

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-299853

(P2005-299853A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.C1.⁷

F 16 L 55/07
 F 16 L 9/19
 F 16 L 55/00
 // H 01 M 8/00
 H 01 M 8/04

F 1

F 16 L 55/07
 F 16 L 9/19
 F 16 L 55/00
 H 01 M 8/00
 H 01 M 8/04

テーマコード(参考)

C 3 H 025
 Z 3 H 111
 G 5 H 026
 Z 5 H 027
 N

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号
 (22) 出願日

特願2004-119325 (P2004-119325)
 平成16年4月14日 (2004.4.14)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (71) 出願人 390010227
 株式会社三五
 愛知県西加茂郡三好町大字福田字宮下1番
 1号
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100120499
 弁理士 平山 淳

最終頁に続く

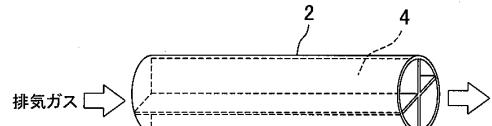
(54) 【発明の名称】排気管

(57) 【要約】

【課題】 本発明は排気管に関し、排気ガスの流通抵抗を増大させることなく、水分を含む排気ガスが大気中へ放出されたときの白煙の発生を抑制できるようにする。

【解決手段】 排気管2の内部に整流板4を配置する。整流板は、例えば排気ガスの流れ方向に螺旋状に形成したり、排気ガスの流れ方向に間隔をおいて複数配置したりしてもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水分を含む排気ガスを大気中へ放出するための排気管であって、
内部に整流板が配置されていることを特徴とする排気管。

【請求項 2】

前記整流板は前記排気ガスの流れ方向に螺旋状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の排気管。

【請求項 3】

前記整流板は前記排気ガスの流れ方向に間隔をあいて複数配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の排気管。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、水分（水蒸気や水滴）を含む排気ガスを大気中へ放出するための排気管に関する。

【背景技術】**【0002】**

燃料電池は、アノードに水素を含む燃料ガスが接触しカソードに空気などの酸素を含む酸化ガスが接触することにより両電極で電気化学反応が起こり、起電力が発生する仕組みになっている。その際、カソードでは、アノード側から電解質膜を透過してきた水素イオンと酸素が反応して水が生成される。生成された水は水蒸気となり、カソードから排出されるオフガス（カソードオフガス）に含まれて大気中に放出される。

20

【0003】

通常、燃料電池は高温（例えば、比較的運転温度の低い固体高分子型燃料電池でも約 80℃）で運転されているために、カソードオフガスの温度は大気温よりも高くなっている。このため、カソードオフガスが大気中へ放出された途端、急激な冷却によりカソードオフガスの温度は露点温度以下まで低下し、カソードオフガスに含まれる水蒸気が凝結して白煙が発生する。特に、大気温が低い冬季には白煙の発生は顕著になる。

【0004】

白煙は外観上、また、それを見る者への心象においても好ましくない。特に、近年、燃料電池を搭載した電気自動車（燃料電池自動車）が開発されているが、燃料電池自動車を実用化する上で白煙についての対策は十分に検討される必要がある。多量の白煙は後続車両のドライバーに不快感を与える可能性があるからである。また、白煙は燃料電池だけの問題ではなく、プラント等、他の分野においても問題になっている。

30

【0005】

従来、白煙の発生を抑制する技術としては、例えば特許文献 1 に記載された技術が知られている。この従来技術は、プレクーリング工法による冷却コンクリートの製造時に発生する白煙を除去するための技術であり、排気管の内部に多数の邪魔板を櫛歯状に交互に配置している。排気ガスは排気管を流れる際に各邪魔板に衝突し、その際、排気ガスに含まれる水分が邪魔板に付着して除去されることで、白煙の大気中への放出が抑制される。

