

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4594690号  
(P4594690)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>FO4B 39/16</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 4 B 39/16 C
<b>BO1D 46/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B O 1 D 46/00 D
<b>FO4C 25/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 4 C 25/02 A
<b>FO4C 29/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 4 C 29/00 Z
<b>FO4C 29/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F O 4 C 29/12 B

請求項の数 17 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-283580 (P2004-283580)  
 (22) 出願日 平成16年9月29日(2004.9.29)  
 (65) 公開番号 特開2006-97530 (P2006-97530A)  
 (43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)  
 審査請求日 平成19年7月13日(2007.7.13)

(73) 特許権者 505374783  
 独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
 茨城県那珂郡東海村村松4番地49  
 (73) 特許権者 390028495  
 アネスト岩田株式会社  
 神奈川県横浜市港北区新吉田町3176番地  
 (74) 代理人 100060759  
 弁理士 竹沢 荘一  
 (74) 代理人 100087893  
 弁理士 中馬 典嗣  
 (72) 発明者 阿部 哲也  
 茨城県那珂郡那珂町大字向山801番地の1  
 日本原子力研究所那珂研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固体潤滑性の軸受を使用してなる放射線下におけるドライ真空ポンプの排気管に連なる導気管の流入端付近に、フィルタユニットを設けるとともに、その前方適所において、導気管内に、排気を径方向外側へ偏向させる偏向体を設け、かつこの偏向体の前方において、導気管の内面に、排気中に含まれる微細摩耗粉を捕捉しうる粘着層を設けたことを特徴とする、放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項2】

偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の円板としたことを特徴とする請求項1記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項3】

偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の後向円錐状体としたことを特徴とする請求項1記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項4】

偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の後向凹入碗状体としたことを特徴とする請求項1記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項5】

偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の軸方向を向く螺旋状振回板としたことを特徴とする請求項1記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排

出防止装置。

【請求項 6】

螺旋状振回板を、導気管の軸線まわりに回転しうるようにしたことを特徴とする請求項 5 記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項 7】

偏向体の前方において、導気管に、前方へ行くに従って小径となるテーパを付し、このテーパ部の内面に粘着層を設けたことを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項 8】

偏向体の前方において、導気管の内面に、受止環板を設け、この受止環板にも粘着層を設けたことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

10

【請求項 9】

偏向体の前方において、導気管の内面に軸線方向の波曲を設け、この波曲部の表面に粘着層を設けたことを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項 10】

導気管を、全体として前方へ行くに従って小径となるテーパ管としたことを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

20

【請求項 11】

導気管の内面要所に粘着層を有する粘着性シートを接着することにより、粘着層を形成したことを特徴とする請求項 1～10 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項 12】

導気管の内面要所に粘着剤を塗布することにより、粘着層を形成したことを特徴とする請求項 1～11 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項 13】

粘着層の内面を、前方へ行くに従って小径となるように傾斜させたことを特徴とする請求項 1～12 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

30

【請求項 14】

粘着層の内面に、多数の凹凸を付与したことを特徴とする請求項 1～13 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項 15】

導気管を、ドライ真空ポンプの排気管と一体としてなる請求項 1～14 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【請求項 16】

導気管を、ドライ真空ポンプの排気管内へ交換可能に挿入してなる請求項 1～14 のいずれかに記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

40

【請求項 17】

ドライ真空ポンプの排気管を、少くとも第 1 直管と、これより直角方向に分岐する第 2 直管とからなるものとするとともに、各直管の吐出端に開閉蓋を設け、この開閉蓋を開閉することにより、各直管内へ導気管を交換可能に挿入したことを特徴とする請求項 16 記載の放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射線下におけるドライ真空ポンプからの摩耗粉の排出防止装置に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

原子力発電プラントや加速機等の原子力施設においては、真空状態を得るために、従来、給油式の回転真空ポンプが一般に使用されてきた。しかし、給油式の回転真空ポンプを使用すると、運転に伴って発生する廃油の処理が問題となるので、近来、無給油式のドライ真空ポンプが広く使用されるようになってきている。

