

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4802048号
(P4802048)

(45) 発行日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(51) Int. Cl.		F I			
FO1N	3/28	(2006.01)	FO1N	3/28	311N
BO1D	53/86	(2006.01)	BO1D	53/36	ZABC
DO1F	9/08	(2006.01)	DO1F	9/08	A
			FO1N	3/28	311P

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-168065 (P2006-168065)	(73) 特許権者	000000158 イビデン株式会社
(22) 出願日	平成18年6月16日 (2006.6.16)		岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
(65) 公開番号	特開2007-332922 (P2007-332922A)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43) 公開日	平成19年12月27日 (2007.12.27)	(72) 発明者	安藤 寿 愛知県高浜市新田町5-1-7
審査請求日	平成21年5月29日 (2009.5.29)	(72) 発明者	柳澤 龍也 愛知県高浜市新田町5-1-7
		審査官	菅野 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保持シール材、排ガス処理装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の表面および第2の表面を有する無機繊維からなる保持シール材であって、
前記第1の表面に、溝状構造を有し、
該溝状構造は、少なくとも2つの方向のそれぞれに沿って、並列して設置された溝を有し、各方向は、当該保持シール材の長手方向に対して、垂直および平行な方向を除く、傾斜した角度で延伸していることを特徴とする保持シール材。

【請求項2】

前記溝状構造は、切り欠き線で構成されることを特徴とする請求項1に記載の保持シール材。

【請求項3】

ニードリング処理によって形成されることを特徴とする請求項1または2に記載の保持シール材。

【請求項4】

無機結合材および/または有機結合材を含有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一つに記載の保持シール材。

【請求項5】

排ガス処理体と、無機繊維を含む保持シール材と、前記排ガス処理体および保持シール材を内部に収容するケーシングと、によって構成される排ガス処理装置であって、

前記保持シール材は、第1の表面を有し、該第1の表面が外側となるように、前記排ガ

ス処理体の外周面の少なくとも一部に巻き付けられ、

前記保持シール材は、前記第1の表面に、溝状構造を有し、

該溝状構造は、少なくとも2つの方向のそれぞれに沿って、並列して設置された溝を有し、各方向は、当該保持シール材の巻き回し方向に対して、垂直および平行な方向を除く、傾斜した角度で延伸していることを特徴とする排ガス処理装置。

【請求項6】

前記排ガス処理体は、触媒担持体または排ガスフィルタであることを特徴とする請求項5に記載の排ガス処理装置。

【請求項7】

前記保持シール材が巻き付けられた排ガス処理体は、圧入方式、クラムシェル方式、巻き締め方式およびサイジング方式のうちのいずれかの方式によって、前記ケーシング内に収容されることを特徴とする請求項5または6に記載の排ガス処理装置。

10

【請求項8】

排ガス処理体と、無機繊維を含む保持シール材と、前記排ガス処理体および保持シール材を内部に収容するケーシングと、によって構成される排ガス処理装置の製造方法であって、

第1の表面に、溝状構造を有する保持シール材を提供するステップと、

前記排ガス処理体の外周面の少なくとも一部に、前記第1の表面が外側となるように、前記保持シール材を巻き付けるステップと、

前記保持シール材が巻き付けられた排ガス処理体を、圧入方式、クラムシェル方式、巻き締め方式およびサイジング方式のうちのいずれかの方式によって、前記ケーシング内に収容するステップと、

20

を有し、

前記溝状構造は、少なくとも2つの方向のそれぞれに沿って、並列して設置された溝を有し、各方向は、当該保持シール材の巻き回し方向に対して、垂直および平行な方向を除く、傾斜した角度で延伸していることを特徴とする排ガス処理装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無機繊維を含む保持シール材、そのような保持シール材を含む排ガス処理装置およびその製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

自動車の台数は、今世紀に入って飛躍的に増加しており、それに伴って、自動車の内燃機関から排出される排ガスの量も急激な増大の一途を辿っている。特にディーゼルエンジンの排ガス中に含まれる種々の物質は、汚染を引き起こす原因となるため、現在では、世界環境にとって深刻な影響を与えつつある。

【0003】

このような事情の下、従来より各種排ガス処理装置が提案され、実用化されている。一般的な排ガス処理装置は、エンジンの排ガスマニホールドに連結された排気管の途上に、例えば金属等で構成されるケーシングを設け、その中にセル壁により区画された多数のセルを有する排ガス処理体を配置した構造となっている。これらのセルは、ハニカム構造で構成されることが多く、特にこの場合、排ガス処理体は、ハニカム構造体とも呼ばれている。排ガス処理体の一例としては、触媒担持体、およびディーゼルパティキュレートフィルタ(DPF)等の排ガスフィルタがある。例えばDPFの場合、上述の構造により、排ガスが各セルを通過して排ガス処理体を通過する際に、セル壁に微粒子がトラップされ、排ガス中から微粒子を除去することができる。排ガス処理体の構成材料は、金属や合金の他、セラミック等である。セラミックからなる排ガス処理体の代表例としては、コーディエライト製のハニカムフィルタが知られている。最近では、耐熱性、機械的強度、化学的安定性等の観点から、多孔質炭化珪素焼結体が排ガス処理体の材料として用いられている。

40

50

【 0 0 0 4 】

このような排ガス処理体とケーシングの間には、通常保持シール材が設置される。保持シール材は、車両走行中等における排ガス処理体とケーシング内面の当接による破損を防ぎ、さらにケーシングと排ガス処理体との隙間から排ガスがリークすることを防止するために用いられる。また、保持シール材は、排ガスの排圧により排ガス処理体が脱落することを防止する役割を有する。さらに排ガス処理体は、反応性を維持するため高温に保持する必要があり、保持シール材には断熱性能も要求される。これらの要件を満たす部材としては、アルミナ系繊維等の無機繊維からなる保持シール材がある。

