

(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
2022年1月27日(27.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/019082 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 1/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024975

(22) 国際出願日: 2021年7月1日(01.07.2021)

(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 2020-125320 2020年7月22日(22.07.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社堀場製作所(**HORIBA, LTD.**)
[JP/JP]; 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 Kyoto (JP).

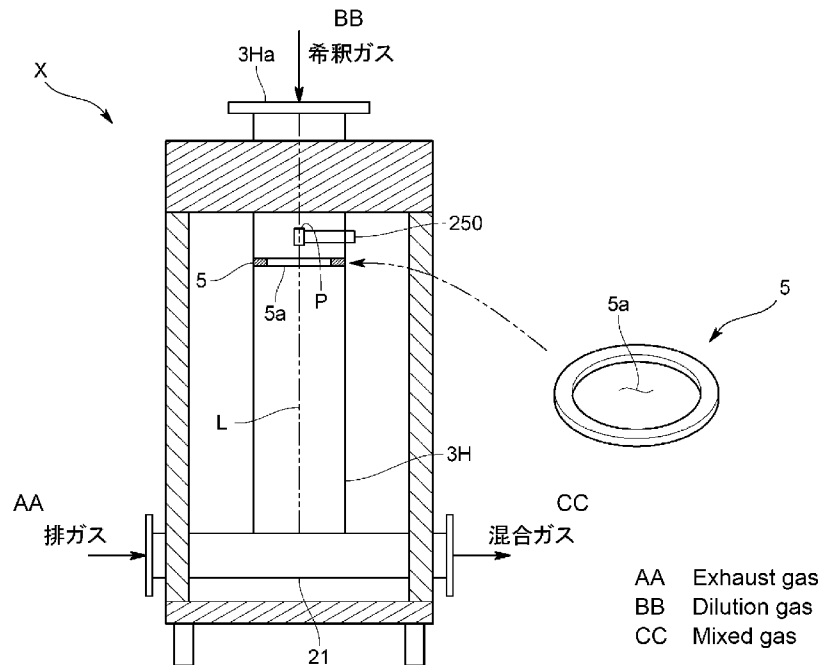
(72) 発明者: 安田 正明 (**YASUDA, Masaaki**);
〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP). 泉 博満(**IZUMI, Hiromitsu**); 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP). 木村 大(**KIMURA, Takeshi**); 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP). 樋口 昌宏(**HIGUCHI, Masahiro**); 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 西村 竜平 (**NISHIMURA, Ryuhei**);
〒6008441 京都府京都市下京区四条町347番地1 CUBE西烏丸9階 Kyoto (JP).

(54) **Title:** DILUTION GAS MIXING UNIT AND EXHAUST GAS ANALYSIS SYSTEM

(54) 発明の名称: 希釈ガス混合ユニット及び排ガス分析システム

[図2]



(57) **Abstract:** This dilution gas mixing unit X mixes a dilution gas into an exhaust gas and is used in an exhaust gas analysis system 100 for analyzing mixed gas obtained by diluting an exhaust gas with dilution gas in order to reduce the impact on background measurement caused by the racing of mixed gas, even in a case where the dilution ratio is lowered and the dilution gas flow rate is decreased, the dilution gas mixing unit comprising: a dilution gas supply pipe 3H that connects to an exhaust gas introduction pipe 21 to which an exhaust gas is introduced, and that supplies a dilution gas to



WO 2022/019082 A1

(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, IT, JO, JP, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the exhaust gas introduction pipe 21; a dilution gas sampling unit 250 which is provided to the dilution gas supply pipe 3H and samples the dilution gas; and a backflow prevention member 5 which is provided more to the exhaust gas introduction pipe 21 side than the dilution gas sampling unit 250 in the dilution gas supply pipe 3H, and which is for preventing mixed gas from backflowing through the inside of the dilution gas supply pipe.

(57) 要約: 希釈比を下げて希釈ガス流量が低下した場合であっても、混合ガスの吹き上がりによるバックグラウンド計測への影響を低減するべく、排ガスを希釈ガスにより希釈してなる混合ガスを分析する排ガス分析システム100に用いられ、排ガスに希釈ガスを混合させる希釈ガス混合ユニットXであって、排ガスが導入される排ガス導入管21に接続されるとともに、当該排ガス導入管21に希釈ガスを供給する希釈ガス供給管3Hと、希釈ガス供給管3Hに設けられて、希釈ガスを採取する希釈ガスサンプリング部250と、希釈ガス供給管3Hにおける希釈ガスサンプリング部250よりも排ガス導入管21側に設けられて、混合ガスが希釈ガス供給管内を逆流することを防ぐための逆流防止部材5とを備えるようにした。

明 細 書

発明の名称：希釈ガス混合ユニット及び排ガス分析システム

技術分野

[0001] 本発明は、希釈ガス混合ユニット及び排ガス分析システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来の排ガス分析システムとしては、排ガスが導入される排ガス導入管と、この排ガス導入管に接続されて希釈ガスを供給する希釈ガス供給管とを備えたものがある（特許文献１）。かかる構成により、排ガスを希釈ガスにより希釈してなる混合ガスを採取するとともに、希釈ガスを採取し、例えば、採取した混合ガスに含まれる測定対象成分の濃度から、採取した希釈ガスに含まれる同成分の濃度をバックグラウンド値として差し引くなどして、排ガスの分析が行われる。

[0003] ところで、昨今では、排ガスに含まれる種々の成分の低濃度化が進んでおり、こうした排ガスに対する分析精度を担保するためには、これまでよりも希釈比を下げる必要がある。

[0004] しかしながら、上述した排ガス分析システムにおいて希釈比を下げると、希釈ガス流量が低下するので、例えばエンジンの回転制御によって排ガス流量が急激に変動した場合、希釈後の排ガス（混合ガス）の一部が希釈ガス供給管に吹き上がり、その混合ガスに含まれる成分がバックグラウンド計測に影響を及ぼすといった問題が生じる場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１０－１３９３４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本発明は、希釈比を下げて希釈ガス流量が低下した場合であって

も、混合ガスの吹き上がりによるバックグラウンド計測への影響を低減することをその主たる課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] すなわち本発明に係る希釈ガス混合ユニットは、排ガスを希釈ガスにより希釈してなる混合ガスを分析する排ガス分析システムに用いられ、前記排ガスに前記希釈ガスを混合させる希釈ガス混合ユニットであり、前記排ガスが導入される排ガス導入管に接続されるとともに、当該排ガス導入管に希釈ガスを供給する希釈ガス供給管と、前記希釈ガス供給管に設けられて、前記希釈ガスを採取する希釈ガスサンプリング部と、前記希釈ガス供給管における前記希釈ガスサンプリング部よりも前記排ガス導入管側に設けられて、前記混合ガスが前記希釈ガス供給管内を逆流することを防ぐための逆流防止部材とを備えることを特徴とするものである。

