

(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
2018年10月18日(18.10.2018)



(10) 国際公開番号

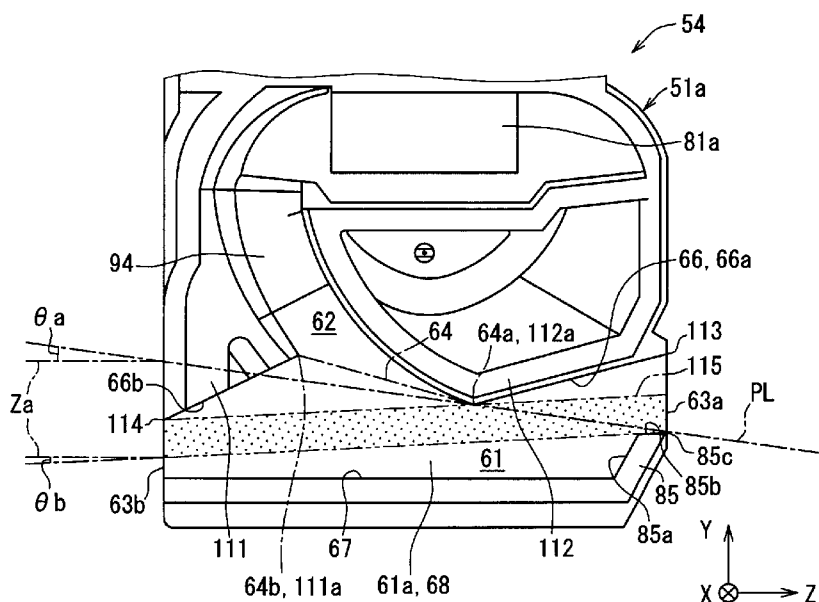
WO 2018/190068 A1

- (51) 国際特許分類:
G01F 1/684 (2006.01) *G01K 13/02* (2006.01)
G01F 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/010140
- (22) 国際出願日: 2018年3月15日(15.03.2018)
- (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 2017-079879 2017年4月13日(13.04.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 北原 昇 (KITAHARA Noboru); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順 矩 (JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: PHYSICAL QUANTITY MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 物理量計測装置

[図33]



(57) **Abstract:** This physical quantity measurement device (50) for measuring a physical quantity of a fluid is provided with: a passage flow path (61) which is provided with an inflow port (63a) and an outflow port (63b), and through which the fluid entering from the inflow port and exiting from the outflow port passes; a branch flow path (62) which branches from the passage flow path; a flow path partition part (111) which partitions the passage flow path and the branch flow path in order to cause the passage flow path and the branch flow path to branch; and a physical quantity detection unit (52)



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))

which detects the physical quantity of the fluid in the branch flow path. A partition top part (111a), which is an upstream end of the flow path partition part, is not exposed from the inflow port.

(57) 要約：流体の物理量を計測する物理量計測装置（50）は、流入口（63a）及び流出口（63b）を有し、これら流入口及び流出口から出入りした流体が通過する通過流路（61）と、通過流路から分岐した分岐流路（62）と、通過流路と分岐流路とを分岐させるべく通過流路と分岐流路とを仕切っている流路仕切部（111）と、分岐流路において流体の物理量を検出する物理量検出部（52）と、を備える。流路仕切部の上流側端部である仕切頂部（111a）は流入口から露出していない。

明 細 書

発明の名称：物理量計測装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2017年4月13日に出願された日本特許出願番号2017-79879号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、物理量計測装置に関する。

背景技術

[0003] 流体の物理量を計測する物理量計測装置として、例えば特許文献1には、内燃機関に吸入される吸入空気の流量を計測する物理量計測装置が開示されている。この物理量計測装置は、流入した流体を排出する排出通路と、この排出通路から分岐した分岐通路とを有しており、この分岐通路に流量検出部が設けられている。分岐通路が一回転するように湾曲している一方で、排出通路は大きくは湾曲していない。ここで、流体と共に排出通路に流れ込んだ異物のうち、質量の比較的大きな異物は流体に比べて直進しやすい。このため、上記特許文献1では、質量の比較的大きな異物は、分岐通路に進入せずに排出通路の流出口から排出されやすく、その結果、流量検出部の検出精度が異物の存在によって低下するということが抑制される、としている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-31341号公報

[0005] しかしながら、上記特許文献1の物理量計測装置において、直進しやすい異物であっても分岐通路に進入しないとは限らず、異物が分岐通路に進入しないようにする構成に関して改善の余地がある。すなわち、流量検出部等の物理量検出部への異物の到達を抑制する構成に関して改善の余地がある。

発明の概要

[0006] 本開示の主な目的は、物理量検出部に異物が到達することを抑制できる物

理量計測装置を提供することにある。

[0007] 上記目的を達成するため、本開示の第1の態様は、流体の物理量を計測する物理量計測装置であって、流入口及び流出口を有し、これら流入口及び流出口から出入りした流体が通過する通過流路と、通過流路から分岐した分岐流路と、通過流路と分岐流路とを分岐させるべく通過流路と分岐流路とを仕切っている流路仕切部と、分岐流路において流体の物理量を検出する物理量検出部と、を備え、流路仕切部の上流側端部である仕切頂部は流入口から露出していない、物理量計測装置である。

[0008] 第1の態様によれば、流路仕切部の先端部が流入口から露出していないため、比較的大型の異物など直進しやすい異物が流体と共に流入口から通過流路に進入しても、この異物は、直進しているだけでは流路仕切部の仕切頂部に到達することができない。すなわち、流入口から通過流路に進入した異物について、その進行方向が変化しなければ分岐流路に進入しにくくなっている。この場合、異物が分岐流路に進入することを抑制でき、ひいては、物理量検出部に異物が到達することを抑制できる。

[0009] 上記目的を達成するため、本開示の第2の態様は、流体の物理量を計測する物理量計測装置であって、流入口及び流出口を有し、これら流入口及び流出口から出入りした流体が通過する通過流路と、通過流路から分岐した分岐流路と、通過流路と分岐流路とを分岐させるべく通過流路と分岐流路とを仕切っている流路仕切部と、分岐流路において流体の物理量を検出する物理量検出部と、を備え、通過流路の内周面のうち、通過流路と分岐流路との境界である流路境界部及び流入口を挟んで対向する一对の対向面が並ぶ方向を、幅方向と称し、幅方向に直交し且つ流入口への流体の流入向きに直交する方向を高さ方向と称し、通過流路の内周面のうち、高さ方向において流路境界部側の面を天井面と称し、高さ方向において天井面とは反対側の面を床面と称し、流路境界部よりも上流側において、天井面から床面側に向けて突出した天井凸部の先端部と、床面から天井面側に向けて突出した床凸部の先端部とを繋いだ仮想線として、天井凸部の先端部を頂点とした角度であって流入

向きに対する天井面側への仮想の角度である繋ぎ角度が最も大きくなる仮想線を繋ぎ線と称すると、繋ぎ線と流路仕切部とが交差している部分について、これら繋ぎ線と流路仕切部との角度であって分岐流路とは反対側を向いた交差角度が90度より大きい、物理量計測装置である。

[0010] 比較的大型の異物など直進しやすい異物については、障害物に衝突して跳ね返ることが想定される。ここで、通過流路の内周面において、互いに対向する対向部分が並ぶ方向を通過流路の幅方向と称し、この幅方向に直交する方向を通過流路の高さ方向と称する。流入口から進入して直進している異物が流路仕切部に衝突して跳ね返った場合、その跳ね返った角度によっては、その異物が分岐流路に進入して行ってしまう、ということが懸念される。これに対して、上記第2の態様によれば、基準仮想線と仕切接線との間の角度が90度より大きいため、流入口から直進して流路仕切部に衝突した異物が分岐流路側ではなく通過流路側に跳ね返ることになる。したがって、異物が分岐流路に進入することを抑制できる。すなわち、物理量検出部に異物が到達することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0011] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]第1実施形態における吸気管に取り付けられた状態のエアフロメータを上流側から見た正面図。
[図2]図1のⅠⅠ-ⅠⅠ線断面図。
[図3]図2における通過流路周辺の図。
[図4]第1実施形態とは異なり、通過流路の天井面が段差面を有していない構成について説明するための図。
[図5]第2実施形態における吸気管に取り付けられた状態のエアフロメータを上流側から見た正面図。
[図6]図5における裏カバーを外した状態のハウジング本体の構成を示す図。
[図7]図5における表カバーを外した状態のハウジング本体の構成を示す図。

[図8]図6における通過流路周辺の図。

[図9]段差面周辺の拡大図。

[図10]第2実施形態とは異なり、通過流路の天井面が流入段差面を有していない構成について説明するための図。

[図11]変形例B1における段差面周辺の拡大図。

[図12]変形例B1における段差面周辺の拡大図。

[図13]変形例B3における段差面周辺の拡大図。

[図14]変形例B4における段差面周辺の拡大図。

[図15]変形例B5における通過流路周辺の図。

[図16]変形例B5とは異なり、通過流路の天井面が流出段差面を有していない構成について説明するための図。

[図17]変形例B6における通過流路周辺の図。

[図18]変形例B7における通過流路周辺の図。

[図19]変形例B8における通過流路周辺の図。

[図20]変形例B9における通過流路周辺の図。

[図21]変形例B10における通過流路周辺の図。

[図22]変形例B11における通過流路周辺の図。

[図23]第3実施形態における通過流路周辺の図。

[図24]エアフロメータの流入口周辺を上流側から見た図。

[図25]エアフロメータの流出口周辺を下流側から見た図。

[図26]第3実施形態とは異なり、エアフロメータが流入制限部を有していない構成について説明するための図。

[図27]変形例C1における通過流路周辺の図。

[図28]変形例C2における通過流路周辺の図。

[図29]変形例C3における通過流路周辺の図。

[図30]変形例C4，C5における通過流路周辺の図。

[図31]変形例C5における通過流路周辺の図。

[図32]変形例C6における高さ方向に直交する方向において床側から天井側

を見た通過流路の断面図。

[図33]第4実施形態における通過流路周辺の図。

[図34]大異物の進み方について説明するための図。

[図35]第4実施形態とは異なり、仕切頂部が流入口から上流側に露出した構成について説明するための図。

[図36]変形例D 1における通過流路周辺の図。

[図37]変形例D 3における通過流路周辺の図。

[図38]変形例D 4における通過流路周辺の図。

[図39]変形例D 6における通過流路周辺の図。

[図40]大異物の進み方を説明するための図。

[図41]変形例D 7における通過流路周辺の図。

[図42]第5実施形態における通過流路周辺の図。

[図43]エアフロメータの流入口周辺を上流側から見た図。

[図44]流入領域及び横並び領域について説明するための図。

[図45]大異物の進み方を説明するための図。

[図46]変形例E 3における通過流路周辺の図。

[図47]流入領域及び横並び領域と寄せ面との位置関係について説明するための図。

[図48]変形例E 4における通過流路周辺の図。

[図49]流入領域及び横並び領域と寄せ面との位置関係について説明するための図。

[図50]変形例E 5における通過流路周辺の図。

[図51]変形例E 6における覆い部について説明するための図。

[図52]大異物の進み方を説明するための図。

[図53]変形例E 7における大異物の進み方を説明するための図。

[図54]第6実施形態における通過流路周辺の図。

[図55]高さ方向に直交する方向において床側から天井側を見た通過流路の断面図。

[図56]流入領域及び横並び領域について説明するための図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施例の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。そして、複数の実施形態及び変形例に記述された構成同士の明示されていない組み合わせも、以下の説明によって開示されているものとする。

[0013] (第1実施形態)

図1、図2に示すエアフロメータ10は、空気等の流体を対象として流量や温度、湿度、圧力等の物理量を計測する物理量計測装置である。エアフロメータ10は、例えばエンジン等の内燃機関11を有する車両に搭載されている。この内燃機関11は吸気通路12及び排気通路を有しており、エアフロメータ10は吸気通路12に取り付けられている。この場合、エアフロメータ10の計測対象である流体は、吸気通路12を流れる吸入空気とされる。この吸入空気は、内燃機関11の燃焼室に供給される気体である。なお、エアフロメータ10は、吸気通路12においてエアクリーナの下流側に配置されている。この場合、吸気通路12においてエアフロメータ10にとっては、エアクリーナ側が上流側であり、燃焼室側が下流側になる。

[0014] エアフロメータ10は、吸気通路12を形成する吸気管12aに着脱可能に取り付けられている。エアフロメータ10は、吸気管12aの筒壁を貫通するよう形成されたセンサ挿入孔12bに挿し込まれており、少なくとも一部を吸気通路12内に位置させている。吸気管12aは、センサ挿入孔12bから外周側に向けて延びたフランジ部12cを有している。フランジ部1

2 c は、センサ挿入孔 1 2 b の周縁部に沿って延びており、例えば円環状になっている。フランジ部 1 2 c の先端面は、フランジ部 1 2 c の中心線に直交する方向に延びている。この場合、フランジ部 1 2 c の先端面は、吸気通路 1 2 の長手方向、すなわち吸気通路 1 2 において吸入空気が流れる方向に延びている。

[0015] エアフロメータ 1 0 は、ハウジング 2 1 及び流量検出部 2 2 を有している。ハウジング 2 1 は、例えば樹脂材料等によって形成されている。エアフロメータ 1 0 においては、ハウジング 2 1 が吸気管 1 2 a に取り付けられていることで、流量検出部 2 2 が、吸気通路 1 2 を流れる吸入空気と接触可能な状態になる。ハウジング 2 1 は、流路形成部 2 4、嵌合部 2 5、Ｏリング 2 6、フランジ部 2 7 及びコネクタ部 2 8 を有している。

[0016] 流路形成部 2 4 は流路 3 1、3 2 を形成している。流路 3 1、3 2 は、流路形成部 2 4 の内部空間により形成されており、吸気通路 1 2 を流れる吸入空気の一部をハウジング 2 1 の内部に導入する。通過流路 3 1 は、流路形成部 2 4 を貫通しており、通過流路 3 1 の上流端部を流入口 3 3 a と称し、下流側端部を流出口 3 3 b と称する。計測流路 3 2 は、通過流路 3 1 の中間部分から分岐した分岐流路であり、湾曲した部分を有していることで流路形成部 2 4 の内部を周回している。ただし、計測流路 3 2 は、1 周はしておらず、計測流路 3 2 の上流端部寄りの部分と下流端部寄りの部分とが流路形成部 2 4 の幅方向には重複していない。また、通過流路 3 1 と計測流路 3 2 とについても、流路形成部 2 4 の幅方向には重複していない。

[0017] 計測流路 3 2 の下流側端部は、通過流路 3 1 の下流側端部と同様に開放されており、この下流側端部を計測出口 3 3 c と称する。計測流路 3 2 は、下流端部に向けて分岐していることで計測出口 3 3 c を 2 つ有しており、これら計測出口 3 3 c は、流路形成部 2 4 の幅方向において互いに離間した位置に横並びに配置されている。上述したように、通過流路 3 1 と計測流路 3 2 とが流路形成部 2 4 の幅方向には重複していないことに起因して、各計測出口 3 3 c と流出口 3 3 b とについても、流路形成部 2 4 の幅方向には重複し

ていない。なお、吸気通路 1 2 を主通路と称し、通過流路 3 1 及び計測流路 3 2 をまとめて副通路と称することもできる。また、計測出口 3 3 c が分岐出口に相当する。

[0018] 嵌合部 2 5 は、センサ挿入孔 1 2 b に O リング 2 6 を介して内嵌される部位である。O リング 2 6 は、吸気通路 1 2 と吸気管 1 2 a の外部とをシールする部材である。O リング 2 6 は、嵌合部 2 5 に外嵌されており、フランジ部 1 2 c の内周側に入り込んだ状態で嵌合部 2 5 とセンサ挿入孔 1 2 b との間に介在している。フランジ部 2 7 は、嵌合部 2 5 を挟んで流路形成部 2 4 とは反対側に配置されており、センサ挿入孔 1 2 b を吸気管 1 2 a の外周側から覆っている。また、フランジ部 2 7 は、吸気管 1 2 a のフランジ部 1 2 c の先端部に引っ掛かることで、ハウジング 2 1 が吸気通路 1 2 内に入り込み過ぎることを規制する。フランジ部 2 7 は、流路形成部 2 4 側を向いたフランジ面 2 7 a を有している。このフランジ面 2 7 a は、フランジ部 1 2 c の先端面に平行に延びており、フランジ部 1 2 c の先端面に重ねられている。

[0019] コネクタ部 2 8 は、複数の端子を囲う部位である。コネクタ部 2 8 には、プラグ部が挿入される。プラグ部は、E C U 等の機関制御装置に直接的又は間接的に電気接続された接続線の端部に設けられており、コネクタ部 2 8 と嵌合する。

[0020] 流量検出部 2 2 は、例えば発熱抵抗体等の発熱部やヒータ部を用いた熱式の流量センサであり、流量検出部 2 2 の検出面はメンブレンにより形成されている。流量検出部 2 2 は、計測流路 3 2 の中間位置に配置されている。ハウジング 2 1 が吸気管 1 2 a に取り付けられることで、流量検出部 2 2 には、計測流路 3 2 を流通する吸入空気が供給される。流量検出部 2 2 は、コネクタ部 2 8 に設けられた複数の端子と電氣的に接続されている。流量検出部 2 2 は、吸気流量に対応したセンサ信号であって、計測流路 3 2 を流れる空気の流速に対応したセンサ信号を、流量信号として機関制御装置に対して出力する。流量検出部 2 2 は、計測流路 3 2 を流れる吸入空気の流量を検出す

ることで、吸気通路 12 を流れる吸入空気の流量を検出することになる。なお、流量検出部 22 は、吸入空気の流量を物理量として検出する「物理量検出部」に相当する。また、流量検出部 22 は、熱式の流量センサに限定されず、可動フラップ式の流量センサやカルマン渦式の流量センサ等であってもよい。

[0021] エアフロメータ 10 は、流量検出部 22 の他にも、温度を検出する温度検出部や、湿度を検出する湿度検出部を有している。温度検出部や湿度検出部は、ハウジング 21 の外周側に設けられており、吸気通路 12 を流れる吸入空気の温度や湿度に応じたセンサ信号を温度信号や湿度信号として出力する。例えば、エアフロメータ 10 は、ハウジング 21 の外周側においてこれら検出部を支持する支持体を有しており、この支持体がハウジング 21 に固定されている。

[0022] エアフロメータ 10 については、2つの計測出口 33c が並ぶ方向を幅方向 X と称し、流路形成部 24 とフランジ部 27 とが並ぶ方向を高さ方向 Y と称し、通過流路 31 が延びる方向を奥行き方向 Z と称する。これら幅方向 X、高さ方向 Y 及び奥行き方向 Z は互いに直交しており、フランジ部 27 のフランジ面 27a が幅方向 X 及び奥行き方向 Z の両方に平行に延びている。エアフロメータ 10 が、吸気管 12a に取り付けられた状態では、流入口 33a が吸気通路 12 の上流側を向き、流出口 33b 及び計測出口 33c が下流側を向いている。この場合、吸気通路 12 において吸入空気が流れる方向が奥行き方向 Z になり、流入口 33a からの流入空気の流入向きが奥行き方向 Z と同じになりやすいと考えられる。エアフロメータ 10 においては、流入口 33a から流入した吸入空気が、通過流路 31 や計測流路 32 を通過することで流出口 33b 及び各計測出口 33c のそれぞれから流出する。

[0023] 通過流路 31 と計測流路 32 との境界である流路境界部 34 においては、通過流路 31 の中間部分が高さ方向 Y においてフランジ部 27 側に向けて開放されている。流路境界部 34 においては、通過流路 31 の中間部分と計測流路 32 の上流端部とが接続されており、計測流路 32 の上流端部を計測入

口と称することもできる。計測流路３２は、流路境界部３４と計測出口３３ｃとの間において奥行き方向Ｚに延びた部分を有しており、この部分に流量検出部２２が配置されている。

[0024] エアフロメータ１０においては、吸入空気と共に砂やゴミ等のダストが異物として流入口３３ａから進入することが想定される。この場合、異物の多くは吸入空気の流れに沿って奥行き方向Ｚに進行することで流出口３３ｂから出て行くが、一部の吸入空気と共に計測流路３２に進入する異物もある、と考えられる。特に、質量の比較的大きな異物や比較的大型の異物など大異物については、吸入空気の流れ向きに関係なく直進しやすいと考えられる。このため、大異物については、通過流路３１の内周面３１ａに衝突して跳ね返り、進行方向が変わることで却って計測流路３２に進入しやすくなる、ということが懸念される。

[0025] これに対して、本実施形態では、通過流路３１の内周面３１ａにて跳ね返った大異物が計測流路３２に進入することが抑制されるようになっている。なお、質量の比較的小さな異物や比較的小型の異物など小異物は、吸入空気の流れに合わせて進行方向が変化しやすく、通過流路３１の内周面３１ａに衝突する前に曲がりやすい、と考えられる。

[0026] 図１、図３に示すように、通過流路３１の内周面３１ａは、天井面３６、床面３７及び一对の壁面３８を有している。一对の壁面３８は、幅方向Ｘにおいて流路境界部３４や流入口３３ａ及び流出口３３ｂを挟んで互に対向する一对の対向面になっており、天井面３６と床面３７とは、壁面３８を挟んで対向する一对の対向面になっている。通過流路３１においては、天井面３６の一部が開放されており、この開放された部分に計測流路３２の上流端部が接続されることで流路境界部３４が形成されている。天井面３６は、流入口３３ａと流路境界部３４との間の流入天井面部３６ａと、流路境界部３４と流出口３３ｂとの間の流出天井面部３６ｂとを有している。

[0027] ここで、流路境界部３４は、最も上流側にある上流境界部分３４ａと、最も下流側にある下流境界部分３４ｂとを有しており、高さ方向Ｙにおいては

、上流境界部分 3 4 a が下流境界部分 3 4 b よりもフランジ部 2 7 から離間した位置にある。この場合、計測流路 3 2 の上流端部が流入口 3 3 a 側ではなく流出口 3 3 b 側に向けて開放された状態になっている。このため、奥行き方向 Z に直進している異物が流入口 3 3 a から進入したとしても、この異物がこのまま計測流路 3 2 に進入するということが生じにくくなっている。なお、この構成では、例えば人が奥行き方向 Z において流入口 3 3 a から通過流路 3 1 内を覗き込んだとしても、計測流路 3 2 の上流端部を視認できないことになる。

[0028] 天井面 3 6 においては、流入天井面部 3 6 a 及び流出天井面部 3 6 b が段差面 4 1 a, 4 1 b 及び接続面 4 2 a, 4 2 b をそれぞれ有していることで、流入口 3 3 a 側を向いた段差が形成されている。流入段差面 4 1 a は、流入天井面部 3 6 a において流入口 3 3 a と流路境界部 3 4 との並び方向に沿って奥行き間隔 D a で複数並べられている。流出段差面 4 1 b は、流出天井面部 3 6 b において流路境界部 3 4 と流出口 3 3 b との並び方向に沿って奥行き間隔 D b で複数並べられており、奥行き間隔 D b は奥行き間隔 D a より小さい。これら段差面 4 1 a, 4 1 b は、天井面 3 6 において床面 3 7 に向けて延びていることで流入口 3 3 a 側を向いており、一对の壁面 3 8 にかけて渡された状態になっている。各流入段差面 4 1 a 及び各流出段差面 4 1 b は、互いに同じ向きに延びており、具体的には、いずれも奥行き方向 Z に直交する方向に延びている。

[0029] 流入接続面 4 2 a は、流入天井面部 3 6 a において、隣り合う流入段差面 4 1 a のうち、上流側の流入段差面 4 1 a の下流側端部と下流側の流入段差面 4 1 a の上流端部とを接続しており、流入段差面 4 1 a の数に応じて複数設けられている。流出接続面 4 2 b は、流出天井面部 3 6 b において、隣り合う流出段差面 4 1 b のうち、上流側の流出段差面 4 1 b の下流側端部と下流側の流出段差面 4 1 b の上流端部とを接続しており、流出段差面 4 1 b の数に応じて複数設けられている。これら接続面 4 2 a, 4 2 b は、互いに同じ向きに延びており、具体的には、いずれも高さ方向 Y に直交する方向に延

びている。すなわち、各流入接続面 4 2 a は流入段差面 4 1 a に直交し、各流出接続面 4 2 b は流出段差面 4 1 b に直交している。この場合、奥行き方向 Z において、接続面 4 2 a, 4 2 b の奥行き寸法は、隣り合う段差面 4 1 a, 4 1 b の奥行き間隔 D_a , D_b と同じになっている。

[0030] 流入天井面部 3 6 a 及び流出天井面部 3 6 b は、段差面 4 1 a, 4 1 b 及び接続面 4 2 a, 4 2 a により全体として階段状になっている。流入天井面部 3 6 a においては、下流側に向かうにつれて段差が徐々に大きくなっている。具体的には、各段差において奥行き間隔 D_a は均一である一方で、高さ方向 Y における流入段差面 4 1 a の高さ寸法 H_a が流入口 3 3 a から遠ざかるにつれて徐々に大きくなっている。流入口 3 3 a に近い段差では、高さ寸法 H_a が奥行き間隔 D_a より小さいが、流路境界部 3 4 に近付くにつれて徐々に高さ寸法 H_a と奥行き間隔 D_a との差異が小さくなり、流路境界部 3 4 に近い段差では高さ寸法 H_a と奥行き間隔 D_a とがほぼ同じ値になっている。なお、高さ寸法 H_a は奥行き間隔 D_a より小さくなっていてもよい。

[0031] 一方、流出天井面部 3 6 b においては、下流側に向かうにつれて段差が徐々に小さくなっている。具体的には、各段差において奥行き間隔 D_b は均一である一方で、高さ方向 Y における流出段差面 4 1 b の高さ寸法 H_b が流出口 3 3 b に近付くにつれて徐々に小さくなっている。流路境界部 3 4 に近い段差では、高さ寸法 H_b が奥行き間隔 D_b より大きい、流出口 3 3 b に近付くにつれて徐々に高さ寸法 H_b と奥行き間隔 D_b との差異が小さくなり、流出口 3 3 b に近い段差では高さ寸法 H_b の方が奥行き間隔 D_b より大きくなっている。

[0032] 天井面 3 6 においては、奥行き方向 Z に対する流出天井面部 3 6 b の全体的な傾斜角度が、奥行き方向 Z に対する流入天井面部 3 6 a の全体的な傾斜角度に比べて大きくなっている。ここでは、流入天井面部 3 6 a の上流端部と下流端部との位置関係について、高さ方向 Y の離間距離を高さ距離 H_{ay} と称し、奥行き方向 Z の離間距離を奥行き距離 D_{az} と称する。また、流入天井面部 3 6 a の上流端部と下流端部との位置関係について、高さ方向 Y の

離間距離を高さ距離 Hby と称し、奥行き方向 Z の離間距離を奥行き距離 Da_z と称する。この場合、流出天井面部 $36b$ の傾き度合いを示す Hby/Da_z の値が、流入天井面部 $36a$ の傾き度合いを示す Hay/Da_z の値より大きくなっている。これにより、流入口 $33a$ から吸入空気が流入しやすく、且つ計測流路 32 での吸入空気の流速が大きくなりやすくなっている。

[0033] 流入天井面部 $36a$ は、流入口 $33a$ の形状に合わせて、幅方向 X の中間部分がフランジ部 27 側に向けて膨らむように湾曲している。この場合、流入段差面 $41a$ については、上流端部及び下流側端部の両方が湾曲している。流入接続面 $42a$ は、隣り合う流入段差面 $41a$ を接続できるように湾曲している。一方、流出口 $33b$ はほぼ矩形状になっており、流出天井面部 $36b$ は湾曲していない。

[0034] ここまで説明した本実施形態によれば、流入天井面部 $36a$ が流入段差面 $41a$ を有しているため、流入口 $33a$ から進入した異物が計測流路 32 に進入しにくくなっている。例えば、図3に実線で示すように、流入口 $33a$ から進入した大異物 $F1$ が奥行き方向 Z に直進して流入天井面部 $36a$ の流入段差面 $41a$ に衝突した場合、大異物 $F1$ は、自身の軌跡を辿るようにして流入口 $33a$ 側に戻る可能性が高くなっている。このように、大異物 $F1$ は、通過流路 31 において流入天井面部 $36a$ の流入段差面 $41a$ に衝突することで下流側に進みにくくなり、計測流路 32 に進入しにくくなる。

[0035] これに対して、本実施形態とは異なり、例えば、図4に示すように流入天井面部 $36a$ が流入段差面 $41a$ を有していない構成では、この流入天井面部 $36a$ が奥行き方向 Z に直交していない。このため、大異物 $F1$ は、全体として傾斜している流入天井面部 $36a$ に衝突し、進行方向を変えつつも下流側に進むことが考えられる。この場合、大異物 $F1$ が流入天井面部 $36a$ にて跳ね返った角度によっては、図4に実線で示すように、大異物 $F1$ が流入天井面部 $36a$ に続いて床面 37 で跳ね返りつつ下流側に進むことで計測流路 32 に進入しやすくなってしまい、ということが懸念される。このよう

に、流入天井面部 3 6 a での跳ね返りに伴って大異物 F 1 の進行方向が高さ方向 Y について変わると、その大異物 F 1 が計測流路 3 2 に流入する可能性が高くなりやすい。この点、本実施形態では、流入天井面部 3 6 a の流入段差面 4 1 a にて跳ね返った大異物 F 1 の進行方向が高さ方向 Y について変わりにくい構成が実現されているため、その大異物 F 1 が計測流路 3 2 に進入しやすくなることを抑制できる。

[0036] 流量検出部 2 2 が計測流路 3 2 に設けられたエアフロメータ 1 0 では、計測流路 3 2 を流れる吸入空気の流速が小さ過ぎると流量検出部 2 2 の検出精度が低下するということが懸念される。これに対して、本実施形態によれば、複数の流入段差面 4 1 a が奥行き方向 Z に並んでいるため、流入口 3 3 a の開放面積を極力大きくしつつ、通過流路 3 1 の断面積を流路境界部 3 4 に向けて段階的に小さくすることができる。このため、大異物が計測流路 3 2 に進入することを流入段差面 4 1 a により抑制しつつ、計測流路 3 2 への吸入空気の流入量が不足することを抑制することができる。

[0037] 本実施形態によれば、複数の流入段差面 4 1 a が流入天井面部 3 6 a に含まれているため、流入口 3 3 a から流路境界部 3 4 に近付くにつれて流入天井面部 3 6 a がフランジ部 2 7 から段階的に離間させることができる。この場合、例えば図 3 に示すように、流入口 3 3 a から流入した吸入空気 G が Y 方向において流路境界部 3 4 から徐々に遠ざかりやすくなるため、大異物に加えて、吸入空気 G の流れに乗りやすい小異物についても、計測流路 3 2 に流れ込むことを抑制できる。

[0038] 本実施形態によれば、通過流路 3 1 において、流路境界部 3 4 に近い流入段差面 4 1 a ほど高さ寸法 H a が大きくなっているため、流入口 3 3 a から流入した吸入空気の進行方向の変化率を徐々に大きくできる。この場合、吸入空気の進行方向の変化率が急激に大きくされた場合に比べて、渦流が発生するなどして吸入空気の流れが乱れるということが生じにくくなっている。このため、流れの乱れに伴って計測流路 3 2 に吸入空気が流れ込みにくくなって計測流路 3 2 での吸入空気の流速が不足するということや、流れの乱れ

に巻き込まれた異物が計測流路 3 2 に進入するということなどを抑制できる。

[0039] 本実施形態によれば、流入接続面 4 2 a が奥行き方向 Z と平行に延びている。このため、流入口 3 3 a から進入して奥行き方向 Z に直進している異物が流入段差面 4 1 a に到達する際に流入接続面 4 2 a が異物にとって障害物になる、ということ抑制できる。

[0040] 本実施形態によれば、流入段差面 4 1 a が高さ方向 Y と平行に延びているため、流入口 3 3 a からの吸入空気の進入方向になりやすい奥行き方向 Z に流入段差面 4 1 a が直交することになる。このため、流入段差面 4 1 a に衝突して跳ね返った異物が高さ方向 Y に対して傾いた向きで下流側に進み、床面 3 7 に衝突して跳ね返るなどして計測流路 3 2 に進入する、ということ抑制できる。

[0041] 本実施形態によれば、流出天井面部 3 6 b が流出段差面 4 1 b を有しているため、流入口 3 3 a から進入して流路境界部 3 4 を通過した異物が計測流路 3 2 に進入しにくくなっている。例えば、図 3 に破線で示すように、流入口 3 3 a から進入した大異物 F 2 が奥行き方向 Z に直進して流出天井面部 3 6 b の流出段差面 4 1 b に衝突した場合、大異物 F 2 は、自身の軌跡を辿るようにして流入口 3 3 a 側に戻る可能性が高くなっている。このように、大異物 F 2 は、通過流路 3 1 において流出天井面部 3 6 b の流出段差面 4 1 b に衝突することで、一度は通過した計測流路 3 2 を今度は逆向きに通過することになるが、計測流路 3 2 に進入しにくい角度で上流側に向けて進みやすくなる。

[0042] これに対して、本実施形態とは異なり、例えば、図 4 に示すように流出天井面部 3 6 b が流出段差面 4 1 b を有していない構成では、この流出天井面部 3 6 b が奥行き方向 Z に直交していない。このため、大異物 F 2 は、全体として傾斜している流出天井面部 3 6 b に衝突し、進行方向を変えて計測流路 3 2 に進入することが考えられる。具体的には、大異物 F 2 が流出天井面部 3 6 b にて跳ね返った角度によっては、図 4 に破線で示すように、大異物

F 2 が流出天井面部 3 6 b に続いて床面 3 7 で跳ね返りつつ上流側に進むことで計測流路 3 2 に進入しやすくなってしまう、ということが懸念される。このように、流出天井面部 3 6 b での跳ね返りに伴って大異物 F 2 の進行方向が高さ方向 Y について変わると、その大異物 F 2 が計測流路 3 2 に流入する可能性が高くなりやすい。この点、本実施形態では、流出天井面部 3 6 b の流出段差面 4 1 b にて跳ね返った大異物 F 2 の進行方向が高さ方向 Y について変わりにくい構成が実現されているため、その大異物 F 2 が計測流路 3 2 に流入しやすくなることを抑制できる。

[0043] 上述したように、エアフロメータ 1 0 では、計測流路 3 2 を流れる吸入空気の流速が小さ過ぎると流量検出部 2 2 の検出精度が低下するということが懸念される。これに対して、本実施形態によれば、流路境界部 3 4 よりも下流側において、通過流路 3 1 の断面積が流出段差面 4 1 b により小さくされることで通過流路 3 1 が絞られている。この場合、通過流路 3 1 での吸入空気の圧力が適度に高くなることで計測流路 3 2 に吸入空気が流れ込みやすくなり、計測流路 3 2 での吸入空気の流速が適度に大きくなる。このため、流量検出部 2 2 の検出精度が低下することを流出段差面 4 1 b により抑制できる。

[0044] 本実施形態によれば、複数の流出段差面 4 1 b が流出天井面部 3 6 b に含まれているため、流路境界部 3 4 よりも下流側において、流出口 3 3 b に向けて通過流路 3 1 の絞り度合いを徐々に大きくすることができる。この場合、流出口 3 3 b に向けて通過流路 3 1 の絞り度合いが急激に大きくなっている構成に比べて、渦流が発生するなどして吸入空気の流れが乱れるということが生じにくくなっている。このため、流れの乱れに巻き込まれた異物が計測流路 3 2 に進入するということを抑制できる。

[0045] 本実施形態によれば、流出口 3 3 b に近い流出段差面 4 1 b ほど高さ寸法 H b が小さくなっている。このため、通過流路 3 1 において流路境界部 3 4 周辺の領域を高さ方向 Y について極力大きくすることができる。これにより、吸入空気が通過流路 3 1 から計測流路 3 2 に流入しやすい状況をつくり出