【 0 0 0 5 】

この保持シール材は、排ガス処理体の開口面を除く外周面の少なくとも一部に巻き付けられ、例えば、両端部の把持合わせ部同士を係合させた後、さらにテーピング等を行うことによって排ガス処理体と一体固定化される。その後、この一体品は、例えば、圧入方式により、ケーシング内に圧入、装着されて排ガス処理装置が構成される。

10

【 0 0 0 6 】

なお、この一体品のケーシング内への装着の際、または排ガス処理装置の使用時に、保持シール材からの圧縮応力による排ガス処理体の破損を防止するため、保持シール材の排ガス処理体に対する面圧は、いわゆるアイソスタティック強度を超えないようにする必要がある。ここで、アイソスタティック強度とは、排ガス処理体に等方的な静水圧荷重を負荷した際に破壊が生じるときの圧縮破壊荷重であり、社団法人自動車技術協会発行の自動車規格である J A S O 規格 M 5 0 5 - 8 7 に規定されている。

20

【 0 0 0 7 】

そこで八ニカム構造体にアイソスタティック強度を超える荷重が負荷され、八ニカム構造体が破損することを回避するため、保持シール材を八ニカム構造体に巻き付けて組み付ける際に、保持シール材の把持合わせ部が、八ニカム構造体のセル壁と対向する配置となるように、保持シール材を設置する方法が提案されている（特許文献 1 参照）。この文献の方法では、保持シール材の把持合わせ部のような面圧が高くなりやすい箇所が、八ニカム構造体を構成する個々のセルにおいて、耐荷重が最も高くなる方向に（すなわち、セル壁に対してほぼ垂直な方向から面圧が加わるように）配設されるため、八ニカム構造体に破損が生じにくくなることが開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 0 4 9 3 8 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら特許文献 1 のように、保持シール材の把持合わせ部を、八ニカム構造体のセル壁に対向するように配置する方法では、保持シール材をそのような相対配置になるよう注意深くハンドリングする必要があり、保持シール材の組み付け工程が煩雑となる。また、八ニカム構造体の形状が変化すると、保持シール材の把持合わせ部が所望の位置に配置されなくなるおそれがあり、これを回避するためには、八ニカム構造体の寸法および形状を一定に維持させることが必要となる。しかしながら、このような制約を設けると、装置設計の自由度が大きく制限されてしまうという問題がある。さらに、保持シール材の八ニカム構造体との当接面において、最大の面圧が加わる領域が常に、把持合わせ部になることは保証し得ず、その他の領域で面圧が最大になった場合、八ニカム構造体が破損してしまうという問題がある。

40

【 0 0 0 9 】

また今日では、以下の理由により、保持シール材を介して、八ニカム構造体等の排ガス処理体に負荷される面圧上限と面圧下限の幅は、狭まる傾向にある。（ 1 ）排ガス処理装置の排ガス処理能力をさらに向上させるため、排ガス処理体の単位面積当たりのセル数を増やして、内部比表面積を高める必要がある。これに伴い、排ガス処理体のセル壁の厚さは、徐々に薄くなる傾向にあり、面圧上限（すなわちアイソスタティック強度）は、低下する傾向にある、（ 2 ）一方、排ガスの高圧化、および排ガス処理体の重量増加が進む中

50

で、従来と同様に、保持シール材によって排ガス処理体を適正に保持する必要があるため、面圧下限は上昇する傾向にある。従って、保持シール材側から排ガス処理体に加わる面圧をより正確に制御して、実際の面圧が適正面圧範囲（面圧下限から面圧上限の間）内に収まるようにすることが必要となっている。

【0010】

本発明は、このような課題に鑑みなされたものであり、アイソスタティック強度の低い排ガス処理体を有する排ガス処理装置においても、装着時および使用時に排ガス処理体を破損させることがなく、さらに使用時に排ガス処理体を適正に保持することが可能な保持シール材を提供すること、またこのような保持シール材を使用した排ガス処理装置を提供すること、さらには、そのような排ガス処理装置の製造方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明では、第1の表面および第2の表面を有する無機繊維からなる保持シール材であって、

前記第1の表面に、溝状構造を有することを特徴とする保持シール材が提供される。

【0012】

このような溝状構造を有する保持シール材を、第1の表面が外側となるように、例えば排ガス処理装置の排ガス処理体に巻き回して使用した場合、保持シール材に圧縮応力が負荷された際に、保持シール材は、溝状構造を充填するように変形することができる。このため、前記排ガス処理体に加わる圧縮応力を分散させることが可能となる。

20

【0013】

ここで、保持シール材は、前記第1の表面に、2つの異なる方向のそれぞれに沿って、並列して形成された複数の溝状構造を有しても良い。

【0014】

また前記溝状構造は、切り欠き線で構成されても良い。この場合、保持シール材に溝状構造を容易に形成することが可能となる。

【0015】

このような保持シール材は、ニードリング処理によって形成されても良い。

【0016】

また保持シール材は、無機結合材および/または有機結合材を含有しても良い。保持シール材にこのような結合材を添加することによって、繊維同士の接合力が高まり、保持シール材の取扱いが容易となる。

