

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年6月2日(02.06.2016)

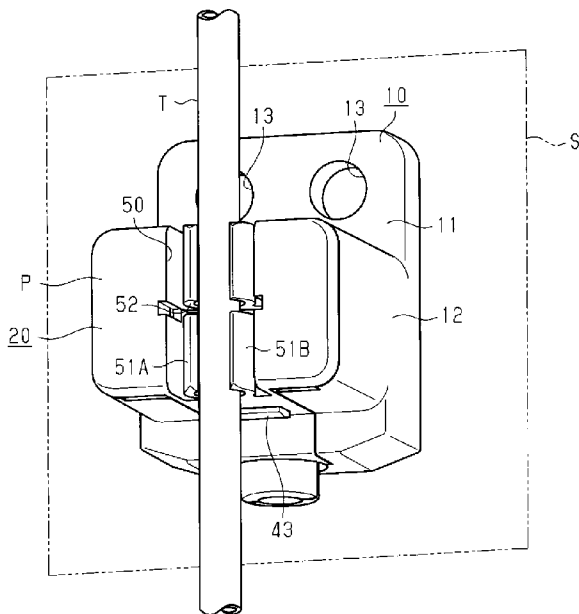


(10) 国際公開番号  
WO 2016/084455 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01F 23/292 (2006.01) H01H 35/00 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/075422
  - (22) 国際出願日: 2015年9月8日(08.09.2015)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2014-240520 2014年11月27日(27.11.2014) JP
  - (71) 出願人: パナソニック デバイス S U N X 株式会社(PANASONIC INDUSTRIAL DEVICES SUNX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4860901 愛知県春日井市牛山町2431番地の1 Aichi (JP).
  - (72) 発明者: 寺澤 功(TERAZAWA, Takumi); 〒4860901 愛知県春日井市牛山町2431番地の1 パナソニック デバイス S U N X 株式会社 内 Aichi (JP).
  - (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (JP).
  - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID SENSOR ASSEMBLY METHOD AND LIQUID SENSOR

(54) 発明の名称: 液体センサの組立方法及び液体センサ



(57) Abstract: A liquid sensor that detects whether or not liquid is present inside a light-transmitting tube, comprising: a light-projecting unit (37) that irradiates detection light; a light-receiving unit (38) facing the light-projecting unit (37) and which receives the detection light; either a first cover member (20A) or a second cover member (20B) provided between the light-projecting unit (37) and the light-receiving unit (38); and a main case (10) to which the first cover member (20A) and the second cover member (20B) can be selectively mounted. The first cover member (20A) includes first holding sections (51A, 51B) configured so as to hold a tube having a first diameter. The first holding sections (51A, 51B) elastically deform when holding the first diameter tube. The second cover member (20B) includes a second holding section (60) configured so as to hold a tube having a second diameter greater than the first diameter. The second holding section (60) does not elastically deform when holding the second diameter tube.

(57) 要約: 透光性を有するチューブ内に液体が存在するかどうかを検知する液体センサは、検出光を照射する投光部(37)と、投光部(37)と対向し、検出光を受光する受光部(38)と、投光部(37)と受光部(38)との間に設けられた第1のカバー部材(20A)および第2のカバー部材(20B)のうちのいずれか一方と、第1のカバー部材(20A)および第2のカバー部材(20B)を選択的に装着可能に構成された本体ケース(10)とを備える。第1のカバー部材(20A)は、第1の径のチューブを保持するように構成された第1の保持部(51A, 51B)を含む。第1の保持部(51A, 51B)は、第1の径のチューブを保持する際に弾性変形する。第2のカバー部材(20B)は、第1の径よりも大きい第2の径のチューブを保持するように構成された第2の保持部(60)を含む。第2の保持部(60)は、第2の径のチューブを保持する際に弾性変形しない。

WO 2016/084455 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：液体センサの組立方法及び液体センサ

### 技術分野

[0001] 本発明は、透光性を有するチューブ内の液体の有無を光学的に検出する液体センサ及び該液体センサの組立方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、この種の液体センサとしては、特許文献1に記載の液体センサが知られている。この液体センサでは、大弧状の本体部の内側において透光性のチューブが挟持された状態で、発光素子からチューブに向けて光が照射され、チューブを通じた光が受光素子によって受光される。チューブにおける光の屈折態様がチューブ内の液体の有無に応じて異なるため、チューブ内の液体の有無を受光素子の受光量に基づいて光学的に検出することが可能である。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8-293234号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記文献に記載の液体センサでは、対象とするチューブの径によっては、チューブに対する保持力を十分に発揮させることができないという問題があった。

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、様々な径のチューブに対する保持力を担保することのできる液体センサの組立方法及び液体センサを提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一側面は、透光性を有するチューブ内に液体が存在するかどうかを検知する液体センサであって、検出光を照射する投光部と、前記投光部と

対向し、前記検出光を受光する受光部と、前記投光部と前記受光部との間に設けられた第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方であって、前記第1のカバー部材は、第1の径のチューブを保持するように構成された第1の保持部を含み、前記第1の保持部は、前記第1の径のチューブを保持する際に弾性変形し、前記第2のカバー部材は、前記第1の径よりも大きい第2の径のチューブを保持するように構成された第2の保持部を含み、前記第2の保持部は、前記第2の径のチューブを保持する際に弾性変形しない、前記第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方と、前記第1のカバー部材および前記第2のカバー部材を選択的に装着可能に構成された本体ケースとを備える前記液体センサの組立方法において、前記本体ケースを提供すること、前記本体ケースに対して、前記チューブの径に応じて選択された前記第1のカバー部材及び前記第2のカバー部材のいずれか一方を装着すること、を備える。

[0006] 本発明の他の一側面は、透光性を有するチューブ内に液体が存在するかどうかを検知する液体センサであって、検出光を照射する投光部と、前記投光部と対向し、前記検出光を受光する受光部と、前記投光部と前記受光部との間に設けられた第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方であって、前記第1のカバー部材は、第1の径のチューブを保持するように構成された第1の保持部を含み、前記第1の保持部は、前記第1の径のチューブを保持する際に弾性変形し、前記第2のカバー部材は、前記第1の径よりも大きい第2の径のチューブを保持するように構成された第2の保持部を含み、前記第2の保持部は、前記第2の径のチューブを保持する際に弾性変形しない、前記第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方と、前記第1のカバー部材および前記第2のカバー部材を選択的に装着可能に構成された本体ケースとを備える。

[0007] 上記液体センサにおいて、前記第1のカバー部材の第1の保持部は、前記第1の径のチューブを保持するための一对の弾性片を含み、前記第2のカバー部材の第2の保持部は、前記第2の径のチューブを保持するための凹部を

含むことが好ましい。

[0008] 上記液体センサにおいて、前記第1のカバー部材には、前記第1の保持部が一体形成され、前記第2のカバー部材には、前記第2の保持部が一体形成されていることが好ましい。