40

【特許文献 1】特開平 5 - 295891 号公報**【特許文献 2】特開 2000 - 325740 号公報****【特許文献 3】特開平 4 - 276110 号公報****【特許文献 4】特開平 6 - 292875 号公報****【特許文献 5】特開平 8 - 293316 号公報****【特許文献 6】特開平 9 - 223510 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、上記の従来技術では、邪魔板の設置によって排気管内の流通抵抗は極め

50

て大きくなってしまう。排気管内の流通抵抗の増大は背圧を増大させ排気流量を減少させることになり、システムの運転性能の低下を招いてしまう。例えば、上記従来技術を燃料電池のカソードオフガスの排気管に適用した場合には、カソードへの酸素の供給が阻害され、燃料電池の発電性能は大きく低下してしまう。

【0007】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、排気ガスの流通抵抗を増大させることなく、水分を含む排気ガスが大気中へ放出されたときの白煙の発生を抑制できるようにした排気管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】

【0008】

第1の発明は、上記の目的を達成するため、水分を含む排気ガスを大気中へ放出するための排気管であって、内部に整流板が配置されていることを特徴としている。

【0009】

第2の発明は、第1の発明において、前記整流板は前記排気ガスの流れ方向に螺旋状に形成されていることを特徴としている。

【0010】

第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記整流板は前記排気ガスの流れ方向に間隔をおいて複数配置されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0011】

第1の発明によれば、排気ガスに含まれる水蒸気は整流板との接触により熱を奪われて液化し整流板に付着する。また、水蒸気が排気ガス中で凝結してきた水滴も整流板との接触によって整流板に付着する。これにより、排気ガスに含まれる水分は排気管を通過することで排気ガス中から除去され、排気ガスが大気中へ放出されたときの白煙の発生は抑制される。また、整流板は排気ガスの流れを整流するものであるので、整流板の配置により排気管内の流通抵抗が大きく増大することはない。

【0012】

第2の発明によれば、螺旋状に形成された整流板に沿って排気ガスが回転しながら流れることで、排気ガスに含まれる水滴には遠心力が作用する。この遠心力によって排気ガスからの水滴の分離が促進される。

【0013】

第3の発明によれば、整流板の設置部位と非設置部位とで排気ガスの流速に変化が生じる。これにより、流速が低下する部分において排気ガスからの水滴の分離が促進される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

実施の形態1.

以下、図1を参照して、本発明の実施の形態1について説明する。

本発明の排気管は、例えば車両に搭載される車両用燃料電池に適用することができる。

【0015】

図1は、本発明の実施の形態1としての排気管の概略構成図である。本実施の形態の排気管2は、車両用燃料電池のカソードに接続され、カソードから排出される排気ガスを大気中へ放出するための排気管として構成されている。燃料電池では、電気化学反応によって起電力が発生する際、アノード側から電解質膜を透過してきた水素イオンと酸素が反応してカソードに水が生成される。燃料電池は高温で運転されるため生成された水は水蒸気となり、水蒸気はカソードから排出される排気ガスに含まれて排気管2へ排出される。

【0016】

排気管2の内部には、排気ガスの流れを整流する整流板4が配置されている。整流板4は排気ガスの流れ方向に平行に、排気管2の内部を均等に4分割するように配置されている。排気ガスはこの整流板4の表面に沿って排気管2内を通過し、大気中へ放出される。

【0017】

10

20

30

40

50

このように排気管 2 の内部に整流板 4 が配置されることで、排気ガスに含まれる水蒸気は排気管 2 内を通過する際に整流板 4 との接触により熱を奪われて液化し、水滴となって整流板 4 に付着する。また、水蒸気が排気ガス中で凝結してできた水滴も整流板 4 との接触によって整流板 4 に付着する。これにより排気ガスに含まれる水分（水蒸気及び水滴）の多くは排気ガス中から除去されることになり、排気ガスが大気中へ放出されたときの白煙の発生は抑制される。

【 0 0 1 8 】

また、整流板 4 は排気ガスの流れを整流するものであるので、邪魔板のように排気管 2 内の流通抵抗が大きく増大させてしまうことはない。したがって、整流板 4 が配置されることでカソードへの酸素の供給が阻害されることはなく、燃料電池の発電性能が低下してしまうこともない。