30

【0017】

さらに本発明では、排ガス処理体と、無機繊維を含む保持シール材と、前記排ガス処理体および保持シール材を内部に収容するケーシングと、によって構成される排ガス処理装置であって、

前記保持シール材は、第1の表面を有し、該第1の表面が外側となるように、前記排ガス処理体の外周面の少なくとも一部に巻き付けられ、

前記保持シール材は、前記第1の表面に、溝状構造を有することを特徴とする排ガス処理装置が提供される。本発明の排ガス処理装置は、保持シール材の前述の効果により、前記排ガス処理体に加わる圧縮応力が分散され、前記排ガス処理体に直接負荷される圧縮応力が低減される。従って、セル隔壁が薄く、アイソスタティック強度の低い排ガス処理体を使用しても、排ガス処理体の破損を生じ難くすることができる。

40

【0018】

なお前記排ガス処理体は、触媒担持体または排ガスフィルタであっても良い。

【0019】

また、前記保持シール材が巻き付けられた排ガス処理体は、圧入方式、クラムシェル方式、巻き締め方式およびサイジング方式のうちのいずれかの方式によって、前記ケーシング内に収容されても良い。

50

【 0 0 2 0 】

さらに本発明では、排ガス処理体と、無機繊維を含む保持シール材と、前記排ガス処理体および保持シール材を内部に收容するケーシングと、によって構成される排ガス処理装置の製造方法であって、

第 1 の表面に、溝状構造を有する保持シール材を提供するステップと、

前記排ガス処理体の外周面の少なくとも一部に、前記第 1 の表面が外側となるように、前記保持シール材を巻き付けるステップと、

前記保持シール材が巻き付けられた排ガス処理体を、圧入方式、クラムシェル方式、巻き締め方式およびサイジング方式のうちのいずれかの方式によって、前記ケーシング内に收容するステップと、

を有することを特徴とする排ガス処理装置の製造方法が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明の保持シール材を排ガス処理装置に使用することにより、排ガス処理体に対する良好な保持性を維持したまま、排ガス処理体に破損が生じ難い排ガス処理装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

次に、本発明を実施するための最良の形態を図面と共に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 には、本発明による保持シール材の形態の一例を示す。ただし本発明の保持シール材は、図 1 の形状に限られるものではない。また図 2 には、本発明に係る保持シール材を含む排ガス処理装置の分解構成図を示す。

【 0 0 2 4 】

本発明による保持シール材は、図 1 に示すように、巻回方向 (X 方向) と垂直な両端面 7 0、7 1 に 1 組の嵌合凸部 5 0 と嵌合凹部 6 0 を有しており、この保持シール材 2 4 が触媒担持体等の排ガス処理体 2 0 に巻き付けられた際には、図 2 に示すように、嵌合凸部 5 0 と嵌合凹部 6 0 が嵌合され、保持シール材 2 4 が、排ガス処理体 2 0 に固定される。その後、保持シール材 2 4 が巻き回された排ガス処理体 2 0 は、例えば圧入方式により、金属等で構成された筒状のケーシング 1 2 内に圧入され、装着される。

【 0 0 2 5 】

ここで本発明では、保持シール材 2 4 のケーシング 1 2 と当接する表面、すなわち第 1 の表面 8 0 に、溝状構造 3 0 0 を有することを特徴とする。これらの溝状構造 3 0 0 によって、保持シール材 2 4 を排ガス処理体 2 0 に巻き回して、ケーシング 1 2 に組み付ける際、または排ガス処理装置の使用時に、保持シール材 2 4 を介して排ガス処理体 2 0 に加わる圧縮応力を分散させることが可能となり、排ガス処理体 2 0 の破損が防止できる。

【 0 0 2 6 】

この原理を図面を用いて説明する。図 3 は、保持シール材 2 4 の溝状構造 3 0 0 によって応力が分散される様子を示した図である。保持シール材 2 4 の厚み方向に一樣な応力 P が負荷された際に、保持シール材 2 4 は、溝状構造 3 0 0 に形成された空間 3 1 0 を充填するように変形することができる。すなわち、保持シール材 2 4 の厚み方向に加わる圧縮応力 P は、保持シール材 2 4 の X 方向 (巻回方向) の変形機能によって、一部が吸収される。従って、圧縮応力 P の全負荷が、直接排ガス処理体 2 0 に加わることがなくなり、排ガス処理体 2 0 の破損を回避することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

このような溝状構造 3 0 0 は、保持シール材 2 4 の第 1 の表面 8 0 に、例えば切り欠き線のような溝を形成することにより構成される。なお、本願において、「切り欠き線」とは、「溝」の一種であって、保持シール材を水平に設置した状態 (すなわち、巻き付け使用する前の状態) において、保持シール材の厚さ方向最深部での幅および開口面 (第 1 の表面) での幅が、ともに 1 mm 以下の溝をいう。また、「溝」は、水平に設置した状態に

10

20

30

40

50

において、開口面と厚さ方向最深部での幅が等しいものに限られず、厚さ方向での断面が、略逆三角形、略半円または略台形の形状等、様々な形状のものも含む。

【 0 0 2 8 】

なお、第 1 の表面に溝状構造を形成する際の、溝の形状、延伸方向、本数、ピッチ、寸法等に関しては、特に制約はなく、いかなる溝の形状、延伸方向、本数、ピッチ、寸法等も利用できる。

