

(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
2017年6月22日(22.06.2017)



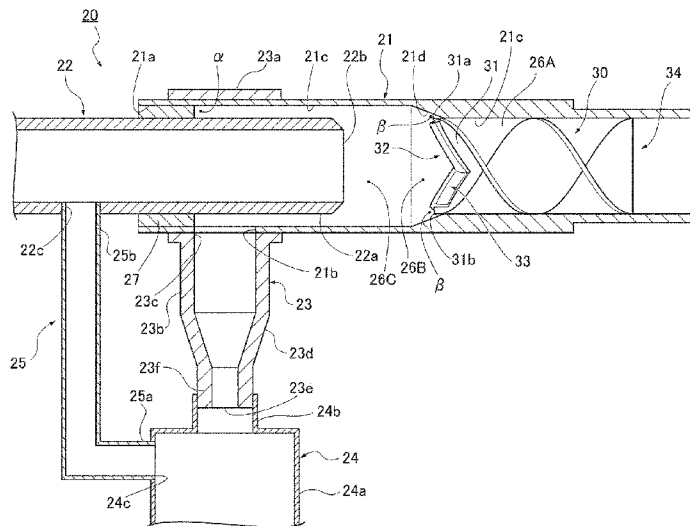
(10) 国際公開番号
WO 2017/104184 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 45/12 (2006.01) F02M 35/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075523
- (22) 国際出願日: 2016年8月31日(31.08.2016)
- (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 2015-246468 2015年12月17日(17.12.2015) JP
- (71) 出願人: 臼井国際産業株式会社 (USUI KOKUSAI SANGYO KAISHA, LTD.) [JP/JP]; 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 哲暢 (SUZUKI, Tetsunobu); 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2 臼井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP). 伊藤 豪孝 (ITO, Hidetaka); 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2 臼井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP). 芹澤 由之 (SERIZAWA, Yoshiyuki); 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2 臼井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所 (CREO LAW & INTELLECTUAL PROPERTY); 〒1030028 東京都中央区八重洲一丁目4番16号 東京建物八重洲ビル2階 Tokyo (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), ユーロアジア (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).

[続葉有]

(54) Title: GAS-LIQUID SEPARATION DEVICE

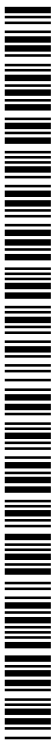
(54) 発明の名称: 気液分離装置



(57) Abstract: A gas-liquid separation device is provided which improves the separation performance of a liquid adhering to a swirling flow generating ribbon and which can suppress the required installation space. This gas-liquid separation device is provided with: an inlet pipe (21) in which the swirling flow generating ribbon (30) is arranged and in which an exhaust port (21a) for outflow of the separated gas and a drainage port (21b) for outflow of the separated liquid are formed; and an inner pipe (22) which has a smaller outer diameter than that of the inlet pipe (21) and which is inserted at one end into the exhaust port (21a) and opens downstream of the swirling flow generating ribbon (30). Further, at the end portion (31) of the swirling flow generating ribbon (30), a cut portion (32) is provided which connects a first end point (31a) disposed to one radially outer end, a second end point (31b) disposed to the other radially outer end, and a center end point (31c) which, disposed on the axis (O), is set towards the gas-liquid two-phase fluid inflow side with respect to the first and second end points (31a, 31b).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/104184 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

旋回流発生リボンに付着した液体の分離性能を向上すると共に、必要な設置スペースを抑制できる気液分離装置を提供すること。旋回流発生リボン(30)が配置されると共に、分離気体が流出する排気口(21a)と分離液体が流出する排水口(21b)が形成されたインレットパイプ(21)と、インレットパイプ(21)よりも外径寸法が小さく、排気口(21a)に一端が差し込まれ且つ旋回流発生リボン(30)の下流で開放したインナーパイプ(22)と、を備える。また、旋回流発生リボン(30)の終端部(31)に、径方向外側端部の一方に設定された第1終端点(31a)と、径方向外側端部の他方に設定された第2終端点(31b)と、軸心(O)上であって、第1,第2終端点(31a,31b)よりも気液二相流体の流入側に設定された中心終端点(31c)と、を結んだカット部(32)を設ける。

明 細 書

発明の名称：気液分離装置

技術分野

[0001] 本発明は、旋回流発生リボンによって配管内を流れる気液二相流体を旋回させ、遠心力で液体を配管の内壁面へ誘導する気液分離装置に関する発明である。

背景技術

[0002] 従来、板部材を螺旋状にねじることで形成された旋回流発生リボンにより、配管内を流れる気液二相流体を旋回させ、遠心力で液体を配管の内壁面へ誘導する気液分離装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、配管の下流部を大径の別の管に挿入して二重管構造にし、分離した気体と液体とをそれぞれ流出させる気液分離装置が知られている（例えば、特許文献2、特許文献3参照）。

このような気液分離装置では、旋回流発生リボンに付着した液体（水滴）は、リボン表面に付着したまま配管の内壁面に向かって流れる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-62416号公報
特許文献2：特開2003-190725号公報
特許文献3：特開2005-160187号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来装置にあっては、旋回流発生リボンの終端部（気液二相流体の流出側の端部）がリボン径方向に沿った直線状の端縁を有しているため、旋回流発生リボンの軸心付近に付着した液体は、リボン終端部では配管の内壁面に向かって流れることなく気体中に再飛散していた。そのため、液体の分離性能が低下するという問題が生じていた。

また、配管の下流部を大径の別の管に挿入して二重管構造にした場合には、設置スペースが大きくなり、例えば内燃機関の排気管等の小スペース内に設置することが難しかった。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、旋回流発生リボンに付着した液体の分離性能を向上すると共に、必要な設置スペースを抑制することができる気液分離装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明は、螺旋状にねじられた板部材によって形成されると共に、配管内に配置された旋回流発生リボンにより、配管を流れる気液二相流体を旋回させ、遠心力で液体を配管の内壁面へ誘導する気液分離装置である。

前記配管は、インレットパイプと、インナーパイプと、を備えている。

前記インレットパイプは、旋回流発生リボンが内側に配置されると共に、旋回流発生リボンよりも気液二相流体の流れ方向の下流側位置に、気液二相流体から分離した気体が流出する排気口と、気液二相流体から分離した液体が流出する排水口と、が形成されている。

前記インナーパイプは、排気口に一端が差し込まれ、インレットパイプの内径寸法よりも小さい外径寸法を有すると共に、旋回流発生リボンよりも気液二相流体の流れ方向の下流側位置で開放した開口を有する。

前記旋回流発生リボンは、気液二相流体の流出側の終端部に、旋回流発生リボンの径方向外側端部の一方に設定された第1終端点と、旋回流発生リボンの径方向外側端部の他方に設定された第2終端点と、旋回流発生リボンの軸心上であって、第1終端点及び第2終端点よりも気液二相流体の流入側に設定された中心終端点と、を有すると共に、第1終端点と中心終端点を結んだ第1端縁と、第2終端点と中心終端点を結んだ第2端縁と、を有するカット部が設けられている。

発明の効果

[0007] よって、本発明では、旋回流発生リボンの気液二相流体の流出側の終端部

において、旋回流発生リボンに付着した液体の移動方向に対して、第1端縁及び第2端縁の延在方向をほぼ一致させることができる。そのため、旋回流発生リボンに付着した液体は、軸心付近から第1,第2終端点へ向かって移動する際、第1端縁又は第2端縁に付着した状態を維持することができる。

すなわち、旋回流発生リボンの軸心付近に付着した液体であっても、リボン終端部において、この旋回流発生リボンに付着したまま配管の内壁面へ向かって誘導されることになり、気体の流出方向へ再飛散することが抑制される。この結果、旋回流発生リボンに付着した液体が気体中に再飛散することを防止し、液体の分離性能を向上することができる。

また、旋回流発生リボンが内側に配置されたインレットパイプの排気口にインナーパイプの一端が差し込まれるので、配管径の拡大を抑制しつつ、気液二相流体から分離した気体を流出させることができる。これにより、設置に必要なスペースを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1の気液分離装置を適用した内燃機関の排気還流システムを示す全体システム図である。

[図2]実施例1の気液分離装置を示す断面図である。

[図3]実施例1の旋回流発生リボンを示す斜視図である。

[図4]実施例1の旋回流発生リボンの側面図である。

[図5]図4におけるA-A断面図である。

[図6]実施例1の気液分離装置における気液二相流体及び分離した気体・液体の流れを示す全体説明図である。

[図7]実施例1の気液分離装置において、旋回流発生リボンに付着した液体のリボン終端部での流れを示す説明図である。

[図8A]第1変形例の気液分離装置を示す断面図である。

[図8B]第2変形例の気液分離装置を示す断面図である。

[図8C]第3変形例の気液分離装置を示す断面図である。

[図9A]第4変形例の気液分離装置の要部を示す断面図である。

[図9B]第5変形例の気液分離装置の要部を示す断面図である。

[図9C]図9BにおけるB-B断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の気液分離装置を実施するための形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

[0010] (実施例1)

まず、実施例1における気液分離装置の構成を、「適用例のシステム全体構成」、「気液分離装置の詳細構成」、「旋回流発生リボンの詳細構成」に分けて説明する。

[0011] [適用例のシステム全体構成]

図1は、実施例1の気液分離装置を適用した内燃機関の排気還流システムを示す全体システム図である。以下、図1に基づき、実施例1の適用例のシステム全体構成を説明する。

[0012] 実施例1の旋回流発生装置は、図1に示す内燃機関1の排気還流システムSに適用している。ここで、図1は、走行用駆動源として車両に搭載される内燃機関であり、4つの気筒（不図示）を有している。各気筒には、それぞれ吸気通路2と排気通路3が接続されている。