【 0 0 1 9 】

なお、図 1 では、排気管 2 の内部を均等に 4 分割するように整流板 4 を配置しているが、図 2 A, 図 2 B, 図 2 C, 図 2 D, 図 2 E に示すような構成をとることもできる。図 2 A に示す構成では、排気管 2 の内部を均等に 8 分割するように整流板 4 を配置している。図 2 B に示す構成では、排気管 2 の内部を均等に 3 分割するように整流板 4 を配置している。図 2 C に示す構成では、排気管 2 の内部を均等に 2 分割するように整流板 4 を配置している。また、図 2 D に示す構成のように、排気管 2 の内部に整流板 4 を配置するとともに排気管 2 の外周面に放熱用のフィン 6 を設けてもよい。排気管 2 の熱をフィン 6 から放熱することで、整流板 4 による排気ガスの冷却効果を促進することができる。フィン 6 の形状や配置には限定はない。また、整流板 4 は平板に限定されず、図 2 E に示す構成のように、整流板 4 を管状に形成することも可能である。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 2 .

以下、図 3 を参照して、本発明の実施の形態 2 について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、本発明の実施の形態 2 としての排気管の概略構成図である。本実施の形態の排気管 1 2 は、実施の形態 1 と同様、排気管 1 2 の内部に排気ガスの流れを整流する整流板 1 4 が配置されている。ただし、実施の形態 1 にかかる整流板 4 が排気ガスの流れ方向に平行に配置されているのに対し、本実施の形態にかかる整流板 1 4 は排気ガスの流れ方向に螺旋状（スパイラル状）に形成されている。

【 0 0 2 2 】

このように整流板 1 4 が螺旋状に形成されることで、排気ガスは排気管 1 2 内を整流板 1 4 に沿って回転しながら流れることになる。このとき、排気ガスに含まれる水蒸気は整流板 1 4 との接触により熱を奪われて液化し、水滴となって整流板 1 4 に付着する。また、水蒸気が排気ガス中で凝結してできた水滴も整流板 1 4 との接触によって整流板 1 4 に付着する。螺旋状の整流板 1 4 は、実施の形態 1 にかかる整流板 4 のような平板状のものに比較して排気ガスとの接触面積が大きく、より効率的に排気ガス中の水分を除去することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、螺旋状の整流板 1 4 によれば、排気ガスが回転しながら流れることで排気ガスに含まれる水滴には遠心力が作用することになり、この遠心力によって排気ガスからの水滴の分離が促進されるという効果もある。また、螺旋状の整流板 1 4 によっても排気ガスを乱れることなく流通させることができるので、排気管 1 2 内の流通抵抗を大きく増大させてしまうこともない。

【 0 0 2 4 】

なお、整流板 1 4 の枚数には限定はない。実施の形態 1 のように排気管 1 2 の内部をその断面内で 4 分割するように配置してもよく、より複数、或いは少数に分割するように配置してもよい。また、排気管 1 2 の外周面に放熱用のフィンを設けてもよい。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

実施の形態3.

以下、図4を参照して、本発明の実施の形態3について説明する。

【0026】

図4は、本発明の実施の形態3としての排気管の概略構成図である。本実施の形態の排気管22は、実施の形態1や実施の形態2と同様、排気管22の内部に排気ガスの流れを整流する整流板24, 26が配置されている。ただし、先の実施の形態では、排気管の内部一箇所に整流板が配置されているのに対し、本実施の形態では、排気ガスの流れ方向に間隔をおいて2つの整流板24, 26が配置されている。

【0027】

整流板24, 26の設置箇所と非設置箇所とでは流路面積の違いにより排気ガスの流速が異なる。このため、間隔を開けて2つの整流板24, 26が配置されることで排気ガスの流速には変化が生じ、整流板24と整流板26の間で排気ガスの流速は低下する。排気ガスの流速低下によって排気ガスに含まれる水滴は滴下を促され、排気ガスからの水滴の分離が促進される。