[0008] このように構成された希釈ガス混合ユニットによれば、希釈ガス供給管における希釈ガスサンプリング部よりも排ガス導入管側に逆流防止部材を設けてあるので、希釈比を下げて希釈ガスの流量が低下し、これにより混合ガスの一部が希釈ガス供給管に吹き上がったとしても、その混合ガスは逆流防止部材に衝突して希釈ガスにより押し戻され、希釈ガス供給管を逆流しにくくなる。その結果、吹き上がった混合ガスを希釈ガスサンプリング部に到達させにくくすることができ、この混合ガスによるバックグラウンド計測への影響を低減させることができる。

[0009] 混合ガスの吹き上がりが生じる場合、その混合ガスは希釈ガス供給管の内周面を伝う傾向にある。これに鑑みれば、前記逆流防止部材が、前記希釈ガスが通過する貫通穴を有し、前記希釈ガス供給管の内周面に沿って設けられていることが好ましい。

これならば、逆流防止部材が希釈ガス供給管の内周面に沿って設けられているので、吹き上がった混合ガスをより確実に逆流防止部材に衝突させることができる。

[0010] 前記逆流防止部材の具体的な態様としては、オリフィス板を挙げることが

できる。

[0011] 上述したオリフィス板として貫通穴が1つ形成されたものを用いると、その貫通穴を通過した希釈ガスは、オリフィス板の裏側には回り込みにくく、この裏側では希釈ガスの滞留が生じる。この滞留は、特に希釈ガス流量が低流量域の場合に顕著に現れる。

その結果、オリフィス板の下流側において、希釈ガス供給管内の中央部では、貫通穴を通過した希釈ガスが滞りなく流れる一方、希釈ガス供給管内の内周面近傍では、希釈ガスの滞留が生じてしまい、これに起因して、混合ガスに含まれる排ガス成分の均一性の低下、ひいては分析結果の再現性の低下が引き起こされる。

なお、貫通穴を広げることで、オリフィス板の裏側の領域が狭くなり、希釈ガスの滞留が生じにくくはなるものの、この場合は、オリフィス板による逆流防止効果が損なわれてしまう。

[0012] そこで、逆流防止効果を担保しつつ、混合ガスに含まれる排ガス成分の均一性を向上させるためには、前記逆流防止部材が、前記貫通穴が多数設けられた多孔式オリフィス板であることが好ましい。

このような構成であれば、多数の貫通穴により希釈ガスが整流されるので、多孔式オリフィス板の下流側では、希釈ガスを滞りなく流すことができる。これにより、逆流防止効果を担保しつつも、混合ガスに含まれる排ガス成分の均一性を向上させることができる。

[0013] 多孔式オリフィス板の貫通穴を小さくするほど、この貫通穴を通過した希釈排ガスの流速が上がるので、逆流防止効果を向上させることができるものの、希釈ガスの流量が大きい分析仕様においては、圧損が大きくなり過ぎて使うことができないことがある。

そこで、前記多孔式オリフィス板が、前記希釈ガス供給管内において、前記希釈ガスの流れ方向に沿って複数枚設けられていることが好ましい。

これならば、複数枚の多孔式オリフィス板として、貫通穴の大きさの違うものを用いることで、希釈ガス流量の異なる種々の分析仕様に応じて、逆流

防止効果や圧損を適切に調整することができる。

[0014] より具体的な実施態様としては、上流側の前記多孔式オリフィス板の前記貫通穴よりも、下流側の前記多孔式オリフィス板の前記貫通穴の方が小さいことが好ましい。

[0015] 逆流防止部材の貫通穴に向かう希釈ガスをサンプリングするためには、前記希釈ガスサンプリング部が、前記希釈ガス供給管内において、管軸方向から見て前記逆流防止部材の前記貫通穴内に位置するように、又は、当該希釈ガス供給管の管軸を中心として管軸から内径の半分よりも内側に位置するように配置された導入口を有することが好ましい。

[0016] 前記導入口が、前記希釈ガスの上流側を向くことが好ましい。

これならば、導入口が例えば希釈ガスの下流側や側方を向く場合に比べて、希釈ガスを無理なく採取しつつも、吹き上がりが生じた場合の混合ガスを導入口に到達させにくくすることができる。

[0017] 逆流防止部材を設けたことによる排ガス分析への影響を考慮すると、前記逆流防止部材が設けられた前記希釈ガス供給管の圧損が250Pa未満であることが好ましい。

[0018] また、本発明に係る排ガス分析システムは、前記混合ガスが流れる混合ガス流通管と、前記混合ガス流通管に設けられて、前記混合ガスを採取する混合ガスサンプリング部と、前記混合ガスの流量を一定流量にする定流量機構と、採取された前記希釈ガス及び採取された前記混合ガスに含まれる所定の測定対象成分を分析するガス分析計と、上述した希釈ガス混合ユニットとを備えることを特徴とするものである。

このように構成された排ガス分析システムにおいても、上述した希釈ガス混合ユニットと同様の作用効果を奏し得る。

発明の効果

[0019] このように構成した本発明によれば、希釈比を下げて希釈ガス流量が低下した場合であっても、混合ガスの吹き上がりによるバックグラウンド計測への影響を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態に係る排ガス分析システムの全体構成を示す模式図

。

[図2]同実施形態の希釈ガス混合ユニットの構成を示す模式図。

[図3]同実施形態の逆流防止部材の効果を示す実験データ。

[図4]その他の実施形態の逆流防止部材の構成を示す模式図。

[図5]その他の実施形態の逆流防止部材の構成を示す模式図。

[図6]その他の実施形態の逆流防止部材の構成を示す模式図。

[図7]その他の実施形態の希釈ガス混合ユニットの構成を示す模式図。

符号の説明

[0021] 100・・・排ガス分析システム

X・・・希釈ガス混合ユニット

21・・・排ガス導入管

3H・・・希釈ガス供給管

250・・・希釈ガスサンプリング部

P・・・導入口

5・・・逆流防止部材

5a・・・貫通穴

発明を実施するための形態

[0022] 以下に本発明に係る希釈ガス混合ユニットを用いた排ガス分析システムの一実施形態について図面を参照して説明する。

[0023] 本実施形態に係る排ガス分析システム100は、希釈サンプリング方式のものであり、試験車両200から採取した排ガスを希釈ガスたる希釈用空気希釈して、濃度測定を行うものである。以下、本実施形態では、排ガス全量をサンプリングして、希釈用空気希釈して一定の既知流量にする定容量定容量希釈サンプリング方式のものについて説明する。