しつつ、流出口 3 3 b に向けて通過流路 3 1 を流出段差面 4 1 b により徐々に絞る構成を実現できる。

[0046] 本実施形態によれば、流出接続面 4 2 b が奥行き方向 Z と平行に延びている。このため、流路境界部 3 4 を通り過ぎて流出口 3 3 b に向かって奥行き方向 Z に直進している異物が流出段差面 4 1 b に到達する際に流出接続面 4 2 b が異物にとって障害物になる、ということを抑制できる。

[0047] 本実施形態によれば、流出段差面 4 1 b が高さ方向 Y と平行に延びているため、流入口 3 3 a からの吸入空気の進行方向になりやすい奥行き方向 Z に流出段差面 4 1 b が直交することになる。このため、流出段差面 4 1 b に衝突して跳ね返った異物が高さ方向 Y に対して傾いた向きで上流側に逆流して進み、床面 3 7 に衝突して跳ね返るなどして計測流路 3 2 に進入する、ということを抑制できる。

[0048] 第 1 実施形態について、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0049] 変形例 A 1 として、流入段差面 4 1 a において、上流端部及び下流端部のうち一方だけが流入口 3 3 a の形状に合わせて湾曲していてもよく、両方とも湾曲していなくてもよい。また、流入天井面部 3 6 a は、流入口 3 3 a の形状に関係なく、湾曲していてもよく、湾曲していなくてもよい。例えば、流入口 3 3 a が矩形状の場合に、流入段差面 4 1 a や流入接続面 4 2 a が湾曲していてもよい。

[0050] 変形例 A 2 として、流出口 3 3 b が矩形状でなくてもよい。この場合、流出段差面 4 1 b 及び流出接続面 4 2 b が流出口 3 3 b の形状に合わせて外側や内側に向けて湾曲していてもよい。

[0051] (第 2 実施形態)

上記第 1 実施形態のエアフロメータ 1 0 では、通過流路 3 1 と計測流路 3 2 とが幅方向 X に重複していなかったが、第 2 実施形態のエアフロメータでは、通過流路と計測流路とが幅方向 X に重複している。第 2 実施形態では、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。

[0052] 図5～図8に示すエアフロメータ50は、上記第1実施形態のエアフロメータ10と同様に、吸気管12aに取り付けられた状態で吸気通路12にて吸入空気の物理量を検出する物理量検出装置である。エアフロメータ50は、ハウジング51及び流量検出部52を有しており、ハウジング51は、流路形成部54、リング56、フランジ部57、フランジ面57a及びコネクタ部58を有している。これら部材や部位は、上記第1実施形態の同じ名称の部材や部位に対応している。

[0053] なお、本実施形態のリング56は、フランジ部12cの内周側には入り込んでおらず、フランジ部12cの先端部とフランジ部57との間に挟み込まれた状態になっている。この場合、フランジ面57aは、リング56を介してフランジ部12cの先端面に対向している。

[0054] ハウジング51においては、ハウジング本体51a、表カバー51b及び裏カバー51cにより流路形成部54が形成されている。ハウジング本体51aは、高さ方向Yにおいてフランジ部57から延びており、表カバー51b及び裏カバー51cは、幅方向Xにおいてハウジング本体51aを挟んで平行に対向した状態で、ハウジング本体51aに取り付けられている。ハウジング本体51a及びフランジ部57は、いずれも合成樹脂材料をモールド成形することなどにより一体的に形成されている。また、表カバー51b及び裏カバー51cも合成樹脂材料により形成されている。

[0055] 流路形成部54は、通過流路61及び計測流路62を有しており、通過流路61は、流入口63a、流出口63b、計測出口63c、流路境界部64、上流境界部分64a及び下流境界部分64bを有している。通過流路61の内周面61aは、通過天井面66、流入天井面部66a、流出天井面部66b、通過床面67、通過壁面68、流入段差面71a、流入接続面72aを有している。これら部材や部位は、上記第1実施形態の同じ名称の部材や部位に対応している。なお、本実施形態では、通過床面67が奥行き方向Zに平行に延びている。

[0056] 本実施形態では、上記第1実施形態とは異なり、通過流路61の内周面6

1 a が流出段差面及び流出接続面を有していない。また、流入口 6 3 a が矩形状に形成されており、流入天井面部 6 6 a が湾曲していない。このため、流入段差面 7 1 a の先端部及び基端部の両方が幅方向 X に直線的に延びている。また、流入接続面 7 2 a も幅方向 X に直線的に延びている。

[0057] 本実施形態では、上記第 1 実施形態とは異なり、流路境界部 3 4 が奥行き方向 Z に平行に延びている。この場合でも、計測流路 6 2 の上流端部が流入口 6 3 a 側に向けて開放されているわけではないため、奥行き方向 Z に直進している異物が流入口 6 3 a から進入したとしても、この異物がこのまま計測流路 6 2 に進入するということが生じにくくなっている。

[0058] 流入天井面部 6 6 a においては、上記第 1 実施形態とは異なり、図 9 に示すように、下流側に向かっても段差が大きくも小さくもなっていない。具体的には、各段差において奥行き間隔 D a 及び高さ寸法 H a が同じ値になっている。この場合、流入口 6 3 a 寄りの部分と流路境界部 6 4 寄りの部分とで、流入天井面部 6 6 a における全体的な傾斜の角度が同じであることになる。

[0059] 図 5 ～図 7 の説明に戻り、流路形成部 5 4 は、通過流路 6 1 及び計測流路 6 2 に加えて、サブ流路 7 5 を有している。サブ流路 7 5 は、高さ方向 Y においてフランジ部 5 7 と計測流路 6 2 との間に設けられており、奥行き方向 Z に延びている。サブ流路 7 5 の上流端部をサブ入口 7 5 a と称し、下流端部をサブ出口 7 5 b と称すると、サブ入口 7 5 a は、高さ方向 Y においてフランジ部 5 7 と流入口 3 3 a との間に配置されており、サブ出口 7 5 b は、フランジ部 5 7 と流出口 3 3 b との間に配置されている。エアフロメータ 5 0 は、流量検出部 5 2 に加えて、圧力検出部 7 6、湿度検出部 7 7 及び温度検出部 7 8 を有しており、圧力検出部 7 6 及び湿度検出部 7 7 はサブ流路 7 5 にて吸入空気の圧力及び湿度を検出する。

[0060] ハウジング本体 5 1 a には、このハウジング本体 5 1 a をモールド成形する際にインサート成形により回路基板 8 1 が一体に設けられている。回路基板 8 1 には、吸気通路 1 2 を流れる吸入空気の物理量を検出するための少な

くとも1つの検出素子と、検出素子で検出した信号を処理するための回路部とが設けられている。検出素子は、回路基板81の表面または裏面のうち、吸入空気に晒される位置、すなわち吸気通路12内あるいは計測流路62、サブ流路75内に暴露されて吸入空気と接触する部分に設けられている。そして、回路基板81と検出素子との電氣的接続部分は、合成樹脂材によって封止されている。回路部は、表カバー51bによって密閉された回路室Rcに配置されている。

[0061] ハウジング本体51aには、幅方向Xの一方側や他方側に向けて開放された溝や、ハウジング本体51aを幅方向Xに貫通する孔が設けられている。これら溝や孔が表カバー51bや裏カバー51cにより覆われることで通過流路61、計測流路62及びサブ流路75が形成されている。サブ流路75の中間位置には、センサ室Rsが設けられており、このセンサ室Rsには、回路基板81の裏面に設けられた検出素子としての圧力検出部76や湿度検出部77が設けられている。これら圧力検出部76及び湿度検出部77は、サブ流路75を流れる吸入空気の圧力及び湿度を検出可能になっている。

[0062] 回路基板81は、幅方向Xにおいてハウジング本体51aの中間位置において、幅方向Xに直交した状態で設けられていることで、回路室Rcとセンサ室Rsとを区画している。回路室Rcは、表カバー51bと回路基板81との間に形成されており、センサ室Rsは、裏カバー51cと回路基板81との間に形成されている。回路室Rcは、表カバー51bをハウジング51に取り付けることにより密閉され、外部から完全に隔離される。

[0063] 流路形成部54は、高さ方向Yにおいて計測流路62とサブ流路75とを仕切る仕切壁84を有している。回路基板81は、高さ方向Yにおいて仕切壁84を貫通して計測流路62に突出しており、この突出部分である計測基板部81aに流量検出部52が設けられている。

[0064] エアフロメータ50が吸気管12aに取り付けられた状態では、高さ方向Yにおいて流入口63aとサブ入口75aとの中間位置が吸気管12aの中心線に重なる又は近い位置に配置されている。この構成では、吸気通路12

の内壁面近傍ではなく、内壁面から離れた中央部に近い部分の気体が通過流路 6 1 やサブ流路 7 5 に流れ込みやすい。この場合、エアフロメータ 5 0 は、吸気通路 1 2 の内壁面から離れた部分の気体の物理量を測定することができ、熱や内壁面近傍の流速低下に関係する物理量の計測誤差を低減できる。

[0065] 流路形成部 5 4 は、吸入空気が流入口 6 3 a から流入することを制限する流入制限部 8 5 を有している。流入制限部 8 5 は、通過流路 6 1 の通過床面 6 7 から通過天井面 6 6 に向けて延びる凸部である。流入制限部 8 5 は、下流側を向いた下流側面 8 5 a と、通過天井面 6 6 側（以下、天井側とも言う）を向いた上面 8 5 b とを有しており、これら下流側面 8 5 a 及び上面 8 5 b は通過床面 6 7 に含まれている。流入制限部 8 5 は、流入口 6 3 a に設けられており、上面 8 5 b の上流端部は流入口 6 3 a に含まれている。下流側面 8 5 a は、上流側に向けて斜め上方に延びており、上面 8 5 b は、奥行き方向 Z に平行に延びている。

[0066] 流入制限部 8 5 は、一对の通過壁面 6 8 にかけ渡された状態になっており、高さ方向における流入口 6 3 a の高さ寸法を小さくすることで、流入口 6 3 a の開放面積を小さくしている。流入制限部 8 5 は、高さ方向 Y に平行に延びているのではなく、通過天井面 6 6 に向けて流出口 6 3 b から遠ざかる向きに延びていることで高さ方向 Y に対して傾斜している。

[0067] 本実施形態では、上述したように、通過流路 6 1 における流出口 6 3 b 寄りの部分と、計測流路 6 2 における計測出口 6 3 c 寄りの部分とが幅方向 X に重複している。流路形成部 5 4 においては、ハウジング本体 5 1 a に溝が形成されていることで、通過流路 6 1 がハウジング本体 5 1 a と裏カバー 5 1 c との間に設けられている。計測流路 6 2 は、上流計測路 9 1、中間計測路 9 2 及び下流計測路 9 3 を有している。上流計測路 9 1 は、流路境界部 6 4 から計測流路 6 2 の下流側に延びており、通過流路 6 1 と同様に、ハウジング本体 5 1 a と裏カバー 5 1 c との間に設けられている。下流計測路 9 3 は、計測出口 6 3 c から計測流路 6 2 の上流側に延びており、ハウジング本体 5 1 a と表カバー 5 1 b との間に設けられている。下流計測路 9 3 は、幅

方向Xにおいてハウジング本体51aを挟んで上流計測路91及び通過流路61とは反対側に配置されている。

[0068] 中間計測路92は、計測流路62において上流計測路91と下流計測路93とを接続する部分であり、ハウジング本体51aに孔が形成された部分に配置されていることで、この孔を通じて表カバー51bと裏カバー51cとの間に設けられている。中間計測路92は、奥行き方向Zに延びており、この中間計測路92においては、吸入空気が吸気通路12とは逆向きに流れる。中間計測路92は、仕切壁84によりサブ流路75に対して仕切られており、回路基板81の計測基板部81aは中間計測路92に配置されている。このため、中間計測路92に設けられた流量検出部52は、中間計測路92を流れる吸入空気の流量を検出することになる。

[0069] 幅方向Xにおいて、中間計測路92の幅寸法は、上流計測路91及び下流計測路93の幅寸法に比べて大きくなっている。上流計測路91は、その幅寸法が中間計測路92に近付くにつれて徐々に大きくなっている幅増加部91aを有しており、下流計測路93は、その幅寸法が中間計測路92から遠ざかるにつれて徐々に小さくなっている幅縮小部93aを有している。ハウジング本体51aは、幅増加部91aを形成する幅増加面94と、幅縮小部93aを形成する幅縮小面95とを有している。幅増加面94は、ハウジング本体51aにおいて裏カバー51cに対向する面に含まれており、幅方向Xに直交しておらず、中間計測路92側を向くことで幅方向Xに対して傾斜している。幅縮小面95は、ハウジング本体51aにおいて表カバー51bに対向する面に含まれており、幅増加面94と同様に、中間計測路92側を向くことで幅方向Xに対して傾斜している。

[0070] 流量検出部52は、計測基板部81aにおいて表カバー51bと対向する面に配置されている。中間計測路92においては、幅増加面94の下流側に流量検出部52が配置されている。この場合、流量検出部52が幅増加面94の陰に隠れたような状態になっているため、仮に異物が通過流路61から計測流路62に進入したとしても、幅増加面94が障害物になって異物が流

量検出部 5 2 に到達しにくくなっている。

[0071] ここまで説明した本実施形態によれば、上記第 1 実施形態と同様に、流入天井面部 6 6 a が流入段差面 7 1 a を有しているため、流入口 6 3 a から進入した異物が計測流路 6 2 に進入しにくくなっている。また、この流入段差面 7 1 a が奥行き方向 Z に直交している。このため、図 3 と同様に、図 8 に示すように、流入口 6 3 a から進入した大異物 F 1 が奥行き方向 Z に直進して流入段差面 7 1 a に衝突した場合、大異物 F 1 は自身の軌跡を辿るようにして流入口 6 3 a 側に戻る可能性が高いと考えられる。これに対して、本実施形態とは異なり、図 4 と同様に、図 10 に示すように流入天井面部 6 6 a が流入段差面 7 1 a を有していない構成では、この流入天井面部 6 6 a が奥行き方向 Z に直交していない。このため、大異物 F 1 は、全体として傾斜している流入天井面部 6 6 a に衝突し、進行方向を変えつつ計測流路 6 2 に進入することが懸念される。この点、本実施形態では、流入天井面部 6 6 a が大異物 F 1 の跳ね返り方向を制限することで、その大異物 F 1 が計測流路 6 2 に進入することを抑制できる。

[0072] 本実施形態によれば、流入口 6 3 a を挟んで流入段差面 7 1 a とは反対側である通過床面 6 7 に流入制限部 8 5 が設けられているため、流入口 6 3 a から進入して直進する異物が流入段差面 7 1 a に衝突する確率を高めることができる。これは、流入口 6 3 a のうち流入段差面 7 1 a に対向しない領域、すなわち、奥行き方向 Z において流入段差面 7 1 a と並んでいない領域を、流入段差面 7 1 a により塞ぐことができるためである。このため、異物が流入段差面 7 1 a に衝突せずに計測流路 6 2 に進入するということを抑制できる。

[0073] 第 2 実施形態について、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0074] 変形例 B 1 として、流入段差面 7 1 a は奥行き方向 Z に平行でなくてもよい。例えば、図 11 に示すように、流入段差面 7 1 a が上流側に向けて斜め上方に延びた構成とする。この構成では、流入接続面 7 2 a が流入段差面 7

1 aに直交しており、この流入接続面7 2 aは、上流側に向けて斜め下方に延びている。流入段差面7 1 aと奥行き方向Zとの間の角度を段差角度 θ_z と称し、流入接続面7 2 aと高さ方向Yとの間の角度を接続角度 θ_y と称すると、これら段差角度 θ_z と接続角度 θ_y とは同じ角度になっている。これら角度 θ_z 、 θ_y は、正の値で数度～数十度といった比較的小さな絶対値になっている。このため、例えば、奥行き方向Zに直進している大異物F 1が流入段差面7 1 aや流入接続面7 2 aに衝突しても、その大異物F 1は、ほぼ奥行き方向Zと同じ方向で流入口6 3 aに向けて戻りやすくなっている。

[0075] また、図1 2に示すように、流入段差面7 1 aが上流側に向けて斜め下方に延びた構成とする。この構成では、流入接続面7 2 aが流入段差面7 1 aに直交しており、この流入接続面7 2 aは、下流側に向けて斜め下方に延びている。この場合、段差角度 θ_z 及び接続角度 θ_y は、負の値で数度～数十度といった比較的小さな絶対値になっている。この場合でも、流入段差面7 1 aや流入接続面7 2 aにて跳ね返った大異物F 1は、ほぼ奥行き方向Zと同じ方向で流入口6 3 aに向けて戻りやすくなっている。

[0076] 変形例B 2として、流入段差面7 1 aと流入接続面7 2 aとは直交していてもよい。例えば、流入段差面7 1 aと流入接続面7 2 aとの間の角度が90度より小さくなってもよく、90度より大きくなってもよい。この角度と90度との差異は、奥行き方向Zに直進している大異物F 1が流入段差面7 1 aや流入接続面7 2 aに衝突した場合に、その大異物F 1がほぼ奥行き方向Zと同じ方向で流入口6 3 aに向けて戻りやすい程度に小さいことが好ましい。好ましい値としては、数度～数重度といった比較的小さな絶対値が挙げられる。

[0077] 変形例B 3として、流入天井面部6 6 aの各段差において、流入段差面7 1 aの高さ寸法H aが同じでなくてもよい。例えば、図1 3に示すように、流入段差面7 1 aの高さ寸法H aが流入口6 3 aから遠ざかるにつれて徐々に小さくなっている構成とする。この構成では、奥行き間隔D aは各段差について同じになっている。なお、流入段差面7 1 aの高さ寸法H aが流入口

63aから遠ざかるにつれて徐々に大きくなっていてもよい。

[0078] 変形例B4として、流入天井面部66aの各段差において、流入段差面71aの高さ寸法Ha及び奥行き間隔Daの両方が異なってもよい。例えば、図14に示すように、流入天井面部66aの各段差について、高さ寸法Ha及び奥行き間隔Daの両方が流入口63aから遠ざかるにつれて徐々に大きくなっている構成とする。なお、高さ寸法Ha及び奥行き間隔Daの両方が流入口63aから遠ざかるにつれて徐々に小さくなっていてもよい。

[0079] 変形例B5として、上記第1実施形態と同様に、上記第2実施形態のエアフロメータ50が流出段差面及び流出接続面を有していてもよい。例えば、図15に示すように、通過流路61の内周面61aにおいて、通過天井面66の流出天井面部66bが流出段差面71b及び流出接続面72bを有する構成とする。これら流出段差面71b及び流出接続面72bは、上記第1実施形態の同じ名称の部位に対応している一方で、この構成では、流入天井面部66aが流入段差面71a及び流入接続面72aを有していない。この構成でも、この流出段差面71bが奥行き方向に直交している。このため、図3と同様に、図15に示すように、流入口63aから進入した大異物F2が奥行き方向Zに直進して流出段差面71bに衝突した場合、大異物F2は、自身の軌跡を辿るようにして流入口63aに戻る可能性が高いと考えられる。

[0080] これに対して、本実施形態とは異なり、図4と同様に、図16に示すように流出天井面部66bが流出段差面71bを有していない構成では、この流出天井面部66bが奥行き方向に直交した部分を有していない。このため、大異物F2は、全体として傾斜している流出天井面部66bに衝突し、進行方向を変えて計測流路62に進入することが懸念される。この点、本実施形態では、流出天井面部66bが大異物F2の跳ね返り方向を制限することで、その大異物F2が計測流路62に進入することを抑制できる。

[0081] なお、上記変形例B1を上記変形例B4に適用し、流出段差面71bが奥行き方向Zbに平行でなくてもよい。例えば、流出段差面71bが上流側に

向けて斜め上方や斜め下方に延びた構成が挙げられる。また、上記変形例 B 2 を上記変形例 B 4 に適用し、流出段差面 7 1 b と流出接続面 7 2 b とが直交していなくてもよい。

[0082] 変形例 B 6 として、上記変形例 B 5 おいて、図 1 7 に示すように、通過天井面 6 6 が流出段差面 7 1 b 及び流出接続面 7 2 b に加えて、流入段差面 7 1 a 及び流入接続面 7 2 a を有していてもよい。この構成では、上記第 1 実施形態と同様に、流入天井面部 6 6 a に衝突する大異物 F 1、及び流出天井面部 6 6 b に衝突する大異物 F 2 の両方について、計測流路 6 2 に進入することに対する抑止力を発揮できる。

[0083] 変形例 B 7 として、流入天井面部 6 6 a の全体に段差が形成されていなくてもよい。例えば、図 1 8 に示すように、流入天井面部 6 6 a が流入段差面 7 1 a 及び流入接続面 7 2 a に加えて、流入非段差面 7 3 a を有する構成とする。流入非段差面 7 3 a は、最も下流側に配置された流入段差面 7 1 a の下流端部から下流側に向けて斜め下方に延びており、流入非段差面 7 3 a の下流端部は上流境界部分 6 4 a に配置されている。この構成でも、大異物 F 1 が計測流路 6 2 に進入することに対する抑止力を流入段差面 7 1 a に発揮させることができる。なお、流入非段差面 7 3 a は、流入段差面 7 1 a のいずれよりも上流側に配置されていてもよく、複数の流入段差面 7 1 a の間に配置されていてもよい。また、流入非段差面 7 3 a は下流側に向けて斜め上方に延びていてもよく、奥行き方向 Z に平行に延びていてもよい。

[0084] この変形例 B 7 を上記変形例 B 4 に適用し、流出天井面部 6 6 b の全体に段差が形成されていなくてもよい。例えば、図 1 8 に示すように、流出天井面部 6 6 b が流出段差面 7 1 b、流出接続面 7 2 b に加えて、流出非段差面 7 3 b を有する構成とする。流出非段差面 7 3 b は、最も下流側に配置された流出段差面 7 1 b の下流端部から下流側に向けて斜め下方に延びており、流出非段差面 7 3 b の下流端部は流出口 6 3 b に配置されている。この構成でも、大異物 F 2 が計測流路 6 2 に進入することに対する抑止力を流出段差面 7 1 b に発揮させることができる。なお、流出非段差面 7 3 b は、流出段

差面 7 1 b のいずれよりも上流側に配置されていてもよく、複数の流出段差面 7 1 b の間に配置されていてもよい。また、流出非段差面 7 3 b は下流側に向けて斜め上方に延びていてもよく、奥行き方向 Z に平行に延びていてもよい。

[0085] 変形例 B 8 として、通過床面 6 7 は奥行き方向 Z に対して傾斜していてもよい。例えば、図 1 9 に示すように、通過床面 6 7 が上流側に向けて斜め上方に延びた構成とする。この構成では、奥行き方向 Z に対して傾斜した通過床面 6 7 が真っ直ぐに延びた状態で流入口 6 3 a と流出口 6 3 b とにかけ渡されている。この場合、流路形成部 5 4 は流入制限部 8 5 を有していない。

[0086] 変形例 B 9 として、図 2 0 に示すように、流路形成部 5 4 が流入制限部 8 5 を有していなくてもよい。この場合、奥行き方向 Z において、流出天井面部 6 6 b の少なくとも一部が流入制限部 8 5 により上流側から覆い隠された状態にならない。このため、全ての流出段差面 7 1 b が流入口 6 3 a を介して上流側に露出した状態になる。

[0087] 変形例 B 1 0 として、通過床面 6 7 が段差を有していてもよい。例えば、図 2 1 に示すように、通過床面 6 7 が床段差面 6 7 a 及び床接続面 6 7 b を有する構成とする。床段差面 6 7 a は、流入段差面 7 1 a や流出段差面 7 1 b と同様に、奥行き方向 Z に直交しており、奥行き方向 Z に所定間隔で複数並べられている。床段差面 6 7 a の設置間隔は、流入段差面 7 1 a の奥行き間隔 D a や流出段差面 7 1 b の奥行き間隔 D b より大きくなっている。床接続面 6 7 b は、流入接続面 7 2 a や流出接続面 7 2 b と同様に、奥行き方向 Z に平行に延びており、隣り合う床段差面 6 7 a を接続している。

[0088] なお、通過床面 6 7 が床段差面 6 7 a 及び床接続面 6 7 b を有している構成では、通過天井面 6 6 が流入段差面 7 1 a や流出段差面 7 1 b を有していなくてもよい。この場合、通過床面 6 7 に衝突する大異物の両方について、その大異物の進行方向が変化して計測流路 6 2 に進入することに対して抑止力を発揮できる。

[0089] 変形例 B 1 1 として、通過壁面 6 8 が段差を有していてもよい。例えば、

図 2 2 に示すように、通過壁面 6 8 が壁段差面 6 8 a 及び壁接続面 6 8 b を有する構成とする。壁段差面 6 8 a は、上記変形例 B 1 0 の床段差面 6 7 a と同様に、奥行き方向 Z に直交しており、奥行き方向 Z に所定間隔で複数並べられている。壁段差面 6 8 a の設置間隔は、流入段差面 7 1 a の奥行き間隔 D a や流出段差面 7 1 b の奥行き間隔 D b より大きくなっており、例えば床段差面 6 7 a の設置間隔と同じになっている。具体的には、壁段差面 6 8 a と床段差面 6 7 a とが接続されている。壁接続面 6 8 b は、上記変形例 B 1 0 の床接続面 6 7 b と同様に、奥行き方向 Z に平行に延びており、隣り合う壁段差面 6 8 a を接続している。壁段差面 6 8 a 及び壁接続面 6 8 b は、一对の通過壁面 6 8 の少なくとも一方に形成されている。

[0090] 変形例 B 1 2 として、流入段差面 7 1 a の奥行き間隔 D a は、流出段差面 7 1 b の奥行き間隔 D b より大きくななくてもよい。例えば、奥行き間隔 D a が奥行き間隔 D b と同じ又はそれより小さくてもよい。

[0091] 変形例 B 1 3 として、流入段差面 7 1 a は、流入天井面部 6 6 a 及び流出天井面部 6 6 b のそれぞれに 1 つずつ設けられていてもよい。また、流入段差面 7 1 a は、流入天井面部 6 6 a 及び流出天井面部 6 6 b のうち一方に 1 つだけ設けられていてもよい。

[0092] (第 3 実施形態)

第 3 実施形態のエアフロメータ 5 0 は、奥行き方向 Z に平行に真っ直ぐに延びる平行領域を有している。本実施形態では、上記第 2 実施形態との相違点を中心に説明する。

[0093] 図 2 3 に示すように、通過流路 6 1 は、平行領域 1 0 1、天井側領域 1 0 2 及び隠れ領域 1 0 3 を有している。平行領域 1 0 1 は、流入口 6 3 a と流出口 6 3 b とを繋ぐようにして奥行き方向 Z に真っ直ぐに延びた領域であり、平行領域 1 0 1 の上流端部は流入口 6 3 a に含まれ、下流端部は流出口 6 3 b に含まれている。天井側領域 1 0 2 は、高さ方向 Y において平行領域 1 0 1 よりも天井側の領域であり、流入口 6 3 a から下流側に向けて延びている。この場合、天井側領域 1 0 2 の上流端部は流入口 6 3 a に含まれている。

。隠れ領域１０３は、高さ方向Ｙにおいて平行領域１０１よりも通過床面６７側（以下、床側とも言う）にある領域になっており、流出口６３ｂから上流側に向けて延びている。この場合、隠れ領域１０３の下流端部は流出口６３ｂに含まれている。なお、領域１０１～１０３は、いずれも仮想の領域であり、通過流路６１が実際に領域１０１～１０３に分割されているわけではない。また、図２３～図２５においては、平行領域１０１をドットハッチングにより図示している。

[0094] 図２３、図２４に示すように、流入口６３ａは、平行領域１０１に含まれた第１入口領域６３ａ１と、天井側領域１０２に含まれた第２入口領域６３ａ２とを有している。流入口６３ａにおいては、第１入口領域６３ａ１が第２入口領域６３ａ２よりもフランジ先端側に配置されており、これら領域６３ａ１，６３ａ２は、流入口６３ａを２分割するように高さ方向Ｙに並んでいる。平行領域１０１は、第１入口領域６３ａ１を下流側に向けて投影した領域であり、この投影領域は流出口６３ｂまで到達している。これに対して、天井側領域１０２は、流入天井面部６６ａが流路境界部６４に近づくにつれて徐々に通過床面６７に近付いていることに起因して、奥行き方向Ｚにおいて下流側に延びることが流入天井面部６６ａにより遮られた状態になっている。この場合、天井側領域１０２は流入天井面部６６ａよりも上流側に配置されている。

[0095] 図２３、図２５に示すように、流出口６３ｂは、平行領域１０１に含まれた第１出口領域６３ｂ１と、隠れ領域１０３に含まれた第２出口領域６３ｂ２とを有している。流出口６３ｂにおいては、第１出口領域６３ｂ１が第２出口領域６３ｂ２よりもフランジ基端側に配置されており、これら領域６３ｂ１，６３ｂ２は、流出口６３ｂを２分割するように高さ方向Ｙに並んでいる。平行領域１０１は、第１出口領域６３ｂ１を上流側に向けて投影した領域と称することもできる。これに対して、隠れ領域１０３は、通過床面６７に沿って上流側に向けて延びているが、通過床面６７から流入制限部８５が突出していることに起因して、奥行き方向Ｚにおいて上流側に延びることが

流入制限部 85 により遮られた状態になっている。この場合、隠れ領域 103 は、流入制限部 85 よりも下流側に配置されており、流入制限部 85 より上流側から覆い隠されたような状態になっている。

[0096] 図 23 に示すように、通過流路 61 の内周面 61a は高さ絞り面 105 を有している。高さ絞り面 105 は、通過床面 67 に含まれており、一对の通過壁面 68 にかけて渡された状態で幅方向 X に平行に延びている。高さ絞り面 105 は、奥行き方向 Z において流路境界部 64 よりも流出口 63b 側に配置されており、流出口 63b から上流側に向けて延びている。高さ絞り面 105 は、流出口 63b に近づくにつれて徐々に通過流路 61 の高さ寸法 Hc を小さくしている。

[0097] 高さ絞り面 105 は、流出口 63b に近づくにつれて徐々に通過天井面 66 に近付いており、通過流路 61 を連続的に絞っている。幅方向 X において通過流路 61 の幅寸法は均一になっており、流出口 63b に近づくにつれて通過流路 61 の高さ寸法 Hc が徐々に小さくなることで、通過流路 61 の断面積も徐々に小さくなっている。この場合、通過流路 61 において流路境界部 64 よりも下流側では、高さ寸法 Hc 及び断面積の両方が流出口 63b にて最も小さくなっている。

[0098] 平行領域 101 の高さ寸法は、奥行き方向 Z のどの部分についても均一になっている。これに対して、天井側領域 102 の高さ寸法は、流入口 63a から遠ざかるにつれて徐々に小さくなっている。ここで、通過床面 67 は、高さ絞り面 105 に加えて、奥行き方向 Z に平行に延びる平行床面部 106 を有しており、平行床面部 106 は、高さ絞り面 105 の上流端部から上流側に向けて延びている。この場合、隠れ領域 103 の高さ寸法は、平行床面部 106 がある範囲についてはどの部分についても均一になっているが、高さ絞り面 105 がある範囲については流出口 63b に近づくにつれて徐々に小さくなっている。

[0099] 流入口 63a においては、平行領域 101 の高さ寸法が天井側領域 102 の高さ寸法より小さくなっている。すなわち、第 1 入口領域 63a1 の高さ

寸法が第2入口領域63a2の高さ寸法より小さくなっている。この場合、平行領域101を確保した上で、通過流路61への吸入空気の流入量が不足することを第2入口領域63a2や天井側領域102により抑制している。また、流出口63bにおいては、平行領域101の高さ寸法が隠れ領域103の高さ寸法より小さくなっている。すなわち、第1出口領域63b1の高さ寸法が第2出口領域63b2の高さ寸法より大きくなっている。この場合、流出口63bにおいて平行領域101が極力大きく確保されているため、平行領域101を直進する異物がそのまま流出口63bから出やすくなっている。

[0100] 高さ絞り面105は、奥行き方向Zにおいて流入制限部85の下流側に配置されており、この流入制限部85により上流側から覆い隠された状態になっている。このため、奥行き方向Zにおいては、流入制限部85の存在で高さ絞り面105が流入口63aから上流側に露出していないことになる。例えば、奥行き方向Zにおいて人が流入口63aから通過流路61を覗き込んだ場合に、流入制限部85により視線が遮られることで高さ絞り面105を視認することができない。ただし、奥行き方向Zに対して傾斜した方向については、高さ絞り面105は流入口63aから露出した状態になっているとも言え、その方向から流入制限部85の奥側を覗き込んだ人は高さ絞り面105を視認することが可能であるとも言える。

[0101] 例えば、奥行き方向Zに直進している大異物F3が流入口63aの第1入口領域63a1から通過流路61に進入した場合、この大異物F3は単に平行領域101を直進することで流出口63bの第1出口領域63b1から出て行くことになる。このため、高さ絞り面105により通過流路61が絞られていても、平行領域101を直進する奥行き方向Zに直進している大異物F3については、高さ絞り面105に衝突することや計測流路62に進入することが生じにくくなっている。

[0102] これに対して、本実施形態とは異なり、高さ絞り面105が奥行き方向Zにおいて流入口63aから上流側に露出している構成では、異物が高さ絞り

面 105 に衝突して跳ね返ることで、計測流路 32 に進入しやすくなることが懸念される。例えば、図 26 に示すように、流入制限部 85 が設けられていないことで、高さ絞り面 105 が奥行き方向 Z において流入口 63a から上流側に露出している構成では、奥行き方向 Z に直進している大異物 F4 が高さ絞り面 105 に衝突することが想定される。この場合、大異物 F4 が高さ絞り面 105 にて跳ね返った角度によっては、大異物 F4 が高さ絞り面 105 に続いて流出天井面部 66b にて跳ね返りつつ上流側に進むことで計測流路 62 に進入しやすくなることがある。このように、高さ絞り面 105 にて跳ね返った大異物 F4 の進行方向が高さ方向 Y について変わると、この大異物 F4 が計測流路 62 に進入する可能性が高くなりやすい。この点、本実施形態では、そもそも奥行き方向 Z に直進している大異物 F4 が高さ絞り面 105 に衝突しにくい構成になっているため、大異物 F4 が計測流路 62 に進入することが抑制される。

[0103] 本実施形態では、流出天井面部 66b 及び流路境界部 64 が奥行き方向 Z に平行に延びており、計測流路 62 の上流端部は、高さ方向 Y においてフランジ先端側に開放されている。この場合、計測流路 62 の上流端部は、流入口 63a 側及び流出口 63b 側のいずれに向けても開放されていない。平行領域 101 は流路境界部 64 と平行に延びており、流出天井面部 66b 及び流路境界部 64 が、平行領域 101 の天井側の範囲を規定している。流路境界部 64 は、奥行き方向 Z に平行に延びていることに起因して、流路境界部 64 は流入口 63a から上流側には露出していない。このため、例えば平行領域 101 を奥行き方向 Z に直進する大異物 F3 が進行方向を変えることなくそのまま計測流路 62 に進入する、ということが生じにくくなっている。また、平行領域 101 は流入制限部 85 の上面 85b と平行に延びており、この上面 85b が平行領域 101 の床側の範囲を規定している。

[0104] ここまで説明した本実施形態によれば、通過流路 61 において平行領域 101 を確保した上で、高さ絞り面 105 が奥行き方向 Z において流入口 63a から上流側に露出していないため、異物が高さ絞り面 105 に衝突しにく

い構成を実現できる。このため、流入口 6 3 a から通過流路 6 1 に進入して直進する異物が、流路境界部 6 4 を通り過ぎたにもかかわらず、高さ絞り面 1 0 5 に衝突して跳ね返ることで上流側に戻って計測流路 6 2 に進入する、ということを抑制できる。

[0105] また、通過流路 6 1 においては、平行領域 1 0 1 が流入口 6 3 a の第 1 入口領域 6 3 a 1 の投影領域として確保されている。このため、平行領域 1 0 1 を奥行き方向 Z に直進する異物については、通過流路 6 1 の内周面 6 1 a のどの部分にも衝突せずにそのまま流出口 6 3 b から出て行きやすくなっている。このように、例えば、奥行き方向 Z に真っ直ぐに延びる領域が通過流路 6 1 に確保されていない構成に比べて、異物が通過流路 6 1 の内周面 6 1 a に衝突する可能性を下げることで、計測流路 6 2 への異物の進入を抑制することができる。