[0013] 前記吸気通路2は、端部に吸気口2aが形成され、この吸気口2a側から順に、吸気濾過用のエアクリーナー4、ターボ過給機5のコンプレッサ5a、吸気を冷却するインタークーラー6、吸入空気量を調整するためのスロットル弁7が設けられている。前記排気通路3には、内燃機関1側から順に、ターボ過給機5のタービン5b、排気を浄化するための排気浄化触媒8、排気流量を調整するための排気絞り弁9が設けられている。なお、排気絞り弁9の下流側にはマフラー10が設けられ、その先に排気口3aが形成されている。

[0014] 吸気通路2と排気通路3とは、低圧EGR通路11及び高圧EGR通路12によって接続されている。ここで、「EGR (Exhaust Gas Recirculation)」とは、内燃機関1において燃焼後の排気の一部を取り出して再度吸気さ

せる技術であり、排気再循環ともいう。

[0015] 低圧EGR通路11は、コンプレッサ5aより上流の吸気通路2と排気浄化触媒8より下流の排気通路3とを接続している。一方、高圧EGR通路12は、コンプレッサ5aより下流の吸気通路2とタービン5bより上流の排気通路3とを接続している。

これにより、低圧EGR通路11では、タービン5bを通過した排気を、コンプレッサ5aの吸気に戻すこととなる。また、高圧EGR通路12では、タービン5bに吸い込まれる前の排気を、コンプレッサ5aを通過した吸気に戻すこととなる。

[0016] 低圧EGR通路11には、吸気通路2に導かれる排気を冷却するためのEGRクーラ13と、低圧EGR通路11を介して吸気通路2に還流される排気の流量を調整するための低圧EGR弁14と、が設けられている。高圧EGR通路12には、高圧EGR通路12を介して吸気通路2に還流される排気の流量を調整するための高圧EGR弁15が設けられている。

[0017] ここで、低圧EGR通路11では、ターボ過給機5のタービン通過排気量を低下させることなく排気の還流を可能とし、NO_x低減効果が大きい。しかしながら、EGRクーラ13での冷却によって凝縮水の発生が懸念される。そこで、実施例1では、本発明の旋回流発生装置を適用した気液分離装置20(図2参照)を、低圧EGR弁14の下流位置であって、ターボ過給機5のコンプレッサ5aの上流位置(図1において破線Xで囲む位置)に設置し、凝縮水を捕集して排水する。

[0018] [気液分離装置の詳細構成]

図2は、実施例1の気液分離装置を示す断面図である。以下、図2に基づき、実施例1の気液分離装置の詳細構成を説明する。

[0019] 実施例1の気液分離装置20は、図2に示すように、インレットパイプ21と、インナーパイプ22と、排水パイプ23と、貯水タンク24と、バイパスパイプ25と、旋回流発生リボン30と、を備えている。

[0020] 前記インレットパイプ21は、上流側(図2において右側)の端部が吸気

口2 a及び低圧EGR弁14に連通し、気体と微粒子状の液体（凝縮水）が混ざり合った状態の排気（以下、「気液二相流体」という）が流入する。このインレットパイプ21の内側には旋回流発生リボン30が配置されている。また、インレットパイプ21の気液二相流体の流れ方向の下流側端部には、気液二相流体から分離した気体が流出する排気口21 aと、気液二相流体から分離した液体が流出する排水口21 bと、が形成されている。ここで、排気口21 aは、インレットパイプ21の軸線方向に開放し、排水口21 bはインレットパイプ21の径方向であって重力方向下方に開放している。さらに、このインレットパイプ21の内壁面21 cには、気液二相流体の流れ方向に沿って次第に拡径するテーパ面21 dが形成されている。すなわち、インレットパイプ21の内径寸法は、テーパ面21 dよりも気液二相流体の流れ方向の上流側に位置する旋回部26 Aが最も小さく、テーパ面21 dが形成された中間部26 Bにて次第に拡径し、テーパ面21 dよりも気液二相流体の流れ方向の下流側に位置する分離部26 Cが最も大きくなるように設定されている。そして、旋回部26 Aに旋回流発生リボン30が配置され、分離部26 Cに排気口21 a及び排水口21 bが形成されている。

[0021] 前記インナーパイプ22は、インレットパイプ21の分離部26 Cの内径寸法よりも小さい外径寸法を有する直管部材によって形成され、インレットパイプ21の排気口21 aに一端22 aが差し込まれて、インレットパイプ21と同軸状態に設置される。この一端22 aには、旋回流発生リボン30よりも気液二相流体の流れ方向の下流側で開放する開口22 bが形成されており、気液二相流体から分離した気体が流入する。また、このインナーパイプ22の下流側（図2において左側）の端部は、ターボ過給機5のコンプレッサ5 aに連通している。

なお、開口22 bは、インナーパイプ22の軸線方向に開放している。すなわち、インレットパイプ21と、インナーパイプ22と、排気口21 aと、開口22 bは、同軸となる。

さらに、このインナーパイプ22のインレットパイプ21から突出した位置

の側面には、バイパスパイプ25の第2端部25bが接続する通気口22cが形成されている。

[0022] また、ここでは、インレットパイプ21の排気口21aに、インナーパイプ22との間に生じる間隙 α を封鎖するリング部材27が嵌合されている。リング部材27は、インナーパイプ22の全周を取り囲む円筒形状を呈しており、外周面がインレットパイプ21の内周面に気密状態で接触し、内周面がインナーパイプ22の外周面に気密状態で接触している。

さらに、このリング部材27のインレットパイプ21内の軸方向端部は、排水口21bの周縁部のうちの最も下流側の部分と軸方向位置が一致している。つまり、リング部材27は、排水口21bの開口領域に重複しないものの、排水口21bの開口領域と軸方向に隙間を開けることなく設置されている。

[0023] 前記排水パイプ23は、第1管部材23aの軸方向中央部に第2管部材23bが直交するように接続した、いわゆるT字管によって形成され、第1管部材23aの内側にインレットパイプ21の下流側端部が嵌着している。また、第1管部材23aと第2管部材23bとの接続部分に形成された接続開口23cが排水口21bと対向し、排水口21b及び接続開口23cを介して、インレットパイプ21に排水パイプ23の第2管部材23bが連通している。つまり、インレットパイプ21にて気液二相流体から分離した液体は、排水口21bから接続開口23cを介して第2管部材23bに流入する。

ここで、インレットパイプ21に形成された排水口21bの内径寸法は、排水パイプ23の接続開口23cの内径寸法と同等に設定されている。そして、第2管部材23bは、インレットパイプ21の軸方向に対して、重力方向下方に向かって延在され、中間部に液体の流れ方向に沿って次第に縮径する縮径部23dを有している。これにより、先端開口23eの内径寸法が、接続開口23c及び排水口21bの内径寸法よりも小さくなっている。なお、「重力方向」とは、図2における下方向であり、重力が作用する方向である。

[0024] 前記貯水タンク24は、排水パイプ23の第2管部材23bの重力方向下方に設置されたタンク本体24aを有している。このタンク本体24aは、重量方向上部に形成された接続口24bが第2管部材23bの先端部23fに接続されており、この接続口24bは先端開口23eと連通している。そして、第2管部材23bに流入した液体は、先端開口23eから接続口24bを介して流下し、タンク本体24aに貯留する。

また、このタンク本体24aの重力方向上部の側面には、バイパスパイプ25の第1端部25aが接続する通気口24cが形成されている。

なお、タンク本体24aの重量方向下部には、適宜開閉可能な排水開口（図示せず）が形成されている。タンク本体24a内に貯留された液体が一定量に達したら、排水開口を介して貯留した液体をタンク外へ放出することができる。

[0025] 前記バイパスパイプ25は、インナーパイプ22と貯水タンク24とを連通する両端が開放した管部材である。このバイパスパイプ25は、第1端部25aがタンク本体24aに形成された通気口24cに接続し、第2端部25bがインナーパイプ22に形成された通気口22cに接続されており、タンク本体24a重力方向上部の空間を、インナーパイプ22の内部に連通している。

[0026] [旋回流発生リボンの詳細構成]

図3は、実施例1の旋回流発生リボンを示す斜視図であり、図4は旋回流発生リボンの側面図である。また、図5は、図4におけるA-A断面図である。以下、図3～図5に基づき、実施例1の旋回流発生リボンの詳細構成を説明する。

[0027] 前記旋回流発生リボン30は、螺旋状にねじられた帯状の板部材により形成されており、インレットパイプ21の旋回部26A内に配置されている。この旋回流発生リボン30は、径方向寸法R（図4参照）が旋回部26Aの内径寸法と同等に設定されており、インレットパイプ21と同軸状態に設置されると共に、周縁がインレットパイプ21の内壁面21cに接触している

。

[0028] この旋回流発生リボン30は、気液二相流体の流出側の終端部31に、第1終端点31aと、第2終端点31bと、中心終端点31cと、を有すると共に、カット部32が設けられている。

前記第1終端点31aは、旋回流発生リボン30の径方向外側終端の一方に設定されている。前記第2終端点31bは、旋回流発生リボン30の径方向外側終端の他方に設定されている。ここで、第1終端点31aの軸方向位置と、第2終端点31bの軸方向位置とは一致しており、第1終端点31aと第2終端点31bを結んだ終端線Lは、旋回流発生リボン30の軸心Oと直交する。

そして、前記中心終端点31cは、旋回流発生リボン30の軸心O上であって、第1終端点31a及び第2終端点31bよりも気液二相流体の流入側に設定されている。

[0029] 前記カット部32は、第1終端点31aと中心終端点31cとを結んだ第1端縁32aと、第2終端点31bと中心終端点31cとを結んだ第2端縁32bと、を有している。つまり、このカット部32は、旋回流発生リボン30の終端部31のうち、第1端縁32aと第2端縁32bと終端線Lにて囲まれた領域をV字状に切り欠くことで形成されている。

[0030] また、この旋回流発生リボン30は、カット部32の第1端縁32a及び第2端縁32bに、それぞれ気液二相流体の流入側に折り返された折り返し構造33が形成されている。

