < x_0 < x_2 < x_3$ の関係にあり、各端子170c~173cと端子174cとの外縁間の最短距離 $y_0 \sim y_3$ は $y_1 < y_0 < y_2 < y_3$ の関係にある。ここで、 $x_n$  ( $n = 0 \sim 3$ )は端子17ncと端子174cとの中心間距離、 $y_n$  ( $n = 0 \sim 3$ )は端子17ncと端子174cとの外縁間の最短距離を意味する。

#### 【0066】

図9Aに示すように、センサ信号出力端子(SB)170cはブラックインクユニット40Bのホール素子71と電氣的に接続されている。センサ信号出力端子(SP)171cは前処理液ユニット40Pのホール素子71と電氣的に接続されている。データ出力端子(DO)172c及びデータ入力端子(DI)173cはメモリ141と電氣的に接続されている。電源端子(V)174cは2つのホール素子71及びメモリ141と電氣的に接続されている。3つの接地端子(G)175c, 176c, 177cはメモリ141、前処理液ユニット40Pのホール素子71、及びブラックインクユニット40Bのホール素子71とそれぞれ電氣的に接続されている。

10

#### 【0067】

図8(A)~(C)に示すように、筐体1aの空間Cを画定する壁面のうち、装着方向M(主走査方向X)と直交する壁面には、基板182が設けられている。基板182は、基板142と略同じサイズであり、カートリッジ40が空間Cの所定位置(図8(B)参照)に装着された際に基板142と対向する位置に配置されている。基板182の表面には、図12及び図13に示すように、基材201が設けられている。基材201上には、

20

#### 【0068】

8つの端子170c~177cにそれぞれ対応する8つの端子170p~177pが設けられている。

端子170p~177pは、図13に示すように、それぞれ断面が略C形状の板バネからなる。端子170p~177pの一端205は、基板182に固定された固定端であり、基板182と電氣的に接続されている。端子170p~177pの他端203は、部分204を支点として撓むことが可能な自由端である。他端203は、図13の上方向(即ち、空間Cの所定位置に装着されたカートリッジ40の端子170c~177cに近づく方向)に付勢されている。

#### 【0069】

端子170p~177pは、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着された際に端子170c~177cのそれぞれと接触するよう、図7に示す端子170c~177cのパターンと鏡対称となるパターンで配置されている。各端子170p~177pは、それぞれの頂点部202が対応する端子170c~177cの中心と接触するように配置されている。

30

#### 【0070】

図9Aに示すように、センサ信号受信端子(SB)170p、センサ信号受信端子(SP)171p、データ受信端子(DO)172p、及びデータ送信端子(DI)173pはコントローラ100と電氣的に接続されている。電源電位入力端子(V)174pは電源158と電氣的に接続されている。3つの接地電位入力端子(G)175p, 176p, 177pは接地されている。電源158は筐体1a内に設けられている。

40

#### 【0071】

ここで、コントローラ100がホール素子71から受信する電位について、図9Bを参照して説明する。図9Bは、図9Aの電氣的構成のうち一部を簡略的に示す図である。なお、ここでは、ブラックインク用のホール素子71について説明するが、前処理液用のホール素子71についても同様である。図9Bに示すように、コントローラ100は抵抗R(図9Aでは省略されている)を介して接地されている。このため、カートリッジ40がプリンタ1に装着されていない状態(図9B中央の縦方向点線で回路が切断されている状態)では、コントローラ100には接地電位が入力される。一方、カートリッジ40がプリンタ1に装着されている状態では、コントローラ100には、センサ信号出力端子17

50

0 c 及びセンサ信号受信端子 170 p を介して、ホール素子 71 の出力電位（センサ信号）が入力される。

【0072】

次いで、図 5（A）～図 14（B）を参照し、カートリッジ 40 がプリンタ 1 に装着される過程について説明する。図 8（A）～（C）では、トレイ 35 の図示を省略している。図 9 A、9 B では、電力供給線を太線で示し、信号線を細線で示している。

【0073】

カートリッジ 40 がプリンタ 1 に装着される前、各ユニット 40 B、40 P において、栓 50 には中空針 153 が挿入されておらず、バルブ 60 は閉位置に維持されている（図 5（A）参照）。この段階において、端子 170 c～177 c と端子 170 p～177 p との間の電氣的接続は実現されていない。したがって、ホール素子 71 及びメモリ 141 には電力が供給されておらず、コントローラ 100 はホール素子 71 やメモリ 141 と信号の送受信を行えない状態にある。

【0074】

カートリッジ 40 をプリンタ 1 に装着するとき、プリンタ 1 のユーザは、トレイ 35（図 2 参照）内にカートリッジ 40 を配置した状態で、トレイ 35 を装着方向 M（図 8（A）の白抜き矢印方向）に移動させて筐体 1 a の空間 C に挿入する。このときカートリッジ 40 は、図 8（B）に示すように端子 170 c～177 c と端子 170 p～177 p とが接触する位置まで挿入される。

【0075】

図 8（B）の段階において、端子 170 c～177 c の中心が端子 170 p～177 p の頂点部 202 とそれぞれ接触し、端子 170 c～177 c と端子 170 p～177 p との間の電氣的接続が実現される。これにより、電源端子 174 c に電源電位が入力され、ホール素子 71 及びメモリ 141 に電力が供給される。またこのとき、接地端子 175 c～177 c に接地電位が入力される。さらに、コントローラ 100 は、端子 170 c、170 p を介したブラックインクユニット 40 B のホール素子 71 からの信号の受信、端子 171 c、171 p を介した前処理液ユニット 40 P のホール素子 71 からの信号の受信、端子 172 c、172 p を介したメモリ 141 からのデータ読み取り、及び、端子 173 c、173 p を介したメモリ 141 へのデータ書き込みを行えるようになる。

【0076】

カートリッジ 40 がプリンタ 1 に装着される過程において、装着が完全に完了する直前に、端子 170 c～177 c の中心が端子 170 p～177 p の頂点部 202 と接触する。その後、装着が完全に完了するまでの間に、端子 170 p～177 p は、端子 170 c～177 c に押され、他端 203 が部分 204 を支点として下向きに撓むことにより、図 13 に実線で示す状態から二点鎖線で示す状態に移行する。装着が完全に完了したときの端子 170 c～177 c 上における端子 170 p～177 p の頂点部 202 の接触領域（図 7 において一点鎖線で囲まれた領域）は、端子 170 c～177 c の中心を含む領域である。装着が完全に完了する直前から装着が完全に完了するまでの間に、端子 170 c～177 c 上における頂点部 202 の接触領域は、上の列の端子（端子 175 c、170 c、171 c、174 c）では図 7 において一点鎖線で囲まれた領域の若干下側から徐々に上側にスライドし、下の列の端子（端子 176 c、173 c、172 c、177 c）では図 7 において一点鎖線で囲まれた領域の若干上側から徐々に下側にスライドする。

【0077】

筐体 1 a の空間 C を画定する壁面のうち、副走査方向 Y と直交し且つカートリッジ 40 が空間 C の所定位置に装着された際に 2 つのキャップ 46 と対向する壁面には、支持体 154 が配置されている。支持体 154 は、2 つの中空針 153 を支持しつつ、筐体 1 a に対して副走査方向 Y に移動可能である。2 つの中空針 153 は、ブラックインクを吐出するヘッド 2 及び前処理液を吐出するヘッド 2 にそれぞれ対応し、当該対応するヘッド 2 のジョイントに取り付けられた可撓性チューブと連通している。

【0078】

図8(B)の段階において、カートリッジ40は中空針153から離間しており、各リザーバ42は対応するヘッド2の流路と連通していない。

【0079】

コントローラ100は、ホール素子71からの出力値に基づいて、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたか否かを判断する(図11のS1)。

【0080】

ここで、図14(A)を参照し、カートリッジ40がプリンタ1に装着される過程における、ホール素子71からの出力値の変化について説明する。図14(A)において、横軸は時間、縦軸はホール素子71からの出力値を示す。時間については、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着された時点を0とする。

10

【0081】

ホール素子71からの出力値は、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着される前(カートリッジが空間Cの所定位置に装着されていないとき)、接地電位(0V)に維持されている(図14(A)に示す「カートリッジ未装着」の範囲参照)。ホール素子71からの出力値は、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着され、端子170c~177cと端子170p~177pとの間の電氣的接続が実現されたときに、接地電位からVhまで上昇する。その後、バルブ60が閉位置から開位置に移動する過程において、VhからVlに漸進的に下降する(図14(A)に示す「カートリッジ装着」の範囲参照)。ホール素子71からの出力値Vは、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されている間、バルブ60の位置に関わらず、接地電位よりも大きく且つ電源電位(Vmax)よりも小さい( $0 < V_{min} < V_l < V < V_h < V_{max}$ )。

20

【0082】

コントローラ100は、ホール素子71からの出力値VがVmin以上且つVmax未満の場合( $V_{min} < V < V_{max}$ )、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたと判断し(S1: YES)、ホール素子71からの出力値VがVmin未満の場合( $V < V_{min}$ )、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されていないと判断する(S1: NO)。

【0083】

Vmax, Vminの値は、コントローラ100のROMに記憶されている。コントローラ100は、S1において、各ユニット40B, 40Pのホール素子71から信号を受信すると共に、ROMからVmax, Vminの値を読み出し、これらの値とホール素子71からの出力値とに基づいて上記の判断を行う。

30

【0084】

なお、本実施形態ではホール素子71が2つあるため、コントローラ100は、2つのホール素子71に関して共に上記の装着条件( $V_{min} < V < V_{max}$ )が満たされた場合にカートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたと判断し、それ以外(例えば、一方のホール素子71に関しては装着条件が満たされているが他方のホール素子71に関しては装着条件が満たされていない場合等)にはカートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されていないと判断する。

【0085】

40

コントローラ100は、上記のようにしてカートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたと判断した場合(S1: YES)、そのときの時刻(装着時刻)をコントローラ100のRAMに記憶する(S2)。S2の後、コントローラ100は、カートリッジ40のメモリ141に記憶されているデータ(液体容量、センサ出力値、製造年月日、液体使用量、中空針挿入回数、記録枚数、累積使用時間等に関するデータ)を読み取る(S3)。