[0106] しかも、流路境界部 6 4 よりも下流側において高さ絞り面 1 0 5 が通過流路 6 1 を絞っているため、通過流路 6 1 から計測流路 6 2 に流入する吸入空気の量が増えやすくなっている。ここで、流量検出部 5 2 が熱式の流量センサになっていることに起因して、流量検出部 5 2 の検出精度を適正に保つには、計測流路 6 2 での吸入空気の流れがある程度速いことが好ましい。すなわち、通過流路 6 1 から計測流路 6 2 への吸入空気の流入量がある程度大きいことが好ましい。計測流路 6 2 への流入量は、通過流路 6 1 と計測流路 6 2 とについて断面積や流路長さなどの関係に応じて増減するが、通過流路 6 1 における最小断面積を小さくするほど増えると考えられる。これに対して、本実施形態によれば、高さ絞り面 1 0 5 が設けられた分だけ通過流路 6 1 の最小断面積が小さくなっているため、高さ絞り面 1 0 5 が設けられていない構成に比べて、計測流路 6 2 への流入量が増加することになる。これにより、計測流路 6 2 での流量検出部 5 2 の検出精度を適正化することができる。

[0107] 本実施形態によれば、流路境界部 6 4 が奥行き方向 Z において流入口 6 3 a から上流側に露出していないため、流入口 6 3 a から進入した異物が通過

流路 6 1 の内周面 6 1 a に衝突せずにそのまま計測流路 6 2 に進入するということを抑制できる。これにより、異物が流量検出部 5 2 に付着することなどにより流量検出部 5 2 の検出精度が低下するということに対する抑止力を発揮できる。

[0108] 本実施形態によれば、高さ絞り面 1 0 5 が傾斜面になっているため、通過流路 6 1 の高さ寸法 H_c や断面積が徐々に小さくなっている。このため、例えば通過流路 6 1 の高さ寸法 H_c や断面積が急激に小さくなっている構成に比べて、高さ絞り面 1 0 5 の周辺にて気流の乱れが発生しにくくなっている。この場合、計測流路 6 2 に流入する吸入空気にも乱れが生じにくくなるため、計測流路 6 2 にて生じた気流の乱れにより流量検出部 5 2 の検出精度が低下するということを抑制できる。

[0109] 本実施形態によれば、通過床面 6 7 が平行領域 1 0 1 に平行に延びる平行床面部 1 0 6 を有している。この場合、例えば通過床面 6 7 が平行領域 1 0 1 に平行に延びる部分を有していない構成に比べて、平行領域 1 0 1 における吸入空気の流れが乱れにくくなっている。このため、平行領域 1 0 1 を奥行き方向 Z に直進する異物がそのまま流出口 6 3 b から出て行くことを平行床面部 1 0 6 により促すことができる。

[0110] 本実施形態によれば、高さ絞り面 1 0 5 を上流側から覆い隠すように、単に流入制限部 8 5 が設けられていることで、奥行き方向 Z に直進する異物が高さ絞り面 1 0 5 に衝突しにくくなっている。例えば、本実施形態とは異なり、高さ絞り面 1 0 5 が流入天井面部 6 6 a の下流側に隠れた構成にしようとする、設計変更の段階において流路境界部 6 4 の位置や通過流路 6 1 に対する計測流路 6 2 の分岐角度など数多くの検討事項が生じることが懸念される。これに対して、流入制限部 8 5 を設ける方法では、設計変更の段階において流入口 6 3 a からの流入量などを適正化する必要はあるが、設計負担を比較的抑えやすいと考えられる。

[0111] 本実施形態によれば、流出口 6 3 b の全体が平行領域 1 0 1 に含まれているのではなく、流出口 6 3 b の第 1 出口領域 6 3 b 1 が平行領域 1 0 1 に含

まれている一方で、第2出口領域63b2は平行領域101に含まれていない。このため、例えば通過流路61において気流の乱れが発生した場合に、その乱れが平行領域101ではなく例えば隠れ領域103に含まれる可能性を確保できる。換言すれば、気流の乱れなどが第1出口領域63b1ではなく第2出口領域63b2から外部に放出される可能性を確保できる。これにより、平行領域101について、気流の乱れなどにより異物が奥行き方向Zに直進しにくい状態になるということを抑制できる。

[0112] 第3実施形態について、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0113] 変形例C1として、流入天井面部66aが段差を有していてもよい。例えば、上記第2実施形態を適用し、図27に示すように、流入天井面部66aが流入段差面71a及び流入接続面72aを有する構成とする。この構成でも、流入天井面部66aと平行領域101との間に天井側領域102が形成されている。この構成では、奥行き方向Zに直進する異物が天井側領域102に進入した場合に、その異物が流入段差面71aに衝突して流入口63a側に跳ね返ることで、計測流路62への異物の進入が抑制される。

[0114] 変形例C2として、高さ絞り面105が段差を有していてもよい。例えば、上記変形例B10を適用し、図28に示すように、高さ絞り面105が床段差面67a及び床接続面67bを有する構成とする。この構成の高さ絞り面105は、流出口63bに近付くにつれて通過流路61を連続的に絞っているのではなく、段階的に絞っている。この構成では、通過流路61の高さ寸法Hcや断面積が流出口63bに向けて段階的に小さくなっている。ここで、最も下流側に配置された床接続面67bの下流端部は流出口63bに含まれており、通過流路61においては、この床接続面67bにより形成された部分の高さ寸法Hc及び断面積が最も小さくなっている。

[0115] 変形例C3として、上記変形例C1と上記変形例C2とを組み合わせ、流入天井面部66a及び高さ絞り面105の両方が段差を有していてもよい。例えば、図29に示すように、流入天井面部66aが流入段差面71a及

び流入接続面 72a を有し、高さ絞り面 105 が床段差面 67a 及び床接続面 67b を有する構成とする。

[0116] 変形例 C4 として、通過流路 61 の内周面 61a は高さ絞り面を複数有していてもよい。例えば、図 30 に示すように、内周面 61a が高さ絞り面として床絞り面 105a 及び天井絞り面 105b を有する構成とする。床絞り面 105a は、上記第 3 実施形態の高さ絞り面 105 であり、通過床面 67 に含まれている。天井絞り面 105b は、流出天井面部 66b に含まれており、床絞り面 105a と同様に、一对の通過壁面 68 にかけ渡された状態になっている。天井絞り面 105b の下流端部は流出口 63b に含まれており、天井絞り面 105b は、高さ方向 Y において流出口 63b に近付くにつれて徐々に通過床面 67 に近付いている。また、流出天井面部 66b のほぼ全体が天井絞り面 105b になっている。この構成では、床絞り面 105a 及び天井絞り面 105b の両方が通過流路 61 を絞っているため、通過流路 61 の絞り度合いを極力大きくできる。

[0117] 変形例 C5 として、通過流路 61 は、隠れ領域を複数有していてもよい。例えば、図 30、図 31 に示すように、通過流路 61 が隠れ領域として床隠れ領域 103a 及び天井隠れ領域 103b を有する構成とする。床隠れ領域 103a は、上記第 3 実施形態の隠れ領域 103 であり、平行領域 101 と通過床面 67 との間に形成されている。天井隠れ領域 103b は、平行領域 101 と流出天井面部 66b との間に形成された領域である。

[0118] 天井隠れ領域 103b は、例えば図 31 に示すように、流出口 63b から下流側に向けて延びていてもよい。この構成では、流出口 63b が第 2 出口領域 63b2 を複数有しており、床側の第 2 出口領域 63b2 から床隠れ領域 103a が延び、天井側の第 2 出口領域 63b2 から天井隠れ領域 103b が上流側に向けて延びている。天井隠れ領域 103b は、奥行き方向 Z において流入天井面部 66a の下流側に配置されており、流入天井面部 66a により上流側から覆い隠されたような状態になっている。

[0119] また、天井隠れ領域 103b は、例えば図 31 に示すように、流出口 63

bとは独立して形成されていてもよい。この構成では、上記第3実施形態に比べて、流路境界部64の下流境界部分64bが通過床面67から離れた位置に配置されている。この場合、流路境界部64は、奥行き方向Zに平行に延びているのではなく、下流側に向けて床側に斜めに延びていることで奥行き方向Zに対して傾斜している。ここで、天井絞り面105bの上流端部は流出口63bに含まれている。これらのことにより、通過流路61は、下流境界部分64b周辺の部分が通過床面67とは反対側に向けて膨らんだ形状になっており、この部分が天井隠れ領域103bになっている。この天井隠れ領域103bは、天井絞り面105b、流路境界部64及び平行領域101に囲まれた領域になっている。

[0120] 変形例C6として、通過流路61の内周面61aは、流出口63bに近づくにつれて通過流路61を幅方向に絞る幅絞り面を有していてもよい。具体的には、一对の通過壁面68の少なくとも一方に幅絞り面が含まれていてもよい。例えば、図32に示すように、一对の通過壁面68のうち一方の通過壁面68に幅絞り面107が含まれた構成とする。幅絞り面107は、流出天井面部66bと通過床面67とにかけ渡された状態で、高さ方向Yに平行に延びている。幅絞り面107は、奥行き方向Zにおいて流路境界部64よりも流出口63b側に配置されており、流出口63bから上流側に向けて延びている。幅絞り面107は、流出口63bに近づくにつれて徐々に通過流路61の幅寸法Waを小さくしている。幅絞り面107は、流出口63bに近づくにつれて徐々に他方の通過壁面68に寄っており、通過流路61の幅寸法Wa及び断面積を連続的に小さくしている。

[0121] 平行領域101は、幅方向Xにおいて幅絞り面107と、幅絞り面107がない方の通過壁面68との間の領域になっている。通過流路61は、平行領域101に加えて、幅方向Xにおいて平行領域101の側方に設けられた側方領域104を有している。側方領域104は、流入口63aから下流側に向けて延びた領域であり、幅絞り面107の上流側に配置されている。この構成では、流入口63aから側方領域104に進入した異物は、奥行き方

向Zに直進することで幅絞り面107にて跳ね返ると考えられるが、この跳ね返りでは、異物の進行方向が幅方向Xに変化しやすいものの、高さ方向Yには変化しにくいと考えられる。このため、異物が幅絞り面107に衝突したことに起因して計測流路62に進入しやすくなる、ということが生じにくくなっている。

[0122] また、幅絞り面107を有している方の通過壁面68は、奥行き方向Zに平行に延びた平行壁面部108を有している。平行壁面部108は、幅絞り面107の上流端部から上流側に向けて延びており、平行壁面部108の上流端部は流入口63aに含まれている。これにより、平行領域101を奥行き方向Zに直進する異物について、そのまま直進して流出口63bから出ることが平行壁面部108により促されるようになっている。

[0123] なお、幅絞り面107は傾斜面でなく段差を有していてもよい。例えば、上記第2実施形態の通過天井面66と同様に、幅絞り面107が段差面及び接続面を有する構成とする。

[0124] 変形例C7として、通過流路61において高さ寸法Hcや断面積が最も小さい部分は流出口63bでなくてもよい。例えば、奥行き方向Zにおいて流路境界部64と流出口63bとの中間部分であってもよい。この場合でも、高さ絞り面105が通過流路61を絞る構成であれば、計測流路62での吸入空気の流れを適正に速くすることができる。

[0125] 変形例C8として、流入口63a及び流出口63bの少なくとも一方について、その全体が平行領域101に含まれていてもよい。例えば、流出口63bが第1出口領域63b1及び第2出口領域63b2のうち第1出口領域63b1だけを有する構成とする。

[0126] 変形例C9として、高さ方向Yにおいて、流路境界部64の下流境界部分64bが上流境界部分64aよりも床側に配置されていてもよい。例えば、奥行き方向Zにおいて、下流境界部分64bが流入口63aから上流側に露出した構成とする。この構成でも、流出天井面部66bが奥行き方向Zに平行に延びていれば、奥行き方向Zにおいて流入口63aから上流側に露出す

る位置で流出天井面部 66b が通過流路 61 を絞っているという構成には該当しない。

[0127] 変形例 C10 として、通過床面 67 が平行床面部 106 を有していなくてもよい。例えば、通過床面 67 のほぼ全体が高さ絞り面 105 になっている構成とする。この構成では、高さ絞り面 105 が流入制限部 85 の基端部から下流側に向けて延びている。この場合、高さ絞り面 105 は、流入制限部 85 と流出口 63b とにかけ渡された状態になっている。

[0128] (第 4 実施形態)

第 4 実施形態のエアフロメータ 50 は、流路境界部 64 が流入口 63a から上流側に露出しないようになっている。本実施形態では、上記第 3 実施形態と同様に、上記第 2 実施形態との相違点を中心に説明する。

[0129] 図 33 に示すように、流路形成部 54 は、通過流路 61 から計測流路 62 を分岐させるべく通過流路 61 と計測流路 62 とを仕切る流路仕切部 111 を有している。流路仕切部 111 は、奥行き方向 Z において流路境界部 64 よりも下流側であって、高さ方向 Y において通過流路 61 を挟んで通過床面 67 とは反対側に設けられている。流路仕切部 111 の上流端部である仕切頂部 111a は、流路境界部 64 の下流境界部分 64b を形成している。この場合、仕切頂部 111a が下流境界部分 64b と同じ位置にあるということもできる。流路仕切部 111 の高さ寸法は、奥行き方向 Z において流路境界部 64 に近付くにつれて徐々に小さくなっており、この高さ寸法の最も小さい部分が仕切頂部 111a になっている。この場合、仕切頂部 111a は、幅方向 X に延びた頂辺になっている。また、流路仕切部 111 は、高さ方向 Y において通過流路 61 と計測流路 62 とを上下に仕切っているということもできる。

[0130] なお、流路仕切部 111 は、ハウジング 51 においてハウジング本体 51a に含まれている。流路仕切部 111 において、床側を向いた面が流出天井面部 66b を形成しており、通過床面 67 とは反対側を向いた面が計測流路 62 の内周面を形成している。

- [0131] 流路形成部 5 4 は、流路仕切部 1 1 1 に加えて、床側に向けて突出した天井凸部 1 1 2 を有している。天井凸部 1 1 2 は、流出天井面部 6 6 b よりも上流側に設けられている。高さ方向 Y において、天井凸部 1 1 2 の床側の端部である天井頂部 1 1 2 a は、流路境界部 6 4 の上流境界部分 6 4 a を形成している。この場合、天井頂部 1 1 2 a が上流境界部分 6 4 a と同じ位置にあるということもできる。奥行き方向 Z における天井凸部 1 1 2 の奥行き寸法は、高さ方向 Y において通過床面 6 7 に近付くにつれて徐々に小さくなっており、この奥行き寸法の最も小さい部分が天井頂部 1 1 2 a になっている。この場合、天井頂部 1 1 2 a は、幅方向 X に延びた頂辺になっている。
- [0132] なお、天井凸部 1 1 2 は、ハウジング 5 1 においてハウジング本体 5 1 a に含まれている。天井凸部 1 1 2 において、奥行き方向 Z において上流側を向いた面が流入天井面部 6 6 a を形成しており、下流側を向いた面が計測流路 6 2 の内周面を形成している。
- [0133] 本実施形態では、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出しないようになっている。例えば、人が流入口 6 3 a から通過流路 6 1 を覗き込んだ場合に、その覗き込みの方向を変えても仕切頂部 1 1 1 a を視認することができない。換言すれば、仕切頂部 1 1 1 a が流入制限部 8 5 や天井凸部 1 1 2 により上流側から覆い隠された状態になっており、流入口 6 3 a からの人の視線が流入制限部 8 5 や天井凸部 1 1 2 により遮られる。仕切頂部 1 1 1 a が露出しないということは、流路境界部 6 4 も流入口 6 3 a から上流側に露出しないということである。
- [0134] 流入制限部 8 5 は、通過床面 6 7 から天井側に向けて突出した「床凸部」に相当する。流入制限部 8 5 については、その上面 8 5 b を流入制限部 8 5 の上端部と称することもでき、その上面 8 5 b の上流端部を制限頂部 8 5 c と称すると、この制限頂部 8 5 c も流入制限部 8 5 の上端部に含まれることになる。
- [0135] 通過流路 6 1 について、流入制限部 8 5 の制限頂部 8 5 c と天井凸部 1 1 2 の天井頂部 1 1 2 a とを繋いだ仮想線を繋ぎ線 P L と称する。繋ぎ線 P L

については、例えば人が流入口 63 a から通過流路 61 を覗き込んだ場合に、仕切頂部 111 a に近い部分を見ることができる視線を表現した仮想線と称することもできる。また、例えば、流路境界部 64 よりも上流側に天井凸部や床凸部が複数ずつ存在する構成について、各天井凸部の先端部と床凸部の先端部とを繋いだ仮想線のうち、奥行き方向 Z に対する傾斜角度である繋ぎ角度 θa が最大である仮想線を繋ぎ線 PL と称する。

[0136] 奥行き方向 Z に平行に延びる仮想線を奥行き基準線 Z a と称すると、繋ぎ角度 θa は、繋ぎ線 PL と奥行き基準線 Z a との間で下流側に向けて開放された部分の角度である。この場合、繋ぎ角度 θa は、繋ぎ線 PL の下流側部分が通過床面 67 から離れる側が正の値で大きくなる側であり、通過床面 67 に近づく側が負の値で大きくなる側である。このため、図 33 に示すように、繋ぎ線 PL が下流側に向けて通過床面 67 から離れるように傾斜している場合、繋ぎ角度 θa は正の値になっている。一方で、繋ぎ線 PL が下流側に向けて通過床面 67 に近づくように傾斜している場合、繋ぎ角度 θa は負の値になっている。

[0137] 通過流路 61 の内周面 61 a は、流入上端部 113 及び流出上端部 114 を有している。流入上端部 113 は、高さ方向 Y において流入口 63 a のうち通過床面 67 とは反対側の端部であり、流出上端部 114 は、高さ方向 Y において流出口 63 b のうち通過床面 67 とは反対側の端部である。流入上端部 113 は、高さ方向 Y において天井頂部 112 a よりも通過床面 67 から遠い位置にある。また、流入上端部 113 は、高さ方向 Y において仕切頂部 111 a よりも通過床面 67 から遠い位置にある。このように、流入上端部 113 ができるだけ通過床面 67 から離間した位置に配置されていることで、流入口 63 a の開放面積ができるだけ大きくされている。このため、流入口 63 a からの吸入空気の流入量が不足して流量検出部 52 の検出精度が低下する、ということが抑制される。

[0138] 流出上端部 114 は、高さ方向 Y において天井頂部 112 a よりも床側の位置にある。このように、流出上端部 114 ができるだけ通過床面 67 に近

い位置に配置されていることで、流出口 6 3 b の開放面積ができるだけ小さくされている。このため、流出口 6 3 b から流出する吸入空気の圧力が高められるため、計測流路 6 2 に吸入空気が流入しやすくなり、計測流路 6 2 への吸入空気の流入量が不足して流量検出部 5 2 の検出精度が低下するということが抑制される。また、流出上端部 1 1 4 は、高さ方向 Y において制限頂部 8 5 c よりも通過床面 6 7 から遠い位置にある。

[0139] 高さ方向 Y において、仕切頂部 1 1 1 a が繋ぎ線 P L を挟んで通過床面 6 7 とは反対側に配置されていることで、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出しないようになっている。この場合、繋ぎ線 P L が仕切頂部 1 1 1 a と通過床面 6 7 との間を通っており、仕切頂部 1 1 1 a と制限頂部 8 5 c との間に天井凸部 1 1 2 が入り込んだ状態になっている。このため、図 3 4 に実線で示すように、流入口 6 3 a から通過流路 6 1 に進入した大異物 F 5 が繋ぎ線 P L に沿って直進している場合、この大異物 F 5 は、高さ方向 Y において仕切頂部 1 1 1 a よりも床側を通り、流出天井面部 6 6 b に衝突しやすい。この衝突に伴って大異物 F 5 の進行方向が高さ方向 Y について変化するものの、流出口 6 3 b から出て行きやすくなる。換言すれば、通過流路 6 1 において直進している大異物 F 5 が通過流路 6 1 の内周面 6 1 a に衝突することなく、そのまま計測流路 6 2 に進入することが生じにくくなっている。

[0140] これに対して、本実施形態とは異なり、図 3 5 に示すように、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出している構成では、大異物 F 6 が繋ぎ線 P L に沿って直進している場合、この大異物 F 6 がそのまま計測流路 6 2 に進入することが懸念される。この場合、大異物 F 6 は、内周面 6 1 a に衝突せずに進行方向が変化していないにもかかわらず、計測流路 6 2 に進入することになってしまう。この構成では、高さ方向 Y において、繋ぎ線 P L が仕切頂部 1 1 1 a を挟んで通過床面 6 7 とは反対側を通っており、計測流路 6 2 の上流端部や流路境界部 6 4 が流入口 6 3 a から上流側に露出した状態になっている。この場合、例えば、人が流入口 6 3 a から通過流路 6 1 を

覗き込んだ場合に、計測流路 6 2 の内周面や流路境界部 6 4 を視認することができてしまう。

[0141] 図 3 3 の説明に戻り、通過流路 6 1 は真っ直ぐ領域 1 1 5 を有している。真っ直ぐ領域 1 1 5 は、流入口 6 3 a と流出口 6 3 b とを繋ぐようにして真っ直ぐに延びた領域であり、真っ直ぐ領域 1 1 5 の上流端部は流入口 6 3 a に含まれ、下流端部は流出口 6 3 b に含まれている。真っ直ぐ領域 1 1 5 は、上記第 3 実施形態の平行領域 1 0 1 とは異なり、奥行き方向 Z に平行になっておらず、奥行き方向 Z に対して傾斜している。本実施形態では、真っ直ぐ領域 1 1 5 は、下流側に向けて通過床面 6 7 に近付くように奥行き方向 Z に対して傾斜している。この傾斜方向は、繋ぎ線 P L とは反対になっており、奥行き方向 Z に対する傾斜角度を示す真っ直ぐ角度 θb は負の値になっている。真っ直ぐ角度 θb は、真っ直ぐ領域 1 1 5 と基準線 Z a との間で下流側に向けて開放された部分の角度である。一方で、上記第 3 実施形態の平行領域 1 0 1 と同様に、真っ直ぐ領域 1 1 5 の高さ寸法は、奥行き方向 Z のどの部分についても均一になっている。

[0142] 図 3 4 に示すように、流入口 6 3 a から流入した大異物 F 7 が真っ直ぐ領域 1 1 5 に沿って直進している場合、この大異物 F 7 は、単に真っ直ぐ領域 1 1 5 を直進することで流出口 6 3 b から出て行く。ここで、上述したように、真っ直ぐ領域 1 1 5 と繋ぎ線 P L とで奥行き方向 Z に対する傾斜方向が反対になっている。この場合、吸入空気に含まれる異物について、真っ直ぐ領域 1 1 5 に沿って直進する大異物 F 7 が多くなるようにエアフロメータ 5 0 が吸気通路 1 2 に設置されていれば、繋ぎ線 P L に沿って進行する大異物 F 5 等の異物の数自体が減少しやすくなる。このため、流入口 6 3 a から通過流路 6 1 に進入した異物が、内周面 6 1 a に衝突することなくそのまま計測流路 6 2 に進入する、ということに対する抑止力を発揮しやすくなる。

[0143] ここまで説明した本実施形態によれば、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出していないため、通過流路 6 1 を直進する大異物 F 5 等の異物が、内周面 6 1 a に衝突せずにそのまま計測流路 6 2 に進入する、とい

うことが生じにくくなっている。したがって、計測流路 6 2 の流量検出部 5 2 に異物が付着することや、異物により流量検出部 5 2 の検出精度が低下することなどを抑制できる。

[0144] 本実施形態によれば、仕切頂部 1 1 1 a と下流境界部分 6 4 b とが一致しているため、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出しない構成を実現することで、流路境界部 6 4 も流入口 6 3 a から上流側に露出しない構成を実現できる。このため、通過流路 6 1 を直進する大異物 F 5 等の異物が、内周面 6 1 a に衝突せずにそのまま計測流路 6 2 に進入する、ということをやより確実に抑制できる。

[0145] 本実施形態によれば、繋ぎ線 P L が仕切頂部 1 1 1 a よりも通過床面 6 7 側を通っているため、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出しない構成を実現できる。

[0146] 本実施形態によれば、仕切頂部 1 1 1 a と上流境界部分 6 4 a とが一致している。すなわち、仕切頂部 1 1 1 a よりも床側に上流境界部分 6 4 a が配置されていない。このため、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出していない構成を実現したにもかかわらず、計測流路 6 2 の上流端部や流路境界部 6 4 が流入口 6 3 a から上流側に露出された構成になることを回避できる。これにより、繋ぎ線 P L に沿って直進する大異物 F 5 等の異物がそのまま計測流路 6 2 に進入することを確実に抑制できる。

[0147] 本実施形態によれば、高さ方向 Y において、天井頂部 1 1 2 a が仕切頂部 1 1 1 a と制限頂部 8 5 c との間の高さ位置に配置されているため、真っ直ぐ領域 1 1 5 を通過流路 6 1 にて確保することができる。ここで、本実施形態とは異なり、例えば、高さ方向 Y において天井頂部 1 1 2 a が仕切頂部 1 1 1 a 及び制限頂部 8 5 c のいずれよりも通過床面 6 7 に近い位置に配置された構成では、真っ直ぐ領域 1 1 5 を適正な状態で通過流路 6 1 に確保することが困難になる。また、高さ方向 Y において天井頂部 1 1 2 a が仕切頂部 1 1 1 a 及び制限頂部 8 5 c のいずれよりも通過床面 6 7 から遠い位置に配置された構成でも、同様に、真っ直ぐ領域 1 1 5 を通過流路 6 1 に適正な状

態で確保することが困難になる。

[0148] これに対して、本実施形態によれば、真っ直ぐ領域 115 を適正な状態で確保できるように仕切頂部 111a、制限頂部 85c 及び天井頂部 112a の位置関係が設定されている。このため、通過流路 61 を直進する大異物 F6 等の異物が計測流路 62 にそのまま進入することを抑制でき、しかも、大異物 F7 等の異物がそのまま流出口 63b から出ることを促す構成を実現できる。なお、真っ直ぐ領域 115 が適正な状態で確保できる構成としては、奥行き方向 Z に対する真っ直ぐ領域 115 の傾斜角度が大きくなり過ぎない構成や、真っ直ぐ領域 115 の断面積が小さくなり過ぎない構成などが挙げられる。

[0149] 本実施形態によれば、流入制限部 85 が床凸部として繋ぎ線 PL の角度を規定する機能を有しているため、通過流路 61 において繋ぎ線 PL の角度を規定する専用部材や専用部位を新たに設置する必要がない。このため、エアフロメータ 50 の構成が複雑になることや、専用部材や専用部位が増えることで通過流路 61 での流入空気の流れに乱れた生じやすくなることなどを抑制できる。

[0150] 本実施形態によれば、奥行き方向 Z において、仕切頂部 111a が流入制限部 85 や天井凸部 112 の奥側に隠れる位置に配置されているため、仕切頂部 111a が流入口 63a から上流側に露出することを確実に抑制できる。この場合、通過天井面 66 や流入口 63a の形状を利用して、仕切頂部 111a が流入口 63a から上流側に露出しない構成が実現されている。このため、例えば、仕切頂部 111a を覆い隠すための専用部材や専用部位を新たに設置する必要がない。

[0151] 第 4 実施形態について、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0152] 変形例 D1 として、床凸部は流入制限部 85 でなくてもよい。例えば、図 36 に示すように、床凸部 117 が流入口 63a から下流側に離間した位置に設けられた構成とする。床凸部 117 は、天井頂部 112a よりも上流側

に設けられており、奥行き方向Zにおいて流入口63aと天井頂部112aとの間に配置されている。床凸部117は、その先端部である床頂部117aを有しており、この構成でも、天井頂部112aと床頂部117aとを繋いだ繋ぎ線PLは、仕切頂部111aよりも床側を通っている。これにより、仕切頂部111aが流入口63aから上流側に露出しないようになっている。

[0153] 変形例D2として、制限頂部85c等の床頂部は、天井頂部112aよりも下流側に設けられていてもよい。例えば、変形例D1において、床頂部117aが天井頂部112aよりも下流側に設けられた構成とする。この構成では、奥行き方向Zにおいて床頂部117aが天井頂部112aと流入口63aとの間に配置されており、天井頂部112aと仕切頂部111aとの間に床凸部117が入り込んだ状態になっている。例えば、例えば天井凸部112が流入口63aに設けられている。この構成でも、天井頂部112aと床頂部117aとを繋いだ繋ぎ線PLは、仕切頂部111aよりも床側を通ることになる。その一方で、天井頂部112aが上流境界部分64aを形成するという構成にはなっていない。

[0154] 変形例D3として、繋ぎ線PLが下流側に向けて床側に傾斜していてもよい。すなわち、繋ぎ角度 θa が負の値になっていてもよい。例えば、図37に示すように、制限頂部85cが天井頂部112aよりも通過床面67から離間した構成にする。この構成では、流入制限部85の上面85bのうち下流端部が制限頂部85cになる。また、奥行き方向Zに対する繋ぎ線PLの傾斜向きと、奥行き方向Zに対する真っ直ぐ領域115の傾斜向きとが同じになっている。この構成でも、仕切頂部111aが流入口63aから上流側に露出しないようになっている。

[0155] 変形例D4として、流路仕切部111の上流端部である先端部が平坦な先端面を有していてもよい。例えば、図38に示すように、流路仕切部111の先端面111bが平坦面になっており、繋ぎ線PLが先端面111bに交差した構成とする。先端面111bにおいて床側とは反対側の端部が仕切頂

部 1 1 1 a であり、仕切頂部 1 1 1 a とは反対側の床側端部 1 1 1 c が下流境界部分 6 4 b を形成している。このように、仕切頂部 1 1 1 a と下流境界部分 6 4 b とが一致していないものの、この構成でも、仕切頂部 1 1 1 a は、流入口 6 3 a から上流側に露出しないようになっている。この場合、例えば、繋ぎ線 P L に沿って直進する大異物 F 8 は、流路境界部 6 4 を越えて計測流路 6 2 に一度は進入しても、計測流路 6 2 の内周面に衝突して跳ね返ることで計測流路 6 2 から通過流路 6 1 に戻りやすくなっている。すなわち、大異物 F 8 が流出口 6 3 b から出て行きやすくなっている。

[0156] 変形例 D 5 として、真っ直ぐ領域 1 1 5 は、上記第 3 実施形態の平行領域 1 0 1 と同様に、奥行き方向 Z に平行に延びていてもよい。この構成でも、繋ぎ線 P L と真っ直ぐ領域 1 1 5 とが相対的に傾斜していることで、すなわち、繋ぎ角度 θa と真っ直ぐ角度 θb とが異なることで、仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から上流側に露出しない構成を実現できる。

[0157] 変形例 D 6 として、流路仕切部 1 1 1 の上流端部である先端部の一部が流入口 6 3 a から上流側に露出していてもよい。ここでは、流路仕切部 1 1 1 の先端面が平坦だったり湾曲していたりすることで、流路仕切部 1 1 1 において先端部の範囲を明確には特定できず、流路境界部 6 4 も明確には特定できない場合などを想定している。

[0158] 例えば、図 3 9 に示すように、流路仕切部 1 1 1 の先端面 1 1 1 b と繋ぎ線 P L とが交差した構成とする。この構成では、繋ぎ線 P L と先端面 1 1 1 b との交差角度 θc が 90 度より大きくなっている。先端面 1 1 1 b は上流側に向けて突出するように湾曲した湾曲面になっている。ここで、繋ぎ線 P L と先端面 1 1 1 b とが交差した点を交差点 C a と称し、この交差点 C a での先端面 1 1 1 b の接線を仕切接線 T L と称すると、交差角度 θc は、繋ぎ線 P L と仕切接線 T L との間で下流側に向けて開放された部分の角度である。

[0159] この構成では、例えば、図 4 0 に示すように、繋ぎ線 P L に沿って直進する大異物 F 9 は、流路仕切部 1 1 1 の先端面 1 1 1 b に衝突した後、高さ方

向Yにおいて上流側に向けて床側に跳ね返りやすい。すなわち、大異物F 9は計測流路6 2とは反対側に向けて跳ね返りやすい。これにより、大異物F 9等の異物が先端面1 1 1 bにて跳ね返ることで計測流路6 2に進入しやすくなってしまいうことを抑制できる。これに対して、本変形例D 6とは異なり、交差角度 θ_c が90度より小さい構成では、大異物F 9が上流側に向けて床側とは反対側に跳ね返りやすいと考えられる。すなわち、流路仕切部1 1 1の先端面1 1 1 bにて跳ね返ることで、大異物F 9が計測流路6 2に進入してしまうと考えられる。

[0160] 変形例D 7として、図4 1に示すように、流路仕切部1 1 1の先端面1 1 1 bが湾曲面である構成において、繋ぎ線PLがこの湾曲の仕切中心線Cbよりも床側を通っている構成とする。この構成では、先端面1 1 1 b及び仕切中心線Cbが幅方向Xに平行に延びており、流路境界部6 4が、仕切中心線Cbと天井頂部1 1 2 aとを繋いだ仮想線に重なる位置に配置されている。この構成では、上記変形例D 6と同様に、繋ぎ線PLと先端面1 1 1 bとが交差した点において、先端面1 1 1 bの接線と繋ぎ線PLとの角度が90度より大きくなる。このため、繋ぎ線PLに沿って直進する異物は、流路仕切部1 1 1の先端面1 1 1 bにて跳ね返ることで計測流路6 2とは反対側に進みやすくなる。このため、異物が計測流路6 2に進入することを抑制できる。

[0161] (第5実施形態)

第5実施形態のエアフロメータ5 0は、直進しやすい異物を幅方向Xにおいて一对の壁面のうち一方の壁面側に寄せる寄せ面を有している。本実施形態では、上記第3, 4実施形態と同様に、上記第2実施形態との相違点を中心に説明する。

[0162] 図4 2～図4 4に示すように、本実施形態では、記第2実施形態での一对の通過壁面6 8を一对の通過壁面6 8 c, 6 8 dとし、これら通過壁面6 8 c, 6 8 dは通過対向面に相当する。一方の表通過壁面6 8 cは、表カバー5 1 bやハウジング本体5 1 aにより形成され、他方の裏通過壁面6 8 dは

、裏カバー 5 1 c やハウジング本体 5 1 a により形成されている。通過流路 6 1 の内周面 6 1 a は寄せ面 1 2 1 を有している。寄せ面 1 2 1 は流入天井面部 6 6 a に含まれており、流入制限部 8 5 と同様に、一对の通過壁面 6 8 c, 6 8 d にかけて渡された状態で設けられている。幅方向 X において、寄せ面 1 2 1 の一方の端部は他方の端部よりも床側に配置されている。なお、ハウジング本体 5 1 a が通過流路 6 1 と計測流路 6 2 とを幅方向 X において仕切っている仕切壁部に相当する。

[0163] 本実施形態では、寄せ面 1 2 1 において、表通過壁面 6 8 c 側の端部が裏通過壁面 6 8 d 側の端部より床側に配置されている。この場合、寄せ面 1 2 1 は、幅方向 X において裏通過壁面 6 8 d に近付くにつれて徐々に床面 6 7 から離間した傾斜面になっている。幅方向 X に対する寄せ面 1 2 1 の傾斜角度は、例えば 4 5 度より小さい数度～数十度とされている。寄せ面 1 2 1 については、幅方向 X の幅寸法が高さ方向 Y の高さ寸法より大きくなっている。寄せ面 1 2 1 は、流入口 6 3 a から下流側に向けて延びており、流入天井面部 6 6 a のほぼ全体を形成している。