【 0 0 2 9 】

図 4 ~ 図 8 には、保持シール材の溝状構造を構成する溝の形状の一例を示す。図 4 では、保持シール材 2 4 の第 1 の表面 8 0 に、保持シール材 2 4 の短辺方向に沿った複数の溝 3 0 1 が等間隔で形成されている。図 5 では、図 4 の溝と同じ方向に延伸し、保持シール材の両端部まで延伸していない複数の溝 3 0 2 が等間隔で形成されている。図 6 では、図 5 における各溝が、1 本の連続溝ではなく、より長さの短い複数の溝 3 0 3 を断続的に配列することにより形成されている。図 7 では、溝 3 0 4 は、保持シール材 2 4 の短辺方向に対して傾斜した角度で形成されている。さらに図 8 では、溝 3 0 5 は、非直線的に形成されている。

【 0 0 3 0 】

このように、保持シール材の第 1 の表面に、溝状構造としての溝を形成する場合、その形状は特に限られない。また、保持シール材の第 1 の表面に、溝状構造としての溝を形成する場合、その延伸方向は特に限られず、保持シール材の巻回方向と実質的に平行な方向（X 方向）、実質的に垂直な方向（Y 方向）、斜め方向、またはこれらの複数方向の組み合わせのいずれであっても良い。特に、溝状構造は、後に実施例に示すように、2 つの異なる方向（例えば相互に直交する方向）のそれぞれに沿って、並列して設置された溝で構成されることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

また溝のピッチは、特に限られず、排ガス処理体のアイソスタティック強度に応じて、自由に設定することができる。ただし、溝状構造を切り欠き線で構成する場合、切り欠き線の数少なすぎると（例えば、切り欠き線のピッチが 0 . 2 本 / 1 c m 以下の場合）、保持シール材の応力分散機能が十分に発揮されない可能性がある。また切り欠き線の数が多くなりすぎると（例えば、切り欠き線のピッチが 1 0 本 / 1 c m を超える場合）、保持シール材の排ガス処理体に対する保持面圧が低下するため、保持面圧が前述の適正な面圧下限を下回らないように留意する必要がある。特に切り欠き線のピッチは、0 . 5 ~ 5 本 / 1 c m 程度であることが好ましい。なお各溝は、等間隔に形成される必要はなく、非等間隔で構成されても良い。

【 0 0 3 2 】

例えば、図 1 の例では、溝状構造 3 0 0 を形成するため、保持シール材 2 4 の第 1 の表面 8 0 に、巻回方向に対して実質的に垂直な方向（Y 方向）に沿った複数の切り欠き線が、6 . 2 m m 間隔で設置されている。これらの切り欠き線は、長さが保持シール材 2 4 の Y 方向の全長に等しく、幅が 1 m m 以下であり、深さは、保持シール材 2 4 の厚さの約 1 / 2 である。なお、溝の深さは、この例のように、保持シール材 2 4 の厚さの約 1 / 2 であることが好ましい。溝の深さが大きすぎると、ハンドリング時に、溝を起点として、保持シール材に亀裂が生じるおそれがあるからである。また、溝の深さが小さすぎる場合、保持シール材の応力分散機能が十分に発揮されないおそれがある。ただし、溝の深さは、溝の数（およびピッチ）とも相関し、溝の本数が多い場合は、溝の深さは、保持シール材 2 4 の厚さの約 1 / 2 より小さくても良い。

【 0 0 3 3 】

以上のように、本発明の効果を発揮させるために重要なことは、少なくとも、保持シール材を排ガス処理体等の物体の外周面に巻き付けた際に、保持シール材の第 1 の表面（外側の表面）の一部に、保持シール材の存在しない三次元空間が形成されるように、保持シール材に溝状構造 3 0 0 を設けることである。このような三次元空間が形成されるのであれば、溝状構造 3 0 0 は、いかなる態様であっても良い。

【 0 0 3 4 】

このような溝状構造 3 0 0 を有する保持シール材 2 4 を用いて、以下のように排ガス処理装置 1 0 が構成される。図 9 には、排ガス処理装置 1 0 の製造フローを概略的に示す。

【 0 0 3 5 】

まず、ステップ S 1 0 0 では、第 1 の表面 8 0 に溝状構造 3 0 0 を有する保持シール材 2 4 が提供される。次に、ステップ S 1 1 0 では、排ガス処理体 2 0 の外周面に、保持シール材 2 4 が巻き付けられ、保持シール材 2 4 の端部を嵌合、固定することにより、保持シール材 2 4 が排ガス処理体 2 0 と一体化される。この際、保持シール材 2 4 は、第 1 の表面 8 0 が外側となるようにして、排ガス処理体 2 0 に巻き付けられる。次に、ステップ S 1 2 0 では、この保持シール材 2 4 が巻き付けられた排ガス処理体 2 0 (以下、「被覆排ガス処理体 2 1 0」という)が、圧入方式、クラムシェル方式、巻き締め方式またはサイジング方式のいずれかの装着方式によって、ケーシング 1 2 内に収容され、排ガス処理装置 1 0 が構成される。

10

【 0 0 3 6 】

以下、各装着方式について図面を用いて説明する。図 1 0、図 1 1、図 1 2 および図 1 3 は、それぞれ、圧入方式、クラムシェル方式、巻き締め方式およびサイジング方式により、被覆排ガス処理体 2 1 0 をケーシング内に装着する方法を模式的に示したものである。