前記折り返し構造33は、図5に示すように、第1端縁32a及び第2端縁32bの先端を旋回流発生リボン30の一方の螺旋面30a側に折り返した第1折返片33aと、第1端縁32a及び第2端縁32bの先端を反対側の螺旋面30b側に折り返した第2折返片33bと、を有している。

この折り返し構造33は、中心終端点31cから第1終端点31aの手前までの間と、中心終端点31cから第2終端点31bの手前までの間に形成されている。これにより、折り返し構造33の径方向両端部と、インレットパ

イプ21の内壁面21cとの間には隙間 β が生じている（図2参照）。

[0031] さらに、この旋回流発生リボン30は、旋回部26A内に配置されているものの、終端部31の少なくとも第1終端点31a及び第2終端点31bは、テーパ面21dの内側、すなわち中間部26B内に挿入されている。

[0032] なお、旋回流発生リボン30の気液二相流体の流入側の始端部34は、第1始端点34a、第2始端点34b、中心始端点34cと、を有している。前記第1始端点34aは、旋回流発生リボン30の径方向外側始端の一方に設定されている。前記第2始端点34bは、旋回流発生リボン30の径方向外側始端の他方に設定されている。前記中心始端点34cは、旋回流発生リボン30の軸心O上であって、第1始端点34a及び第2始端点34bと軸方向位置が一致している。すなわち、中心始端点34cは、第1始端点34aと第2始端点34bを結んだ始端線と軸線Oとの交点上に設定され、第1、第2始端点34a、34b及び中心始端点34cは、旋回流発生リボン30の径方向に沿って並んでいる。さらに、この旋回流発生リボン30の始端部34は、重力方向に沿って立設している。

[0033] 次に、実施例1の気液分離装置における気液分離作用を説明する。

図6は、実施例1の気液分離装置における気液二相流体及び分離した気体・液体の流れを示す全体説明図であり、図7はリボン終端部での液体の流れを示す説明図である。

[0034] 図1に示す排気還流システムSでは、吸気口2aから取り入れた外気と、低圧EGR通路11を介して排気通路3から取り入れた排気とが、流速10m/s～100m/sの速さでターボ過給機5のコンプレッサ5aへと流れ込む。このとき、外気や排気には水分が含まれており、両者が混合したことで水分が冷却されて凝縮水として液体になり、空気等の気体に混ざり合っただけで気液二相流体になる。

[0035] 実施例1の気液分離装置20では、図6に示すように、インレットパイプ21に流入した気液二相流体は、旋回流発生リボン30が設置された旋回部26Aを通過する際、この旋回流発生リボン30に沿って流れることで旋回

流となる。そして、この旋回流によって付与される遠心力により、質量の大きい液体は、インレットパイプ21の内壁面21cへ向かって誘導される。一方、質量の小さい気体は、インレットパイプ21の軸線に沿って中心部付近を流れていく。

また、旋回流発生リボン30の螺旋面30a, 30bは、気液二相流体の流れ方向に対して角度を有している。そのため、気液二相流体に含まれる液体がこの螺旋面30a, 30bに衝突し、水滴化を促進することができる。

[0036] そして、内壁面21cへ向かって誘導された液体は、内壁面21cに押し付けられて液滴や液膜となって気体から分離される。気体から分離された液体は、内壁面21cに付着したままさらに旋回流の流れによって中間部26B→分離部26Cへと流れていく。

そして、分離部26Cに流れ込んだ液体は、自重によってこの分離部26Cに形成された排水口21bから排水パイプ23の接続開口23cを介して第2管部材23b内に流れ込み、第2管部材23bを流下する。その後、先端開口23eからタンク本体24a内に流れて貯留される。

[0037] このとき、排水口21bが重力方向下方に開放すると共に、排水パイプ23の第2管部材23bが重力方向に沿って延在されているので、分離部26Cに流れ込んだ液体は、自重により排水口21bから第2管部材23b内へと流下する。また、インレットパイプ21の分離部26Cの内径寸法よりも、インナーパイプ22の外径寸法が小さくなっているため、インレットパイプ21の内壁面21cに付着した液体がインナーパイプ22内に入り込むことが防止される。つまり、分離部26C内に流れ込んだ液体は、インレットパイプ21とインナーパイプ22との間に入りこみ、インナーパイプ22内への流入が防止される。さらに、インレットパイプ21内にインナーパイプ22が挿入されているので、配管径の拡大を抑制することができ、気液分離装置20の設置に必要なスペースを抑制することができる。

[0038] さらに、この実施例1では、リング部材27のインレットパイプ21内の軸方向端部が、排水口21bの周縁部のうちの最も下流側の部分と軸方向位

置が一致している。これにより、リング部材 27 と排水口 21 b の開口領域との間に軸方向隙間が生じないため、リング部材 27 に接触するまで押し流された液体であっても、排水口 21 b から円滑に流出することができる。

[0039] そして、この実施例 1 では、インナーパイプ 22 と貯水タンク 24 とがバイパスパイプ 25 を介して連通している。

そのため、インナーパイプ 22 を流れる気流により、貯水タンク 24 内を負圧にすることができ、排水パイプ 23 を流下する液体の流れを円滑にすることができる。

[0040] また、インレットパイプ 21 の中央部付近を流れる気体は、気液二相流体の流れ方向の下流へ行くほど液体が分離していき、軸方向に開放した開口 22 b からインナーパイプ 22 内に流れ込む。そして、このインナーパイプ 22 を介してターボ過給機 5 のコンプレッサ 5 a へと流れていく。

ここで、インレットパイプ 21 の排気口 21 a には、インナーパイプ 22 との間に生じる間隙 α を封鎖するリング部材 27 が嵌合されている。そのため、インレットパイプ 21 の排気口 21 a から気体が漏れ出ることを防止し、気液二相流体から分離した気体を円滑にインナーパイプ 22 へと流入させることができる。

[0041] さらに、旋回流発生リボン 30 の螺旋面 30 a, 30 b に付着して液滴となった液体は、この螺旋面 30 a, 30 b に付着したまま、旋回流の流れによって旋回流発生リボン 30 の径方向外側に向かって流れ、内壁面 21 c へと誘導される。

このとき、液滴状の液体は、気液二相流体の流れ方向の下流側に押し流されつつ、旋回流発生リボン 30 の径方向外側に向かって流れる。

[0042] そして、この旋回流発生リボン 30 の終端部 31 において、螺旋面 30 a, 30 b に付着したまま第 1 端縁 32 a 又は第 2 端縁 32 b にまで押し流された液体は、図 7 に矢印で示すように、この第 1 端縁 32 a 又は第 2 端縁 32 b に沿って旋回流発生リボン 30 の径方向外側に向かって流れ、インレットパイプ 21 の内壁面 21 c へ向かって誘導される。

[0043] すなわち、第1端縁32aは、旋回流発生リボン30の径方向外側に位置する第1終端点31aが、旋回流発生リボン30の軸心O上に位置する中心終端点31cよりも、気液二相流体の流れ方向の下流側に位置している。また、第2端縁32bは、旋回流発生リボン30の径方向外側に位置する第2終端点31bが、旋回流発生リボン30の軸心O上に位置する中心終端点31cよりも、気液二相流体の流れ方向の下流側に位置している。

これに対し、旋回流発生リボン30の螺旋面30a, 30bに付着した液体は、旋回流によって気液二相流体の流れ方向の下流側に押し流されつつ、旋回流発生リボン30の径方向外側に向かって流れる。

[0044] そのため、第1, 第2端縁32a, 32bの延在方向が、旋回流発生リボン30に付着したまま旋回流で押し流される液体の流れ方向とほぼ一致することになり、旋回流発生リボン30の終端部31において、液体を螺旋面30a, 30bに付着させたままインレットパイプ21の内壁面21cへ向かって誘導することができる。これにより、旋回流発生リボン30の軸心O付近に付着した液体であっても、終端部31から気体中に再飛散してしまうことを防止し、液体の分離性能を向上すると共に、液体の捕集率を向上することができる。

また、液体の分離にバッフルやフィルタ等を用いることがないので、気体の流れが阻害されず、通気抵抗の上昇を抑制することができる。

[0045] また、この実施例1では、第1端縁32a及び第2端縁32bのいずれにも、気液二相流体の流入側に折り返された折り返し構造33が形成されている。

そのため、螺旋面30a, 30bに付着したまま第1端縁32a又は第2端縁32bにまで押し流された液体は、この折り返し構造33によって、気液二相流体の流れ方向の下流側に向かうことが阻止される。つまり、液体は、第1端縁32aと第1折返片33aとの隙間、又は、第2端縁32bと第2折返片33bとの隙間に沿って、旋回流発生リボン30の径方向外側に向かって流れていく。

これにより、第1,第2端縁32a,32bから液体が離間することを防止しつつ、インレットパイプ21の内壁面21cへと誘導することができ、液体の分離性能をさらに向上することができる。

[0046] しかも、この実施例1では、折り返し構造33が、旋回流発生リボン30の一方の螺旋面30a側に折り返された第1折返片33aと、反対側の螺旋面30b側に折り返された第2折返片33bと、を有している。

そのため、液体が旋回流発生リボン30の螺旋面30a,30bのどちらに付着していても、第1,第2端縁32a,32bから離間することを防止できる。

[0047] また、この折り返し構造33は、中心終端点31cから第1終端点31aの手前までの間と、中心終端点31cから第2終端点31bの手前までの間に形成されており、折返し構造33の径方向両端部とインレットパイプ21の内壁面21cとの間には隙間 β が生じている。

そのため、折り返し構造33によって気液二相流体の流れ方向の下流側に向かうことが阻止された液体は、折り返し構造33の径方向両端部において、気液二相流体の流れ方向の下流側に向かって流れ出すことが可能になる。

これにより、第1端縁32aと第1折返片33aとの隙間や、第2端縁32bと第2折返片33bとの隙間に液体が溜まってしまふことを防止しつつ、インレットパイプ21の内壁面21cへと液体を速やかに誘導することができる。