[0164] 通過流路 6 1 の中心線を通過中心線 C L a と称すると、この通過中心線 C L a は、流入口 6 3 a の中心 C 1 と流出口 6 3 b の中心 C 2 とを繋いだ仮想線になっている（図 4 2 参照）。計測流路 6 2 の中心線を計測中心線 C L b と称すると、この計測中心線 C L b は、流路境界部 6 4 の中心 C 3 と計測出口 6 3 c の中心 C 4 とを繋いだ仮想線になっている（図 4 4 参照）。ここで、流入口 6 3 a の中心 C 1 と計測出口 6 3 c の中心 C 4 とを繋いだ仮想線を流路中心線 C L と称すると、この流路中心線 C L には、通過中心線 C L a の全体と計測中心線 C L b の一部とが含まれている。また、流路中心線 C L には、通過中心線 C L a と計測中心線 C L b とを繋ぐ仮想線として繋ぎ中心線 C L c が含まれている。繋ぎ中心線 C L c は、流路境界部 6 4 の中心 C 3 から通過流路 6 1 において上流側に向けて延びていることで通過中心線 C L a に接続されている。

[0165] 計測流路 6 2 の内周面 6 2 a は、計測天井面 1 2 6、計測床面 1 2 7 及び

一对の計測壁面 1 2 8 a, 1 2 8 b を有している。一对の計測壁面 1 2 8 a, 1 2 8 b は、幅方向 X において流路境界部 6 4 及び計測出口 6 3 c を挟んで互に対向しており、分岐対向面に相当する。表計測壁面 1 2 8 a は、表通過壁面 6 8 c と同様に表カバー 5 1 b やハウジング本体 5 1 a により形成されており、裏計測壁面 1 2 8 b は、裏通過壁面 6 8 d と同様に裏カバー 5 1 c やハウジング本体 5 1 a により形成されている。表計測壁面 1 2 8 a は幅増加面 9 4 を有しており、裏計測壁面 1 2 8 b は幅縮小面 9 5 を有している。これら幅増加面 9 4 及び幅縮小面 9 5 はハウジング本体 5 1 a により形成されている。

[0166] 計測天井面 1 2 6 は、流入天井面部 6 6 a の下流端部から計測流路 6 2 の下流側に向けて延びており、流入天井面部 6 6 a と計測出口 6 3 c とにかけ渡された状態になっている。計測床面 1 2 7 は、流出天井面部 6 6 b の上流端部から計測流路 6 2 の下流側に向けて延びており、流出天井面部 6 6 b と計測出口 6 3 c とにかけ渡された状態になっている。この場合、計測天井面 1 2 6 と計測床面 1 2 7 とは計測壁面 1 2 8 a, 1 2 8 b を挟んで対向している。

[0167] 本実施形態では、幅方向 X、高さ方向 Y 及び奥行き方向 Z に加えて、横方向 α 、縦方向 β 及び流路方向 γ を用いて通過流路 6 1 及び計測流路 6 2 についての構成を説明する。横方向 α は、幅方向 X の成分だけを有する。この横方向 α において、一对の通過壁面 6 8 c, 6 8 d が並んでいるとともに、一对の計測壁面 1 2 8 a, 1 2 8 b が並んでいる。流路方向 γ は、基本的に通過流路 6 1 及び計測流路 6 2 が延びる方向であり、幅方向 X の成分を有しておらず、高さ方向 Y の成分及び奥行き方向 Z の成分を有する。縦方向 β は、横方向 α 及び流路方向 γ の両方に直交しており、流路方向 γ と同様に、幅方向 X の成分を有していない一方で、高さ方向 Y の成分及び奥行き方向 Z の成分を有する。縦方向 β においては、通過天井面 6 6 と通過床面 6 7 とが対向しているとともに、計測天井面 1 2 6 と計測床面 1 2 7 とが対向している。縦方向 β 及び流路方向 γ は、横方向 α とは異なり、通過流路 6 1 や計測流路

6 2 が曲がっていることに起因して、流路 6 1, 6 2 の位置によって異なる方向になる。

[0168] 図 4 4 には、流入口 6 3 a と計測出口 6 3 c との間の領域について、通過流路 6 1 及び計測流路 6 2 を縦方向 β に関して流路中心線 CL に沿って伸ばし、計測天井面 1 2 6 側から計測床面 1 2 7 を見た図を示している。図 4 3 においては、流入口 6 3 a の流路方向 γ が奥行き方向 Z に一致していることに起因して、幅方向 X と横方向 α とが一致し、高さ方向 Y と縦方向 β とが一致し、奥行き方向 Z と流路方向 γ とが一致している。

[0169] 図 4 4 に示すように、通過流路 6 1 及び計測流路 6 2 には流入領域 1 3 1 及び横並び領域 1 3 2 が含まれており、これら領域 1 3 1, 1 3 2 は流路方向 γ に沿って延びている。流入領域 1 3 1 は、流入口 6 3 a を流路方向 γ に投影した領域であり、流入口 6 3 a から計測出口 6 3 c に向けて延びている。本実施形態では、流入領域 1 3 1 が中間計測路 9 2 の下流端部まで延びている。

[0170] 横並び領域 1 3 2 は、横方向 α において流入領域 1 3 1 に横並びに配置されている。横並び領域 1 3 2 が表計測壁面 1 2 8 a 側に配置され、流入領域 1 3 1 が裏計測壁面 1 2 8 b 側に配置されている。横並び領域 1 3 2 は、流路方向 γ において幅増加面 9 4 の下流側に配置されており、流入口 6 3 a からは延びていない。このため、横並び領域 1 3 2 には、流入口 6 3 a を流路方向 γ に投影した領域が含まれていない。横並び領域 1 3 2 は、横方向 α において幅増加部 9 1 a 及び中間計測路 9 2 の各幅寸法が、上流計測路 9 1 における幅増加部 9 1 a よりも上流側部分の幅寸法より大きくなった分を含んで、計測流路 6 2 において増えた領域になっている。横方向 α において流入領域 1 3 1 の幅寸法は横並び領域 1 3 2 の幅寸法よりも大きくなっている。なお、流入領域 1 3 1 の幅寸法は、横並び領域 1 3 2 の幅寸法と同じになってもよく、それより小さくなってもよい。ここでは、流入領域 1 3 1 及び横並び領域 1 3 2 のそれぞれにおいて最も幅寸法が大きい部分の幅寸法同士を比較している。

[0171] なお、上流計測路 9 1 が上流分岐路に相当し、中間計測路 9 2 が中間分岐路に相当し、下流計測路 9 3 が下流分岐路に相当する。また、流入領域 1 3 1 及び横並び領域 1 3 2 は、平行領域 1 0 1 等と同様に、いずれも仮想の領域であり、通過流路 6 1 や計測流路 6 2 が実際に流入領域 1 3 1 と横並び領域 1 3 2 とに分割されているわけではない。また、図 4 4 においては、流入領域 1 3 1 を薄めのドットハッチングにより図示し、横並び領域 1 3 2 を濃いめのドットハッチングにより図示している。

[0172] 流量検出部 5 2 は、中間計測路 9 2 において横並び領域 1 3 2 に配置されている。計測基板部 8 1 a は、流量検出部 5 2 が実装された方の基板面が横並び領域 1 3 2 に含まれるように、横方向 α において流入領域 1 3 1 と横並び領域 1 3 2 とに跨った位置に配置されている。流量検出部 5 2 は、流路方向 γ において流入口 6 3 a に重ならない位置に配置されている。換言すれば、流量検出部 5 2 は、流路方向 γ について、ハウジング本体 5 1 a における幅増加面 9 4 を形成する部分や幅増加面 9 4 により上流側から覆い隠された状態になっている。なお、計測基板部 8 1 a は、その全体が横並び領域 1 3 2 に含まれる位置に配置されていてもよい。

[0173] 流路方向 γ において、流量検出部 5 2 と幅増加面 9 4 との離間距離、及び計測基板部 8 1 a と幅増加面 9 4 との離間距離は、いずれも幅増加面 9 4 の長さ寸法より小さくなっている。これにより、計測基板部 8 1 a や流量検出部 5 2 が幅増加面 9 4 に比較的近い位置に配置されていることになる。また、流路方向 γ に対する幅増加面 9 4 の傾斜角度は例えば 45 度より小さくなっている。この場合、横方向 α において計測流路 6 2 の幅寸法が中間計測路 9 2 に近付くにつれて急激に大きくなるのではなく、徐々に大きくなるため、横並び領域 1 3 2 に到達した吸入空気について渦流など気流の乱れが発生しにくくなっている。

[0174] 通過流路 6 1 の寄せ面 1 2 1 は、床側を向いた状態で裏カバー 5 1 c 側に傾斜していることで、縦方向 β に直交していない。また、寄せ面 1 2 1 は、上述したように、流入天井面部 6 6 a が流路境界部 6 4 に近付くにつれて徐

々に床側に傾斜していることで、奥行き方向Zにおいて流入口63aから上流側に露出している。したがって、図43に示すように、奥行き方向Zに直進する大異物F10が寄せ面121に衝突した場合、この大異物F10の進行方向は、幅方向X及び高さ方向Yについて裏通過壁面68d側及び通過床面67側に傾くことになる。換言すれば、大異物F10の進行方向は、流路方向 γ に平行な方向ではなく、横方向 α 及び縦方向 β の成分を含むように流路方向 γ に対して傾斜した方向になる。

[0175] このように寄せ面121により進行方向が変わった異物のその後の進み方について、図45を参照しつつ説明する。なお、通過流路61から計測流路62に進入する異物を説明の対象としており、縦方向 β における異物の進行方向の変化に関する説明は省略する。ここでは、異物の進行方向が縦方向 β について変化している場合及び変化していない場合の両方を想定しており、いずれの場合でも異物が流路方向 γ に沿って進行していればよい。

[0176] 図45に示すように、流路方向 γ に直進する大異物F11, F12が寄せ面121に衝突した場合、図43にて説明した大異物F10と同様に、大異物F11, F12はいずれも、裏カバー51c側に向けて流路方向 γ に対して傾斜した方向に進む。ここで、大異物F11は、横方向 α において表カバー51b寄りの位置にて寄せ面121に衝突しており、大異物F12は、裏カバー51c寄りの位置にて寄せ面121に衝突している。横方向 α に対する寄せ面121の傾斜角度は比較的小さくなっており、これに起因して、寄せ面121による大異物F11, F12の進行方向の変化は比較的小さくなっている。このため、大異物F11, F12の進行方向は、寄せ面121により変化した後に、吸入空気の流れに沿って進むことで再び流路方向 γ に一致しやすくなっている。

[0177] 具体的には、寄せ面121に衝突した大異物F11は、表カバー51b寄りの位置から裏カバー51cに向けて斜めに進んだ後、裏カバー51cに到達するよりも手前の位置で、吸入空気の流れにより徐々に進行方向が変わることで流路方向 γ に進むことになる。この場合、大異物F11は、中間計測

路 9 2 に到達して計測基板部 8 1 a に最も接近した場合でも、横方向 α において計測基板部 8 1 a や横並び領域 1 3 2 から比較的離れた位置である裏カバー 5 1 c 寄りの位置を通る。このため、大異物 F 1 1 の進行方向が表カバー 5 1 b 側を向く方向に少しくらい変化したとしても、この大異物 F 1 が流入領域 1 3 1 から横並び領域 1 3 2 に進入するということが生じにくくなっている。

[0178] これに対して、本実施形態とは異なり、例えば寄せ面 1 2 1 が設けられていない構成では、図 4 5 に破線で示すように、大異物 F 1 1 は、そのまま横方向 α において計測基板部 8 1 a や横並び領域 1 3 2 に比較的近い位置を通ることになる。このため、大異物 F 1 1 の進行方向が表カバー 5 1 b 向きに少し変化しただけでも、この大異物 F 1 1 が流入領域 1 3 1 から横並び領域 1 3 2 に進入しやすくなってしまう。この場合、大異物 F 1 1 が流量検出部 5 2 と表カバー 5 1 b との間を通過して流量検出部 5 2 に付着することが懸念される。

[0179] また、大異物 F 1 1 よりも裏カバー 5 1 c 寄りの位置にて寄せ面 1 2 1 に衝突した大異物 F 1 2 は、図 4 5 に実線で示すように、裏カバー 5 1 c 側に向けて斜めに進むことで裏カバー 5 1 c に衝突し、それに伴って表カバー 5 1 b 側に向けて斜めに進む。その後、裏カバー 5 1 c から少し離れた位置で、吸入空気の流れに沿って進むことで流路方向 γ に進む。この場合でも、大異物 F 1 2 は、大異物 F 1 1 と同様に、中間計測路 9 2 に到達して計測基板部 8 1 a に最も接近した場合でも、横方向 α において計測基板部 8 1 a や横並び領域 1 3 2 から比較的離れた位置である裏カバー 5 1 c 寄りの位置を通る。

[0180] ここまで説明した本実施形態によれば、流入口 6 3 a から流路方向 γ に沿っては投影されない領域である横並び領域 1 3 2 に流量検出部 5 2 が設けられているため、流入領域 1 3 1 を進む異物が流量検出部 5 2 に到達することを抑制できる。しかも、横方向 α について、異物を横並び領域 1 3 2 から遠ざかる位置に寄せる寄せ面 1 2 1 が通過流路 6 1 に設けられているため、中

間計測路 9 2 に到達した異物が横並び領域 1 3 2 に近い位置を通るということが生じにくくなっている。これにより、異物が流量検出部 5 2 に到達することをより確実に抑制できる。

[0181] 本実施形態によれば、寄せ面 1 2 1 が一对の壁面 1 2 8 a, 1 2 8 b にかかけ渡されているため、通過流路 6 1 においては横方向 α の全ての範囲について異物を寄せ面 1 2 1 により幅寄せすることができる。このため、計測流路 6 2 に進入した異物について、横方向 α において横並び領域 1 3 2 に近い位置を通る確率を減少させることができる。

[0182] 本実施形態によれば、寄せ面 1 2 1 が通過流路 6 1 において流路境界部 6 4 よりも上流側に配置されているため、流路方向 γ において寄せ面 1 2 1 と横並び領域 1 3 2 との離間距離を適正に確保することができる。この場合、異物が寄せ面 1 2 1 に衝突することで異物の進行方向が変わった後、その異物が中間計測路 9 2 に到達するまでの間に、異物の進行方向を吸入空気の流れによって再び流路方向 γ に一致させるための距離や時間を確保することができる。このため、異物の進行方向が寄せ面 1 2 1 によって流路方向 γ に対して傾斜した状態のまま、異物が中間計測路 9 2 に到達して横並び領域 1 3 2 に進入してしまう、ということが生じにくくなっている。

[0183] 本実施形態によれば、表計測壁面 1 2 8 a に含まれた幅増加面 9 4 は、計測出口 6 3 c に近付くにつれて徐々に裏計測壁面 1 2 8 b から遠ざかることで横並び領域 1 3 2 を形成している。この場合、例えば幅増加面 9 4 が横方向 α に平行に延びた構成に比べて、横並び領域 1 3 2 に到達した吸入空気に渦流等の乱れが生じにくくなっている。このため、吸入空気の乱れに巻き込まれて異物が横並び領域 1 3 2 に進入するということを抑制できる。

[0184] 本実施形態によれば、上流計測路 9 1 がハウジング本体 5 1 a と裏カバー 5 1 c との間にあるのに対して、中間計測路 9 2 が表カバー 5 1 b と裏カバー 5 1 c との間にある、という構造の違いを利用して、流入領域 1 3 1 及び横並び領域 1 3 2 が確保されている。この場合、横並び領域 1 3 2 を形成するための専用部材や専用部位をハウジング 5 1 に新規に設置する必要がない

ため、ハウジング 5 1 の構造が複雑になることや、計測流路 6 2 において専用部材等が吸入空気の流れを乱すということなどを回避できる。

[0185] 本実施形態では、流路方向 γ において流量検出部 5 2 と幅増加面 9 4 との離間距離が、幅増加面 9 4 の長さ寸法より小さくなっている。すなわち、流量検出部 5 2 が幅増加面 9 4 に比較的近い位置に配置されている。この構成では、大異物 F 1 1, F 1 2 等の異物が中間計測路 9 2 に到達した場合、この異物はすぐに計測基板部 8 1 a を挟んで流量検出部 5 2 の反対側を通過することになる。このため、異物が流量検出部 5 2 よりも上流側において横並び領域 1 3 2 に進入するということが生じにくくなっている。

[0186] 第 5 実施形態について、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0187] 変形例 E 1 として、寄せ面 1 2 1 は通過天井面 6 6 に含まれているのではなく、通過床面 6 7 や通過壁面 6 8 c, 6 8 d に含まれていてもよい。例えば、寄せ面 1 2 1 が、一对の壁面 6 8 c, 6 8 d にかけて渡された状態で通過床面 6 7 に含まれた構成や、寄せ面 1 2 1 が表通過壁面 6 8 c に含まれた構成とする。寄せ面 1 2 1 が表通過壁面 6 8 c に含まれた構成では、表通過壁面 6 8 c が裏通過壁面 6 8 d 側に向けて突出しており、この突出部の裏通過壁面 6 8 d 側の面により寄せ面 1 2 1 が形成されている。この構成でも、寄せ面 1 2 1 に衝突した異物の進行方向を裏カバー 5 1 c 側に向けて一時的に傾斜させることで、横方向 α における異物の位置を裏カバー 5 1 c 寄りの位置に移動させることができる。

[0188] 変形例 E 2 として、寄せ面 1 2 1 は通過流路 6 1 において流入口 6 3 a から下流側に離間した位置に設けられていてもよい。例えば、寄せ面 1 2 1 が流入口 6 3 a と流路境界部 6 4 との中間位置に設けられた構成とする。この構成では、流入口 6 3 a と流路境界部 6 4 との中間位置において流入天井面部 6 6 a の一部が床側に向けて突出しており、この突出部の床側面により寄せ面 1 2 1 が形成されている。

[0189] 変形例 E 3 として、寄せ面 1 2 1 は計測流路 6 2 の内周面 6 2 a に含まれ

ていてもよい。例えば、図46、図47に示すように、寄せ面121が計測床面127に含まれた構成とする。この構成では、寄せ面121が横方向 α において一对の計測壁面128a, 128bにかけ渡されている。寄せ面121は、流路方向 γ において流路境界部64から幅増加面94まで延びており、計測床面127のほぼ全体に形成されている。この構成では、上記第5実施形態のように寄せ面121が流入天井面部66aに含まれた構成に比べて、流路方向 γ において横並び領域132と寄せ面121との離間距離が小さくなる。このため、寄せ面121により裏カバー51c側に向けて進行方向が傾斜した異物については、その進行方向が流路方向 γ に一致するよりも前のタイミングで流量検出部52を通過することが想定される。この場合でも、横並び領域132への異物の進入が生じにくいため、異物の付着等によって流量検出部52の検出精度が低下するということを抑制できる。

[0190] この変形例E3についても、上記変形例E1, E2を適用し、計測流路62において寄せ面121が計測床面127や計測壁面128a, 128bに含まれていてもよい。

[0191] 変形例E4として、寄せ面121は通過流路61において流路境界部64よりも下流側に配置されていてもよい。例えば、図48、図49に示すように、寄せ面121が流出天井面部66bに含まれた構成とする。この構成でも、上記第5実施形態と同様に、寄せ面121が一对の通過壁面68c, 68dにかけ渡されている。寄せ面121は、流路方向 γ において流路境界部64から流出口63bまで延びており、流出天井面部66bのほぼ全体に形成されている。

[0192] この変形例E4では、流出口63bの中心C2と計測出口63cの中心C4とを繋いだ仮想線を流出中心線CMと称する。この流出中心線CMには、通過中心線CLaと計測中心線CLbとを繋ぐ仮想線として戻り中心線CLdが含まれている。戻り中心線CLdは、流路境界部64の中心C3から通過流路61において下流側に向けて延びていることで通過中心線CLaに接続されている。

- [0193] この構成では、通過流路 6 1 を進んでいる異物が流出天井面部 6 6 b に衝突したことに起因して上流側に戻って計測流路 6 2 に進入していったとしても、この異物の位置を横並び領域 1 3 2 から遠ざかるように裏カバー 5 1 c 寄りの位置に変わりやすくなっている。このため、流出口 6 3 b 側から上流側に戻って計測流路 6 2 に進入していった異物についても、上記第 5 実施形態と同様に、中間計測路 9 2 に到達した場合に横並び領域 1 3 2 に近い位置を通るということが生じにくくなっている。
- [0194] この変形例 E 4 についても、上記変形例 E 1, E 2 を適用し、通過流路 6 1 における流路境界部 6 4 よりも下流側にて、寄せ面 1 2 1 が通過床面 6 7 や通過壁面 6 8 c, 6 8 d に含まれていてもよい。
- [0195] 変形例 E 5 として、寄せ面 1 2 1 は複数設けられていてもよい。例えば、図 5 0 に示すように、寄せ面 1 2 1 が流入天井面部 6 6 a、流出天井面部 6 6 b 及び計測床面 1 2 7 のそれぞれに含まれた構成とする。この構成では、通過流路 6 1 において上流側から計測流路 6 2 に進入した異物については、2 つの寄せ面 1 2 1 により裏カバー 5 1 c 側に位置寄せすることができる。また、下流側から上流側に戻ることで計測流路 6 2 に進入した異物の両方については、3 つの寄せ面 1 2 1 により裏カバー 5 1 c 側に位置寄せすることができる。したがって、中間計測路 9 2 に到達した異物について横並び領域 1 3 2 に進入するということをより確実に抑制できる。
- [0196] 変形例 E 6 として、流量検出部 5 2 を上流側から覆う覆い部 1 3 6 が設けられていてもよい。例えば、図 5 1, 5 2 に示すように、覆い部 1 3 6 が計測流路 6 2 に設けられた構成とする。この構成では、流路方向 γ において覆い部 1 3 6 が流入口 6 3 a から下流側に離間した位置に配置されており、覆い部 1 3 6 は、流入口 6 3 a と横並び領域 1 3 2 との間に配置されている。この場合、横並び領域 1 3 2 は、覆い部 1 3 6 の下流側に隠れた状態になっていることで、流入口 6 3 a を流路方向 γ に投影した領域に含まれないようになっている。通過流路 6 1 及び計測流路 6 2 において、覆い部 1 3 6 よりも流入口 6 3 a 側に形成された領域を手前側領域 1 3 4 と称する。手前側領

域 1 3 4 は、横方向 α において横並び領域 1 3 2 と共に流入領域 1 3 1 に横並びに配置されている。

[0197] 覆い部 1 3 6 は、覆い面 1 3 6 a 及び直交面 1 3 6 b を有している。覆い面 1 3 6 a は、下流側に向けて進む異物を裏カバー 5 1 c 側に誘導する機能を有しており、裏カバー 5 1 c 側を向いている。覆い面 1 3 6 a は、流入口 6 3 a に近付くにつれて裏カバー 5 1 c から遠ざかる傾斜面になっており、流路方向 γ に対して流入口 6 3 a 側を向くように傾斜している。横方向 α において覆い部 1 3 6 の幅寸法は、流入口 6 3 a に近付くにつれて徐々に小さくなっている。覆い部 1 3 6 はハウジング本体 5 1 a に含まれており、覆い面 1 3 6 a は表計測壁面 1 2 8 a に含まれている。表カバー 5 1 b に対する覆い面 1 3 6 a の傾斜角度は、例えば 4 5 度より小さい数度～数十度になっている。

[0198] 直交面 1 3 6 b は流路方向 γ に直交しており、流路方向 γ において計測出口 6 3 c 側を向いている。流路方向 γ においては、直交面 1 3 6 b と計測出口 6 3 c との間に流量検出部 5 2 が配置されている。なお、直交面 1 3 6 b は、横方向 α に平行に延びているが、横方向 α に対して傾斜していてもよい。

[0199] この構成でも、上記第 5 実施形態と同様に、図 5 2 に示すように、流路方向 γ に直進する大異物 F 1 1, F 1 2 が寄せ面 1 2 1 に衝突した場合、大異物 F 1 1, F 1 2 はいずれも、裏カバー 5 1 c 側に向けて流路方向 γ に対して傾斜した方向に進む。このため、大異物 F 1 1, F 1 2 は、中間計測路 9 2 に到達して計測基板部 8 1 a に最も接近した場合でも、横方向 α において計測基板部 8 1 a から横並び領域 1 3 2 から比較的離れた位置を通過することになる。また、仮に大異物 F 1 1 等の異物が、流入領域 1 3 1 ではなく手前側領域 1 3 4 を進んでいたとしても、この異物は覆い面 1 3 6 a に衝突することで裏カバー 5 1 c 側に誘導される。すなわち、横方向 α において横並び領域 1 3 2 から離れた位置に誘導される。したがって、流入領域 1 3 1 を進んでいる異物、及び手前側領域 1 3 4 を進んでいる異物の両方について、

横並び領域 1 3 2 に進入することを抑制できる。

[0200] 変形例 E 7 として、横方向 α について寄せ面 1 2 1 が異物を流入領域 1 3 1 側に寄せるのではなく、横並び領域 1 3 2 側に寄せてもよい。すなわち、寄せ面 1 2 1 が裏カバー 5 1 c 側を向いているのではなく、表カバー 5 1 b 側を向いていてもよい。この構成では、図 5 3 に示すように、流路方向 γ に直進する大異物 F 1 1, F 1 2 が寄せ面 1 2 1 に衝突した場合、大異物 F 1 1, F 1 2 は、上記第 5 実施形態とは逆で、表カバー 5 1 b 側に向けて流路方向 γ に対して傾斜した方向に進む。この場合、大異物 F 1 1, F 1 2 は、流入領域 1 3 1 ではなく手前側領域 1 3 4 を進むことで覆い面 1 3 6 a に到達し、この覆い面 1 3 6 a に衝突することで裏カバー 5 1 c 側に誘導されやすくなっている。このため、大異物 F 1 1, F 1 2 が横並び領域 1 3 2 から比較的遠い位置を通ることになり、ひいては、これら大異物 F 1 1, F 1 2 が横並び領域 1 3 2 に進入することを抑制できる。

[0201] 変形例 F 8 として、流路方向 γ において流量検出部 5 2 が幅増加面 9 4 から計測出口 6 3 c 側に離間しているのではなく、流量検出部 5 2 の少なくとも一部が横方向 α において幅増加面 9 4 に並んでいてもよい。この場合、流量検出部 5 2 を幅増加面 9 4 の直近に配置できるため、異物が流入領域 1 3 1 において流量検出部 5 2 を通過するよりも手前の位置において横並び領域 1 3 2 に進入する、ということをより確実に抑制できる。

[0202] (第 6 実施形態)

第 6 実施形態のエアフロメータ 5 0 は、第 2 実施形態の流入段差面 7 1 a と、第 3 実施形態の平行領域 1 0 1 及び高さ絞り面 1 0 5 と、第 4 実施形態の仕切頂部 1 1 1 a が流入口 6 3 a から露出しない構成と、第 5 実施形態の横並び領域 1 3 2 とを有している。本実施形態では、上記第 5 実施形態との相違点を中心に説明する。

[0203] 図 5 4、図 5 5 に示すように、本実施形態では、上記第 2 実施形態とは異なり、全ての流入段差面 7 1 a が奥行き方向 Z に直交しておらず、奥行き方向 Z に対して傾斜している。この場合、流入段差面 7 1 a は、幅方向 X に対

して傾斜している一方で、高さ方向Yに対しては傾斜しておらず平行に延びている。流入段差面71aは、表通過壁面68c側の端部が裏通過壁面68d側の端部よりも流入口63aに近い位置に配置されるように傾斜しており、流入口63a側及び裏通過壁面68d側を向く傾斜面になっている。幅方向Xに対する流入段差面71aの傾斜角度は、例えば45度より小さい数度～数十度とされている。

[0204] 流入段差面71aは、上記第5実施形態の寄せ面121としての機能を有している。例えば、奥行き方向Zに直進する大異物が流入段差面71aに衝突して跳ね返った場合、この大異物は、流入口63aに向けて奥行き方向Zに平行に進むのではなく、裏通過壁面68d側に向けて進むことになる。この場合、例えば流入段差面71aにて跳ね返った大異物が吸入空気の流れにより再び通過流路61を下流側に向けて進むことになったとしても、この大異物は裏通過壁面68d寄りの位置を進むことになる。このように、流入段差面71aは寄せ面に相当するものであり、図56に示すように、流入天井面部66aにおいて流入段差面71aが複数設けられていることは、寄せ面が複数設けられていることに相当する。

[0205] 裏通過壁面68d寄りの位置を流路方向 γ に進む大異物は、上記第5実施形態の大異物F11、F12と同様に、中間計測路92に到達したとしても、横方向 α において流量検出部52から比較的離れた位置を通ることになる。このため、大異物の進行方向が表カバー51b側を向く方向に多少なりとも変化したとしても、この大異物が流入領域131から横並び領域132に進入するということが生じにくくなっている。

[0206] 本実施形態では、天井側領域102を区画する流入天井面部66aが流入段差面71aを有している。この場合、流入口63aから天井側領域102に進入した異物は、流入天井面部66aにて流入口63a側に跳ね返されることで、通過流路61において天井側領域102よりも下流側に進むこと自体が抑制される。また、流入口63aから平行領域101に進入した異物は、そのまま奥行き方向Zに真っ直ぐに進むことで流出口63bから外部に出

て行きやすくなっている。さらに、奥行き方向Zに対して傾斜した向きに直進する異物についても、仕切頂部111aが流入口63aから上流側に露出していないことに起因して、直進を保った状態でそのまま計測流路62に進入するということが生じにくくなっている。仮に、計測流路62に進入した異物が存在したとしても、この異物は、寄せ面としての機能を発揮する流入段差面71aに衝突することで裏カバー51c寄りの位置に寄せられやすくなっている。このため、中間計測路92に到達した異物が横並び領域132に進入するということが抑制される。

[0207] 第6実施形態について、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0208] 変形例F1として、寄せ面としての機能が流入接続面72aに付与されていてもよい。例えば、上記第5実施形態の寄せ面121と同様に、流入接続面72aが高さ方向Yに直交しているのではなく、通過床面67側及び裏カバー51c側を向いた傾斜面になっていてもよい。また、寄せ面としての機能は、流出段差面71bや流出接続面72bに付与されていてもよい。

[0209] 変形例F2として、全ての流入段差面71aに寄せ面としての機能が付与されているのではなく、少なくとも1つの流入段差面71aに寄せ面としての機能が付与されていてもよい。例えば、複数の流入段差面71aのうち最も下流側に配置された流入段差面71aが奥行き方向Zに対して傾斜することで寄せ面としての機能を有する構成とする。この構成では、他の流入段差面71aは、奥行き方向Zに直交することで寄せ面としての機能を有していない。

[0210] 変形例F3として、第2実施形態の流入段差面71aと、第3実施形態の平行領域101及び高さ絞り面105と、第4実施形態の仕切頂部111aが流入口63aから露出しない構成と、第5実施形態の横並び領域132とのうち、少なくとも2つの構成を有していてもよい。この場合でも、異物が流量検出部52に到達することに対する抑止力を発揮することができる。

[0211] 以上、本開示による複数の実施形態について説明したが、本開示は、上記

実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0212] 変形例 G 1 として、上記各実施形態では、物理量検出部として流量検出部が計測流路に設けられていたが、計測流路に設けられる物理量検出部は、湿度検出部や温度検出部、圧力検出部であってもよい。

[0213] 変形例 G 2 として、上記各実施形態では、計測流路が周回した形状になっていたが、計測流路は、周回せずに奥行き方向 Z に延びた形状でもよい。

[0214] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 流体の物理量を計測する物理量計測装置（50）であって、
流入口（63a）及び流出口（63b）を有し、これら流入口及び流出口から出入りした前記流体が通過する通過流路（61）と、
前記通過流路から分岐した分岐流路（62）と、
前記通過流路と前記分岐流路とを分岐させるべく前記通過流路と前記分岐流路とを仕切っている流路仕切部（111）と、
前記分岐流路において前記流体の物理量を検出する物理量検出部（52）と、を備え、
前記流路仕切部の上流側端部である仕切頂部（111a）は前記流入口から露出していない、物理量計測装置。
- [請求項2] 前記通過流路について、前記通過流路と前記分岐流路との境界（64）の下流側端部を下流境界部分（64b）と称すると、
前記仕切頂部は、前記下流境界部分を形成している、請求項1に記載の物理量計測装置。
- [請求項3] 前記通過流路の内周面（61a）のうち、前記通過流路と前記分岐流路との境界である流路境界部（64）及び前記流入口を挟んで対向する一对の対向面（68）が並ぶ方向を、幅方向（X）と称し、前記幅方向に直交し且つ前記流入口への前記流体の流入向き（Z）に直交する方向を高さ方向（Y）と称し、
前記通過流路の前記内周面のうち、前記高さ方向において前記流路境界部側の面を天井面（66）と称し、前記高さ方向において前記天井面とは反対側の面を床面（67）と称し、
前記流路境界部よりも上流側において、前記天井面から前記床面側に向けて突出した天井凸部（112）の先端部（112a）と、前記床面から前記天井面側に向けて突出した床凸部（85, 117）の先端部（85c, 117a）とを繋いだ仮想線として、前記天井凸部の前記先端部を頂点とした角度であって前記流入向きに対する前記天井

面側への仮想の角度である繋ぎ角度（ θa ）が最も大きくなる仮想線を繋ぎ線（PL）と称すると、

前記仕切頂部は、前記繋ぎ線を挟んで前記床面とは反対側にある、請求項1又は2に記載の物理量計測装置。

[請求項4] 前記通過流路について、前記通過流路と前記分岐流路との境界である流路境界部（64）の上流側端部を上流境界部分（64a）と称すると、

前記天井凸部の前記先端部は、前記上流境界部分を形成している、請求項3に記載の物理量計測装置。

[請求項5] 前記天井凸部の前記先端部は、前記高さ方向において前記仕切頂部と前記床凸部の前記先端部との間に配置されている、請求項3又は4に記載の物理量計測装置。

[請求項6] 前記流入口の開放面積を小さくすることで前記流入口からの前記流体の流入を制限する流入制限部（85）が、前記床凸部として前記流入口に設けられている、請求項3～5のいずれか1つに記載の物理量計測装置。

[請求項7] 前記通過流路において前記流入口から前記流出口まで真っ直ぐに延びる真っ直ぐ領域（115）と、前記繋ぎ線とが、いずれも前記流入向きに対して傾斜しており、

前記真っ直ぐ領域と前記繋ぎ線とは、前記流入向きに対して互いに反対側に傾斜している、請求項3～6のいずれか1つに記載の物理量計測装置。

[請求項8] 前記仕切頂部は、前記流入口から前記流出口まで真っ直ぐに延びる領域（115）が前記通過流路において確保された状態で、前記流入口から露出していない、請求項1～7のいずれか1つに記載の物理量計測装置。

[請求項9] 前記流入口の開放面積を小さくすることで前記流入口からの前記流体の流入を制限する流入制限部（85）が、前記仕切頂部を上流側か

ら覆い隠すように前記流入口に設けられている、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の物理量計測装置。

[請求項10]

流体の物理量を計測する物理量計測装置（50）であって、
流入口（63a）及び流出口（63b）を有し、これら流入口及び流出口から出入りした前記流体が通過する通過流路（61）と、
前記通過流路から分岐した分岐流路（62）と、
前記通過流路と前記分岐流路とを分岐させるべく前記通過流路と前記分岐流路とを仕切っている流路仕切部（111）と、
前記分岐流路において前記流体の物理量を検出する物理量検出部（52）と、を備え、

前記通過流路の内周面（61a）のうち、前記通過流路と前記分岐流路との境界である流路境界部（64）及び前記流入口を挟んで対向する一对の対向面（68）が並ぶ方向を、幅方向（X）と称し、前記幅方向に直交し且つ前記流入口への前記流体の流入向き（Z）に直交する方向を高さ方向（Y）と称し、

