

(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  
2015 年 12 月 30 日(30.12.2015)



(10) 国際公開番号  
**WO 2015/198633 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01F 1/15* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055363
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 25 日(25.02.2015)
- (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 2014-133286 2014 年 6 月 27 日(27.06.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社鷺宮製作所(KABUSHIKI KAISHA SAGINOMIYA SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒1658907 東京都中野区若宮 2 丁目 5 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 児玉 怜士(KODAMA Satoshi); 〒3591105 埼玉県所沢市青葉台 1 3 1 1 株式会社鷺宮製作所 所沢事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 牧村 浩次(MAKIMURA Koji); 〒2701412 千葉県白井市桜台 2 丁目 4 番 1 4 棟 1 0 6 号 Chiba (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).

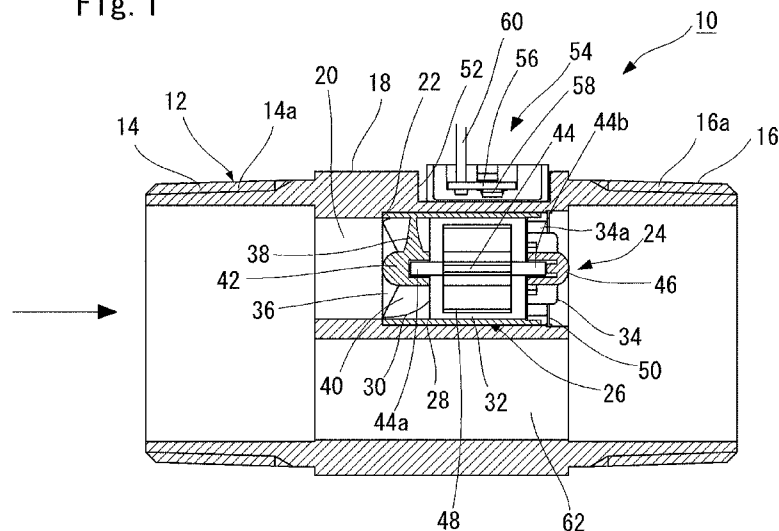
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FLOW SENSOR

(54) 発明の名称: フローセンサ

Fig. 1



(57) Abstract: [Problem] To provide, for the purpose of measuring large flow rates, a flow sensor that has reduced pressure loss compared to a conventional pressure sensor even if a flow rate increases significantly, is not subjected to a high load, has a rotary blade member for flow rate measurement having a bearing not subjected to abrasive wear, makes accurate flowmeter measurement possible, and has a long product lifetime. [Solution] A flow sensor (10) for measuring the flow rate of a fluid, said flow sensor (10) being provided with a flow sensor pipe body (12) through which the fluid flows, a flow sensor body (24) disposed in the flow sensor pipe body (12) in the direction of the flow of the fluid, and a bypass flow path (62) disposed in the flow sensor pipe body (12) in the direction of the flow of the fluid.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/198633 A1



---

（課題）大流量を測定するために、流量が大幅に増加した場合にも従来の圧力センサに比較して圧力損失が小さくなり、フローセンサに高負荷がかかることがなく、流量測定用回転羽根部材の軸受けに摩耗損傷が生じず、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供する。（解決手段）流体の流量を測定するためのフローセンサ１０であって、流体が流れるフローセンサ配管本体１２と、フローセンサ配管本体１２に、流体の流れ方向に配設されたフローセンサ本体２４と、フローセンサ配管本体１２に、流体の流れ方向に配設されたバイパス流路６２とを備える。

## 明 細 書

発明の名称：フローセンサ

### 技術分野

[0001] 本発明は、配管内を流れる流体の流量を測定するためのフローセンサ、例えば、瞬間湯沸かし器、ボイラー、給湯設備、電気温水器など、液体の流体の流量を測定するためのフローセンサに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、このような流体の流量を測定するためのフローセンサとして、検出流量に応じたパルス信号を発生する形式のものが開発されている。このフローセンサは、例えば、瞬間湯沸器のフィードフォワード制御、バーナの着火制御などに使用されるほか、浴槽への積算流量、ボイラーなどの残湯量の検出用センサなどとして広く用いられている。

[0003] このような流体の流量を測定するためのフローセンサとしては、特許文献 1（特開 2001-255183 号公報）に開示されている構造のフローセンサがある。

[0004] 図 10 は、この特許文献 1 に開示されている従来のフローセンサの縦断面図、図 11 は、図 10 のフローセンサの A 方向の端面図、図 12 は、図 10 の部分拡大断面図である。

[0005] この従来のフローセンサ 100 は、図 10、図 11 に示したように、略円管形状のフローセンサ本体 102 を備えており、このフローセンサ本体 102 の上流側の入口 104 には、渦流を発生させる固定の渦流発生羽根部材 106 が設けられている。

[0006] また、図 10、図 11 に示したように、渦流発生羽根部材 106 は、複数の（5 枚の）螺旋状に形成された羽根部材 108 から構成されている。そして、このように形成された複数の羽根部材 108 の間に、螺旋状に 5 つの渦流発生導入路 110 が形成されている。

[0007] また、渦流発生羽根部材 106 の下流側には、渦流発生羽根部材 106 の

渦流発生導入路 110 を通過することにより発生された渦流によって回転する流量測定用回転羽根部材 112 が回転可能に設けられている。

[0008] すなわち、渦流発生羽根部材 106 の中央に軸受け 114 が形成されており、この軸受け 114 に、流量測定用回転羽根部材 112 の軸部 116 の一方の端部 116a が装着されている。

[0009] さらに、この流量測定用回転羽根部材 112 の下流側には、この流量測定用回転羽根部材 112 を通過した流体を排出するための出口部材 118 が設けられている。この出口部材 118 には、流体を排出するための複数の出口 118a が形成されている。

[0010] また、この出口部材 118 の中央に軸受け 120 が形成されており、この軸受け 120 に、流量測定用回転羽根部材 112 の軸部 116 の他方の端部 116b が装着されている。

[0011] このよう構成することによって、渦流発生羽根部材 106 の軸受け 114 、出口部材 118 の軸受け 120 に軸支されて、流量測定用回転羽根部材 112 が回転可能に設けられている。

[0012] さらに、図 10、図 11 に示したように、流量測定用回転羽根部材 112 は、4 枚の中心角度  $90^\circ$  で相互に離間して形成された羽根部 140 が設けられている。これらの羽根部 140 の先端は、それぞれ交互に S 極と N 極に磁化されている。

[0013] また、フローセンサ本体 102 の側部に形成した凹部 102a には、流量測定用回転羽根部材 112 の回転によって、流量測定を行う流量検知部 122 を備えている。

[0014] この流量検知部 122 は、例えば、ホール IC などにより、流量測定用回転羽根部材 112 の回転に伴って、羽根部 140 の磁化された先端による磁束密度の変動、または、磁界方向の変動をパルス信号として出力することによって流量を測定するように構成されている。

[0015] なお、渦流発生羽根部材 106 は、円筒形状のケーシング 124 と一体で構成され、これらの流量測定用回転羽根部材 112、出口部材 118 が、円

筒形状のケーシング 124 内に一体的に収納され、フローセンサユニット 126 を構成している。

[0016] そして、このフローセンサユニット 126 を、フローセンサ本体 102 に形成された入口側の段部 102b に、渦流発生羽根部材 106 側を当接させて、出口部材 118 側を固定リング 128 で固定することによって、フローセンサ本体 102 の内部にフローセンサユニット 126 を配置するように構成されている。

[0017] このように構成される従来のフローセンサ 100 では、フローセンサ本体 102 の上流側の入口 104 から導入された流体が、渦流発生羽根部材 106 の渦流発生導入路 110 を通過することにより渦流が発生される。

[0018] そして、このように発生された渦流によって、流量測定用回転羽根部材 112 が回転し、流量検知部 122 によって、例えば、ホール IC などにより、流量測定用回転羽根部材 112 の回転に伴って、羽根部 140 の磁化された先端による磁束密度の変動、または、磁界方向の変動をパルス信号として出力することによって流量を測定するように構成されている。

[0019] さらに、この流量測定用回転羽根部材 112 を通過した流体は、出口部材 118 の複数の出口 118a を介して、外部に排出されるようになっている。

[0020] 具体的には、流量検知部 122 は、図 10 に示したように、基板 130 を備えており、この基板 130 にホール IC 132 が配設されている。そして、流量測定用回転羽根部材 112 の回転に伴って、羽根部 140 の磁化された先端による磁界方向の変化を、ホール IC 132 により検出してパルス信号を発生するように構成されている。

[0021] すなわち、ホール IC 132 に直流定格電圧を、端子 134 を介して印加しておくことにより、流量測定用回転羽根部材 112 の回転数（流量）に応じた周波数の電圧が、端子 134 を介して出力されるようになっている。

[0022] なお、図 10 中、符号 136 は、流量検知部 122 の基板 130、ホール IC 132 などを封止する封止樹脂を、符号 138 は、リード線を、符号 1

4 2 は、取り出しハウジングをそれぞれ示している。

[0023] また、端子 1 3 4 は、図 1 0 に示したように、共通線（GND）1 3 4 a、入力電源線（Vcc）1 3 4 b、出力信号線（Vout）1 3 4 c の 3 本の電線と接続されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0024] 特許文献1：特開 2 0 0 1 - 2 5 5 1 8 3 号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0025] しかしながら、このような従来のフローセンサ 1 0 0 では、大流量を流す際、圧力損失が大きくなってしまふ。このため、システム上、一次圧力を高く設計しなければならなくなるため、圧力損失が小さい方が好ましい。

[0026] また、このように大流量を測定するために、流量が大幅に増加した場合には、流量測定用回転羽根部材 1 1 2 の回転数が大きくなる。

[0027] このために、流量測定用回転羽根部材 1 1 2 の軸部 1 1 6 の端部 1 1 6 b が、出口部材 1 1 8 に設けられた軸受け 1 2 0 において磨耗損傷して、製品寿命が短くなってしまふことがある。

