

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7047397号

(P7047397)

(45)発行日 令和4年4月5日(2022.4.5)

(24)登録日 令和4年3月28日(2022.3.28)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J 2/19 (2006.01)

B 4 1 J 2/19

B 4 1 J 2/14 (2006.01)

B 4 1 J 2/14

請求項の数 17 (全19頁)

(21)出願番号	特願2018-8095(P2018-8095)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	平成30年1月22日(2018.1.22)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2019-126915(P2019-126915 A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43)公開日	令和1年8月1日(2019.8.1)	(74)代理人	100125689
審査請求日	令和2年11月16日(2020.11.16)		弁理士 大林 章
		(74)代理人	100128598
			弁理士 高田 聖一
		(74)代理人	100121108
			弁理士 高橋 太朗
		(72)発明者	山岸 健
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
			コーエブソン株式会社内
		審査官	四垂 将志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体吐出装置およびフィルターユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、
 水平方向に対して傾斜して前記フィルター室内に配置され、前記液体が供給される上流側
 室と前記液体吐出部に連通する下流側室とに前記フィルター室を隔てるフィルターと、
 前記フィルターに対面する壁面を有し、前記液体が供給される第1室と前記フィルターに
 面する第2室とに前記上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、
 前記隔壁部における上方の部分に、前記第1室と前記第2室とを連通する開口部を備え、
前記フィルターの上端を通る仮想水平面よりも上方に前記隔壁部の開口部がある
 フィルターユニット。

【請求項2】

前記隔壁部は、前記第1室と第2室とを連通する連通孔を備え、
 前記連通孔は、前記開口部よりも下方にあり、前記開口部よりも開口面積が小さい
 請求項1に記載のフィルターユニット。

【請求項3】

液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、
 水平方向に対して傾斜して前記フィルター室内に配置され、前記液体が供給される上流側
 室と前記液体吐出部に連通する下流側室とに前記フィルター室を隔てるフィルターと、
 前記フィルターに対面する壁面を有し、前記液体が供給される第1室と前記フィルターに
 面する第2室とに前記上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、

前記隔壁部における上方の部分に、前記第 1 室と前記第 2 室とを連通する開口部を備え、
前記隔壁部は、前記第 1 室と第 2 室とを連通する連通孔を備え、
前記連通孔は、前記開口部よりも下方にあり、前記開口部よりも開口面積が小さい
フィルターユニット。

【請求項 4】

前記フィルターの上端を通る仮想水平面よりも下方に前記連通孔がある
請求項 2 または請求項 3 に記載のフィルターユニット。

【請求項 5】

前記連通孔は、複数であり、
前記連通孔のうちの少なくとも 1 つは、前記隔壁部の鉛直方向の中心位置よりも下方にある
請求項 2 から請求項 4 の何れかに記載のフィルターユニット。

10

【請求項 6】

前記隔壁部のうち前記開口部の下縁部に、少なくとも鉛直方向に突出する複数のリブを備え、
前記複数のリブは、鉛直方向に交差する方向に互いに離間して配列される
請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載のフィルターユニット。

【請求項 7】

液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、
水平方向に対して傾斜して前記フィルター室内に配置され、前記液体が供給される上流側
室と前記液体吐出部に連通する下流側室とに前記フィルター室を隔てるフィルターと、
前記フィルターに対面する壁面を有し、前記液体が供給される第 1 室と前記フィルターに
面する第 2 室とに前記上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、
前記隔壁部における上方の部分に、前記第 1 室と前記第 2 室とを連通する開口部を備え、
前記隔壁部のうち前記開口部の下縁部に、少なくとも鉛直方向に突出する複数のリブを備え、
前記複数のリブは、鉛直方向に交差する方向に互いに離間して配列される
フィルターユニット。

20

【請求項 8】

前記第 1 室の容積のうち前記フィルターの上端を通る仮想水平面よりも上方の部分の容積
は、前記上流側室全体の容積の 50 % 以上である
請求項 1 から請求項 7 の何れかに記載のフィルターユニット。

30

【請求項 9】

液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、
水平方向に対して傾斜して前記フィルター室内に配置され、前記液体が供給される上流側
室と前記液体吐出部に連通する下流側室とに前記フィルター室を隔てるフィルターと、
前記フィルターに対面する壁面を有し、前記液体が供給される第 1 室と前記フィルターに
面する第 2 室とに前記上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、
前記隔壁部における上方の部分に、前記第 1 室と前記第 2 室とを連通する開口部を備え、
前記第 1 室の容積のうち前記フィルターの上端を通る仮想水平面よりも上方の部分の容積
は、前記上流側室全体の容積の 50 % 以上である
フィルターユニット。

40

【請求項 10】

前記第 1 室の一部が鉛直方向において前記フィルターと重なる
請求項 1 から請求項 9 の何れかに記載のフィルターユニット。

【請求項 11】

前記第 1 室が前記フィルターよりも上方に延在する
請求項 1 から請求項 10 の何れかに記載のフィルターユニット。

【請求項 12】

前記隔壁部のうち前記フィルターに対面する壁面と前記フィルターとの間が前記開口部に
向けて広がるように、前記壁面が前記フィルターに対して傾斜する

50

請求項 1 から請求項 1.1 の何れかに記載のフィルターユニット。

【請求項 1.3】

液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、
水平方向に対して傾斜して前記フィルター室内に配置され、前記液体が供給される上流側室と前記液体吐出部に連通する下流側室とに前記フィルター室を隔てるフィルターと、
前記フィルターに対面する壁面を有し、前記液体が供給される第 1 室と前記フィルターに面する第 2 室とに前記上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、
前記隔壁部における上方の部分に、前記第 1 室と前記第 2 室とを連通する開口部を備え、
前記隔壁部のうち前記フィルターに対面する壁面と前記フィルターとの間が前記開口部に向けて広がるように、前記壁面が前記フィルターに対して傾斜する
フィルターユニット。

10

【請求項 1.4】

前記隔壁部は、板状部材であり、前記フィルターを固定する基板に積層される
請求項 1 から請求項 1.3 の何れかに記載のフィルターユニット。

【請求項 1.5】

液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、
水平方向に対して傾斜して前記フィルター室内に配置され、前記液体が供給される上流側室と前記液体吐出部に連通する下流側室とに前記フィルター室を隔てるフィルターと、
前記フィルターに対面する壁面を有し、前記液体が供給される第 1 室と前記フィルターに面する第 2 室とに前記上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、
前記隔壁部における上方の部分に、前記第 1 室と前記第 2 室とを連通する開口部を備え、
前記隔壁部は、板状部材であり、前記フィルターを固定する基板に積層される
フィルターユニット。

20

【請求項 1.6】

請求項 1 から請求項 1.5 に記載のフィルターユニットと、
前記フィルターユニットを介して供給された液体を吐出するノズルを備える液体吐出部と、
を備える
液体吐出装置。

【請求項 1.7】

液体を供給する流入口を有する前記フィルターユニットが 2 つ並べて配置され、
一方の前記流入口を、他方の前記流入口側に延長する延長流路を備える
請求項 1.6 に記載の液体吐出装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インク等の液体を吐出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ノズルからインク等の液体を吐出する液体吐出装置では、液体を流通させる液体流路の途中に、液体に混入した気泡や異物を取り除くためのフィルターを配置するフィルター室が設けられている。例えば特許文献 1 のフィルターは、フィルター室の上流側室（液体溜まり部）と下流側室（第 2 接続流路）に隔てるように設けられる。この構成によれば、フィルター室内に混入した気泡は、先ずは上流側室に入り込んで上流側室に滞留するから、気泡がフィルターを通過して下流側に流れ込むことを抑制できる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 215420 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献 1 のようにフィルターで上流側室と下流側室とにフィルター室を隔てる構成では、上流側室に入り込んだ気泡が成長すると、その気泡がフィルターに接触してフィルターを塞いでしまう虞があった。このような場合でも、上流側室の容積を大きくすれば、フィルターへの接触を減らしながら、大きな気泡を溜めておくことができるとも考えられる。ところが、上流側室の容積を大きくするほど、気泡を排出する際にフィルターの下流側に気泡を押し流すために多くの液体の流れが必要になり、気泡の排出性が低下してしまう。以上の事情を考慮して、本発明は、フィルター室に混入した気泡でフィルターが塞がれてしまうことを抑制しながら、気泡排出性を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

