

(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2021-22158

(P2021-22158A)

(43) 公開日 令和3年2月18日(2021.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 5 D 16/06 (2006.01)	G 0 5 D 16/06 J	3 H 0 5 6
F 1 6 K 31/126 (2006.01)	F 1 6 K 31/126 E	3 H 0 6 0
F 1 6 K 17/30 (2006.01)	F 1 6 K 17/30 A	5 H 3 1 6

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-138153 (P2019-138153)	(71) 出願人	717002739
(22) 出願日	令和1年7月26日 (2019.7.26)		川東 孝至
			神奈川県川崎市高津区新作6丁目5番8-201号 グローリエ武蔵新城
		(74) 代理人	100193529
			弁理士 川東 孝至
		(72) 発明者	川東 孝至
			神奈川県川崎市高津区新作6丁目5番8-201号 グローリエ武蔵新城
		Fターム(参考)	3H056 AA01 BB24 CA07 GG03
			3H060 AA02 BB10 DB02 DC05 DD04
			DD17 HH07
			5H316 AA01 BB01 BB07 BB11 DD17
			EE02 EE10 EE12 GG01 JJ01
			KK02

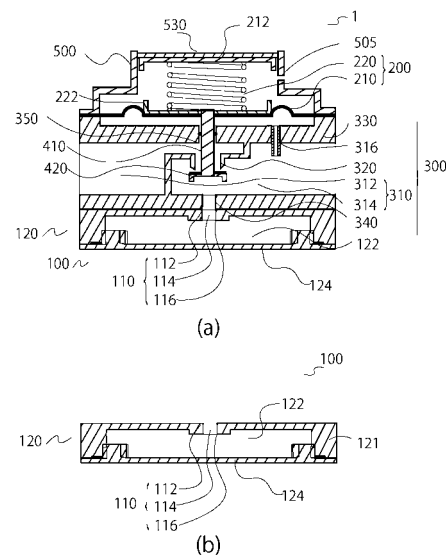
(54) 【発明の名称】 調整器、共鳴器ユニット

(57) 【要約】

【課題】調整器の振動現象に関して、(1) 様々な型式の調整器に適用が可能な手段、(2) 調整器の設置スペースに応じた適用が可能な手段、(3) 調整器が有する本来の性能を維持した適用が可能な手段、(4) 所望の共鳴周波数の流体振動に適用が可能な手段、を提供する。

【解決手段】第1開口部から第2開口部に貫通する第1貫通路が形成された流体抵抗部と、前記第2開口部において前記流体抵抗部と連通し、蓋部により閉じられた共鳴空洞部が形成された共鳴室と、を備えた共鳴器と、受圧部と、付勢部と、を備えた駆動部と、導入流路と、流体流路と、弁孔と、連通孔と、挿入孔と、が形成された筐体部と、弁体部と、カバー部と、を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 開口部から第 2 開口部に貫通する第 1 貫通路が形成された流体抵抗部と、前記第 2 開口部において前記流体抵抗部と連通し、蓋部により閉じられた共鳴空洞部が形成された共鳴室と、を備えた共鳴器と、

流体圧力に基づく受圧力に応じて変位する受圧部と、前記受圧力と逆向きの付勢力を前記受圧部に与える付勢部と、を備えた駆動部と、

前記流体圧力を前記受圧部に導入するための導入流路と、制御対象の流体が通過する流体流路と、前記流体流路を 1 次側流路と 2 次側流路に仕切る弁孔と、前記流体流路と前記共鳴空洞部とを連通させる経路である連通孔と、前記受圧部に支持されて連動する支持部が挿入される挿入孔と、が形成された筐体部と、

前記支持部に支持されて連動し、弁孔の開度を調整する弁体部と、

前記受圧部の周縁を固定するカバー部と、

を含む調整器。

【請求項 2】

前記蓋部は、前記共鳴室内において変位可能な、回転運動を直進運動に変換するねじ機構、又は、スライドロック機構を備えた可動蓋部である請求項 1 に記載の調整器。

【請求項 3】

所定の長さ及び開口面積を有し、前記第 1 貫通路に装着することが可能な絞り部を、さらに含む、請求項 1 又は請求項 2 に記載の調整器。

【請求項 4】

前記第 2 開口部において前記第 1 貫通路に連通する弁座部と、前記弁座部に接近又は離隔可能に対向し、前記弁座部の開度を調整する可変絞り部と、を備えた可変絞り機構を、さらに含む、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の調整器。

【請求項 5】

前記共鳴器は、内部又は外部に吸音材又は共鳴器構造型の防音材、を備えた吸音部を、さらに含む請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の調整器。

【請求項 6】

前記弁体部は、第 3 開口部から第 4 開口部に貫通する第 2 貫通路をさらに備え、前記支持部は、前記第 4 開口部から前記第 1 開口部に至る内部流路がさらに形成され、

前記連通孔は、前記挿入孔と同じ位置に形成される請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の調整器。

【請求項 7】

前記共鳴室は、前記共鳴空洞部に連通するリリース弁部を、さらに含む、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の調整器。

【請求項 8】

前記カバー部には、前記カバー部を構成する壁の内側の面から外側の面に貫通する壁孔が形成されると共に、

前記壁孔を経由して前記カバー部の内側と連通する前記共鳴器を、さらに含む請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の調整器。

【請求項 9】

第 1 開口部から第 2 開口部に貫通する第 1 貫通路が形成された流体抵抗部と、前記第 2 開口部において前記流体抵抗部と連通し、蓋部により閉じられた共鳴空洞部が形成された共鳴室と、を備えた共鳴器を含む共鳴器ユニット。

【請求項 10】

前記蓋部は、前記共鳴室内において変位可能な、回転運動を直進運動に変換するねじ機構、又は、スライドロック機構を備えた可動蓋部である請求項 9 に記載の共鳴器ユニット。

【請求項 11】

所定の長さ及び開口面積を有し、前記第 1 貫通路に装着することが可能な絞り部を、さ

10

20

30

40

50

らに含む請求項 9 又は請求項 10 に記載の共鳴器ユニット。

【請求項 12】

前記第 2 開口部において前記第 1 貫通路に連通する弁座部と、前記弁座部に接近又は離隔可能に対向し、前記弁座部の開度を調整する可変絞り部と、を備えた可変絞り機構を、さらに含む、請求項 9 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の共鳴器ユニット。