【0086】

S3の後、コントローラ100は、S3での読取の異常を判断する(S4)。コントローラ100は、S3で読取が正常に行われなかった場合、読取異常と判断し(S4: YES)、プリンタ1のディスプレイやスピーカ等の出力部160(図9A参照)により、エ

50

ラー報知を行う（S5）。さらにコントローラ100は、S5の後、プリンタ1の各部の動作を停止させる（S6）。

【0087】

読取異常の場合、端子172cと端子174cとの間の短絡によってメモリ141が破損したり、端子173cと端子174cとの間の短絡によってコントローラ100の通信機能に不具合が生じたりしていると推定される。

【0088】

コントローラ100は、S3で読取が正常に行われた場合、読取異常なしと判断し（S4：NO）、移動機構155（図9A参照）を制御して支持体154をこれに支持された2つの中空針153と共に副走査方向Y（図8（C）の黒塗り矢印方向）に移動させる（S7）。

10

【0089】

S7での中空針153の移動に伴い、各ユニット40B、40Pにおいて、先ず、図5（B）に示すように、中空針153が開口46aを介して栓50の略中心を副走査方向Yに貫通する。

【0090】

このとき、中空針153の先端に設けられた開口153bが供給路43aに配置され、開口153bを介して、中空針153内の流路153aと供給路43aとが連通する。またこのとき、栓50に中空針153による孔が形成されるが、栓50における当該孔の周囲が弾性により中空針153の外周面に密着する。これにより、栓50の孔と中空針153との間からの液漏れが抑制される。

20

【0091】

その後、中空針153の先端が弁本体62に当接する。そして中空針153の供給路43aへのさらなる進入により、弁本体62がリング61と共に移動し、リング61が弁座43zから離間する（図5（B）参照）。このとき、バルブ60の位置が開から開に切り換わる。

【0092】

バルブ60が開位置にあるとき、供給路43aを介したリザーバ42と外部との連通が許可される。即ち、図5（B）に示すように栓50に中空針153が貫通し且つバルブ60が開位置にあるとき、供給路43a、流路153a等を介して、リザーバ42とヘッド2の流路とが連通している。

30

【0093】

S7の後、コントローラ100は、各ユニット40B、40Pのホール素子71から信号を受信する（S8）。S8の後、コントローラ100は、S3でメモリ141から読み取った出力値Vh、VlとS8で受信した信号とに基づいて、各ユニット40B、40Pにおいて、バルブ60が開位置に配置されたか（即ち、リザーバ42とヘッド2との連通が形成され、中空針153を介してリザーバ42からヘッド2に液体が供給される状態になっているか）否かを判断する（S9）。本実施形態では、S9の判断を以下のように行う。

【0094】

40

即ち、図14（A）に示すように、コントローラ100は、S8で受信したホール素子71からの出力値Vが、S3で読み取った出力値Vh、Vlに基づいて算出した閾値Vt（例えば、 $V_t = (V_h + V_l) / 2$ ）以下の場合（ $V \leq V_t$ ）、バルブ60が開位置にあると判断し（S9：YES）、ホール素子71からの出力値Vが閾値Vtを超えている場合（ $V_t < V$ ）、バルブ60が閉位置にあると判断する（S9：NO）。

【0095】

なお、本実施形態のホール素子71は、図14（B）に示すように、大きさが0の磁場内に配置されたときに、接地電位よりも大きい電位（ $V = V_{min} > 0$ ）を生成するものである。

【0096】

50

各ユニット40B, 40Pのバルブ60が開位置に配置されないまま所定時間が経過した場合(S10: YES)、コントローラ100は、エラー報知を行い(S5)、プリンタ1の各部の動作を停止させる(S6)。

【0097】

この場合、端子170cと端子174cとの間の短絡によってブラックインクユニット40Bのホール素子71が破損したり、端子171cと端子174cとの間の短絡によって前処理液ユニット40Pのホール素子71が破損したり、端子173cと端子174cとの間の短絡によってコントローラ100の通信機能に不具合が生じたりしているか、或いは、栓50、バルブ60、プリンタ1の中空針153、移動機構155等に不具合があると推定される。

10

【0098】

各ユニット40B, 40Pのバルブ60が開位置に配置されていると判断した場合(S9: YES)、コントローラ100は、S3で読み取った中空針挿入回数に1をプラスした値を示すデータを、メモリ141に書き込む(S11)。S11の後、コントローラ100は、外部装置からの記録指令の受信の有無を判断する(S12)。

【0099】

記録指令を受信した場合(S12: YES)、コントローラ100は、給紙モータ125、搬送モータ127、送りモータ128、及びヘッド2等の駆動を制御して、用紙Pの1頁単位の記録を行う(S13)。S13の後、コントローラ100は、用紙Pの1頁単位の液体使用量(即ち、今回記録対象となる用紙Pの1頁に対して吐出されるべきブラックインク及び前処理液の各液体の量)を算出する(S14)。

20

【0100】

S14の後、コントローラ100は、各液体の液体使用量(カートリッジ40が新品のときからの各リザーバ42内の液体の使用量。即ち、S3で読み取った液体使用量にS14で算出した1頁単位の液体使用量をプラスした値)、及び、記録枚数(カートリッジ40が新品のときからの当該カートリッジ40を用いて記録が行われた用紙Pの枚数。即ち、S3で読み取った記録枚数に1をプラスした値)を示すデータを、メモリ141に書き込む(S15)。

【0101】

S15の後、コントローラ100は、S15での書込の異常を判断する(S16)。コントローラ100は、S15で書込が正常に行われなかった場合、書込異常と判断し(S16: YES)、エラー報知を行い(S5)、プリンタ1の各部の動作を停止させる(S6)。

30

【0102】

書込異常の場合、端子172cと端子174cとの間の短絡によってメモリ141が破損したり、端子173cと端子174cとの間の短絡によってコントローラ100の通信機能に不具合が生じたりしていると推定される。

【0103】

コントローラ100は、S15で書込が正常に行われた場合、書込異常なしと判断し(S16: NO)、S12で受信した記録指令に含まれる画像データに基づいて、次頁に対する記録の有無を判断する(S17)。

40

【0104】

次頁に対する記録がある場合(S17: YES)、コントローラ100は、S13に処理を戻し、上記一連の処理S13~S16を繰り返す。一方、次頁に対する記録がない場合(S17: NO)、コントローラ100は、S12に処理を戻し、再び記録指令を受信するまで待機する。

【0105】

なお、プリンタ1は、カートリッジ40をロックするロック機構(図示せず)を有する。コントローラ100は、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたと判断した場合(S1: YES)、例えばS2の処理と同時に、ロック機構を駆動し、カートリッジ

50

40をトレイ35と共に当該所定位置にロックする。

【0106】

カートリッジ40をプリンタ1から取り外すとき、プリンタ1のユーザは、ロック解除ボタンを押す。コントローラ100は、ロック解除ボタンの押下を検出すると、先ず、移動機構155(図9A参照)を制御し、支持体154を図8(C)の黒塗り矢印と逆の方向に移動させ、図8(C)の位置から図8(B)の位置に戻す。このとき、各ユニット40B, 40Pにおいて、中空針153が図5(B)の左方向に移動するのに伴い、コイルバネ63の付勢力によって、バルブ60が図5(B)の左方向に移動して弁座43zに接触する。これにより、バルブ60の位置が開から閉に切り換わる。コントローラ100は、各ユニット40B, 40Pにおいて、ホール素子71からの出力値が閾値Vtを超えたときに、バルブ60が閉位置にあると判断し、そのときの時刻(取外時刻)とS2で記憶した装着時刻とに基づいて、累積使用時間(装着時刻から取外時刻までの時間)を算出する。コントローラ100は、算出した累積使用時間に、S3で読み取った累積使用時間をプラスした値(即ち、カートリッジ40が新品のときからの当該カートリッジ40がプリンタ1に装着されている累積使用時間)を示すデータを、メモリ141に書き込む。その後、中空針153は栓50から抜去される。このとき、栓50に形成された中空針153による孔は、当該孔の周囲部分の弾性により、液漏れが抑制される程度に、小さくなる。

10

【0107】

その後、コントローラ100は、ロック機構を駆動し、カートリッジ40のロックを解除する。これにより、ユーザがトレイ35を空間Cから取り出すことが可能となる。トレイ35が空間Cから取り出されるとき、基板142が基板182から離間する。これにより、端子170c~177cと端子170p~177pとの間の電氣的接続が解除され、ホール素子71及びメモリ141に電力が供給されなくなり、コントローラ100がホール素子71やメモリ141と信号の送受信を行えなくなる。

20

【0108】

コントローラ100は、S3で読み取った液体容量から、S15でメモリ141に書き込む液体使用量をマイナスした値を、各液体の残量として、プリンタ1のディスプレイに表示する。

【0109】

コントローラ100は、図10に示すように、空間Cに装着されたカートリッジ40と通信する通信部であると共に、図11の処理に対応する各機能部を構築している。装着判断部M1はS1に対応し、読取部M2はS3に対応し、読取異常判断部M3はS4に対応し、報知部M4はS5に対応し、記録禁止部M5はS6に対応し、移動部M6はS7に対応し、受信部M7はS8に対応し、受信異常判断部M8はS9, S10に対応し、書込部M9はS11, S15に対応し、書込異常判断部M10はS16に対応し、記録制御部M11はS13に対応し、位置判断部M12はS9に対応する。

30

【0110】

以上に述べたように、第1実施形態によると、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたか否かを判断する(図11のS1)にあたって、本来当該装着判断とは別の目的で(本実施形態ではバルブ60の位置を判断する目的で)設けられているホール素子71を利用しつつ、装着判断の信頼性を確保することができる。即ち、供給路43a内で移動可能な移動体(本実施形態では弁本体62)の位置に応じた電位を生成するように構成されたセンサ(本実施形態ではホール素子71)を利用して、カートリッジ40が装置本体の所定位置に装着されたか否かを判断するため、カートリッジ40のコストアップを抑制できる。また、前記判断をする際に、移動体の移動不良により正常時には発生しない電位をセンサが生成したとしても、誤った判断をすることがないため、判断の信頼性が向上する。

40

【0111】

具体的には、例えばホール素子71からの出力値が図15(A)のように変化する構成(比較例)では、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されているとき、ホール素