〔 態 様 1 〕

以上の課題を解決するために、本発明の好適な態様（態様 1）に係るフィルターユニットは、液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、水平方向に対して傾斜してフィルター室内に配置され、液体が供給される上流側室と液体吐出部に連通する下流側室とにフィルター室を隔てるフィルターと、フィルターに対面する壁面を有し、液体が供給される第 1 室とフィルターに面する第 2 室とに上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、隔壁部における上方の部分に、第 1 室と第 2 室とを連通する開口部を備える。以上の態様によれば、水平方向に対して傾斜するフィルターに対面する壁面を有し、液体が供給される第 1 室とフィルターに面する第 2 室とに上流側室を隔てる隔壁部を備えるから、第 1 室に混入した気泡が成長しても、隔壁部によって気泡の第 2 室への移動が規制されるので、気泡のフィルターへの接触を避けることができる。これにより、フィルター室に混入した気泡でフィルターが塞がれることを抑制できる。また、気泡は浮力で上方に移動するから、第 1 室の上方で気泡が成長し易いところ、本態様によれば、隔壁部における上方の部分に第 1 室と第 2 室とを連通する開口部を備えるから、気泡を排出する際には第 1 室の上方に溜まった気泡が開口部を介して第 2 室へ移動し易い。したがって、気泡の排出性も向上できる。このように本態様によれば、フィルター室に混入した気泡でフィルターが塞がれることを抑制しながら、気泡排出性を向上できる。

【 0 0 0 6 】

〔 態 様 2 〕

態様 1 の好適例（態様 2）において、フィルターの上端を通る仮想水平面よりも上方に隔壁部の開口部がある。以上の態様によれば、第 1 室において仮想水平面よりも上方に溜まった気泡が開口部付近まで成長しても、それよりも下方にフィルターがあるので、フィルターに気泡が接触することを抑制できる。

【 0 0 0 7 】

〔 態 様 3 〕

態様 1 または態様 2 の好適例（態様 3）において、隔壁部は、第 1 室と第 2 室とを連通する連通孔を備え、連通孔は、開口部よりも下方にあり、開口部よりも開口面積が小さい。以上の態様によれば、隔壁部は、第 1 室と第 2 室とを連通する連通孔を備え、連通孔は、開口部よりも下方にあるから、第 1 室の気泡が開口部を塞ぐほど成長してしまったとしても、第 1 室に供給された液体は連通孔を通して第 2 室に移動できるから、液体を液体吐出部に供給できる。また、連通孔は、開口部よりも開口面積が小さいから、第 1 室で成長した気泡が連通孔を通過できず、第 2 室に移動することを抑制できる。

【 0 0 0 8 】

〔 態 様 4 〕

態様 3 の好適例（態様 4）において、フィルターの上端を通る仮想水平面よりも下方に連通孔がある。以上の態様によれば、第 1 室において仮想水平面よりも上方で気泡が成長したとしても、それよりも下方に貫通孔があるので、その気泡は貫通孔を通過できないから、フィルターに気泡が接触することを抑制できる。

【 0 0 0 9 】

〔 態 様 5 〕

態様 3 または態様 4 の好適例（態様 5）において、連通孔は、複数であり、連通孔のうちの少なくとも 1 つは、隔壁部の鉛直方向の中心位置よりも下方にある。以上の態様によれば、連通孔のうちの少なくとも 1 つは、隔壁部の鉛直方向の中心位置よりも下方にあるから、第 1 室において隔壁部の鉛直方向の中心位置よりも下方において連通孔を通る液体の流れが生じるため、第 1 室の鉛直方向の下方に液体の淀みが発生することを抑制できる。

【 0 0 1 0 】

〔 態 様 6 〕

態様 1 から態様 5 の何れかの好適例（態様 6）において、隔壁部のうち開口部の下縁部に、少なくとも鉛直方向に突出する複数のリブを備え、複数のリブは、鉛直方向に交差する方向に互いに離間して配列される。以上の態様によれば、第 1 室において気泡が開口部まで成長しても、気泡がリブの上端で上方に押しつけられるから、第 1 室に供給される液体はリブとリブの間の隙間から第 2 室へ移動できるので、液体を液体吐出部に供給できる。

【 0 0 1 1 】

〔 態 様 7 〕

態様 1 から態様 6 の何れかの好適例（態様 7）において、第 1 室の容積のうちフィルターの上端を通る仮想水平面よりも上方の部分の容積は、上流側室の容積の 50 % 以上である。以上の態様によれば、インクの再充填時においてフィルターユニットから液体を吸引すると、その減圧に伴って第 1 室内の空気は膨張し、その膨張した空気の一部が仮想水平面を超えて第 2 室内の液体を置換すると共に、フィルターよりも下流側へ排出される。置換された空気は、再びフィルターユニットに液体を充填することで収縮し、その収縮した空気のほとんどを、上流側室のうちフィルターの上端を通る仮想水平面よりも上方の部分に収めることができる。したがって、インクの再充填時に上流側室に空気（気泡）が残留していても、その空気ですべてフィルターが塞がれることなく、液体を液体吐出部に供給できる。

【 0 0 1 2 】

〔 態 様 8 〕

態様 1 から態様 7 の何れかの好適例（態様 8）において、第 1 室の一部が鉛直方向においてフィルターと重なる。以上の態様によれば、鉛直方向において第 1 室の一部がフィルターと重なるから、フィルターユニットを鉛直方向に交差する方向に小型化できる。

【 0 0 1 3 】

〔 態 様 9 〕

態様 1 から態様 8 の何れかの好適例（態様 9）において、第 1 室がフィルターよりも上方に延在する。以上の態様によれば、第 1 室がフィルターよりも上方に延在するから、フィルターよりも上方で第 1 室の容積を拡大できる。したがって、第 1 室に溜められる気泡の量を増やすことができる。

【 0 0 1 4 】

〔 態 様 1 0 〕

態様 1 から態様 9 の何れかの好適例（態様 10）において、隔壁部のうちフィルターに対面する壁面とフィルターとの間が開口部に向けて広がるように、壁面がフィルターに対して傾斜する。以上の態様によれば、フィルターが水平になるようにフィルターユニットを傾けることで、第 2 室の気泡を浮力によって隔壁部の壁面に沿って開口部に導くことができるので、第 2 室の気泡を開口部から第 1 室に容易に移動させることができる。

【 0 0 1 5 】

〔 態 様 1 1 〕

態様 1 から態様 10 の何れかの好適例（態様 11）において、隔壁部は、板状部材であり、フィルターを固定する基板に積層される。以上の態様によれば、隔壁部は、板状部材であり、フィルターを固定する基板に積層されるから、隔壁部の壁面とフィルターとの距離を、フィルターを固定する基板の厚みで調整できるので、隔壁部の壁面とフィルターとの間の第 2 室の容積を調整し易い。