【請求項 13】

前記共鳴器は、内部又は外部に吸音材又は共鳴器構造型の防音材を備えた吸音部を、さらに含む請求項 9 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の共鳴器ユニット。

【請求項 14】

第 3 開口部から第 4 開口部に貫通する第 2 貫通路を備えた弁体部と、

10

前記第 4 開口部から前記第 1 開口部に至る内部流路が形成された支持部と、をさらに含む請求項 9 乃至請求項 13 のいずれか 1 項に記載の共鳴器ユニット。

【請求項 15】

前記共鳴室は、前記共鳴空洞部に連通するリリース弁部を、さらに含む、請求項 9 乃至請求項 14 のいずれか 1 項に記載の共鳴器ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本開示は、調整器、共鳴器ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

調整器は、1 次圧力の流体を設定した圧力又は流量の流体に調整する装置である。調整器は、安定した制御性能が望まれるが、稀に、異常な振動現象（以下、「振動現象」と呼ぶ）を起こす場合がある。

振動現象の抑制策として、異なるバネ定数のカウンターばねを並列に設置する方法（特許文献 1）、パイロットラインに 1 / 4 波長管を分岐して設置する方法（特許文献 2）、調圧室又は背圧室を共鳴室とする方法（特許文献 3）等がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012-216157 号公報

【特許文献 2】特開 2017-182747 号公報

【特許文献 3】特開 2007-4306 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の先行技術は、カウンターばねを使用しない型式の調整器には適用できない場合がある。特許文献 2 の先行技術は、1 / 4 波長管を設置するためのスペースを確保する必要がある。特許文献 3 の先行技術は、主弁体の変位に伴い共鳴器の共鳴周波数変動し、共鳴周波数が設定した値から外れる場合がある。

40

【0005】

本開示は、調整器の振動現象に関して、

（1）様々な型式の調整器に適用が可能な手段、（2）調整器の設置スペースに応じた適用が可能な手段、（3）調整器が有する本来の性能を維持した適用が可能な手段、（4）所望の共鳴周波数の流体振動に適用が可能な手段、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】

【0006】

50

本開示の一態様に係る調整器は、第１に、第１開口部から第２開口部に貫通する第１貫通路が形成された流体抵抗部と、前記第２開口部において前記流体抵抗部と連通し、蓋部により閉じられた共鳴空洞部が形成された共鳴室と、を備えた共鳴器と、流体圧力に基づく受圧力に応じて変位する受圧部と、前記受圧力と逆向きの付勢力を前記受圧部に与える付勢部と、を備えた駆動部と、前記流体圧力を前記受圧部に導入するための導入流路と、制御対象の流体が通過する流体流路と、前記流体流路を１次側流路と２次側流路に仕切る弁孔と、前記流体流路と前記共鳴空洞部とを連通させる経路である連通孔と、前記受圧部に支持されて連動する支持部が挿入される挿入孔と、が形成された筐体部と、前記支持部に支持されて連動し、前記弁孔の開度を調整する弁体部と、前記受圧部の周縁を固定するカバー部と、を含む。

10

【０００７】

この構成によれば、流体抵抗部の流体は、質量として、共鳴空洞部の流体は、ばねとして作用し、共鳴器は、調整器に振動現象を励起させる流体振動の減衰装置として機能する。また、蓋部は、共鳴空洞部の内容積を定める内壁の一部として機能する。

【０００８】

上記の調整器は、第２に、前記蓋部は、前記共鳴室内において変位可能な、回転運動を直進運動に変換するねじ機構、又は、スライドロック機構を備えた可動蓋部であってもよい。

【０００９】

この構成によれば、可動蓋部は、共鳴空洞部の内容積を定める内壁の一部を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

20

【００１０】

上記の調整器は、第３に、所定の長さ及び開口面積を有し、前記第１貫通路に装着することが可能な絞り部を、さらに含んでもよい。

【００１１】

この構成によれば、絞り部は、長さ及び開口面積を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

【００１２】

上記の調整器は、第４に、前記第２開口部において前記第１貫通路に連通する弁座部と、前記弁座部に接近又は離隔可能に対向し、前記弁座部の開度を調整する可変絞り部と、を備えた可変絞り機構を、さらに含んでもよい。

30

【００１３】

この構成によれば、可変絞り機構は、弁座部の開度を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

【００１４】

上記の調整器は、第５に、前記共鳴器は、内部又は外部に吸音材又は共鳴器構造型の防音材を備えた吸音部を、さらに含んでもよい。

【００１５】

この構成によれば、吸音材又は共鳴器構造型の防音材は、吸音器として機能する。

【００１６】

上記の調整器は、第６に、前記弁体部は、第３開口部から第４開口部に貫通する第２貫通路をさらに備え、前記支持部は、前記第４開口部から前記第１開口部に至る内部流路がさらに形成され、前記連通孔は、前記挿入孔と同じ位置に形成される構成であってよい。

40

【００１７】

この構成によれば、連通孔は、挿入孔と同じ位置に形成され、挿入孔は、連通孔を兼ねる。また、弁体部及び支持部は、流体流路と共鳴空洞部とを連通する流路として機能する。

【００１８】

上記の調整器は、第７に、前記共鳴室は、前記共鳴空洞部に連通するリリース弁部を、さらに含んでもよい。

50

【0019】

この構成によれば、共鳴器は、異常昇圧時に共鳴空洞部内の流体を外部に放散させるリリーフ機構付きの共鳴器として機能する。

【0020】

上記の調整器は、第8に、前記カバー部には、前記カバー部を構成する壁の内側の面から外側の面に貫通する壁孔が形成されると共に、前記壁孔を経由して前記カバー部の内側と連通する前記共鳴器を、さらに含んでもよい。

【0021】

この構成によれば、前記カバー部は、共鳴器付のカバーとして機能する。

【0022】

本開示の一態様に係る共鳴器ユニットは、第9に、第1開口部から第2開口部に貫通する第1貫通路が形成された流体抵抗部と、前記第2開口部において前記流体抵抗部と連通し、蓋部により閉じられた共鳴空洞部が形成された共鳴室と、を含む。

【0023】

この構成によれば、共鳴器ユニットは、互換性のあるリプレイス可能な装置として機能する。また、蓋部は、共鳴空洞部の内容積を定める内壁の一部として機能する。

【0024】

本開示の一態様に係る共鳴器ユニットは、第10に、前記蓋部は、前記共鳴室内において変位可能な、回転運動を直進運動に変換するねじ機構、又は、スライドロック機構を備えた可動蓋部であってもよい。