[0048] そして、この実施例1では、インレットパイプ21は、内壁面21cに気液二相流体の流れ方向に沿って次第に拡径するテーパ面21dが形成された中間部26Bを有しており、旋回流発生リボン30の終端部31の少なくとも第1終端点31a及び第2終端点31bが、テーパ面21dの内側、すなわち中間部26B内に挿入されている。

そのため、第1,第2端縁32a,32bに沿って第1終端点31aや第2終端点31bまで流れた液体は、テーパ面21d上に流れ出ることになる。これにより、第1,第2端縁32a,32bに沿って内壁面21cへと誘導され

た液体を、排水口 21b に向けて円滑に排出することができ、液体の誘導・分離を促進することができる。

[0049] 次に、効果を説明する。

実施例 1 の気液分離装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

[0050] (1) 螺旋状にねじられた板部材によって形成されると共に、配管内に配置された旋回流発生リボン 30 により、前記配管を流れる気液二相流体を旋回させ、遠心力で液体を前記配管の内壁面 21c へ誘導する気液分離装置 20 において、

前記配管は、前記旋回流発生リボン 30 が内側に配置されると共に、前記旋回流発生リボン 30 よりも前記気液二相流体の流れ方向の下流側位置に、前記気液二相流体から分離した気体が流出する排気口 21a と、前記気液二相流体から分離した液体が流出する排水口 21b と、が形成されたインレットパイプ 21 と、

前記排気口 21a に一端が差し込まれ、前記インレットパイプ 21 の内径寸法よりも小さい外径寸法を有すると共に、前記旋回流発生リボン 30 よりも前記気液二相流体の流れ方向の下流側位置で開放した開口 22b を有するインナーパイプ 22 と、を備え、

前記旋回流発生リボン 30 は、前記気液二相流体の流出側の終端部 31 に、前記旋回流発生リボン 30 の径方向外側端部の一方に設定された第 1 終端点 31a と、前記旋回流発生リボン 30 の径方向外側端部の他方に設定された第 2 終端点 31b と、前記旋回流発生リボン 30 の軸心 O 上であって、前記第 1 終端点 31a 及び前記第 2 終端点 31b よりも前記気液二相流体の流入側に設定された中心終端点 31c と、を有すると共に、

前記第 1 終端点 31a と前記中心終端点 31c とを結んだ第 1 端縁 32a と、前記第 2 終端点 31b と前記中心終端点 31c とを結んだ第 2 端縁 32b と、を有するカット部 32 を設けている構成とした。

これにより、旋回流発生リボン 30 に付着した液体の分離性能を向上すると共に、必要な設置スペースを抑制することができる。

[0051] (2) 前記旋回流発生リボン30は、前記第1端縁32a及び前記第2端縁32bに、前記気液二相流体の流入側に折り返された折り返し構造33が形成されている構成とした。

これにより、上記(1)の効果に加え、第1端縁32a又は第2端縁32bから液体が離間することを防止しつつ、インレットパイプ21の内壁面21cへと誘導し、液体の分離性能をさらに向上することができる。

[0052] (3) 前記折り返し構造33は、前記中心終端点31cから前記第1終端点31aの手前までの間と、前記中心終端点31cから前記第2終端点31bの手前までの間に形成されている構成とした。

これにより、上記(2)の効果に加え、第1端縁32aと第1折返片33aとの隙間や、第2端縁32bと第2折返片33bとの隙間に液体が溜まってしまふことを防止しつつ、インレットパイプ21の内壁面21cへと液体を誘導することができる。

[0053] (4) 前記インレットパイプ21の前記内壁面21cには、前記気液二相流体の流れ方向に沿って次第に拡径するテーパ面21dが形成され、

前記旋回流発生リボン30は、少なくとも前記第1終端点31a及び前記第2終端点31bが、前記テーパ面21dの内側に挿入されている構成とした。

これにより、第1,第2端縁32a,32bに沿って内壁面21cへと誘導された液体を、排水口21bに向けて円滑に排出することができ、液体の誘導・分離を促進することができる。

[0054] (5) 前記インレットパイプ21には、前記排水口21bに連結された排水パイプ23と、前記排水パイプ23の先端部23fに設けられた貯水タンク24と、が設けられ、

前記インナーパイプ22には、前記貯水タンク24の内部と連通するバイパスパイプ25が設けられた構成とした。

これにより、インナーパイプ22を流れる気流により貯水タンク24内を負圧にし、排水パイプ23を流下する液体の流れを円滑にすることができる。

。

[0055] 以上、本発明の気液分離装置を実施例1に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例1に限られるものではなく、請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加などは許容される。

[0056] 実施例1では、旋回流発生リボン30の終端部31の第1端縁32a及び第2端縁32bに折り返し構造33を形成した例を示した。しかしながら、これに限らず、例えば図8Aに示すように、折り返し構造を形成しなくてもよい。

この場合であっても、第1,第2端縁32a,32bの延在方向は、旋回流発生リボン30に付着したまま旋回流で押し流される液体の流れ方向とほぼ一致するので、旋回流発生リボン30の終端部31において、螺旋面30a,30bに付着させたままインレットパイプ21の内壁面21cへ向かって誘導することができる。

[0057] さらに、この実施例1では、インレットパイプ21の内壁面21cにテーパ面21dを形成し、このテーパ面21dの内側に、少なくとも旋回流発生リボン30の第1,第2終端点31a,31bを挿入した例を示した。しかしながら、図8B又は図8Cに示すように、テーパ面21dを形成していなくてもよい。

この場合であっても、気液二相流体から分離した液体は、旋回流の流れによって排水口21bに流れ込むことができる。

[0058] さらに、図9Aに示すように、旋回部26A内に配置した旋回流発生リボン30を、終端部31がインレットパイプ21の分離部26Cに挿入するまで延長し、終端部31をインナーパイプ22の開口22bに近接させてもよい。

[0059] また、図9Bに示すように、テーパ面21dの内側に旋回流発生リボン30の第1,第2終端点31a,31bを挿入すると共に、この旋回流発生リボン30の第1,第2端縁32a,32bに設けた折り返し構造33の径方向両

端部を、インレットパイプ21の内壁面21cに沿って延長してもよい。つまり、折り返し構造33の径方向両端部に、インレットパイプ21の分離部26C内に挿入される延長部35を設けてもよい。この延長部35は、第1, 第2折返片33a, 33bによって断面V字状に形成される(図9C参照)。このとき、先端35aがインナーパイプ22の開口22bよりも下流位置に至るまで延長部35を延長することで、折り返し構造33の第1折返片33aと第2折返片33bの間に流れ込んだ液体を、インナーパイプ22内に飛散させることなく内壁面21cへ誘導することができる。

また、折り返し構造33の延長部35と、インレットパイプ21の内壁面21cとの間に隙間 β を維持することで、折り返し構造33に沿って流れる液体を内壁面21cへ円滑に誘導することができる。

[0060] また、この実施例1では、旋回流発生リボン30の始端部34が、重力方向に沿って立設している。しかしながら、例えば始端部34を重力方向に対して水平になるように旋回流発生リボン30を設置してもよい。この場合では、インレットパイプ21の内部で内壁面21cへ誘導した液体が、自重でパイプ下側に流れやすくすることができ、気体から分離した液体が再飛散することを効果的に防止することができる。

[0061] また、実施例1では、排水パイプ23に貯水タンク24を接続し、気液二相流体から分離した液体を貯留する例を示したが、排水パイプ23や貯水タンク24は、必ずしも設置しなくてもよい。インレットパイプ21内で分離した液体を貯留することなく排水口21bから排出してもよい。

[0062] また、実施例1では、第1端縁32a及び第2端縁32bがいずれも直線状に形成され、カット部32が旋回流発生リボン30の終端部31をV字状に切り欠くことで形成された例を示したが、これに限らない。第1終端点31a及び第2終端点32bに対し、中心終端点31cが気液二相流体の流入側に設定されていればよいので、第1, 第2端縁32a, 32bが湾曲していてもよい。

[0063] そして、実施例1では、本発明の気液分離用旋回流発生装置を、内燃機関

1の排気還流システムSに適用した例を示した。しかしながら、これに限らず、例えば冷凍サイクル装置に適用し、気体冷媒と液体冷媒とを分離するようにしてもよい。つまり、本発明の気液分離用旋回流発生装置は、気液二相流体から気体と液体を分離する装置に適用することができる。

関連出願の相互参照

[0064] 本出願は、2015年12月17日に日本国特許庁に出願された特願2015-246468号に基づいて優先権を主張し、そのすべての開示は完全に本明細書で参照により組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

螺旋状にねじられた板部材によって形成されると共に、配管内に配置された旋回流発生リボンにより、前記配管を流れる気液二相流体を旋回させ、遠心力で液体を前記配管の内壁面へ誘導する気液分離装置において、

前記配管は、前記旋回流発生リボンが内側に配置されると共に、前記旋回流発生リボンよりも前記気液二相流体の流れ方向の下流側位置に、前記気液二相流体から分離した気体が流出する排気口と、前記気液二相流体から分離した液体が流出する排水口と、が形成されたインレットパイプと、

前記排気口に一端が差し込まれ、前記インレットパイプの内径寸法よりも小さい外径寸法を有すると共に、前記旋回流発生リボンよりも前記気液二相流体の流れ方向の下流側位置で開放した開口を有するインナーパイプと、を備え、

前記旋回流発生リボンは、前記気液二相流体の流出側の終端部に、前記旋回流発生リボンの径方向外側終端の一方に設定された第1終端点と、前記旋回流発生リボンの径方向外側終端の他方に設定された第2終端点と、前記旋回流発生リボンの軸心上であって、前記第1終端点及び前記第2終端点よりも前記気液二相流体の流入側に設定された中心終端点と、を有すると共に、