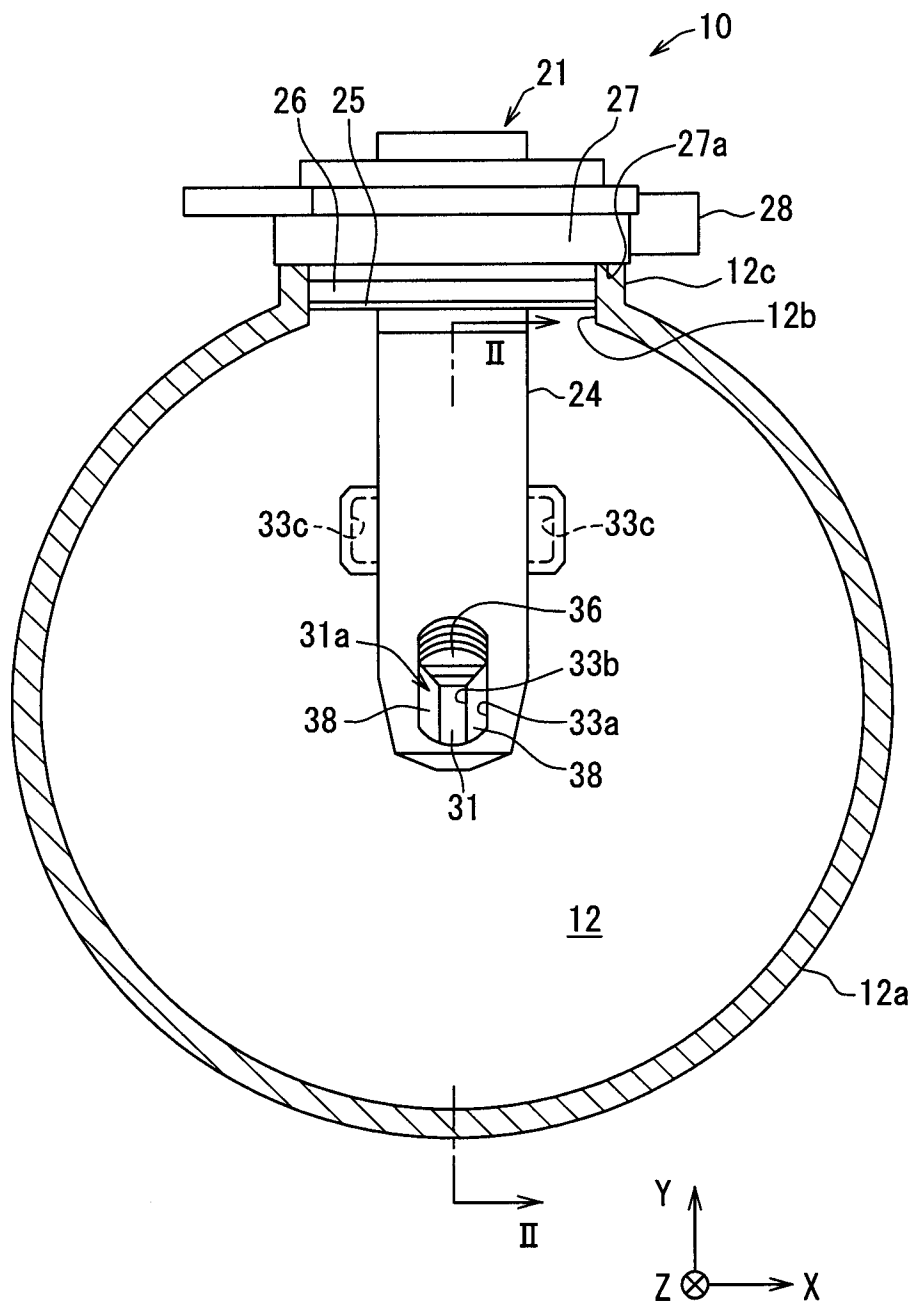
前記通過流路の前記内周面のうち、前記高さ方向において前記流路境界部側の面を天井面（66）と称し、前記高さ方向において前記天井面とは反対側の面を床面（67）と称し、

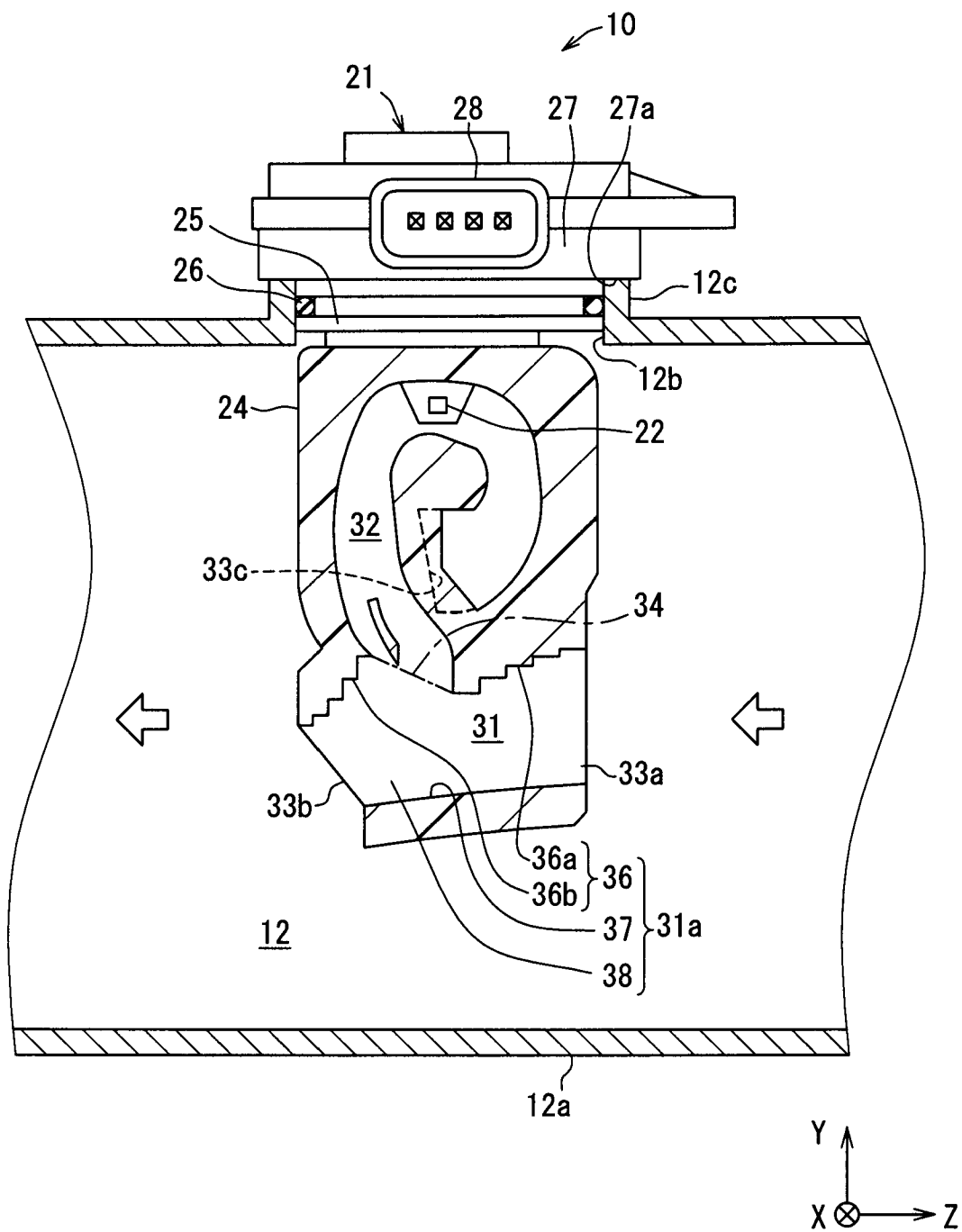
前記流路境界部よりも上流側において、前記天井面から前記床面側に向けて突出した天井凸部（112）の先端部（112a）と、前記床面から前記天井面側に向けて突出した床凸部（85）の先端部（85c）とを繋いだ仮想線として、前記天井凸部の前記先端部を頂点とした角度であって前記流入向きに対する前記天井面側への仮想の角度である繋ぎ角度（ θa ）が最も大きくなる仮想線を繋ぎ線（PL）と称すると、

前記繋ぎ線と前記流路仕切部とが交差している部分について、これら繋ぎ線と流路仕切部との角度であって前記分岐流路とは反対側を向いた交差角度（ θc ）が90度より大きい、物理量計測装置。

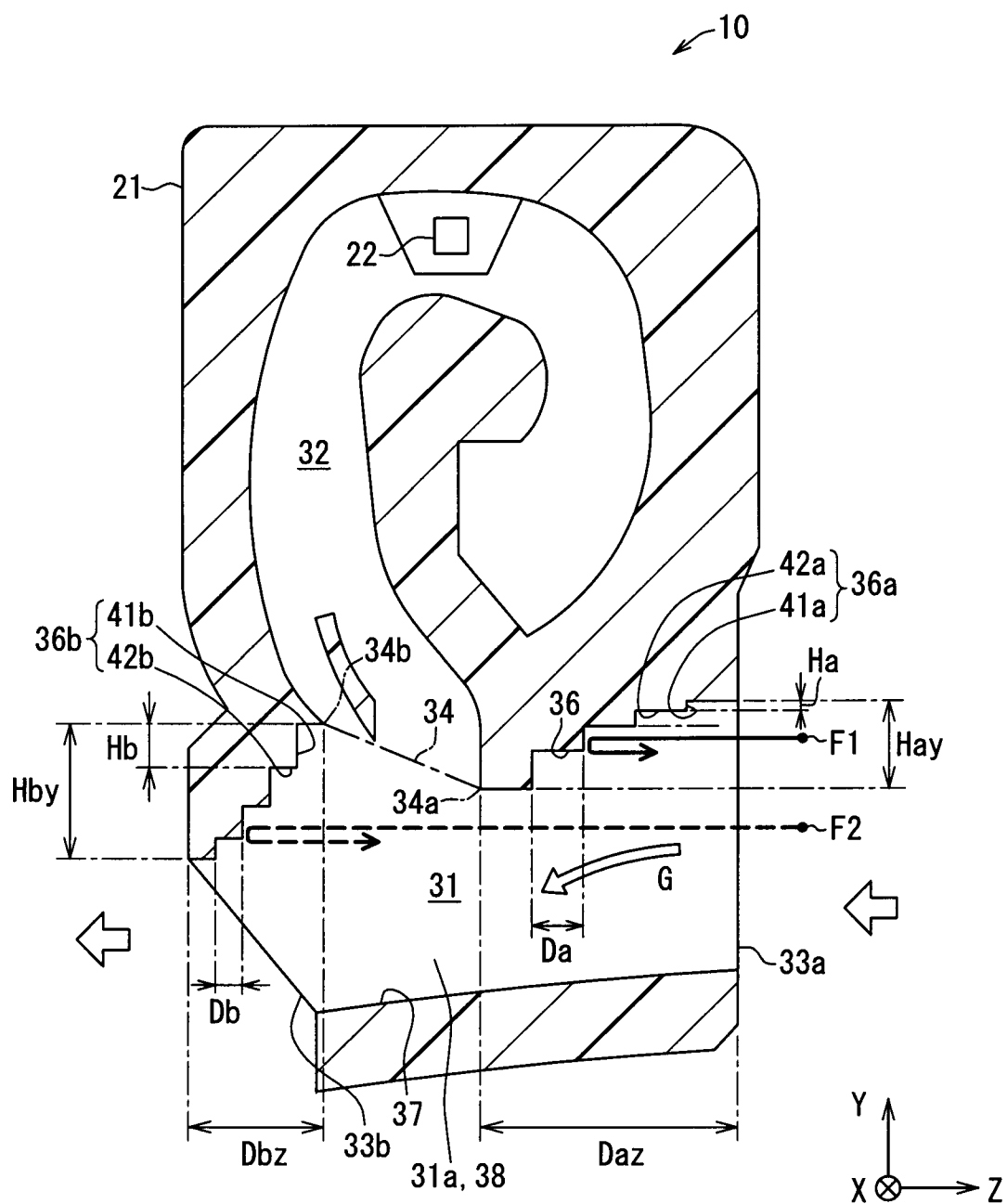
[請求項11] 前記交差角度は、前記繋ぎ線と前記流路仕切部とが交差する部分について、前記繋ぎ線と前記流路仕切部の接線（TL）との角度である、請求項10に記載の物理量計測装置。

[図1]

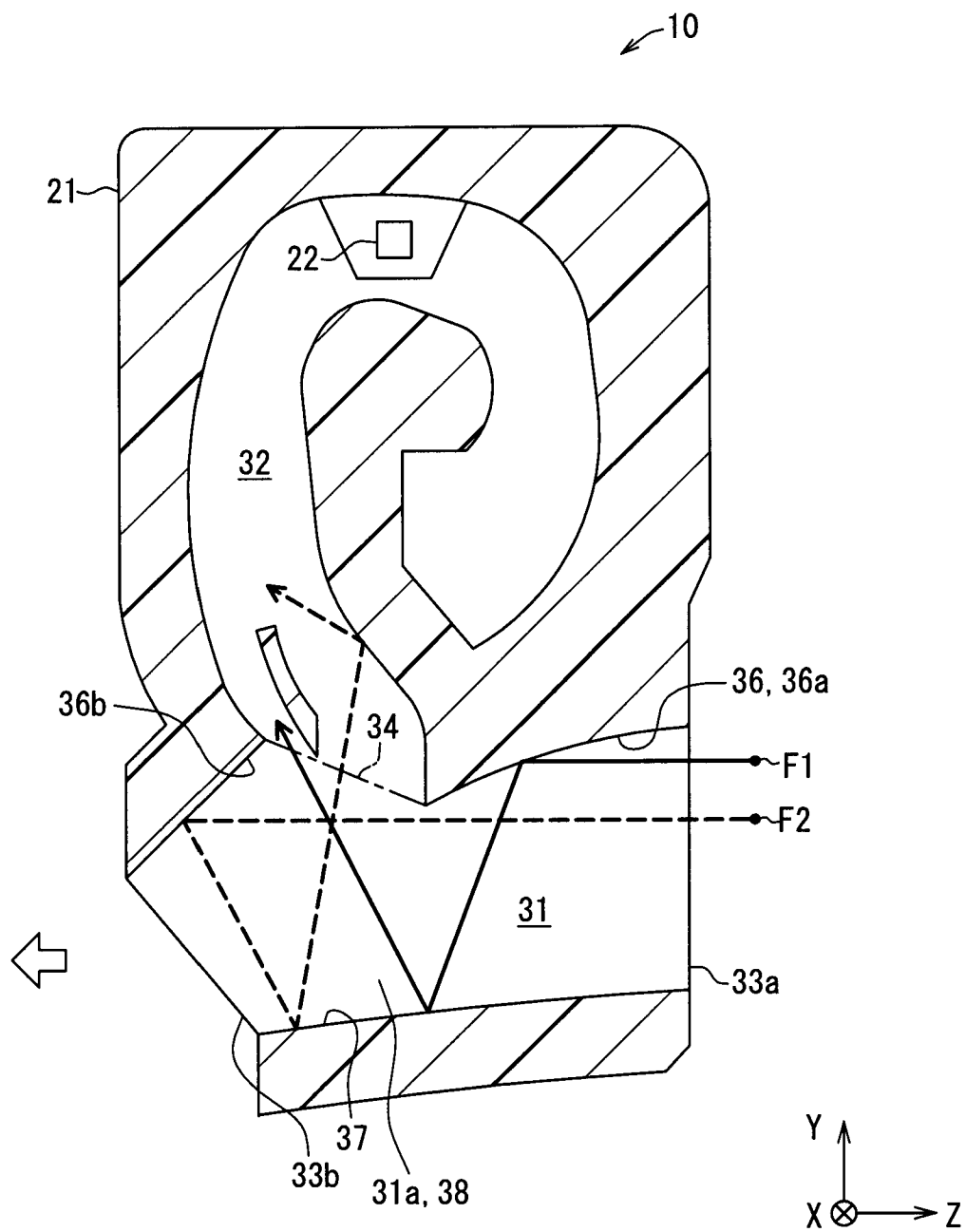




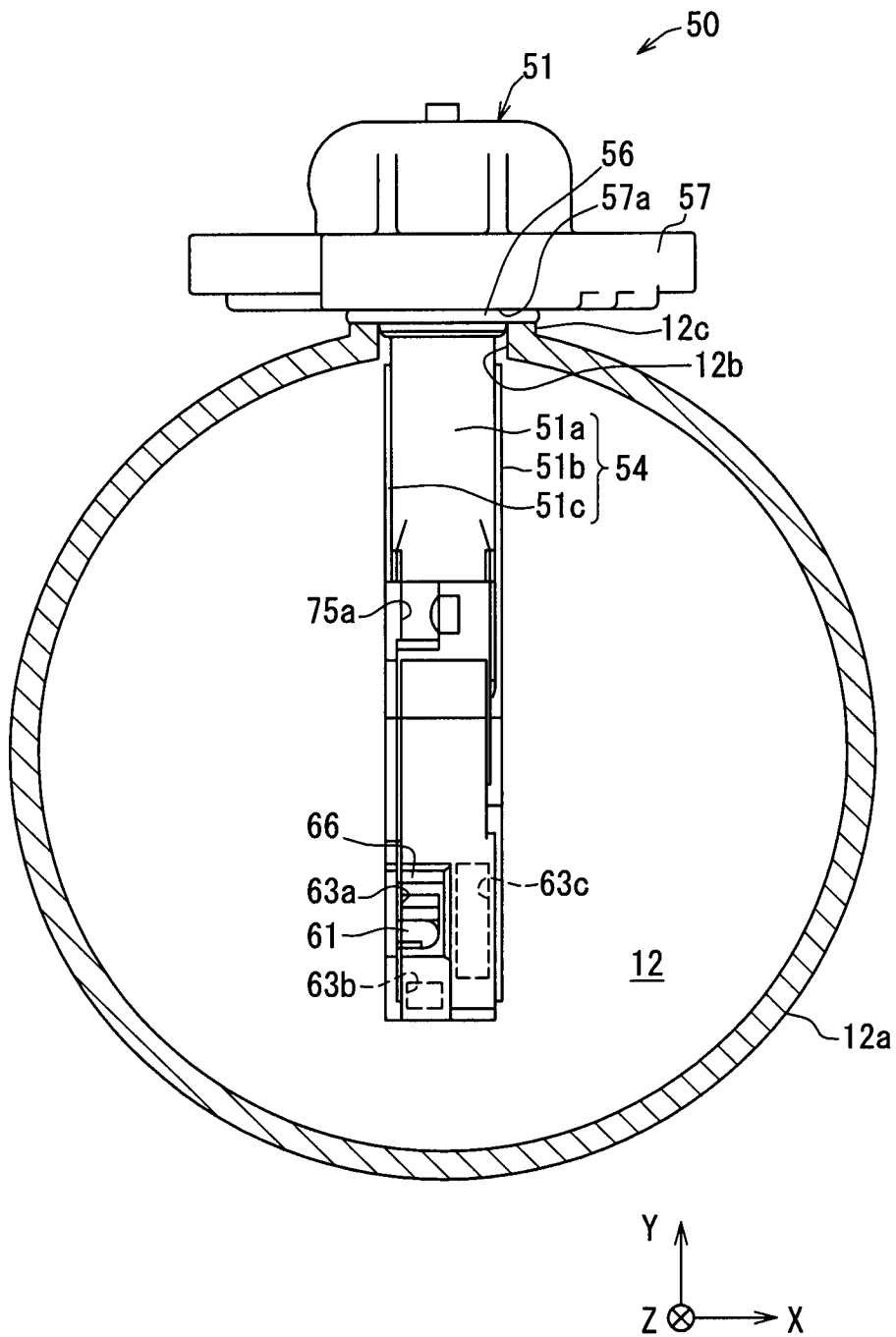
[図3]



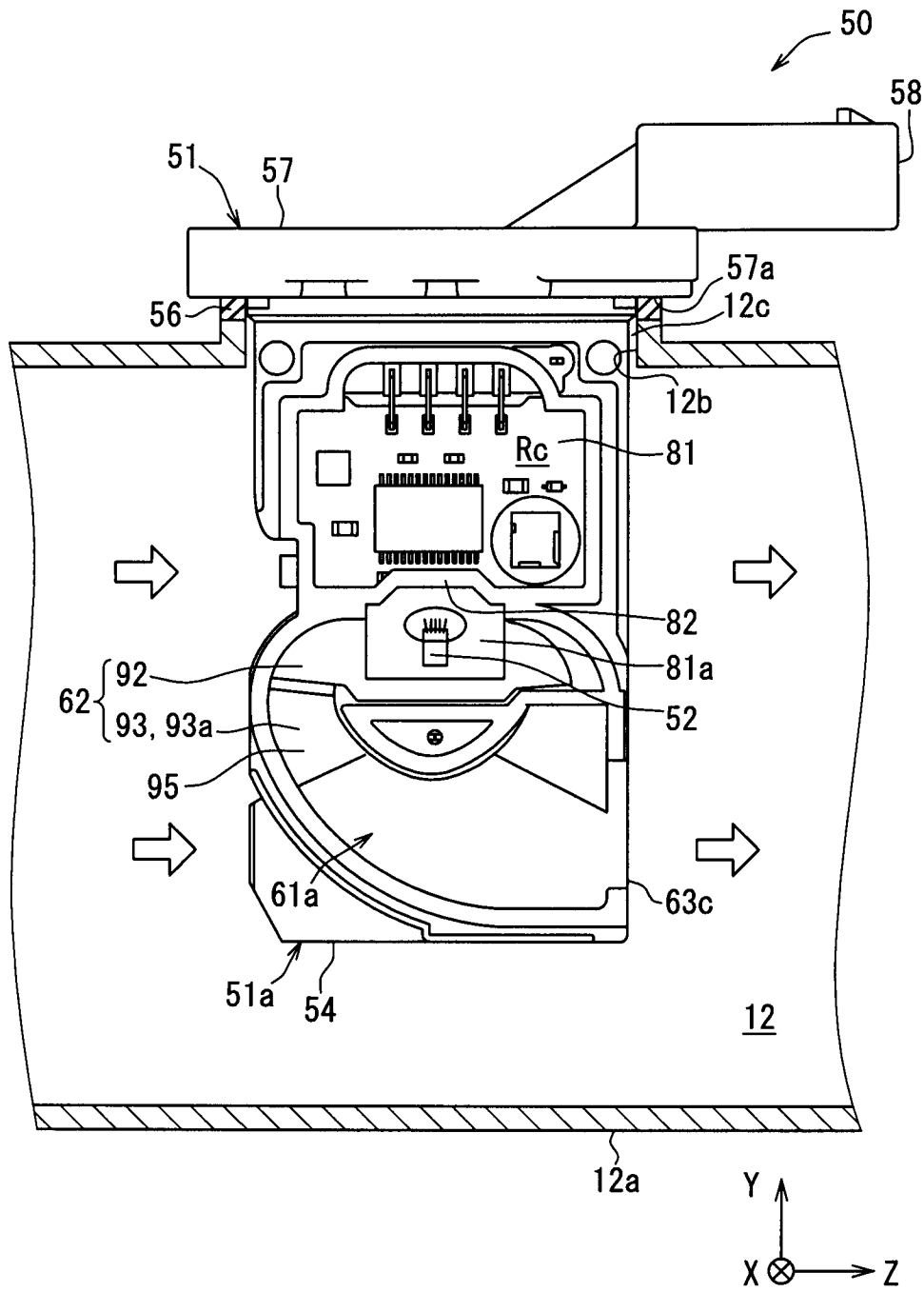
[図4]



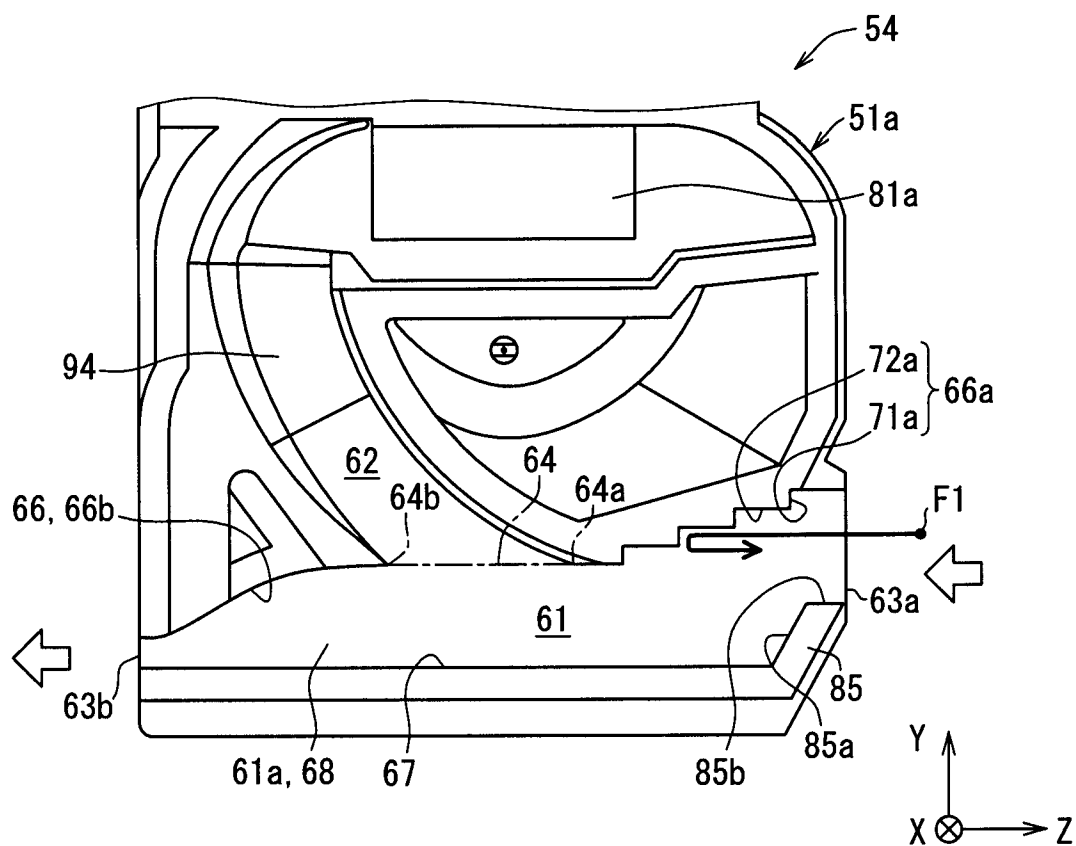
[図5]



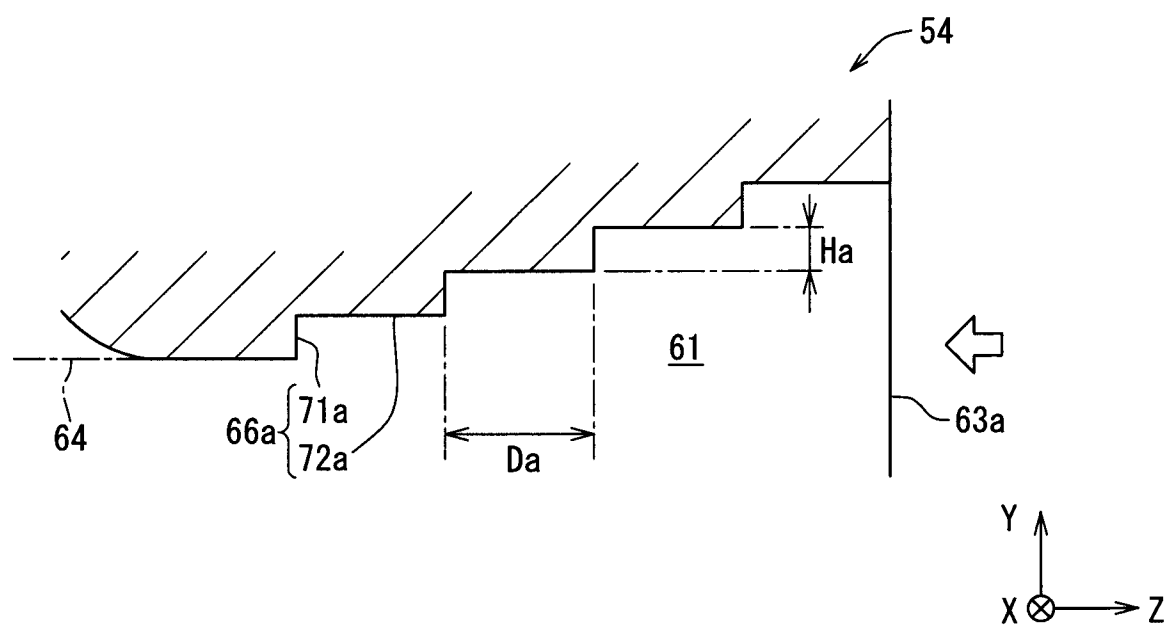
[図7]



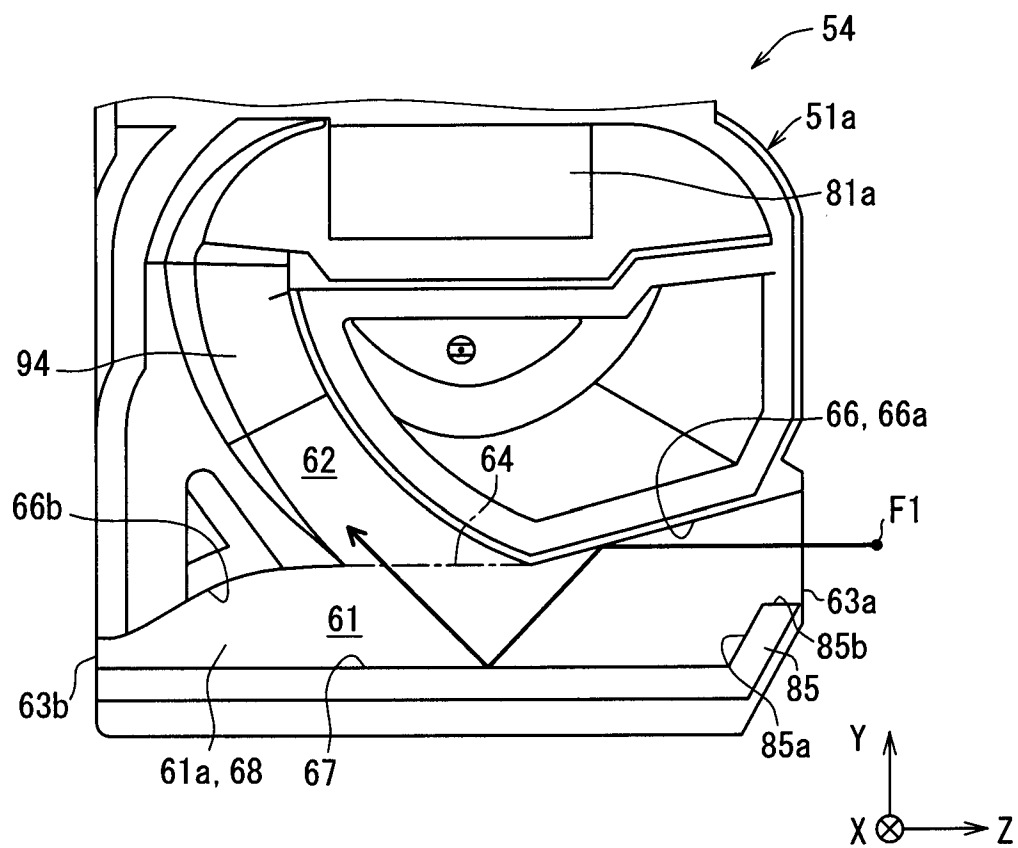
[図8]



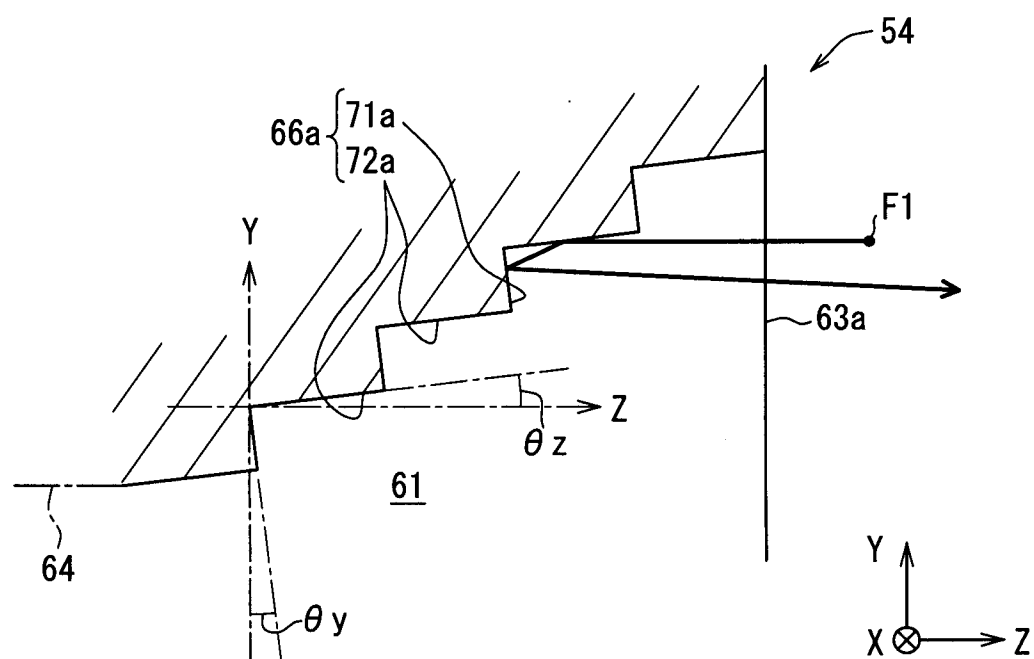
[図9]



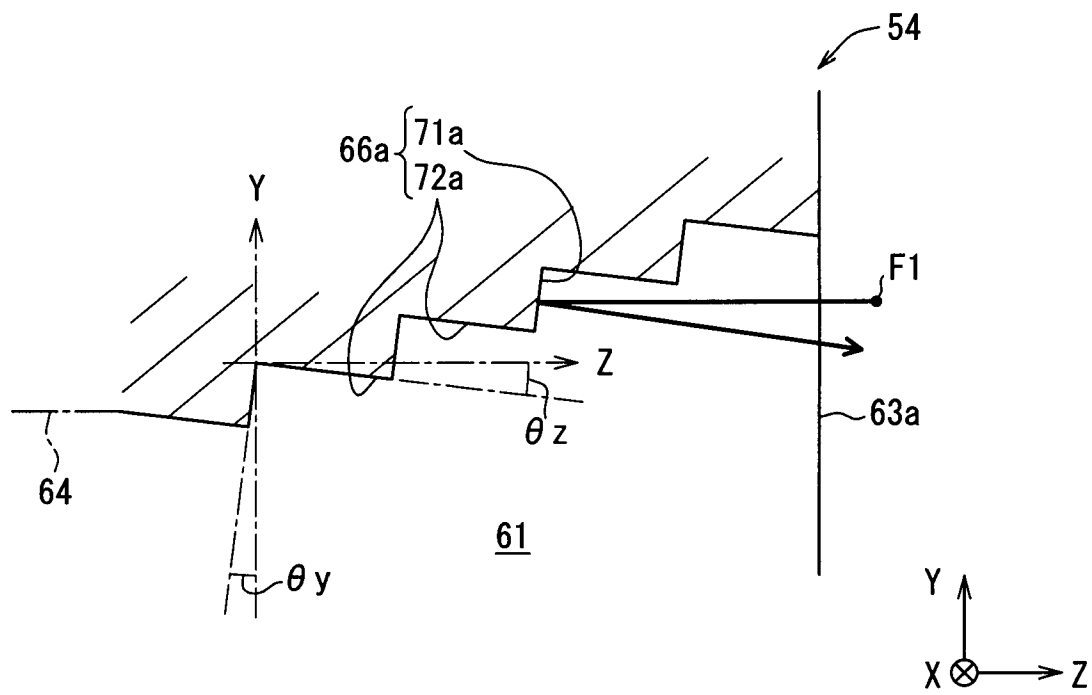
[図10]