【0025】

この構成によれば、共鳴器ユニットの可動蓋部は、共鳴空洞部の内容積を定める内壁の一部を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

【0026】

本開示の一態様に係る共鳴器ユニットは、第11に、所定の長さ及び開口面積を有し、前記第1貫通路に装着することが可能な絞り部を、さらに含んでもよい。

【0027】

この構成によれば、共鳴器ユニットの絞り部は、長さ及び開口面積を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

【0028】

本開示の一態様に係る共鳴器ユニットは、第12に、前記第2開口部において前記第1貫通路に連通する弁座部と、前記弁座部に接近又は離隔可能に対向し、前記弁座部の開度を調整する可変絞り部と、を備えた可変絞り機構を、さらに含んでもよい。

【0029】

この構成によれば、共鳴器ユニットの可変絞り機構は、弁座部の開度を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

【0030】

本開示の一態様に係る共鳴器ユニットは、第13に、前記共鳴器は、内部又は外部に吸音材又は共鳴器構造型の防音材を備えた吸音部を、さらに含んでもよい。

【0031】

この構成によれば、共鳴器ユニットの吸音材又は共鳴器構造型の防音材は、吸音器として機能する。

【0032】

本開示の一態様に係る共鳴器ユニットは、第14に、第3開口部から第4開口部に貫通する第2貫通路を備えた弁体部と、前記第4開口部から前記第1開口部に至る内部流路が形成された支持部と、をさらに含んでもよい。

【0033】

この構成によれば、共鳴器ユニットの弁体部及び支持部は、流体流路と共鳴空洞部とを連通する流路として機能する。

【0034】

10

20

30

40

50

本開示の一態様に係る共鳴器ユニットは、第１５に、前記共鳴室は、前記共鳴空洞部に連通するリリース弁部を、さらに含んでもよい。

【００３５】

この構成によれば、共鳴器は、異常昇圧時に共鳴空洞部内の流体を外部に放散させるリリース機構付きの共鳴器として機能する。

【発明の効果】

【００３６】

本開示は、調整器に関して、以下の方針に基づく振動現象の抑制策を提供し得る。（１）様々な型式の調整器に適用が可能な対策、（２）調整器の設置スペースに応じた適用が可能な対策、（３）調整器が有する本来の性能を維持した適用が可能な対策、（４）所望の共鳴周波数の流体振動に適用が可能な対策。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】実施例１に係る調整器の構成を示す概略図である。図１（ａ）は調整器の断面図であり、図１（ｂ）は、共鳴器の断面図である。

【図２】実施例２に係る調整器が備える共鳴器の可動蓋部を示す概略図である。

【図３】実施例３に係る調整器が備える共鳴器の絞り部を示す概略図である。図３（ａ）（ｃ）（ｄ）は断面図である。図３（ｂ）は、Ａ－Ａ方向に見た平面図である。

【図４】実施例４に係る調整器が備える共鳴器の可変絞り部を示す概略図である。

【図５】実施例５に係る調整器が備える共鳴器の吸音部を示す概略図である。図５（ｂ）はＢ－Ｂ方向に見た平面図である。

【図６】実施例６に係る調整器の概略図である。図６（ａ）は、共鳴器ユニットの断面図であり、図６（ｂ）は、図６（ａ）の共鳴器ユニットを備えた調整器の断面図である。

【図７】実施例７に係る調整器の概略図である。図７（ａ）は、弁体部、支持部及びリリース弁部を備えた共鳴器の断面図であり、図６（ｂ）は、リリース弁部を備えた共鳴器の断面図である。

【図８】実施例８に係る調整器を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００３８】

以下に示す実施例は、特に明示的な記載がない限り、本発明の範囲を限定するものではない。また、同じ部材には、同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

【００３９】

本実施例において例示する調整器１は、圧力調整器であるが流量調整器も含む。調整器１は、自力式、直動型のリフト弁式のものを例示しているが、レバー式のものも含む。また、調整器１は、電空変換器などを備えた他力式のものも含む。さらに、調整器１は、メインバルブ及びパイロットバルブを備えたパイロット型のものも含む。また、調整器１は、半導体、医療、蒸気など、様々な分野で使用される調整器１を含む。調整器１により調整される流体は、気体、液体、気液混合のものも含む。なお、本明細書においては、調整器１という用語は、自力式、他力式に関わらず使用される。

【００４０】

（実施例１）

以下、実施例１について、図１を参照して説明する。

図１に示すように、実施例１に係る調整器１は、共鳴器１００と、駆動部２００と、筐体部３００と、弁体部４２０と、カバー部５００と、を備える。

【００４１】

図１（ｂ）に示すように、共鳴器１００は、流体抵抗部１１０と、共鳴室１２０と、蓋部１２４と、を備える。流体抵抗部１１０には、第１開口部１１２から第２開口部１１６に貫通する第１貫通路１１４が形成されている。共鳴室１２０には、第２開口部１１６において流体抵抗部１１０と連通する共鳴空洞部１２２が形成されている。共鳴室１２０は、室壁１２１及び蓋部１２４を有し、蓋部１２４は、共鳴空洞部１２２の内容積を定める

10

20

30

40

50

。例えば、ユーザは、蓋部 1 2 4 の厚み又は挿入深さを変えることで、共鳴空洞部 1 2 2 の内容積を調整することができる。

【0042】

駆動部 2 0 0 は、受圧部 2 1 0 と、付勢部 2 2 0 と、を備える。受圧部 2 1 0 は、導入流路 3 1 6 を経由して導入される流体圧力に基づく受圧力に応じて変位する。付勢部 2 2 0 は、受圧力と逆向きの付勢力を受圧部 2 1 0 に与える。受圧部 2 1 0 は、ダイアフラム、ペローズなどの可撓性部材を使用することができる。付勢部 2 2 0 は、板バネ、コイルばねなどの弾性部材を使用することができる。図 1 (a) において、付勢部 2 2 0 は、ばねキャップ 2 1 2 とばね皿 2 2 2 の間に設置され、設定圧力に応じた初期の圧縮量が付与されている。