なお、試験車両200としては、エンジン車、ハイブリッド車、燃料電池車などを挙げることができる。

[0024] 具体的にこのものは、図 1 に示すように、排ガス全量および希釈用空気を装置に導入して、それらを合わせた総流量が一定となるように制御して、希釈後の排ガス（以下、混合ガスという。）の一部を一定流量で採取バッグに採取する定容量サンプリング装置 2 と、大気中の不純物を除去して精製された希釈用空気を前記定容量サンプリング装置 2 に供給する希釈用空気精製装置 3 と、前記定容量サンプリング装置 2 の採取バッグにより採取された混合ガス中の所定成分（例えば、HC、CO、H₂O、N₂O など）の濃度を分析するガス分析計 4 と、を備えている。

[0025] 定容量サンプリング装置 2 は、シャシダイナモ 300 に乗載された試験車両 200 の排気管 200H に接続された排ガス導入管 21 と、排ガス導入管 21 に接続されて希釈ガスを供給する希釈ガス供給管 3H と、混合ガスの流量を一定流量にする定流量機構 231 が設けられた混合ガス流通管 23 と、この混合ガス流通管 23 を流れる混合ガスを分取するための混合ガス採取ライン 24 と、希釈ガス供給管 3H を流れる希釈用空気を分取するための希釈ガス採取ライン 25 と、を備えている。また、排ガス導入管 21 の下流には、混合ガスに含まれるダストを除去するサイクロン 22 を設けても良い。なお、定容量サンプリング装置 2 は、必ずしもシャシダイナモ 3 に搭載された試験車両 200 の排ガスをサンプリングするものである必要なく、例えばエンジンダイナモに接続されたエンジンからの排ガスや、1 又は複数のダイナモメータに接続されたパワートレインからの排ガスをサンプリングするものであっても良い。

[0026] 定流量機構 231 は、混合ガス流通管 23 上に設けられたベンチュリ管 231a と当該ベンチュリ管 231a の下流に設けられたターボブロア 231b とから構成される。

[0027] 混合ガス採取ライン 24 は、混合ガス流通管 23 内に混合ガスサンプリング部 240 と、一端が混合ガスサンプリング部に接続された混合ガス採取管 241 と、この混合ガス採取管 241 上に設けられた混合ガス採取ポンプ 242 と、この混合ガス採取ポンプ 242 により採取された混合ガスを収納す

る混合ガスバッグ 243 とを備えている。なお、混合ガス採取管 241 は、定流量機構 231 よりも上流側に設けられている。

[0028] また、希釈ガス採取ライン 25 は、希釈ガス供給管 3H 内に設けられた希釈ガスサンプリング部 250 と、希釈ガスサンプリング部 250 に接続された希釈ガス採取管 251 と、この希釈ガス採取管 251 上に設けられた希釈ガス採取ポンプ 252 と、この希釈ガス採取ポンプ 252 により採取された希釈用空気を収納する希釈ガスバッグ 253 とを備えている。

[0029] そして、混合ガス採取ライン 24 の混合ガスバッグ 243 および希釈ガス採取ライン 25 の希釈ガスバッグ 253 を用いてガス分析計 4 によりいわゆるバッグ測定が行われる。

[0030] 希釈用空気精製装置 3 は、希釈用空気を大気から精製するものであり、排ガス分析におけるバックグラウンドの低濃度安定化を図るために、希釈用空気中の少なくとも CO、HC、NO_x、N₂O のいずれかを除去するものである。この希釈用空気精製装置 3 において、CO、HC、NO、N₂O 等を除去する方法は、希釈用空気中の CO、HC、NO、N₂O を CO₂、H₂O、N₂、NO₂ に変換し、また、NO、N₂O が酸化されて生じた NO₂ を NO_x 吸着剤により吸着処理するものである。

[0031] ここで、本実施形態の排ガス分析システム 100 は、図 1 の破線で囲まれた領域に特徴が含まれており、具体的には排ガスと希釈ガスとが混合される希釈ガス混合ユニット X に特徴があるので、以下にこの希釈ガス混合ユニットについて詳述する。

[0032] 本実施形態の希釈ガス混合ユニット X は、図 1 及び図 2 に示すように、上述した希釈ガス供給管 3H と、この希釈ガス供給管 3H に設けられた希釈ガスサンプリング部 250 とを少なくとも備えたものであり、ここでは排ガス導入管 21 の少なくとも一部をも備えている。

[0033] 本実施形態の希釈ガスサンプリング部 250 は、希釈ガス供給管内 3H に設けられており、希釈ガスの上流側を向く導入口 P を有する。

[0034] より具体的に説明すると、この導入口 P は、希釈ガス供給管 3H の管軸 L

が通過するように配置されており、ここでは同管軸Lが導入口Pの中心又はその近傍を通過するように配置されている。

[0035] また、この実施形態の導入口Pは、希釈ガス供給管3Hの管軸方向において、排ガス導入管21よりも希釈ガス供給管3Hの上流側開口3Haに近い位置に設けられている。

[0036] なお、上述した導入口Pは、希釈ガスの下流側を向いていても良いし、側方（希釈ガス供給管3Hの径方向）を向いていても良いし、希釈ガス供給管3Hの上流側開口3Haよりも排ガス導入管21に近い位置に設けられていても良い。

[0037] 然して、この希釈ガス混合ユニットXは、希釈ガス供給管3Hにおける希釈ガスサンプリング部250よりも排ガス導入管21側に設けられて、混合ガスが希釈ガス供給管3Hを逆流することを防ぐための逆流防止部材5をさらに備えてなる。

[0038] 逆流防止部材5は、希釈ガスが通過する貫通穴5aを有するものである。本実施形態の逆流防止部材5は、例えば平板状をなす円環状等のものであり、具体的にはオリフィス板である。この実施形態では、逆流防止部材5の貫通穴5aの内側に、上述した希釈ガスサンプリング部200の導入口Pが収まるように配置されている。なお、貫通穴5aの大きさは、希釈ガス供給管3Hを流れる希釈ガスの圧損が排ガス分析の分析精度に影響を及ぼさない程度の大きさであり、具体的には逆流防止部材5が設けられた希釈ガス供給管3H内の圧損が250Pa未満となるようにしてある。

[0039] この逆流防止部材5は、希釈ガス供給管3Hの内周面に沿って設けられており、言い換えれば、逆流防止部材5の外周面の少なくとも一部が、希釈ガス供給管3Hの内周面の少なくとも一部と接触している。

[0040] この実施形態では、逆流防止部材5が、希釈ガス供給管3Hの内周面の全周に亘って設けられており、言い換えれば、逆流防止部材5の外周面の全周が、希釈ガス供給管3Hの内周面の全周と接触している。