50

子 7 1 からの出力値は、接地電位よりも大きい場合（主にバルブ閉の状態）と、接地電位と等しい場合（主にバルブ開の状態）とがある。カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていないとき、ホール素子 7 1 からの出力値（実際にはコントローラ 1 0 0 に入力される電位）は接地電位と等しい（図 9 B 参照）。即ち、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されているときにホール素子 7 1 が生成し得る電位が、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていないときにコントローラ 1 0 0 に入力される電位を含んでいる。

【 0 1 1 2 】

なお、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていない状態では、プリンタ 1 とカートリッジ 4 0 とは電氣的に接続されていないから、ホール素子 7 1 からの出力値はコントローラ 1 0 0 に入力されない。図 1 4 A、図 1 5 A、図 1 7 では、カートリッジ未装着の状態においても、便宜的に「カートリッジのホール素子からの出力」と記載している。

10

【 0 1 1 3 】

このような構成において、バルブ 6 0 が開位置のまま（例えば一度装着されたカートリッジ 4 0 が再度装着される場合において、バルブ 6 0 が開位置から閉位置に戻る際に供給路 4 3 a 内で固着する等の不具合が生じ、不具合が解消されないまま）カートリッジ 4 0 が空間 C に装着された場合、ホール素子 7 1 からは接地電位と等しい電位が出力される。接地電位はカートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていないときにコントローラ 1 0 0 に入力される電位であることから、この場合、コントローラ 1 0 0 は、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されているのに装着されていないと判断される。

20

【 0 1 1 4 】

これに対し、本実施形態では、図 1 4 ( A ) に示すように、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されているとき、ホール素子 7 1 からの出力値は常に接地電位よりも大きく、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていないとき、コントローラ 1 0 0 に入力される電位は接地電位と等しい。即ち、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されているときにホール素子 7 1 が生成し得る電位が、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていないときにコントローラ 1 0 0 に入力される電位を含んでいない。換言すれば、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されているときにホール素子 7 1 が生成し得る電位と、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていないときにコントローラ 1 0 0 に入力される電位とが、区別可能である。

30

【 0 1 1 5 】

本実施形態では、バルブ 6 0 が開位置のままカートリッジ 4 0 が空間 C に装着された場合でも、ホール素子 7 1 から、接地電位と等しい電位（カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されていないときにコントローラ 1 0 0 に入力される電位）が出力されることはない。したがって、コントローラ 1 0 0 は、カートリッジ 4 0 が空間 C の所定位置に装着されているのに装着されていないと判断することはない。即ち、上記のような装着判断の誤りを抑制し、装着判断の信頼性を確保することができる。

【 0 1 1 6 】

図 1 5 ( B ) に示す比較例のように、大きさが 0 の磁場内に配置されたときに接地電位と等しい電位を生成するホール素子を採用した場合、「ホール素子からの出力値がバルブ 6 0 の位置に関わらず接地電位よりも大きい」という条件を満たそうとすると、バルブ 6 0 の移動範囲を、磁場の大きさが 0 となる位置を含まないように、設定する必要がある。

40

【 0 1 1 7 】

これに対し、本実施形態では、図 1 4 ( B ) に示すように、大きさが 0 の磁場内に配置されたときに接地電位よりも大きい電位 ( $V = V_{min} > 0$ ) を生成するホール素子 7 1 を採用している。そのため、上記のような配慮を特別に行わなくとも、「ホール素子 7 1 からの出力値がバルブ 6 0 の位置に関わらず接地電位よりも大きい」という条件が満たされる。即ち、設計の自由度が向上する。

【 0 1 1 8 】

50

電源電位入力端子174pとセンサ信号受信端子170p, 171pとが短絡し、コントローラ100がセンサ信号受信端子170p, 171pから電源電位を受信する場合がある。コントローラ100は、センサ信号受信端子170p, 171pから受信した電位を、センサ信号出力端子170c, 171cから出力された電位(即ち、ホール素子71が生成した電位)と認識する。

【0119】

例えばホール素子71からの出力値が図15(A)に示すように変化する構成において、上記のような短絡によってセンサ信号受信端子170p, 171pから電源電位を受信した場合、コントローラ100は、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されていないのにカートリッジ40が装着されたと判断してしまう。これは、電源電位( $V_{max}$ )はカートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されているときにホール素子71が生成し得る電位であるためである。

10

【0120】

これに対し、本実施形態では、図14(A)に示すように、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されているとき、ホール素子71からの出力値は常に電源電位( $V_{max}$ )よりも小さい。コントローラ100は、ホール素子71からの出力値 $V$ が $V_{min}$ 以上且つ $V_{max}$ 未満の場合( $V_{min} < V < V_{max}$ )、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたと判断する。そのため、上記のような短絡によってセンサ信号受信端子170p, 171pから電源電位を受信した場合、コントローラ100は、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されていないのにカートリッジ40が装着されたと判断することはない。これは、電源電位( $V_{max}$ )が、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されていると判断される範囲外の電位であるためである。即ち、上記のような装着判断の誤りを抑制し、装着判断の信頼性をより確実に確保することができる。

20

【0121】

電源端子174c、接地端子175c~177c、及びセンサ信号出力端子170c, 171cは、同一平面上に配置されている。これにより、電源端子174cと電源電位入力端子174pとの電氣的接続、接地端子175c~177cと接地電位入力端子175p~177pとの電氣的接続、及び、センサ信号出力端子170c, 171cとセンサ信号受信端子170p, 171pとの電氣的接続を、略同時に行うことができる。よって、装着判断の信頼性をより一層確実に確保することができる。

30

【0122】

続いて、図16(A)~図19(B)を参照し、本発明の第2乃至第4実施形態について説明する。以下、上述した実施形態の構成要素と同じ構成要素については同一の符号を付して説明を省略する。

【0123】

先ず、図16(A)、(B)及び図17を参照し、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態は、ホール素子71及び磁石72の位置、及び、図11のS9の処理を除き、第1実施形態と略同じ構成を有する。

【0124】

図16(A)、(B)及び図5(A)、(B)を比較して分かるように、第2実施形態において、ホール素子71及び磁石72は、第1実施形態よりも副走査方向Yに関して栓50から離れた位置にある。

40

【0125】

図16(A)に示すようにバルブ60が閉位置にあるとき、ホール素子71及び磁石72は、鉛直方向Zに関して弁本体62と対向していない。即ち、弁本体62は、ホール素子71と磁石72との間ではない位置にある。このとき、ホール素子71が検知する磁場は小さく、ホール素子71は小さな電位を生成する。

【0126】

バルブ60が図16(A)に示す閉位置から図16(B)に示す開位置に移動するとき、弁本体62が鉛直方向Zに関してホール素子71及び磁石72と対向する位置(即ち

50

、ホール素子71と磁石72との間の位置)に移動する。この移動に伴い、磁石72が発生した磁場が、弁本体62を介してホール素子71に効率的に届くようになる。したがって、ホール素子71が検知する磁場が大きくなり、ホール素子71が生成する電位も大きくなる。

【0127】

図17に、第2実施形態に係るカートリッジ40がプリンタ1に装着される過程における、ホール素子71からの出力値の変化が示されている。図17において、横軸は時間、縦軸はホール素子71からの出力値を示す。時間については、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着された時点をもととする。

【0128】

ホール素子71からの出力値は、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着される前(カートリッジが空間Cの所定位置に装着されていないとき)、接地電位(0V)に維持されている(図17に示す「カートリッジ未装着」の範囲参照)。ホール素子71からの出力値は、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着され、端子170c~177cと端子170p~177pとの間の電氣的接続が実現されたときに、接地電位からV<sub>l</sub>まで上昇する。その後、バルブ60が閉位置から開位置に移動する過程において、V<sub>l</sub>からV<sub>h</sub>に漸進的に上昇する。ホール素子71からの出力値Vは、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されている間、バルブ60の位置に関わらず、接地電位よりも大きく且つ電源電位(V<sub>max</sub>)よりも小さい(0 < V<sub>min</sub> < V<sub>l</sub>、V<sub>h</sub> < V<sub>max</sub>) (図17に示す「カートリッジ装着」の範囲参照)。

【0129】

コントローラ100は、ホール素子71からの出力値VがV<sub>min</sub>以上且つV<sub>max</sub>未満の場合(V<sub>min</sub> ≤ V < V<sub>max</sub>)、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されたと判断し(S1: YES)、ホール素子71からの出力値VがV<sub>min</sub>未満の場合(V < V<sub>min</sub>)、カートリッジ40が空間Cの所定位置に装着されていないと判断する(S1: NO)。

【0130】

図11のS9において、コントローラ100は、ホール素子71からの出力値が閾値V<sub>t</sub>以下の場合、バルブ60が閉位置にあると判断し(S9: NO)、ホール素子71からの出力値が閾値V<sub>t</sub>を超えている場合、バルブ60が開位置にあると判断する(S9: YES)。

【0131】

次いで、図18(A)、(B)を参照し、本発明の第3実施形態について説明する。第3実施形態は、磁石72が省略されている点、及び、バルブ60の弁本体62が磁性体ではなく磁場を発生させる磁石からなる点を除き、第1実施形態と略同じ構成を有する。

【0132】

第3実施形態では、図18(A)に示すようにバルブ60が閉位置にあるとき、弁本体62(磁場発生体且つ移動体)はホール素子71の直下であり、弁本体62が発生した磁場がホール素子71に届く。つまり、ホール素子71は、弁本体62(磁場形成部)が形成する磁場内に配置されている。この状態では、ホール素子71が検知する磁場は大きく、ホール素子71は大きな電位を生成する。

【0133】

バルブ60が図18(A)に示す閉位置から図18(B)に示す開位置に移動するときに、弁本体62がホール素子71から離間するのに伴い、ホール素子71が検知する磁場が小さくなり、ホール素子71が生成する電位も小さくなる。

【0134】

第3実施形態におけるホール素子71からの出力値の変化は第1実施形態(図14(A)、(B))と同様である。本実施形態では、弁本体62が磁場発生体且つ移動体として機能するため、簡易な構成で装着判断の信頼性を向上させることができる。

【0135】

10

20

30

40

50

次いで、図19(A)、(B)を参照し、本発明の第4実施形態について説明する。第4実施形態は、バルブ60が省略されている点、中空針153が磁性体からなる点、及び、図11のS9の処理を除き、第1実施形態と略同じ構成を有する。

