

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6814000号  
(P6814000)

(45) 発行日 令和3年1月13日(2021.1.13)

(24) 登録日 令和2年12月22日(2020.12.22)

(51) Int.Cl.

B01D 29/11 (2006.01)  
B01D 35/02 (2006.01)

F 1

B01D 29/10 501A  
B01D 35/02 E  
B01D 29/10 510E

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-176138 (P2016-176138)  
 (22) 出願日 平成28年9月9日 (2016.9.9)  
 (65) 公開番号 特開2018-38982 (P2018-38982A)  
 (43) 公開日 平成30年3月15日 (2018.3.15)  
 審査請求日 令和1年8月23日 (2019.8.23)

(73) 特許権者 000178675  
 ヤマシンフィルタ株式会社  
 神奈川県横浜市中区桜木町1丁目1番地8  
 (74) 代理人 100170070  
 弁理士 坂田 ゆかり  
 (72) 発明者 小峯 章義  
 神奈川県横浜市磯子区杉田5丁目32-8  
 4 ヤマシンフィルタ株式会社 横浜開発  
 センタ内  
 (72) 発明者 北島 信行  
 神奈川県横浜市磯子区杉田5丁目32-8  
 4 ヤマシンフィルタ株式会社 横浜開発  
 センタ内

審査官 関根 崇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルタ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

流入口および流出口を有するヘッドと、  
 略有底筒形状のケースと、前記ケースの内周面又は外周面に形成された第1のねじ部であって、前記ケースの開口端近傍に形成された第1のねじ部と、前記ケースの内部に設けられるフィルタエレメントと、を有するフィルタエレメント組立体と、

弾性変形が可能な材料を用いて形成された略円環形状の弾性部材と、  
 を備え、

前記ヘッドは、前記第1のねじ部と螺合する第2のねじ部が形成され、

前記ケースには、前記第1のねじ部が形成された面及び前記ケースの前記内周面又は前記外周面と略直交する先端面の一部を切り欠くように凹部が形成され、

前記凹部と前記第1のねじ部とは隣接し、

前記凹部には、前記弾性部材が設けられ、

前記第1のねじ部と前記第2のねじ部とが螺合して前記フィルタエレメント組立体が前記ヘッドに取り付けられた状態では、前記弾性部材が前記第2のねじ部の凹凸形状に沿って変形して前記弾性部材が前記ケースと前記第2のねじ部との間を密封し、かつ、前記弾性部材が前記先端面と前記ヘッドの前記先端面と対向する面との間を密封することを特徴とするフィルタ装置。

## 【請求項 2】

請求項1に記載のフィルタ装置であって、

10

20

前記弾性部材は、断面が略U字形状であり、前記先端面を覆うように前記ケースに設けられることを特徴とするフィルタ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィルタ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、流入口および流出口を有するヘッドに、ケース内にフィルタエレメントを収容してなるフィルタカートリッジが着脱可能に取り付けられるフィルタ装置が開示されている。特許文献1に記載のフィルタ装置においては、ケースの外周に設けられたナットを介してフィルタカートリッジがヘッドに着脱可能に取り付けられる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4033739号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかしながら、特許文献1に記載の発明では、ナットとヘッドとの螺合部に水や異物が混入するおそれがある。

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、螺合部に水や異物が入らないようにすることができるフィルタ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明に係るフィルタ装置は、例えば、流入口および流出口を有するヘッドと、略有底筒形状のケースと、前記ケースの内周面又は外周面に形成された第1のねじ部であって、前記ケースの開口端近傍に形成された第1のねじ部と、前記ケースの内部に設けられるフィルタエレメントと、を有するフィルタエレメント組立体と、弾性変形が可能な材料を用いて形成された略円盤形状の弾性部材と、を備え、前記ヘッドは、前記第1のねじ部と螺合する第2のねじ部が形成され、前記ケースには、前記第1のねじ部が形成された面に、前記第1のねじ部に隣接して凹部が形成され、前記凹部には、前記弾性部材が設けられ、前記第1のねじ部と前記第2のねじ部とを螺合させると、前記フィルタエレメント組立体が前記ヘッドに取り付けられるとともに、前記弾性部材が前記第2のねじ部の凹凸形状に沿って変形して前記ケースと前記ヘッドとの間を密封することを特徴とする。