[0041] なお、逆流防止部材5としては、必ずしも希釈ガス供給管3Hの内周面の

全周に亘っている必要はなく、希釈ガス供給管 3 H の内周面の一部に連続的又は間欠的に設けられていても良い。

[0042] また、ここでの逆流防止部材 5 は、希釈ガス供給管 3 H の管軸方向において、導入口 P よりも排ガス導入管 2 1 側であって、且つ、排ガス導入管 2 1 よりも希釈ガス供給管 3 H の上流側開口 3 H a に近い位置に設けられている。ただし、逆流防止部材 5 は、希釈ガス供給管 3 H の上流側開口 3 H a よりも排ガス導入管 2 1 に近い位置に設けられていても良い。

[0043] このように構成された排ガス分析システム 1 0 0 によれば、希釈ガス供給管 3 H における希釈ガスサンプリング部 2 5 0 よりも排ガス導入管 2 1 側に逆流防止部材 5 を設けてあるので、希釈比を下げて希釈ガスの流量が低下し、これにより混合ガスの一部が希釈ガス供給管 3 H に吹き上がったとしても、その混合ガスは逆流防止部材 5 に衝突して希釈ガスにより押し戻され、希釈ガス供給管 3 H を逆流しにくくなる。その結果、吹き上がった混合ガスを希釈ガスサンプリング部 2 5 0 に到達させにくくすることができ、この混合ガスによるバックグラウンド計測への影響を低減させることができる。

[0044] ここで、本発明に係る逆流防止部材 5 の作用効果を説明するために、試験車両を用いた排ガス試験時における車速のモードグラフを図 3 (a) に示すとともに、同試験時において希釈ガスサンプリング部 2 5 0 から採取した希釈用空気に含まれる CO_2 濃度のモードグラフを図 3 (b) に示す。

[0045] 図 3 (a) の A のタイミングで試験車両のアクセルペダルを踏み込み、車速を一時的に上昇させると、排ガスの排気流量が急上昇することで、希釈用空気との流量バランスが一時的に変化し、希釈後の排ガスである混合ガスの一部が吹き上がる。

[0046] 従来技術においては、吹き上がった混合ガスが希釈ガスサンプリング部 2 5 0 に到達してしまい、この混合ガスに含まれる排気ガス由来の CO_2 が検知されるので、図 3 (b) の B に示すように、ガス濃度が一時的に上昇してしまう。本来、希釈ガスサンプリング部 2 5 0 は、希釈ガスに含まれる測定対象成分の濃度を計測する目的のものであり、上述したように排ガスに一部に

含まれる測定対象成分が計測されてしまうことは、すなわち分析精度の低下を引き起こす。

[0047] これに対して、本発明に係る逆流防止部材 5 を用いた場合、図 3 (b) に示すように、ガス濃度の上昇は現れず、混合ガスが希釈ガスサンプリング部 250 に到達してしまうことを防げていることが見て取れる。

[0048] さらに、本実施形態の希釈ガスサンプリング部 250 の導入口 P は、希釈ガス供給管 3H の管軸 L が通過する位置に設けられているので、混合ガスが希釈ガス供給管 3H の内壁を伝って吹き上がったとしても、その混合ガスを導入口 P に到達させにくくすることができる。

しかも、希釈ガス供給管 3H の中心部では外周部よりも希釈ガスの流れが速いので、これによっても、混合ガスを導入口 P に到達させにくくすることができる。

[0049] そのうえ、逆流防止部材 5 が希釈ガス供給管 3H の内周面に沿って設けられているので、吹き上がった混合ガスをより確実に逆流防止部材 5 に衝突させることができる。

[0050] また、希釈ガスサンプリング部 250 の導入口 P が希釈ガスの上流側を向くので、導入口 P が例えば下流側や側方を向く場合に比べて、希釈ガスを無理なく採取しつつも、吹き上がりが生じた場合の混合ガスを導入口 P に到達させにくくすることができる。

[0051] 加えて、逆流防止部材 5 が設けられた希釈ガス供給管 3H の圧損が 250 Pa 未満であるので、排ガス分析の分析精度を担保することができる。

[0052] なお、本発明は前記実施形態に限られるものではない。

[0053] 例えば、逆流防止部材 5 としては、前記実施形態では円環状のものであったが、半円環状や部分円環状など、円環状の一部をなすものであっても良い。さらに、逆流防止部材 5 は、平板状のものに限らず、例えば図 4 に示すように、希釈ガスの流れ方向に向かって縮径する切頭円錐形状など、種々の形状を採用して構わない。

[0054] また、前記実施形態の希釈ガス混合ユニット X は、1 つの逆流防止部材 5

を備えていたが、複数の逆流防止部材 5 を備えていても良い。この場合、複数の逆流防止部材 5 は、希釈ガス供給管 3 H 内において、管軸方向における位置が同じで周方向における位置が異なるように設けられていても良いし、管軸方向における位置が異なり、且つ、周方向における位置が異なるように設けられていても良い。

[0055] さらに、逆流防止部材 5 は、前記実施形態では単一の貫通穴 5 a を有していたが、複数の貫通穴 5 a を有していても良い。

[0056] 複数の貫通穴 5 a を設ける具体的な実施態様としては、図 5 に示すように、逆流防止部材 5 として、貫通穴 5 a が多数設けられた多孔式オリフィス板を用いる態様を挙げることができる。

[0057] この逆流防止部材 5 は、図 6 に示すように、平板状をなすものであり、貫通穴 5 a が形成される領域である貫通穴形成領域 5 X が仮想的に設定されている。

[0058] この貫通穴形成領域 5 X は、例えば円形状をなす領域であり、ここでは希釈ガス供給管 3 H の内径と同じ径寸法（直径）の円形状である。本実施形態では、この貫通穴形成領域 5 X に同じ径寸法の貫通穴 5 a が規則的に配列されている。なお、貫通穴 5 a の大きさは、例えば中央部と外周部とで異ならせても良いし、貫通穴 5 a の配置は図 6 に示すものに限らず、適宜変更して構わない。また、貫通穴形成領域 5 X としては、希釈ガス供給管 3 H の内径よりも小さい径寸法であっても良いし、円形状に限らず例えば多角形状や矩形形状であっても構わない。

[0059] さらに、図 5 に示す構成においては、逆流防止部材たる多孔式オリフィス板 5 が、希釈ガス供給管内 3 H において、希釈ガスの流れ方向に沿って複数枚設けられている。

[0060] ここでは、2 枚の多孔式オリフィス板 5 が設けられており、これらの間にスペーサ S を介在させている。これにより、上流側の多孔式オリフィス板 5 と下流側の多孔式オリフィス板 5 との間が、スペーサ S の厚み分離れて配置される。なお、多孔式オリフィス板 5 の枚数としては、1 枚であっても良い