[0009] 上記液体センサにおいて、前記第2のカバー部材は、硬質樹脂で形成されていることが好ましい。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、様々な径のチューブに対する保持力を担保することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]—実施の形態の液体センサの斜視図。

[図2]—実施の形態の液体センサの分解斜視図。

[図3]第1のカバー部材の斜視図。

[図4]図3の4-4線矢視断面図。

[図5]第1のカバー部材の平面図。

[図6]第1のカバー部材が装着された液体センサの断面図。

[図7]第1のカバー部材が装着された液体センサの要部拡大断面図であって、(a)は、チューブ内が液体で満たされているときの検出光の屈折態様を示し、(b)は、チューブ内が空気で満たされているときの検出光の屈折態様を示す。

[図8]第2のカバー部材の斜視図。

[図9]図8の9-9線矢視断面図。

[図10]第2のカバー部材の平面図。

[図11]第2のカバー部材が装着された液体センサの断面図。

[図12]第2のカバー部材が装着された液体センサの要部拡大断面図であって、(a)は、チューブ内が液体で満たされているときの検出光の屈折態様を示し、(b)は、チューブ内が空気で満たされているときの検出光の屈折態様を示す。

## 発明を実施するための形態

- [0012] 以下、一実施の形態の液体センサについて図面を参照して説明する。
- 図1に示すように、本実施の形態の液体センサの外装は、本体ケース10とカバー部材20とにより構成されている。
- [0013] 本体ケース10は、例えば硬質樹脂等からなる。本体ケース10は、平板部11と、平板部11から突出した筒部12とを有している。平板部11には、その厚み方向に貫通する2つのボルト孔13が形成されている。そして、これらボルト孔13に図示しない固定ボルト等がそれぞれ挿入されることにより、例えば壁面等の対象物Sに対して本体ケース10が固定される。
- [0014] カバー部材20は、本体ケース10の筒部12の開口端に取り付けられている。また、カバー部材20において液体センサの外側に露出する部分によって、液体センサの測定対象となる透光性のチューブTが保持されている。なお、カバー部材20がチューブTを保持する状態において、チューブTの長手方向がチューブTの保持方向であり、また、対象物Sにおいて本体ケース10の取付られる面の延びる方向が取付方向であり、これら保持方向と取付方向とは同一方向である。
- [0015] 図2に示すように、本体ケース10の筒部12には、チューブT内の液体の有無を検知するセンサユニット30が収容されている。センサユニット30は、基板フレーム31と、投光フレーム32と、受光フレーム33とを有している。基板フレーム31は、一方向に細長く延びている。基板フレーム31の長手方向の一端及び他端には、投光フレーム32及び受光フレーム33がそれぞれ同一方向に垂直に立設される。このような構成により、センサユニット30は、全体として略U字状を有する。
- [0016] 基板フレーム31は、液体センサにおける各種の動作を制御する回路基板34が実装されたボトムフレーム部31Aと、四角枠状を有する回路基板34を囲むようにボトムフレーム部31Aに取り付けられるサイドフレーム部31Bと、ボトムフレーム部31Aとサイドフレーム部31Bとにより囲まれた回路基板34の実装空間を閉塞するカバーフレーム部31Cとを含む。

なお、カバーフレーム部31Cは、一方向に細長く延びている。カバーフレーム部31Cの長手方向の一端及び他端には、第1の嵌合部35及び第2の嵌合部36がそれぞれ設けられている。そして、カバーフレーム部31Cの第1および第2の嵌合部35、36は、投光フレーム32及び受光フレーム33に対してそれぞれ嵌合される。これにより、カバーフレーム部31Cは、投光フレーム32及び受光フレーム33を基板フレーム31に対して位置決め固定する役割も果たす。

[0017] また、本体ケース10の筒部12にセンサユニット30が収容された状態で、カバー部材20は、本体ケース10の筒部12の開口を閉塞するように本体ケース10に嵌合されている。このとき、カバー部材20に形成された挿通孔40と本体ケース10に形成された挿通孔41とが重なる。これら重なり合った挿通孔40、41に対して、本体ケース10の外側から位置決めピン43が挿入されている。この位置決めピン43は、センサユニット30における基板フレーム31のカバーフレーム部31Cに対して上方から接触することで、本体ケース10の筒部12内でのセンサユニット30の収容位置を位置決めする役割を果たす。

[0018] 次に、カバー部材20の構成について詳細に説明する。なお、本実施の形態では、異なる径を有する複数種類のチューブを保持対象とする複数のカバー部材20が、本体ケース10に対して着脱可能に装着される。そして、以下の説明では、第1の径のチューブを保持対象とするカバー部材20を第1のカバー部材20Aとし、第1の径よりも大きい第2の径のチューブを保持対象とするカバー部材20を第2のカバー部材20Bとするものとし、これらカバー部材20A、20Bの何れか一方が選択されて本体ケース10に対して装着されることにより液体センサが組み立てられる。すなわち、チューブTが第1の径を有する場合、本体ケース10に対して、第1のカバー部材20Aを装着し、チューブTが第2の径を有する場合、本体ケース10に対して、第2のカバー部材20Aを装着する。

[0019] 図3に示すように、第1のカバー部材20Aは、例えば黒色の軟質樹脂等

により一体成形されている。第1のカバー部材20Aは、略矩形状をなす天面Pを含む。天面Pの長手方向の中央位置には、天面Pの短手方向の一端から他端に亘って直線状に延びる凹溝50が形成されている。凹溝50の底面には、円弧状に湾曲して凹溝50の長手方向の全域に亘って延びる一对の弾性片51A、51Bが形成されている。この一对の弾性片51A、51Bは、チューブTを挟持して保持する役割を果たす。

[0020] 図4に示すように、一对の弾性片51A、51Bの先端縁は、チューブTが挿抜される開口端を有する。これら先端縁には、弾性片51A、51Bの先端から基端に向かう方向であるチューブTの挿入方向において、次第に幅狭となる第1のテーパ面P1が形成されている。

[0021] 図5に示すように、一对の弾性片51A、51Bの先端縁における凹溝50の長手方向の両端には、凹溝50の長手方向の両端から中央に向けて次第に幅狭となる第2のテーパ面P2が形成されている。また、一对の弾性片51A、51Bにおける長手方向の中央位置には、一对の弾性片51A、51Bの基端から先端までの全域に亘って延在するスリット52が形成されている。スリット52は、凹溝50の底面と直交する方向に沿って、一对の弾性片51A、51Bを貫通し、さらに、凹溝50の底面に形成された凹部54に連通している。