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

〔 態 様 １ ２ 〕

以上の課題を解決するために、本発明の好適な態様（態様１２）に係るフィルターユニットは、液体吐出部に液体を供給するための流路の途中に配置されるフィルター室と、水平方向に対して傾斜してフィルター室内に配置され、液体が供給される上流側室と液体吐出部に連通する下流側室とにフィルター室を隔てるフィルターと、フィルターに対面する壁面を有し、液体が供給される第１室とフィルターに面する第２室とに上流側室を隔てる隔壁部と、を具備し、隔壁部における上方の部分に、第１室と第２室とを連通する開口部を備え、第１室の一部が鉛直方向においてフィルターと重なる。以上の態様によれば、フィルター室に混入した気泡でフィルターが塞がれることを抑制しながら気泡排出性を向上でき、鉛直方向において第１室の一部がフィルターと重なるから、フィルターユニットを鉛直方向に交差する方向に小型化できる。

10

【 ０ ０ １ ７ 】

〔 態 様 １ ３ 〕

以上の課題を解決するために、本発明の好適な態様（態様１３）に係る液体吐出装置は、請求項１から請求項１２に記載のフィルターユニットと、フィルターユニットを介して供給された液体を吐出するノズルを備える液体吐出部と、を備える。以上の態様によれば、フィルター室に混入した気泡でフィルターが塞がれることを抑制しながら気泡排出性を向上できるフィルターユニットを備えた液体吐出装置を提供できる。

【 ０ ０ １ ８ 】

〔 態 様 １ ４ 〕

態様１３の好適例（態様１４）において、液体を供給する流入口を有するフィルターユニットが２つ並べて配置され、一方の流入口を、他方の流入口側に延長する延長流路を備える。以上の態様によれば、一方の流入口を、他方の流入口側に延長する延長流路を備えるから、各流入口の間の距離を短くすることができるので、例えば各流入口よりも上流側の部品を小型化できる。

20

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 ０ ０ １ ９ 】

【 図 １ 】 本発明の実施形態に係る液体吐出装置の構成図である。

【 図 ２ 】 本実施形態に係るフィルターユニットの断面図である。

【 図 ３ 】 図 ２ に示すⅠⅠⅠ - ⅠⅠⅠ断面図である。

30

【 図 ４ 】 比較例に係るフィルターユニットの構成を示す断面図である。

【 図 ５ 】 本実施形態に係るフィルターユニットの印刷時の作用説明図である。

【 図 ６ 】 本実施形態に係るフィルターユニットのインクの初期充填時の作用説明図である。

【 図 ７ 】 第１実施形態の第１変形例に係るフィルターユニットの断面図である。

【 図 ８ 】 図 ７ に示すⅤⅠⅠⅠ - ⅤⅠⅠⅠ断面図である。

【 図 ９ 】 第１実施形態の第２変形例に係るフィルターユニットの断面図である。

【 図 １ ０ 】 図 ９ に示すⅩ - Ⅹ断面図である。

【 図 １ １ 】 第１実施形態の第３変形例に係るフィルターユニットの断面図である。

【 図 １ ２ 】 図 １ １ のフィルターユニットを水平に配置した状態を示す断面図である。

【 図 １ ３ 】 第２実施形態に係るフィルターユニット ３ ０ の構成を示す断面図である。

40

【 図 １ ４ 】 図 １ ３ のフィルターユニットのインク排出時の作用説明図である。

【 図 １ ５ 】 図 １ ３ のフィルターユニットのインク再充填時の作用説明図である。

【 図 １ ６ 】 第２実施形態の第１変形例に係るフィルターユニットの断面図である。

【 図 １ ７ 】 第２実施形態の第２変形例に係るフィルターユニットの断面図である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 ０ ０ ２ ０ 】

< 第 １ 実 施 形 態 >

図 １ は、本発明の実施形態に係る液体吐出装置 １ ０ の部分的な構成図である。本実施形態の液体吐出装置 １ ０ は、液体の例示であるインクを印刷用紙等の媒体 １ １ に吐出するインクジェット方式の印刷装置である。図 １ に示す液体吐出装置 １ ０ は、制御装置 １ ２ と搬送

50

機構 15 と液体吐出ヘッド 20 とキャリッジ 18 とを具備する。液体吐出装置 10 にはインクを貯留する液体容器 14 (カートリッジ) が装着される。

【0021】

液体容器 14 は、液体吐出装置 10 の本体に着脱可能な箱状の容器からなるインクタンクタイプのカートリッジである。なお、液体容器 14 は、箱状の容器に限られず、袋状の容器からなるインクパックタイプのカートリッジであってもよい。液体容器 14 には、インクが貯留される。インクは、黒色インクであってもよく、カラーインクであってもよい。液体容器 14 に貯留されるインクは、ポンプ P によって液体吐出ヘッド 20 に供給 (圧送) される。

【0022】

制御装置 12 は、液体吐出装置 10 の各要素を統括的に制御する。搬送機構 15 は、制御装置 12 による制御のもとで媒体 11 を Y 方向に搬送する。液体吐出ヘッド 20 は、制御装置 12 による制御のもとで複数のノズル N の各々からインクを媒体 11 に吐出する。液体吐出ヘッド 20 は、液体吐出部 22 とフィルターユニット 30 とを具備する。

【0023】

液体吐出部 22 は、媒体 11 の搬送方向である Y 方向に直交する X 方向に沿って配置される。液体吐出部 22 には、ノズル列が配置されている。ノズル列は、Y 方向に沿って直線状に配列された複数のノズル N の集合である。複数のノズル N は、液体吐出部 22 のうち媒体 11 に対向する吐出面 21 に形成される。なお、液体吐出部 22 の数やノズル列の数は、図示したものに限られない。液体吐出部 22 は、相異なるノズル N に対応する圧力室および圧電素子の複数組 (図示略) を備える。駆動信号の供給により圧電素子を振動させて圧力室内の圧力を変動させることで、圧力室内に充填されたインクが各ノズル N から吐出される。

【0024】

液体吐出ヘッド 20 はキャリッジ 18 に搭載される。制御装置 12 は、Y 方向に交差する X 方向にキャリッジ 18 を往復させる。搬送機構 15 による媒体 11 の搬送とキャリッジ 18 の反復的な往復とに並行して液体吐出ヘッド 20 が媒体 11 にインクを吐出することで媒体 11 の表面に所望の画像が形成される。例えば相異なる種類のインクを吐出する複数の液体吐出ヘッド 20 をキャリッジ 18 に搭載することも可能である。なお、X - Y 平面 (媒体 11 の表面に平行な平面) に垂直な方向 (鉛直方向) を Z 方向と表記する。

【0025】

フィルターユニット 30 は、流路内のインクに混入した気泡や異物を捕集するフィルターが配置されたフィルター装置として機能する。フィルターユニット 30 は、液体容器 14 から供給されるインクの流路に設けられる。

【0026】

図 2 および図 3 は、本実施形態に係るフィルターユニット 30 の具体的な構成を示す図である。図 2 は、フィルター F に交差 (直交) する平面で切断した断面図である。図 3 は、図 2 に示す I I I - I I I 断面図である。本実施形態のフィルターユニット 30 は、水平方向に対して傾斜して配置される。水平方向に対する傾斜角 θ は、0 度から 90 度のうち任意であるが、本実施形態では傾斜角が 60 度の場合を例示する。図 2 では、フィルターユニット 30 の傾斜方向 (水平面に対して傾斜角 θ が 60 度の方向) を W1 とし、W1 - Y 平面に直交する方向を W2 とする。

【0027】

図 2 に示すように、フィルターユニット 30 は、インクの流路に連通するフィルター室 31 を備える。フィルター室 31 とフィルター F は、W1 方向に延びるように配置される。フィルター F は、上流側室 S1 と下流側室 S2 とにフィルター室 31 を隔てるように、フィルター室 31 内に配置される。上流側室 S1 は、フィルター F よりも上流側の空間であり、上流側室 S1 には液体容器 14 からのインクが流入口 DI を介して供給される。下流側室 S2 は、フィルター F よりも下流側の空間であり、下流側室 S2 は流出口 DO を介して液体吐出部 22 に連通している。液体容器 14 からのインクは、流入口 DI から上流側