し、3枚以上であっても構わない。

[0061] 上流側の多孔式オリフィス板5及び下流側の多孔式オリフィス板5は、形成されている貫通穴5aのサイズが互いに異なるものである。より具体的には、上流側の多孔式オリフィス板5の貫通穴5aよりも、下流側の多孔式オリフィス板5の貫通穴5aの方が小さい。なお、上流側の多孔式オリフィス板5に形成された貫通穴5aの数と、下流側の多孔式オリフィス板5に形成された貫通穴5aの数とを異ならせても良い。

[0062] このような構成であれば、多数の貫通穴5aにより希釈ガスが整流されるので、多孔式オリフィス板5の下流側では、希釈ガスを滞りなく流すことができる。これにより、多孔式オリフィス板5による逆流防止効果を担保しつつ、混合ガスに含まれる排ガス成分の均一性を向上させることができる。

[0063] さらに、複数枚の多孔式オリフィス板5として、貫通穴5aの大きさの違うものを用いているので、希釈ガス流量の異なる種々の分析仕様に応じて、逆流防止効果や圧損を適切に調整することができる。

なお、希釈ガス流量が大きい場合は、多孔式オリフィス板5を用いると圧損が大きくなり過ぎるため、この場合は、前記実施形態における1つの貫通穴5aが形成されたオリフィス板5を用いても良いし、希釈ガスの流量によっては前記実施形態におけるオリフィス板5と多孔式オリフィス板5とを組み合わせ用いても良い。

[0064] 希釈ガスサンプリング部250の導入口Pは、前記実施形態では希釈ガス供給管3H内に設けられていたが、希釈ガス供給管3Hの周壁に設けられていても良い。

[0065] また、導入口Pは、希釈ガス供給管3Hの管軸Lが通過しない位置に設けられていても良い。なお、管軸Lが通過しない導入口Pの位置としては、例えば図7に示すように、導入口Pが希釈排ガス供給管3Hの内径の半分よりも内側Iに収まる位置を挙げることができる。

[0066] また、排ガス分析システム100としては、前記実施形態では排ガス全量をサンプリングするものであったが、排ガスの一部をサンプリングするもの

であっても良い。

[0067] その他、本発明は前記実施形態に限られず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であるのは言うまでもない。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明に係る排ガス分析システム１００によれば、希釈比を下げて希釈ガス流量が低下した場合であっても、混合ガスの吹き上がりによるバックグラウンド計測への影響を低減することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 排ガスを希釈ガスにより希釈してなる混合ガスを分析する排ガス分析システムに用いられ、前記排ガスに前記希釈ガスを混合させる希釈ガス混合ユニットであって、
- 前記排ガスが導入される排ガス導入管に接続されるとともに、当該排ガス導入管に希釈ガスを供給する希釈ガス供給管と、
- 前記希釈ガス供給管に設けられて、前記希釈ガスを採取する希釈ガスサンプリング部と、
- 前記希釈ガス供給管における前記希釈ガスサンプリング部よりも前記排ガス導入管側に設けられて、前記混合ガスが前記希釈ガス供給管内を逆流することを防ぐための逆流防止部材とを備えることを特徴とする希釈ガス混合ユニット。
- [請求項2] 前記逆流防止部材が、前記希釈ガスが通過する貫通穴を有し、前記希釈ガス供給管の内周面に沿って設けられている、請求項1記載の希釈ガス混合ユニット。
- [請求項3] 前記逆流防止部材が、オリフィス板である、請求項1又は2記載の希釈ガス混合ユニット。
- [請求項4] 前記逆流防止部材が、前記貫通穴が多数設けられた多孔式オリフィス板である、請求項2又は3記載の希釈ガス混合ユニット。
- [請求項5] 前記多孔式オリフィス板が、前記希釈ガス供給管内において、前記希釈ガスの流れ方向に沿って複数枚設けられている、請求項4記載の希釈ガス混合ユニット。
- [請求項6] 上流側の前記多孔式オリフィス板の前記貫通穴よりも、下流側の前記多孔式オリフィス板の前記貫通穴の方が小さい、請求項5記載の希釈ガス混合ユニット。
- [請求項7] 前記希釈ガスサンプリング部が、前記希釈ガス供給管内において、管軸方向から視て前記逆流防止部材の前記貫通穴内に位置するように、又は、当該希釈ガス供給管の管軸を中心として管軸から内径の半分

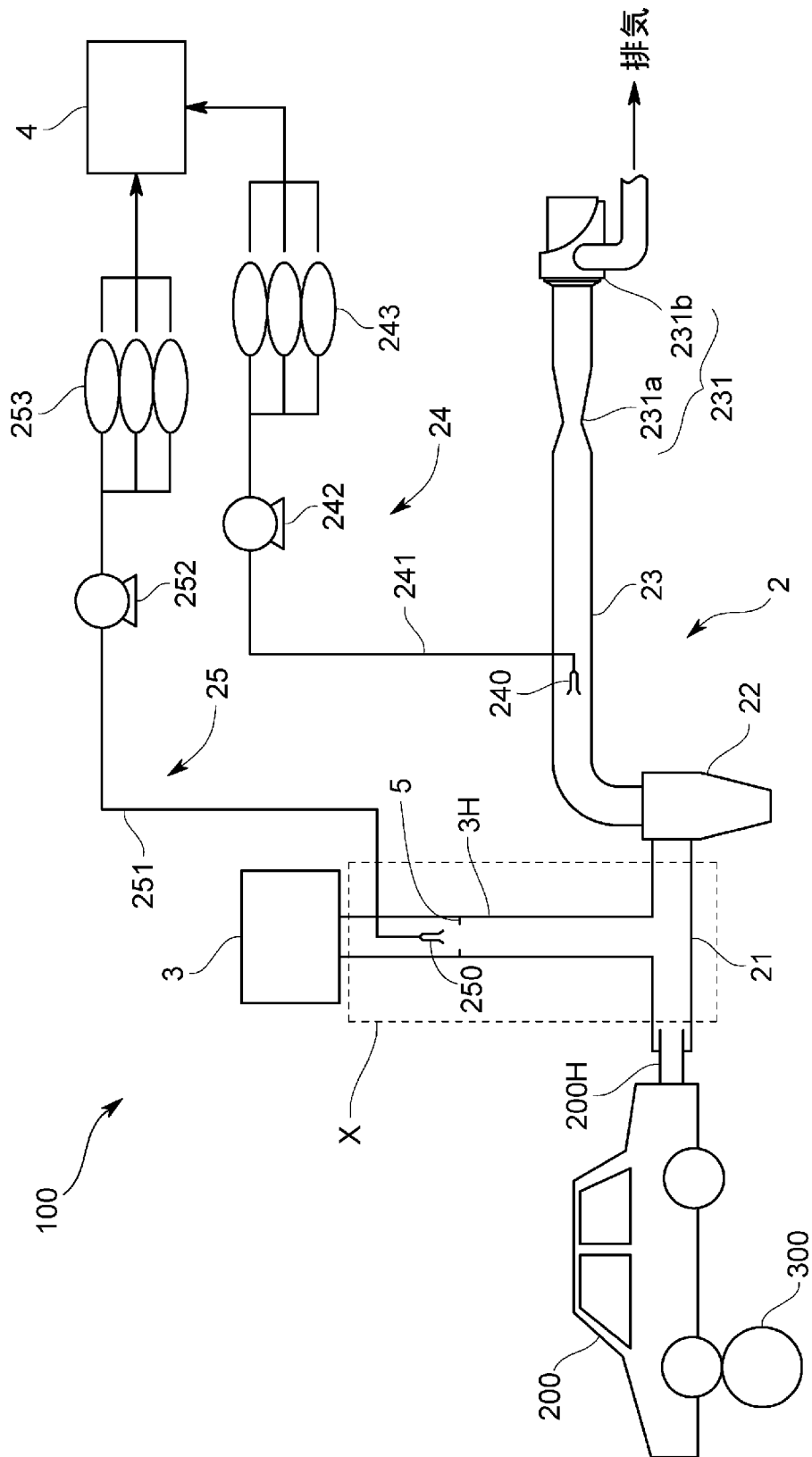
よりも内側に位置するように配置された導入口を有する、請求項 2 乃至 6 のうち何れか一項に記載の希釈ガス混合ユニット。