前記第1終端点と前記中心終端点とを結んだ第1端縁と、前記第2終端点と前記中心終端点とを結んだ第2端縁と、を有するカット部を設けている

ことを特徴とする気液分離装置。

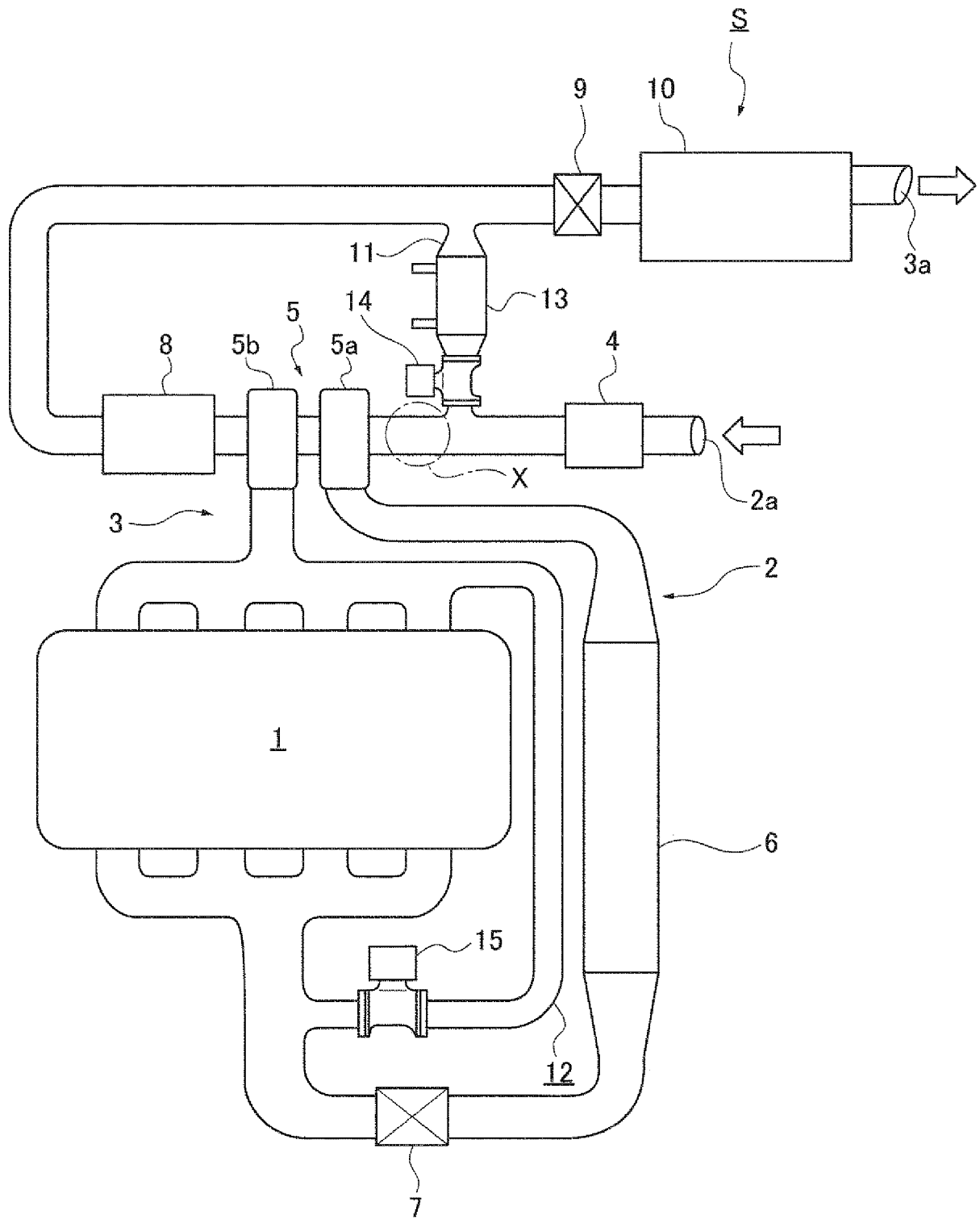
[請求項2]

請求項1に記載された気液分離装置において、

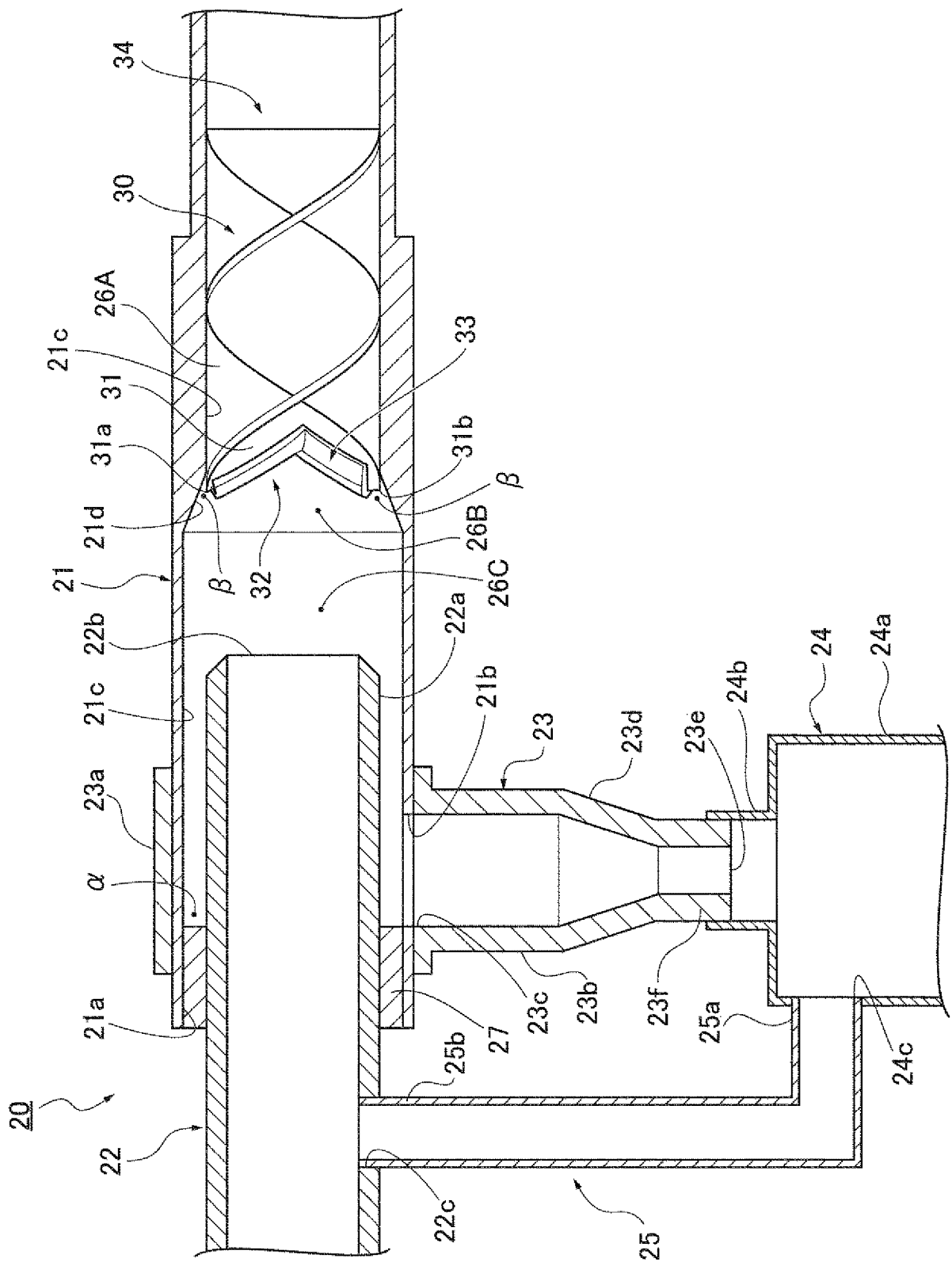
前記旋回流発生リボンは、前記第1端縁及び前記第2端縁に、前記気液二相流体の流入側に折り返された折り返し構造が形成されていることを特徴とする気液分離装置。

- [請求項3] 請求項2に記載された気液分離装置において、
前記折り返し構造は、前記中心終端点から前記第1終端点の手前までの間と、前記中心終端点から前記第2終端点の手前までの間に形成されている
ことを特徴とする気液分離装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載された気液分離装置において、
前記インレットパイプの前記内壁面には、前記気液二相流体の流れ方向に沿って次第に拡径するテーパ面が形成され、
前記旋回流発生リボンは、少なくとも前記第1終端点及び前記第2終端点が、前記テーパ面の内側に挿入されている
ことを特徴とする気液分離装置。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載された気液分離装置において、
前記インレットパイプには、前記排水口に連結された排水パイプと、前記排水パイプの先端部に設けられた貯水タンクと、が設けられ、
前記インナーパイプには、前記貯水タンクの内部と連通するバイパスパイプが設けられた
ことを特徴とする気液分離装置。

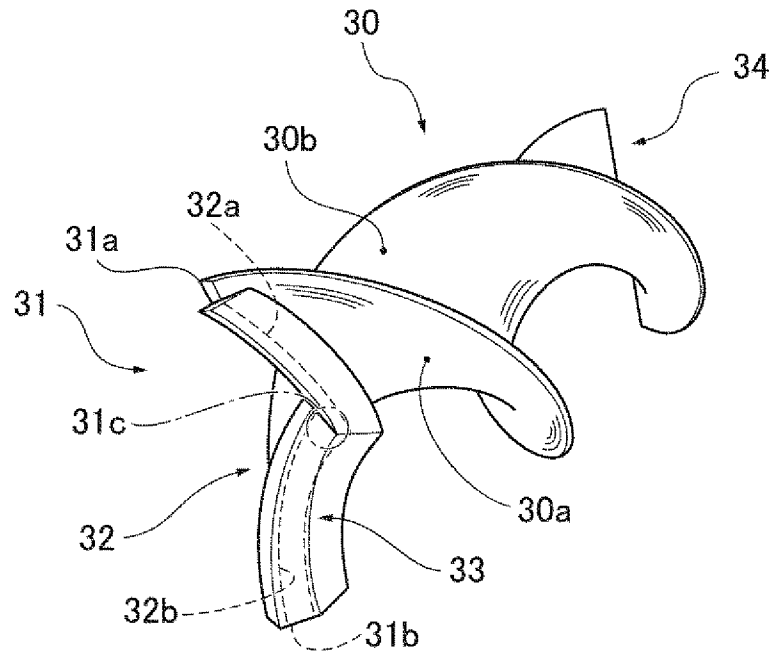
[図1]