30

【0007】

本発明に係るフィルタ装置によれば、ケースの開口端近傍に形成された第1のねじ部と、ヘッドに形成された第2のねじ部とを螺合させると、フィルタエレメント組立体がヘッドに取り付けられるとともに、ケースの第1のねじ部が形成された面に設けられた弾性部材が第2のねじ部の凹凸形状に沿って変形する。これにより、ケースとヘッドとの間を密封し、螺合部（第1のねじ部、第2のねじ部）に水や異物が入らないようにすることができる。

40

【0008】

ここで、前記凹部は、前記ケースの前記内周面又は前記外周面と略直交する先端面の一部を切り欠くように形成され、前記弾性部材は、前記フィルタエレメント組立体が前記ヘッドに取り付けられると、前記先端面と、前記ヘッドと、の間を密封してもよい。これにより、ケースとヘッドとの間を複数方向でシールでき、螺合部への水や異物が螺合部に混

50

入することを確実に防止することができる。

【0009】

ここで、前記弾性部材は、断面が略U字形状であり、前記先端面を覆うように前記ケースに設けられてもよい。これにより、ケースとヘッドとの間を複数方向でシールでき、螺合部への水や異物が螺合部に混入することを確実に防止することができる。また、弾性部材が先端面を覆うようにケースに設けられるため、フィルタエレメント組立体に弾性部材が取り付けやすく、またフィルタエレメント組立体をヘッドに取り付けやすくすることができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、螺合部に水や異物が入らないようにすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態であるフィルタ装置1の概略を示す断面である。

【図2】フィルタ装置1の概略を示す断面であって、一部を拡大表示した図である。

【図3】フィルタエレメント組立体20の概略を示す断面図である。

【図4】フィルタ装置2の概略を示す断面であって、一部を拡大表示した図である。

【図5】フィルタ装置3の概略を示す断面であって、一部を拡大表示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

20

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

<第1の実施の形態>

図1は、本発明の第1の実施形態であるフィルタ装置1の概略を示す断面図である。図2は、フィルタ装置1の概略を示す断面であって、一部を拡大表示した図である。図3は、フィルタエレメント組立体20の概略を示す断面図である。なお、図1～3においては、断面を示すハッチングを一部省略している。

【0014】

フィルタ装置1は、主として、ヘッド10と、フィルタエレメント組立体20と、フィルタエレメント30と、を有する。

30

【0015】

ヘッド10は、略有底円筒形状の部材であり、金属により形成される。ヘッド10は、流入口および流出口を有する。以下、図2を用いてヘッド10の詳細について説明する。

【0016】

ヘッド10の側面には、底面から下側(-z側)に突出するように形成された略円筒形状の取付部10aが形成される。取付部10aの外周面には、おねじ部10bが形成される。

【0017】

ヘッド10は、取付部10aの内側に、底面から下側(-z側)に突出するように形成された略円筒形状の嵌合筒10cを有する。嵌合筒10cは、プレート35、36の筒状部35a、36a(後に詳述)に挿入される。嵌合筒10cは、外周に、フィルタエレメント30と当接する平面10dが形成される。

40

【0018】

ヘッド10には、作動油をフィルタ装置1内部に流入させる流入部10e及び作動油をフィルタ装置1外部に流出させる流出部10fが形成される。

【0019】

ヘッド10の底面の、流入部10eと流出部10fとの間の壁面には、バルブ11が設けられる。バルブ11は、流入部10e内部の圧力と、流出部10f内部の圧力との差に応じて開閉する。バルブ11は、公知の技術を用いることができるため、詳細な説明を省略する。

50

## 【0020】

図1の説明に戻る。フィルタエレメント組立体20は、主として、ケース21と、押えリング25と、フィルタエレメント30と、を有する。以下、図3を用いてフィルタエレメント組立体20について説明する。