【0028】

なお、各整流板24, 26の構成には限定はない。実施の形態1にかかる整流板4の構成を適用してもよく、実施の形態1にかかる整流板14の構成を適用してもよい。また、上流の整流板24と下流の整流板26とで別々の構成を採用してもよい。また、図4では排気管22の内部に2つの整流板24, 26を配置しているが、より多数の整流板を排気ガスの流れ方向に間隔をおいて配置してもよい。排気管22の外周面には放熱用のフィンを設けてもよい。

【0029】

その他.

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、次のように変形して実施してもよい。

【0030】

図5は、上記実施の形態の変形例1としての排気管の概略構成図である。本変形例では、排気管32の内部に整流壁34が設けられている。この整流壁34には多数の細孔36が形成されている。細孔36は排気ガスの流れ方向に平行に形成され、整流壁34の上流と下流とを連通させている。このような構成によれば、排気ガスに含まれる水分は細孔36を通過する際に細孔36の側壁に付着して排気ガス中から除去される。本変形例にかかる整流壁34は上記実施の形態にかかる整流板の代わりに用いてもよく、或いは、整流板とともに用いてもよい。

【0031】

図6は、上記実施の形態の変形例2としての排気管の概略構成図である。本変形例は排気管42の出口部の構成に特徴がある。本変形例では、排気管42はその出口部にオリフィス44を備えている。排気管42から放出される排気ガスの流速は、排気管42の出口に生じる白煙の濃度に影響する。流速が小さいときには排気ガスが滞留することで白煙濃度は高まり、流速が大きいときには排気ガスが空気中に速やかに拡散されることで白煙濃度は低下する。本変形例によれば、排気ガスはオリフィス44を通過することでその流速が上昇し、大気中に速やかに拡散される。これにより、排気管42の出口に生じる白煙の濃度は低下して外部から白煙を視認しにくくなる。本変形例にかかる排気管42の構成を上記実施の形態の排気管2, 12, 22に適用することで、白煙の発生をより確実に抑制することが可能になる。

【0032】

図7は、上記実施の形態の変形例3としての排気管の概略構成図である。本変形例も排気管52の出口部の構成に特徴がある。本変形例では、排気管52はその出口部にオリフィス54を備え、さらにその外側に筒状のバッフル56を備えている。本変形例によれば、排気ガスはオリフィス54を通過することでその流速が上昇する。排気ガスの流速の上

10

20

30

40

50

昇により排気管 5 2 の出口における気圧は低下し、この圧力低下によりバッフル 5 6 と排気管 5 2 との隙間からバッフル 5 6 内に外気が取り込まれる。取り込まれた外気が排気ガスに混合することで排気ガスの露点は低下し、バッフル 5 6 の出口から大気中へ放出されたときの白煙の発生は抑制される。本変形例にかかる排気管 5 2 の構成を上記実施の形態の排気管 2, 1 2, 2 2 に適用することで、白煙の発生をより確実に抑制することが可能になる。

【 0 0 3 3 】

図 8 A は、上記実施の形態の変形例 4 としての排気管の概略構成図である。図 8 B は、図 8 A の矢視 A 部を拡大して示す図である。本変形例では、排気管 6 2 は上流側排気管 6 2 A と下流側排気管 6 2 B とに分割されている。上流側排気管 6 2 A はその出口部にオリフィス 6 4 を備えている。下流側排気管 6 2 B はその入口部に複数の切り込み 6 6 を形成されている。上流側排気管 6 2 A と下流側排気管 6 2 B とはオリフィス 6 4 に切り込み 6 6 が重なるように接続されている。本変形例によれば、排気ガスはオリフィス 6 4 を通過することでその流速が上昇する。排気ガスの流速の上昇により流側排気管 6 2 A の出口における気圧は低下し、この圧力低下により各切り込み 6 6 から下流側排気管 6 2 B 内に外気が取り込まれる。取り込まれた外気が排気ガスに混合することで排気ガスの露点は低下し、下流側排気管 6 2 B の出口から大気中へ放出されたときの白煙の発生は抑制される。本変形例にかかる排気管 6 2 の構成を上記実施の形態の排気管 2, 1 2, 2 2 に適用することで、白煙の発生をより確実に抑制することが可能になる。