10

【0043】

筐体部 3 0 0 には、導入流路 3 1 6 と、流体流路 3 1 0 と、弁孔 3 2 0 と、連通孔 3 4 0 と、挿入孔 3 5 0 と、が形成されている。流体流路 3 1 0 及び弁孔 3 2 0 は、制御対象の流体が通過する。図 1 (a) において、弁孔 3 2 0 は、流体流路 3 1 0 を、1 次側流路 3 1 2 と 2 次側流路 3 1 4 に分ける。導入流路 3 1 6 は、流体圧力を受圧面に導入する。図 1 (a) の構造の導入流路 3 1 6 の場合、流体圧力は、2 次側流路 3 1 4 の流体の圧力とほぼ等しくなる。言い換えると、流体圧力は、制御圧力とほぼ等しくなる。導入流路 3 1 6 にアスピレータチューブを使用した場合、アスピレータ効果により流体圧力は、制御圧力よりも低い圧力が導入される場合がある。連通孔 3 4 0 は、隔壁 3 3 0 の内側の面から外側の面に貫通し、流体流路 3 1 0 と共鳴空洞部 1 2 2 とを連通させる経路である。連通孔 3 4 0 は、例示的に、導入流路 3 1 6 の上流側に設けられている。挿入孔 3 5 0 は、弁体部 4 2 0 を支持する支持部 4 1 0 を挿入するために設けられている。

20

【0044】

弁体部 4 2 0 は、支持部 4 1 0 に支持されている。支持部 4 1 0 は、受圧部 2 1 0 に支持されて連動するので、弁体部 4 2 0 は、受圧部 2 1 0 の変位に連動する。弁体部 4 2 0 は、支持部 4 1 0 に支持されて連動し、弁孔 3 2 0 の開度を調整する。

【0045】

カバー部 5 0 0 は、受圧部 2 1 0 の周縁を固定する。図 1 (a) において、カバー部 5 0 0 は、カバーキャップ 5 3 0 を備えている。図 1 に例示する型式の調整器 1 は、通常、カバー部 5 0 0 に均圧孔 5 0 5 を備えている。

30

【0046】

調整器 1 の作用について、以下に説明する。

調整器 1 の 1 次側流路 3 1 2 は、図示しない流体供給源に接続される。同様に 2 次側流路 3 1 4 は、図示しない流体機器に接続される。導入流路 3 1 6 は、流体圧力を受圧面に導入する。図 1 (a) の構造の導入流路 3 1 6 の場合、流体圧力は、2 次側流路 3 1 4 の流体の圧力である制御圧力とほぼ等しくなる。受圧部 2 1 0 には、制御圧力に基づく受圧力が働く。受圧部 2 1 0 は、2 次側流路 3 1 4 の流体圧力が設定圧力よりも高くなると付勢部 2 2 0 の力に抗して変位する。受圧部 2 1 0 と付勢部 2 2 0 は、駆動部 2 0 0 として機能する。1 次側流路 3 1 2 の流体は、弁孔 3 2 0 において、設定した流体の圧力に減圧される。

40

調整器 1 の振動現象は、流体流路 3 1 0 中の流体の脈動、気柱共鳴などの流体振動により発生するものと考えられる。

図 1 (a) において、2 次側流路 3 1 4 の流体は、連通孔 3 4 0 を経由して、共鳴器 1 0 0 の流体抵抗部 1 1 0 に連通する。共鳴器 1 0 0 は、特定の周波数をターゲットした流体振動の減衰装置として機能する。流体抵抗部 1 1 0 の流体は、質量として、共鳴室 1 2 0 の流体は、ばねとして働く。

共鳴器 1 0 0 の共鳴周波数は、 $f = C / (2\pi) \cdot (A / LV)^{1/2}$ となる。

ここで、 f (Hz) は周波数、 C (m/s) は、流体中を伝搬する音速、 V (m³) は、共鳴室 1 2 0 の共鳴空洞部 1 2 2 の内容積、 A (m²) は、流体抵抗部 1 1 0 の開口面積、 L (m) は、流体抵抗部 1 1 0 の長さである。なお、 L (m) は、開口端補正した値とすることが望

50

ましい。ユーザは、例えば、振動センサを用いて振動現象を計測し、FFT解析により流体振動又は調整器1の振動現象の周波数成分及び振幅値を把握することができる。共鳴器100の共鳴周波数は、例えば、最も振幅の大きい周波数成分の周波数にすることができる。

【0047】

実施例1の調整器1によれば、流体抵抗部110の流体は、質量として、共鳴空洞部122の流体は、ばねとして作用し、共鳴器100は、調整器1の振動現象を励起させる流体振動の減衰装置として機能する。また、蓋部124は、共鳴空洞部122の内容積を定める内壁の一部として機能する。

【0048】

なお、図1(a)において、2次側流路314の流体は、連通孔340を経由して、共鳴器100の流体抵抗部110に連通する構成としているが、1次側流路312側に形成した連通孔340を経由して、共鳴器100と連通する構成としてもよい。また、共鳴器100は、2基の構成とし、1次側流路312及び2次側流路314のそれぞれに設置してもよい。なお、任意の占有体積を有する部材を共鳴空洞部122内に設置し、共鳴空洞部122の内容積を調整してもよい。

【0049】

(実施例2)

以下、実施例2について、図2を参照して説明する。

図2(a)に示すように、共鳴室120の蓋部124は、可動蓋部126により構成することができる。可動蓋部126は、共鳴室120内において変位させることができる。図2(a)において、可動蓋部126は、外蓋126aと、内蓋126bにより構成される。外蓋126aは、共鳴室120の外壁の一部を構成する。内蓋126bの外周には、雄ねじが形成され、外蓋126aの内周には雌ねじが形成されている。外蓋126aの雌ねじと内蓋126b雄ねじとが螺合することで回転運動を直進運動に変換するねじ機構が構成される。なお、図2(a)において、流体抵抗部110は、例示的に、共鳴空洞部122の内側に凸の形状となっている。

【0050】

図2(b)において、可動蓋部126は、外蓋126aと、内蓋126bにより構成される。外蓋126aは、共鳴室120の外壁の一部を構成する。外蓋126aの中心部の孔に形成された雌ねじと、ボルト128が螺合することで回転運動を直進運動に変換するねじ機構が構成される。内蓋126bは、外周面に気密及び摺動用のパッキンが設けられ、共鳴室120の内壁を中心軸方向にスライドすることができる。ボルト128を締めると内蓋126bは、スプリングばね129の反発力を受けながら空洞共鳴部の内容積が減少する方向に変位し、逆に、ボルト128を緩めると内蓋126bは、スプリングばね129の反発力を受けながら空洞共鳴部の内容積が増加する方向に変位する。なお、図2(b)において、流体抵抗部110は、例示的に、共鳴空洞部122の内側及び外側にフラットな形状となっている。