## 【0003】

しかし、ドライ真空ポンプであっても、回転部に潤滑用としてグリースが使用されているものでは、グリースが、放射能によって、短期に劣化させられるおそれがある。そのため、例えば特許文献1に記載されている真空排気装置のように、回転部に固体潤滑性軸受を使用することが提案されている。

10

## 【0004】

しかし、固体潤滑性軸受を使用しても、例えば回転体の先端に気密保持用のチップシールが設けられている真空ポンプ等の場合、運転に伴い、チップシールが摩耗して生成された微粉が飛散し、排気とともに大気中へ放出されるのを避けることはできない。

これを防ぐため、排気管その他の配管内に、排気中に混入されている摩耗粉を捕捉濾過するフィルタを設けたものもある。

## 【0005】

しかし、フィルタの手入れや交換の際に、放射能によって汚染されている排気により、作業員が被曝させられるおそれもあり、固体潤滑性軸受を使用したドライ真空ポンプからの排気中の放射線で汚染されている微粉を除去する有効な手段が求められているのが実情である。

20

【特許文献1】特開平11-210658号

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、比較的簡単な構成により、ドライ真空ポンプからの排気に含まれている微粉を、有効に除去しうる手段を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的は、〔特許請求の範囲〕の各請求項に記載されている次の発明によって解決される。

30

(1)固体潤滑性の軸受を使用してなる放射線下におけるドライ真空ポンプの排気管に連なる導気管の流入端付近に、フィルタユニットを設けるとともに、その前方適所において、導気管内に、排気を径方向外側へ偏向させる偏向体を設け、かつこの偏向体の前方において、導気管の内面に、排気中に含まれる微細摩耗粉を捕捉しうる粘着層を設ける。

## 【0008】

(2)上記(1)項において、偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の円板とする。

## 【0009】

(3)上記(1)項において、偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の後向円錐状体とする。

40

## 【0010】

(4)上記(1)項において、偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の後向凹入碗状体とする。

## 【0011】

(5)上記(1)項において、偏向体を、導気管と同心をなし、かつそれよりも小径の軸方向を向く螺旋状撥回板とする。

## 【0012】

(6)上記(5)項において、螺旋状撥回板を、導気管の軸線まわりに回転しうるようにする

50

。

【0013】

(7)上記(1)～(6)項のいずれかにおいて、偏向体の前方において、導気管に、前方へ行くに従って小径となるテーパを付し、このテーパ部の内面に粘着層を設ける。

【0014】

(8)上記(1)～(7)項のいずれかにおいて、偏向体の前方において、導気管の内面に、受止環板を設け、この受止環板にも粘着層を設ける。

【0015】

(9)上記(1)～(8)項のいずれかにおいて、偏向体の前方において、導気管の内面に軸線方向の波曲を設け、この波曲部の表面に粘着層を設ける。

10

【0016】

(10)上記(1)～(9)項のいずれかにおいて、導気管を、全体として前方へ行くに従って小径となるテーパ管とする。

【0017】

(11)上記(1)～(10)項のいずれかにおいて、導気管の内面要所に粘着層を有する粘着性シートを接着することにより、粘着層を形成する。なお、内面要所とは、偏向体の前方において、排気中に含まれる微細摩耗粉を捕捉しうる領域を指す。

【0018】

(12)上記(1)～(11)項のいずれかにおいて、導気管の内面要所に粘着剤を塗布することにより、粘着層を形成する。

20

【0019】

(13)上記(1)～(12)項のいずれかにおいて、粘着層の内面を、前方へ行くに従って小径となるように傾斜させる。

【0020】

(14)上記(1)～(13)項のいずれかにおいて、粘着層の内面に、多数の凹凸を付与する。

【0021】

(15)上記(1)～(14)項のいずれかにおいて、導気管を、ドライ真空ポンプの排気管と一体とする。

【0022】

(16)上記(1)～(14)項のいずれかにおいて、導気管を、ドライ真空ポンプの排気管内へ交換可能に挿入する。

30

【0023】

(17)上記(16)項において、ドライ真空ポンプの排気管を、少なくとも第1直管と、これより直角方向に分岐する第2直管とからなるものとするとともに、各直管の吐出端に開閉蓋を設け、この開閉蓋を開閉することにより、各直管内へ導気管を交換可能に挿入する。