【 0 0 3 4 】

図 9 は、上記実施の形態の変形例 5 としての排気管の概略構成図である。本変形例は排気管 7 2 の出口部の構成に特徴がある。本変形例では、排気管 7 2 はその出口部に拡管 7 4 を備えている。拡管 7 4 は排気管 7 2 の本体部分よりも流路面積を格段に大きく形成されている。本変形例によれば、排気ガスは出口面積の広い拡管 7 4 から分散して放出されるので、排気ガス中の水滴を大気中に拡散させて白煙として認知されにくくすることができる。本変形例にかかる排気管 7 2 の構成を上記実施の形態の排気管 2, 1 2, 2 2 に適用することで、白煙の発生をより確実に抑制することが可能になる。

【 0 0 3 5 】

図 10 は、上記実施の形態の変形例 6 としての排気管の概略構成図である。本変形例では、排気管 8 2 はその出口部の近傍にバッファ 8 4 を備えている。バッファ 8 4 は排気管 8 2 の本体部分よりも流路面積を格段に大きく形成されている。また、バッファ 8 4 の出口は入口に対してずらして設けられている。また、バッファ 8 4 内には排気ガスの流れ方向に垂直に衝立 8 6 が設けられている。本変形例によれば、排気ガスが流路面積の広いバッファ 8 4 内を通過する際、排気ガスの流速は低下する。このとき、バッファ 8 4 の出口と入口とが同軸上にないことからバッファ 8 4 内では排気ガスの壁面への衝突が起き、また、途中に設けられた衝立 8 6 への排気ガスの衝突も起きる。その際、排気ガスに含まれる水分はバッファ 8 4 の内壁面や衝立 8 6 に付着して排気ガス中から除去される。さらに、排気ガスの流速低下によって排気ガスに含まれる水滴は滴下を促され、排気ガスからの水滴の分離が促進される。これにより、排気ガスに含まれる水分の多くは排気ガス中から除去されることになり、排気ガスが大気中へ放出されたときの白煙の発生は抑制される。本変形例にかかる排気管 8 2 の構成を上記実施の形態の排気管 2, 1 2, 2 2 に適用することで、白煙の発生をより確実に抑制することが可能になる。その際、整流板の下流にバッファを設けてもよく、上流にバッファを設けてもよい。或いは、バッファ内に整流板を設けてもよい。

【 0 0 3 6 】

図 11 は、上記実施の形態の変形例 7 としての排気管の概略構成図である。本変形例では、排気管 9 2 はその内部に電動ファン 9 4 を備えている。本変形例によれば、電動ファン 9 4 を回転させることで排気管 9 2 から放出される排気ガスの流速を高めることができ、排気ガスを大気中に速やかに拡散することができる。これにより、排気管 9 2 の出口に生じる白煙の濃度は低下して外部から白煙を視認しにくくなる。また、本変形例によれば

10

20

30

40

50

、排気管 9 2 内の排気ガスを強制的に吸い出すことで、カソードへの酸素供給系の背圧を低下させることもできるという利点もある。本変形例にかかる排気管 9 2 の構成を上記実施の形態の排気管 2 , 1 2 , 2 2 に適用することで、白煙の発生をより確実に抑制することが可能になる。