【 0 0 3 7 】

圧入方式は、被覆排ガス処理体 2 1 0 を、ケーシング 1 2 1 の開口面の一方から押し込むことにより、被覆排ガス処理体 2 1 0 を所定の位置に装着して、排ガス処理装置 1 0 を構成する方法である。被覆排ガス処理体 2 1 0 のケーシング 1 2 1 への挿入を容易にするため、図 1 0 に示すように、内孔径が一方から他方に向かって小さくなるように定形され、最小内孔径が、ケーシング 1 2 1 の内径とほぼ同等の寸法になるように調整された圧入治具 2 3 0 が使用される場合もある。この場合、被覆排ガス処理体 2 1 0 は、前記圧入治具 2 3 0 の広内孔径側から挿入され、最小内孔径側を通過してケーシング 1 2 1 内に装着される。

20

【 0 0 3 8 】

また、クラムシェル方式では、図 1 1 に示すように、相互に向かい合わせた際に、一対のケーシングが完成されるように分割された(例えば、図の例では 2 分割された)ケーシング部材(1 2 2 A、1 2 2 B)が使用される。これらのケーシング部材の一つに被覆排ガス処理体 2 1 0 を設置してから、残りのケーシング部材を組み合わせ、さらにこれらの部材同士を、例えば、フランジ部 2 2 0 (2 2 0 A、2 2 0 B)で溶接してケーシング 1 2 2 を構成することにより、被覆排ガス処理体 2 1 0 が所定の位置に装着されたガス処理装置 1 0 を得ることができる。

30

【 0 0 3 9 】

また、巻き締め方式は、図 1 2 に示すように、被覆排ガス処理体 2 1 0 の周囲に、ケーシング部材となる金属板 1 2 3 を巻き付けた後、この金属板 1 2 3 をワイヤロープ等を用いて締め付けて、金属板 1 2 3 を被覆排ガス処理体 2 1 0 の周囲に所定の面圧で当接させる方式である。最後に金属板 1 2 3 の一方の端部を、他方の端部または下側の金属板 1 2 3 の表面と溶接することにより、被覆排ガス処理体 2 1 0 がケーシング 1 2 3 内部に装着された排ガス処理装置 1 0 が得られる。

40

【 0 0 4 0 】

さらに、サイジング方式は、図 1 3 に示すように、被覆排ガス処理体 2 1 0 を、その外径よりも大きな内径の金属シェル 1 2 4 の中に挿入した後、プレス機等により、金属シェル 1 2 4 を外周側から均一に圧縮(サイジング(J I S z 2 5 0 0 4 0 0 2))する方式である。サイジング処理により、金属シェル 1 2 4 の内径が所望の寸法に正確に調整されるとともに、被覆排ガス処理体 2 1 0 を所定の位置に設置することができる。サイジング方式では、処理の際に、排ガス処理体 2 0 に大きな圧縮応力が瞬間的に負荷されるため、特にアイソスタティック強度の低い排ガス処理体 2 0 では、破損の生じる可能性が高

50

くなる。しかしながら、本発明による保持シール材を用いた場合、サイジング方式を採用して排ガス処理体20の装着を行っても、前述の保持シール材の応力分散効果によって、排ガス処理体20の破損が回避されるという利点が得られる。

【0041】

なお、これらの装着方式において使用されるケーシングの材質としては、通常、耐熱合金等の金属が使用される。

【0042】

このようにして構成される排ガス処理装置10の一構成例を図14に示す。この図の例では、排ガス処理体20は、ガス流と平行な方向に多数の貫通孔を有する触媒担持体である。触媒担持体は、例えばハニカム構造状の多孔質炭化珪素等で構成される。なお、本発明の排ガス処理装置10は、このような構成に限られるものではない。例えば、排ガス処理体20を貫通孔の端部が市松模様状に目封じされたDPFとすることも可能である。このような排ガス処理装置では、上述のような保持シール材24の効果により、ケーシング12への排ガス処理体20の組み付けの際、または装置使用時に保持シール材に圧縮応力が加わっても、排ガス処理体20の破損を回避することができる。

【0043】

以下、本発明の保持シール材の製作方法の一例を説明する。

【0044】

本発明の保持シール材は、以下のように製作することができる。まず、無機繊維からなる前駆体を製作する。なお以下の説明では、無機繊維としてアルミナとシリカの混合物を用いるが、無機繊維材料は、これに限られるものではなく、例えばアルミナまたはシリカのみで構成されても良い。アルミニウム含有量70g/l、Al/Cl=1.8(原子比)の塩基性塩化アルミニウム水溶液に、例えばアルミナ-シリカ組成比が60~80:40~20となるようにシリカゾルを添加し、無機繊維の前駆体を調製する。アルミナ組成比が60%以下では、アルミナとシリカから生成されるムライトの存在比が小さくなるため、保持シール材の熱伝導度が高くなり、十分な断熱性能が得られないからである。特にアルミナ-シリカ組成比は、70~74:30~26程度であることがより好ましい。

【0045】

次にこのアルミナ系繊維の前駆体にポリビニルアルコール等の有機重合体を加える。その後この液体を濃縮し、紡糸液を調製する。さらにこの紡糸液を使用して、ブローイング法により紡糸する。

【0046】

ブローイング法とは、エアーノズルから吹き出される空気流と紡糸液供給ノズルから押し出される紡糸液流とによって、紡糸を行う方法である。エアーノズルからのスリットあたりのガス流速は、通常40~200m/sである。また紡糸ノズルの直径は通常0.1~0.5mmであり、紡糸液供給ノズル1本あたりの液量は、通常1~120ml/h程度であるが、3~50ml/h程度であることが好ましい。このような条件では、紡糸液供給ノズルから押し出される紡糸液は、スプレー状(霧状)となることなく十分に延伸され、繊維相互で溶着しにくいので、紡糸条件を最適化することにより、繊維径分布の狭い均一なアルミナ繊維前駆体を得ることができる。