【0136】

図19(A)に示すように中空針153が供給路43a内に挿入されていないとき、磁石72(磁場発生体)は、鉛直方向Zに関して中空針153(移動体)と対向していない。即ち、中空針153は、ホール素子71と磁石72との間ではない位置にある。このとき、ホール素子71が検知する磁場は小さく、ホール素子71は小さな電位を生成する。

【0137】

図19(B)に示すように中空針153が栓50を貫通して供給路43a内に挿入されると、中空針153は、鉛直方向Zに関してホール素子71及び磁石72と対向する位置(即ち、ホール素子71と磁石72との間の位置)に配置される。これに伴い、磁石72が発生した磁場が、中空針153を介してホール素子71に効率的に届くようになる。このとき、ホール素子71は、磁石72及び中空針153(協働して磁場形成部として機能する)が形成する磁場内に配置されている。したがって、ホール素子71が検知する磁場が大きくなり、ホール素子71が生成する電位も大きくなる。

【0138】

第4実施形態におけるホール素子71からの出力値の変化は第2実施形態(図17)と同様である。

【0139】

図11のS9において、コントローラ100は、バルブ60が開位置に配置されたか否かではなく、中空針153が供給路43a内に挿入されたか否かを判断する。コントローラ100は、第2実施形態と同様、ホール素子71からの出力値が閾値 $V_t$ 以下の場合、中空針153が供給路43a内に挿入されていないと判断し(S9:NO)、ホール素子71からの出力値が閾値 $V_t$ を超えている場合、中空針153が供給路43a内に挿入されたと判断する(S9:YES)。したがって、第4実施形態では、図17の「バルブ閉」「バルブ開」をそれぞれ「中空針非挿入」「中空針挿入」と読み替えればよい。

【0140】

また、第4実施形態において、位置判断部M12は、ホール素子71からの出力値に基づいて、中空針153の位置を判断する。

【0141】

第4実施形態によれば、カートリッジにバルブが設けられておらず、磁石72及びホール素子71という簡易な構成によって中空針153の挿入を検知することができる。また、中空針153の直線移動(挿入及び抜去)という簡易な構成で開位置と閉位置とを切り替えることができる。

【0142】

以上に述べた第2~第4実施形態によっても、第1実施形態と同様の効果(カートリッジのコストアップを抑制しつつ、装着判断の信頼性を確保することができるという効果等)を得ることができる。

【0143】

続いて、図20~図22(A)、(B)を参照し、本発明の第5実施形態について説明する。本実施形態のカートリッジ40では、磁気センサではなく、フォトセンサ(光センサ)を用いる。

【0144】

図20及び図21に示すように、カートリッジ40は、略直方体形状の筐体41と、筐体41内に配置され内部にインクが充填されたインク袋(インク収容部)42と、一端においてインク袋42と連通するインク導出管43と、第1バルブ50及び第2バルブ60(図22(A)、(B)参照)とを有している。

【0145】

筐体41は、図21に示すように、内部に2つの部屋41a、41bが形成されるよう

10

20

30

40

50

に区画されており、右方の部屋 4 1 a にインク袋 4 2 が配置されている。一方、他方の部屋 4 1 b には、インク導出管 4 3 が配置されている。

【 0 1 4 6 】

インク導出管 4 3 は、図 2 1 及び図 2 2 ( A ) , ( B ) に示すように、インク袋 4 2 に設けられた接続部 4 2 a に接続された管 4 4 と、管 4 4 の一端側 ( 左方側 ) に嵌合された管 4 5 とを有しており、主走査方向に沿って延在しインク袋 4 2 と連通するインク流路 4 3 a が形成されている。本実施形態における管 4 4 , 4 5 は、いずれも透明な樹脂から構成されている。また、管 4 5 が透明な樹脂から構成されていることで、後述のフォトセンサ 6 6 が弁部材 6 2 を検出可能となっている。

【 0 1 4 7 】

管 4 4 の一端には、図 2 2 ( A ) , ( B ) に示すように、環状のフランジ 4 7 が形成されている。フランジ 4 7 には、図 2 1 及び図 2 2 ( A ) , ( B ) に示すように、リング 4 8 a が設けられた環状突起 4 8 が形成されている。これにより、図 2 1 に示すように、筐体 4 1 と環状突起 4 8 との間がリング 4 8 a によってシールされる。なお、フランジ 4 7 は、部屋 4 1 b の壁の一部となっており、筐体 4 1 の一部を構成している。

【 0 1 4 8 】

フランジ 4 7 の外面には、図 2 0 に示すように、接点 9 1 が形成されている。接点 9 1 は、副走査方向に沿って後述のインク排出口 4 6 a と並んで配置されている。接点 9 1 は、後述のフォトセンサ 6 6 と電氣的に接続されている。

【 0 1 4 9 】

筐体 4 1 のインク排出口 4 6 a 側の側面には、電力入力部 9 2 が設けられている。筐体 4 1 のインク排出口 4 6 a と電力入力部 9 2 との間には、主走査方向であってフランジ 4 7 からインク袋 4 2 に向かって凹んだ段差面 4 1 c が設けられている。電力入力部 9 2 が、段差面 4 1 c に配置されている。電力入力部 9 2 は、フォトセンサ 6 6 と電氣的に接続されている。電力入力部 9 2 は、プリンタ本体の電力出力部 ( 図示せず ) と電氣的に接続されることによってフォトセンサ 6 6 に電力を供給する。

【 0 1 5 0 】

インク導出管 4 3 の管 4 5 内には、図 2 2 ( A ) , ( B ) に示すように、第 1 バルブ 5 0 が配置されている。第 1 バルブ 5 0 は、管 4 5 の一端 ( 左端 ) に形成された開口 ( インクの導出口 ) を封止する封止体 ( 弾性体 ) 5 1 と、球体 5 2 と、コイルバネ 5 3 とを有している。管 4 5 の一端には、蓋 4 6 が設けられており、封止体 5 1 が管 4 5 から外れないようになっている。蓋 4 6 には、インク排出口 4 6 a が形成されている。

【 0 1 5 1 】

コイルバネ 5 3 は、一端が球体 5 2 と接触し他端が管 4 5 の他端に形成された段差部 4 5 a と接触しており、常に球体 5 2 を封止体 5 1 に向かって付勢している。本実施形態においては、付勢部材としてコイルバネ 5 3 を採用しているが、球体 5 2 を封止体 5 1 に付勢することが可能であれば、コイルバネ以外の付勢部材であってもよい。

【 0 1 5 2 】

封止体 5 1 は、ゴムなどの弾性材料から構成されている。また、封止体 5 1 には、その中央に主走査方向に貫通したスリット ( 貫通孔 ) 5 1 a と、管 4 5 の一端に嵌合可能な環状突起 5 1 b と、球体 5 2 と対向する面であって環状突起 5 1 b に囲まれた部分に球体 5 2 の外周面に沿う湾曲部 5 1 c とが形成されている。スリット 5 1 a の直径は、後述の中空針 1 5 3 よりも小さくなっている。このため、封止体 5 1 は、スリット 5 1 a に中空針 1 5 3 が挿入されているときはスリット 5 1 a の内周面が中空針 1 5 3 の外周面に密着するように弾性変形し、スリット 5 1 a と中空針 1 5 3 との間からインクが漏れない。

【 0 1 5 3 】

環状突起 5 1 b の内径は、球体 5 2 の直径より若干小さくされており、球体 5 2 との接触によってスリット 5 1 a が封止されている。なお、スリット 5 1 a は、湾曲部 5 1 c と球体 5 2 との接触によっても封止される。

【 0 1 5 4 】

この構成において、図22(B)に示すように、インク排出口46aを通して中空針153をスリット51aに挿入すると、中空針153の先端が球体52と当接し球体52が移動することで湾曲部51c及び環状突起51bから離れる。このときに第1バルブ50が閉状態から開状態となる。また、第1バルブ50が開状態のときには、中空針153の孔153bがスリット51aを通過しているため、中空針153とインク流路43aとが連通する。一方、中空針153がスリット51aから抜かれる方向に移動するに連れて、球体52がコイルバネ53の付勢によって環状突起51bに近づく方向に移動する。そして、球体52と環状突起51bとが接触するときに、第1バルブ50が開状態から閉状態となる。さらに、中空針153が抜かれる方向に移動するに連れて、球体52が湾曲部51cと密着する。このように第1バルブ50は、中空針153の挿抜に応じて、インク導出管43を連通させる開状態、及び、インク導出管43の連通を遮断する閉状態のいずれか一方を取る。

10

**【0155】**

第2バルブ60は、図22(A)、(B)に示すように、弁座61と、弁部材62と、コイルバネ63とを有している。弁座61は、ゴムなどの弾性材料から形成されており、そのフランジ61aが管44の中央近傍の内周面から突出した環状突起44a及び段差部45aとの間に挟まれて配置されている。また、弁座61の中央には、主走査方向に貫通する孔(開口)61bが形成されており、管44と管45とが連通可能となっている。

**【0156】**

コイルバネ63は、一端が弁部材62と接触し他端が接続部42aと接触しており、常に弁部材62を弁座61に向かって付勢している。つまり、コイルバネ63は弁部材62を封止体51に向う方向に付勢しており、弁部材62が弁座61の右端部(孔61bの開口縁)と接触することで、インク流路43aの連通を遮断している。すなわち、管44と管45との連通が遮断され第2バルブ60が閉状態となる。このとき、弁座61の右端部はコイルバネ63の付勢力によって弾性変形している。また、コイルバネ63が弁部材62を封止体51に向けて付勢し、第1及び第2バルブ50、60を構成する要素が主走査方向に沿って一直線上に並んでいるため、後述の中空針153の封止体51に対する抜き差しによって第1及び第2バルブ50、60を開閉することができる。加えて、第2バルブ60を簡易な構成にすることができ、第2バルブ60の故障を少なくすることができる。

20

30

**【0157】**

弁部材62は、円柱形状を有しており、管44の内周面と摺動可能となっている。また、弁部材62の接続部42a側の端面は、その中央が主走査方向に突出した凸形状を有している。そして、この弁部材62の突出した部分にコイルバネ63が嵌め込まれることで、コイルバネ63が弁部材62に固定されている。