【0037】

図 1 2 は、上記実施の形態の変形例 8 としての排気管の概略構成図である。本変形例では、排気管 1 0 2 はその外部であって出口の近傍に電動ファン 1 0 4 を備えている。電動ファン 1 0 4 はその送風方向を排気管 1 0 2 は出口に向けて配置されている。本変形例によれば、電動ファン 1 0 2 を回転させることで排気管 1 0 2 から放出される排気ガスを強制的に大気中に拡散させ、排気管 1 0 2 の出口に生じる白煙を外部から視認しにくくすることができる。本変形例にかかる排気管 1 0 2 の構成を上記実施の形態の排気管 2 , 1 2 , 2 2 に適用することで、白煙の発生をより確実に抑制することが可能になる。なお、ここでは排気ガスを強制的に拡散させる手段として電動ファン 1 0 4 を用いているが、他装置の排気ガスを誘導して排気管 1 0 2 の出口に吹き付けるようにしてもよい。

【0038】

また、上記実施の形態では、車両用燃料電池においてカソードオフガスの排気時に発生する白煙を抑制するための手段として本発明を用いているが、本発明の用途はこれに限定されるものではない。例えば、燃料電池の場合、カソード側の水分の一部は電解質膜を透過してアノード側に漏れるため、アノードから排出されるアノードオフガスにも水蒸気が含まれている。或いは、炭化水素原料を改質して水素を得る燃料電池の場合、改質ガス中には水蒸気が含まれるため、アノードから排出されるアノードオフガスにも水蒸気が含まれている。このような場合においても本発明を適用することで、アノードオフガスを大気中へ放出するときの水蒸気白煙の発生を防止することが可能になる。その他、本発明は水分を含む排気ガスを大気中へ放出するための排気管であるならば、その用途を問わず広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の実施の形態 1 としての排気管の概略構成図である。

【図 2 A】図 1 の整流板の変形例を示す図である。

【図 2 B】図 1 の整流板の変形例を示す図である。

【図 2 C】図 1 の整流板の変形例を示す図である。

【図 2 D】図 1 の整流板の変形例を示す図である。

【図 2 E】図 1 の整流板の変形例を示す図である。

【図 3】本発明の実施の形態 2 としての排気管の概略構成図である。

【図 4】本発明の実施の形態 3 としての排気管の概略構成図である。

【図 5】上記実施の形態 1 としての排気管の概略構成図である。

【図 6】上記実施の形態 2 としての排気管の概略構成図である。

【図 7】上記実施の形態 3 としての排気管の概略構成図である。

【図 8 A】上記実施の形態 4 としての排気管の概略構成図である。

【図 8 B】図 8 A の矢視 A 部を拡大して示す図である。

【図 9】上記実施の形態 5 としての排気管の概略構成図である。

【図 10】上記実施の形態 6 としての排気管の概略構成図である。

【図 11】上記実施の形態 7 としての排気管の概略構成図である。

【図 12】上記実施の形態 8 としての排気管の概略構成図である。

【符号の説明】

【0040】

2 , 1 2 , 2 2 , 3 2 , 4 2 , 5 2 , 6 2 , 7 2 , 8 2 , 9 2 , 1 0 2 排気管

4 , 1 4 , 2 4 , 2 6 整流板

6 フィン

3 4 整流壁

10

20

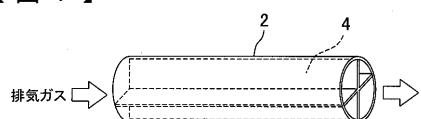
30

40

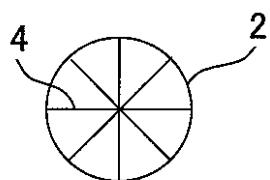
50

3 6 細孔
 4 4 , 5 4 , 6 4 オリフィス
 5 6 バッフル
 6 6 切り込み
 7 4 拡管
 8 4 バッファ
 8 6 衝立
 9 4 , 1 0 4 電動ファン