## 【0021】

ケース21は、一端が略閉塞され、他端が開口する略有底円筒形状の部材であり、金属により形成される。ケース21は、略有底円筒形状のケース本体22と、略円筒形状のカバー23と、を有する。

## 【0022】

ケース本体22の内部には、フィルタエレメント30が設けられる。また、ケース本体22の内部には、一端がケース本体22の底面に当接し、他端がフィルタエレメント30に当接するばね24が設けられる。

10

## 【0023】

ケース本体22には、開口部近傍にカバー23が設けられる。カバー23の内周面がケース本体22の外周面に嵌合することで、ケース本体22とカバー23とが一体化される。

## 【0024】

ケース本体22の外周面と、カバー23の内周面と、の間には弾性部材（例えば、Oリング）41が設けられ、弾性部材41によりケース本体22とカバー23との間が密封される。

20

## 【0025】

カバー23の内周面には、めねじ部23aが形成される。めねじ部23aは、カバー23（すなわち、ケース21）の開口端近傍に形成される。めねじ部23aをおねじ部10bに螺合させると、ケース21がヘッド10に取り付けられる。

## 【0026】

カバー23の内周面（めねじ部23aが形成された面）には、凹部23bが形成される。凹部23bとめねじ部23aとは隣接する。なお、凹部23bは、カバー23のケース本体22と当接していない側の先端近傍に設けることが望ましい。凹部23bには、弾性部材45（図1、2参照）が設けられる。弾性部材45は、弾性変形が可能な材料を用いて形成された略円盤形状の部材である。

30

## 【0027】

ケース21（ケース本体22及びカバー23）の内側には、押えリング25が設けられる。押えリング25は、中央に孔が形成された略円板形状の部材である。

## 【0028】

押えリング25の外周面には、おねじ部25aが形成される。おねじ部25aをめねじ部23aに螺合させると、押えリング25がケース21に取り付けられ、フィルタエレメント組立体20が形成される。

## 【0029】

押えリング25の外周面と、ケース本体22の内周面と、の間には弾性部材（例えば、Oリング）42が設けられ、弾性部材42によりケース本体22と押えリング25との間が密封される。

40

## 【0030】

押えリング25の上端面25bには、凹部25cが形成される。凹部25cには、弾性部材（例えば、Oリング）43が設けられる。

## 【0031】

押えリング25は、ケース21の内部にばね24及びフィルタエレメント30を挿入してから、ケース21に取り付けられる。ばね24の付勢力によりフィルタエレメントが上向き(+z方向)に押圧されるため、フィルタエレメント30は、押えリング25の下端面に形成された平面部25dと当接する。

## 【0032】

50

フィルタエレメント 3 0 は、主として、内筒 3 1 と、濾材 3 2 と、内筒 3 1 、濾材 3 2 及び濾材 3 2 の両端に設けられるプレート 3 4 、 3 5 、 3 6 と、を有する。

【 0 0 3 3 】

内筒 3 1 は、耐腐食性の高い材料（本実施の形態では、樹脂）を用いて形成された略中空円筒形状の部材である。内筒 3 1 の全面には、作動油が通過する孔 3 1 a が多数形成される。

【 0 0 3 4 】

濾材 3 2 は、径方向に厚みを有する略中空円筒形状である。濾材 3 2 は、合成樹脂や紙等を用いたシート状の濾紙をひだ折りにし、ひだ折りにした濾紙の両端を連結して円筒状にすることによって形成される。濾材 3 2 は、内筒 3 1 の外側に設けられる。

10

【 0 0 3 5 】

内筒 3 1 及び濾材 3 2 の一方の端（下端）にはプレート 3 4 が設けられ、他方の端（上端）にはプレート 3 5 が設けられる。プレート 3 4 及びプレート 3 5 は、有底略円筒形状の部材であり、耐腐食性の高い材料を用いて形成される。