[0022] 図6に示すように、第1のカバー部材20Aが本体ケース10に嵌合された状態では、投光素子37と受光素子38とが、スリット52を介して互いに対向するように配置される。そして、投光素子37からスリット52の延在方向と交差する方向に照射される検出光は、第1のカバー部材20Aに形成された通過孔55Aから凹溝50内に入射される。凹溝50内に入射される検出光は、一对の弾性片51A、51Bの各々に形成されたスリット52を介して一对の弾性片51A、51Bの間の空間を通過する。弾性片51Bを通過した検出光は、第1のカバー部材20Aに形成された通過孔55Bを介して受光素子38に受光される。すなわち、スリット52は、投光素子37と受光素子38との間に形成される検出光の光軸AX上に配置されている。

- 。
- [0023] そのため、図7(a)及び図7(b)に示すように、一对の弾性片51A, 51Bに透光性のチューブTが保持された状態で投光素子37から検出光が照射されると、その照射された検出光が、スリット52を介してチューブTの外表面に到達し、更にはチューブTの内部を横切るようにチューブTを透過した後に受光素子38に受光される。
- [0024] ここで、図7(a)に示すように、チューブTの内部が液体Lで満たされているときには、チューブTと液体Lとの屈折率の差が比較的小さくなる。そのため、投光素子37から照射された検出光SLのうち、チューブTと液体Lとの界面で屈折したことにより受光素子38に到達しない検出光SLの比率が比較的少なくなる。
- [0025] その一方で、図7(b)に示すように、チューブTの内部が気泡等により空気Aで満たされているときには、チューブTと空気Aとの屈折率が比較的大きくなる。そのため、投光素子37から照射された検出光SLのうち、チューブTと空気Aとの界面で屈折したことにより受光素子38に到達しない検出光の比率が比較的多くなる。
- [0026] そこで、本実施の形態では、受光素子38における受光量を所定の閾値と比較し、その受光量が所定の閾値未満であるときに、チューブTの内部が空気Aで満たされていると判定するようにしている。
- [0027] 一方、図8～図10に示すように、第2のカバー部材20Bの全体構成は、第1のカバー部材20Aの全体構成とほぼ共通している。第2のカバー部材20Bは、硬質樹脂により一体成形され、第1の保持部としての一对の弾性片51A, 51Bを有さず、凹溝50に代えて半円状に湾曲した凹部60が第2の保持部として一体形成されており、この凹部60によりチューブTを保持する点で第1のカバー部材20Aとは異なる。すなわち、第1のカバー部材20Aは、投光部37から受光部38への検出光の光軸と交差し、底面を含む凹溝50を含む。一对の弾性片51A, 51Bは、凹溝50の底面から延出する。一方、第2のカバー部材20Bは、半円状を有し且つ投光部



37から受光部38への検出光の光軸と交差する収容凹溝60を含む。

[0028] そのため、図11に示すように、第2のカバー部材20Bが本体ケース10に嵌合された状態では、第1のカバー部材20Aと同様にして、受光素子38は、投光素子37と対向するように配置される。

[0029] そして、図12(a)及び図12(b)に示すように、第2のカバー部材20Bに透光性のチューブTが保持された状態で投光素子37から検出光SLが照射されると、照射された検出光SLが、チューブTの外表面に到達し、チューブTの内部を横切るようにチューブTを透過する。チューブTを透過した検出光SLは、受光素子38により受光される。このとき、第1のカバー部材20Aと同様にして、受光素子38の受光量を所定の閾値と比較することにより、チューブT内の液体の有無が判定されることとなる。

[0030] 次に、本実施の形態の液体センサの作用について説明する。

一般に、径の小さいチューブは硬く、径の大きいチューブは柔らかくなる傾向にある。そのため、本実施の形態では、径の小さいチューブTを保持するときには、第1のカバー部材20Aを本体ケース10に装着する。そして、第1のカバー部材20Aは、一对の弾性片51A、51Bを弾性変形させつつチューブTを保持する。

[0031] ここで、保持対象を径の大きいチューブTに変更するときには、第1のカバー部材20Aを本体ケース10から取り外した後に、第2のカバー部材20Bを本体ケース10に新たに装着する。そして、チューブTを弾性変形させつつ第2のカバー部材20Bの凹部60に押し込むことにより、第2のカバー部材20BはチューブTを保持する。

[0032] すなわち、径の小さいチューブTを保持する際にはチューブTの弾性変形を伴うことなくチューブTを保持する一方で、径の大きいチューブTを保持する際にはチューブTを弾性変形させつつチューブTを保持する。そのため、径の大きいチューブTを保持する際にも、第2のカバー部材20Bを大型化する必要がないため、互いに異なる径を有する複数のチューブTに対応するカバー部材20A、20Bを共通の本体ケース10に装着することが可能

となる。

[0033] したがって、上記実施の形態によれば、以下に示す効果を得ることができる。

(1) 径の大きいチューブTに対応する第2のカバー部材20Bが、凹部60を弾性変形させることなくチューブTを保持するため、こうした径の大きいチューブT側を変形させてチューブTを保持することができる。そのため、径の大きいチューブTに対応する第2のカバー部材20Bの全体形状が大型化することがないため、径の異なる複数のカバー部材20A, 20Bを共通の本体ケース10に装着することができる。したがって、本体ケース10に対してカバー部材20A, 20Bを交換するだけで、互いに異なる径を有する複数のチューブTに対応することができる。

[0034] (2) 第1のカバー部材20Aは、チューブTを保持する一对の弾性片51A, 51Bを有する一方で、第2のカバー部材20Bは、チューブTを保持する凹部60を有する。そのため、径の大きいチューブTに対応する第2のカバー部材20Bが、径の小さいチューブTに対応する第1のカバー部材20AよりもチューブTを保持する部分の変形量を抑えつつチューブTを保持する構成を実現することができる。

[0035] (3) カバー部材20には、チューブTを保持する部分が一体形成されている。そのため、チューブTを保持する部分を別部品構成とする場合と比較して、カバー部材20の生産性を高めることができる。

[0036] (4) 第2のカバー部材20Bは硬質樹脂で形成されている。そのため、カバー部材としての設計の自由度を担保しつつ、径の大きいチューブTに対応する第2のカバー部材20BとしてチューブTを保持する部分の変形量を抑えつつチューブTを保持する構成を実現することができる。

[0037] なお、上記実施の形態は、以下のような形態にて実施することもできる。

・上記実施の形態において、第2のカバー部材20Bは、第1のカバー部材20Aと同一材料によって構成してもよい。

[0038] ・上記実施の形態において、第1のカバー部材20Aは、一对の弾性片5

1 A, 5 1 Bを別部品構成で構成してもよい。

・上記実施の形態において、投光素子37と受光素子38とは必ずしも互いに対向して配置される必要はなく、投光素子37からの検出光の照射方向と受光素子38への検出光の入射方向とが斜めに交差するように構成してもよい。