[0028] すなわち、図 1 2 （A）の拡大図に示したように、出口部材 1 1 8 に設けられた軸受け 1 2 0 には、流量測定用回転羽根部材 1 1 2 の軸部 1 1 6 との接触面積を低減（摩擦抵抗を低減）するために、突設された突部 1 2 0 a が設けられている。

[0029] しかしながら、上記のように流量が大幅に増加した場合には、流量測定用回転羽根部材 1 1 2 の回転数が大きくなり、流量測定用回転羽根部材 1 1 2 の回転によって、突部 1 2 0 a が磨耗損傷することがある。

[0030] これにより、図 1 2 （B）の拡大図の矢印 D に示したように、流量測定用回転羽根部材 1 1 2 の軸部 1 1 6 の端部 1 1 6 b が、出口部材 1 1 8 に設けられた軸受け 1 2 0 の端面 1 2 0 b まで侵入して、摩擦抵抗が大きくなって

しまい、正確な流量の測定ができないことになり、製品寿命が短くなってしまふ。

[0031] 本発明は、このような現状に鑑み、大流量を測定するために、流量が大幅に増加した場合にも、従来の圧力センサに比較して圧力損失が小さく、フローセンサに高負荷がかかることがなく、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供することを目的とする。

[0032] また、本発明は、流量の大流量を測定するために、流量が大幅に増加した場合にも、従来の圧力センサに比較して圧力損失が小さく、フローセンサに高負荷がかかることがなく、例えば、流量測定用回転羽根部材の軸受けに摩耗損傷が生じず、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供することを目的とする。

[0033] また、本発明は、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能で、しかも、従来の既存のフローセンサの部品をそのまま使用することができ、設計変更、金型などにかかる費用を低減でき、コストも低減できるフローセンサ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

[0034] 本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明されたものであって、本発明のフローセンサは、  
流体の流量を測定するためのフローセンサであって、  
前記流体が流れるフローセンサ配管本体と、  
前記フローセンサ配管本体に、流体の流れ方向に配設されたフローセンサ本体と、  
前記フローセンサ配管本体に、流体の流れ方向に配設されたバイパス流路とを備えることを特徴とする。

[0035] このように構成することによって、フローセンサ配管本体を流れる流体の一部が、フローセンサ配管本体に、流体の流れ方向に配設されたバイパス流路内を流れることになる。

[0036] これにより、フローセンサ配管本体を流れる流体のうち、フローセンサ本

体を流れる流体の流量が低減することになる。

[0037] 従って、大流量を測定しようとする場合にも、従来の圧力センサに比較して圧力損失が小さくなる。また、流量が大幅に増加した場合にも、フローセンサ本体に高負荷がかからず、フローセンサ本体が磨耗損傷することがなく、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供することができる。

[0038] さらに、バイパス流路の口径、形状を変えることによって、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能である。

[0039] また、本発明のフローセンサは、  
前記フローセンサ本体が、  
前記フローセンサ本体の前記流体の上流側入口に配設され、渦流を発生させる固定の渦流発生羽根部材と、  
前記渦流発生羽根部材の下流側に配設され、前記渦流発生羽根部材により発生された渦流によって回転する流量測定用回転羽根部材と、  
前記流量測定用回転羽根部材の軸部を軸支する軸受けと、  
前記流量測定用回転羽根部材の回転によって、流量測定を行う流量検知部を備えることを特徴とする。

[0040] このように構成することによって、フローセンサ配管本体を流れる流体の一部が、フローセンサ配管本体に、流体の流れ方向に配設されたバイパス流路内を流れることになる。

[0041] これにより、フローセンサ配管本体を流れる流体のうち、フローセンサ本体を流れる流体の流量が低減することになる。

[0042] 従って、大流量を測定しようとする場合にも、従来の圧力センサに比較して圧力損失が小さくなる。

[0043] また、流量が大幅に増加した場合にも、フローセンサ本体に高負荷がかからず、流量測定用回転羽根部材の回転数が大きくなる。このため、流量測定用回転羽根部材の軸受けに摩耗損傷が生じず、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供することができる。

[0044] また、バイパス流路の口径、形状を変えることによって、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能で、しかも、従来の既存のフローセンサの部品をそのまま使用することができ、設計変更、金型などにかかる費用を低減でき、コストも低減できるフローセンサを提供することができる。

[0045] また、本発明のフローセンサは、前記バイパス流路が、複数のバイパス流路から構成されていることを特徴とする。

[0046] このようにバイパス流路が、複数のバイパス流路から構成することによって、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能である。

[0047] また、本発明のフローセンサは、  
前記フローセンサ本体が、前記フローセンサ配管本体の断面中央に配設され、

前記複数のバイパス流路が、前記フローセンサ本体の周囲に一定間隔離間して配設されていることを特徴とする。

[0048] このように、フローセンサ本体が、フローセンサ配管本体の断面中央に配設され、複数のバイパス流路が、フローセンサ本体の周囲に一定間隔離間して配設されていれば、フローセンサ本体を流れる流体の圧力損失を低減することができる。

[0049] さらに、フローセンサ本体として従来のものを使用でき、例えば、通水耐久試験などを利用できるので、設計の時間を節約できるとともに、フローセンサ本体収容部とバイパス流路が形成されたフローセンサ配管本体を準備すれば良いので、コストを低減することができる。

[0050] また、本発明のフローセンサは、前記バイパス流路が、断面形状が略部分リング形状のバイパス流路であることを特徴とする。

[0051] このように構成することによって、バイパス流路が、断面形状が略部分リング形状のバイパス流路であれば、バイパス流路 6 2 の流路断面積が同じでも、フローセンサ配管本体 1 2 の外径を小さくすることができ、小径化が可能でコンパクトな設計とすることができる。

## 発明の効果

- [0052] 本発明によれば、フローセンサ配管本体を流れる流体の一部が、フローセンサ配管本体に、流体の流れ方向に配設されたバイパス流路内を流れることになる。
- [0053] これにより、フローセンサ配管本体を流れる流体のうち、フローセンサ本体を流れる流体の流量が低減することになる。
- [0054] 従って、大流量を測定しようとする場合にも、従来の圧力センサに比較して圧力損失が小さくなる。また、流量が大幅に増加した場合にも、フローセンサ本体に高負荷がかからず、フローセンサ本体が磨耗損傷することがなく、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供することができる。
- [0055] さらに、バイパス流路の口径、形状を変えることによって、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能である。
- [0056] また、流量が大幅に増加した場合にも、フローセンサ本体に高負荷がかからず、流量測定用回転羽根部材の回転数が大きくなる。このため、流量測定用回転羽根部材の軸受けに摩耗損傷が生じず、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供することができる。
- [0057] また、バイパス流路の口径、形状を変えることによって、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能で、しかも、従来の既存のフローセンサの部品をそのまま使用することができ、設計変更、金型などにかかる費用を低減でき、コストも低減できるフローセンサを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0058] [図1]図1は、本発明のフローセンサ10の縦断面図である。
- [図2]図2は、図1のフローセンサ10の上面図である。
- [図3]図3は、図1のフローセンサ10のフローセンサ配管本体12の縦断面図である。
- [図4]図4は、図3のフローセンサ配管本体12の上面図である。
- [図5]図5は、図3のフローセンサ配管本体12のB方向の端面図である。
- [図6]図6は、図4のフローセンサ配管本体12のC-C線での断面図である

。

[図7]図7は、本発明のフローセンサ10のフローセンサ本体24の拡大断面図である。

[図8]図8は、本発明のフローセンサ10の別の実施例を示す図5と同様な端面図である。

[図9]図9は、フローセンサ10のフローセンサ配管本体12に流した流体の流量と、本発明のフローセンサ10で検出されたパルス（回転数）、すなわち、測定流量との関係を示すグラフである。

[図10]図10は、特許文献1に開示されている従来のフローセンサの縦断面図である。

[図11]図11は、図10のフローセンサのA方向の端面図である。

[図12]図12は、図10の部分拡大断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0059] 以下、本発明の実施の形態（実施例）を図面に基づいてより詳細に説明する。

（実施例1）

[0060] 図1は、本発明のフローセンサ10の縦断面図、図2は、図1のフローセンサ10の上面図、図3は、図1のフローセンサ10のフローセンサ配管本体12の縦断面図、図4は、図3のフローセンサ配管本体12の上面図、図5は、図3のフローセンサ配管本体12のB方向の端面図、図6は、図4のフローセンサ配管本体12のC-C線での断面図、図7は、本発明のフローセンサ10のフローセンサ本体24の拡大断面図である。

[0061] 図1、図2において、符号10は、全体で本発明のフローセンサ10を示している。

[0062] 図1、図2に示したように、本発明のフローセンサ10は、流体が流れる略円管形状のフローセンサ配管本体12を備えている。このフローセンサ配管本体12は、図1～図4に示したように、入口側配管部14と、出口側配管部16と、これらの入口側配管部14と出口側配管部16との間に設けら

れたセンサ収容部 18 を備えている。

[0063] また、この実施例のフローセンサ 10 では、フローセンサ配管本体 12 の入口側配管部 14、出口側配管部 16 には、他の接続配管との接続のために、それぞれその端部に、雌ネジ 14a、雌ネジ 16a が形成されている。なお、この実施例では、雌ネジ 14a、雌ネジ 16a を形成したが、他の接続配管との接続のために、フランジなどの公知の接続部を形成することも可能である。

[0064] 図 1、図 3、図 5～図 6 に示したように、フローセンサ配管本体 12 のセンサ収容部 18 にはその内部に、流体の流れ方向に、略円筒形状の貫通孔からなるフローセンサ本体収容部 20 が形成されている。

[0065] すなわち、図 5～図 6 に示したように、この実施例では、フローセンサ配管本体 12 のセンサ収容部 18 の断面において、中心線 Y 上の上方より、フローセンサ本体収容部 20 が形成されている。

[0066] また、このフローセンサ本体収容部 20 には、その内周壁に、入口側配管部 14 側に段部 22 が形成されている。そして、図 1 に示したように、このフローセンサ本体収容部 20 に、流体の流れ方向にフローセンサ本体 24 が配設されている。