**【0158】**

インク導出管43内には、中空管153が挿入されることによって弁部材62をコイルバネ63による付勢方向とは反対方向に押し移動させる押し部材70が配置されている。押し部材70は、主走査方向に沿って延在する円柱の棒状部材であり、弁部材62の弁座61側の端部に一体的に形成されている。つまり、弁部材62と押し部材70とで移動体が構成されている。押し部材70は、孔61bの直径よりも小さい直径を有しており、孔61bを通して配置されている。押し部材70は、弁部材62と弁座61とが接触した状態(第2バルブ60が閉状態)において、第1バルブ50が開状態から閉状態になるときに(球体52が封止体51と離隔した状態から環状突起51bと接触したとき)に位置する球体52と押し部材70の先端との間に間隙が形成される長さとなっている。

40

**【0159】**

この構成において、図22(B)に示すように、中空針153が挿入されて第1バルブ50が開状態となった後に、球体52と押し部材70の先端とが当接する。そして、中空針153のさらなる挿入によって、押し部材70及び弁部材62が移動し、弁部材62が弁座61から離れる。これにより、第2バルブ60が閉状態から開状態となる。このとき

50

、インク流路43aの管44, 45間が連通するので、インク袋42内のインクが中空針153に流れ込む。一方、中空針153が抜かれると、第1バルブ50と同様に、コイルバネ63の付勢によって弁部材62及び押し部材70が移動し、弁部材62が弁座61に密着する。これにより、第2バルブ60が開状態から閉状態となる。このように第2バルブ60も、中空針153の挿抜に応じて、インク導出管43のインク流路43aを連通させる開状態、及び、連通を遮断する閉状態のいずれか一方を取る。

【0160】

筐体41の部屋41bには、接点91に接続されたフォトセンサ66が設けられている。フォトセンサ66は、物体の有無を非接触状態で検出することができる反射型の光センサである。フォトセンサ66は、図22(A)に示すように、第2バルブ60によってインク流路43aの連通が遮断されているときに弁部材62の下流端と対向し、図22(B)に示すように第2バルブ60によってインク流路43aの連通が遮断されていないときに弁部材62と対向しない位置に配置される。

10

【0161】

フォトセンサ66は、例えば、光出射部と光受光部を有する反射型の光センサを用いることができ、その場合は、弁部材62(移動体)の少なくとも一部分に光が反射可能である鏡面を形成する。本実施形態においては、光出射部及び弁部材62の鏡面が光場形成部として機能する。

【0162】

フォトセンサ66は、弁部材62と対向するとき(閉状態)、光出射部から出射された光が弁部材62の鏡面にて反射されこの反射光を光受光部で受光する。このとき、フォトセンサ66は、光受光部が光を受光したことを示す高い出力値(図14(A),(B)のVhに対応)を出力する。

20

【0163】

一方、フォトセンサ66は、弁部材62と対向しないとき(開状態)、出射部から出射された光が弁部材62の鏡面にて反射されないため、光受光部での受光はなされない。このとき、フォトセンサ66は、光受光部が光を受光していないことを示す低い出力値(図14(A),(B)のVlに対応)を出力する。

【0164】

これらの出力値は、接点91を介してプリンタのコントローラに送信される。コントローラは、これらの信号を受けることで、第2バルブ60の開状態と閉状態を区別して検出することができる。

30

【0165】

前述した実施形態と同様に、コントローラは、フォトセンサ66からの出力値が、閾値Vt(例えば、 $V_t = (V_h + V_l) / 2$ )以下の場合( $V < V_t$ )、第2バルブ60が開位置にあると判断し、フォトセンサ66からの出力値が閾値Vtを超えている場合( $V_t < V$ )、第2バルブ60が閉位置にあると判断する。

【0166】

本実施形態のフォトセンサ66は、図14(B)に示すホール素子と同様に、強度0の光の場内に配置されたとき(即ち、光受光部が全く光を受光しないとき)に、接地電位よりも大きい電位( $V = V_{min} > 0$ )を生成するものである。

40

【0167】

上述の構成によれば、第2バルブ60が開位置のままカートリッジ40がプリンタの所定位置に装着された場合でも、フォトセンサ66から、接地電位と等しい電位(カートリッジ40が所定位置に装着されていないときにコントローラに入力される電位)が出力されることはない。したがって、コントローラは、カートリッジ40が所定位置に装着されているのに装着されていないと判断することはない。従って、本実施形態においても、装着判断の誤りを抑制し、装着判断の信頼性を確保することができる。

【0168】

なお、フォトセンサ66は反射型の光センサに限られることはなく、例えば、透過型の

50

光センサを用いることも可能である。

【0169】

本発明による液体カートリッジ及び液体吐出装置は上述した実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変形や改良が可能である。

【0170】

例えば、上述した第1から第4実施形態では、移動体及び磁場形成部（磁場発生体、磁性体）がそれぞれのパターンで構成されているが、これ以外のパターンで構成されてもよい。例えば、第4実施形態において、中空針153を磁場発生体（磁石）として構成するとともに磁石72を省略するというパターンも考えられる。

【0171】

<カートリッジの端子について>

端子が複数の基板に分かれて配置されてもよい。また、電源端子、接地端子、及び出力端子が同一平面上に配置されていなくてもよい。

【0172】

端子の形状は、矩形状以外の任意の形状であってもよく、例えば円形等でもよい。また、端子間の距離は均等でなくてもよい。

【0173】

端子が配置された面は、カートリッジの装着部への装着方向と直交する面でなくてもよい。例えば装着方向と平行な面であってもよい。

【0174】

磁気センサの数に合わせて、センサ信号出力端子の数を変更してもよい。また、接地端子の数は、1以上の任意の数であってもよい。

【0175】

電源端子は、磁気センサのみに電源電位を入力できるように、磁気センサのみと電氣的に接続されればよい。例えば、メモリ141（記憶部）に対する電源電位の入力をデータ入力端子を介して行ってもよい。

【0176】

電源端子の数は、1以上の任意の数であってもよい。例えば、複数の磁気センサに対して個別の電源端子を設けてもよい。

【0177】

端子の配置やサイズ、端子間の距離等を任意に変更してよい。例えば、図7において、データ入力端子173cとデータ出力端子172cの位置を入れ換えてもよいし、センサ信号出力端子170c、171cの位置を入れ換えてもよいし、電源端子174cを右上端ではなく右下端、左上端、左下端等に配置したり或いは列の端以外の位置に配置したりしてもよい。さらに、端子により構成される列の数、各列に含まれる端子の数等も任意である。また、端子は、列をなすように配置されず、円を描くように配置されたり、ランダムに配置されたりしてもよい。

【0178】

記憶部を省略し、記憶部に対応する端子を省略してもよい。

【0179】

<装置本体の端子について>

装置本体の端子は、カートリッジの端子と同じ又はそれ以上のサイズを有してもよい。

【0180】

装置本体の端子の数や配置がカートリッジの端子と部分的に対応していてもよい。例えば、カートリッジの端子が、図14(A)、(B)のように、各列3つの端子を含む2列に配置されている場合に、装置本体の端子が、図7のように、各列4つの端子を含む2列に配置されていてもよい。この場合、装置本体の端子が、カートリッジの端子と接触しない端子を含むことになる。同様に、カートリッジの端子の数や配置が装置本体の端子と部分的に対応し、カートリッジの端子が装置本体の端子と接触しない端子を含んでもよい。

【0181】

10

20

30

40

50

装置本体の端子は、板バネ式（カートリッジの端子に近づく方向に板バネで付勢された端子）でもよいし、板バネ式以外でもよい。また、装置本体の端子とカートリッジの端子とは、中心以外の位置が接触部となるように設計されてもよい。

【0182】

流路内で移動する移動体は、流路の開閉を行う弁体に限定されず、流路内の流量を調整する弁体、その他任意の部材であってよい。

【0183】

<磁気センサについて>

カートリッジに設けられる磁気センサの数は、1以上の任意の数であってよい。

【0184】

上述した実施形態では、大きさが0の磁場内に配置されたときに接地電位より大きな電位を生成する磁気センサ（ホール素子71）を用いたが、大きさが0の磁場内に配置されたときに接地電位と等しい電位を生成する磁気センサを用いてもよい。

【0185】

上述した実施形態では、カートリッジが装置部に装着されているときに電源電位よりも小さな電位を生成する磁気センサ（ホール素子71）を用いたが、カートリッジが装置部に装着されているときに電源電位と等しい電位を生成する磁気センサを用いてもよい。

【0186】

磁気センサ及び磁場発生体の配置は、適宜に変更してよい。例えば、磁気センサは、磁場発生体と移動体（第4実施形態では中空部材）とによって作られる磁場内の任意の適当な位置に配置することができる。

【0187】

<その他カートリッジの構成について>

接地電位は、電源電位よりも小さければよく、0Vに限定されない。

【0188】

カートリッジは、上述の実施形態では2種類の液体（ブラックインク及び前処理液）を個別に収容しているが、1種類の液体のみを収容してもよい。

【0189】

記憶部が記憶するデータの内容は、特に限定されない。また、記憶部は、磁気センサが生成する電位、液体収容部内の液体の量等に関するデータとして、電位や液体収容部内の液体の量そのものではなく、電位や液体の量を導出可能なデータを記憶してもよい。

【0190】

記憶部は、センサ出力値を記憶しなくてもよい。センサ出力値とは、移動体（第1～第3実施形態では弁本体62、第4実施形態では中空針153）の位置の判断基準となるデータ（ $V_h$ 、 $V_l$ ）のことである。この場合、例えば装置本体のROMにセンサ出力値を記憶させておき、位置判断部は、磁気センサからの出力値と、ROMから読み出したデータ（ $V_h$ 、 $V_l$ ）とに基づいて、位置判断を行ってもよい。

【0191】

その他、特許請求の範囲に記載した限りにおいて、カートリッジの各部品（筐体41、リザーバ42、供給管43、栓50、バルブ60、センサユニット70、メモリ141、基板142等）の構成（形状、位置等）を適宜変更してよい。また、別の部品を追加したり、一部の部品を省略したりしてもよい。