10

20

30

40

50

室 S 1 に供給され、フィルター F を通過して下流側室 S 2 に移動し、流出口 D O から排出されて液体吐出部 2 2 に供給される。

【 0 0 2 8 】

本実施形態の上流側室 S 1 には、フィルター F に対面する壁面 4 1 を有し、インクが供給される第 1 室 S 1 1 (気泡室) とフィルター F に面する第 2 室 S 1 2 とに上流側室を隔てる隔壁部 4 0 が設けられる。本実施形態の隔壁部 4 0 は、板状部材 3 6 で構成し、板状部材 3 6 は上流側基板 3 2 と下流側基板 3 4 との間に積層される。上流側基板 3 2 は、上流側室 S 1 が形成される基板である。下流側基板 3 4 は、フィルター F を固定する基板であり、第 2 室 S 1 2 および下流側室 S 2 が形成される。

【 0 0 2 9 】

隔壁部 4 0 における上方 (鉛直上方) の部分に、第 1 室 S 1 1 と第 2 室 S 1 2 とを連通する開口部 4 2 を備える。図 3 に示すように、本実施形態の開口部 4 2 は、隔壁部 4 0 の W 1 方向の上方に設けられ、Y 方向に延在する。隔壁部 4 0 の開口部 4 2 は、フィルター F の上端 F 1 を通る仮想水平面 G - G よりも上方にある。本実施形態においてフィルター F の上端 F 1 とは、フィルター F の有効面積の範囲内における上端である。例えば図 2 に示すフィルター F では、第 2 室 S 1 2 と下流側室 S 2 とに挟まれる範囲がフィルター F の有効面積の範囲であり、そのフィルター F の有効面積の範囲のうちの上端部分がフィルター F の上端 F 1 となる。図 2 のように、フィルター F の端部 (縁部) が下流側基板 3 4 に入り込んで溶着または接着により接合される場合には、その接合部分 (下流側基板 3 4 内に入り込んでいる部分) はフィルター F の有効面積の範囲に含まれない。

【 0 0 3 0 】

図 2 および図 3 に示すように、隔壁部 4 0 は、第 1 室 S 1 1 と第 2 室 S 1 2 とを連通する複数の連通孔 4 4 を備える。ただし、連通孔 4 4 は 1 つであってもよい。各連通孔 4 4 は、開口部 4 2 よりも下方にあり、開口部 4 2 よりも開口面積が小さい。本実施形態の各連通孔 4 4 は、フィルター F の上端 F 1 を通る仮想水平面 G - G よりも下方にある。なお、連通孔 4 4 は必ずしも設けられていなくてもよい。

【 0 0 3 1 】

本実施形態のフィルターユニット 3 0 では、このような隔壁部 4 0 を設けることで、第 1 室 S 1 1 内に混入した気泡が成長しても、隔壁部 4 0 によって気泡の第 2 室 S 1 2 への移動が規制されるので、気泡のフィルター F への接触を避けることができる。

【 0 0 3 2 】

このような構成のフィルターユニット 3 0 の作用効果を、隔壁部 4 0 を備えない比較例に係るフィルターユニット 3 0 ' と比較しながら具体的に説明する。図 4 は、比較例に係るフィルターユニット 3 0 ' の構成を示す断面図である。図 5 および図 6 は、隔壁部 4 0 を備える本実施形態のフィルターユニット 3 0 の作用説明図である。図 5 は、印刷時の作用説明図であり、図 6 は、インクの初期充填時の作用説明図である。

【 0 0 3 3 】

図 4 に示す比較例のフィルターユニット 3 0 ' は、フィルター F で上流側室 S 1 と下流側室 S 2 を隔てる構成である。フィルターユニット 3 0 ' は、上流側室 S 1 に隔壁部 4 0 を備えていないので、図 4 に示すように印刷時に上流側室 S 1 に混入した気泡 B u が成長すると、その気泡 B u がフィルター F に接触してフィルター F の表面を塞いでしまう。したがって、フィルター F の有効面積が低下し、液体吐出部 2 2 へのインクの供給を阻害する。

【 0 0 3 4 】

図 4 の構成でも、上流側室 S 1 の容積を大きくすれば、フィルター F への接触を減らしながら、大きな気泡 B u を溜めておくことができるとも考えられる。ところが、図 4 の構成では、上流側室 S 1 の容積を大きくするほど、気泡 B u を排出する際にフィルター F の下流側に気泡 B u を押し流すために多くのインクの流れが必要になり、気泡 B u の排出性が低下してしまう。

【 0 0 3 5 】

これに対して、図 5 に示す本実施形態のフィルターユニット 3 0 では、上流側室 S 1 を第

10

20

30

40

50

１室Ｓ１１と第２室Ｓ１２に隔てる隔壁部４０を備えるので、印刷時に第１室Ｓ１１に混入した気泡Ｂｕが成長しても、隔壁部４０によって気泡Ｂｕの第２室Ｓ１２への移動が規制されるから、気泡ＢｕのフィルターＦへの接触を避けることができる。したがって、気泡ＢｕでフィルターＦが塞がれることを抑制できるので、気泡ＢｕによってフィルターＦの有効面積が低下することを抑制できる。

【００３６】

このような気泡Ｂｕは浮力で上方に移動するから、第１室Ｓ１１の上方で気泡Ｂｕが成長し易い。この点、本実施形態のフィルターユニット３０では、隔壁部４０における上方の部分に、第１室Ｓ１１と第２室Ｓ１２とを連通する開口部４２を備えるから、クリーニング時に流出口ＤＯからの吸引により気泡Ｂｕを排出する際には、第１室Ｓ１１の上方に溜まった気泡Ｂｕが開口部４２を介して第２室Ｓ１２へ移動し易い。したがって、気泡Ｂｕの排出性も向上できる。このように本実施形態によれば、フィルター室３１に混入した気泡ＢｕでフィルターＦが塞がれることを抑制しながら、気泡排出性も向上できる。なお、クリーニング時には、例えばフィルターユニット３０よりも上流のインクの流路に設けたチョーク弁を閉じて、フィルターユニット３０へのインクの供給を止めた状態で、上流側室Ｓ１の気泡Ｂｕを下流側室Ｓ２から吸引してフィルターＦを通過させることで、下流側室Ｓ２から気泡を排出する。

【００３７】

さらに、本実施形態の隔壁部４０には、フィルターＦの上端Ｆ１を通る仮想水平面Ｇ－Ｇよりも上方に開口部４２があるから、第１室Ｓ１１において仮想水平面Ｇ－Ｇよりも上方に溜まった気泡Ｂｕが開口部４２付近まで成長しても、それよりも下方にフィルターＦがあるので、フィルターＦに気泡Ｂｕが接触することを抑制できる。また、本実施形態の隔壁部４０は、開口部４２よりも下方に、第１室Ｓ１１と第２室Ｓ１２とを連通する複数の連通孔４４を備える。したがって、図５に示すように第１室Ｓ１１の気泡Ｂｕが開口部４２を塞ぐほど成長してしまったとしても、第１室Ｓ１１に供給されたインクは、図５の矢印のように連通孔４４を通過して第２室Ｓ１２に移動できるから、インクを液体吐出部２２に供給できる。また、連通孔４４は、開口部４２よりも開口面積が小さいから、第１室Ｓ１１で成長した気泡Ｂｕが連通孔４４を通過できず、第２室Ｓ１２に移動することを抑制できる。