【0051】

図2(c)において、可動蓋部126は、外蓋126aと、内蓋126bにより構成される。外蓋126aは、共鳴室120の外壁の一部を構成する。外蓋126aの外周には雄ねじ形成され、内周には雌ねじが形成されている。外蓋126aの外周に形成された雄ねじは、共鳴室120内側に形成された雌ねじと螺合することで回転運動を直進運動に変換するねじ機構が構成される。内蓋126bは、外周に雄ねじが形成され、外蓋126aの内周に形成された雌ねじと螺合する。図2(c)に示すように、外蓋126a及び内蓋126bは、共鳴室120内において変位することができる。

なお、図2(c)において、流体抵抗部110は、例示的に、共鳴空洞部122の外側に凸な形状となっている。

【0052】

図2において、可動蓋部126を共鳴空洞部122の内容積が減少する方向に変位させ

10

20

30

40

50

ると、共鳴器 100 の共鳴周波数は、高くなり、逆に、可動蓋部 126 を共鳴空洞部 122 の内容積が増加する方向に変位させると、共鳴器 100 の共鳴周波数は、低くなる。

【0053】

実施例 2 の構成によれば、可動蓋部 126 は、共鳴空洞部 122 の内容積を定める内壁の一部を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

なお、可動蓋部 126 は、ねじ機構に限らず、例えば、スライドロック機構により構成してもよい。

【0054】

(実施例 3)

以下、実施例 3 について、図 3 を参照して説明する。

10

図 3 は、図 1 (a) における連通路 340 と流体抵抗部 110 を部分的に拡大した図である。

図 3 (a) に示すように、絞り部 118 は、所定の長さ及び開口面積を有し、流体抵抗部 110 の第 1 貫通路 114 の中に装着されている。絞り部 118 の外周に形成された雄ねじと、第 1 貫通路 114 の内周に形成された雌ねじが螺合する。絞り部 118 は、例えば、六角レンチを使用することで第 1 貫通路 114 に装着又は第 1 貫通路 114 から脱着することができる。

図 3 (b) は、図 3 (a) の A-A 方向に見た平面図である。図 3 (b) に示すように絞り部 118 の流路の形状は、六角レンチを挿入することが可能なように六角形状とすることができる。

20

図 3 (b) に示すように、絞り部 118 は、例えば、図 3 (a) の略 1/2 の長さのものを 2 個直列に設置するように形成することができる。

図 3 (c) に示すように、絞り部 118 は、図 3 (a) の略 1/2 の長さで、開口面積が大きいものと小さいものを 2 個直列に設置するように形成することができる。ユーザは、任意の長さ及び開口面積を有する絞り部 118 を、第 1 貫通路 114 に任意の個数装着することができる。

なお、絞り部 118 の第 1 貫通路 114 への装着は、螺子に限らず、圧入などの嵌合方法でもよい。

【0055】

任意の長さ及び開口面積の絞り部 118 を第 1 貫通路 114 に任意の個数装着することで、絞り部 118 全体の長さ及び開口面積を変更することができる。

30

共鳴器 100 の共鳴周波数は、絞り部 118 の長さを短く又は開口面積を大きくすると高くなり、逆に、絞り部 118 の長さを長く又は開口面積を小さくすると低くすることができる。

【0056】

実施例 3 の構成によれば、絞り部 118 は、長さ及び開口面積を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

【0057】

(実施例 4)

以下、実施例 4 について、図 4 を参照して説明する。

40

図 4 に示すように、可変絞り機構 430 は、弁座部 432 と、可変絞り部 434 と、を備える。

弁座部 432 は、第 2 開口部 116 において第 1 貫通路 114 に連通するように構成される。可変絞り部 434 は、弁座部 432 に接近又は離隔可能に対向し、弁座部 432 の開度を調整する。

図 4 (a) に示すように、可変絞り部 434 は、可変絞り部 434 を支持する軸部 127 に形成された雄ねじと、共鳴室 120 の可動蓋部 126 内の雌ねじと、が螺合することにより、弁座部 432 に接近又は離隔可能に対向している。図 4 (a) において弁座部 432 は、共鳴室 120 を構成する室壁 121 により形成されている。なお、図 4 (a) において、流体抵抗部 110 は、例示的に、共鳴空洞部 122 の内側に凸の形状となってい

50

る。

【0058】

図4(b)に示す可変絞り機構430の弁座部432は、共鳴器100の第1貫通路114に挿入されている。なお、図4(b)において、流体抵抗部110は、例示的に、共鳴空洞部122の内側及び外側にフラットな形状となっている。

【0059】

図4(c)に示す可変絞り機構430の弁座部432は、共鳴器100の第1貫通路114に、絞り部118と直列に挿入されている。なお、図4(c)において、例示的に、流体抵抗部110は、共鳴空洞部122の外側に凸な形状となっている。

【0060】

図4において、可変絞り部434を弁座部432に近づけると、弁座部432の開度は小さくなり、結果として共鳴器100の流体抵抗部110の開口面積は小さくなる。逆に、可変絞り部434を弁座部432から遠ざけると、弁座部432の開度は大きくなり、結果として共鳴器100の流体抵抗部110の開口面積は大きくなる。

共鳴器100の共鳴周波数は、共鳴器100の流体抵抗部110の開口面積を大きくすると高くなり、逆に、流体抵抗部110の開口面積を小さくすると低くなる。

【0061】

実施例4の構成によれば、可変絞り機構430は、弁座部432の開度を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。

【0062】

(実施例5)

以下、実施例5について、図5を参照して説明する。

図5(a)に示すように、共鳴器100は、共鳴空洞部122の可動蓋部126に吸音材132又は共鳴器構造型の防音材134を備えている。吸音材132又は共鳴器構造型の防音材134は、共鳴器100の内壁に内貼り又は外壁に外貼りすることができる。吸音材132の材質は、グラスウールなどの多孔質材を使用することができる。共鳴器構造型の防音材134は、射出膨張成形されたプラスチック製の共鳴器構造の防音材134を使用することができる。共鳴器構造の防音材134は、特定の周波数の吸音効果が高くなるように吸音特性を調整することが可能である。