【0192】

<装置本体が行う制御について>

装着判断部による判断に関して、上述の実施形態では、電位 $V$ が $V_{min} < V < V_{max}$ （図14（A）、（B）及び図17参照）の場合に、カートリッジが装着部に装着されたと判断される。しかしながら、接地電位よりも大きな電位である限りは、かかる範囲に限定されるものではない。例えば、 $V =$  接地電位の場合にカートリッジが装着部に装着されていないと判断し、 $V >$  接地電位の場合にカートリッジが装着部に装着されたと判断してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0193】

位置判断部による判断に関して、上述の実施形態では、移動体の位置の判断基準となる電位として $V_h$ 、 $V_l$ を用いたが、他の値を用いてもよい。例えば、 $V_h$ 、 $V_l$ のようなカートリッジ固有のデータを用いず、装置本体のROMに記憶されている $V_{max}$ 、 $V_{min}$ を用い、例えば閾値 $V_t = (V_{max} + V_{min}) / 2$ として位置判断を行ってもよい。閾値 $V_t$ の算出手法も任意である。また、 $V_h$ 、 $V_l$ 等ではなく閾値 $V_t$ そのものを、カートリッジの記憶部や装置本体のROMに記憶させてもよい。

## 【0194】

装置本体は、エラー報知を行うことなく、装置本体の各部の動作（ヘッドの吐出動作等）を停止してもよい。

10

## 【0195】

カートリッジと装置本体との間で信号の送受信が可能となるタイミングや、装置本体からカートリッジへの電力供給が可能となるタイミングは、上述したものに限定されず、任意に変更可能である。

## 【0196】

書込部によるデータの書き込み及び書込異常判断部による異常の判断を、外部装置からの記録指令の受信の前にも実行してもよい。

## 【0197】

読取部がカートリッジの記憶部に記憶されているデータを読み取るタイミング、書込部がカートリッジの記憶部にデータを書き込むタイミング、受信部が磁気センサから信号を受信するタイミング、書込異常判断部が書き込みの異常を判断するタイミング、受信異常判断部が受信の異常を判断するタイミング、移動部が中空部材を移動させるタイミング等、各機能部が機能を実現するタイミングは、適宜変更してよい。

20

## 【0198】

中空部材は、針のように先端が尖っていてもよい。

## 【0199】

液体カートリッジが収容する液体は、インクや前処理液に限定されず、例えば、画質を向上させるために記録後の記録媒体に吐出される後処理液、搬送ベルトを洗浄するための洗浄液等であってもよい。

## 【0200】

液体吐出装置に含まれるカートリッジの数は1以上の任意の数であってもよい。

30

## 【0201】

液体吐出装置に含まれる液体吐出ヘッドの数は2に限定されず、1以上の任意の数であってもよい。例えば、液体吐出装置は、ブラックインク及び3色のカラー（マゼンタ、シアン、イエロー）インクを吐出するヘッドを含む、カラーインクジェットプリンタであってもよい。

## 【0202】

液体吐出装置は、ライン式及びシリアル式のいずれでもよく、また、プリンタに限定されず、ファクシミリやコピー機等の任意の液体吐出装置であってもよい。

## 【産業上の利用可能性】

40

## 【0203】

以上のように本発明にかかる液体カートリッジ及び液体吐出装置は、液体を収容する液体カートリッジ、及び、液体カートリッジから供給される液体を吐出する液体吐出装置として、広く利用することが可能である。

## 【符号の説明】

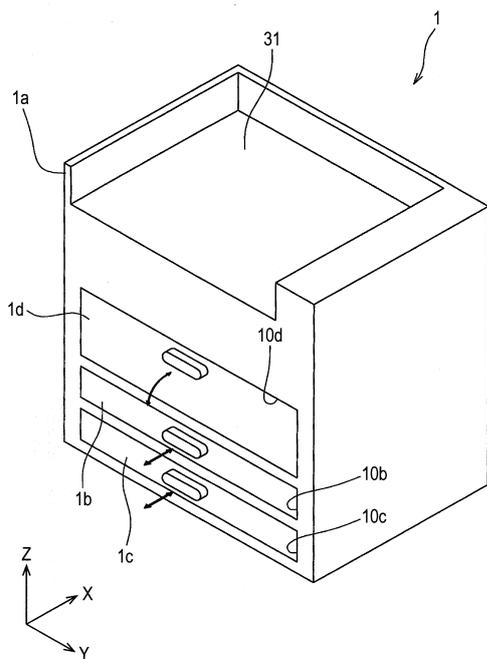
## 【0204】

- 1 インクジェット式プリンタ
- 2 ヘッド
- 40 カートリッジ
- 42 リザーバ

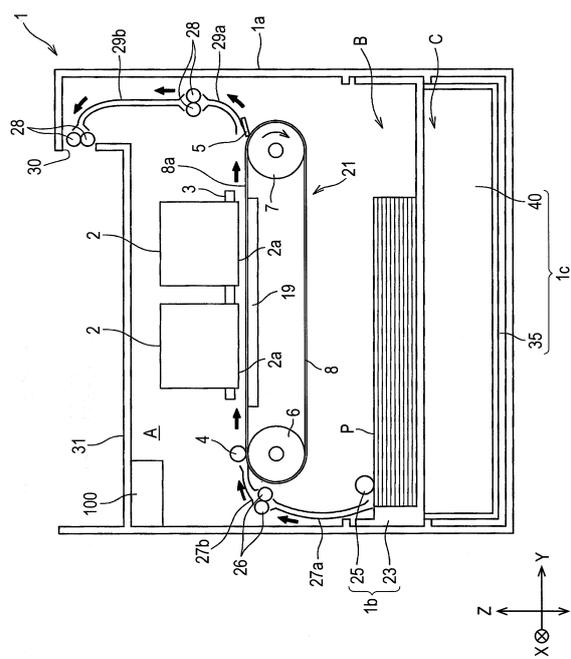
50

- 4 3 a 供給路
- 4 3 z 弁座
- 6 0 バルブ
- 6 6 フォトセンサ
- 7 1 ホール素子
- 7 2 磁石
- 1 0 0 コントローラ
- 1 5 3 中空針
- 1 7 0 c , 1 7 1 c センサ信号出力端子 ( S B , S P )
- 1 7 0 p , 1 7 1 p センサ信号受信端子 ( S B , S P )
- 1 7 4 c 電源端子 ( V )
- 1 7 4 p 電源電位入力端子 ( V )
- 1 7 5 c , 1 7 6 c , 1 7 7 c 接地端子 ( G )
- 1 7 5 p , 1 7 6 p , 1 7 7 p 接地電位入力端子 ( G )