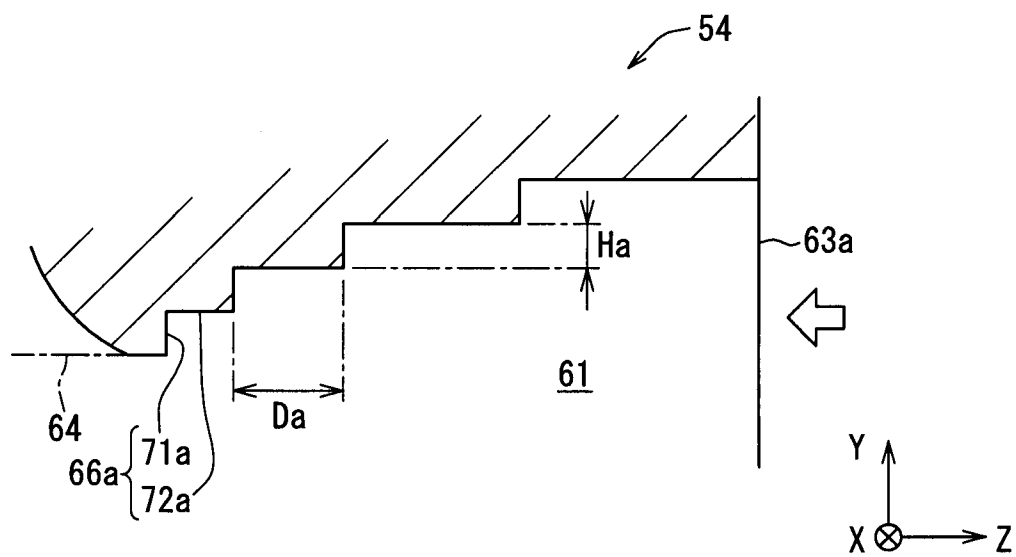
[図11]



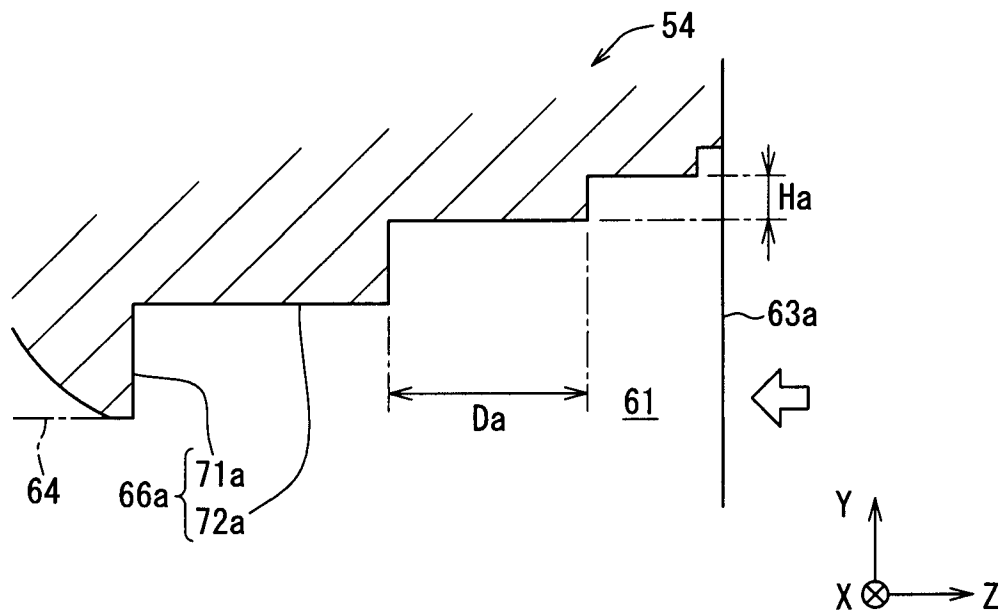
[図12]



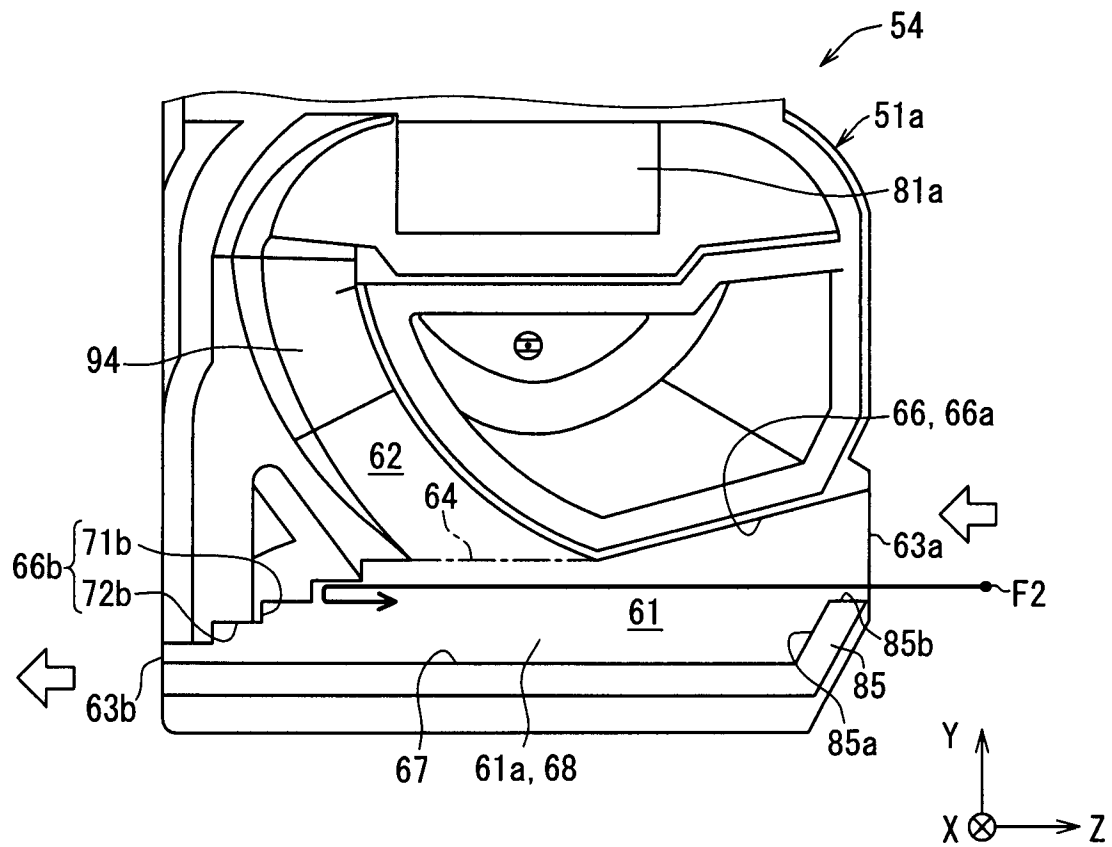
[図13]



[図14]

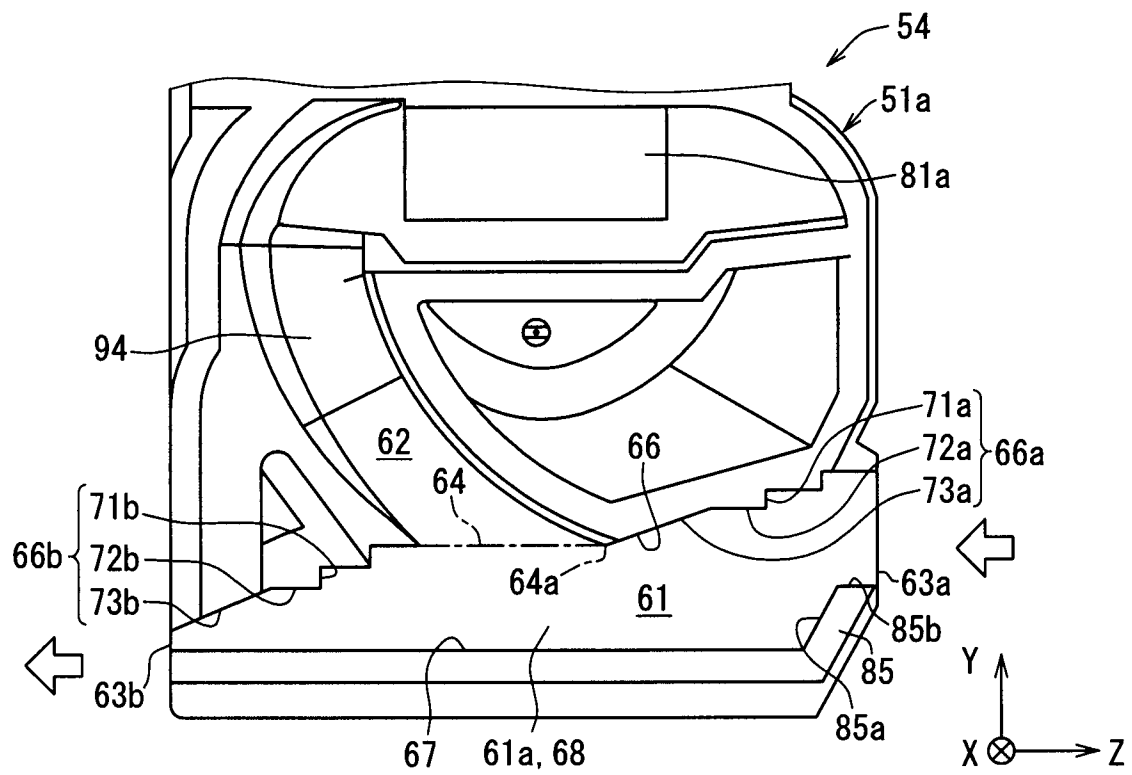


[図15]

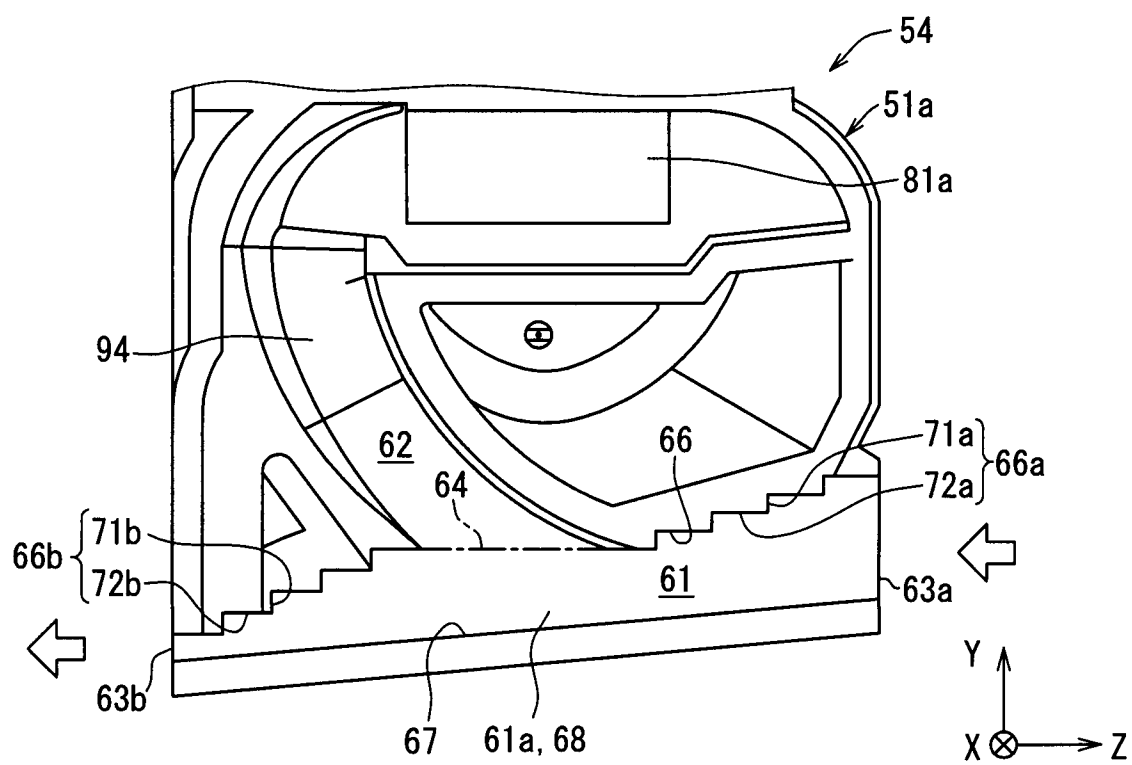


[illegible]

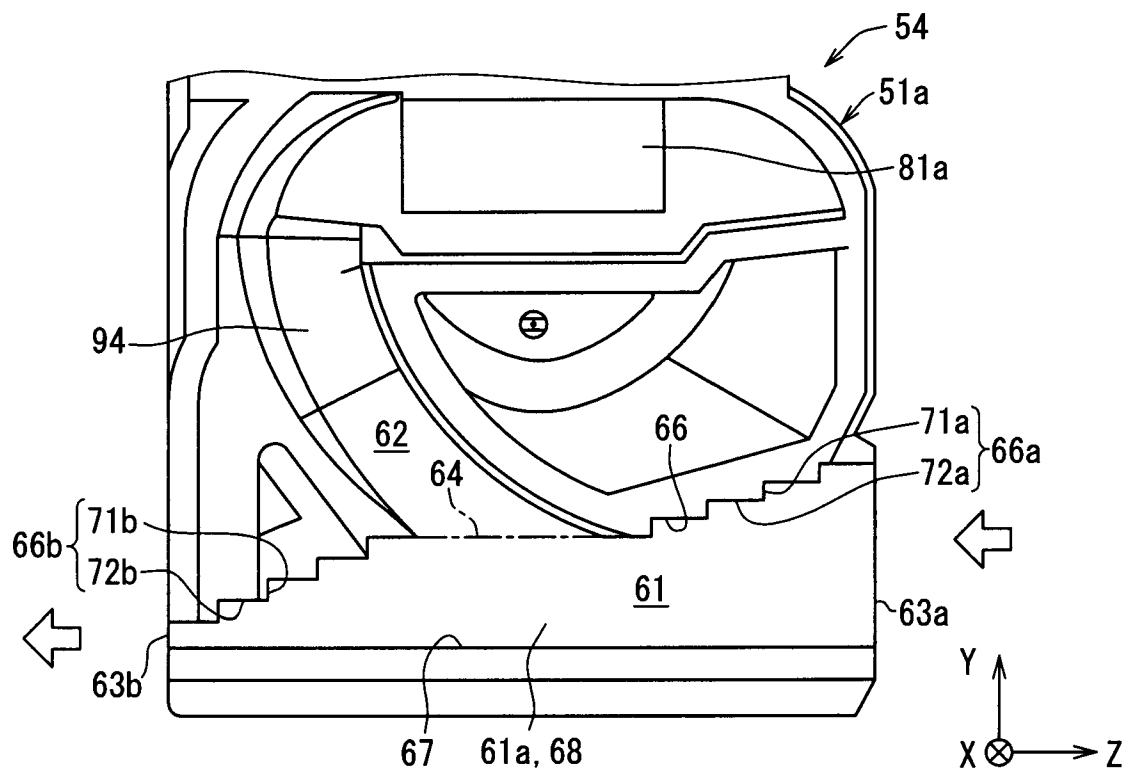
[図18]



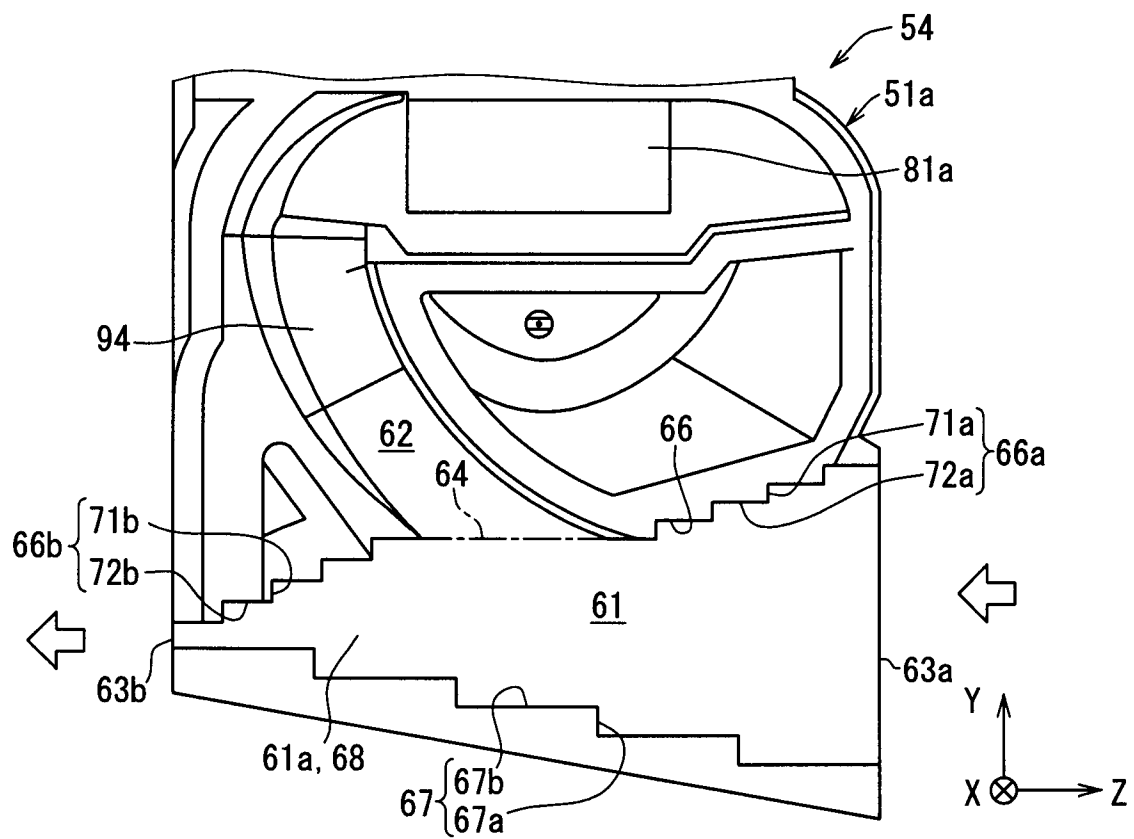
[図19]



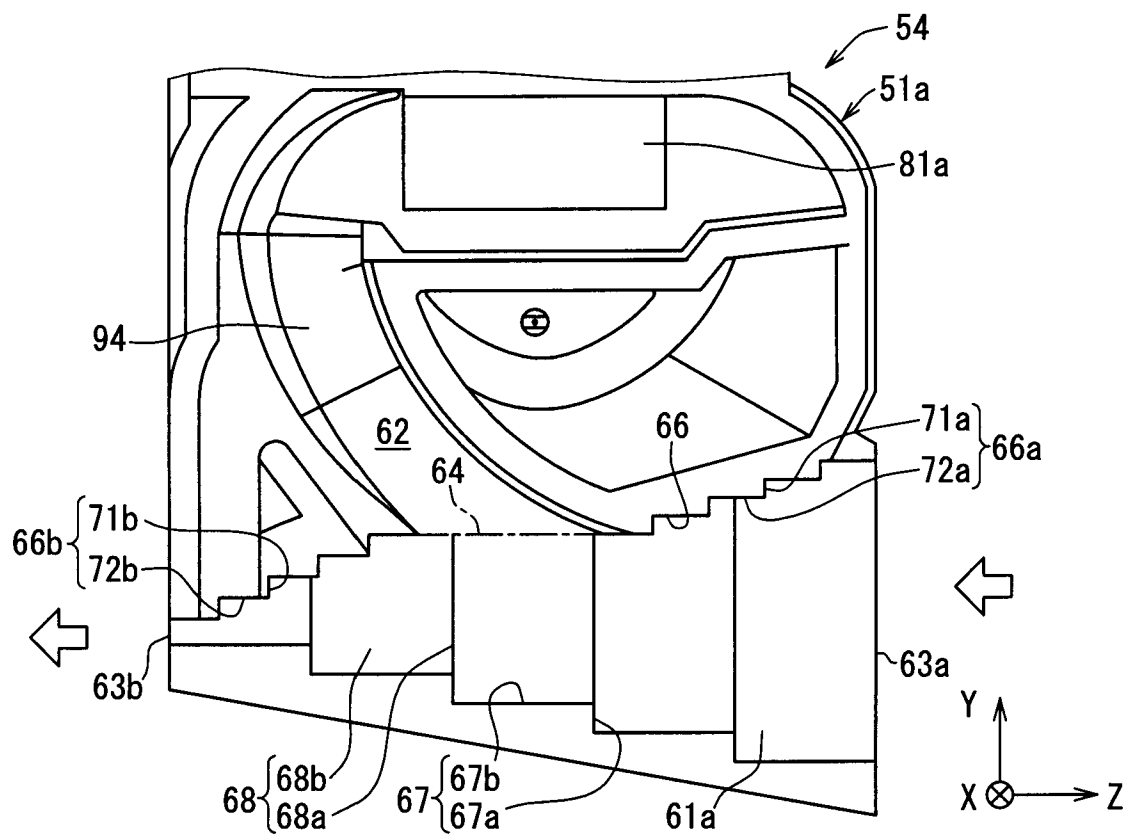
[図20]



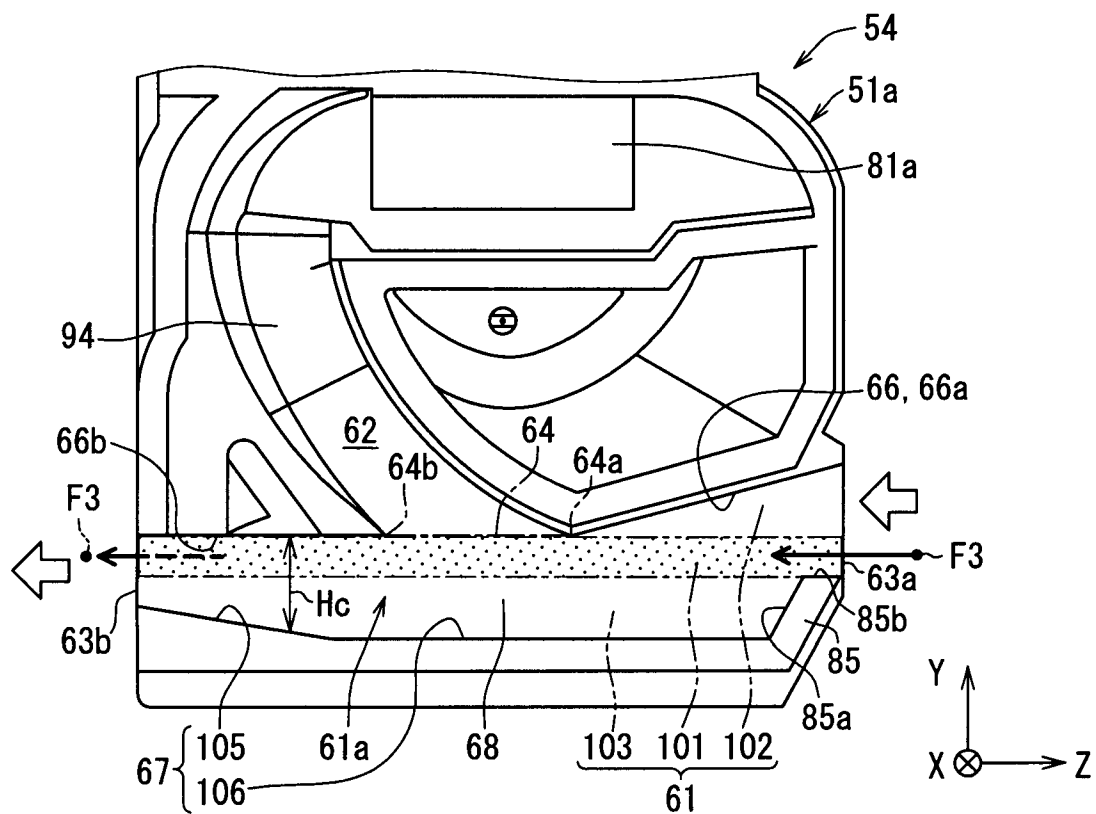
[図21]



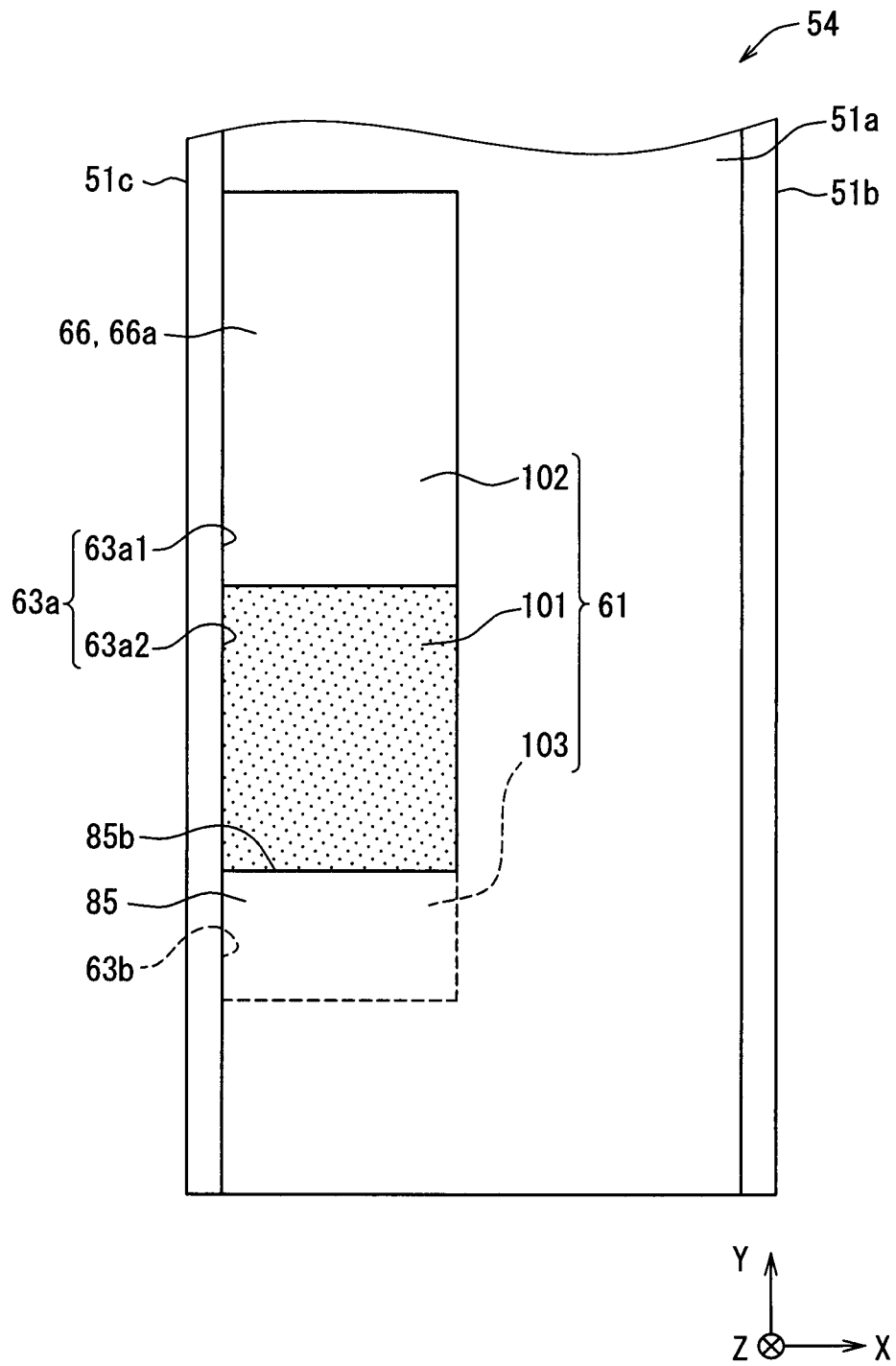
[図22]



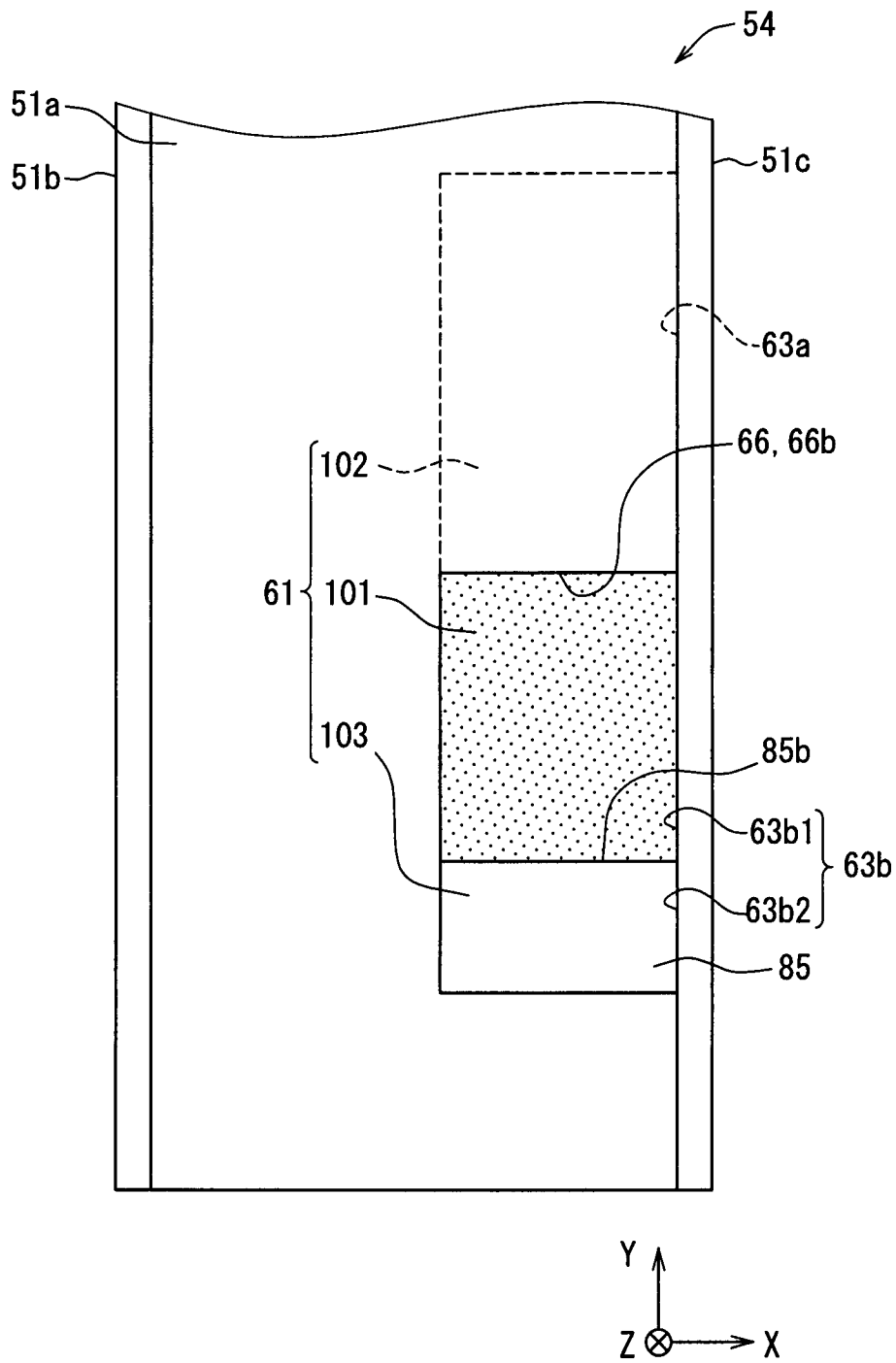
[図23]



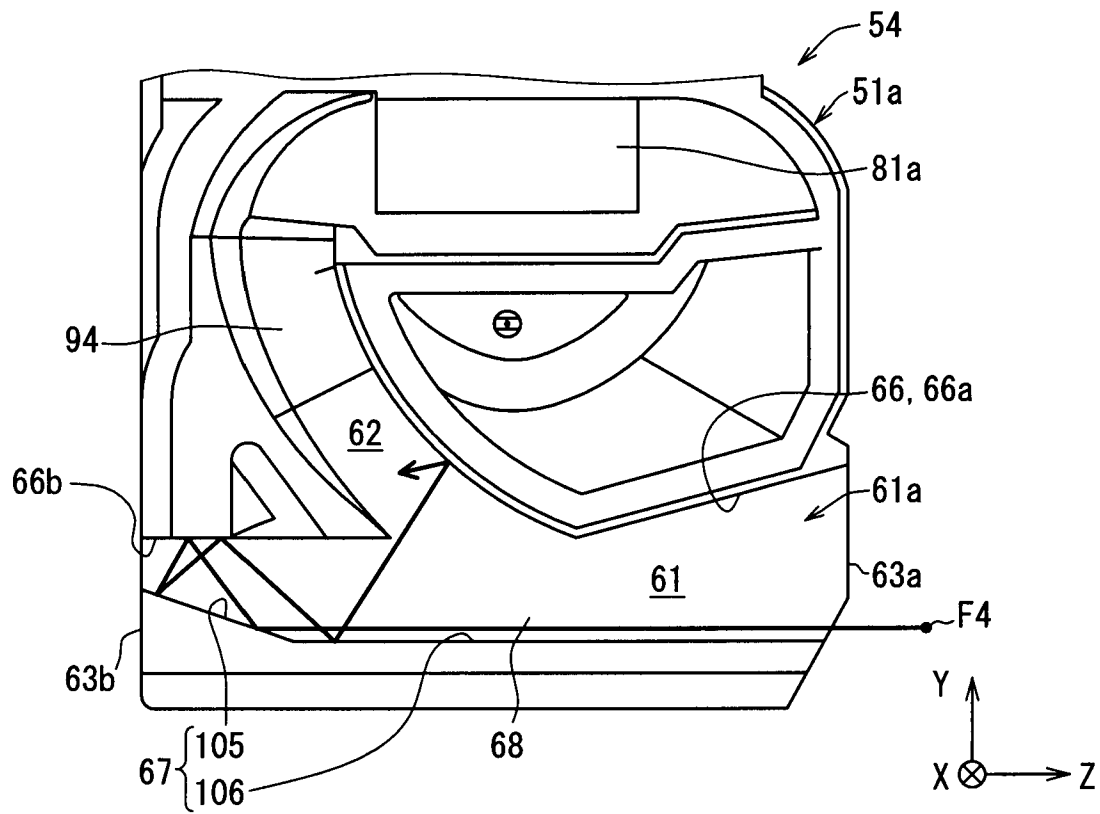
[図24]



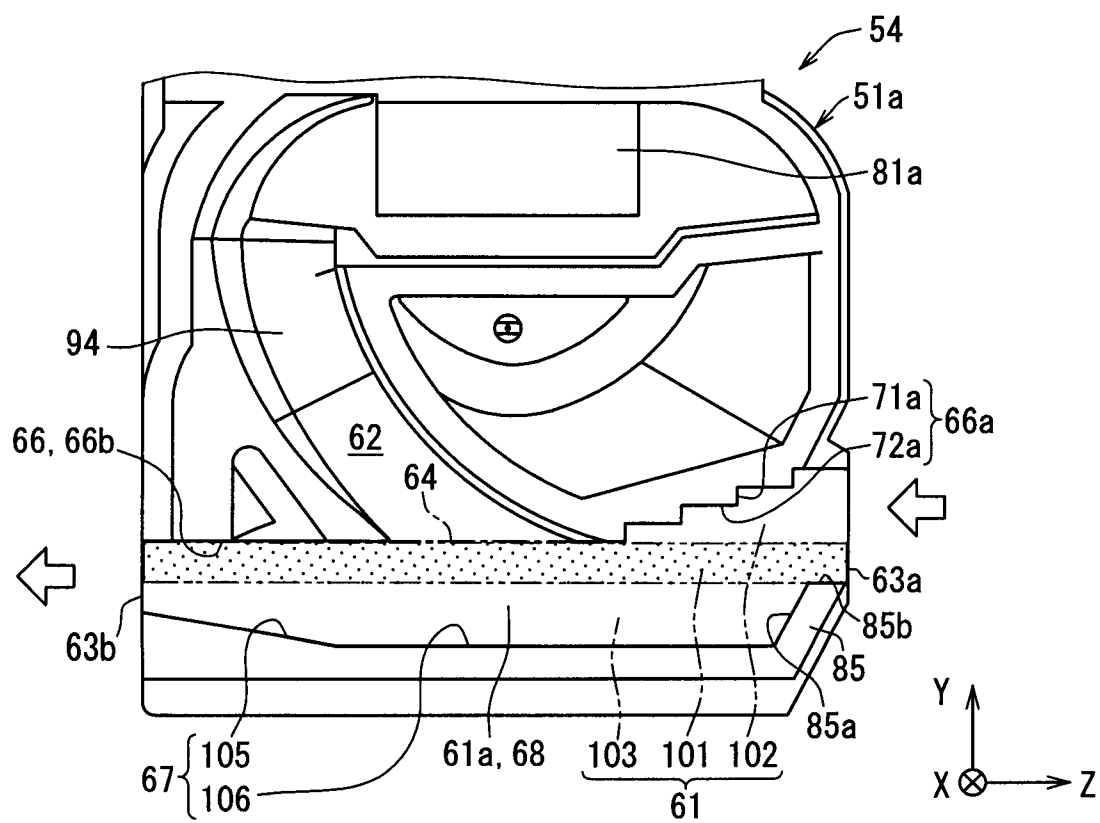
[図25]