## 請求の範囲

- [請求項1] 透光性を有するチューブ内に液体が存在するかどうかを検知する液体センサであって、
- 検出光を照射する投光部と、
- 前記投光部と対向し、前記検出光を受光する受光部と、
- 前記投光部と前記受光部との間に設けられた第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方であって、前記第1のカバー部材は、第1の径のチューブを保持するように構成された第1の保持部を含み、前記第1の保持部は、前記第1の径のチューブを保持する際に弾性変形し、前記第2のカバー部材は、前記第1の径よりも大きい第2の径のチューブを保持するように構成された第2の保持部を含み、前記第2の保持部は、前記第2の径のチューブを保持する際に弾性変形しない、前記第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方と、
- 前記第1のカバー部材および前記第2のカバー部材を選択的に装着可能に構成された本体ケースとを備える前記液体センサの組立方法において、
- 前記本体ケースを提供すること、
- 前記本体ケースに対して、前記チューブの径に応じて選択された前記第1のカバー部材及び前記第2のカバー部材のいずれか一方を装着すること、を備える液体センサの組立方法。
- [請求項2] 透光性を有するチューブ内に液体が存在するかどうかを検知する液体センサであって、
- 検出光を照射する投光部と、
- 前記投光部と対向し、前記検出光を受光する受光部と、
- 前記投光部と前記受光部との間に設けられた第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方であって、前記第1のカバー部材は、第1の径のチューブを保持するように構成された第1の保

持部を含み、前記第1の保持部は、前記第1の径のチューブを保持する際に弾性変形し、前記第2のカバー部材は、前記第1の径よりも大きい第2の径のチューブを保持するように構成された第2の保持部を含み、前記第2の保持部は、前記第2の径のチューブを保持する際に弾性変形しない、前記第1のカバー部材および第2のカバー部材のうちのいずれか一方と、

前記第1のカバー部材および前記第2のカバー部材を選択的に装着可能に構成された本体ケースと  
を備える、液体センサ。

[請求項3]

前記第1のカバー部材の第1の保持部は、  
前記第1の径のチューブを保持するための一对の弾性片を含み、  
前記第2のカバー部材の第2の保持部は、  
前記第2の径のチューブを保持するための凹部を含む、請求項2に記載の液体センサ。

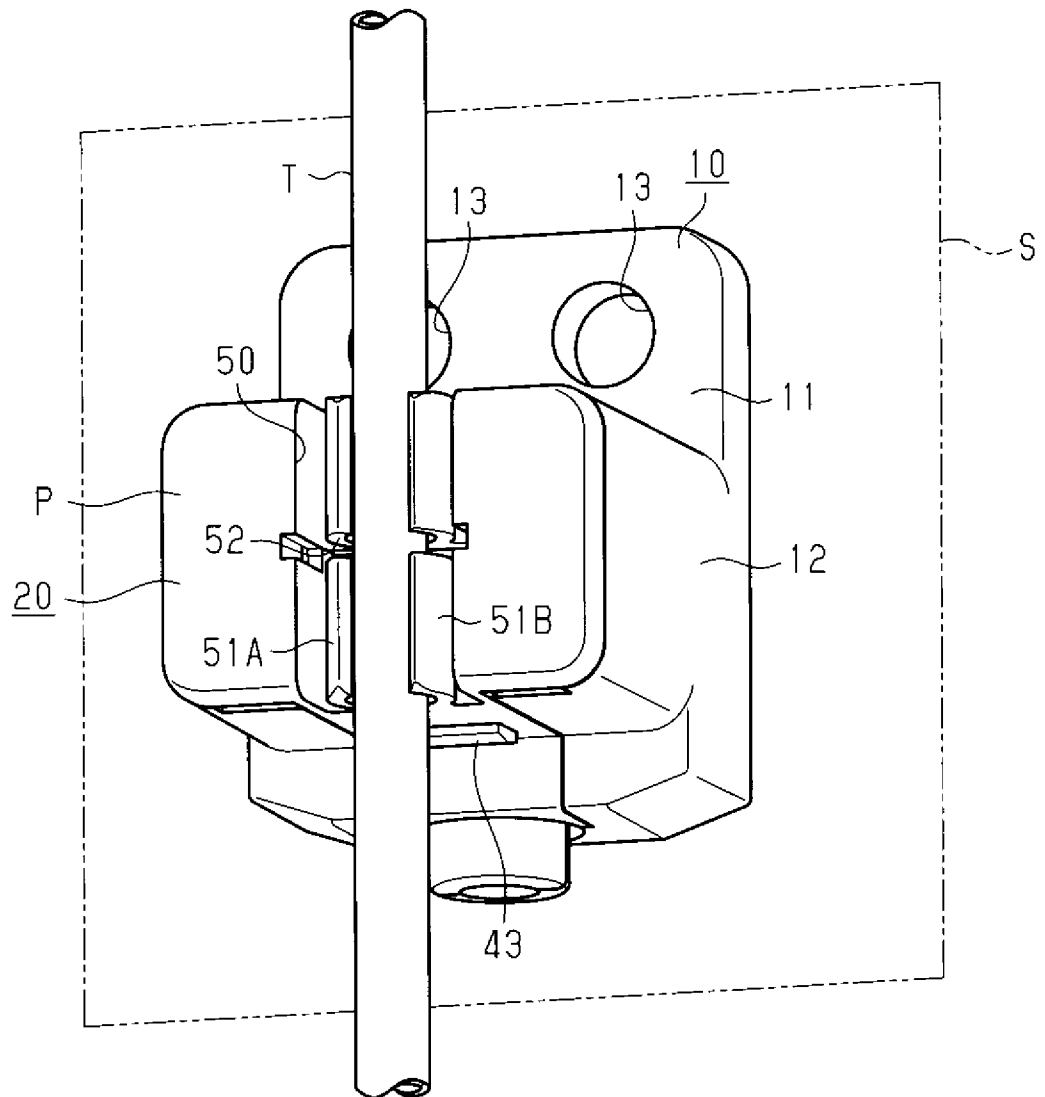
[請求項4]

前記第1のカバー部材には、前記第1の保持部が一体形成され、  
前記第2のカバー部材には、前記第2の保持部が一体形成されている、請求項2又は請求項3に記載の液体センサ。