【００３８】

また、本実施形態の各連通孔４４は、フィルターＦの上端Ｆ１を通る仮想水平面Ｇ－Ｇよりも下方にあるので、第１室Ｓ１１において仮想水平面Ｇ－Ｇよりも上方で気泡Ｂｕが成長したとしても、それよりも下方に連通孔４４があるので、その気泡Ｂｕは連通孔４４を通過できないから、フィルターＦに気泡Ｂｕが接触することを抑制できる。また、複数の連通孔４４のうちの少なくとも１つは、隔壁部４０の鉛直方向の中心位置Ｏよりも下方に配置される。図５では、すべての連通孔４４を中心位置Ｏよりも下方に配置した場合を例示する。本実施形態の隔壁部４０の鉛直方向の中心位置Ｏは、隔壁部４０を構成する板状部材３６の中心である。この構成によれば、第１室Ｓ１１において隔壁部４０の鉛直方向の中心位置Ｏよりも下方において連通孔４４を通るインクの流れが生じるため、第１室Ｓ１１の鉛直方向の下方にインクの淀みが発生することを抑制できる。

【００３９】

なお、大きな気泡Ｂｕを孔から排出するために必要な圧力 P_d （第１室Ｓ１１と第２室Ｓ１２との圧力差）は、下記数式（１）で表すことができる。

【００４０】

$$P_d = (4 \cdot \cos \theta) / D \cdots (1)$$

【００４１】

上記数式（１）において、 γ は、インクの表面張力であり、 θ は、インクの接触角であり、孔が開口する方向 W_2 と θ の方向とがなす角度である。Dは孔径である。したがって、開口部４２から大きな気泡Ｂｕを排出する場合には、第１室Ｓ１１と第２室Ｓ１２との圧力差が数式（１）の圧力 P_d 以上になるようにすればよい。また、連通孔４４から大き

10

20

30

40

50

な気泡 B u が排出されないようにするためには、第 1 室 S 1 1 と第 2 室 S 1 2 との圧力差が数式 (1) の圧力 P d よりも小さくなるようにすればよい。

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、液体吐出ヘッド 2 0 に最初にインクを充填する初期充填時には、第 1 室 S 1 1 の気泡 B u が小さく碎けることが多い。この場合、小さい気泡 B u は、浮力で第 1 室 S 1 1 の上方に溜まるため、時間の経過により小さな気泡 B u が結合して大きな気泡 B u に成長する。また、図 6 の点線矢印に示すように、小さい気泡 B u が連通孔 4 4 を通り抜けて第 2 室 S 1 2 に移動してしまったとしても、小さい気泡 B u は浮力によって第 2 室 S 1 2 内を上昇し、開口部 4 2 を通って第 1 室 S 1 1 に戻る。したがって、連通孔 4 4 を通り抜けた気泡 B u でフィルター F が塞がれることを抑制できる。

10

【 0 0 4 3 】

このような本実施形態の隔壁部 4 0 は、板状部材 3 6 で構成され、フィルター F を固定する下流側基板 3 4 に積層されるので、隔壁部 4 0 の壁面 4 1 とフィルター F との距離を、下流側基板 3 4 の厚みで調整できる。なお、板状部材 3 6 を下流側基板 3 4 上に直接的に積層してもよいし、板状部材 3 6 を下流側基板 3 4 に積層したスペーサー上に積層して、板状部材 3 6 を下流側基板 3 4 上に間接的に積層してもよい。したがって、隔壁部 4 0 の壁面 4 1 とフィルター F との間の第 2 室 S 1 2 の容積を調整し易い。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態では、図 5 の M に示すように第 1 室 S 1 1 の一部が鉛直方向においてフィルター F と重なるから、鉛直方向に交差する方向にフィルターユニット 3 0 を小型化できる。また、第 1 室 S 1 1 はフィルター F よりも上方 (仮想水平面 G - G よりも上方) に延在するから、フィルター F よりも上方で第 1 室 S 1 1 の容積を拡大できる。したがって、第 1 室 S 1 1 に溜められる気泡 B u の量を増やすことができる。

20

【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態の隔壁部 4 0 のうち開口部 4 2 の下縁部には、少なくとも鉛直方向に突出する複数のリブを備えるようにしてもよい。図 7 および図 8 は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係るフィルターユニット 3 0 の構成を示す図であり、複数のリブ 4 6 を備えた隔壁部 4 0 の具体例である。図 7 は、第 1 変形例に係るフィルターユニット 3 0 の断面図であり、図 5 に対応する。図 8 は、図 7 に示す V I I I - V I I I 断面図である。図 7 および図 8 の隔壁部 4 0 の開口部 4 2 の下縁部 4 2 2 には、複数のリブ 4 6 が設けられている。各リブ 4 6 は、鉛直方向に交差する方向 (Y 方向) に離間して配列される。

30

【 0 0 4 6 】

このような構成によれば、図 8 に示すように第 1 室 S 1 1 において気泡 B u が開口部 4 2 まで成長しても、気泡 B u がリブ 4 6 の上端 4 6 2 で上方に押しつけられるから、第 1 室 S 1 1 に供給されるインクはリブ 4 6 とリブ 4 6 の間の隙間から第 2 室 S 1 2 へ移動できるので、インクを液体吐出部 2 2 に供給できる。

【 0 0 4 7 】

図 9 および図 1 0 は、第 1 実施形態の第 2 変形例に係るフィルターユニット 3 0 の構成を示す図であり、複数のリブ 4 6 を備えた隔壁部 4 0 の別の具体例である。図 9 は、第 2 変形例に係るフィルターユニット 3 0 の断面図であり、図 7 に対応する。図 1 0 は、図 9 に示す X - X 断面図である。図 9 の開口部 4 2 の下縁部 4 2 2 の厚み (W 2 方向の厚み) は、図 7 の隔壁部 4 0 の下縁部 4 2 2 の厚み (W 2 方向の厚み) よりも厚い。したがって、図 9 の構成では、隔壁部 4 0 の厚み方向に図 7 よりも長いリブ 4 6 を設けることができる。

40

【 0 0 4 8 】

このような構成によれば、第 1 室 S 1 1 において気泡 B u を上方に押しつける複数のリブ 4 6 の上端 4 6 2 の合計面積を増やすことができる。また、図 9 のように、隔壁部 4 0 の下縁部 4 2 2 を、仮想水平面 G - G に沿うように傾斜させることで、リブ 4 6 を仮想水平面 G - G に沿うように配置できる。これによれば、仮想水平面 G - G まで成長した気泡 B u を鉛直方向に抑える効果を高めることができる。

【 0 0 4 9 】

50

また、第1室S 1 1から第2室S 1 2へインクを移動させるリブ4 6とリブ4 6の間の隙間を、隔壁部4 0の厚み方向に長くすることができる。また、図9の構成では、W 2方向の負側の下端4 0 2から仮想水平面G - Gまでの隔壁部4 0の厚みは、図7の隔壁部4 0よりも厚い。したがって、第1室S 1 1のうち仮想水平面G - Gよりも上方の容積を、仮想水平面G - Gよりも下方の容積よりも大きくすることができるので、流入口D Iから流入した気泡B uが仮想水平面G - Gよりも上方に誘導され易くなる。なお、図7乃至図10のリブ4 6は、隔壁部4 0とは別体で設けた場合を例示したが、これに限られず、リブ4 6を隔壁部4 0と一体で構成してもよい。

【0050】

上述した本実施形態では、隔壁部4 0のうちフィルターFに対面する壁面4 1が、フィルターFの表面に平行になるように配置した場合を例示したが、これに限られず、フィルターFの表面に対して隔壁部4 0の壁面4 1が傾斜していてもよい。図11および図12は、第1実施形態の第3変形例に係るフィルターユニット30の構成を示す図である。図11は、第3変形例に係るフィルターユニット30の断面図であり、図5に対応する。図12は、図11のフィルターユニット30を水平に配置した状態を示す断面図である。図11の隔壁部4 0は、フィルターFに対面する壁面4 1とフィルターFとの間が開口部4 2に向けて広がるように、壁面4 1がフィルターFに対して傾斜する。