[請求項 8] 前記導入口が、前記希釈ガスの上流側を向く、請求項 7 記載の希釈ガス混合ユニット。

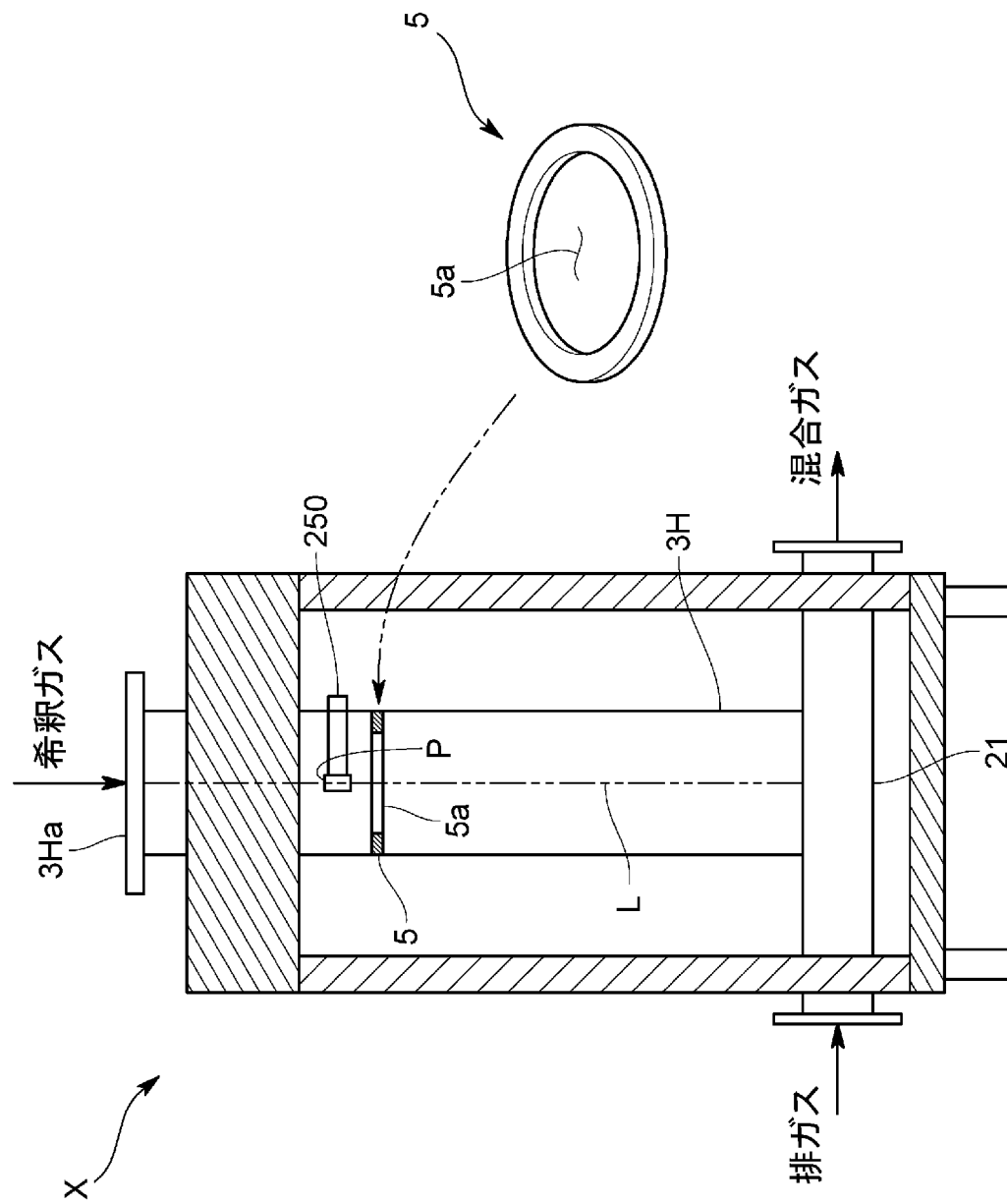
[請求項 9] 前記逆流防止部材が設けられた前記希釈ガス供給管の圧損が 250 Pa 未満である、請求項 1 乃至 8 のうち何れか一項に記載の希釈ガス混合ユニット。

[請求項 10] 前記混合ガスが流れる混合ガス流通管と、
前記混合ガス流通管に設けられて、前記混合ガスを採取する混合ガスサンプリング部と、
前記混合ガスの流量を一定流量にする定流量機構と、
採取された前記希釈ガス及び採取された前記混合ガスに含まれる所定の測定対象成分を分析するガス分析計と、
前記 1 乃至 9 のうち何れか一項に記載の希釈ガス混合ユニットとを備える、排ガス分析システム。