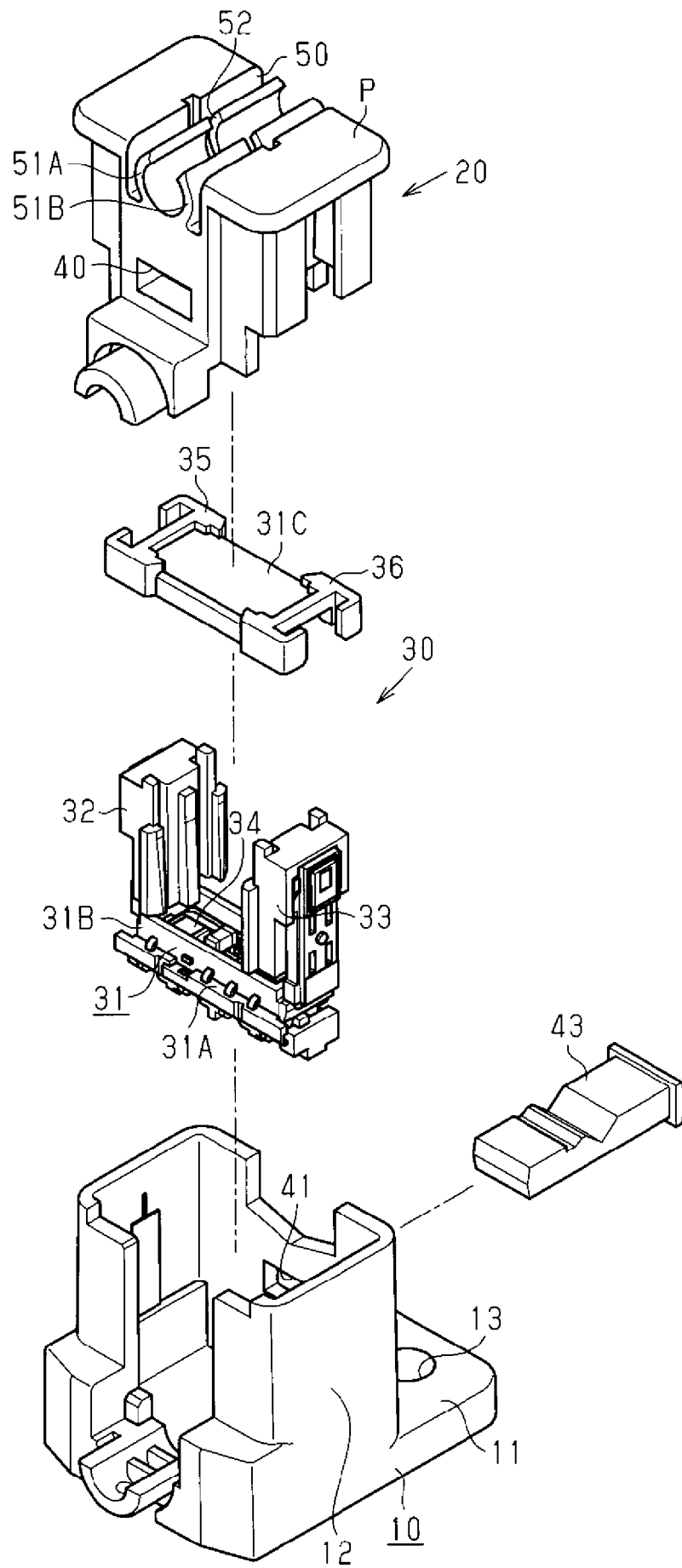
[請求項5]

前記第2のカバー部材は、硬質樹脂で形成されている、請求項2～4の何れか一項に記載の液体センサ。

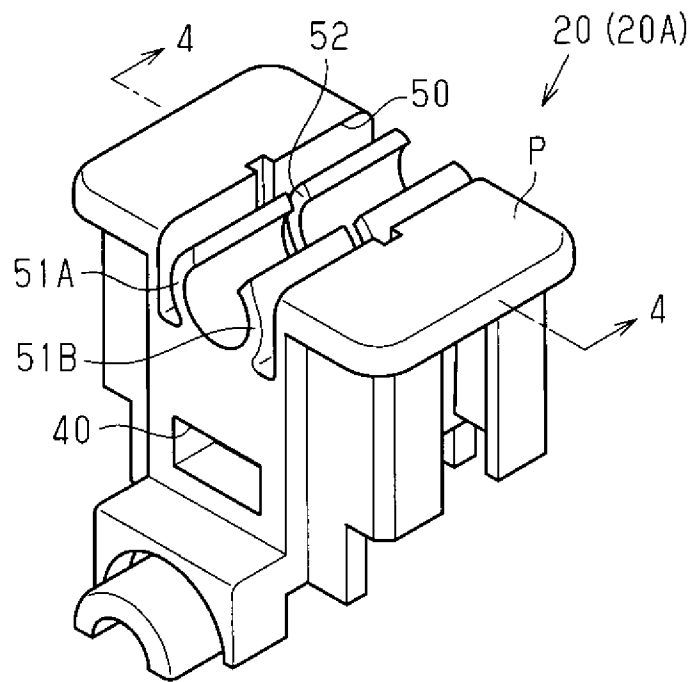
[図1]



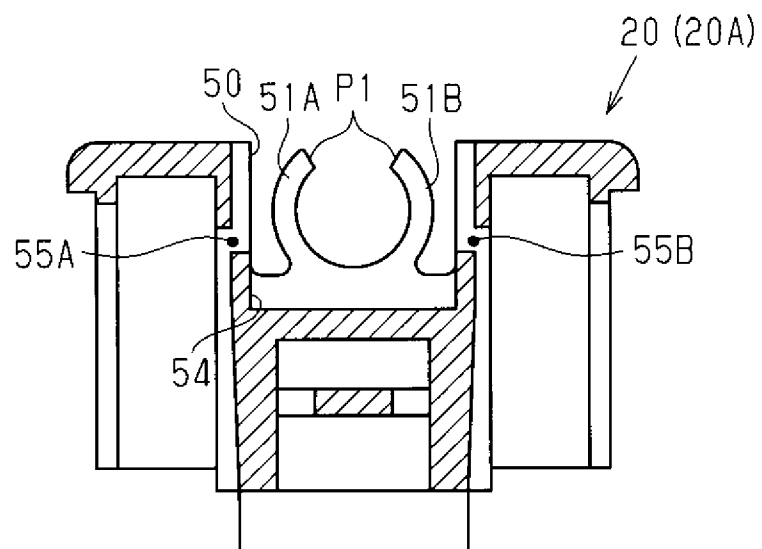
[図2]



[図3]