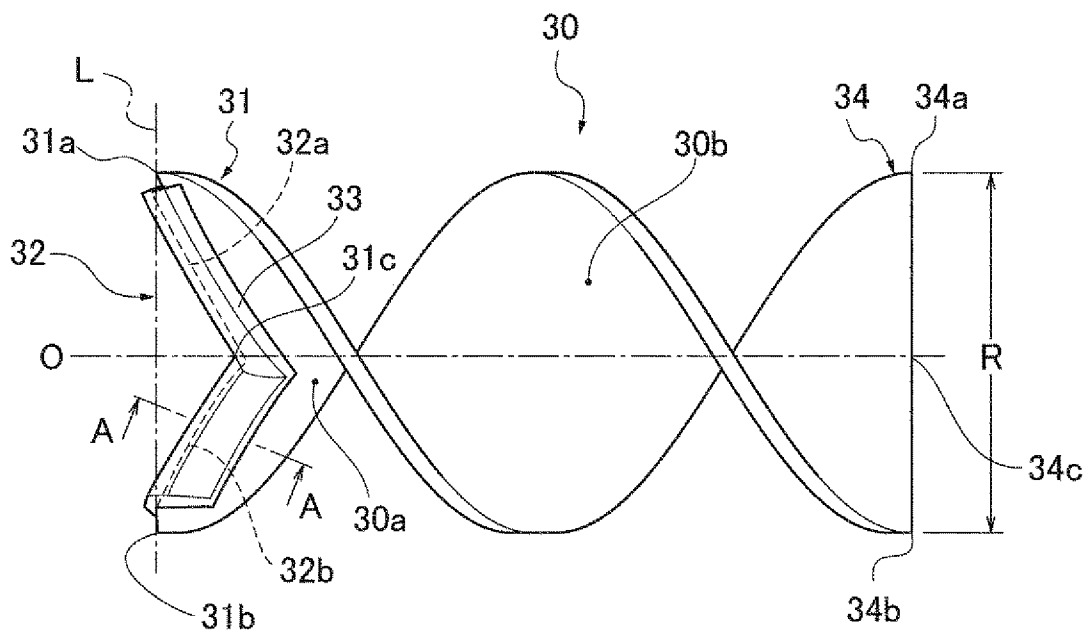
[図2]



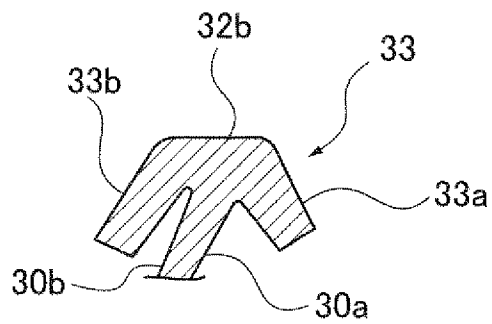
[図3]



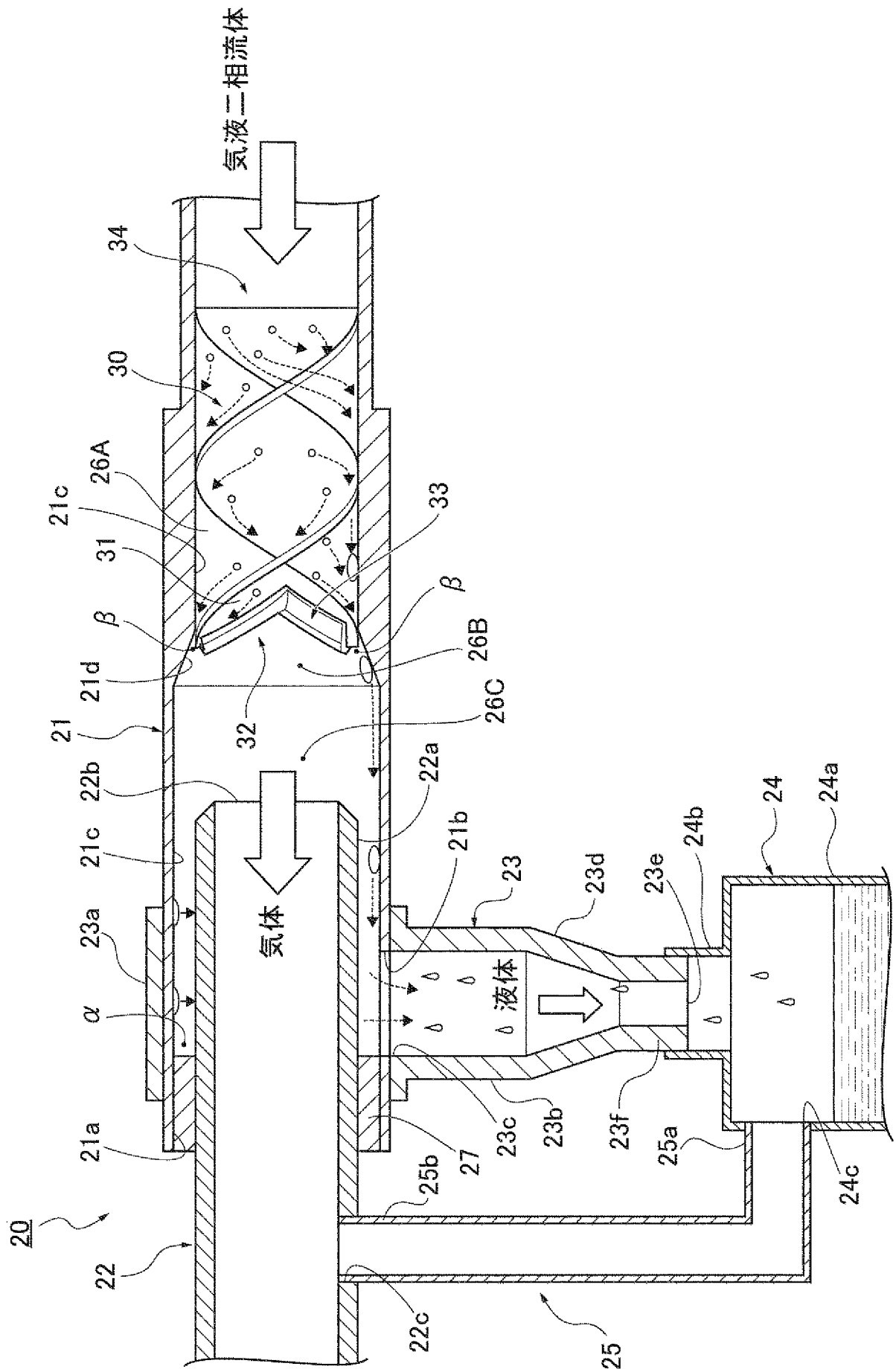
[図4]



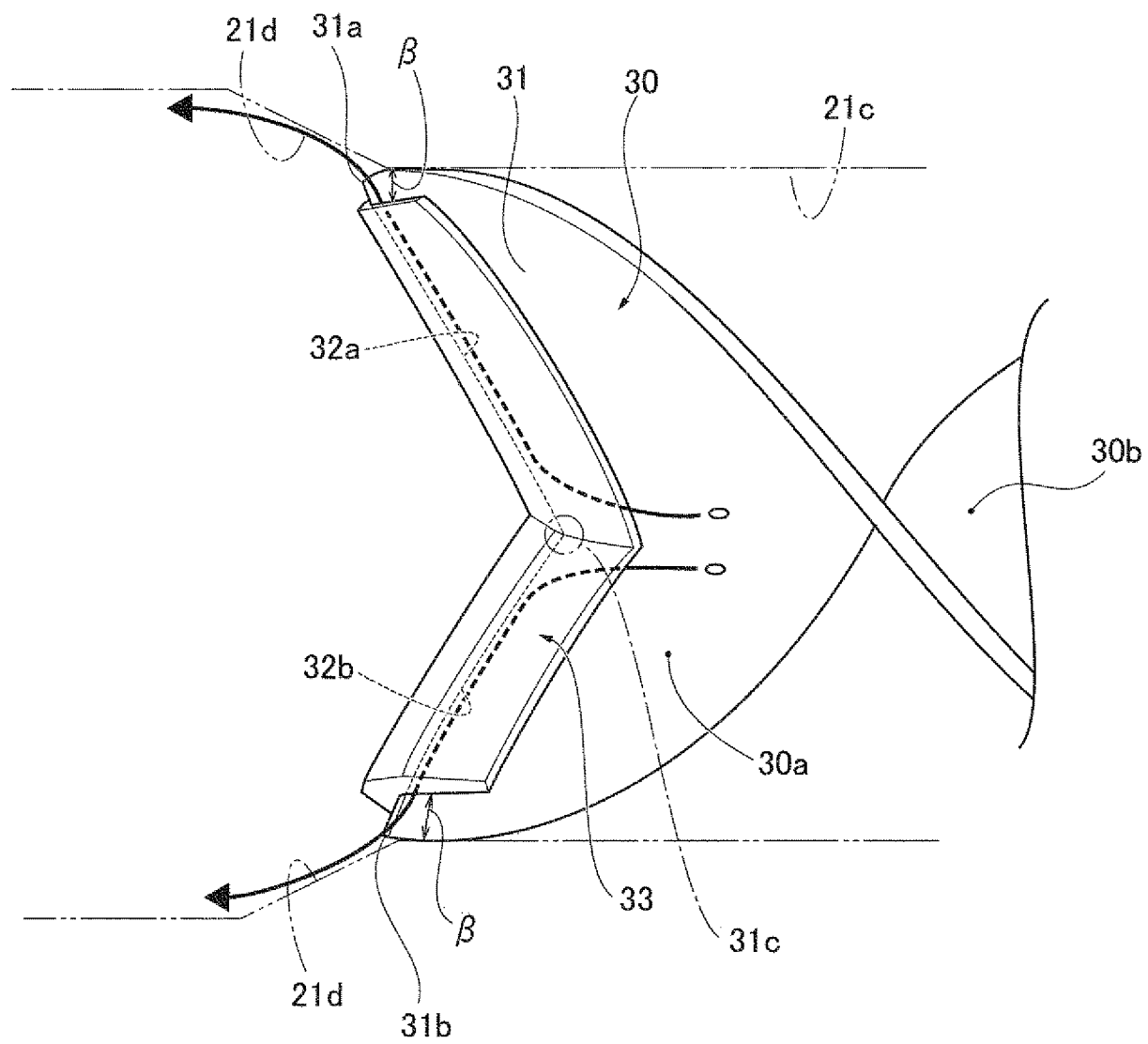
[図5]