【0047】

紡糸が完了した前駆体を積層して、積層状シートを製作する。さらにこの積層状シートに対して、ニードリング装置を用いてニードリング処理を行う。ニードリング処理とは、多数のニードルを積層状シートに抜き差しして、積層面間を密着させるとともに、積層状シートを肉薄化させる処理である。ニードリング処理には、通常ニードリング装置が用いられる。このニードリング装置は、ニードルの突き刺し方向に往復移動可能なニードルボードと、積層状シートの両面に設置され、積層状シートを固定する支持板とを備えている。ニードルボードには、積層状シートに突き刺すための多数のニードルが、例えば約100~5000個/100cm²の密度で、ボードの平面に対して垂直な方向に取り付けられている。また支持板には、ニードル用の多数の貫通孔が設けられており、ニードルは、

10

20

30

40

50

この貫通孔を通り、積層状シートに到達することができる。このようなニードリング装置を用いて、ニードルを積層状シートに抜き差しして、ニードリング処理を行うことにより、複雑に絡み合った繊維が厚み方向に配向され、積層状シートの厚み方向の耐剥離性を向上することができる。

【0048】

次にニードリング処理の施された積層状シートを常温から加熱し、最高温度1250程度で連続焼成することで、所定の目付け量の保持シール材が得られる。

【0049】

ハンドリングの容易化のため、このようにして得られた保持シール材は、所定の寸法に裁断される。

【0050】

次に、裁断された保持シール材には、必要に応じて、樹脂のような有機系結合材が含まれる。有機系結合材の含有量は、1.0～10.0重量%の範囲であることが好ましい。1.0重量%未満では、十分に無機繊維の離脱を防止することができないからである。また10.0重量%よりも多くなると、柔軟性が得られなくなり、完成後の保持シール材を排ガス処理体に巻き付けることが難しくなるからである。

【0051】

なお有機系結合材としては、例えばアクリル系(ACM)、アクリロニトリル-ブタジエンゴム(NBR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)樹脂等を用いることが好ましい。

【0052】

このような有機系結合材と水とで調製した水分散液を用いて、スプレー塗布により、保持シール材に樹脂を含浸させる。なお保持シール材中に含まれる余分な添着固形分および水分は、次工程で除去される。

【0053】

次に、余分な固形分の除去および乾燥処理を行う。余分な固形分の除去は、吸引法で行われる。また余分な水分の除去は、加熱圧縮乾燥法によって行われる。この方法では、保持シール材に押圧を付加するため、余分な水分が除去されると共に、保持シール材が肉薄化される。乾燥は、95～155程度の温度で行われる。95よりも温度が低いと、乾燥時間が長くなり生産効率が低下する。また155を超える乾燥温度では、有機系結合材自身の分解が開始され、有機系結合材による接着性が損なわれる。

【0054】

次に裁断により、所定の形状の保持シール材を採取した後、保持シール材の少なくとも一つの表面に、カッター等で所望の切り欠き線を形成することにより、表面に溝状構造を有する保持シール材を製作することができる。あるいは、完成後の保持シール材の少なくとも一つの表面に、所定の溝の設けられた型板をプレス処理して、保持シール材に溝状構造を形成しても良い。

【0055】

なお本発明の保持シール材は、前述のようなニードリング処理法その他、抄造法を用いて製作することも可能である。抄造法とは、通常湿式処理とも呼ばれ、いわゆる「紙抄き」のように、繊維の混合、攪拌、開繊、スラリー化、抄紙成形、圧縮乾燥の各処理を経て保持シール材を製作する処理方法である。以下この方法によって、本発明の保持シール材を製作する方法について説明する。

【0056】

まず、所定量の無機繊維原料と無機結合材と有機結合材とを水に入れて、混合する。無機繊維原料としては、例えばアルミナとシリカの混合繊維の原綿バルクが使用される。ただし、無機繊維材料は、これに限られるものではなく、例えばアルミナまたはシリカのみで構成されても良い。無機結合材としては、例えばアルミナゾルおよびシリカゾル等が使用される。また有機結合材としては、ラテックス等が使用される。

【0057】

10

20

30

40

50

次に得られた混合物を抄紙器等の混合器内で攪拌し、開繊されたスラリーを調製する。通常、攪拌開繊処理は、20秒～120秒程度行われる。その後、得られたスラリーを成形器に入れて所望の形状に成形し、さらに脱水を行うことにより保持シール材の原料マットが得られる。ここで例えば、底部に所望の形状の溝が形成された成型器を用いて、スラリーを成形することにより、一つの表面（または表裏両面）に、複数の（または一つの）溝を有する原料マットを製作することができる。

【0058】

さらにこの原料マットをプレス器等を用いて圧縮し、所定の温度で加熱、乾燥させることにより、本発明の保持シール材を得ることができる。圧縮処理は、通常圧縮後の保持シール材の密度が $0.10\text{ g/cm}^3 \sim 0.40\text{ g/cm}^3$ 程度となるように行われる。加熱乾燥処理は、原料マットをオープン等の熱処理器内に設置し、例えば90～150の温度で、5～60分程度行われる。

10

【0059】

このようにして製作された保持シール材は、ハンドリングを容易にするため裁断され、さらに最終的に所定の形状に切断されて使用される。なお裁断の前または後に、得られた保持シール材を用いて、さらに以下の処理を行っても良い。