【 0 0 3 6 】

プレート 3 4 には、中央に凹部 3 4 a が形成される。凹部 3 4 a の - z 側には、ばね 2 4 が当接する。

【 0 0 3 7 】

プレート 3 5 の上（+ z ）側には、プレート 3 6 が設けられる。プレート 3 5 、 3 6 には、中央部に略円筒形状の筒状部 3 5 a 、 3 6 a がそれぞれ形成される。プレート 3 6 の上面 3 6 b には、筒状部 3 6 a を囲むように凸面 3 6 c が形成される。

20

【 0 0 3 8 】

次に、このように構成されたフィルタ装置 1 の組立について図 2 を用いて説明する。カバー 2 3 に形成されためねじ部 2 3 a を、ヘッド 1 0 に形成されたおねじ部 1 0 b に螺合させることで、ケース 2 1 がヘッド 1 0 に取り付けられる。

【 0 0 3 9 】

カバー 2 3 に形成された凹部 2 3 b には弾性部材 4 5 が設けられるため、ケース 2 1 がヘッド 1 0 に取り付けられると、弾性部材 4 5 がおねじ部 1 0 b の凹凸形状に沿って変形する。その結果、弾性部材 4 5 により、ケース 2 1 とヘッド 1 0 との間がシールされる。

【 0 0 4 0 】

30

また、ケース 2 1 がヘッド 1 0 に取り付けられると、嵌合筒 1 0 c がプレート 3 5 、 3 6 の筒状部 3 5 a 、 3 6 a に挿入され、平面 1 0 d が凸面 3 6 c を - z 方向に押圧する。これにより、フィルタエレメント 3 0 がケース 2 1 の内部で位置決めされる。また、凹部 2 5 c に設けられた弾性部材 4 3 により、ヘッド 1 0 と押えリング 2 5 （すなわち、フィルタエレメント組立体 2 0 ）との間が密封される。

【 0 0 4 1 】

次に、図 1 を用いて、フィルタ装置 1 の濾過機能について説明する。図 1 の矢印は、フィルタ装置 1 内部の作動油の流れを示す。

【 0 0 4 2 】

作動油のうちの濾過すべき作動油 L 1 は、流入部 1 0 e を通って空間 S 1 に流入する。空間 S 1 に流入した作動油 L 1 は、ケース 2 1 とフィルタエレメント 3 0 との間の空間 S 2 に流入する。

40

【 0 0 4 3 】

その後、作動油 L 1 は、濾材 3 2 、内筒 3 1 を順番に通過して、内筒 3 1 の内部空間である空間 S 3 へ流出する。作動油 L 1 は濾材 3 2 で濾過される。空間 S 3 へ流出した濾過された作動油 L 2 は、空間 S 4 及び流出部 1 0 f を通ってフィルタ装置 1 の外部へ排出される。

【 0 0 4 4 】

フィルタ装置 1 の使用を継続すると、濾材 3 2 に塵埃が付着し、空間 S 1 と空間 S 4 との圧力差が大きくなる。空間 S 1 と空間 S 4 との圧力差がある閾値（閾値は、任意の値に

50

設定可能である)以上となると、バルブ 1 1 が開いて作動油 L 1 が空間 S 4 に排出される。

【0045】

本実施の形態によれば、弾性部材 4 5 がおねじ部 1 0 b の凹凸形状に沿って変形して、おねじ部 1 0 b とカバー 2 3 との間が密封される。したがって、おねじ部 1 0 b 及びめねじ部 2 3 a (以下、螺合部という) に水や異物が入らないようにすることができる。

【0046】

仮に、弾性部材 4 5 が設けられていない場合であっても、押えリング 2 5 の外周面とケース本体 2 2 の内周面との間には弾性部材 4 2 が設けられているため、ケース 2 1 の内部へ水や異物が入らず、またケース 2 1 の外部へ油が漏れないようになっている。しかしながら、螺合部に水が入ってしまうと、弾性部材 4 2 より外側の領域(図2の2点鎖線参照)が錆びてしまうおそれがある。さびが発生すると、おねじ部 1 0 b 、めねじ部 2 3 a やおねじ部 2 5 a のみでなく、ケース本体 2 2 の内周面や押えリング 2 5 の外周面についても表面が侵食され、粗くなってしまう。