[0067] 図 7 に示したように、フローセンサ本体 24 は、図 10 に示した従来のフローセンサユニット 126 と同様な構成のフローセンサユニット 26 から構成されている。

[0068] すなわち、渦流発生羽根部材 30 は、円筒形状のケーシング 28 と一体で構成され、これらの流量測定用回転羽根部材 32、出口部材 34 が、円筒形状のケーシング 28 内に一体的に収納され、フローセンサユニット 26 を構成している。

[0069] そして、ケーシング 28 の上流側の入口 36 には、渦流を発生させる固定の渦流発生羽根部材 30 が設けられている。

[0070] また、図 7 に示したように、渦流発生羽根部材 30 は、複数の（この実施例では 5 枚の）螺旋状に形成された羽根部材 38 から構成されている。そし

て、このように形成された複数の羽根部材 3 8 の間に、螺旋状に 5 つの渦流発生導入路 4 0 が形成されている。

[0071] また、渦流発生羽根部材 3 0 の下流側には、渦流発生羽根部材 3 0 の渦流発生導入路 4 0 を通過することにより発生された渦流によって回転する流量測定用回転羽根部材 3 2 が回転可能に設けられている。

[0072] すなわち、渦流発生羽根部材 3 0 の中央に軸受け 4 2 が形成されており、この軸受け 4 2 に、流量測定用回転羽根部材 3 2 の軸部 4 4 の一方の端部 4 4 a が装着されている。

[0073] さらに、この流量測定用回転羽根部材 3 2 の下流側には、この流量測定用回転羽根部材 3 2 を通過した流体を排出するための出口部材 3 4 が設けられている。この出口部材 3 4 には、流体を排出するための複数の出口 3 4 a が形成されている。

[0074] また、この出口部材 3 4 の中央に軸受け 4 6 が形成されており、この軸受け 4 6 に、流量測定用回転羽根部材 3 2 の軸部 4 4 の他方の端部 4 4 b が装着されている。

[0075] このように構成することによって、渦流発生羽根部材 3 0 の軸受け 4 2、出口部材 3 4 の軸受け 4 6 に軸支されて、流量測定用回転羽根部材 3 2 が回転可能に設けられている。

[0076] さらに、図 7 に示したように、流量測定用回転羽根部材 3 2 は、4 枚の中心角度 90° で相互に離間して形成された羽根部 4 8 が設けられている。これらの羽根部 4 8 の先端は、それぞれ交互に S 極と N 極に磁化されている。

[0077] そして、図 1 に示したように、このフローセンサユニット 2 6 を、フローセンサ本体収容部 2 0 の内周壁に形成された段部 2 2 に、渦流発生羽根部材 3 0 側を当接させて、出口部材 3 4 側を固定リング 5 0 で固定することによって、フローセンサ本体収容部 2 0 の内部にフローセンサユニット 2 6 を配置するように構成されている。

[0078] 一方、図 1 ～図 4、図 6 に示したように、フローセンサ配管本体 1 2 のセンサ収容部 1 8 の側部には、矩形形状の凹部 5 2 が形成されており、凹部 5

2 には、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転によって、流量測定を行う流量検知部 5 4 を備えている。

[0079] この流量検知部 5 4 は、例えば、ホール IC などにより、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転に伴って、羽根部 4 8 の磁化された先端による磁束密度の変動、または、磁界方向の変動をパルス信号として出力することによって流量を測定するように構成されている。

[0080] 具体的には、流量検知部 5 4 は、図 1、図 2 に示したように、基板 5 6 を備えており、この基板 5 6 にホール IC 5 8 が配設されている。そして、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転に伴って、羽根部 4 8 の磁化された先端による磁界方向の変化を、ホール IC 5 8 により検出してパルス信号を発生するように構成されている。

[0081] すなわち、ホール IC 5 8 に直流定格電圧を、端子 6 0 を介して印加しておくことにより、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転数（流量）に応じた周波数の電圧が、端子 6 0 を介して出力されるようになっている。

[0082] なお、端子 6 0 は、図 2 に示したように、共通線（GND）6 0 a、入力電源線（Vcc）6 0 b、出力信号線（Vout）6 0 c の 3 本の電線と接続されている。

[0083] また、基板 5 6 は、図 1、図 2、図 6 に示したように、凹部 5 2 に形成されたネジ穴 5 2 a に、止めネジ 5 6 a で固定されるようになっている。

[0084] 一方、図 1、図 3、図 5～図 6 に示したように、フローセンサ配管本体 1 2 のセンサ収容部 1 8 にはその内部に、フローセンサ本体収容部 2 0 とは別に、流体の流れ方向に、略円筒形状の貫通孔からなるバイパス流路 6 2 が形成されている。

[0085] この実施例の場合には、図 5、図 6 に示したように、フローセンサ配管本体 1 2 のセンサ収容部 1 8 の断面において、中心線 Y 上の下方よりに、フローセンサ本体収容部 2 0 と中心線 X について、線対称の位置となるように、1 個のバイパス流路 6 2 が形成されている。

[0086] なお、この場合、フローセンサ配管本体 1 2 のセンサ収容部 1 8 の外径 R

1 と、フローセンサ本体収容部 20 の内径 R 2 と、バイパス流路 6 2 の内径 R 3 との関係は、特に限定されるものではなく、目的とする使用流量範囲、流量特性に応じて適宜設定すれば良い。

[0087] また、フローセンサ配管本体 1 2 のセンサ収容部 1 8 の断面において、フローセンサ本体収容部 20 とバイパス流路 6 2 の配置位置、バイパス流路 6 2 の断面形状、数、配置位置なども目的とする使用流量範囲、流量特性に応じて適宜設定すれば良い。

[0088] 例えば、図 8 に示したように、バイパス流路 6 2 が、複数のバイパス流路から構成されていても良い。このようにバイパス流路 6 2 が、複数のバイパス流路 6 2 から構成することによって、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能である。

[0089] すなわち、図 8 では、フローセンサ本体 2 4 が、フローセンサ配管本体 1 2 の断面中央に配設され、複数のバイパス流路 6 2 が、フローセンサ本体 2 4 の周囲に一定間隔離間して配設されている。

[0090] このように、フローセンサ本体 2 4 が、フローセンサ配管本体 1 2 の断面中央に配設され、複数のバイパス流路 6 2 が、フローセンサ本体 2 4 の周囲に一定間隔離間して配設されていれば、フローセンサ本体 2 4 を流れる流体の圧力損失を低減することができ、正確な流量計の測定が可能である。

[0091] 例えば、図 8 (A) の実施例では、フローセンサ本体 2 4 が、フローセンサ配管本体 1 2 の断面中央に配設され、3 個のバイパス流路 6 2 が、フローセンサ本体 2 4 の周囲に一定間隔離間 (90° の中心角度) 離間して配設されている。

[0092] また、図 8 (B) の実施例では、フローセンサ本体 2 4 が、フローセンサ配管本体 1 2 の断面中央に配設され、断面形状が略部分リング形状の 2 個のバイパス流路 6 2 が、フローセンサ本体 2 4 の周囲に一定間隔離間 (180° の中心角度) 離間して配設されている。

[0093] この図 8 (B) の実施例では、フローセンサ配管本体 1 2 の断面内周に沿って、断面形状が略部分リング形状の 2 個のバイパス流路 6 2 を形成したが

、バイパス流路 6 2 のフローセンサ配管本体 1 2 の断面中心からの配置位置は適宜変更することができる。

[0094] なお、この場合、略部分リング形状のバイパス流路 6 2 を、この実施例では、2 個のバイパス流路 6 2 としたが、この数は 1 個でも、3 個以上でも良く、また、配置中心角度などは適宜設定することができる。

[0095] また、1 個の略部分リング形状のバイパス流路 6 2 を配置する場合には、図示しないが、図 1 ～図 7 の実施例のように、フローセンサ本体 2 4 を、フローセンサ配管本体 1 2 の断面中心からずらして配設することも、また、フローセンサ配管本体 1 2 の断面中央に配設することも可能である。

[0096] この図 8 (B) の実施例では、図 1 ～図 7 の実施例のフローセンサ 1 0 に比較して、バイパス流路 6 2 の流路断面積が同じでも、フローセンサ配管本体 1 2 の外径を小さくすることができ、小径化が可能でコンパクトな設計とすることができる。

なお、図 8 は、説明の便宜上、フローセンサ本体 2 4 を省略して示している。

[0097] このように構成される本発明のフローセンサ 1 0 は、以下のように作動される。

[0098] 先ず、フローセンサ配管本体 1 2 の上流側の入口側配管部 1 4 から導入された流体の一部が、フローセンサ配管本体 1 2 のセンサ収容部 1 8 において、フローセンサ本体収容部 2 0 に配設されたフローセンサ本体 2 4 内に流入する。

[0099] そして、フローセンサ本体 2 4 内に流入した流体は、渦流発生羽根部材 3 0 の渦流発生導入路 4 0 を通過することにより渦流が発生される。

[0100] このように発生された渦流によって、流量測定用回転羽根部材 3 2 が回転し、流量検知部 5 4 によって。例えば、ホール IC などにより、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転に伴って、羽根部 4 8 の磁化された先端による磁束密度の変動、または、磁界方向の変動をパルス信号として出力することによって流量を測定するように構成されている。