【発明の効果】

【0024】

各請求項に記載されている発明の効果は、次のとおりである。

請求項1：ードライ真空ポンプから排出される排気中における放射能によって汚染されている微粉は、フィルタユニットにおいて相当程度捕捉された後、偏向体によって、エネルギーを減殺されるとともに、径方向外側へ偏向され、導気管の内面に当接して排出方向へ導かれる際に、その内面における粘着層に接触して再度捕捉され、事実上外部へ放出されることはほとんどない。

40

【0025】

請求項2：ー簡単な構成の偏向体により、フィルタユニットから出た排気を、径方向外側へ偏向させることができる。

【0026】

請求項3：ー偏向体により、排気は小さい抵抗で、径方向外側へ偏向させられる。

【0027】

請求項4：ー排気は、偏向体の外周縁において、いったん後向きに偏向されて大きくエ

50

エネルギーを減殺された後、前向きとなって導気管の内面に当接するので、排気中の微粉は粘着層により効果的に捕捉され、かつ粘着層の後端を、偏向体とほぼ重なる位置まで後退させることができる。従って一定の長さの導気管において、粘着層の長さを長くするか、あるいは導気管全体の長さを短かくすることができる。

【0028】

請求項5：一排気は、螺旋状振回板により、螺旋状に振回されつつ、粘着層に広範囲かつ十分に接触するので、排気中の微粉の捕捉効果は大である。

【0029】

請求項6：一排気は、そのエネルギーを極力失うことなく、螺旋状に振回されて、粘着層に広範囲かつ十分に接触する。

10

【0030】

請求項7：一排気は、粘着層に対し傾斜角度をもって接触するので、排気中の微粉の捕捉効果は大であり、かつ偏向体の径を十分に大きく取ることができるので、排気を効果的に偏向させることができる。

【0031】

請求項8：一排気は、受止環板によりエネルギーを減殺されるとともに、その後面に当接しつつ排出されるので、排気中の微粉は、受止環板における粘着層に効果的に捕捉される。

【0032】

請求項9：一排気は、波曲部によりエネルギーを減殺されるとともに、その表面の粘着層に十分に接触し、排気中の微粉は効果的に捕捉される。

20

【0033】

請求項10：一請求項7の発明におけるのと同様の排気中の微粉捕捉効果が得られ、しかも導気管の形成が容易となる。

【0034】

請求項11：一粘着層の形成およびその性能低下時の廃棄および新設が容易である。

【0035】

請求項12：一粘着層の形成および補修が容易である。

【0036】

請求項13：一直管のままの導気管の前端部内面を、粘着層によりテーパ状に形成することができ、請求項7と同様の効果を得ることができる。

30

【0037】

請求項14：一多数の凹凸のある粘着層により、排気中の微粉は、効果的に捕捉される。

【0038】

請求項15：一使用が長期に及んで性能が一定限度以下に低下した場合には、本発明の装置を、導気管とともに新品と交換することができる。

【0039】

請求項16：一使用が長期に及んで性能が一定限度以下に低下した場合には、導気管内の本発明の装置を、新品と交換することができる。

40

【0040】

請求項17：一排気を多段の本発明の装置へ通して清浄化することができ、かつ各直管内の本発明の装置の性能が低下した場合には、開閉蓋を開いて、その直管内の本発明の装置を、新品と交換することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

各図は、請求項に記載の諸発明の実施形態を略示する縦断側面図である。以下の説明において、各図における右方を前とし、各符号の示すところは、各図において共通とする。

【0042】

図1は、請求項1または2記載の発明の実施形態を示す。

50

(1)は、放射線下における図示しない真空ポンプの排気管内へ、間隙なく挿入された交換可能な導気管で、その流入端である後端には、交換可能な多層のフィルタユニット(2)が設けられている。