【0051】

この構成によれば、図12に示すように、検査時などにおいてフィルターFが水平になるようにフィルターユニット30を傾けることで、第2室S 1 2に入り込んだ気泡B uを浮力によって隔壁部4 0の壁面4 1に沿って開口部4 2に導くことができるので、第2室S 1 2の気泡B uを開口部4 2から第1室S 1 1に容易に移動させることができる。

【0052】

<第2実施形態>

本発明の第2実施形態について説明する。以下に例示する各形態において作用や機能が第1実施形態と同様である要素については、第1実施形態の説明で使用した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。第2実施形態では、第1実施形態よりもフィルターFの有効面積を大きくした場合を例示する。

【0053】

図13は、第2実施形態に係るフィルターユニット30の構成を示す断面図であり、図2に対応する。図14および図15は、第2実施形態に係るフィルターユニット30の作用説明図である。図14は、インク排出時の作用説明図であり、図15は、インク再充填時の作用説明図である。第1実施形態では、フィルターFのW 1方向の有効面積の大きさが第1室S 1 1のW 1方向の大きさよりも小さいが、第2実施形態では、フィルターFのW 1方向の有効面積の大きさが第1室S 1 1のW 1方向の大きさよりも大きい。具体的には図13のフィルターユニット30は、第1室S 1 1に対して第2室S 1 2をW 1方向の負側にずらし、第2室S 1 2および下流側室S 2をW 1方向の負側に延出する。

【0054】

この構成によれば、フィルターFの有効面積を増やすことができると共に、第1室S 1 1のうちフィルターFの上端F 1を通る仮想水平面G - Gよりも上方の部分の容積を大きくとりながら、第2室S 1 2のうち仮想水平面G - Gよりも下方の部分の容積を小さくすることができる。この構成によれば、図15の点線で示す仮想水平面G - Gよりも上方の部分の容積のうち第1室S 1 1の容積(第1室S 1 1のうち仮想水平面G - Gよりも上方の部分の容積)を、図14の点線で示す上流側室S 1全体の容積の50%以上にすることができる。

【0055】

インクを再充填する場合には、先ずフィルターユニット30よりも上流のインクの流路に設けられたチョーク弁を閉じてインクの供給を止めてから下流側室S 2から吸引することで、フィルターユニット30内を減圧する。この減圧に伴ってフィルターユニット30の第1室S 1 1内の空気(気泡)は膨張する。膨張した空気の一部は、仮想水平面G - Gを

10

20

30

40

50

超えて第2室S12内のインクを置換すると共に、フィルターFよりも下流側へ排出される。その後、チョーク弁を開いてインクを供給し、図15に示すようにフィルターユニット30内にインクを充填する。

【0056】

このとき、図14に点線で示す上流側室S1内において置換された空気は、再びインクを充填にすることで収縮して気泡になる。本実施形態のように、第1室S11のうち仮想水平面G-Gよりも上方の部分の容積を、上流側室S1の容積の50%以上にする事で、収縮した気泡のほとんどを、上流側室S1のうち図15に点線で示す仮想水平面G-Gよりも上方の部分内に収めることができる。したがって、インクの再充填時に、上流側室S1のうち仮想水平面G-Gよりも上方の部分に気泡が残留していても、フィルターFが仮想水平面G-Gよりも下方に配置されるから、その気泡でフィルターFが塞がれることなく、インクを液体吐出部22に供給できる。

10

【0057】

図13の構成でも、図5および図6の場合と同様に、開口部42と連通孔44を備える隔壁部40によって、気泡の第2室S12への移動が規制されるので、気泡のフィルターFへの接触を避けることができ、気泡の排出性も向上できる。また、図13の構成でも、図13のMに示すように第1室S11の一部が鉛直方向においてフィルターFと重なるから、鉛直方向に交差する方向にフィルターユニット30を小型化できる。また、第1室S11はフィルターFよりも上方（仮想水平面G-Gよりも上方）に延在するから、フィルターFよりも上方で第1室S11の容積を拡大できる。したがって、第1室S11に溜められる気泡Buの量を増やすことができる。

20

【0058】

なお、図13の構成では、第1室S11に対して第2室S12をW1方向の負側にずらすので、第2室S12および下流側室S2側のフィルターFよりも鉛直方向の上方のW1方向の位置が空きスペースになる。そこで、図13の構成では、フィルターFよりも鉛直方向の上方において、フィルターFの面内を含む平面に交差するように、W2方向に第1室S11を延在させることもできる。例えば図16に示す第2実施形態の第1変形例のフィルターユニット30では、W2方向に第1室S11を延在した場合である。図16の構成では、図13の構成に比較してフィルターFよりも鉛直方向の上方のQ部分（図16の点線部分）だけ第1室S11の容積を拡張できる。また、図13および図16では、図2のように隔壁部40を構成する板状部材36と上流側基板32と下流側室S2とを別々に構成するのではなく、これらを一体で構成した場合を例示するが、これらを別体で構成して積層してもよい。

30

【0059】

また、図13に示すフィルターユニット30を複数組合せるようにしてもよい。例えば図17に示す第2実施形態の第2変形例では、図13に示すフィルターユニット30をW1方向に2つ並べて構成したものである。この場合、図13のままの構成でW1方向に並べただけでは、一方のフィルターユニット30と他方のフィルターユニット30の流入口DIとの間の距離が遠くなる。そこで、図17の構成では、一方の流入口DI（W1方向の正側のフィルターユニット30の流入口）を、他方の流入口DI（W1方向の負側のフィルターユニットの流入口）側に延長する延長流路DISを備える。この構成によれば、図17に示すように、各流入口DIの間の距離Tを短くすることができるので、例えば各流入口DIよりも上流側の部品（各流入口DIに接続する部品）を小型化できる。

40

【0060】

なお、上記実施形態では、水平方向に対して60度に傾斜して配置したフィルターユニット30を例示したが、フィルターユニット30の水平方向に対する傾斜角は、 $0 < \theta < 90$ の範囲であることが好ましい。ただし、フィルターユニット30の傾斜角は、0度（水平配置）であってもよく、90度（鉛直配置）であってもよい。

【0061】

<変形例>

50

以上に例示した態様および実施形態は多様に変形され得る。具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示や上述の態様から任意に選択された２以上の態様は、相互に矛盾しない範囲で適宜に併合され得る。

【００６２】

(１) 上述した実施形態では、液体吐出ヘッド２０を搭載したキャリッジ１８をＸ方向に沿って反復的に往復させるシリアルヘッドを例示したが、液体吐出ヘッド２０を媒体１１の全幅にわたり配列したラインヘッドにも本発明を適用可能である。

【００６３】

(２) 上述した実施形態では、圧力室に機械的な振動を付与する圧電素子を利用した圧電方式の液体吐出ヘッド２０を例示したが、加熱により圧力室の内部に気泡を発生させる発熱素子を利用した熱方式の液体吐出ヘッドを採用することも可能である。

10

【００６４】

(３) 上述した実施形態で例示した液体吐出装置１０は、印刷に専用される機器のほか、ファクシミリ装置やコピー機等の各種の機器に採用され得る。もっとも、本発明の液体吐出装置１０の用途は印刷に限定されない。例えば、色材の溶液を吐出する液体吐出装置は、液晶表示装置のカラーフィルターや有機ＥＬ(Electro Luminescence)ディスプレイ、ＦＥＤ(面発光ディスプレイ)等を形成する製造装置として利用される。また、導電材料の溶液を吐出する液体吐出装置は、配線基板の配線や電極を形成する製造装置として利用される。また、液体の一種として生体有機物の溶液を吐出するチップ製造装置としても利用される。