- [0101] さらに、この流量測定用回転羽根部材 3 2 を通過した流体は、出口部材 3 4 の複数の出口 3 4 a を介して、フローセンサ配管本体 1 2 の出口側配管部 1 6 から外部に排出されるようになっている。
- [0102] 具体的には、流量検知部 5 4 は、図 1、図 2 に示したように、基板 5 6 を備えており、この基板 5 6 にホール IC 5 8 が配設されている。そして、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転に伴って、羽根部 4 8 の磁化された先端による磁界方向の変化を、ホール IC 5 8 により検出してパルス信号を発生する。
- [0103] すなわち、ホール IC 5 8 に直流定格電圧を、端子 6 0 を介して印加しておくことにより、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転数（流量）に応じた周波数の電圧が、端子 6 0 を介して出力されるようになっている。これによって、フローセンサ配管本体 1 2 を流れる流体の流量が測定されるようになっている。
- [0104] 一方、フローセンサ配管本体 1 2 を流れる流体の一部が、フローセンサ配管本体 1 2 のセンサ収容部 1 8 に、フローセンサ本体収容部 2 0 とは別に、流体の流れ方向に形成されたバイパス流路 6 2 内を流れることになる。
- [0105] これにより、フローセンサ配管本体 1 2 を流れる流体のうち、フローセンサ本体 2 4 を流れる流体の流量が低減することになる。
- [0106] 従って、大流量を測定しようとする場合にも、従来の圧力センサに比較して圧力損失が小さくなる。また、流量が大幅に増加した場合にも、フローセンサ本体 2 4 に高負荷がかからず、フローセンサ本体 2 4 が磨耗損傷することがなく、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサを提供することができる。
- [0107] また、流量が大幅に増加した場合にも、フローセンサ本体 2 4 に高負荷がかからず、流量測定用回転羽根部材 3 2 の回転数が大きくなる。このため、流量測定用回転羽根部材 3 2 の軸受け 4 2、4 6、突部 4 6 a に磨耗損傷が生じず、正確な流量計の測定が可能で、製品寿命の長いフローセンサ 1 0 を提供することができる。

[0108] また、バイパス流路62の口径、形状を変えることによって、様々な使用流量範囲、流量特性に適用可能で、しかも、従来の既存のフローセンサの部品（フローセンサユニット26）をそのまま使用することができ、設計変更、金型などにかかる費用を低減でき、コストも低減できるフローセンサ10を提供することができる。

（実施例2）

[0109] 図1～図7に示した実施例のフローセンサ10において、フローセンサ配管本体12のセンサ収容部18の外径R1を45mm、フローセンサ本体収容部20の内径R2を15mmとして、バイパス流路62の内径R3を、15mm、12mm、10mm、8mmに変化させた。これらについて、フローセンサ配管本体12に流した流体の流量と、本発明のフローセンサ10で検出されたパルス（回転数）、すなわち、測定流量との関係を調べた。

[0110] また、図8（B）に示した実施例のフローセンサ10、すなわち、上記のバイパス流路62の内径R3、12mmに相当する、略部分リング形状の2個のバイパス流路62を備えた実施例について、フローセンサ配管本体12に流した流体の流量と、本発明のフローセンサ10で検出されたパルス（回転数）、すなわち、測定流量との関係を調べた。

[0111] その結果を、図9のグラフに示した。図9のグラフからも明らかなように、本発明のフローセンサ10によれば、いずれもリニアな関係が得られ、バイパス流路62の断面形状、寸法、数、配置位置などを変更することによって、目的とする使用流量範囲、流量特性に応じたフローセンサ10を提供することができることが分かる。

[0112] 以上、本発明の好ましい実施の態様を説明してきたが、本発明はこれに限定されることはない。

[0113] また、上記実施例では、フローセンサ本体24として、渦流発生羽根部材30、流量測定用回転羽根部材32、出口部材34からなるフローセンサユニット26から構成したが、フローセンサ本体24として、その他の構成のフローセンサ本体24に適用することも可能であるなど本発明の目的を逸脱

しない範囲で種々の変更が可能である。

### 産業上の利用可能性

[0114] 配管内を流れる流体の流量を測定するためのフローセンサ、例えば、瞬間湯沸かし器、ボイラー、給湯設備、電気温水器など、液体の流体の流量を測定するためのフローセンサに適用することができる。

### 符号の説明

- [0115] 1 0 フローセンサ  
1 2 フローセンサ配管本体  
1 4 入口側配管部  
1 4 a 雌ネジ  
1 6 出口側配管部  
1 6 a 雌ネジ  
1 8 センサ収容部  
2 0 フローセンサ本体収容部  
2 2 段部  
2 4 フローセンサ本体  
2 6 フローセンサユニット  
2 8 ケーシング  
3 0 渦流発生羽根部材  
3 2 流量測定用回転羽根部材  
3 4 出口部材  
3 4 a 出口  
3 6 入口  
3 8 羽根部材  
4 0 渦流発生導入路  
4 2 軸受け  
4 4 軸部  
4 4 a 端部

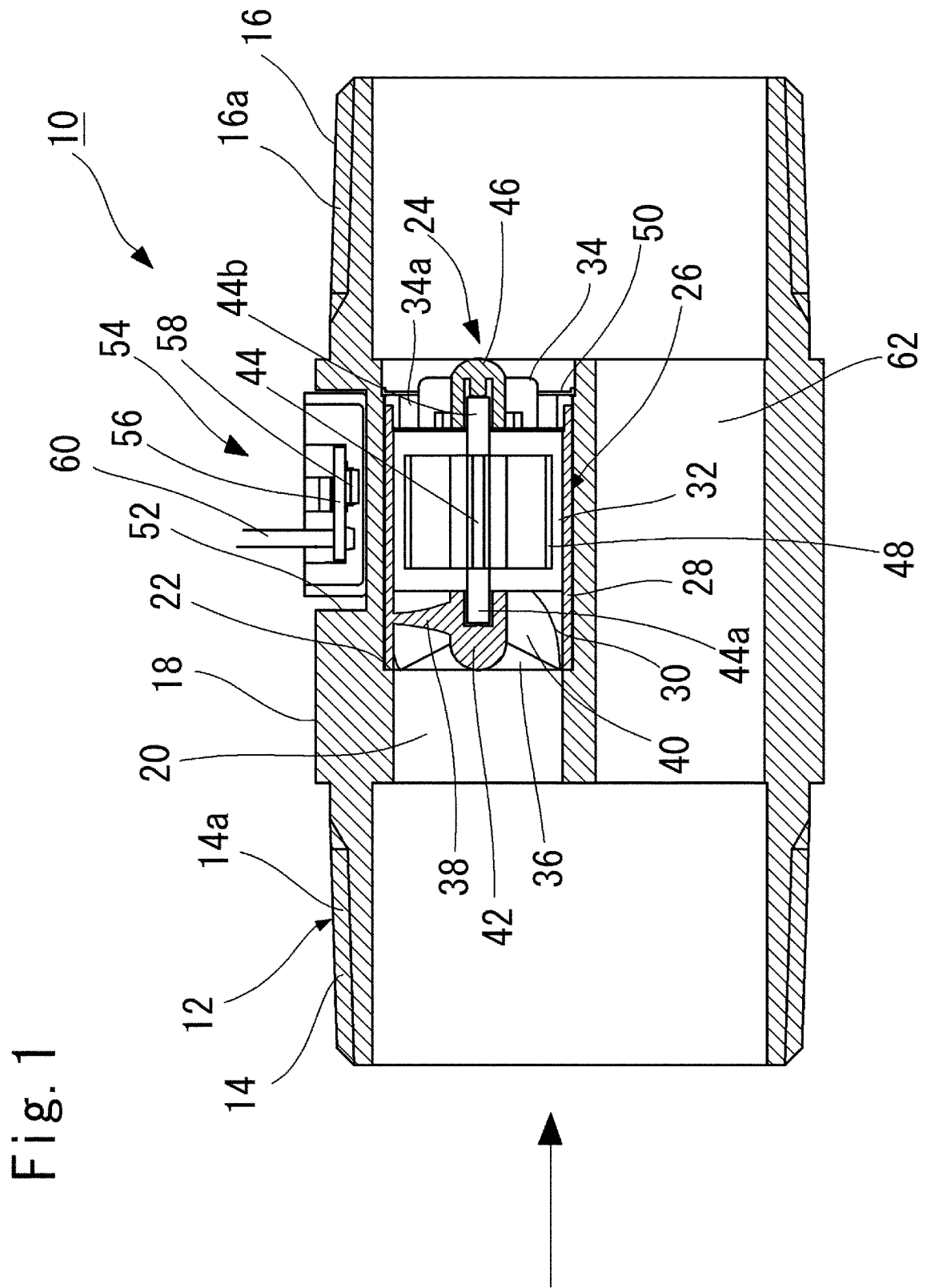
|         |             |
|---------|-------------|
| 4 4 b   | 端部          |
| 4 6     | 軸受け         |
| 4 6 a   | 突部          |
| 4 8     | 羽根部         |
| 5 0     | 固定リング       |
| 5 2     | 凹部          |
| 5 2 a   | ネジ穴         |
| 5 4     | 流量検知部       |
| 5 6     | 基板          |
| 5 6 a   | ネジ          |
| 5 8     | ホール I C     |
| 6 0     | 端子          |
| 6 2     | バイパス流路      |
| 1 0 0   | フローセンサ      |
| 1 0 2   | フローセンサ本体    |
| 1 0 2 a | 凹部          |
| 1 0 2 b | 段部          |
| 1 0 4   | 入口          |
| 1 0 6   | 渦流発生羽根部材    |
| 1 0 8   | 羽根部材        |
| 1 1 0   | 渦流発生導入路     |
| 1 1 2   | 流量測定用回転羽根部材 |
| 1 1 4   | 軸受け         |
| 1 1 6   | 軸部          |
| 1 1 6 a | 端部          |
| 1 1 6 b | 端部          |
| 1 1 8   | 出口部材        |
| 1 1 8 a | 出口          |

|         |            |
|---------|------------|
| 1 2 0   | 軸受け        |
| 1 2 0 a | 突部         |
| 1 2 0 b | 端面         |
| 1 2 2   | 流量検知部      |
| 1 2 4   | ケーシング      |
| 1 2 6   | フローセンサユニット |
| 1 2 8   | 固定リング      |
| 1 3 0   | 基板         |
| 1 3 2   | ホール I C    |
| 1 3 4   | 端子         |
| 1 3 6   | 封止樹脂       |
| 1 3 8   | リード線       |
| 1 4 0   | 羽根部        |
| 1 4 2   | 取り出しハウジング  |
| R 1     | 内径         |
| R 2     | 内径         |
| R 3     | 内径         |
| X       | 中心線        |
| Y       | 中心線        |