【0043】

フィルタユニット(2)の前方において、導気管(1)内には、排気を径方向の外側へ偏向させるための導気管(1)の内径よりも小径の適宜の偏向体が、適宜固設されている。図1においては偏向体を、導気管(1)の軸線と直交する円板(3)としてある(請求項2)。

【0044】

円板(3)の前方において導気管(1)の内面には、粘着層(4)を形成してある。粘着層(4)は、表面に粘着層を有する粘着性シートを接着することにより形成しても(請求項11)、適宜の粘着剤を塗布することにより形成してもよい(請求項12)。

10

【0045】

図2は、請求項3記載の発明の実施形態を示し、図1に示すものにおいて、偏向体を、導気管(1)と同心をなし、かつそれよりも小径の後向円錐状体(5)としてある。

【0046】

図3は、請求項4記載の発明の実施形態を示し、図1に示すものにおいて、偏向体を、導気管(1)と同心をなし、かつそれよりも小径の後向凹入椀状体(6)としてある。

【0047】

図4は、請求項5記載の発明の実施形態を示し、図1に示すものにおいて、偏向体を、導気管(1)と同心をなし、かつそれよりも小径の軸線方向を向く螺旋状振回板(7)としてある。

20

【0048】

図5は、請求項6記載の発明の実施形態を示し、図1に示すものにおいて、偏向体を、導気管(1)と同軸をなす回転軸(8)と一体的に回転する回転式螺旋状振回板としてある。(10)(10)は、回転軸(8)の軸受である。

【0049】

図6は、請求項7記載の発明における導気管(1)を示し、この導気管(1)における図示を省略した偏向体の前方部分を、前方を向くテーパ部(11)とし、このテーパ部(11)の内面に粘着層(4)を設けてある。

【0050】

30

図7は、請求項8記載の発明における導気管(1)を示し、図示しない偏向体の前方において、導気管(1)にテーパ部(11)を形成し、その内面に受止環板(12)を立設し、かつ受止環板(12)に粘着層(4)を設けてある。

【0051】

図8は、請求項9記載の発明における導気管(1)を示し、図示しない偏向体の前方において、導気管(1)にテーパ部(11)を形成し、その内面に、軸線方向の多数の波曲(13)を設け、かつその表面に粘着層(4)を設けてある。

【0052】

図9は、請求項10記載の発明における導気管を示し、この導気管は全体として、前方へ行くほど小径となるテーパ管(14)としてある。

40

【0053】

図10は、請求項13記載の発明における導気管(1)を示し、図示しない偏向体の前方における粘着層(4)を、前方へ行くに従って厚肉とすることにより、その内面を、前方に行くに従って小径となる傾斜面(15)としてある。

【0054】

図11は、請求項14記載の発明における導気管(1)を示し、図示しない偏向体の前方における粘着層(4)を、内面に多数の独立した凹凸(16)を有するものとしてある。

【0055】

請求項15に記載の発明は、ドライ真空ポンプの排気管そのものを、本発明における導気管としたもので、その構成は自明であるので、図示を省略する。

50

## 【0056】

図12は、請求項16に記載の発明の実施形態を示し、ドライ真空ポンプ(17)の直管状の排気管(18)内に、本発明の装置の導気管(1)が、交換可能に挿入されている。

## 【0057】

図13は、請求項17に記載の発明の実施形態を示し、ドライ真空ポンプ(17)における排気管を、第1直管(19)とそれから直角に分岐する第2直管(20)とからなるものとするとともに、各直管(19)(20)の出口に開閉蓋(21)(22)を設け、これを開いて、各直管(19)(20)内へ、本発明の装置を挿入したり交換したりしうるようにしてある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0058】