【0047】

フィルタエレメント組立体 2 0 をヘッド 1 0 に取り付けた状態では、ケース 2 1 の内部の圧力が高くなっている。したがって、弾性部材 4 2 より外側の領域がさびてしまうと、弾性部材 4 2 が圧力を受けて外側に移動したときに弾性部材 4 2 の変形量が小さくなってしまってシール能力が低下し、内部から外部へと油が漏れるおそれがある。また、螺合部に異物が混入すると、螺合を外す時におねじ部 1 0 b や、めねじ部 2 3 a の表面を傷つけるおそれがある。

【0048】

それに対し、本実施の形態では、螺合部に水や異物が混入しないため、油が漏れる等の不具合を防止することができる。

【0049】

なお、本実施の形態では、めねじ部 2 3 a がカバー 2 3 の内周面に形成され、おねじ部 1 0 b が取付部 1 0 a の外周面に形成されたが、おねじ部がカバー 2 3 の外周面に形成され、おねじ部が取付部 1 0 a の内周面に形成されてもよい。この場合には、弾性部材を設ける凹部を、おねじ部に隣接してカバー 2 3 の外周面に形成すればよい。

【0050】

<第2の実施の形態>

本発明の第1の実施の形態は、カバー 2 3 の内周面に形成された凹部 2 3 b に弾性部材 4 5 を設けて螺合部をシールしたが、螺合部をシールする方法はこれに限られない。

【0051】

本発明の第2の実施の形態は、ケースとヘッドとの螺合部に加え、ケースの先端面とヘッドとの間も弾性部材でシールする形態である。以下、本発明の第2の実施の形態にかかるフィルタ装置 2 について説明する。フィルタ装置 1 とフィルタ装置 2 との差異は、カバー及び弾性部材のみであるため、以下、フィルタ装置 2 についてはカバー 2 3 A 及び弾性部材 4 6 について説明し、第1の実施の形態と同一の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0052】

図4は、フィルタ装置 2 の概略を示す断面であって、一部を拡大表示した図である。フィルタ装置 2 は、主として、ヘッド 1 0 と、フィルタエレメント組立体 2 0 A と、フィルタエレメント 3 0 と、を有する。フィルタエレメント組立体 2 0 A は、主として、ケース 2 1 A と、押えリング 2 5 と、フィルタエレメント 3 0 と、を有する。ケース 2 1 A は、ケース本体 2 2 と、略円筒形状のカバー 2 3 A と、を有する。

【0053】

カバー 2 3 A とカバー 2 3 とは、凹部の位置のみが異なる。カバー 2 3 A には、カバー 2 3 A (すなわち、ケース 2 1 A ) の内周面又は外周面と略直交する先端面 2 3 c の一部を切り欠くように凹部 2 3 d が形成される。

10

20

30

40

50

## 【0054】

凹部23dには、弾性部材46が設けられる。弾性部材46は、弾性変形が可能な材料を用いて形成された略円盤形状の部材である。

## 【0055】

カバー23に形成されためねじ部23aを、ヘッド10に形成されたおねじ部10bに螺合させて、ケース21Aがヘッド10に取り付けられると、弾性部材46の内周部があねじ部10bの凹凸形状に沿って変形する。その結果、弾性部材46により、ケース21の内周面とヘッド10の外周面との間がシールされる。

## 【0056】

さらに、ケース21がヘッド10に取り付けられると、弾性部材46が厚さ方向(z方向)に変形する。その結果、弾性部材46により、ケース21の先端面23cとヘッド10との間がシールされる。10