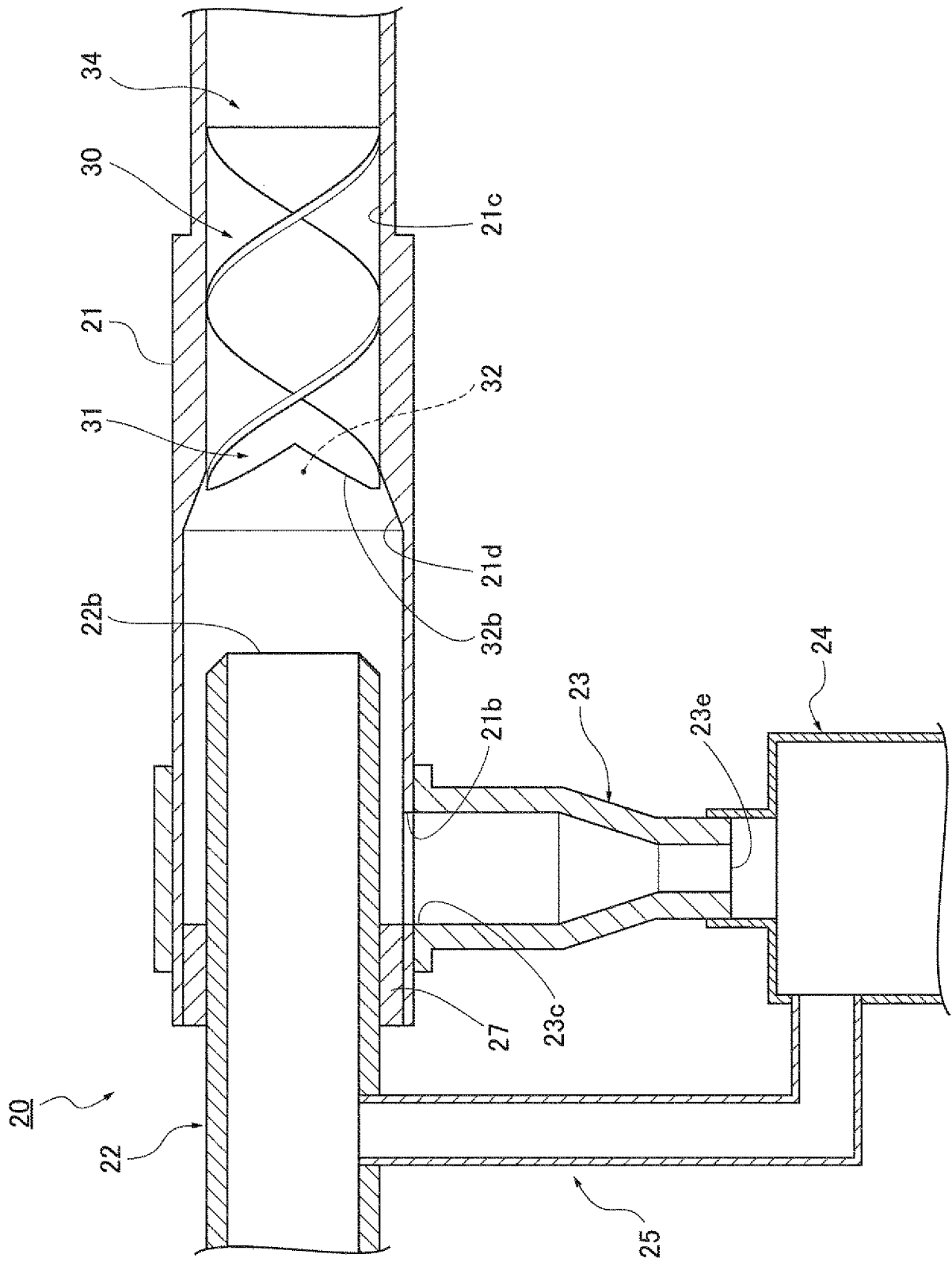
[图6]



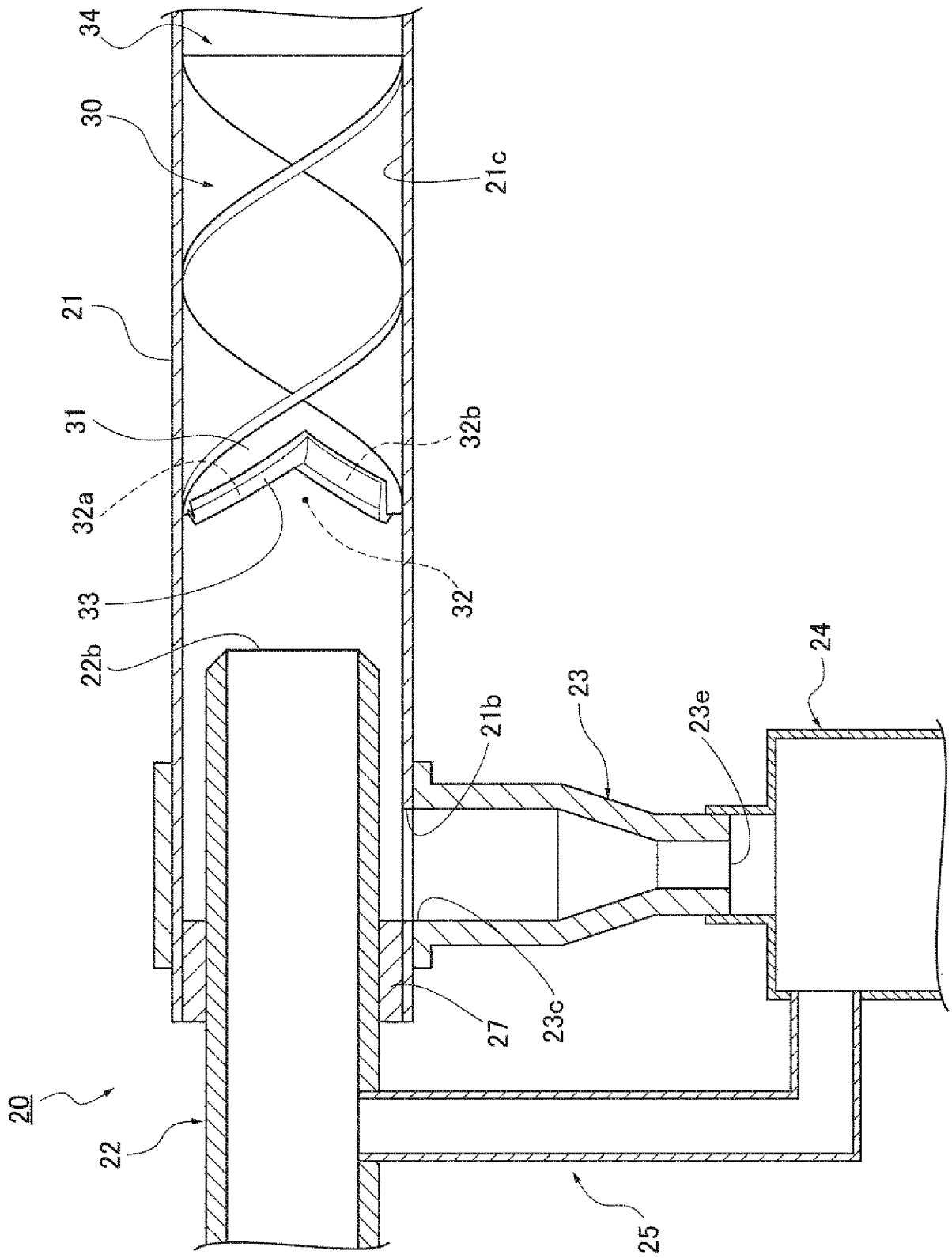
[図7]