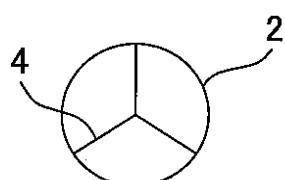
【図 1】



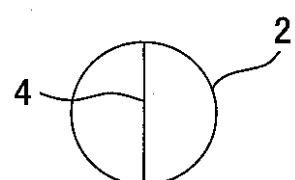
【図 2 A】



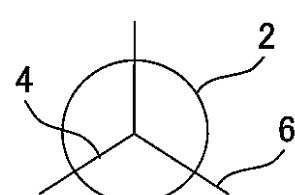
【図 2 B】



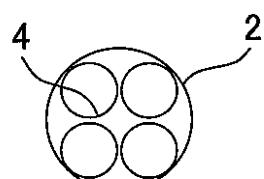
【図 2 C】



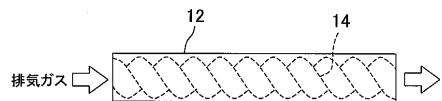
【図 2 D】



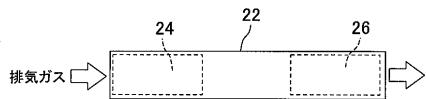
【図 2 E】



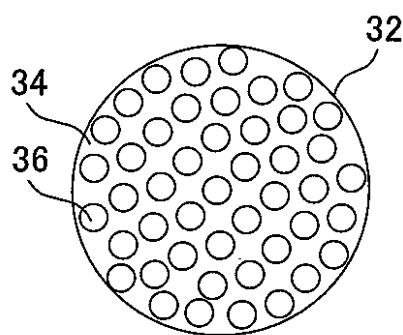
【図3】



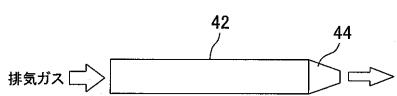
【図4】



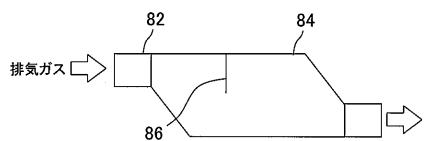
【図5】



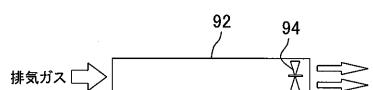
【図6】



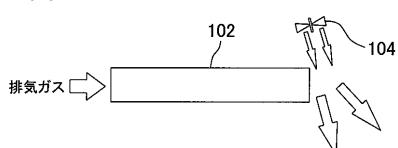
【図10】



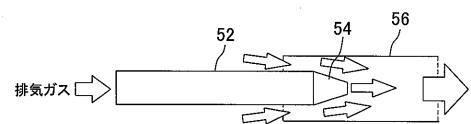
【図11】



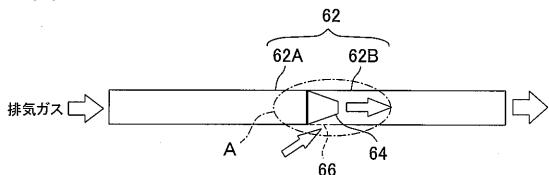
【図12】



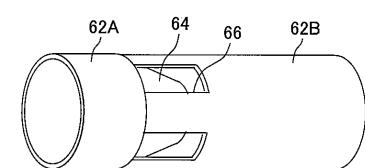
【図7】



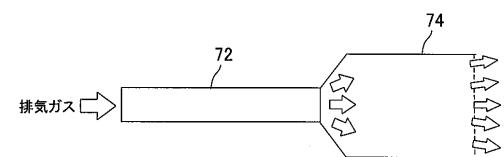
【図8A】



【図8B】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 01M 8/10 H 01M 8/10

(72)発明者 石川 智隆
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 寿福 康信
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 梅花 豊一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 水野 三能夫
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 谷口 秀明
愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山5番地35 株式会社三五八和田山工場内

(72)発明者 柴田 敏博
愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山5番地35 株式会社三五八和田山工場内

F ターム(参考) 3H025 BA03 BA08 BA10 BB02
3H111 AA01 BA01 CA17 CA23 CB24 DA26 DB11 DB20
5H026 AA06
5H027 AA06