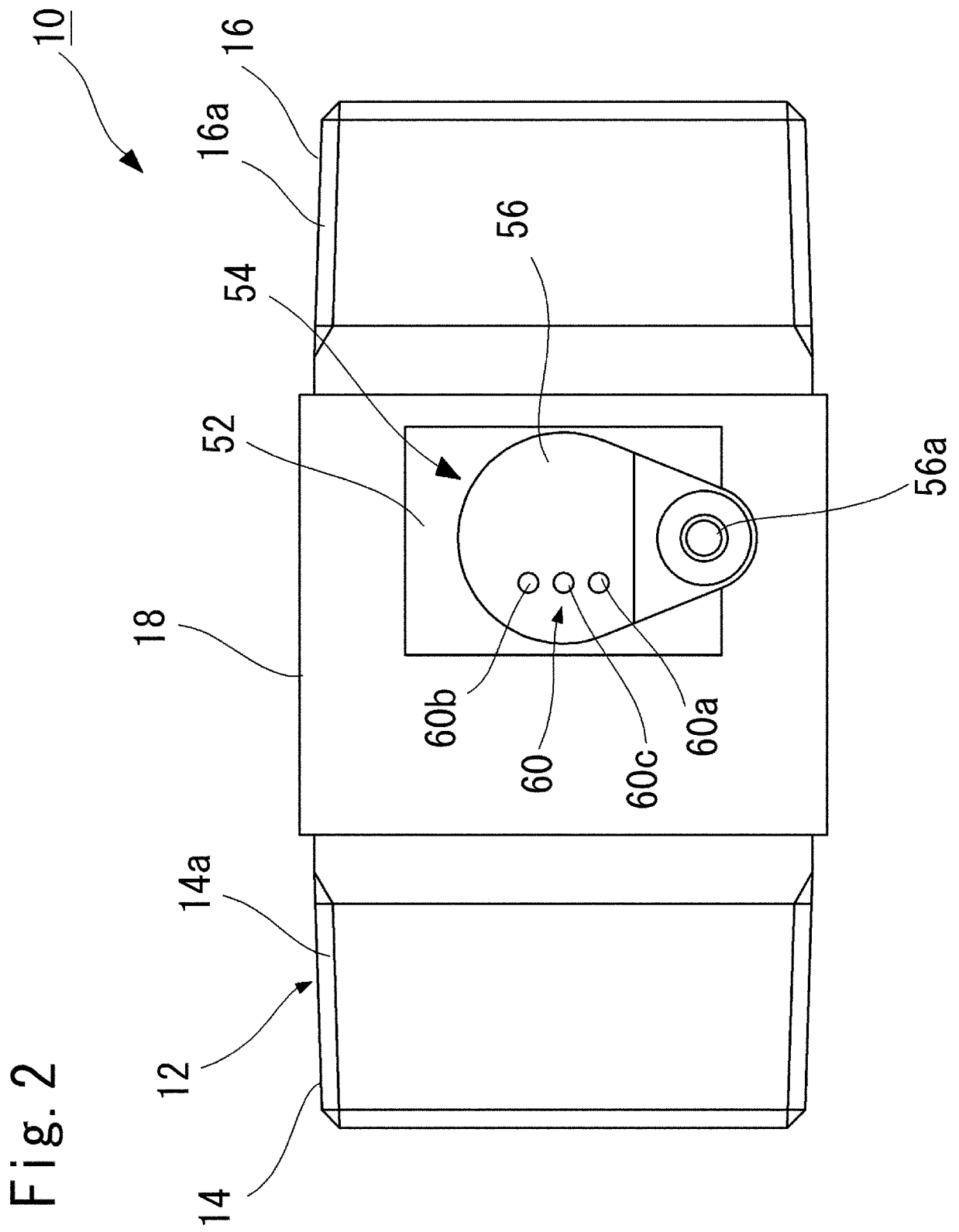
## 請求の範囲

- [請求項1] 流体の流量を測定するためのフローセンサであって、  
前記流体が流れるフローセンサ配管本体と、  
前記フローセンサ配管本体に、流体の流れ方向に配設されたフローセンサ本体と、  
前記フローセンサ配管本体に、流体の流れ方向に配設されたバイパス流路とを備えることを特徴とするフローセンサ。
- [請求項2] 前記フローセンサ本体が、  
前記フローセンサ本体の前記流体の上流側入口に配設され、渦流を発生させる固定の渦流発生羽根部材と、  
前記渦流発生羽根部材の下流側に配設され、前記渦流発生羽根部材により発生された渦流によって回転する流量測定用回転羽根部材と、  
前記流量測定用回転羽根部材の軸部を軸支する軸受けと、  
前記流量測定用回転羽根部材の回転によって、流量測定を行う流量検知部を備えることを特徴とする請求項1に記載のフローセンサ。
- [請求項3] 前記バイパス流路が、複数のバイパス流路から構成されていることを特徴とする請求項1から2のいずれかに記載のフローセンサ。
- [請求項4] 前記フローセンサ本体が、前記フローセンサ配管本体の断面中央に配設され、  
前記複数のバイパス流路が、前記フローセンサ本体の周囲に一定間隔離間して配設されていることを特徴とする請求項3に記載のフローセンサ。
- [請求項5] 前記バイパス流路が、断面形状が略部分リング形状のバイパス流路であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のフローセンサ。

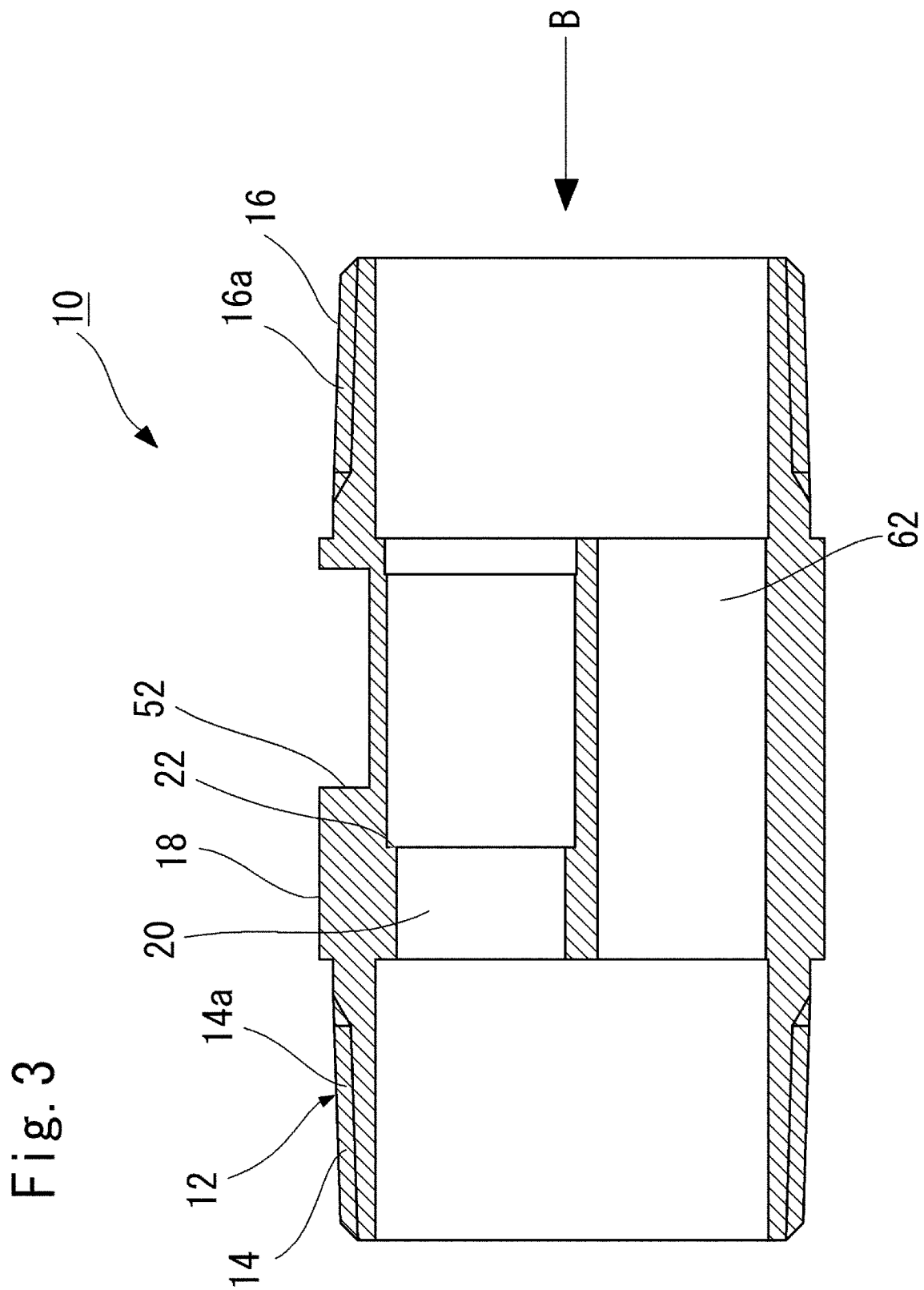
[図1]