20

【符号の説明】

【００６５】

１０...液体吐出装置、１１...媒体、１２...制御装置、１４...液体容器、１５...搬送機構、１８...キャリッジ、２０...液体吐出ヘッド、２１...吐出面、２２...液体吐出部、３０...フィルターユニット、３０'...フィルターユニット、３１...フィルター室、３２...上流側基板、３４...下流側基板、３６...板状部材、４０...隔壁部、４０２...下端、４１...壁面、４２...開口部、４２２...下縁部、４４...連通孔、４６...リブ、４６２...上端、Ｂｕ...気泡、ＤＩ...流入口、ＤＩＳ...延長流路、ＤＯ...流出口、Ｆ...フィルター、Ｆ１...フィルターの上端、Ｇ-Ｇ...仮想水平面、Ｎ...ノズル、Ｏ...中心位置、Ｐ...ポンプ、Ｐｄ...圧力、Ｓ１...上流側室、Ｓ１１...第１室、Ｓ１２...第２室、Ｓ２...下流側室、Ｔ...距離、...傾斜角。

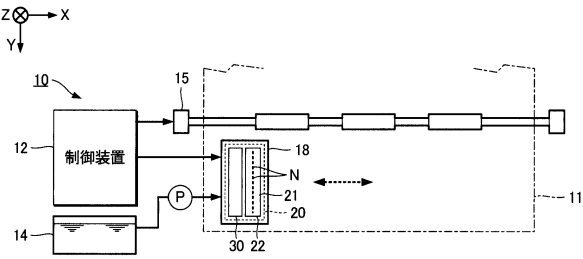
30

40

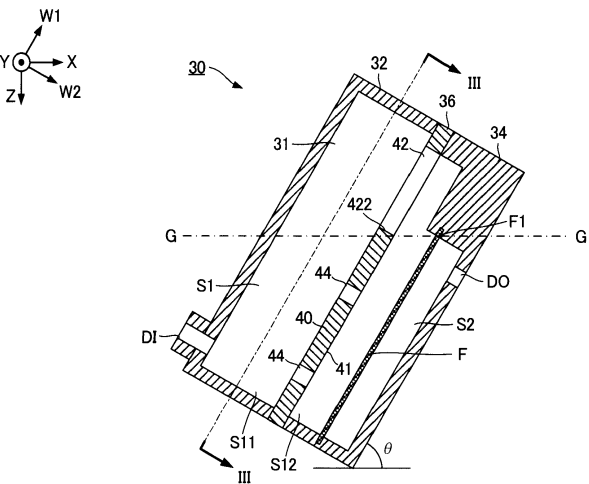
50

【図面】

【図 1】

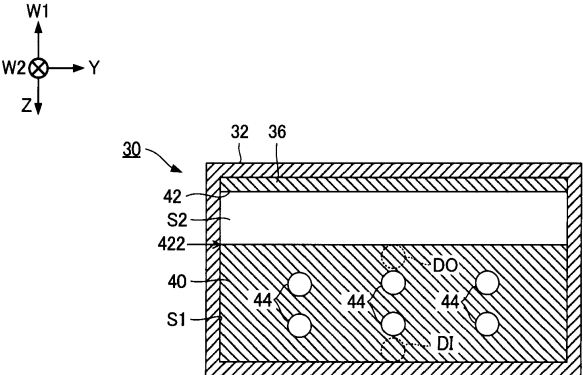


【図 2】

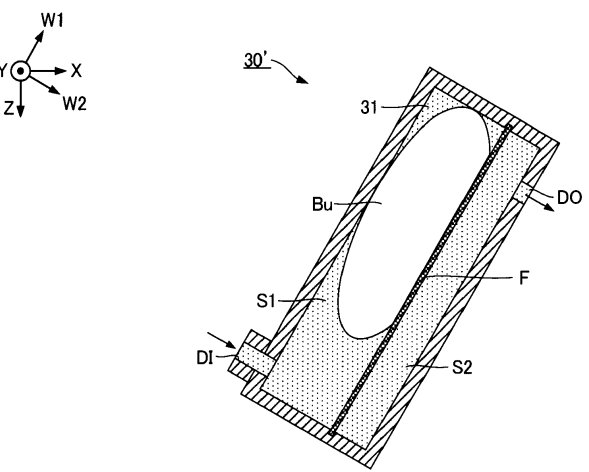


10

【図 3】



【図 4】



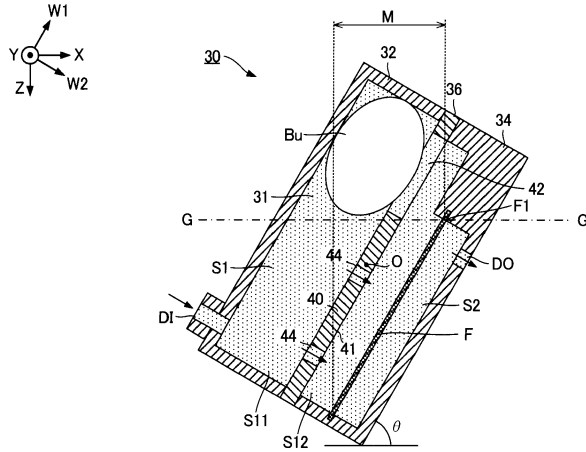
20

30

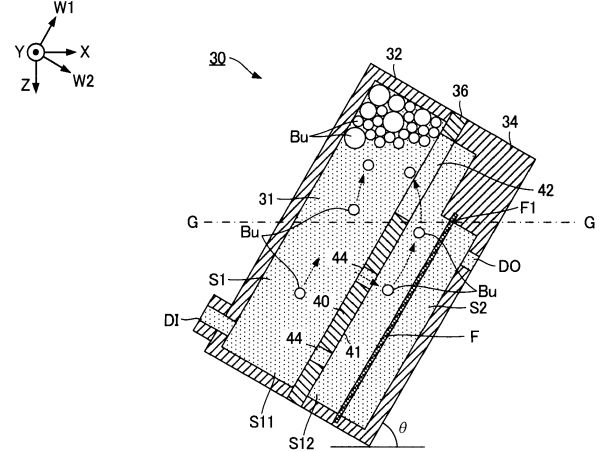
40

50

【 図 5 】

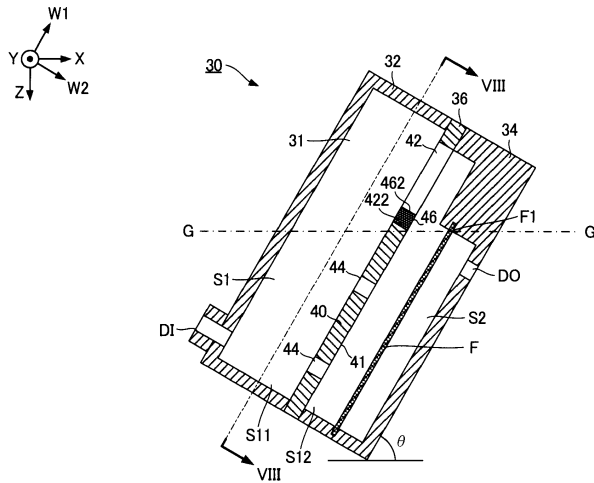


【 図 6 】

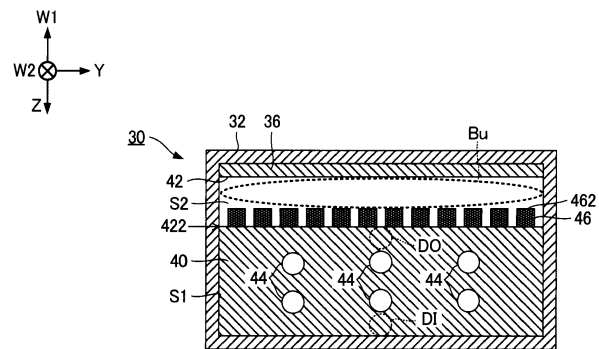


10

【圖 7】



【 図 8 】



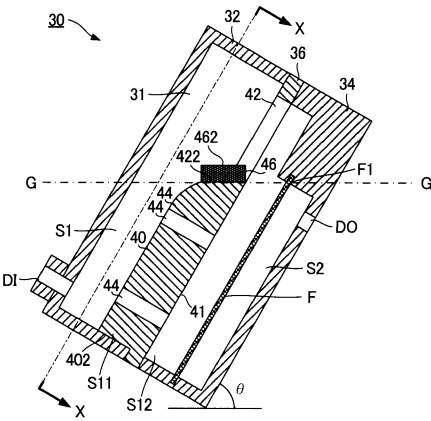
20

30

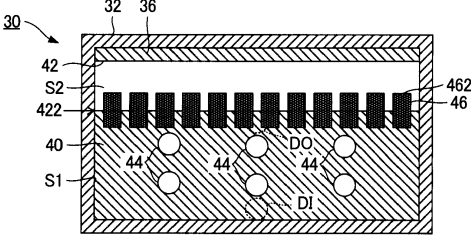
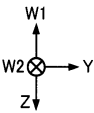
40

50

【図 9】