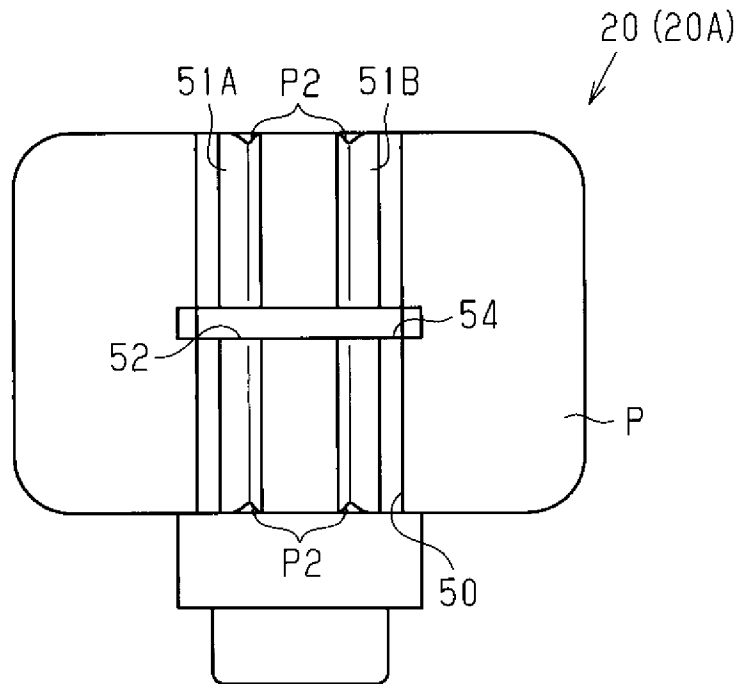


[図4]

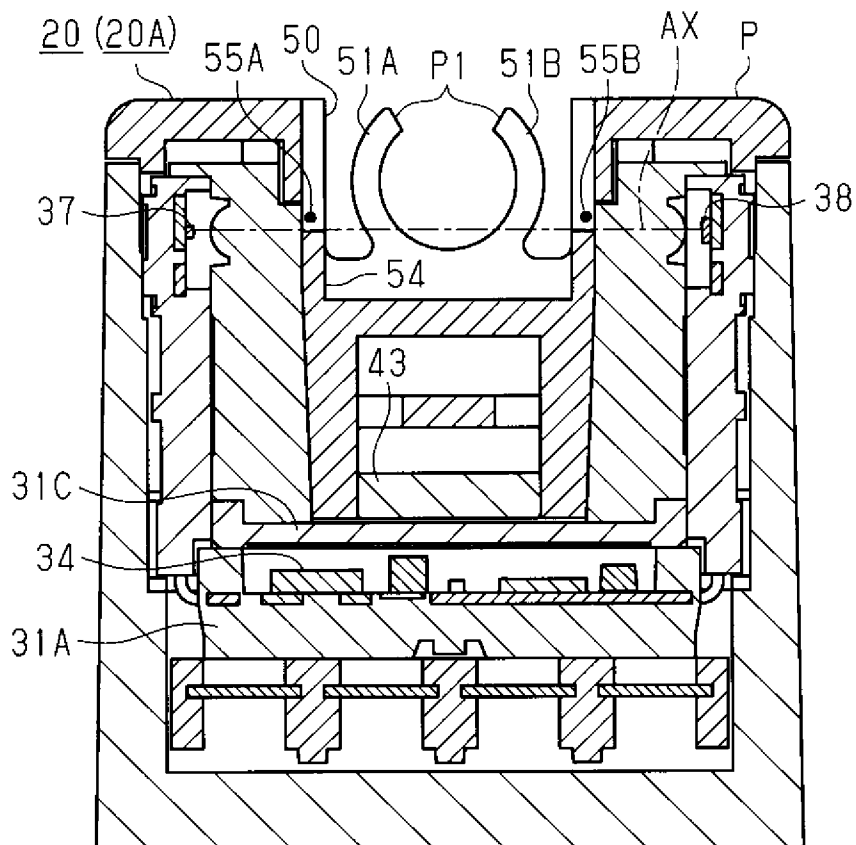




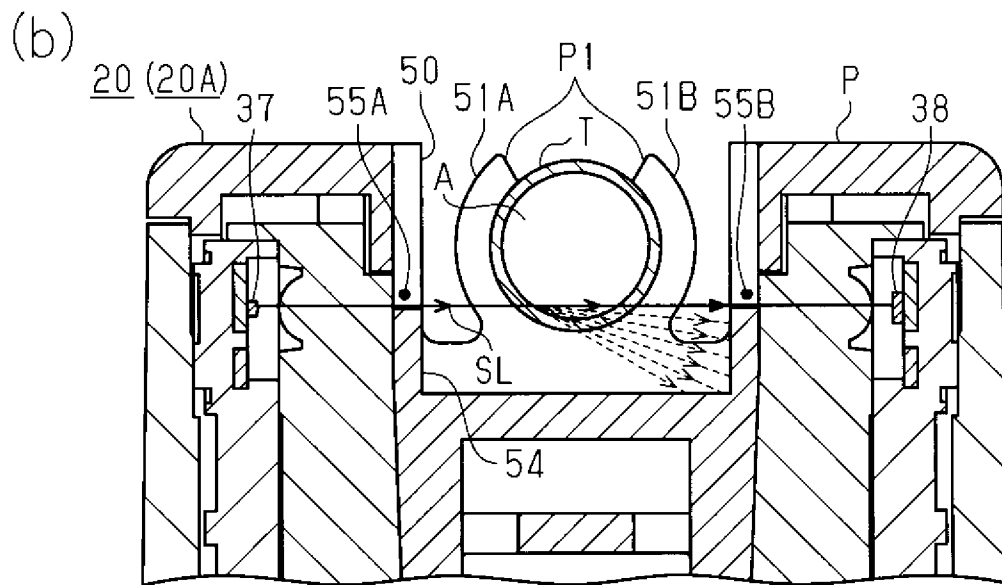
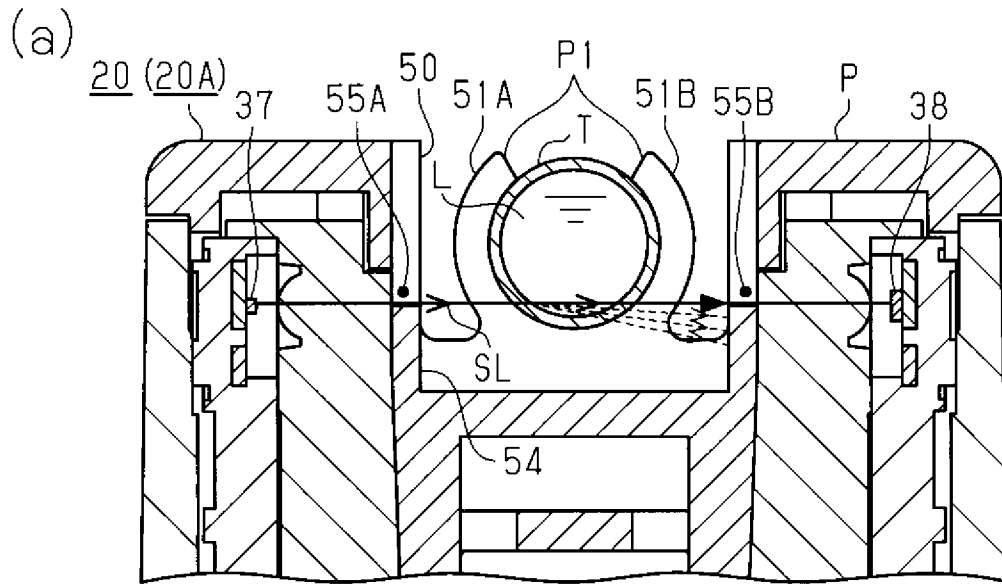
[図5]