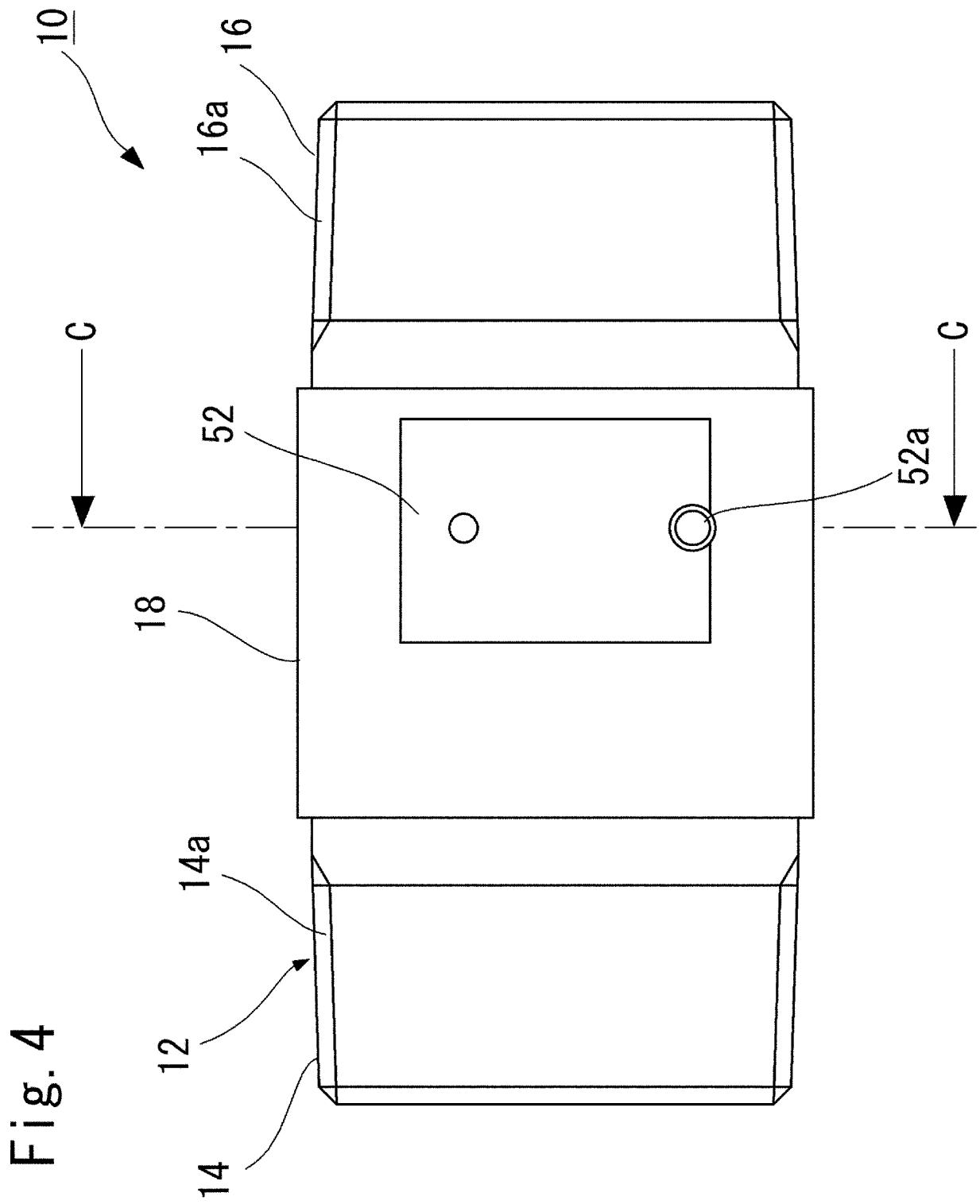
[図2]



[図3]

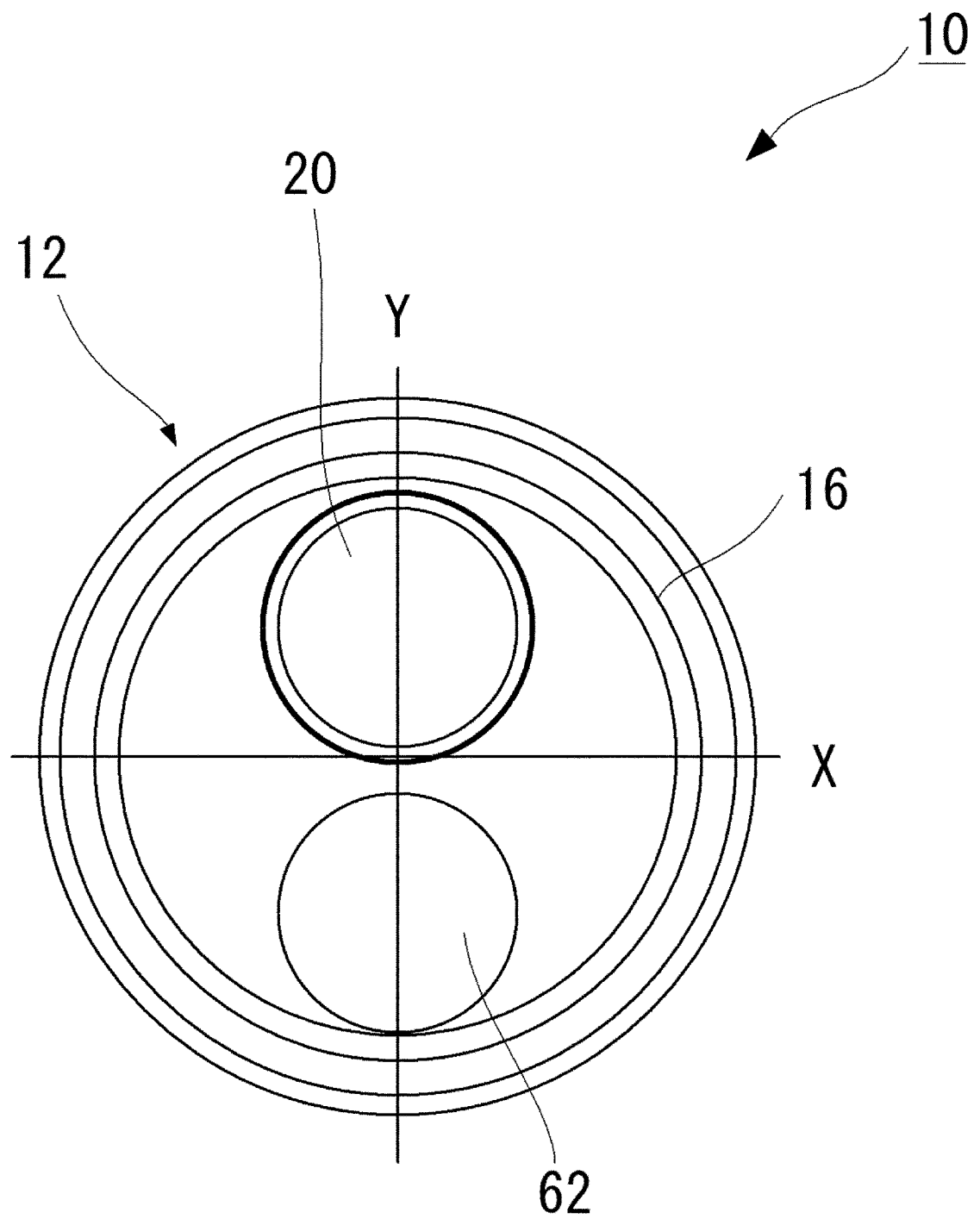


[図4]



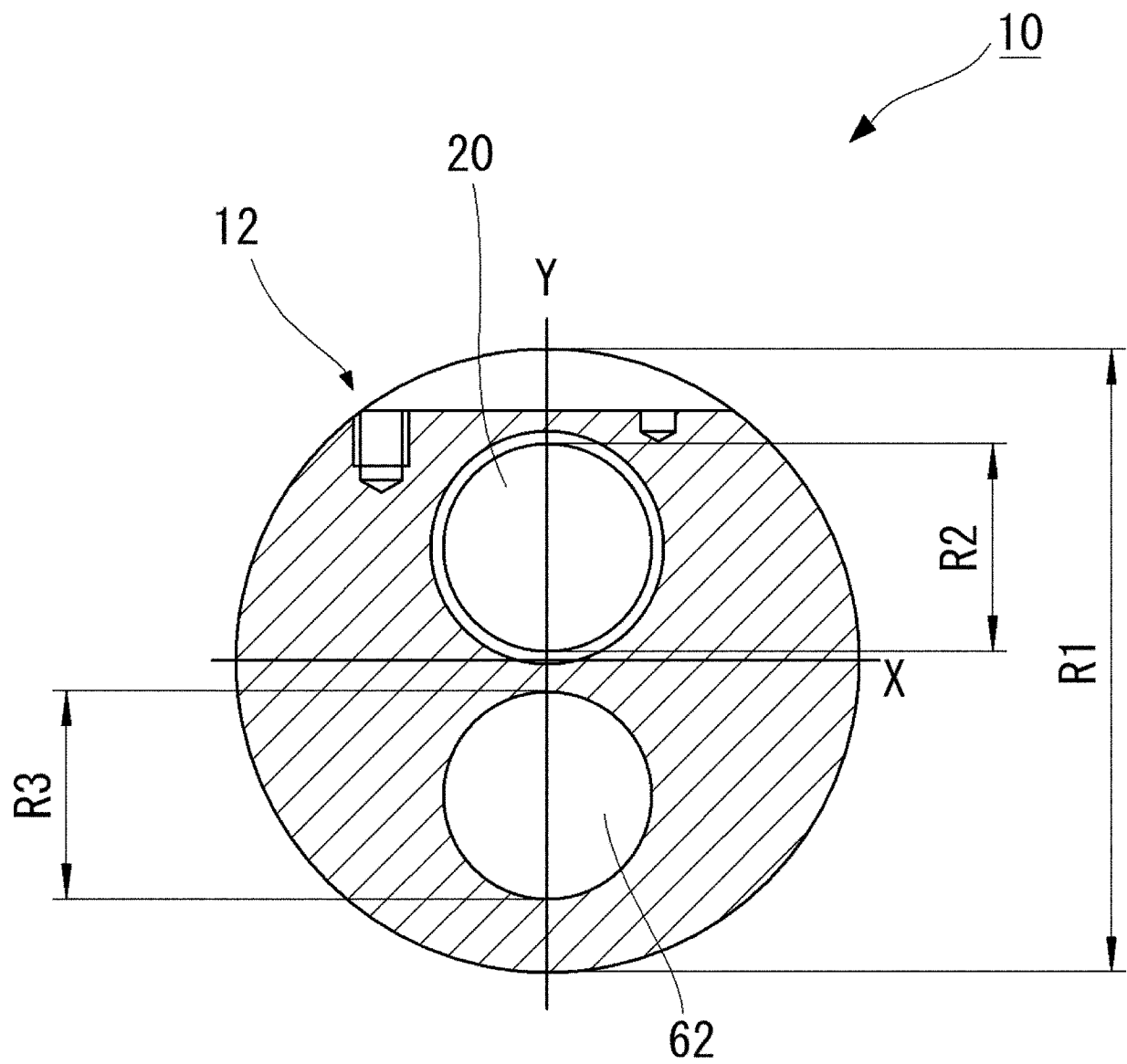
[図5]