【0060】

必要に応じて、裁断された保持シール材には、樹脂のような有機系バインダが含まれる。これにより、保持シール材の嵩高さを抑制することができ、保持シール材を排ガス処理装置内の排ガス処理体に巻き付ける際の組み付け性が改善される。さらに、排ガス処理装置に高温排ガスが導入された場合、保持シール材の有機バインダが消失するため、圧縮されていた保持シール材が復元され、保持シール材の保持力が向上する。

20

【0061】

有機系バインダの含有量は、1.0～10.0重量%の範囲であることが好ましい。1.0重量%未満では、組み付け性の改善効果が十分に得られないからである。また10.0重量%よりも多くなると、柔軟性が得られなくなり、保持シール材を排ガス処理体に巻き付けることが難しくなるからである。

【0062】

なお有機系バインダとしては、例えばアクリル系（ACM）、アクリロニトリル-ブタジエンゴム（NBR）、スチレン-ブタジエンゴム（SBR）樹脂等を用いることが好ましい。

30

【0063】

このような有機系バインダと水とで調製した水分散液を用いて、スプレー塗布により、保持シール材に樹脂を含浸させる。なお保持シール材中に含まれる余分な添着固形分および水分は、次工程で除去される。

【0064】

次に、余分な固形分の除去および乾燥処理が行われる。余分な固形分の除去は、吸引法で行われる。また余分な水分の除去は、加熱圧縮乾燥法によって行われる。乾燥は、95～155程度の温度で行われる。95よりも温度が低いと、乾燥時間が長くなり生産効率が低下する。また155を超える乾燥温度では、有機系バインダ自身の分解が開始され、有機系バインダによる接着性が損なわれる。

40

【0065】

このようなニードリング処理法、抄造法または他の方法により製作された、保持シール材は、溝状構造を有する第1の表面が外側となるように、排ガス処理体の外周に巻き付けられ、その後、前述のいずれかの装着方式を用いてケーシング内に設置され、排ガス処理装置10が構成される。本発明による溝状構造部を有する保持シールで排ガス処理装置を構成することにより、セル隔壁の薄い（例えば厚さ $0.03\text{ mm} \sim 0.10\text{ mm}$ ）排ガス処理体を使用した場合でも、保持シール材からの圧縮応力によって排ガス処理体が破損することは生じ難くなる。従って、排ガス処理体に対する良好な保持性を維持したまま、排ガス処理体の破損が生じにくい排ガス処理装置を得ることができる。

50

【0066】

以下、本発明の効果を実施例により説明する。

【実施例】

【0067】

本発明の効果を検証するため、本発明による保持シール材を用いて、各種試験を行った。保持シール材は、以下の手順によりニードリング処理法により製作した。

【0068】

[保持シール材の製作]

アルミニウム含有量70g/l、 $Al/Cl = 1.8$ (原子比)の塩基性塩化アルミニウム水溶液に、アルミナ系繊維の組成が $Al_2O_3 : SiO_2 = 72 : 28$ となるように、シリカゾルを配合し、アルミナ系繊維の前駆体を形成した。

10

【0069】

次にアルミナ系繊維の前駆体に、ポリビニルアルコール等の有機重合体を添加した。さらに、この液を濃縮して紡糸液とし、この紡糸液を用いてブローイング法にて紡糸した。

【0070】

その後アルミナ系繊維の前駆体を折りたたんだものを積層して、アルミナ系繊維の積層状シートを製作した。この積層状シートに対して、500個/100cm²のニードルを有するニードルボードを用いて、ニードリング処理を行った。

【0071】

次に得られたシート材を常温から最高温度1250 で連続焼成し、目付け量1400g/cm²のアルミナ系繊維の保持シール材を得た。アルミナ系繊維の平均繊維径は5.0μmであり、最小直径は3.2μmであった。また保持シール材の厚さは9mmであった。

20

【0072】

なお繊維の平均繊維径は、以下の方法により測定した。まず、アルミナ系繊維をシリンダーに入れ、20.6MPaで加圧粉碎する。次にこの試料をふるい網に載せ、ふるいを通じた試料を電子顕微鏡観察用試験体とする。この試験体の表面に金を蒸着させた後、倍率約1500倍程度の電子顕微鏡写真を撮影する。得られた写真から少なくとも40本の繊維の径を測定する。この操作を5試料について繰り返し、測定値の平均を繊維の平均繊維径とした。

30

【0073】

上記工程で作製された保持シール材を50mm×50mmの寸法に切断した。さらに、保持シール材の片面に溝状構造300を形成するため、刃の厚さが約1mmのカッターで7本の切り欠き線300Lを形成した。切り欠き線300Lは、保持シール材の1辺と実質的に平行となるように、等間隔(線のピッチ6.2mm)で設置した(図15参照)。切り欠き線300Lの長さは、全て50mmであり、各切り欠き線300Lの最大深さは約4mmであった。上記の工程を経て得られた保持シール材を実施例1とする。

【0074】

次に、切り欠き線300Lの本数を15本とした以外は、実施例1と同様の方法で、保持シール材サンプルを製作した。線のピッチは3.1mmであった。このサンプルを実施例2とする(図16参照)。また、サンプルに対して、実施例1の場合と同様の7本の等間隔(線のピッチ6.2mm)の切り欠き線300Lと、これらの切り欠き線と実質的に直交する等間隔(線のピッチ6.2mm)の7本の切り欠き線300'Lとを形成した以外は、実施例1と同様の方法で、実施例3の保持シール材サンプルを製作した(図17参照)。また、サンプルに対して、対角線に沿った7本の等間隔(線のピッチ12mm)の切り欠き線300Lと、これらの切り欠き線と実質的に直交する等間隔(線のピッチ12mm)の7本の切り欠き線300'Lとを形成した以外は、実施例1と同様の方法で、実施例4の保持シール材サンプルを製作した(図18参照)。さらに、実施例1と同様の方法で、切り欠き線を有さない保持シール材サンプルを製作した。これを比較例とする。