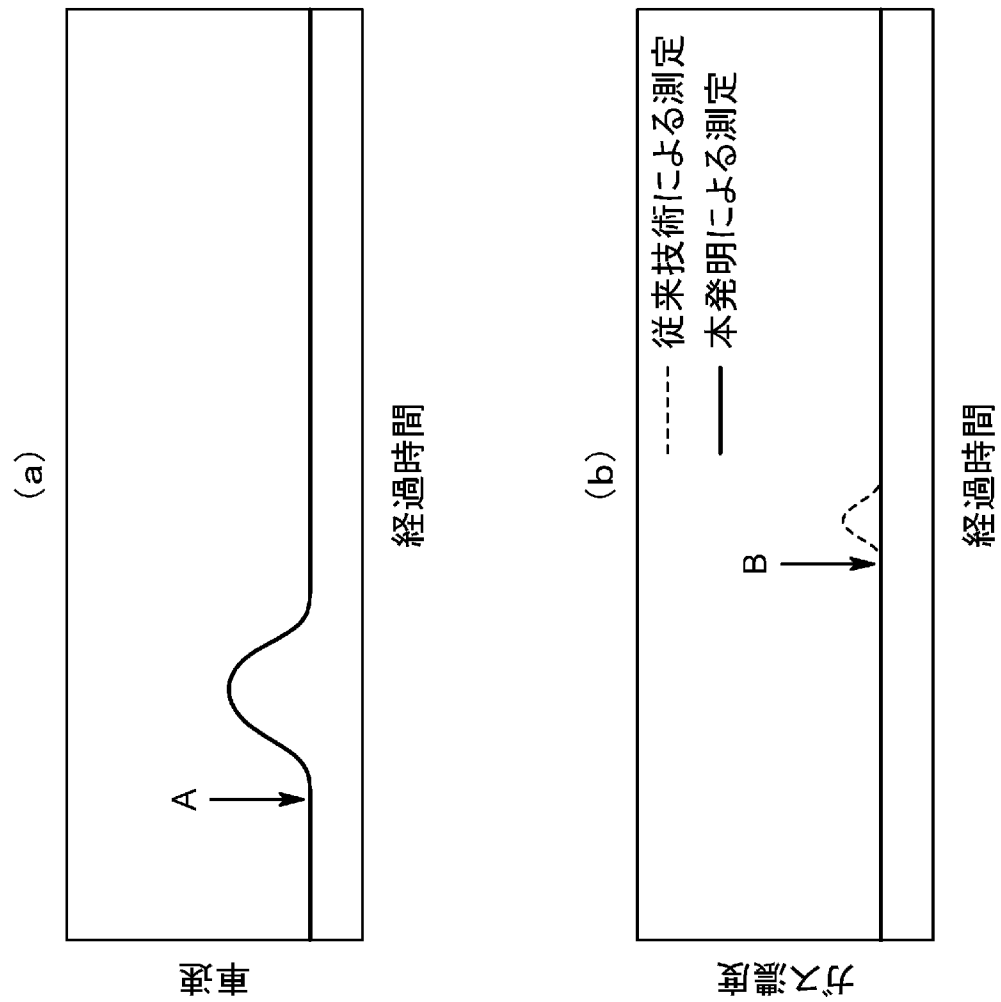
[図1]



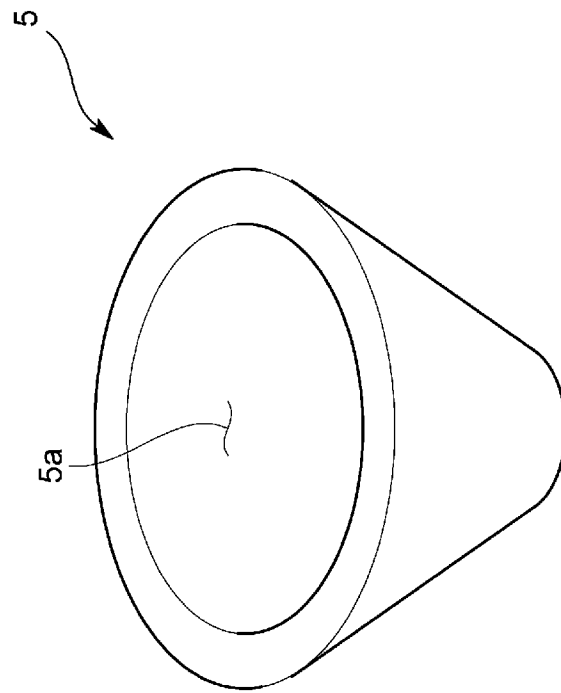
[図2]



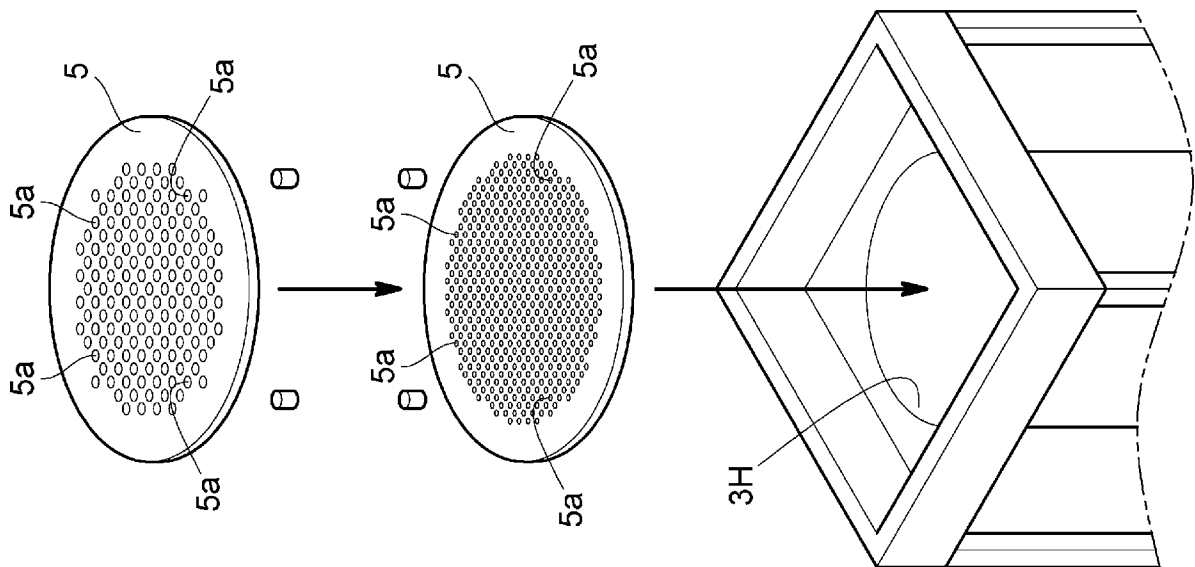
[図3]