【0063】

図5(b)は、図5(a)のB-B方向に見た共鳴器構造型の防音材134の平面図を示している。図5(b)に示すように、共鳴器構造型の防音材134は、例示的に9個の第2流体抵抗部150及び第2共鳴室160を備えている。

【0064】

吸音材132又は共鳴器構造型の防音材134の吸音又は防音特性のピーク周波数と、共鳴器100の共鳴周波数と、流体振動の振動周波数を一致させることで、吸音率又は防音率を上げることができる。

【0065】

実施例5の構成によれば、共鳴器ユニット5の吸音材132又は共鳴器構造型の防音材134は、吸音器として機能する。

【0066】

(実施例6)

以下、実施例6について、図6を参照して説明する。

図6(a)は、流体流路310と共鳴空洞部122とを連通する流路を構成する弁体部420及び支持部410を備えた共鳴器ユニット5を示している。

図6(a)に示すように、弁体部420に形成された第3開口部422から第4開口部426に貫通する第2貫通路424は、支持部410に形成された内部流路412と、流体抵抗部110に形成された第1貫通路114と、を経由して、蓋部124により閉じられた共鳴空洞部122に連通する。第1貫通路114には、絞り部118が挿入されている。

10

20

30

40

50

【0067】

図6(b)に示す調整器1は、図6(a)の共鳴器ユニット5を含む。図6(b)に示す調整器1の弁体部420及び支持部410は、流体流路310と共鳴空洞部122とを連通する流路を構成する。

図6(b)に示すように、支持部410は、弁体部420が弁孔320の開度を調整可能な位置に形成された連通孔340の中に挿入される。即ち、連通孔340は、挿入孔350と同じ位置に形成され、挿入孔350は、連通孔340を兼ねるように形成される。2次側流路314の流体は、弁体部420に形成された第2貫通路424と、支持部410に形成された内部流路412と、流体抵抗部110に形成された第1貫通路114と、を経由して、共鳴空洞部122に連通する。

10

【0068】

図6(b)に示す調整器1において、2次側流路314に流体振動が発生した場合、2次側流路314の流体は、弁体部420、支持部410及び流体抵抗部110内に形成された流路を経由して共鳴空洞部122に連通する。共鳴器100の共鳴周波数を流体振動の周波数に一致させると、共鳴器100は流体振動を吸収又は減衰させる。

【0069】

実施例6の構成によれば、弁体部420及び支持部410は、流体流路310と共鳴空洞部122とを連通する流路として機能する。

【0070】

(実施例7)

以下、実施例7について、図7を参照して説明する。

図7(a)に示す共鳴器ユニット5は、図6(a)に示した共鳴器ユニット5の蓋部124に代えて、リリーフ弁部600を備えた蓋部124を設置したものである。図7(b)は、図1(b)に示した共鳴器ユニット5の蓋部124に代えて、リリーフ弁部600を備えた蓋部124を設置したものである。

20

リリーフ弁部600は、共鳴空洞部122内の流体の圧力が設定した値以上に昇圧した際に、流体を外部に放散させる。リリーフ弁部600は、例えば、ダイアフラム式のリリーフ機構を使用することができる。図7(a)のリリーフ弁部600は、第2弁体603と、第2受圧部604と、第2付勢部605と、第2ばねキャップ606と、第4貫通路601、第2弁孔602及び放散路607が形成された第2筐体部610と、を含む。共鳴室120の室壁121には、第3貫通路123が形成されている。第3貫通路123は、リリーフ弁部600の第4貫通路601と連通する。第2受圧部604は、受圧部210と同様の部材を使用できる。第2付勢部605は、付勢部220と同様の部材を使用できる。第2付勢部605は、第2ばねキャップ606と第2ばね皿の間に設置され、リリーフ弁部600の設定圧力に応じた初期の圧縮量が付与されている。共鳴空洞部122内の流体の圧力が正常値の場合、第2弁体603は、第2弁孔602を完全に閉止する。

30

【0071】

リリーフ弁部600の作用について、以下に説明する。

第2受圧部604の受圧面には、第3貫通路123、第4貫通路601を経由して共鳴空洞部122内の流体が導入される。第2受圧部604には、共鳴空洞部122の流体の圧力に基づく受圧力が働く。共鳴空洞部122内の流体の圧力が、リリーフ弁部600の設定圧力よりも高い異常値となった場合、受圧部210は、第2付勢部605の付勢力に抗して変位する。この時、第2弁体603は、第2受圧部604に支持されて連動し、第2弁体603は、第2弁孔602を開放する。第2弁孔602が開放すると共鳴空洞部122内の流体は、放散路607を経由して外部に放散される。

40

【0072】

実施例7の調整器1によれば、共鳴器100は、異常昇圧時に共鳴空洞部122内の流体を外部に放散させるリリーフ機構付きの共鳴器100として機能する。

【0073】

(実施例8)

50

以下、実施例 8 について、図 8 を参照して説明する。

図 8 (a) に示すように、調整器 1 のカバー部 500 には、カバー部 500 を構成する壁 510 の内側の面から外側の面に貫通する壁孔 520 が形成されている。

調整器 1 のカバー部 500 に設置された共鳴器 100 は、壁孔 520 に挿入された絞り部 118 を経由してカバー部 500 の内側の流体と連通する。なお、壁孔 520 への絞り部 118 の設置は、省略することができる。このように、共鳴器 100 は、壁孔 520 を経由して、カバー部 500 の内側と連通する。

【0074】

図 8 (b) に示すパイロット弁 10 の基本構成は、図 1 (a) の調整器 1 の基本構成と同じである。図 6 (b) に示すようにパイロット弁 10 のカバー部 500 には、カバー部 500 を構成する壁 510 の内側の面から外側の面に貫通する壁孔 520 が形成されている。

調整器 1 のカバー部 500 に設置された共鳴器 100 は、壁孔 520 に挿入された絞り部 118 を経由してカバー部 500 の内側の流体と連通する。なお、壁孔 520 への絞り部 118 の設置は、省略することができる。このように、共鳴器 100 は、壁孔 520 を経由して、カバー部 500 の内側と連通する。