## 【0057】

本実施の形態によれば、ケース21とヘッド10との間を複数方向でシールするため、水や異物が螺合部に混入することを確実に防止することができる。

## 【0058】

<第3の実施の形態>

本発明の第3の実施の形態は、第2の実施の形態と同様に、ケースとヘッドとの螺合部に加え、ケースの先端面とヘッドとの間も弾性部材でシールする形態である。以下、本発明の第3の実施の形態にかかるフィルタ装置3について説明する。フィルタ装置1とフィルタ装置2との差異は、カバー及び弾性部材のみであるため、以下、フィルタ装置3についてはカバー23B及び弾性部材47について説明し、第1の実施の形態と同一の部分については同一の符号を付して説明を省略する。20

## 【0059】

図5は、フィルタ装置3の概略を示す断面であって、一部を拡大表示した図である。フィルタ装置2は、主として、ヘッド10と、フィルタエレメント組立体20Bと、フィルタエレメント30と、を有する。フィルタエレメント組立体20Bは、主として、ケース21Bと、押えリング25と、フィルタエレメント30と、を有する。ケース21Bは、ケース本体22と、略円筒形状のカバー23Bと、を有する。

## 【0060】

カバー23Bとカバー23とは、凹部の位置のみが異なる。カバー23Bには、カバー23B(すなわち、ケース21B)の内周面又は外周面と略直交する先端面23cの一部を切り欠くように凹部23eが形成される。30

## 【0061】

弾性部材47は、弾性変形が可能な材料を用いて形成された略円盤形状の部材である。弾性部材47は、断面が略U字形状であり、先端面23c及び凹部23eを覆うようにカバー23Bに設けられる。

## 【0062】

カバー23に形成されためねじ部23aを、ヘッド10に形成されたおねじ部10bに螺合させて、ケース21Bがヘッド10に取り付けられると、弾性部材47の内周部があねじ部10bの凹凸形状に沿って変形する。その結果、弾性部材47により、ケース21の内周面とヘッド10の外周面との間がシールされる。40

## 【0063】

さらに、ケース21がヘッド10に取り付けられると、弾性部材47がケース21の先端面23cとヘッド10との間の空間を覆う。その結果、弾性部材47により、ケース21の先端面23cとヘッド10との間がシールされる。

## 【0064】

本実施の形態によれば、ケース21とヘッド10との間を複数方向でシールするため、水や異物が螺合部に混入することを確実に防止することができる。また、弾性部材47が先端面23c及び凹部23eを覆うようにカバー23Bに設けられるため、フィルタエレ50

メント組立体 20 B に弾性部材 47 が取り付けやすく、またフィルタエレメント組立体 20 B がヘッド 10 に取り付けやすい。

【0065】

以上、この発明の実施形態を、図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、上記の実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、実施形態の構成に他の構成の追加、削除、置換等をすることが可能である。

【0066】

また、本発明において、「略」とは、厳密に同一である場合のみでなく、同一性を失わない程度の誤差や変形を含む概念である。例えば、「略円筒形状」とは、厳密に円筒形状の場合には限られない。また、例えば、単に略中央等と表現する場合において、厳密に中央等の場合のみでなく、略中央等の場合を含むものとする。また、本発明において「近傍」とは、基準となる位置の近くのある範囲（任意に定めることができる）の領域を含むことを意味する。例えば、開口端近傍という場合に、開口端の近くのある範囲の領域であって、開口端を含んでもいても含んでいなくてもよいことを示す概念である。