【図1】請求項1または2に記載の発明の実施形態を示す縦断側面図である。

【図2】請求項3に記載の発明の実施形態を示す縦断側面図である。

【図3】請求項4に記載の発明の実施形態を示す縦断側面図である。

【図4】請求項5に記載の発明の実施形態を示す縦断側面図である。

【図5】請求項6に記載の発明の実施形態を示す縦断側面図である。

【図6】請求項7に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

【図7】請求項8に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

【図8】請求項9に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

【図9】請求項10に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

【図10】請求項13に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

【図11】請求項14に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

【図12】請求項16に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

【図13】請求項17に記載の発明における導気管を示す縦断側面図である。

## 【符号の説明】

## 【0059】

(1)(1a)導気管

(2)フィルタユニット

(3)円板状偏向体

(4)粘着層

(5)後向円錐状体

(6)後向凹入椀状体

(7)螺旋状振回板

(8)回転軸

(9)回転式螺旋状振回板

(10)軸受

(11)テーパ部

(12)受止環板

(13)波曲

(14)テーパ管

(15)傾斜面

(16)凹凸

(17)ドライ真空ポンプ

(18)排気管

(19)第1直管

(20)第2直管

(21)(22)開閉蓋

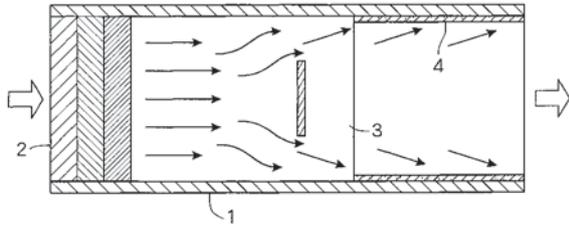
10

20

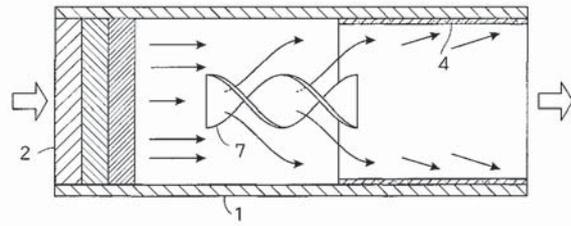
30

40

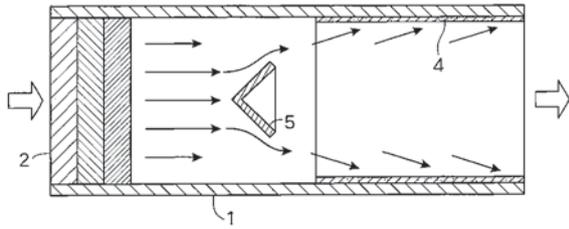
【図 1】



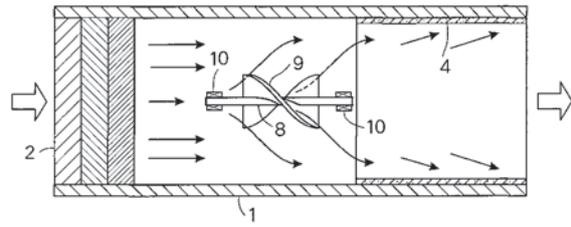
【図 4】



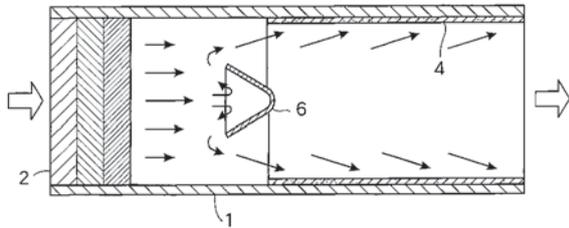