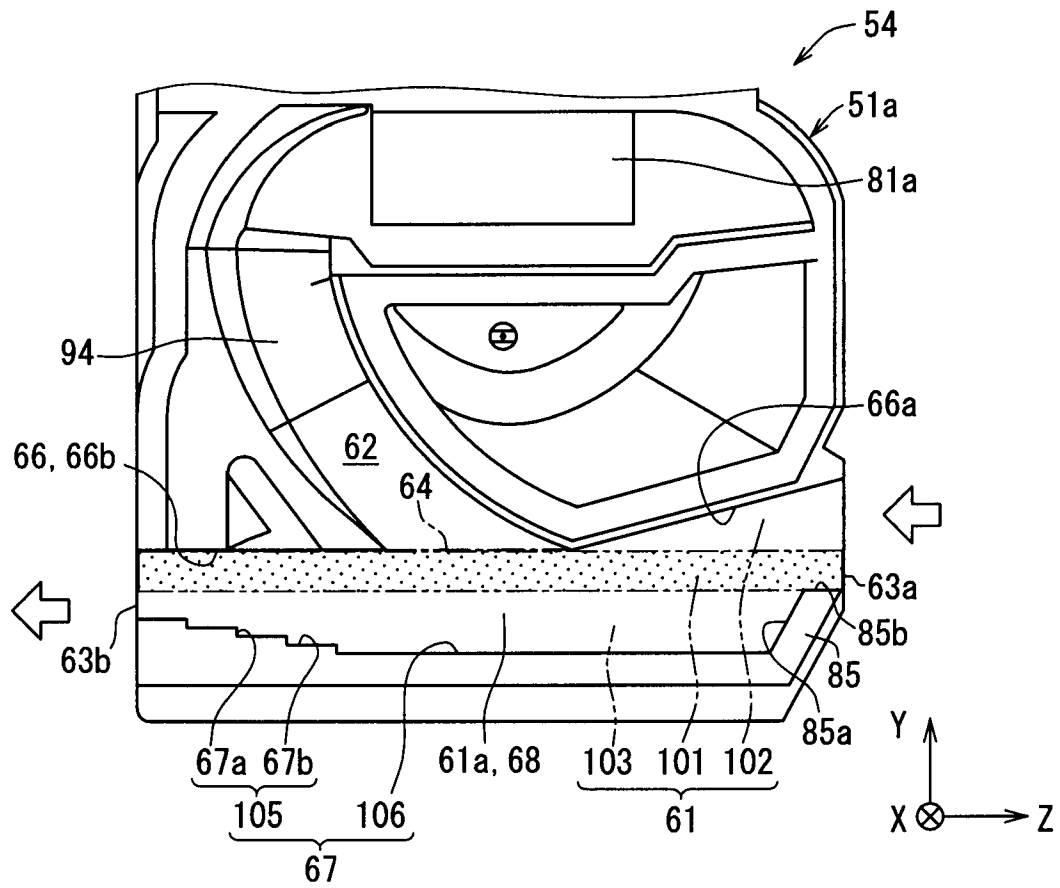
[図26]



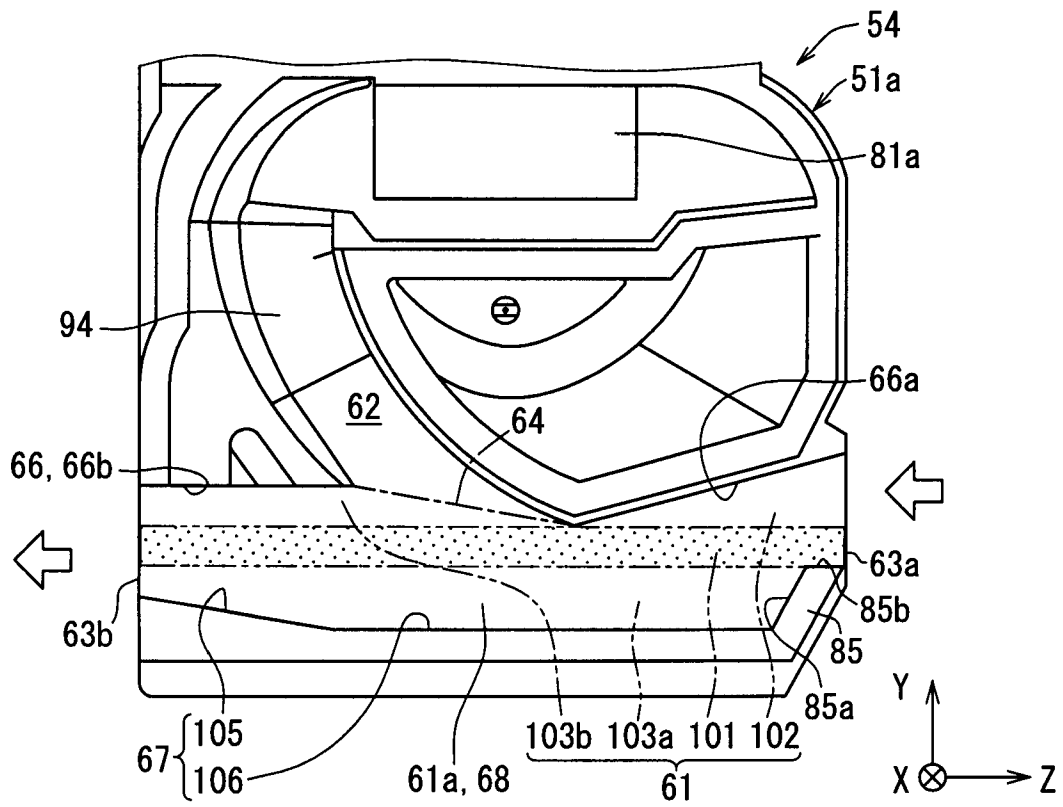
[図27]



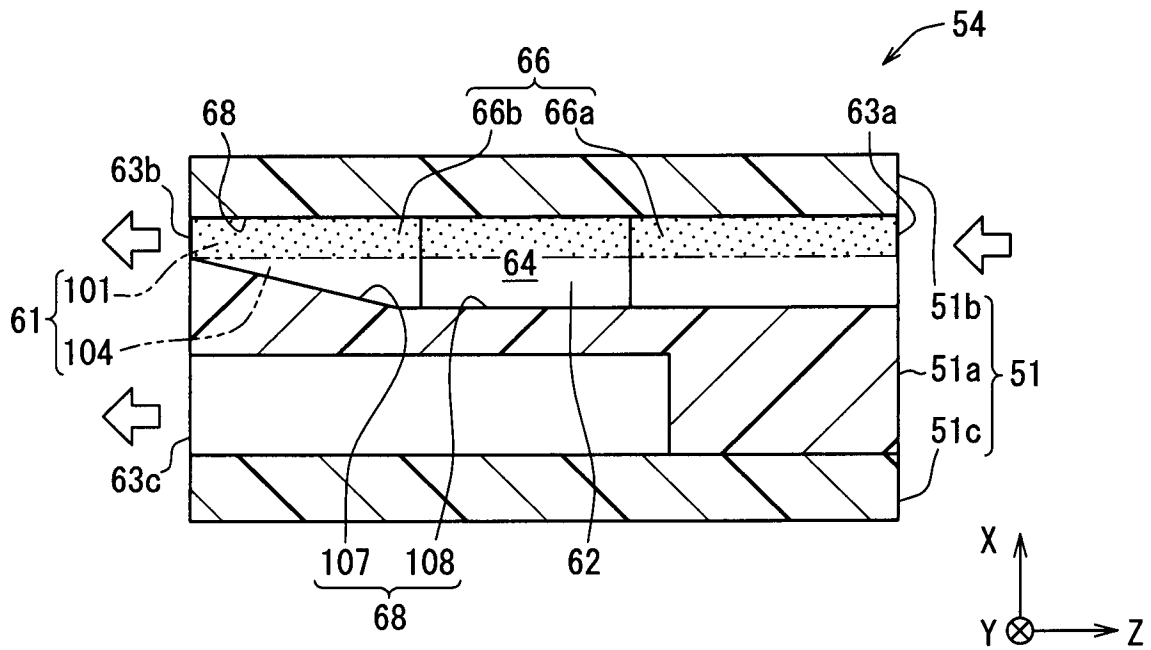
[図28]



[図31]



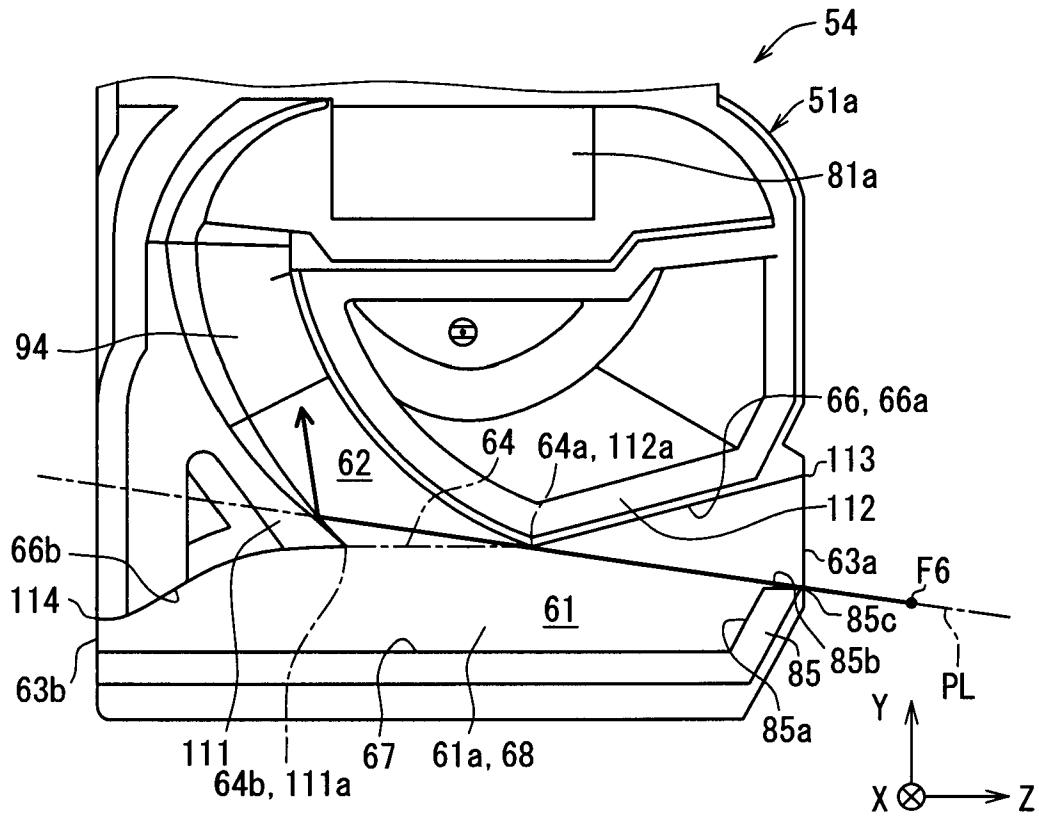
[図32]



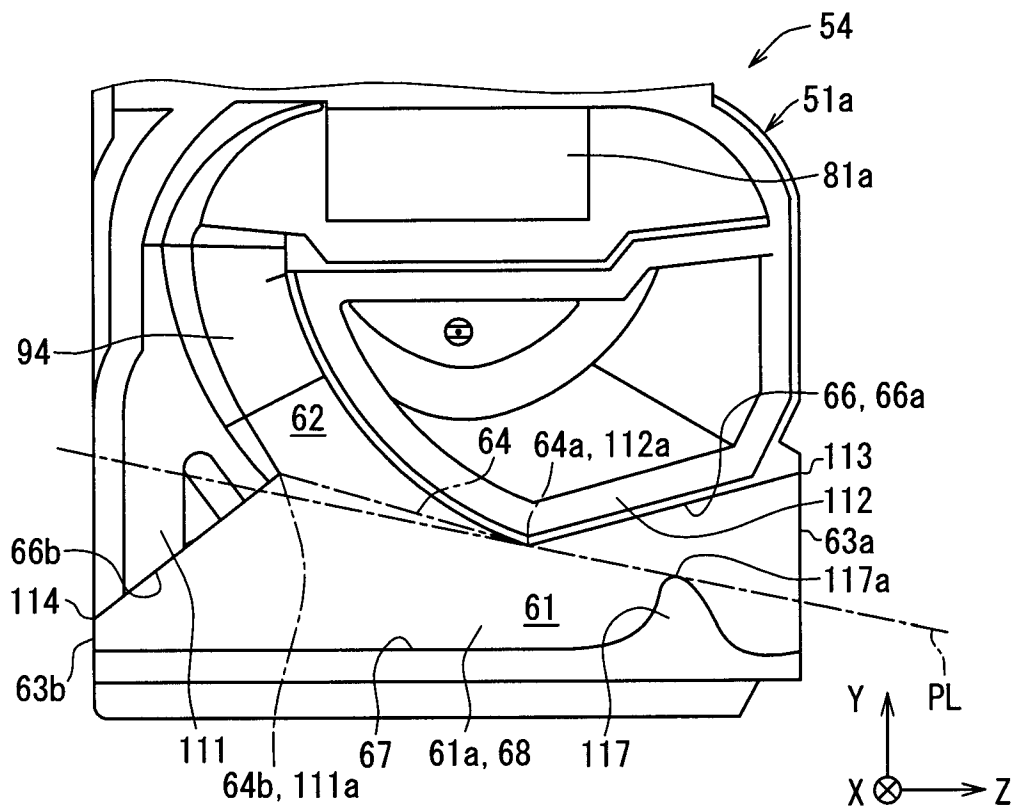
[illegible]

A detailed cross-sectional view of the device along the Y-Z plane. The diagram shows the internal structure of the housing 54, including the upper portion 51a and the lower portion 81a. A central component 62 is shown with a circular feature containing a plus sign. Various layers and regions are labeled: 94 at the top left; 66, 66a and 66b, 114 on the right side; 113 as a boundary layer; 64 and 64a, 112a as internal features; 61 as a horizontal dashed line representing a fluid level or interface; 63a and F7 as a point on the right wall; 63b and F5 as a point on the bottom right corner; 85, 85a, 85b, and 85c as points near the bottom right corner; 111, 67, 61a, 68, 112, and 64b, 111a as various internal layers and regions. Force vectors F7 and F5 are indicated by arrows pointing towards the right wall and bottom right corner respectively. A coordinate system is shown at the bottom right with X pointing out of the page (indicated by a circle with a cross), Y pointing upwards, and Z pointing to the right.

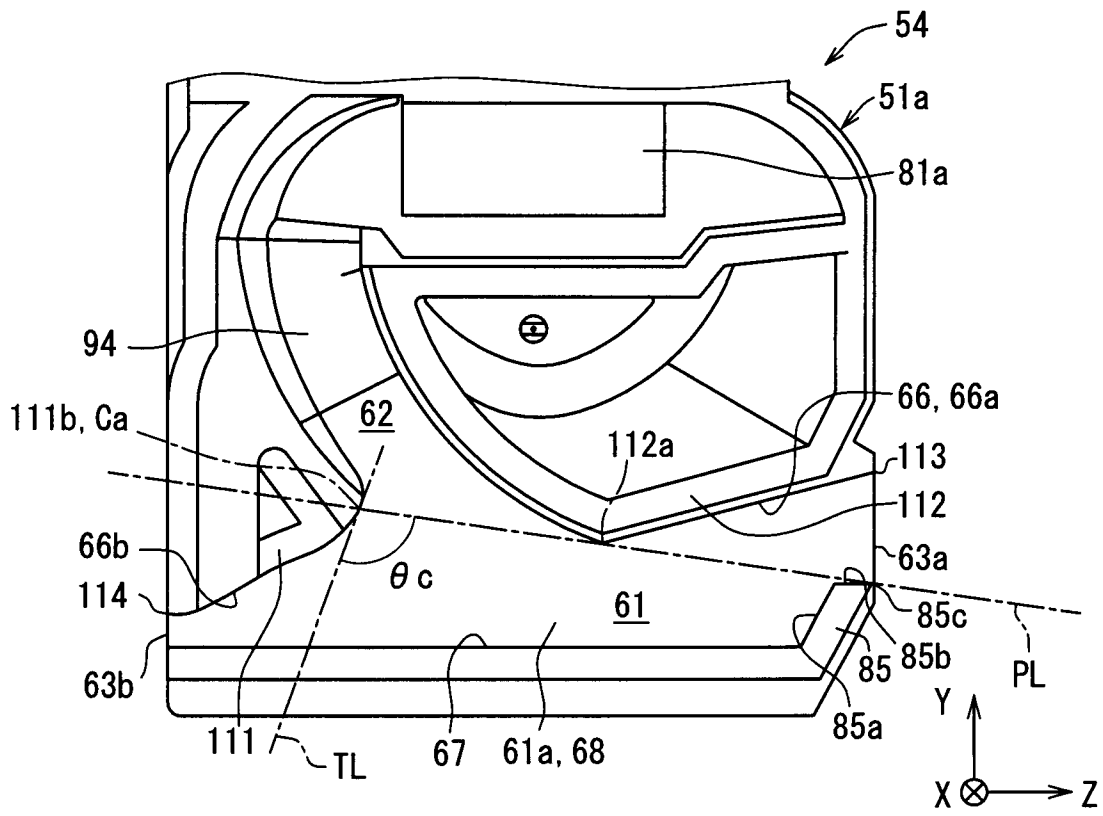
[図35]



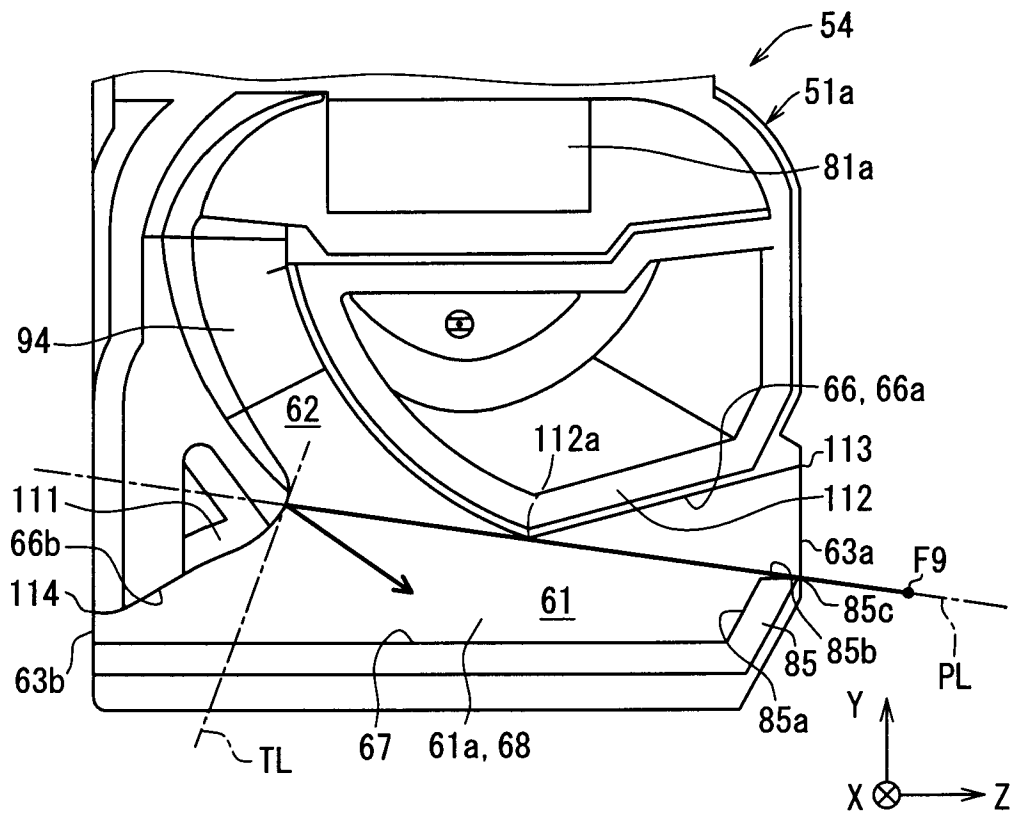
[図36]



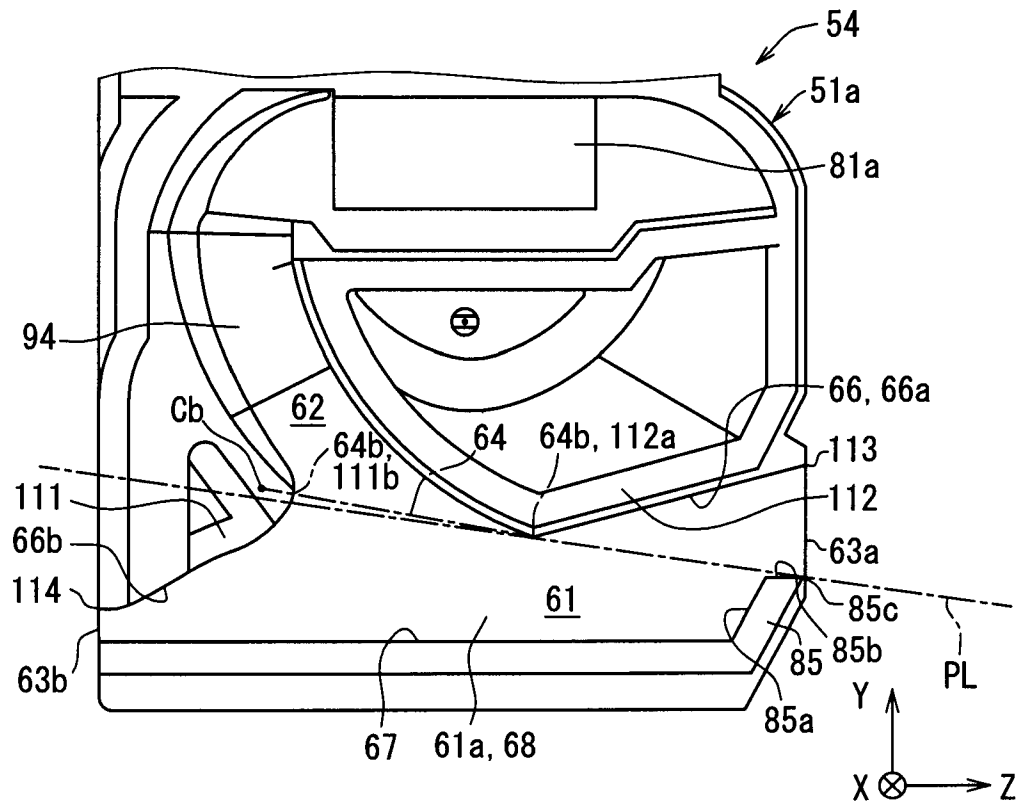
[図39]



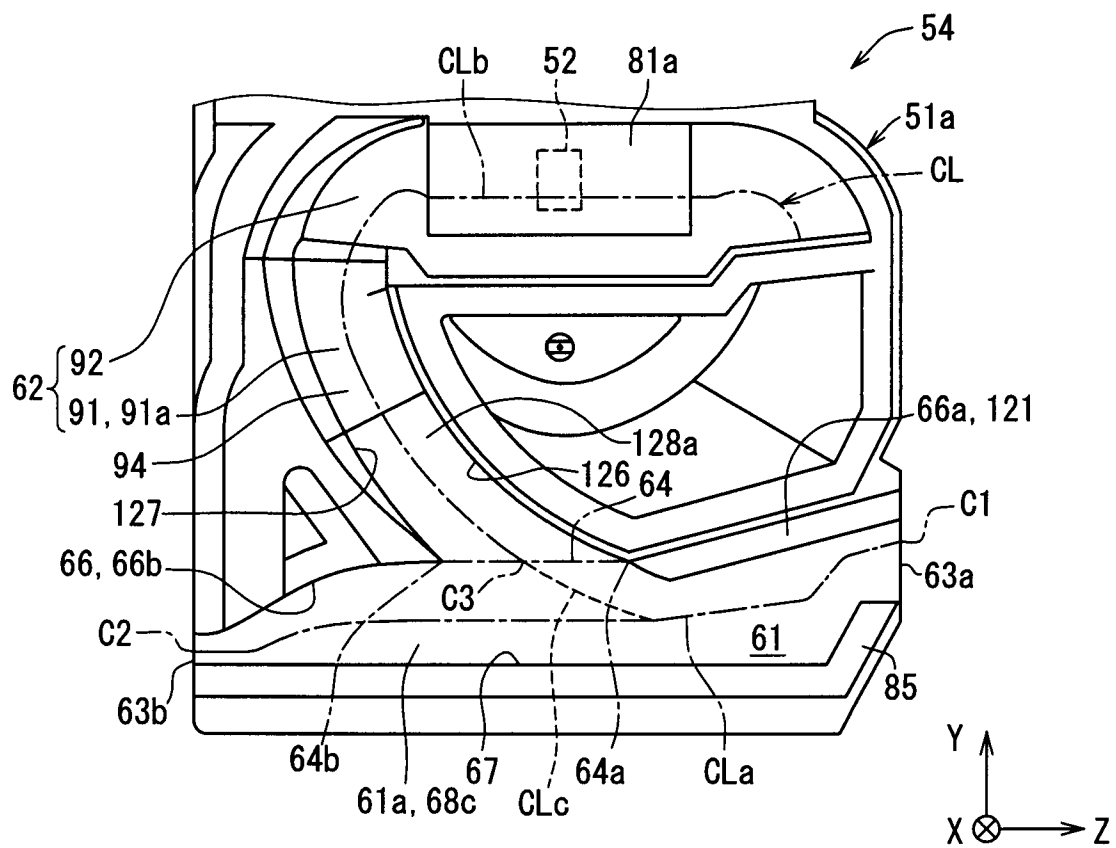
[図40]



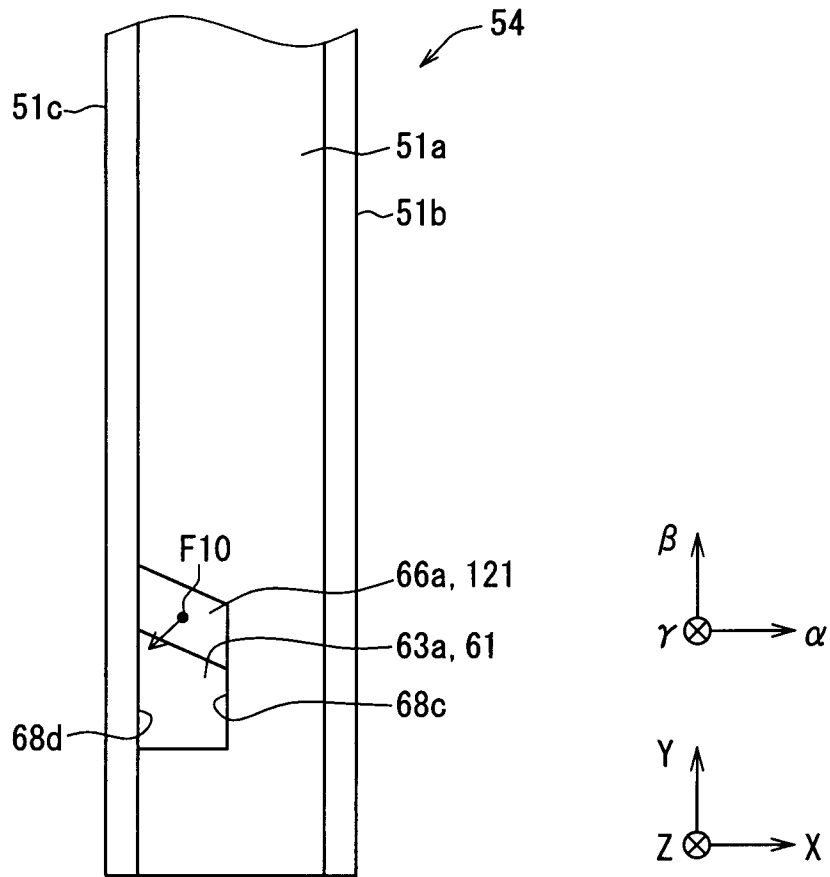
[図41]



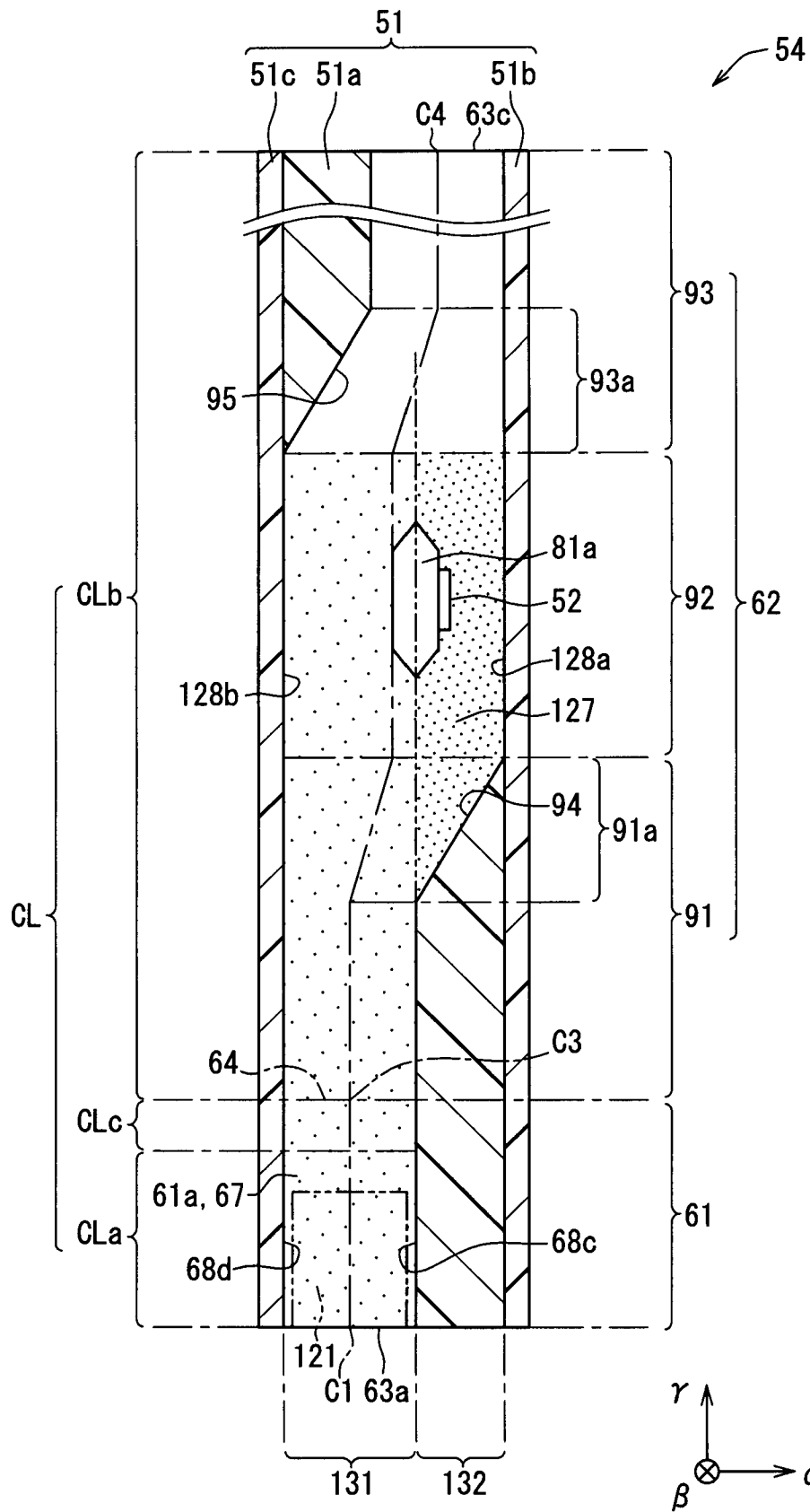
[図42]



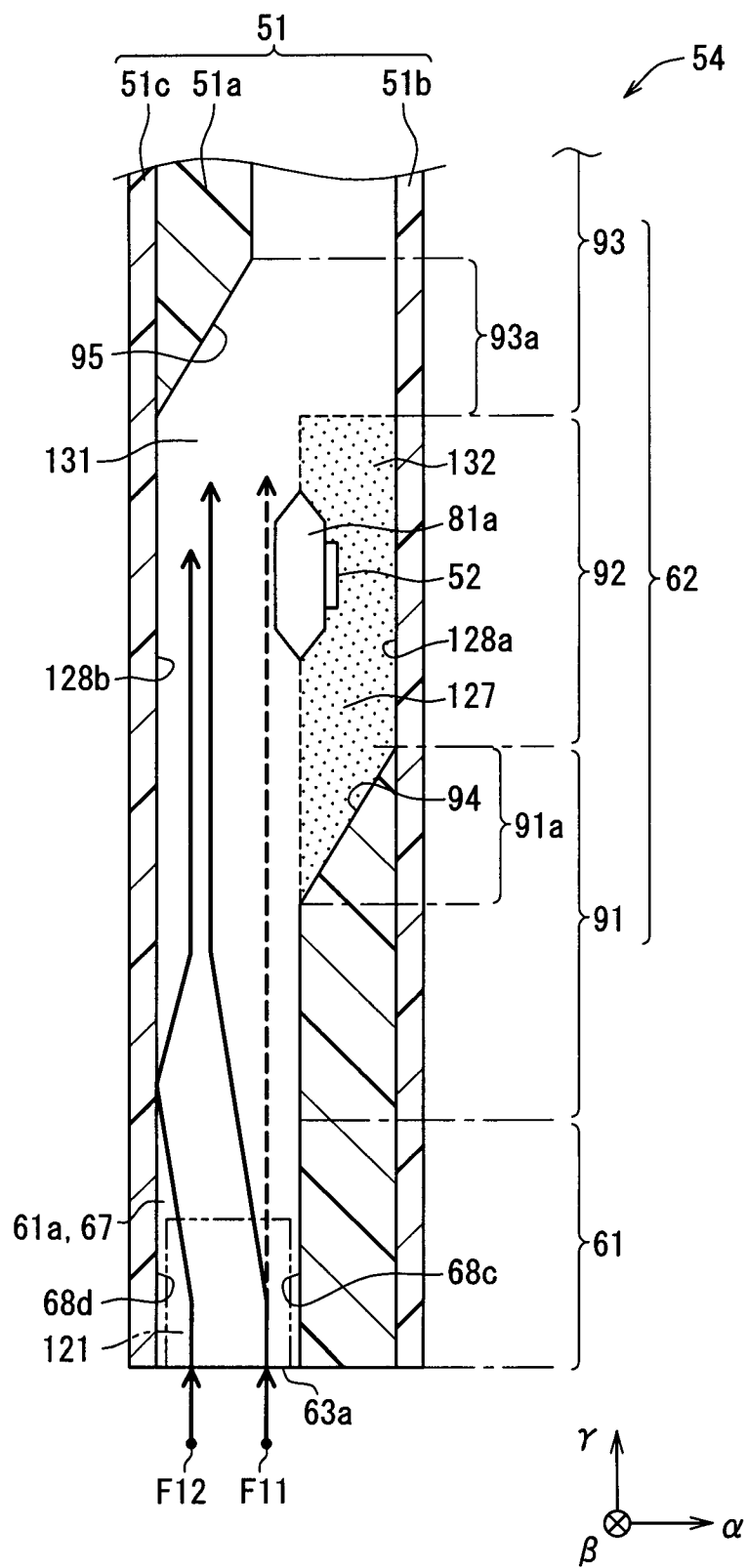
[図43]