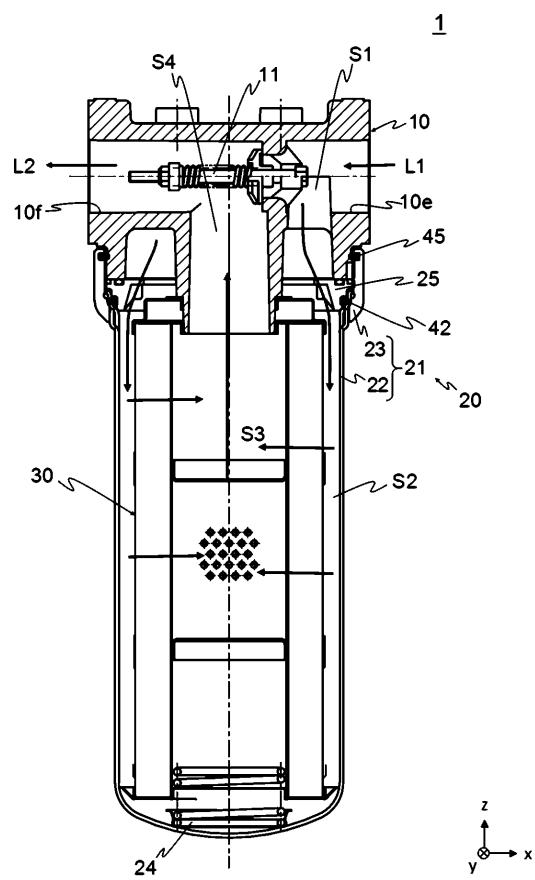
【符号の説明】

【0067】

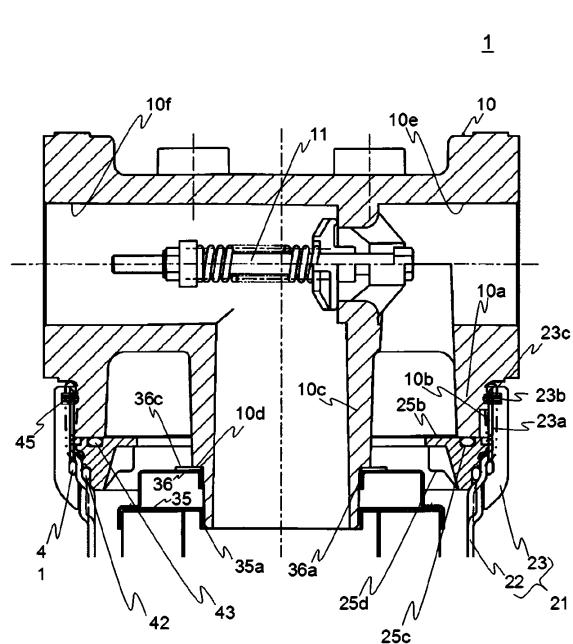
1、2、3	：フィルタ装置	20
10	：ヘッド	
10 a	：取付部	
10 b	：おねじ部	
10 c	：嵌合筒	
10 d	：平面	
10 e	：流入部	
10 f	：流出部	
11	：バルブ	
20、20 A、20 B	：フィルタエレメント組立体	
21、21 A、21 B	：ケース	30
22	：ケース本体	
23、23 A、23 B	：カバー	
23 a	：めねじ部	
23 b、23 d、23 e	：凹部	
23 c	：先端面	
24	：ばね	
25	：押えリング	
25 a	：おねじ部	
25 b	：上端面	
25 c	：凹部	40
25 d	：平面部	
30	：フィルタエレメント	
31	：内筒	
31 a	：孔	
32	：濾材	
34、35、36	：プレート	
34 a	：凹部	
35 a、36 a	：筒状部	
36 b	：上面	
36 c	：凸面	50