【0075】

調整器 1 又はパイロット弁 10 に振動現象が発生した状況で、カバー部 500 に設置された共鳴器 100 の共鳴周波数を流体振動の周波数に一致させると、共鳴器 100 は、流体振動を吸収又は減衰させる。

【0076】

実施例 8 の構成によれば、カバー部 500 は、共鳴器付のカバーとして機能する。

【0077】

(実施例 9～15)

以下、実施例 9～15 について説明する。

実施例 9 に係る共鳴器ユニット 5 は、第 1 開口部 112 から第 2 開口部 116 に貫通する第 1 貫通路 114 が形成された流体抵抗部 110 と、第 2 開口部 116 において流体抵抗部 110 と連通する共鳴空洞部 122 が形成された共鳴室 120 と、共鳴空洞部 122 の内容積を定める蓋部 124 と、を備える。

実施例 10 に係る共鳴器ユニット 5 は、蓋部は、共鳴室内において変位可能な、回転運動を直進運動に変換するねじ機構、又は、スライドロック機構を備えた可動蓋部を備えてもよい。

実施例 11 に係る共鳴器ユニット 5 は、所定の長さ及び開口面積を有し、第 1 貫通路 114 に装着可能な絞り部 118 を、さらに備えてもよい。

実施例 12 に係る共鳴器ユニット 5 は、第 2 開口部 116 において第 1 貫通路 114 に連通する弁座部 432 と、弁座部 432 に接近又は離隔可能に対向し、弁座部 432 の開度を調整する可変絞り部 434 と、を備えた可変絞り機構 430 を、さらに備えてもよい。

実施例 13 に係る共鳴器ユニット 5 の共鳴器 100 は、内部又は外部に吸音材 132 又は共鳴器構造型の防音材 134 を備えた吸音部 130 を、さらに備えてもよい。

実施例 14 に係る共鳴器ユニット 5 は、第 1 4 に、第 3 開口部 422 から第 4 開口部 426 に貫通する第 2 貫通路 424 を備えた弁体部 420 と、第 4 開口部 426 から第 1 開口部 112 に至る内部流路 412 が形成された支持部 410 と、をさらに含んでもよい。

実施例 15 に係る共鳴器ユニット 5 は、第 1 5 に、共鳴室 120 は、共鳴空洞部 122 に連通するリリース弁部 600 を、さらに含んでもよい。

【0078】

実施例 9～15 に係る共鳴器ユニット 5 は、実施例 1 乃至実施例 7 に係る調整器 1 が備える共鳴器 100 を単独の装置としたものである。

共鳴器ユニット 5 は、調整器 1、パイロット弁 10 が備える共鳴器 100 をメンテナンスなどでリプレイスする際に使用することができる。

10

20

30

40

50

【0079】

実施例1乃至実施例7に記載した調整器1が備える共鳴器100と同様の作用を奏する。

【0080】

実施例9に係る構成の共鳴器ユニット5は、互換性のあるリプレイス可能な装置として機能する。実施例10に係る構成の共鳴器ユニット5の可動蓋部126は、共鳴空洞部122の内容積を定める内壁の一部を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。実施例11に係る構成の共鳴器ユニット5の絞り部118は、長さ及び開口面積を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。実施例12に係る構成の共鳴器ユニット5の可変絞り機構430は、弁座部432の開度を定める流体抵抗を構成し、共鳴周波数を調整する機構として機能する。実施例13に係る構成の共鳴器ユニット5の吸音材132又は共鳴器構造型の防音材134は、吸音器として機能する。

実施例14に係る構成の共鳴器ユニット5の弁体部420及び支持部410は、流体流路310と共鳴空洞部122とを連通する流路として機能する。

実施例14に係る構成の共鳴器ユニット5のリリーフ弁部600は、異常昇圧時に共鳴空洞部122内の流体を外部に放散させる安全弁として機能する。

【0081】

以上、複数の実施例について図面を参照しながら説明したが、具体的な構成はこれらの実施例の内容に限定されるものではない。

【0082】

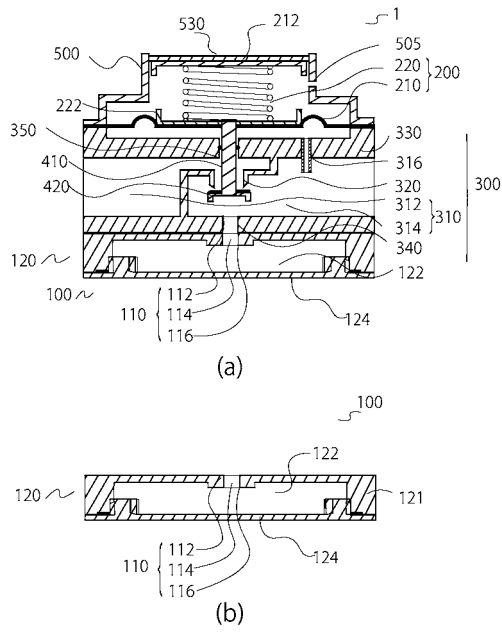
例えば、複数の実施例を組み合わせたものも本発明に含まれる。また、共鳴器100の共鳴周波数は、実現場において、振動現象を抑制できる周波数を選択してもよい。