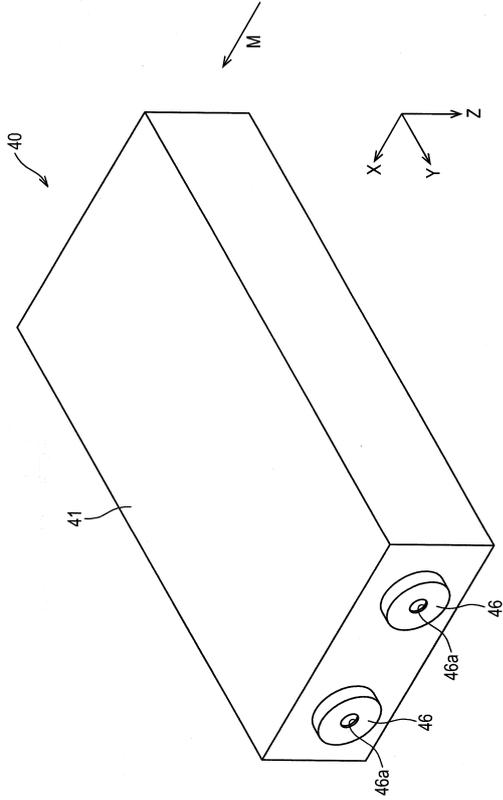
【図1】



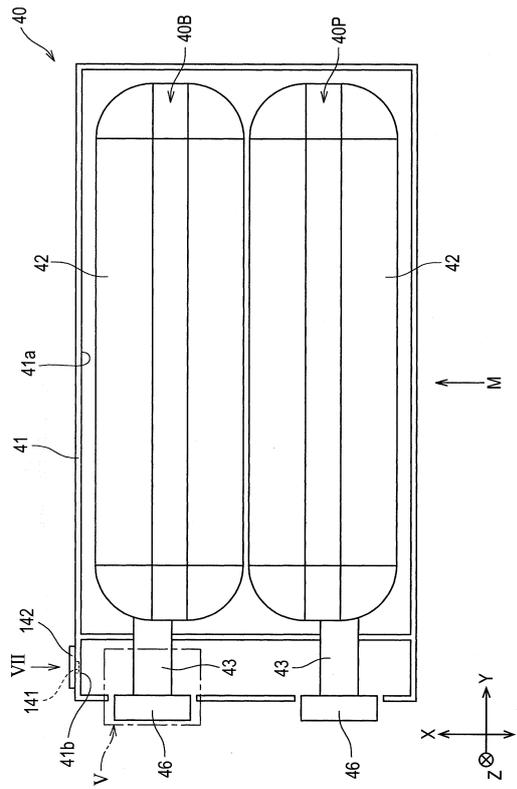
【図2】



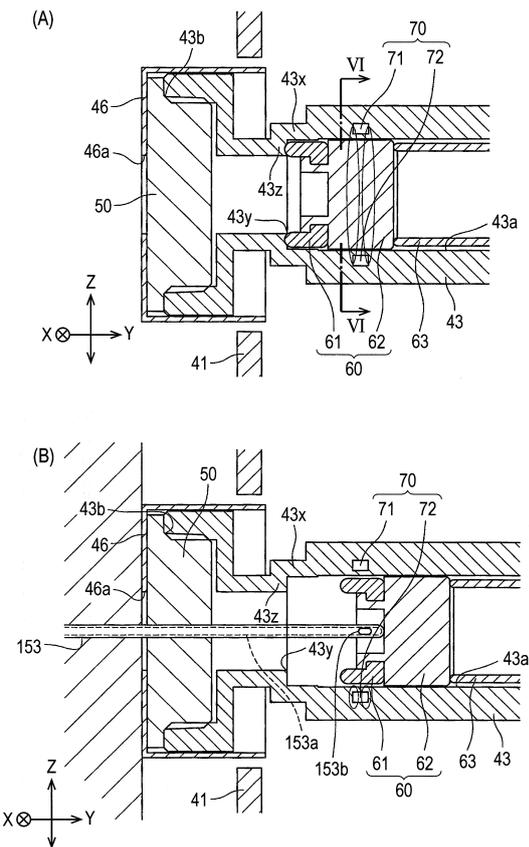
【 図 3 】



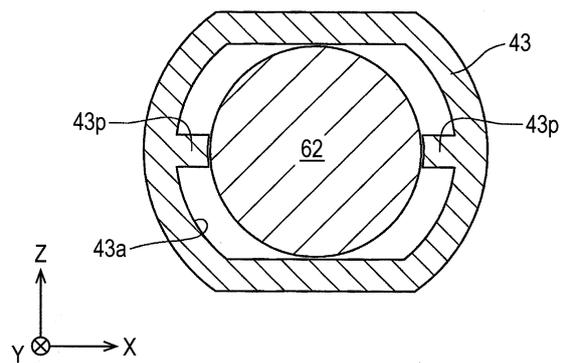
【 図 4 】



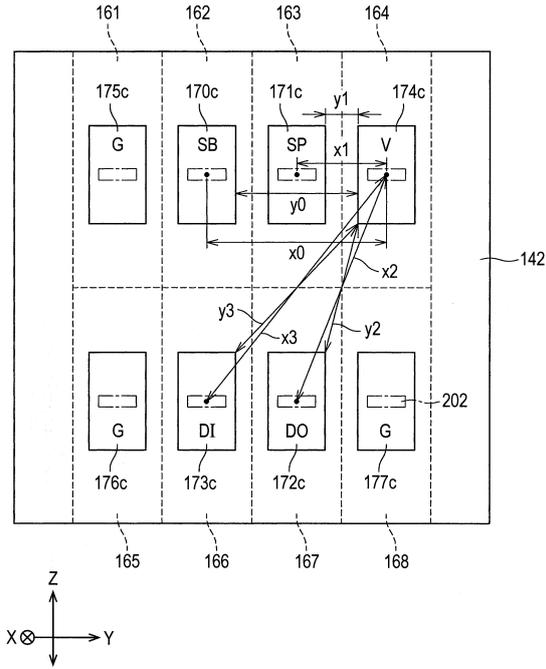
【 図 5 】



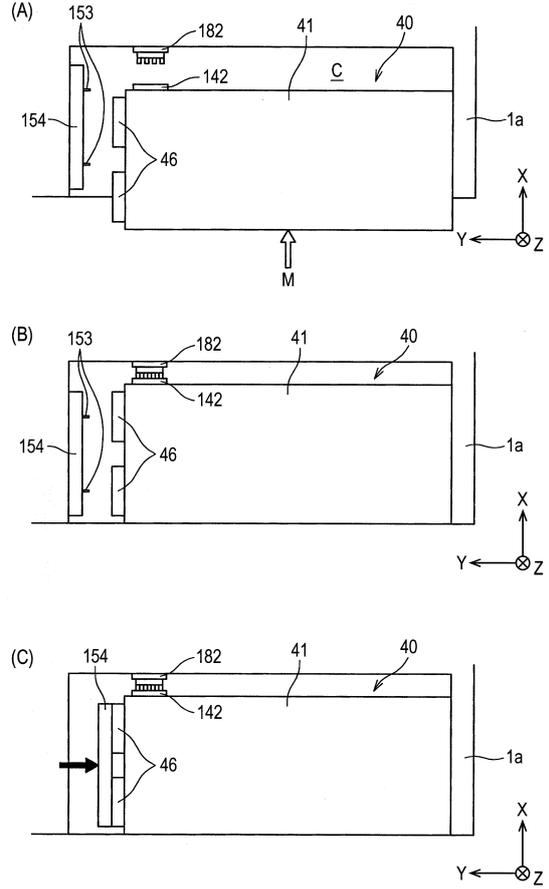
【 図 6 】



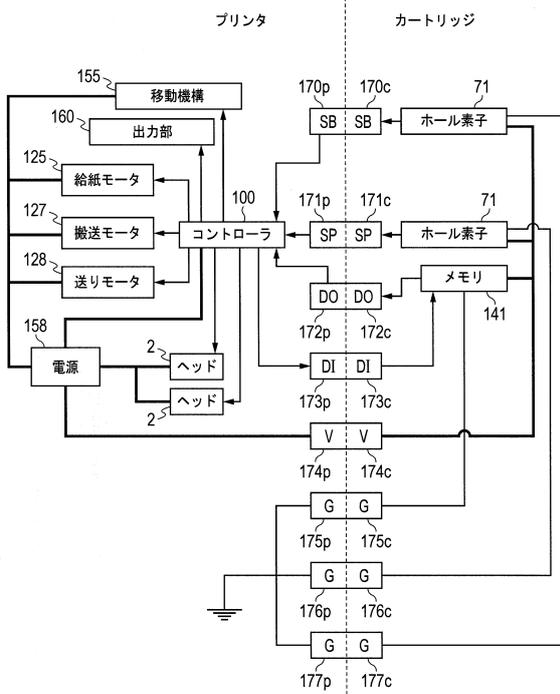
【図7】



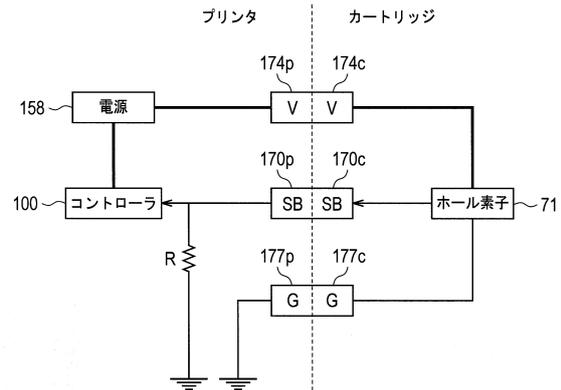
【図8】



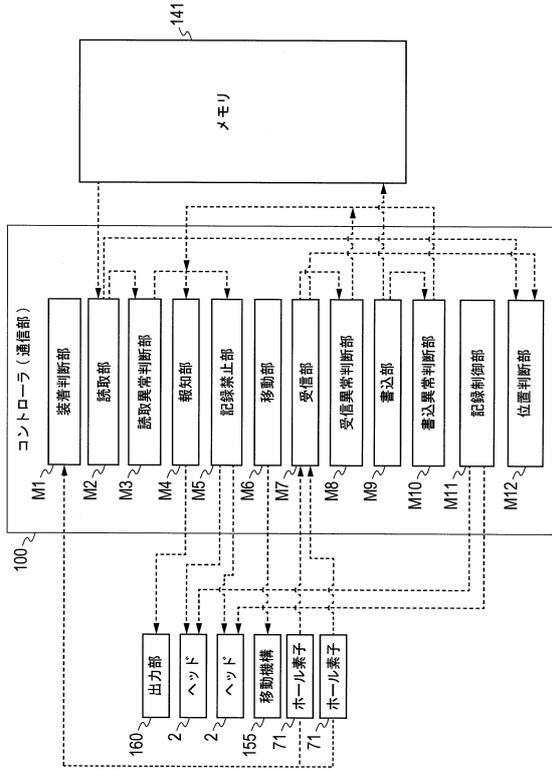
【図9A】



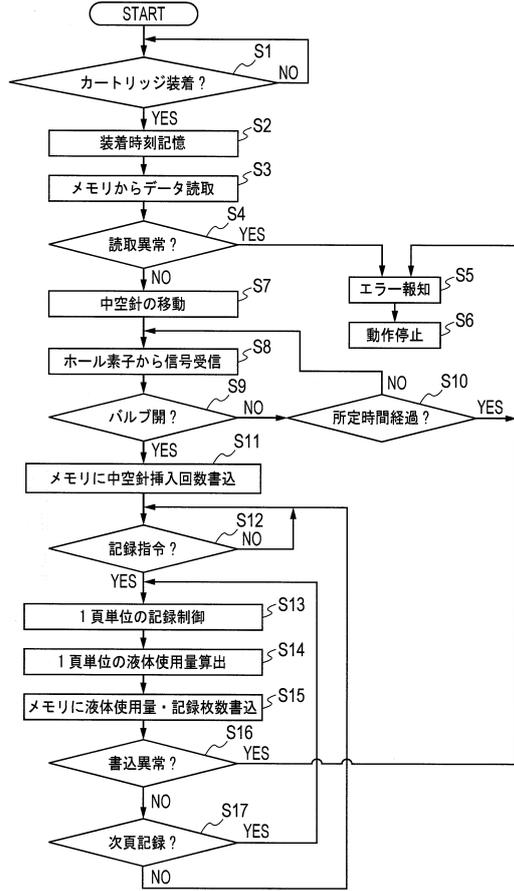
【図9B】



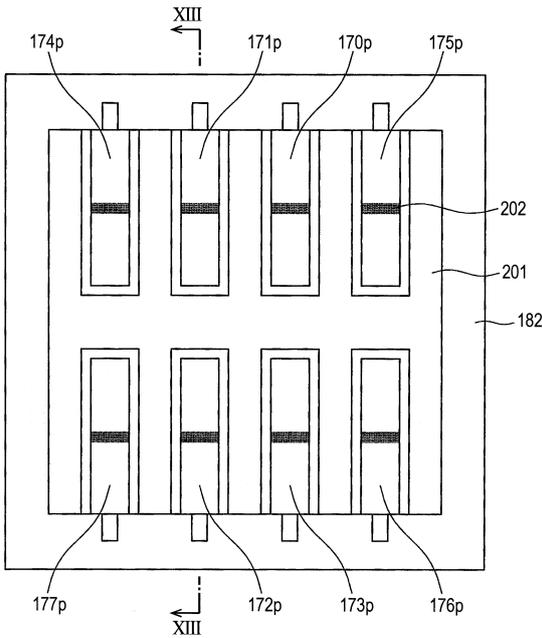
【図10】



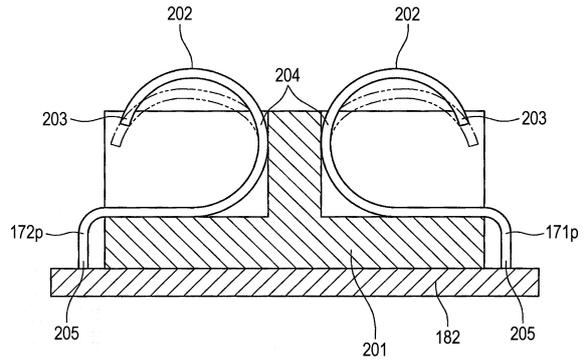
【図11】