4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7：弹性部材

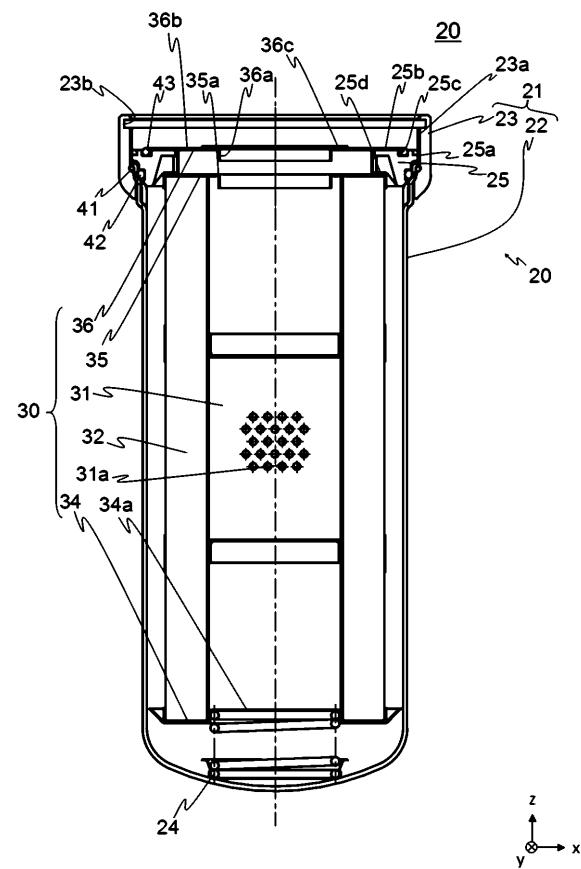
【 四 1 】



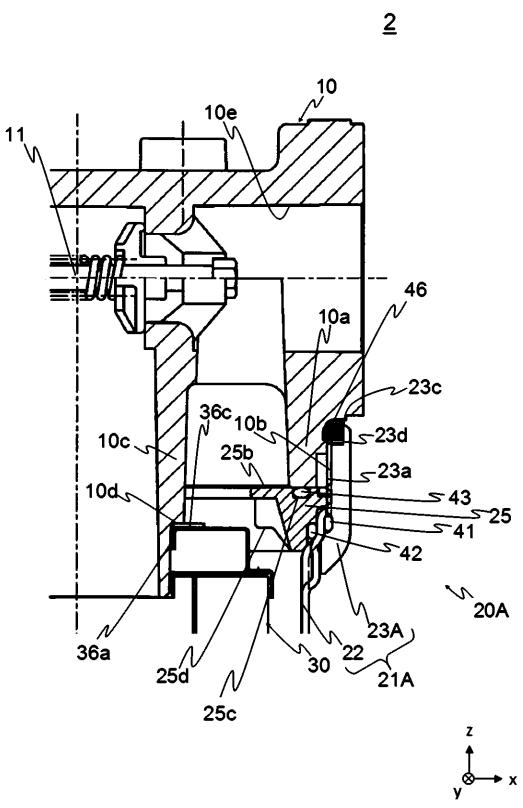
【 図 2 】



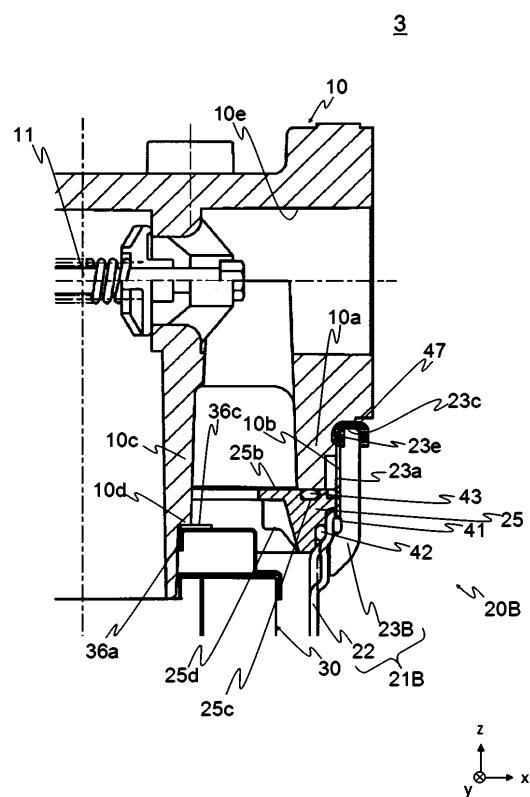
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-062658(JP, A)  
特開2009-085035(JP, A)  
米国特許第05066391(US, A)  
特表2010-540218(JP, A)  
特表2000-503590(JP, A)  
特許第4033739(JP, B2)  
国際公開第2007/043668(WO, A1)  
米国特許出願公開第2002/0074281(US, A1)  
米国特許第4320005(US, A)  
米国特許出願公開第2013/0228504(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 01 D 29 / 11  
B 01 D 29 / 07  
B 01 D 35 / 02  
B 01 D 35 / 30  
F 01 M 11 / 03