【符号の説明】

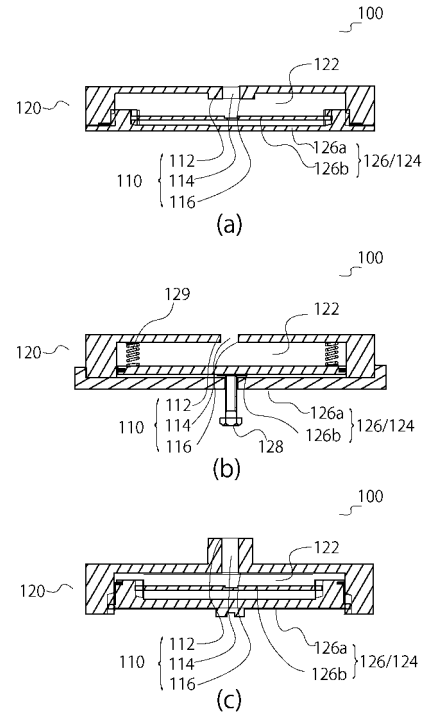
【0083】

1	：調整器、5	：共鳴器ユニット	
10	：パイロット弁、100	：共鳴器、110	：流体抵抗部
112	：第1開口部、114	：第1貫通路、116	：第2開口部
118	：絞り部、120	：共鳴室、121	：室壁
122	：共鳴空洞部、123	：第3貫通路、124	：蓋部
126	：可動蓋部、126a	：外蓋、126b	：内蓋
127	：軸部、128	：ボルト、129	：スプリングばね
130	：吸音部、132	：吸音材、134	：防音材
150	：第2流体抵抗部、160	：第2共鳴室、200	：駆動部
210	：受圧部、212	：ばねキャップ、220	：付勢部
222	：ばね皿、300	：筐体部、310	：流体流路
312	：1次側流路、314	：2次側流路、316	：導入流路
320	：弁孔、330	：隔壁、340	：連通孔
350	：挿入孔、410	：支持部、412	：内部流路
420	：弁体部、422	：第3開口部、424	：第2貫通路
426	：第4開口部、430	：可変絞り機構、432	：弁座部
434	：可変絞り部、500	：カバー部、505	：均圧孔
510	：壁、520	：壁孔、530	：カバーキャップ
600	：リリーフ弁部、601	：第4貫通路、602	：第2弁孔
603	：第2弁体、604	：第2受圧部、605	：第2付勢部
606	：キャップ、607	：放散路、610	：第2筐体部

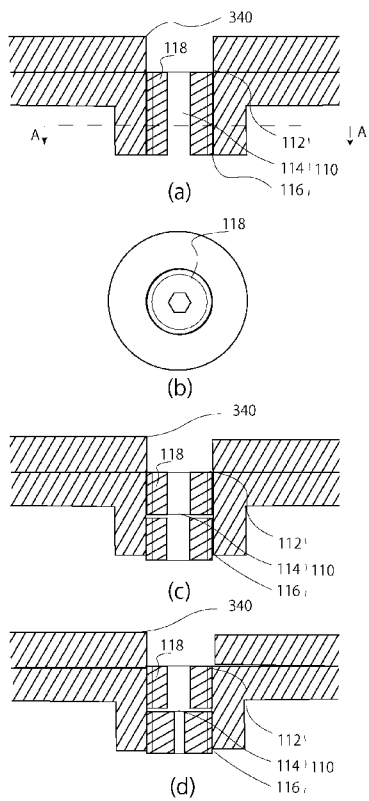
【図 1】



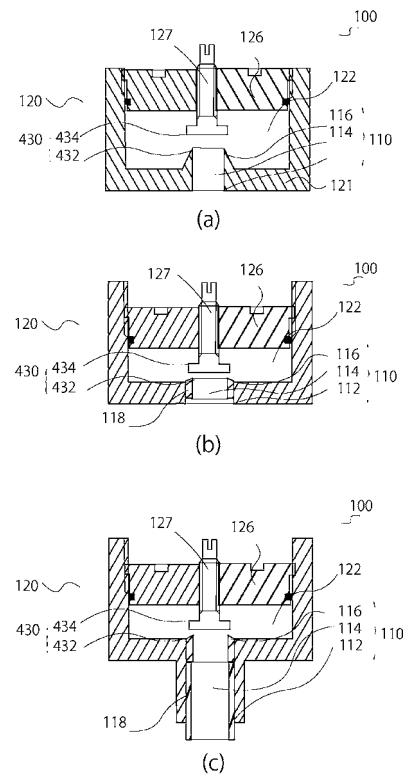
【図 2】



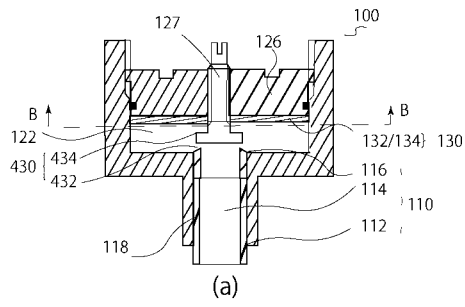
【図 3】



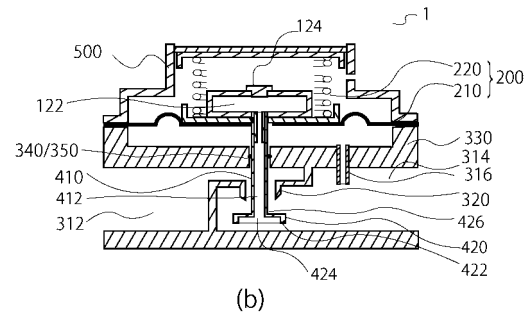
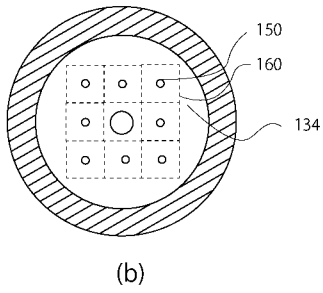
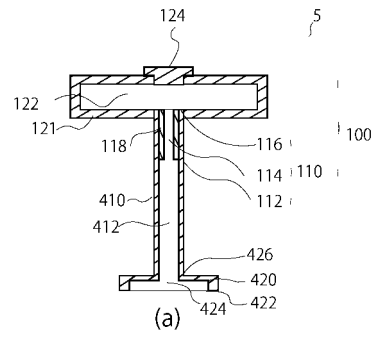
【図 4】



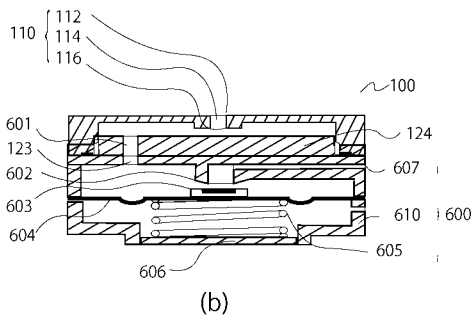
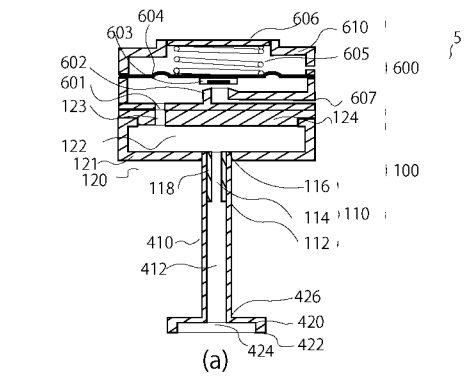
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