Fig. 5

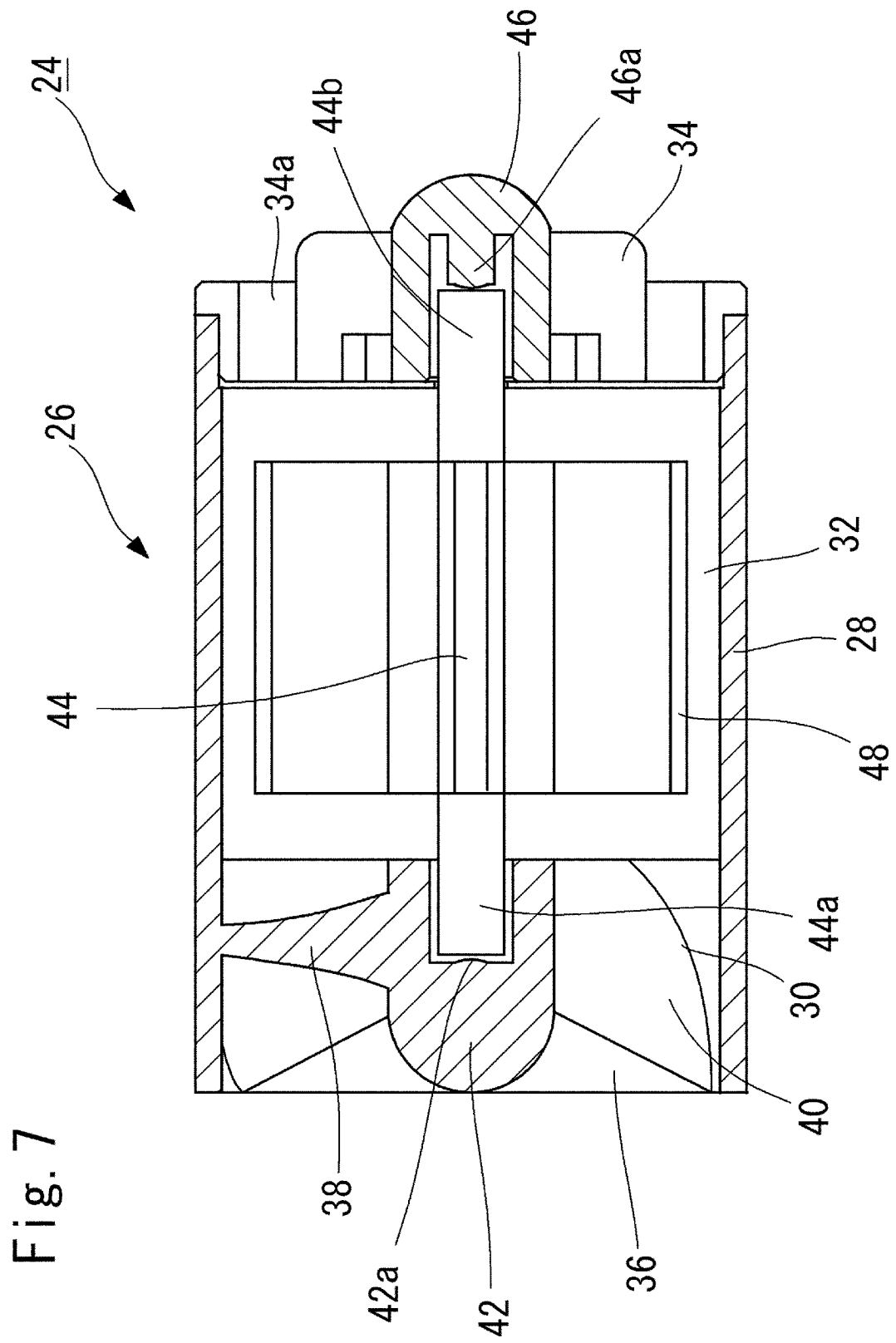


[図6]

Fig. 6

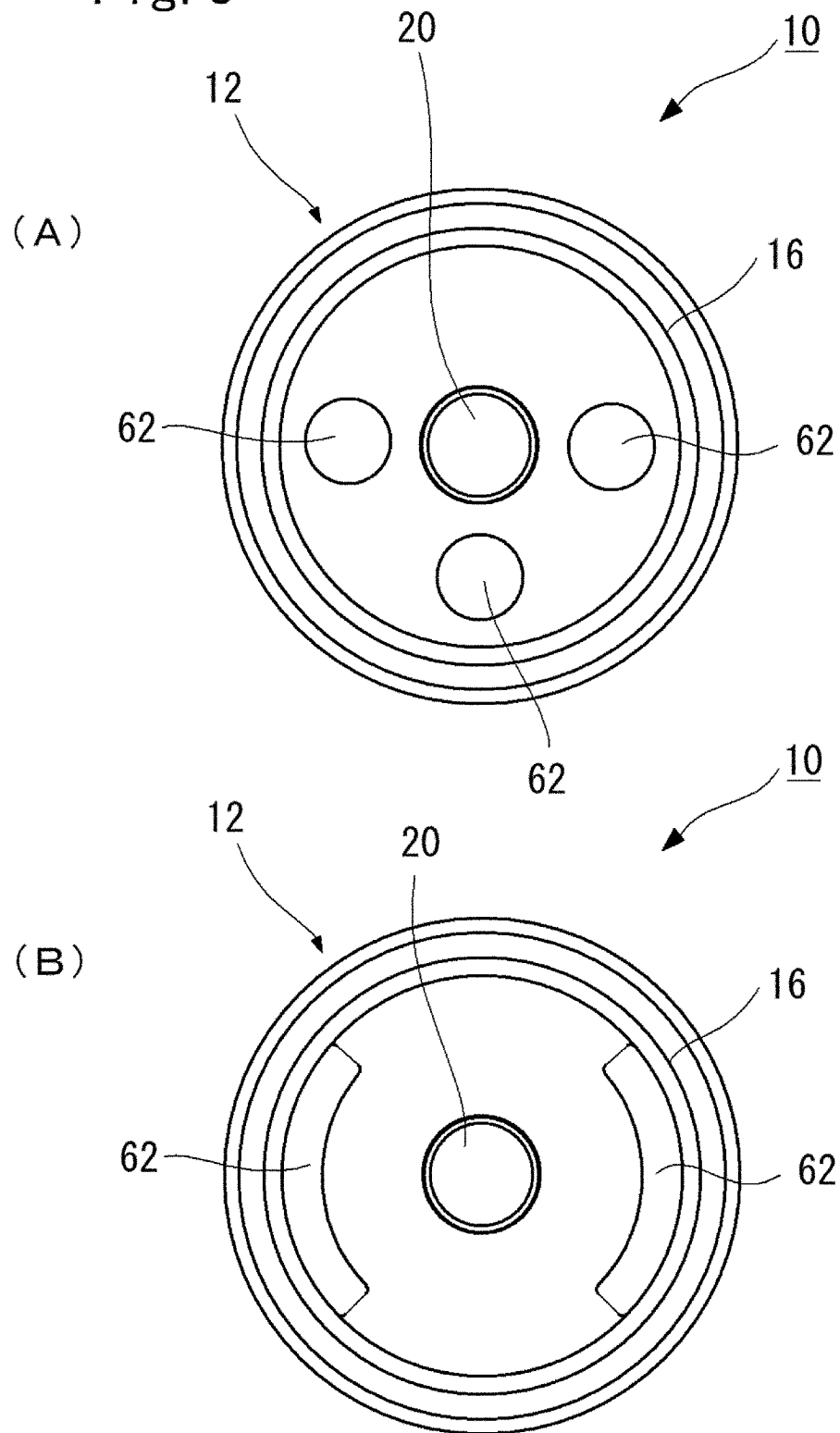


[図7]



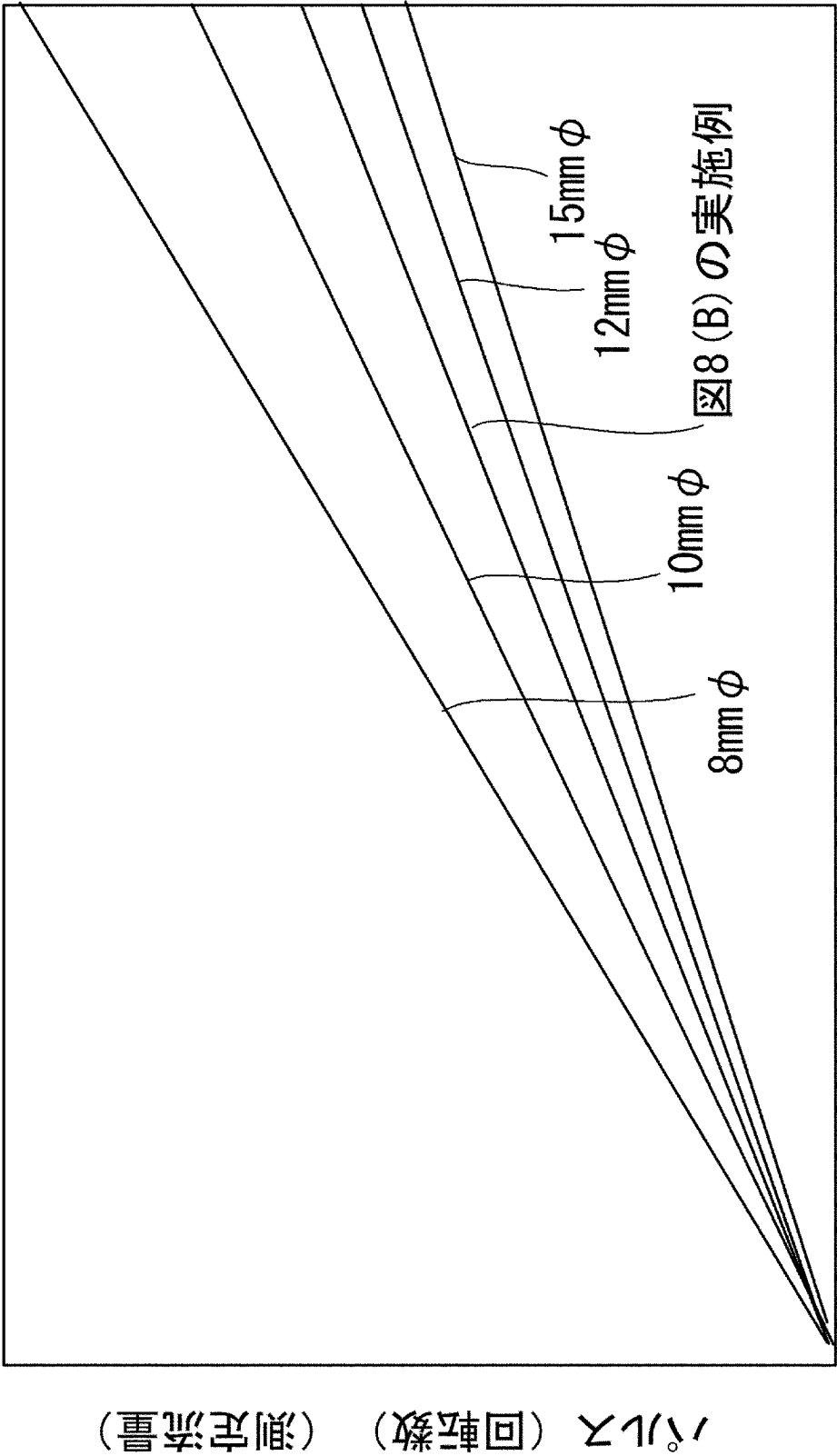
[図8]