【図 2】



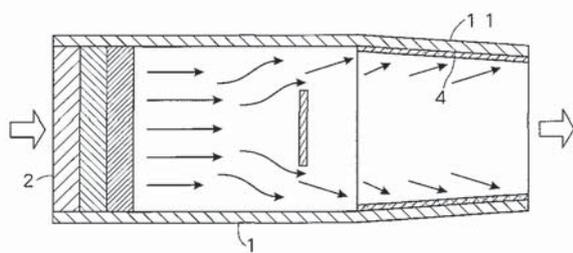
【図 5】



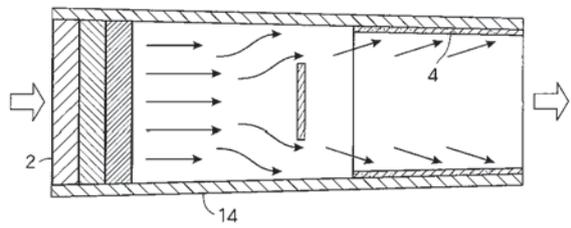
【図 3】



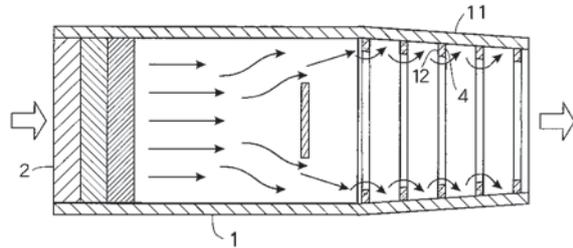
【図 6】



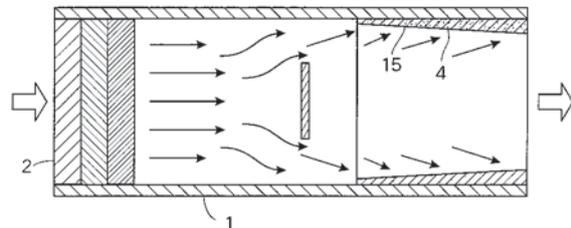
【図 9】



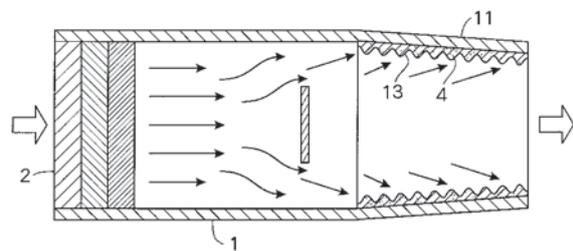
【図 7】



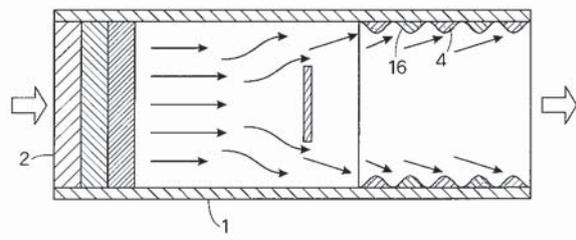
【図 10】



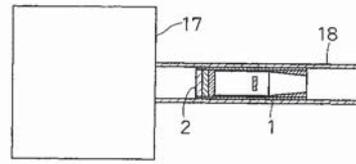
【図 8】



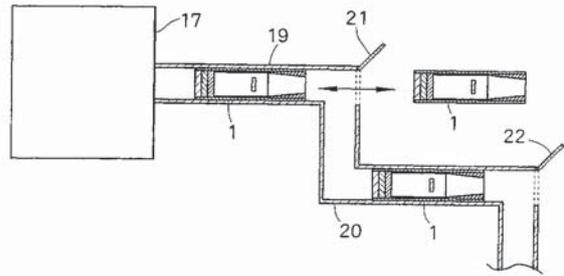
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
**F 1 6 L 55/24 (2006.01)** F 1 6 L 55/24 Z

- (72)発明者 新井 貴  
 茨城県那珂郡那珂町大字向山801番地の1 日本原子力研究所那珂研究所内
- (72)発明者 丹澤 貞光  
 茨城県那珂郡那珂町大字向山801番地の1 日本原子力研究所那珂研究所内
- (72)発明者 廣木 成治  
 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4 日本原子力研究所東海研究所内
- (72)発明者 緑川 洋平  
 神奈川県横浜市港北区新吉田町3176番地 アネスト岩田株式会社内
- (72)発明者 三木 聡  
 神奈川県横浜市港北区新吉田町3176番地 アネスト岩田株式会社内

審査官 佐藤 秀之

- (56)参考文献 特開平11-044297 (JP, A)  
 特開2000-346984 (JP, A)  
 特開2003-265916 (JP, A)  
 特開2001-303018 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| F 0 4 B | 3 9 / 1 6 |
| B 0 1 D | 4 6 / 0 0 |
| F 0 4 C | 2 5 / 0 2 |
| F 0 4 C | 2 9 / 0 0 |
| F 0 4 C | 2 9 / 1 2 |
| F 1 6 L | 5 5 / 2 4 |