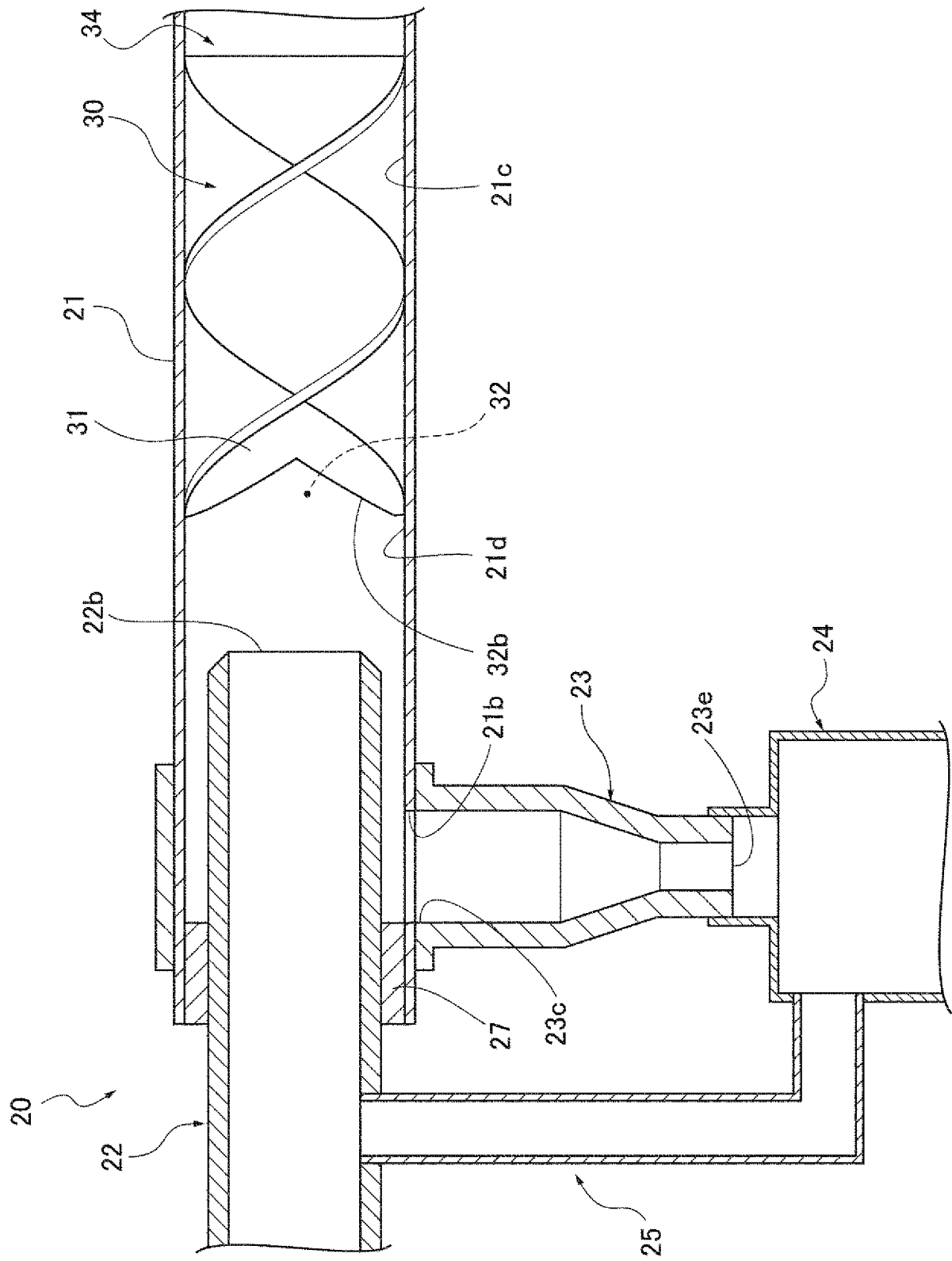
[図8A]



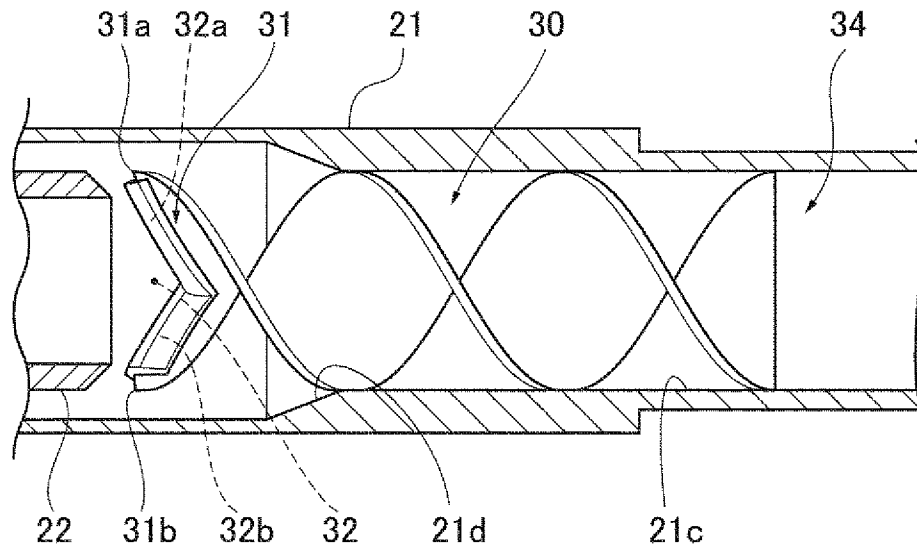
[8B]



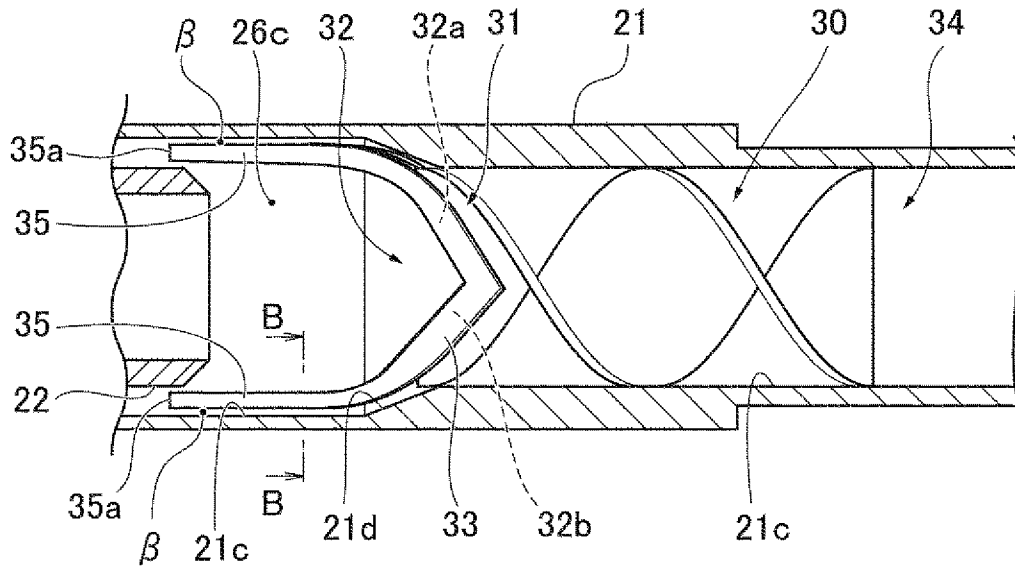
[図8C]



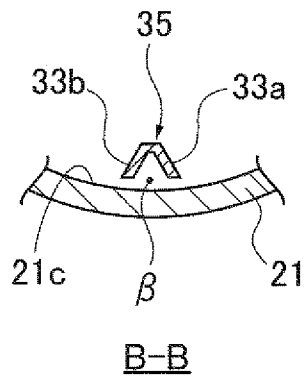
[図9A]



[図9B]



[図9C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B01D45/12(2006.01) i, F02M35/10(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)
B01D45/00-45/18, B01D50/00, B04B1/00-15/12, B04C1/00-11/00,
F01M11/00-13/06, F02M35/10-35/116, F25B43/00-43/04, H01M8/04-8/04992

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 56-501351 A (Maloney-Crawford Corp.), 24 September 1981 (24.09.1981), claims; detailed description of preferred embodiments; fig. 1 & WO 1981/001110 A1 claims; detailed description of preferred embodiments; fig. 1 & AT 908579 A & BR 7909044 A & DE 2953875 A1 & EP 38325 A1 & GB 2078561 A & NL 7920206 A & RO 85029 A	1 2-5
A	JP 2005-199161 A (TLV Co., Ltd.), 28 July 2005 (28.07.2005), (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 September 2016 (28.09.16)	Date of mailing of the international search report 11 October 2016 (11.10.16)
---	--

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/JP2016/075523

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-002839 Y1 (Haruhiko OGOSHI), 11 March 1929 (11.03.1929), (Family: none)	1-5
A	US 2014/0116255 A1 (PÉREZ GUERRA, Luis Daniel), 01 May 2014 (01.05.2014), & GB 2507662 A & MX 2013012676 A & NL 2011703 A & NO 20131432 A & RU 2013148376 A	1-5
A	US 2009/0065431 A1 (BAKKE, Knut), 12 March 2009 (12.03.2009), & AU 2007217576 A1 & BR PI0707546 A2 & CA 2638066 A1 & CN 101384372 A & EA 200801867 A1 & EP 1986785 A1 & NO 20084013 A & WO 2007/096316 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D45/12(2006.01)i, F02M35/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D45/00-45/18, B01D50/00, B04B1/00-15/12, B04C1/00-11/00, F01M11/00-13/06, F02M35/10-35/116, F25B43/00-43/04, H01M8/04-8/04992

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 56-501351 A (マロネイークローフォード・コーポレーション) 1981.09.24, 請求の範囲, 好適な実施例の詳細な説明, 図1 & WO 1981/001110 A1, 請求の範囲, 好適な実施例の詳細な説明, 図1 & AT 908579 A & BR 7909044 A & DE 2953875 A1 & EP 38325 A1 & GB 2078561 A & NL 7920206 A & RO 85029 A	1 2-5

☑ 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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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） | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

28.09.2016

国際調査報告の発送日

11.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

目代 博茂

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4Q

9630

C (続き) . 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
A	JP 2005-199161 A (株式会社テイエルブイ) 2005.07.28 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 4-002839 Y1 (尾越晴彦) 1929.03.11 (ファミリーなし)	1-5
A	US 2014/0116255 A1 (PÉREZ GUERRA, Luis Daniel) 2014.05.01 & GB 2507662 A & MX 2013012676 A & NL 2011703 A & NO 20131432 A & RU 2013148376 A	1-5
A	US 2009/0065431 A1 (BAKKE, Knut) 2009.03.12 & AU 2007217576 A1 & BR PI0707546 A2 & CA 2638066 A1 & CN 101384372 A & EA 200801867 A1 & EP 1986785 A1 & NO 20084013 A & WO 2007/096316 A1	1-5