Fig. 8



[図9]

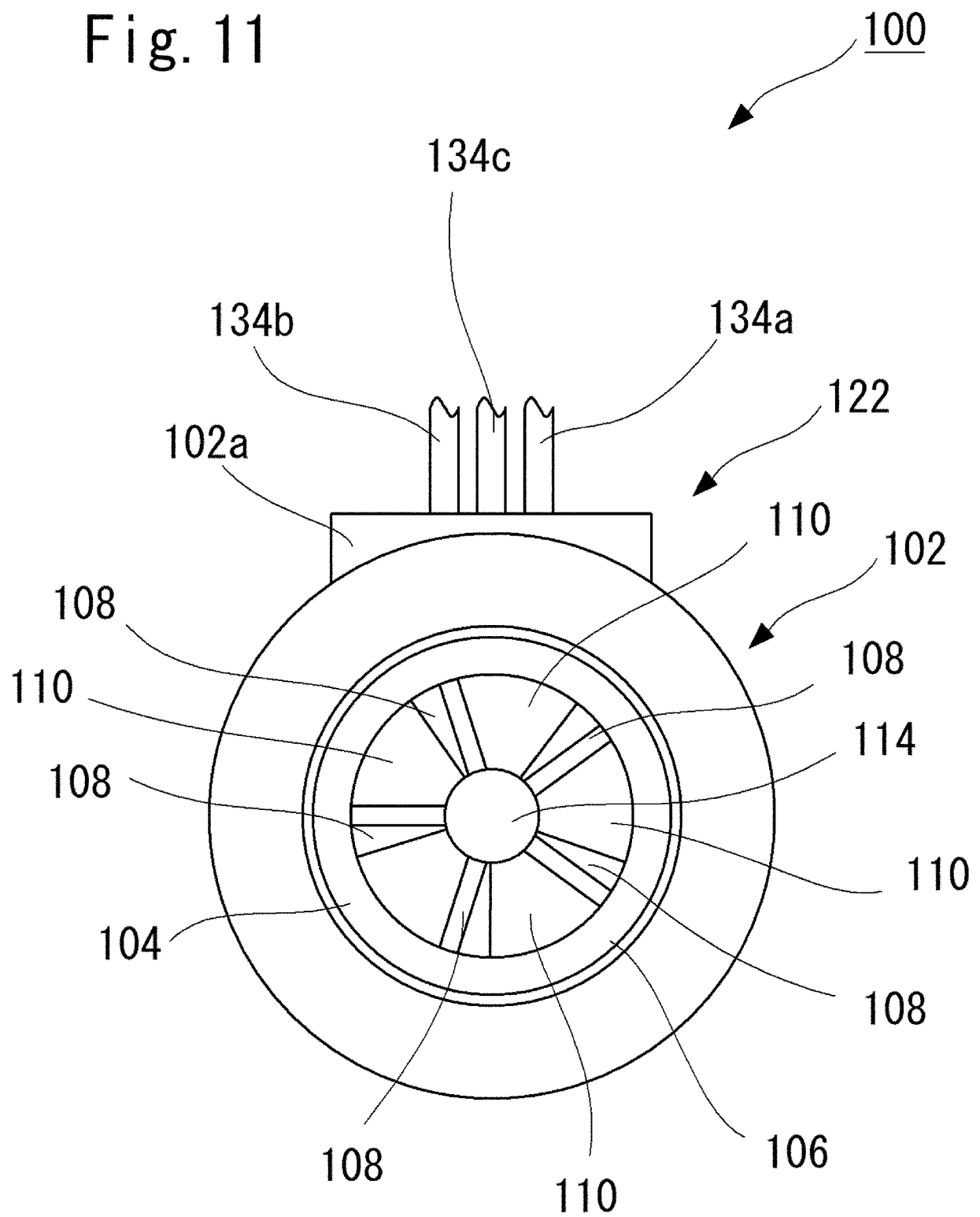
Fig. 9



流した流体の流量

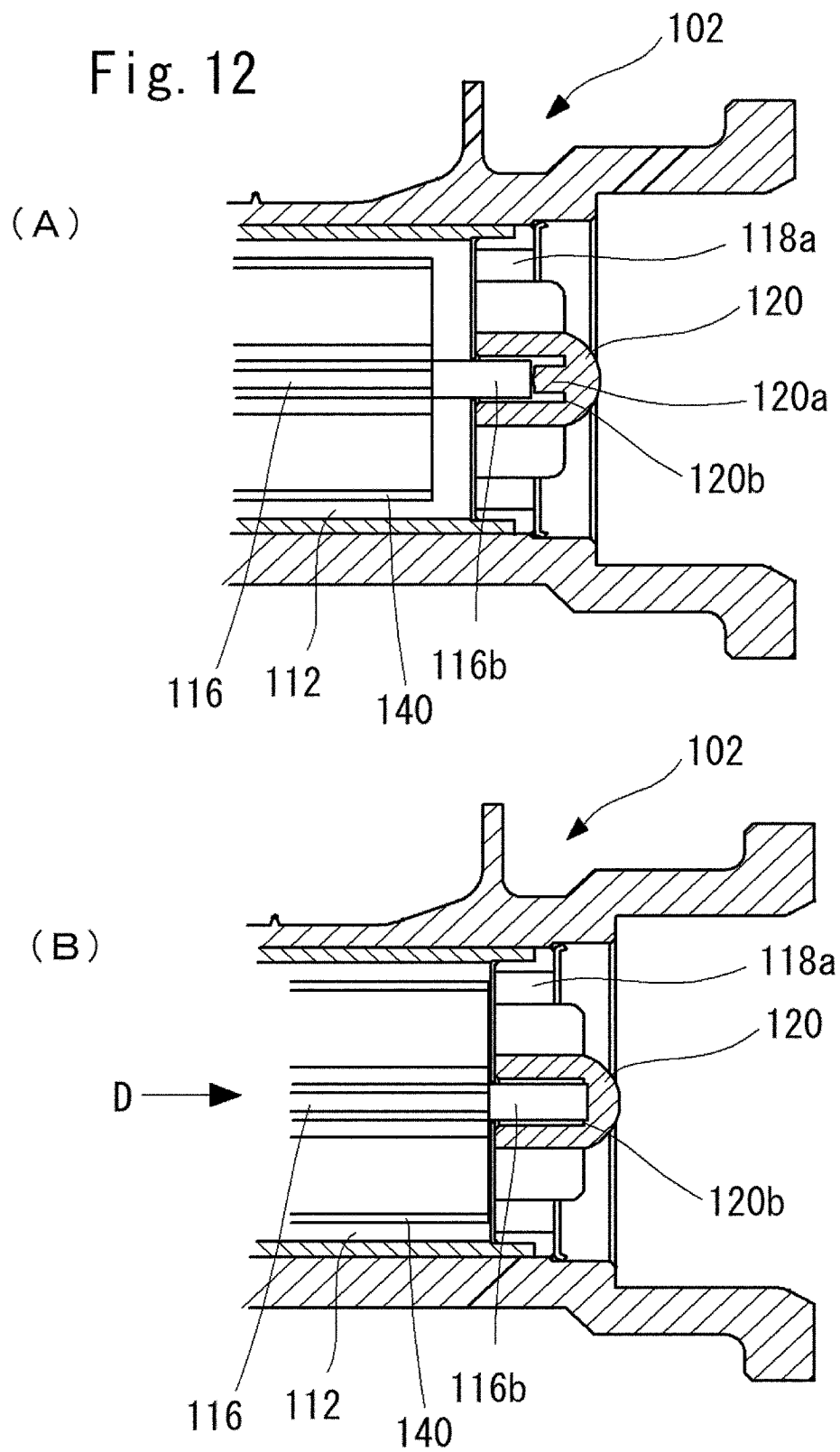


Fig. 11



[図12]

Fig. 12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055363

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01F1/115(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01F1/10-1/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 30743/1993 (Laid-open No. 87820/1994) (CKD Corp.),<br>22 December 1994 (22.12.1994),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-5                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 March 2015 (17.03.15)

Date of mailing of the international search report  
31 March 2015 (31.03.15)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01F1/115(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（I P C））

Int.Cl. G01F1/10-1/12

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | 日本国実用新案登録出願 5-30743 号(日本国実用新案登録出願公開 6-87820 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（シーケーディ株式会社）1994. 12. 22, 全文, 全図（ファミリーなし） | 1-5            |

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

1 7 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
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）

羽飼 知佳

2 F

3 3 0 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6