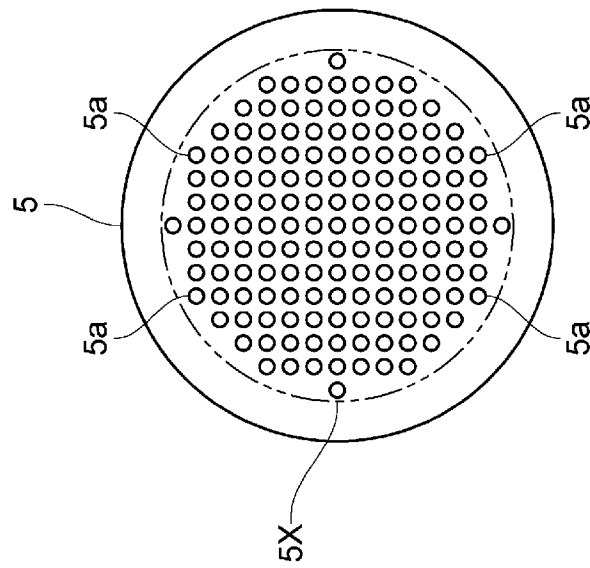
[図4]



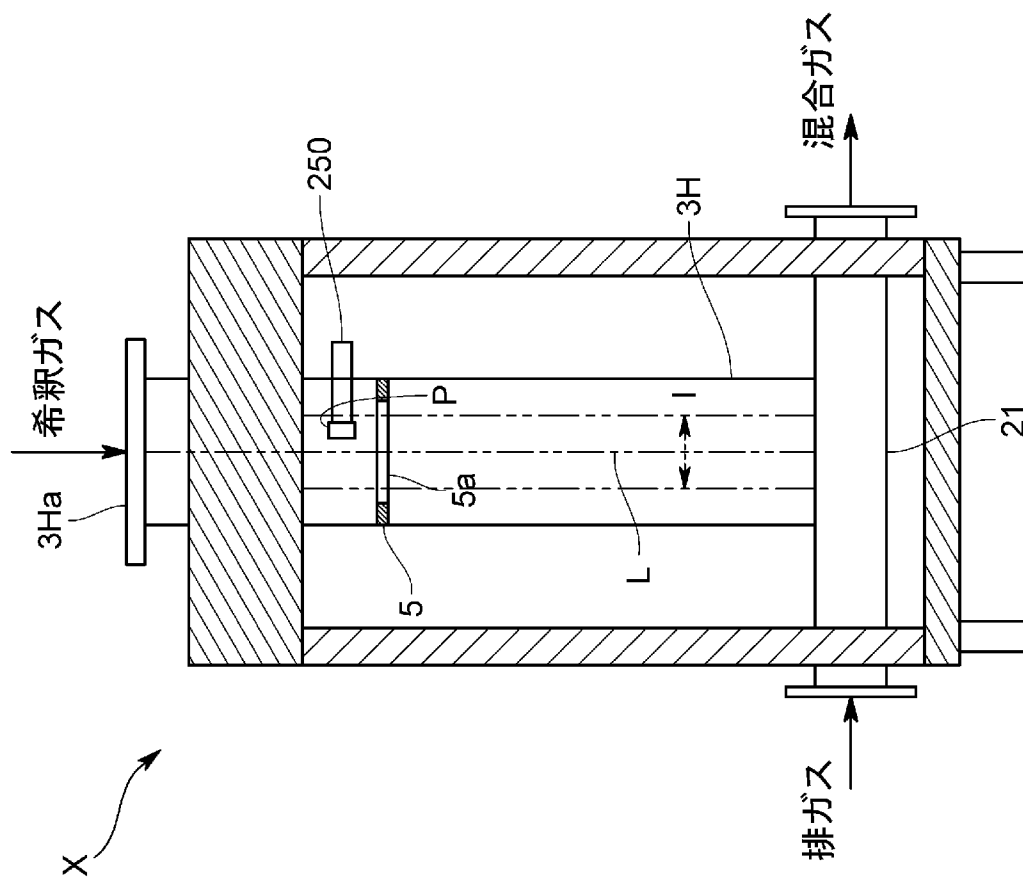
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024975

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 1/22 (2006.01) i

FI: G01N1/22 G

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)

G01N1/00-1/44

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
Y A	JP 2011-106999 A (HORIZA, LTD.) 02 June 2011 (2011-06-02) paragraphs [0019]-[0030], fig. 1	1-6, 9-10 7-8
Y A	JP 2010-185837 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 26 August 2010 (2010-08-26) paragraphs [0025]-[0032], fig. 3	1-6, 9-10 7-8
Y A	JP 08-028718 A (KUBOTA CORP.) 02 February 1996 (1996-02-02) paragraphs [0011]-[0018], fig. 1-3	2-6, 9-10 7-8
Y A	JP 03-129184 A (HITACHI, LTD.) 03 June 1991 (1991-06-03) page 2, upper right column, line 15 to page 3, upper right column, line 10, fig. 1-15	2-6, 9-10 7-8
A	KR 10-2016-0064796 A (DOOSAN ENGINE CO., LTD.) 08 June 2016 (2016-06-08) entire text, all drawings	1-10

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 September 2021 (02.09.2021)

Date of mailing of the international search report
21 September 2021 (21.09.2021)

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
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/024975

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-106999 A	02 Jun. 2011	US 2011/0117000 A1 paragraphs [0025]- [0036], fig. 1 DE 102010051631 A1 CN 102101016 A	
JP 2010-185837 A	26 Aug. 2010	(Family: none)	
JP 08-028718 A	02 Feb. 1996	(Family: none)	
JP 03-129184 A	03 Jun. 1991	(Family: none)	
KR 10-2016-0064796 A	08 Jun. 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 1/22(2006.01)i FI: G01N1/22 G		
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）） G01N1/00-1/44		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-106999 A（株式会社堀場製作所）02.06.2011（2011-06-02） 段落[0019]-[0030]，図1	1-6, 9-10 7-8
Y A	JP 2010-185837 A（トヨタ自動車株式会社）26.08.2010（2010-08-26） 段落[0025]-[0032]，図3	1-6, 9-10 7-8
Y A	JP 08-028718 A（株式会社クボタ）02.02.1996（1996-02-02） 段落[0011]-[0018]，図1-3	2-6, 9-10 7-8
Y A	JP 03-129184 A（株式会社日立製作所）03.06.1991（1991-06-03） 第2頁右上欄第15行-第3頁右上欄第10行，図1-15	2-6, 9-10 7-8
A	KR 10-2016-0064796 A（DOOSAN ENGINE CO., LTD.）08.06.2016（2016-06-08） 全文，全図	1-10
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、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 02.09.2021		国際調査報告の発送日 21.09.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 瓦井 秀憲 2J 4645 電話番号 03-3581-1101 内線 3252

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/024975

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-106999	A	02.06.2011	US 2011/0117000 A1 段落[0025]-[0036], 図1 DE 102010051631 A1 CN 102101016 A	
JP	2010-185837	A	26.08.2010	(ファミリーなし)	
JP	08-028718	A	02.02.1996	(ファミリーなし)	
JP	03-129184	A	03.06.1991	(ファミリーなし)	
KR	10-2016-0064796	A	08.06.2016	(ファミリーなし)	