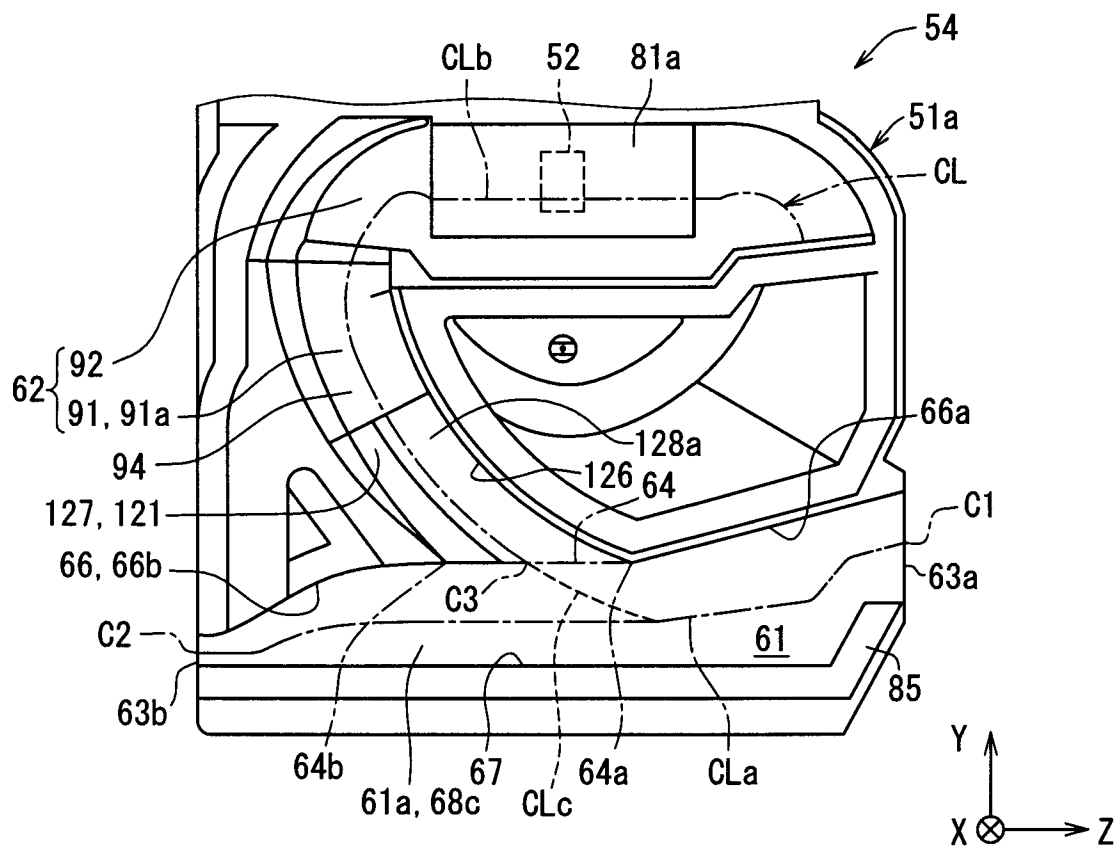
[図44]



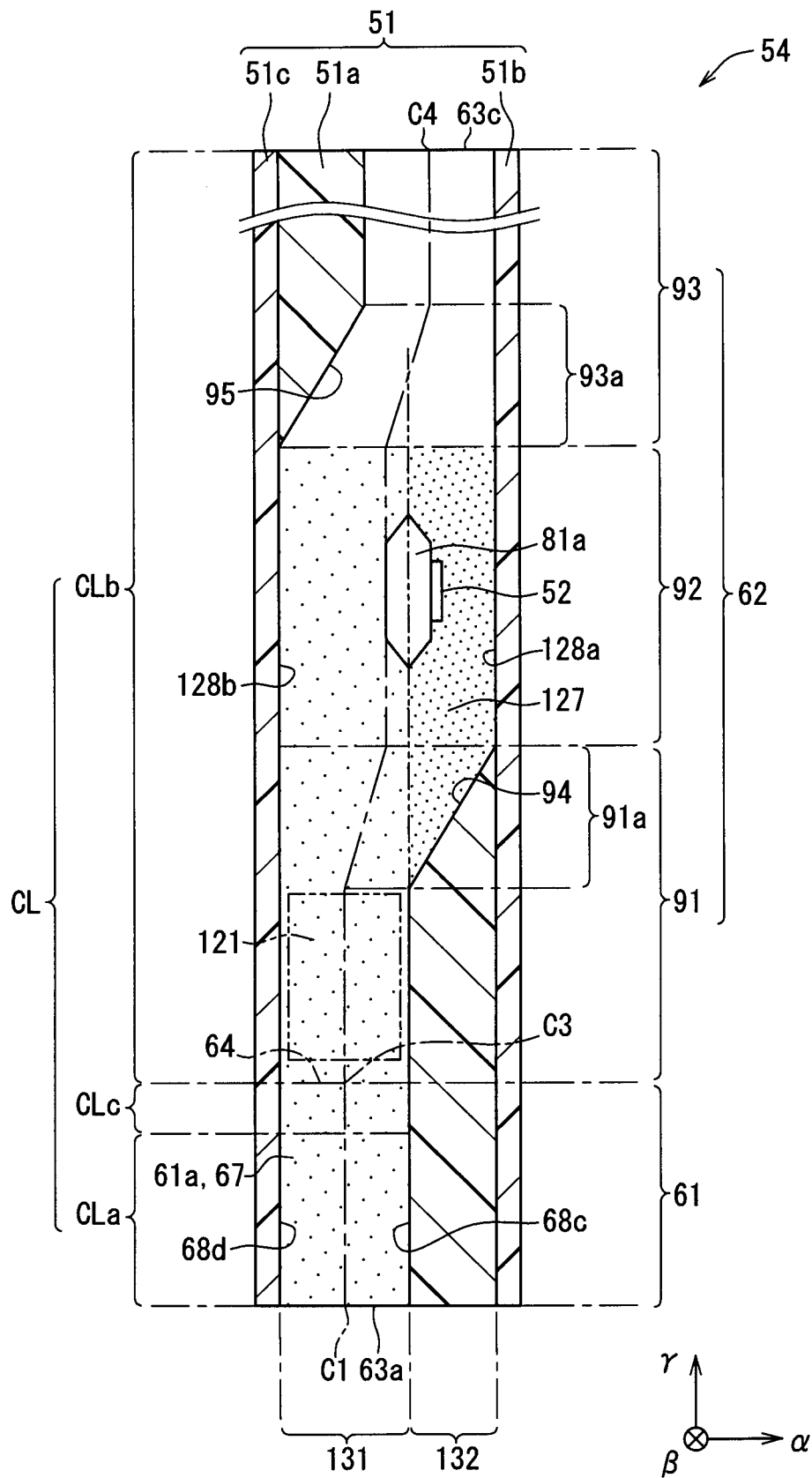
[図45]



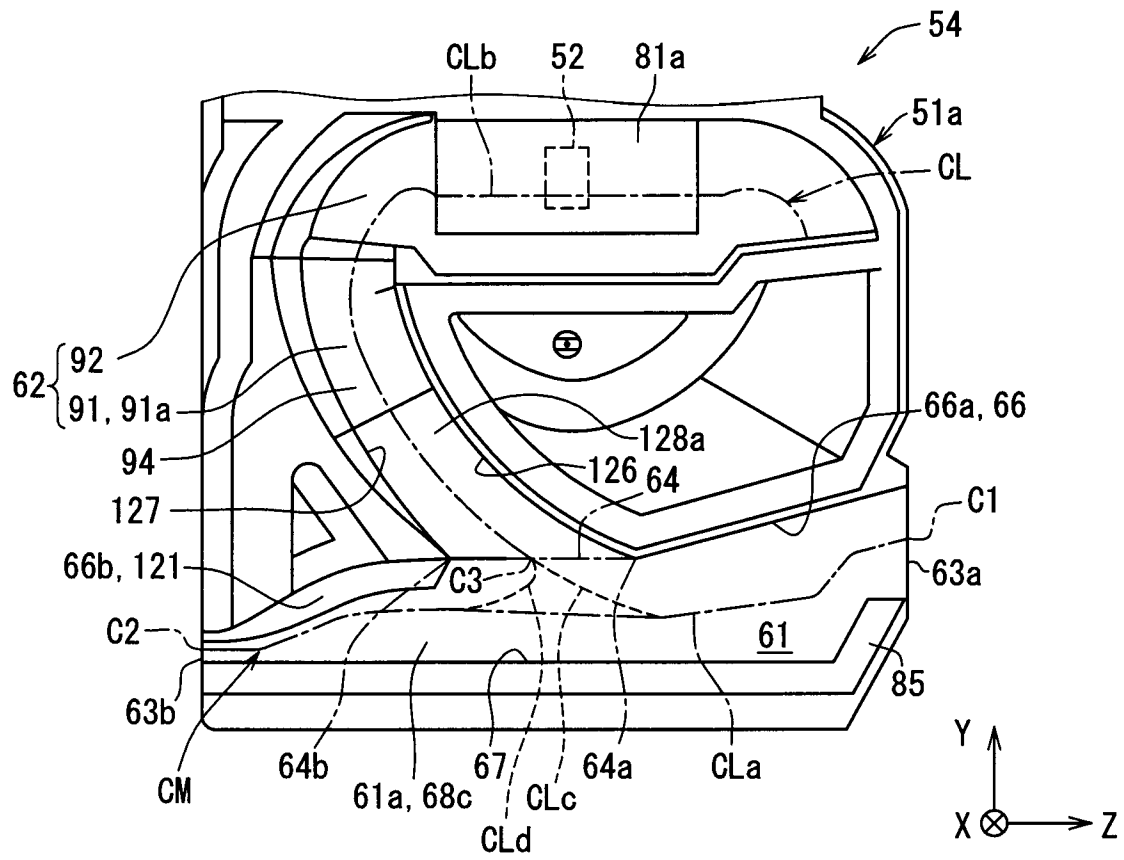
[図46]



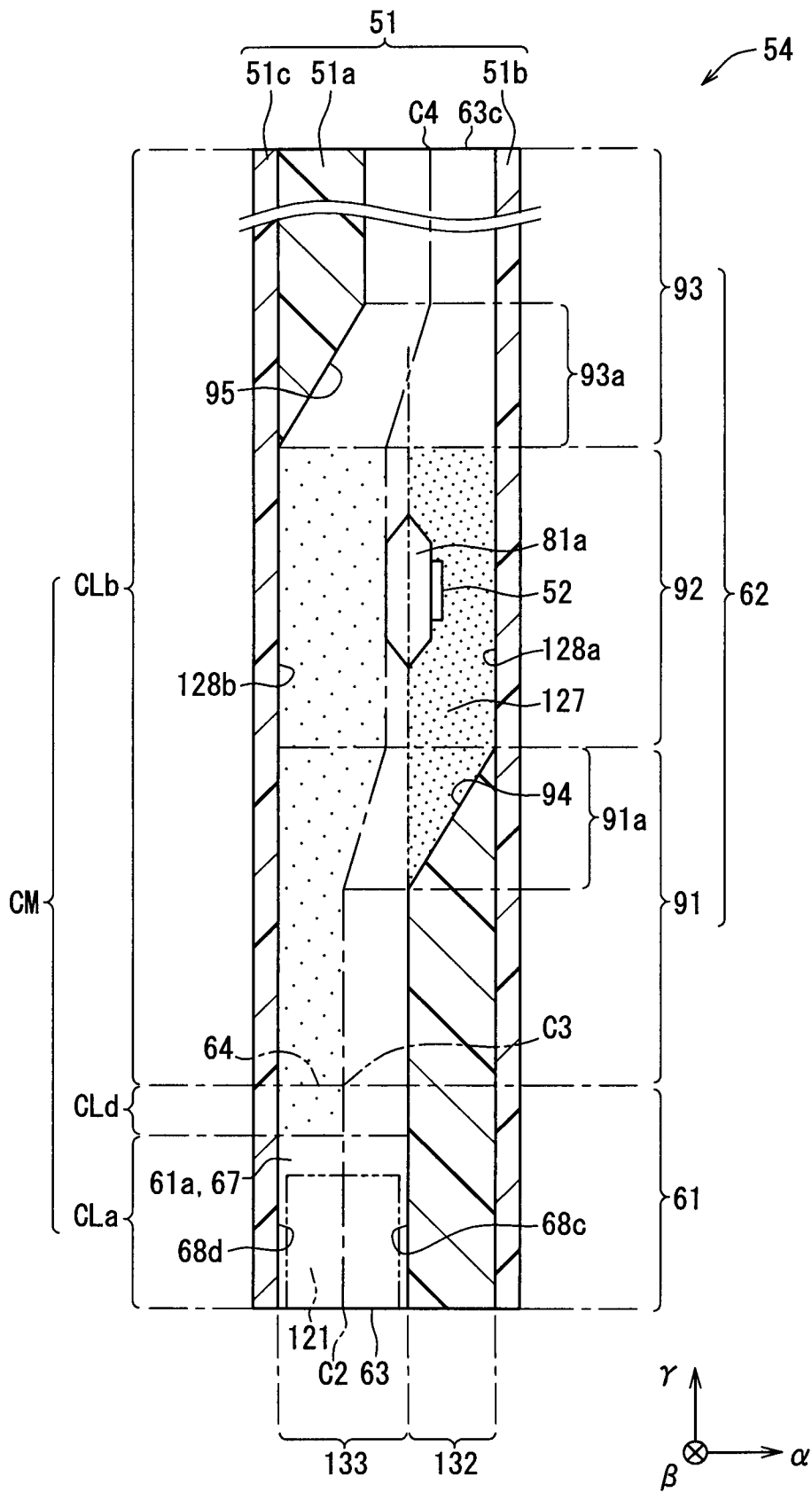
[図47]



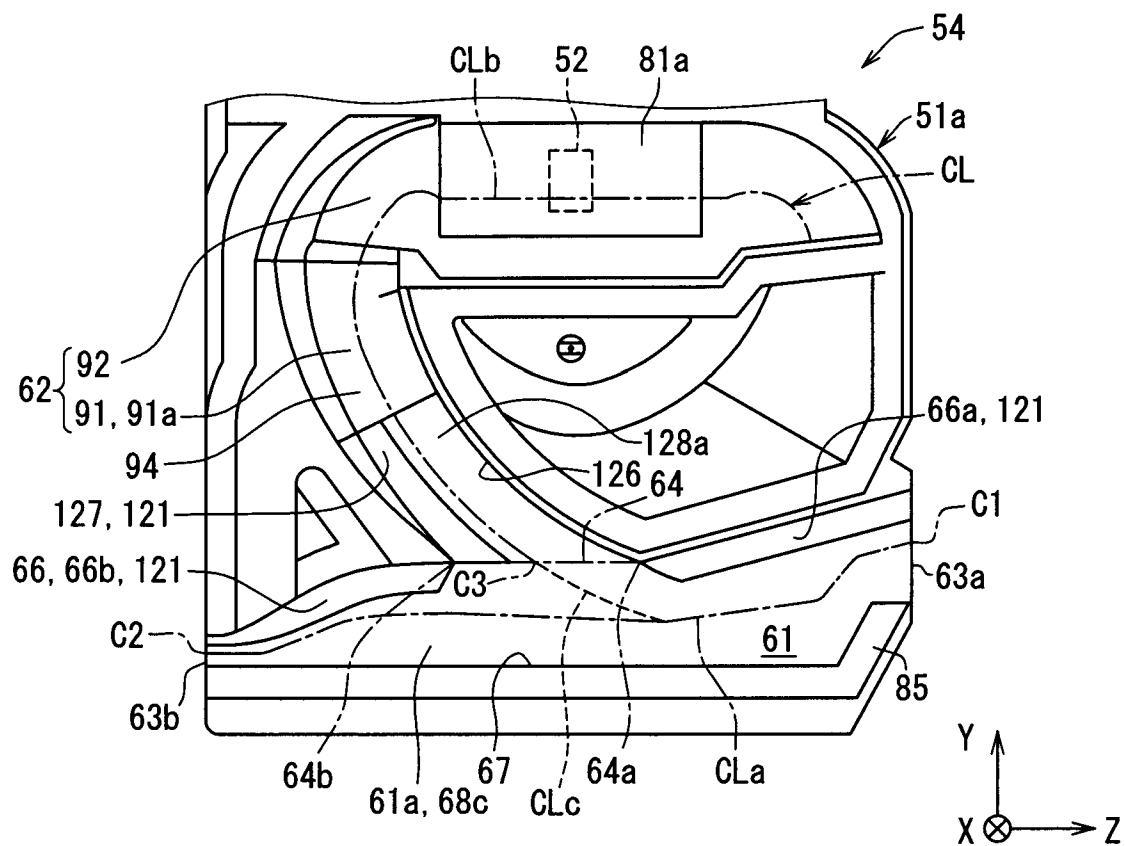
[図48]



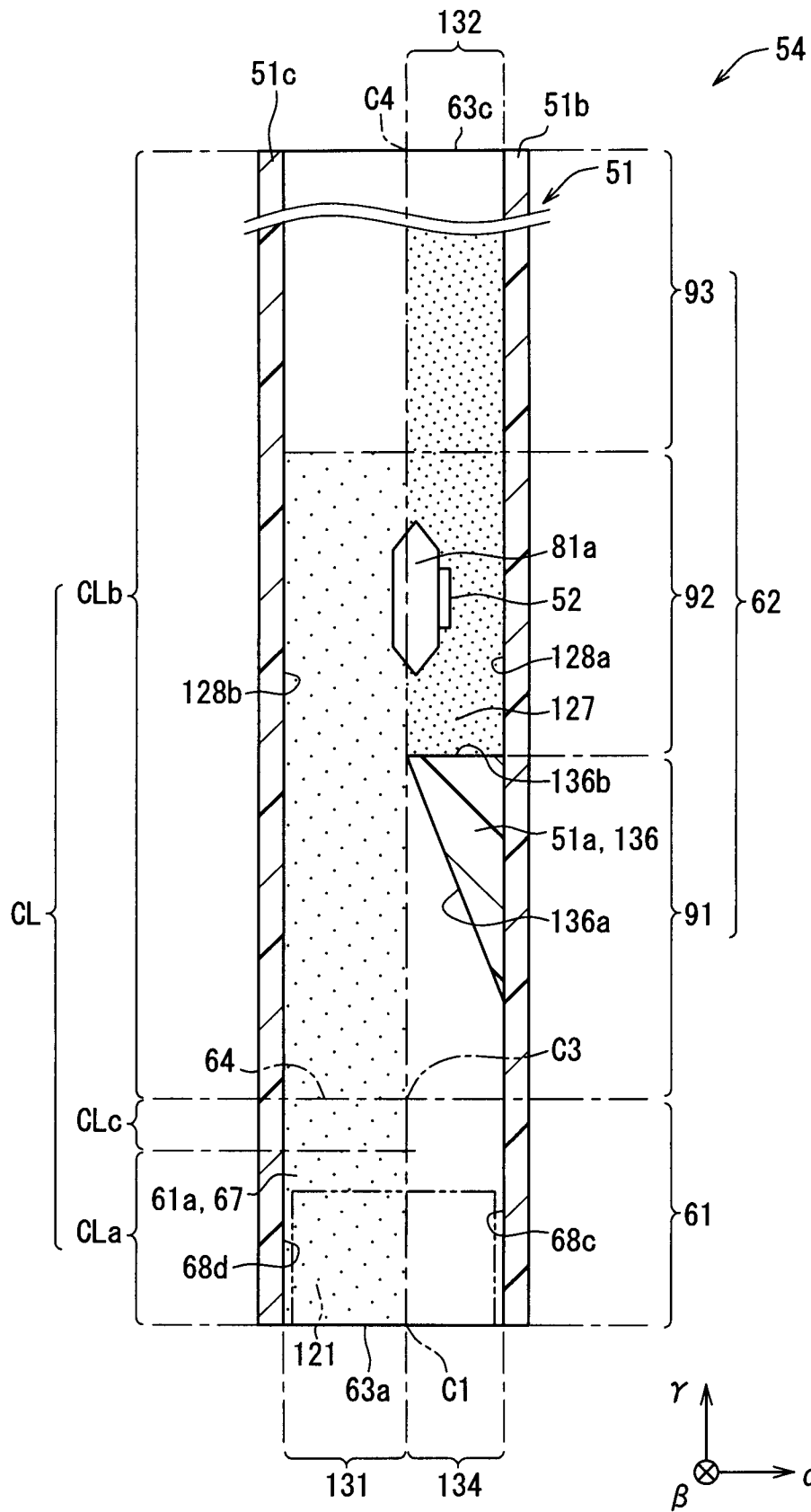
[図49]



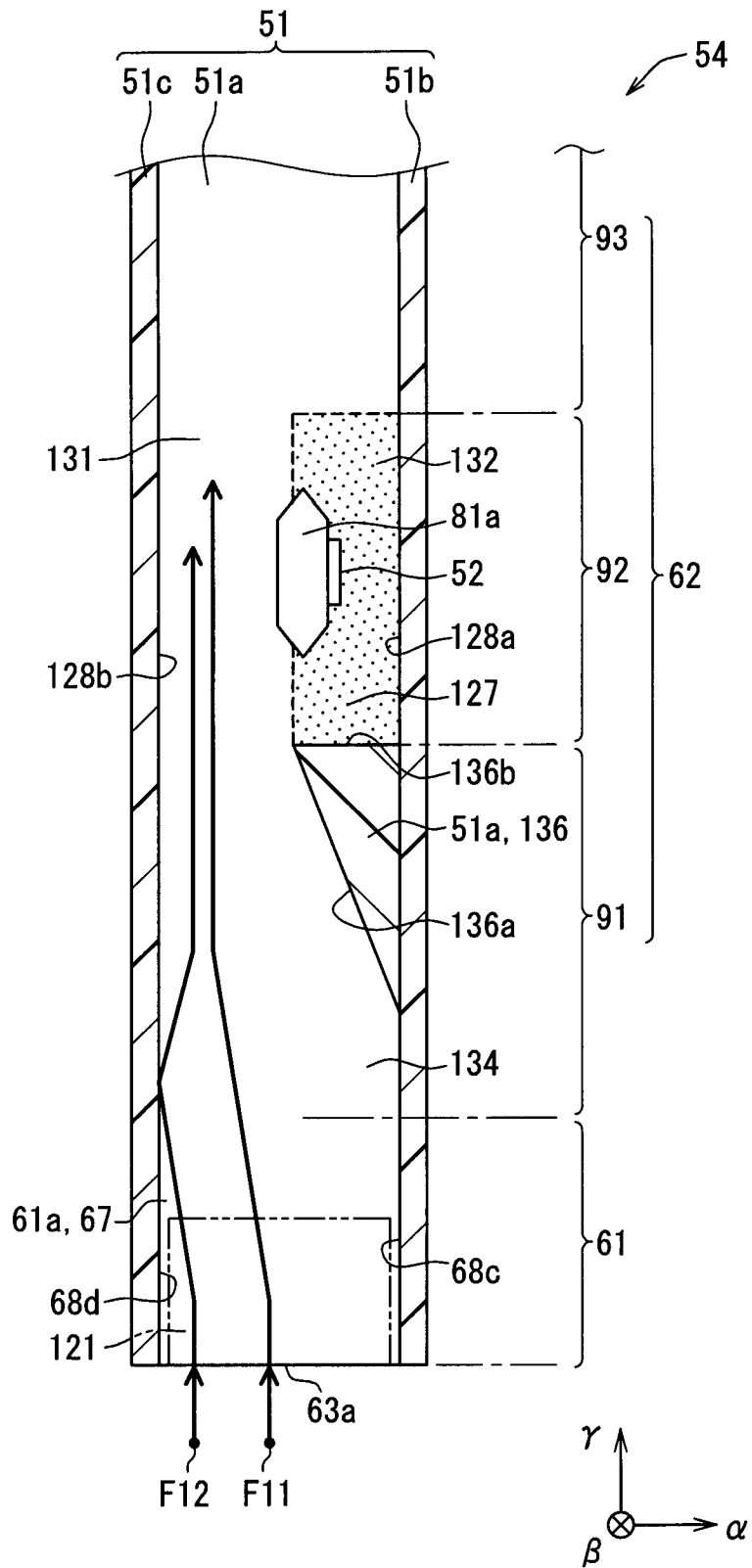
[図50]



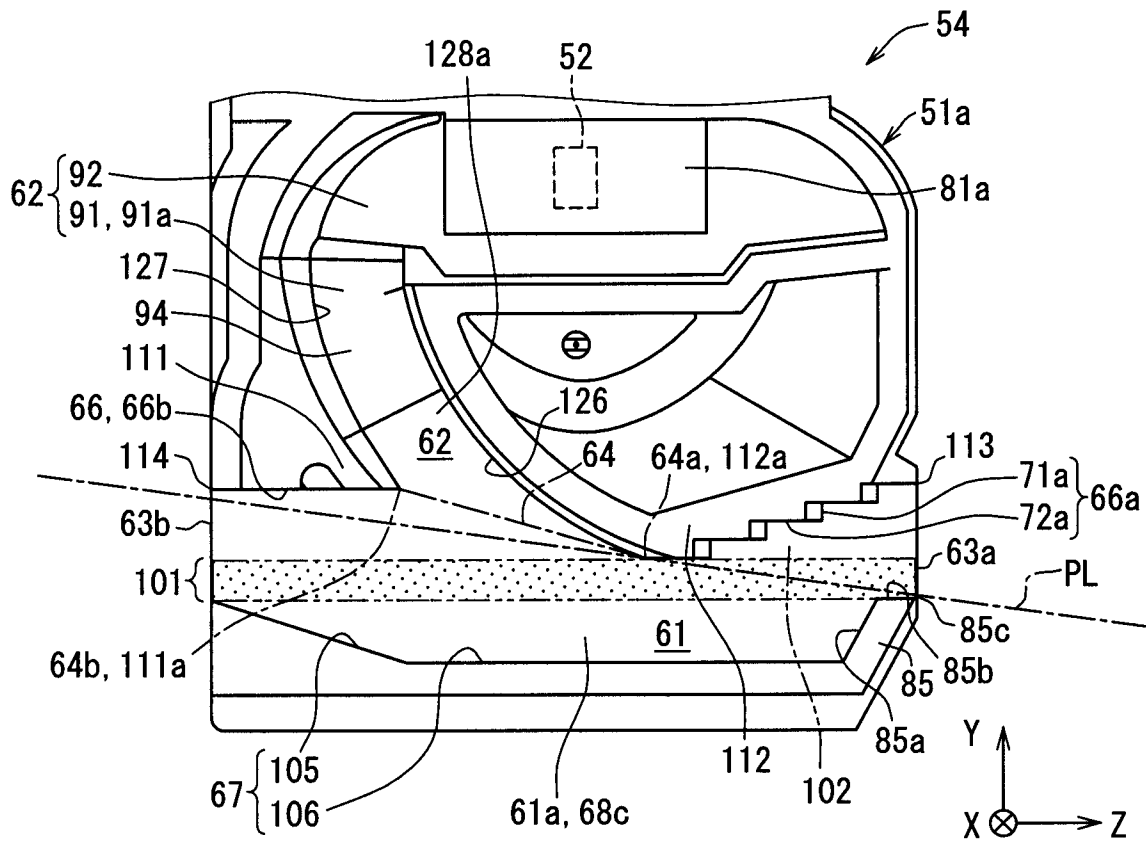
[図51]



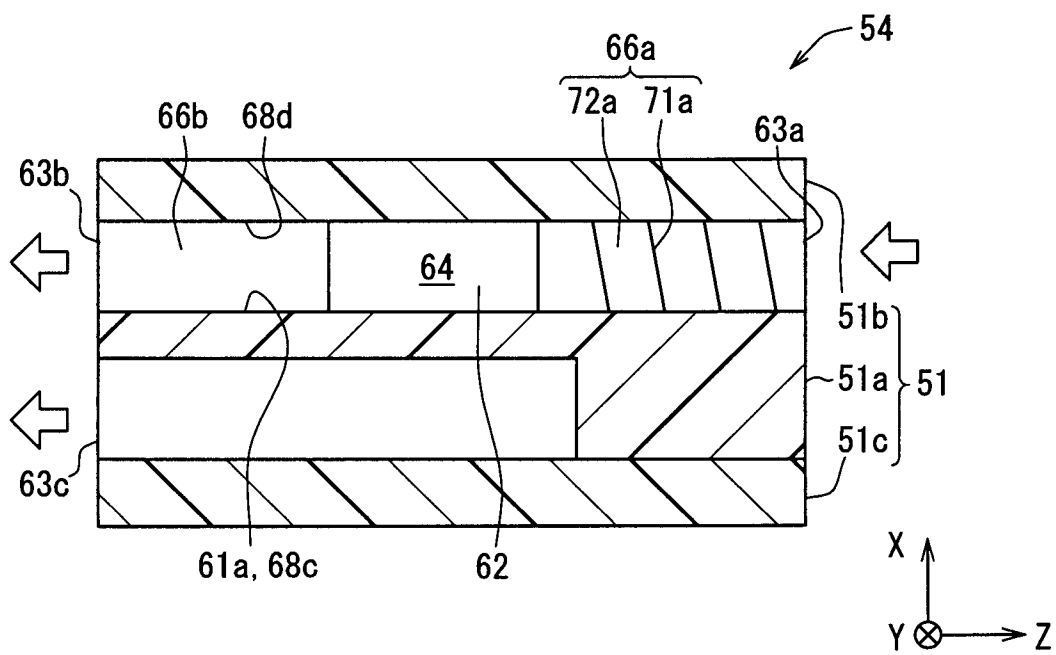
[図52]



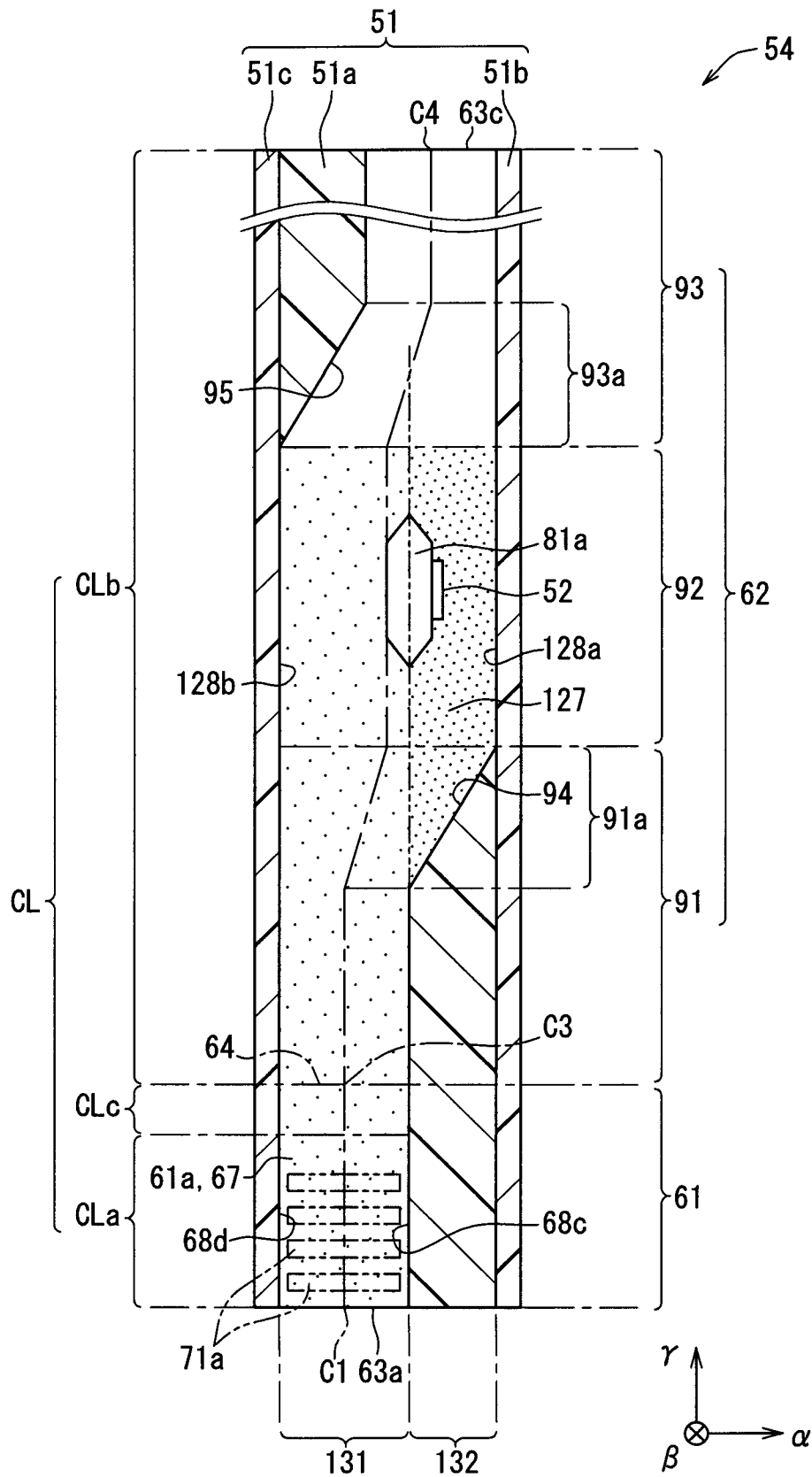
[図54]



[図55]



[図56]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01F1/684 (2006.01) i, G01F1/00 (2006.01) i, G01K13/02 (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)

Intel. G01F1/00-9/02, G01K1/00-19/00, G01P5/00-5/26

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2001-174305 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 29 June 2001, paragraphs [0037]-[0041], fig. 7 & EP 1091195 A1 & KR 10-2001-0039993 A & US 6526822 B1, column 10, line 50 to column 12, line 21, fig. 7 (A)-7 (B)	1, 8
X	JP 2013-53965 A (DENSO CORP.) 21 March 2013, paragraphs [0028]-[0034], fig. 1 & US 2013/0055799 A1, paragraphs [0022]-[0028], fig. 1	1-2, 8



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

"I" 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

18 May 2018 (18.05.2018)

Date of mailing of the international search report

05 June 2018 (05.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010140

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/0174166 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 26 June 2014, entire text, all drawings & CN 103884392 A & DE 102012224049 A1	1-11
A	WO 2010/031629 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 25 March 2010, entire text, all drawings & DE 102008042153 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01F1/684(2006.01)i, G01F1/00(2006.01)i, G01K13/02(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. G01F1/00-9/02, G01K1/00-19/00, G01P5/00-5/26

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で利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
X	JP 2001-174305 A（日本特殊陶業株式会社） 2001.06.29, [0037]-[0041], 図7 & EP 1091195 A1 & KR 10-2001-0039993 A & US 6526822 B1, 10 欄 50 行-12 欄 21 行, 図7(A)-7(B)	1, 8
X	JP 2013-53965 A（株式会社デンソー） 2013.03.21, [0028]-[0034], 図1 & US 2013/0055799 A1, [0022]-[0028], FIG.1	1-2, 8

☒ 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

18.05.2018

国際調査報告の発送日

05.06.2018

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）

岡田 卓弥

2 F

9206

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
A	US 2014/0174166 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 2014.06.26, 全文, 全図 & CN 103884392 A & DE 102012224049 A1	1-11
A	WO 2010/031629 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 2010.03.25, 全文, 全図 & DE 102008042153 A	1-11