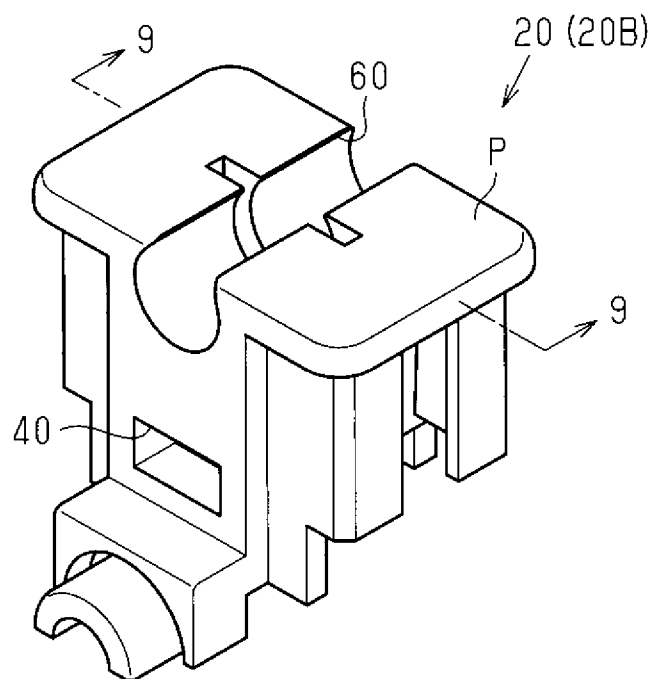
[図6]



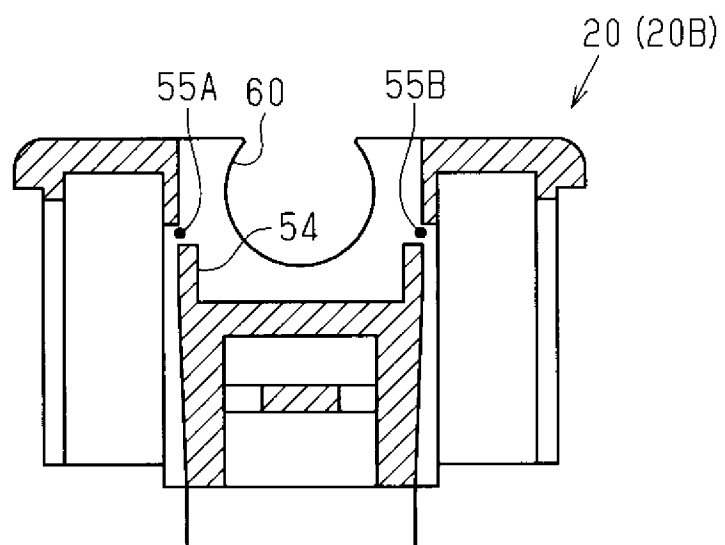
[図7]



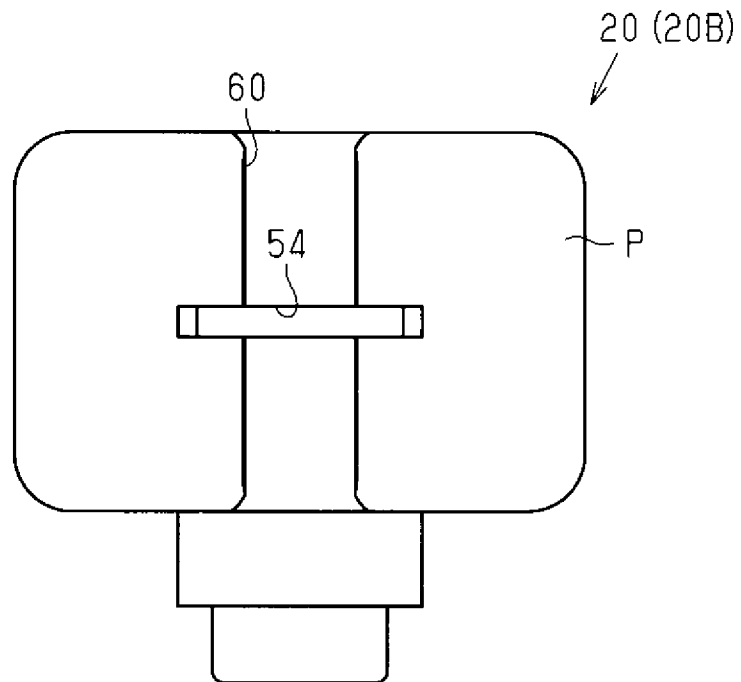
[図8]



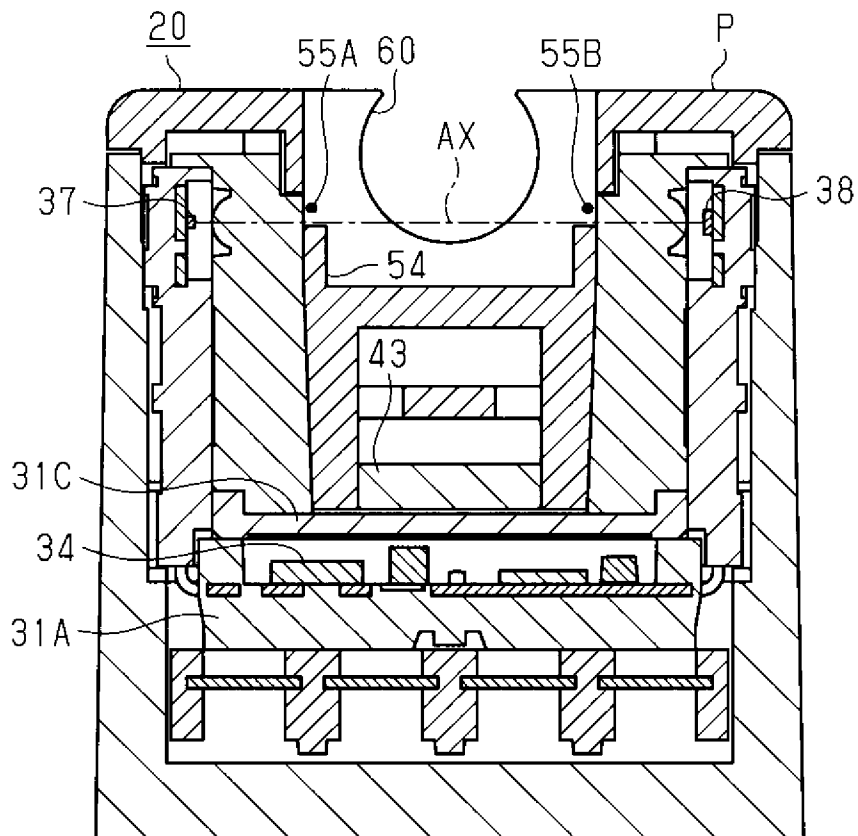
[図9]