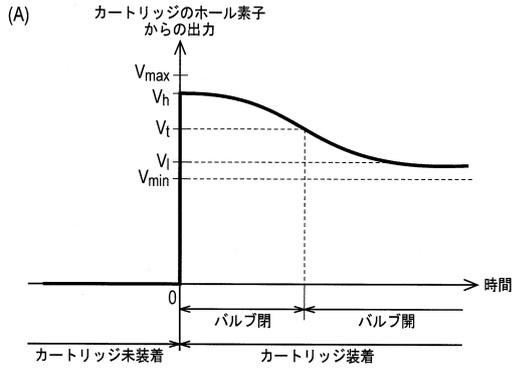
【図12】



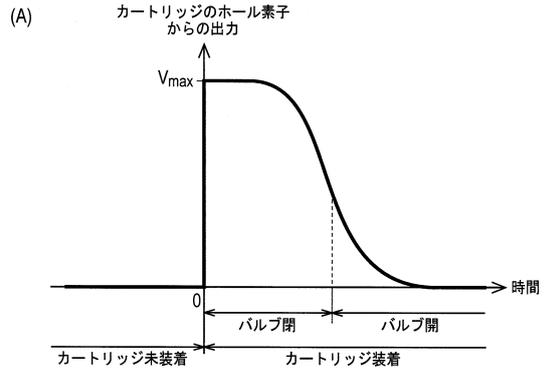
【図13】



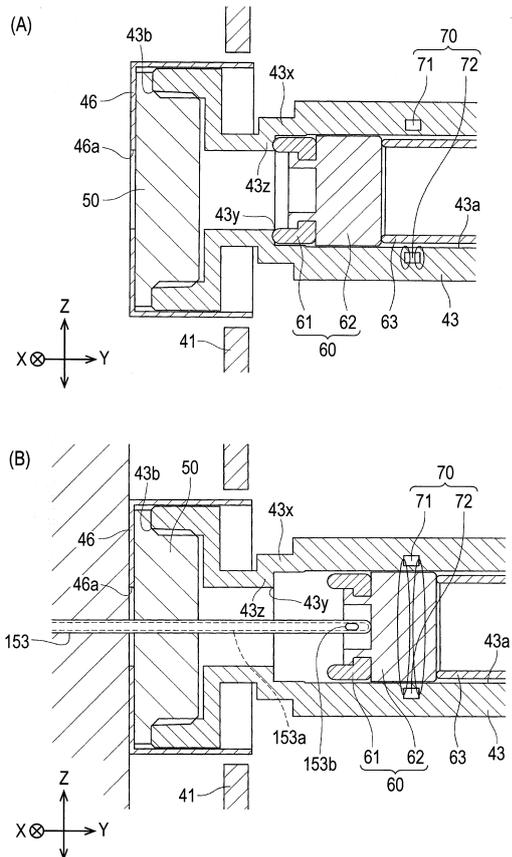
【図14】



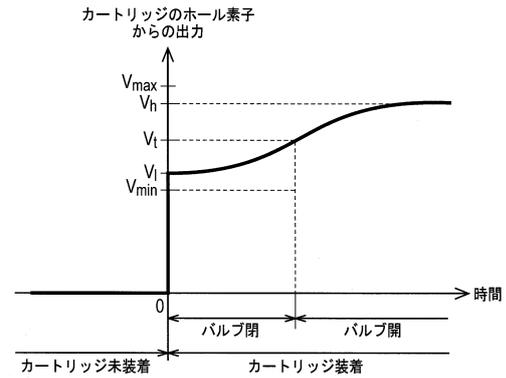
【図15】



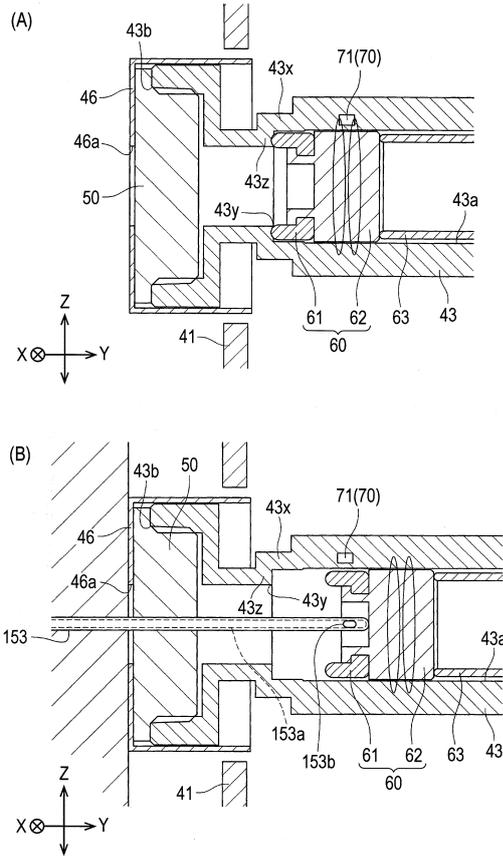
【図16】



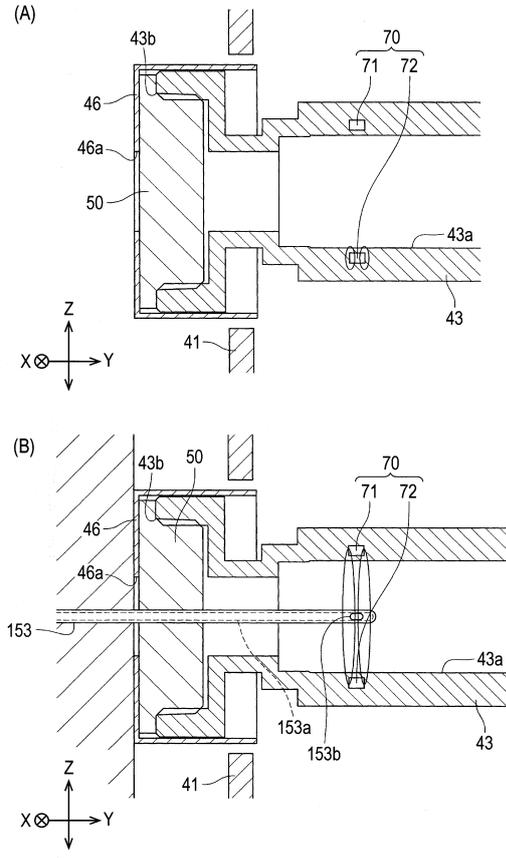
【図17】



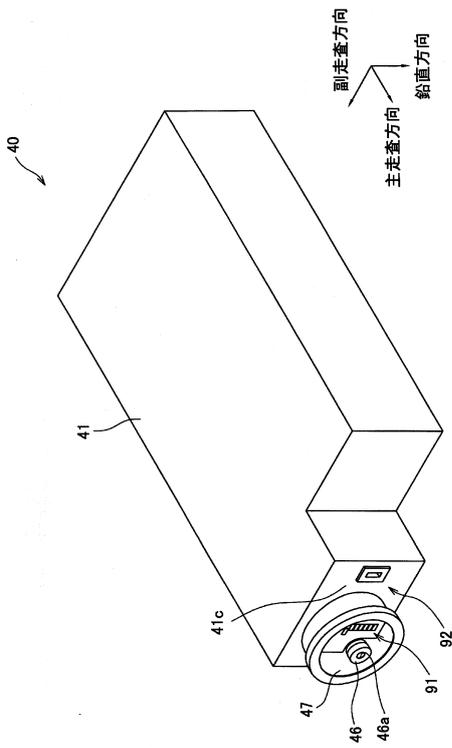
【 図 18 】



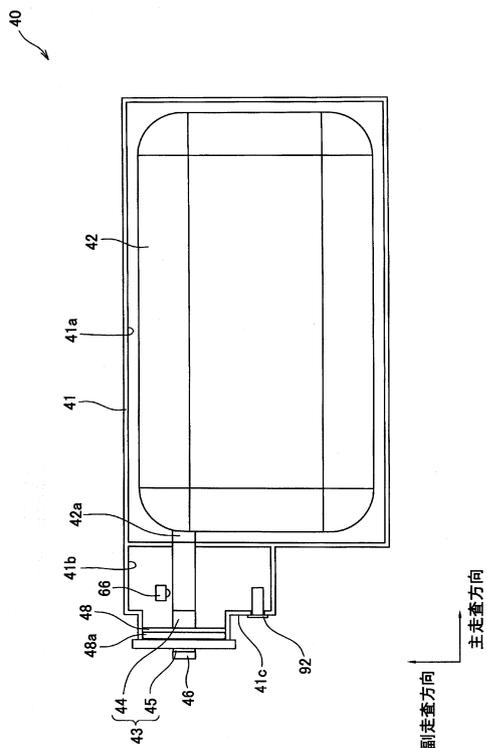
【 図 19 】



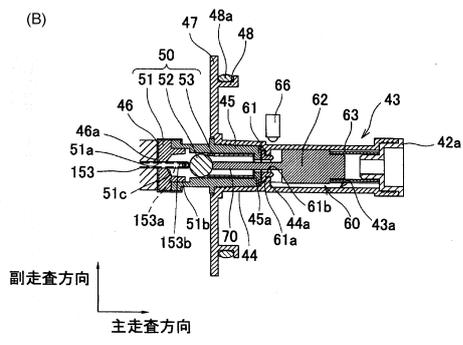
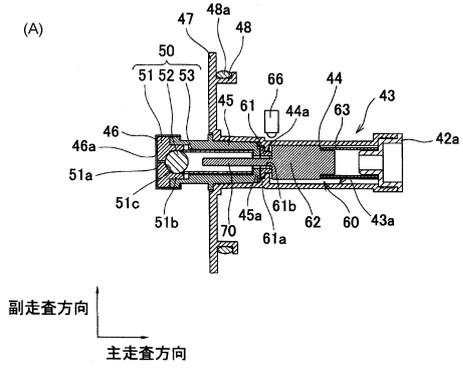
【 図 20 】



【 図 21 】



【 図 2 2 】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

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