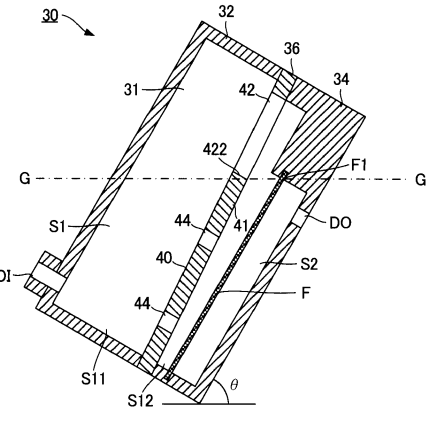


【図 10】

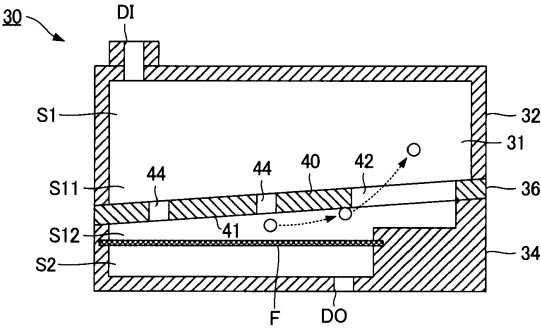


10

【図 11】



【図 12】



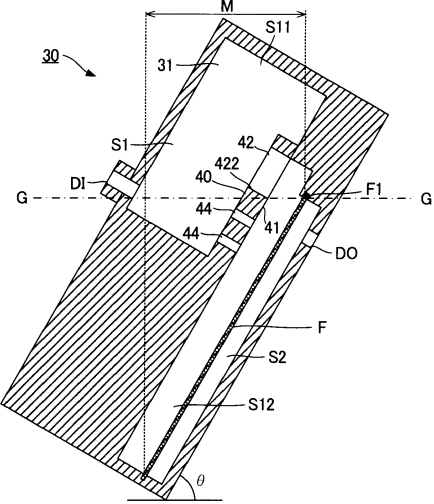
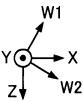
20

30

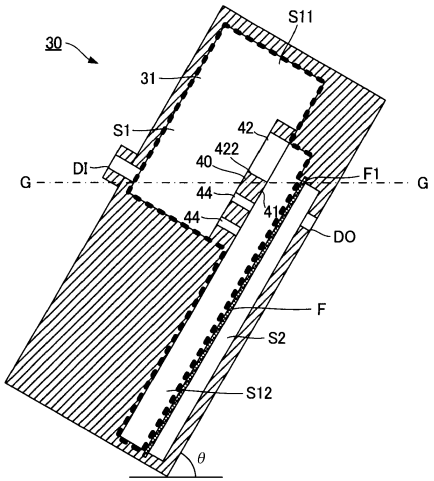
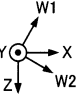
40

50

【図 13】

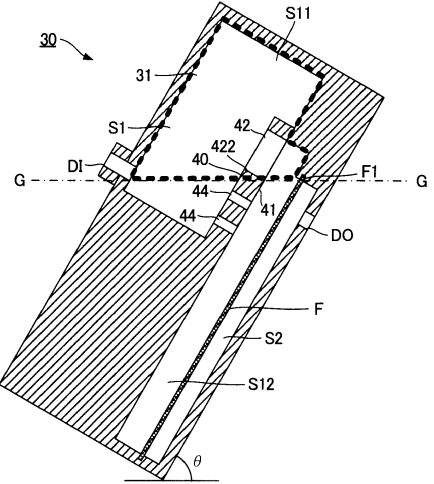
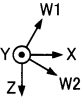


【図 14】

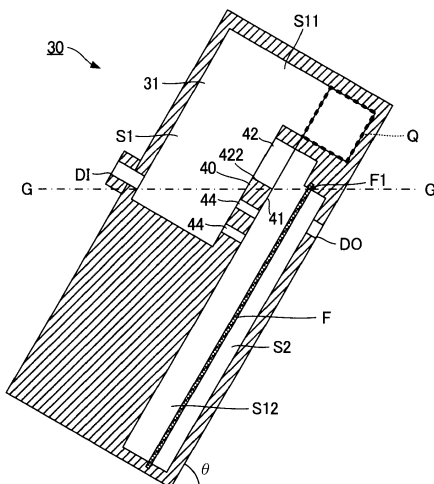
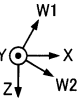


10

【図 15】



【図 16】



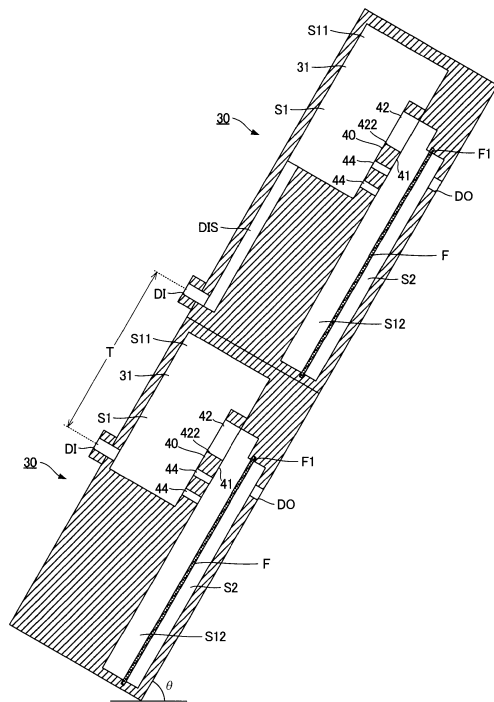
20

30

40

50

【 図 1 7 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 8 - 1 5 0 7 2 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 2 6 0 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 0 4 4 6 4 9 (J P , A)
 特開平 1 0 - 3 2 9 3 3 0 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 2 3 9 2 5 3 (U S , A 1)
 特開 2 0 0 5 - 1 0 3 8 5 9 (J P , A)
 米国特許第 0 8 4 3 9 4 8 1 (U S , B 2)
 特開 2 0 1 6 - 2 1 5 4 2 0 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5