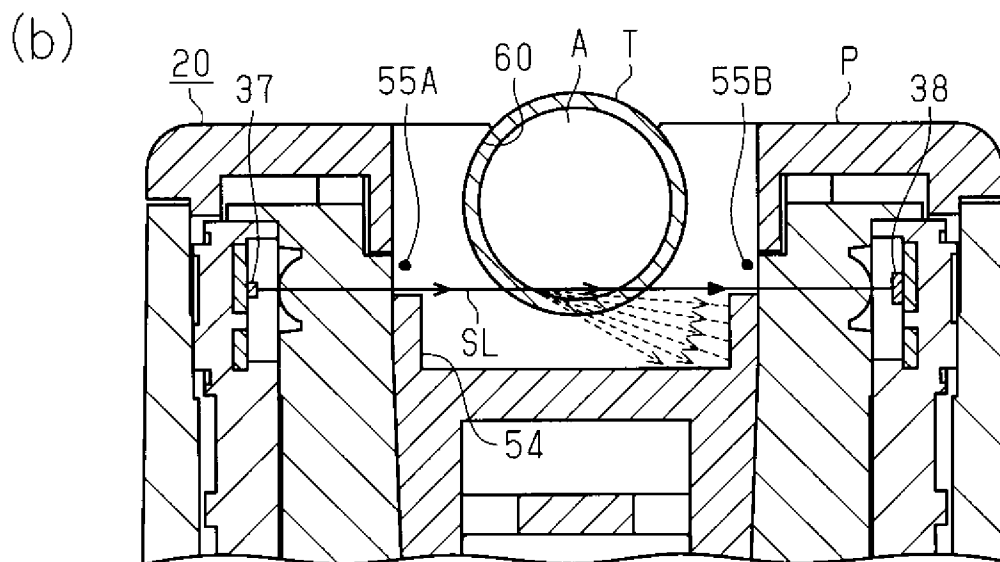
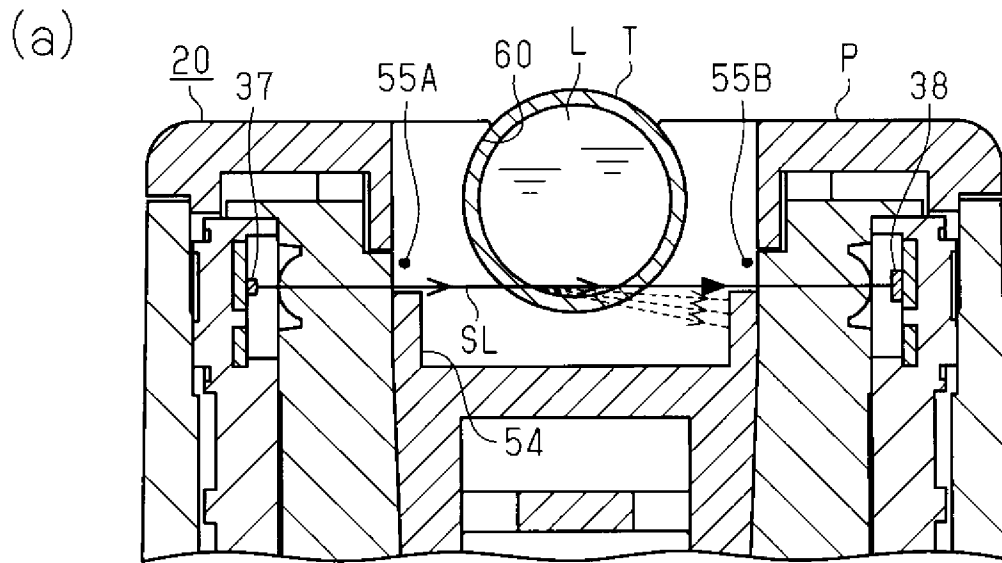
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/075422

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <i>G01F23/292(2006.01)i, H01H35/00(2006.01)i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  <i>G01F23/292, H01H35/00-35/42, A61M5/36, A61M1/14, A61M1/36, G01N21/85, F16L3/00-3/26</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:33%;"><i>1996-2015</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2015</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2015</i></td> </tr> </table> </p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2015</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2015</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2015</i>	
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2015</i>								
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2015</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2015</i>								
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td><i>JP 11-276576 A (Sanyo Electric Works, Ltd.), 12 October 1999 (12.10.1999), entire text; all drawings (Family: none)</i></td> <td align="center">1-5</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td><i>JP 64-32869 A (Hajime YAMAKAWA), 02 February 1989 (02.02.1989), page 3, upper right column, line 13 to lower left column, line 4; fig. 3 (Family: none)</i></td> <td align="center">1-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	<i>JP 11-276576 A (Sanyo Electric Works, Ltd.), 12 October 1999 (12.10.1999), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-5	Y	<i>JP 64-32869 A (Hajime YAMAKAWA), 02 February 1989 (02.02.1989), page 3, upper right column, line 13 to lower left column, line 4; fig. 3 (Family: none)</i>	1-5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y	<i>JP 11-276576 A (Sanyo Electric Works, Ltd.), 12 October 1999 (12.10.1999), entire text; all drawings (Family: none)</i>	1-5									
Y	<i>JP 64-32869 A (Hajime YAMAKAWA), 02 February 1989 (02.02.1989), page 3, upper right column, line 13 to lower left column, line 4; fig. 3 (Family: none)</i>	1-5									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search                  24 November 2015 (24.11.15)</p>		<p>Date of mailing of the international search report                  08 December 2015 (08.12.15)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/                  Japan Patent Office                  3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,                  Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075422

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 147743/1989 (Laid-open No. 88553/1991) (Nippon Zeon Co., Ltd.), 10 September 1991 (10.09.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 2009-67107 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G01F23/292(2006.01)i, H01H35/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G01F23/292, H01H35/00-35/42, A61M5/36, A61M1/14, A61M1/36, G01N21/85, F16L3/00-3/26		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-276576 A (株式会社三陽電機製作所) 1999.10.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 64-32869 A (山川一) 1989.02.02, 第3頁右上欄第13行-同頁左下欄第4行, 第3図 (ファミリーなし)	1-5
Y	日本国実用新案登録出願 1-147743 号(日本国実用新案登録出願公開 3-88553 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本ゼオン株式会社) 1991.09.10, 全文, 全図 (フ	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 24. 11. 2015	国際調査報告の発送日 08. 12. 2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山下 雅人 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	2 F 9303



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	ファミリーなし) JP 2009-67107 A (本田技研工業株式会社) 2009.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1