40

【0075】

50

〔面圧評価試験〕

次に、前述の方法で製作した各サンプルを用いて面圧評価試験を行った。図19には、面圧評価試験に使用した装置110を示す。装置110は、略水平な試料保持台120を備える門型の支柱130で構成される。この装置110の中央（試料保持台120の上部）には、荷重計測機能を備え、上下に昇降するクロスヘッド140が設けられており、このクロスヘッド140の下面側には、ステンレス鋼製の直径約103mmの半円筒状の上部押さえ150が設置されている。この上部押さえ150には、変位計160が取り付けられている。また試料保持台120上には、ステンレス鋼製の直径約111mmの半円筒状の下部受け170が設置されている。この下部受け170は、内面が上部押さえ150の外面形状と整合するように、半円筒の内部がくり抜かれており、このくり抜かれた内面が上部押さえ150と対向するように設置されている。試験の際には、下部受け170の内表面に、重量が既知の各シート材のサンプル180が設置される。サンプル180は、切り欠き線を設けた面を下向きにして下部受け170上に設置される。ここで、実施例1または2のサンプル180は、切り欠き線300Lの方向が上部押さえ150（または下部受け170）の円筒軸方向と実質的に平行となるように設置される。このようなサンプルの設置状態は、実際に排ガス処理体に巻き付けられた保持シール材をケーシング内に装着した際に、切り欠き線が排ガスの流入方向と実質的に平行な方向に延伸するように設けられている場合に相当する。ただし、実施例3および4に係るサンプルについては、設置時にサンプルの辺Aが上部押さえ150（または下部受け170）の円筒軸方向と実質的に直交するように設置した。

10

20

【0076】

このような装置110を用いて以下の方法により、面圧測定を行う。まずクロスヘッド140は、サンプル180と上部押さえ150との間に僅かの隙間しか生じなくなる程度まで、予め下降させておく。この状態で、クロスヘッド140を1mm/分の速度で下降させ、サンプル180を圧縮し、サンプル180の嵩密度（以下、GBDという）が所定の値（ $0.35 \sim 0.50 \text{ g/cm}^3$ ）となったときにサンプル180に生じる荷重を測定する。なおサンプル180の嵩密度は、（サンプル180の重量）/（サンプル180の面積）/（上部押さえ150と下部受け170の間隔）で求められる。得られた荷重をサンプル面積で除して、面圧（kPa）を求めた。

【0077】

〔復元面圧評価試験〕

次に、前述の方法で製作した各保持シール材サンプルを用いて復元面圧評価試験を行った。復元面圧評価試験は、前述の面圧評価試験用の装置110を使用して、以下のように実施した。

30

【0078】

まずクロスヘッド140は、サンプル180と上部押さえ150との間に、僅かの隙間しか生じなくなる程度まで、予め下降させておく。この状態で、クロスヘッド140を1mm/分の速度で下降させ、サンプル180を圧縮する。サンプルの変位量が4mmとなったところで、圧縮を止め、次にクロスヘッド140を反対方向（上向き）に0.36mmだけ移動させ、サンプルを復元させる。このようなサンプルの圧縮と復元を10回繰り返し、最終復元時の荷重を測定した。得られた荷重をサンプル面積で除して、復元面圧（kPa）を求めた。

40

【0079】

〔試験結果〕

各シート材に対して得られた面圧測定結果を図20に、復元面圧測定結果を図21に示す。図20の横軸はシート材のGBDであり、縦軸は測定面圧である。前述の効果により、溝状構造として切り欠き線を設けた保持シール材（実施例1～4）では、切り欠き線を設けていない保持シール材（比較例）に比べて、面圧が抑制されていることがわかる。また、溝状構造として14本の平行な切り欠き線を設けた実施例2の保持シール材では、7本の平行な切り欠き線を設けた実施例1のサンプルに比べて、面圧低下傾向がより顕著で

50

あることがわかる。また、溝状構造として、サンプルに対して縦横垂直方向に合計14本の切り欠き線を設けた実施例3の保持シール材、およびサンプルに対して直交する対角線方向に合計14本の切り欠き線を設けた実施例4の保持シール材においても、面圧は、実施例1の保持シール材に比べて低下した。

【0080】

この結果から、面圧抑制の観点からは、保持シール材に溝状構造をできるだけ多数設置することが有意であることがわかった。このような溝状構造を保持シール材に効率的に導入するためには、切り欠き線のような溝を一方向に限定せずに、二方向以上に設けることが有意である。なお実施例4の保持シール材の面圧は、実施例3に比べてより低下している。従って、複数の方向に沿った溝を導入する場合には、これらの溝の方向は、保持シール材を巻き回した際に、より広い三次元空間が形成されるように選定することが好ましいと言える。

10

【0081】

また図21において、保持シール材に、溝状構造として7本の平行な切り欠き線および15本の平行な切り欠き線を設けた実施例1、2の復元面圧は、いずれも切り欠き線を設けていない比較例の保持シール材と同等であった。この結果から、保持シール材の第1の表面に溝状構造を形成しても、保持シール材の保持力は、実質的に低下しないことがわかった。

【産業上の利用可能性】

【0082】

本発明の保持シール材および排ガス処理装置は、車両用排ガス処理装置等に利用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明による保持シール材の形状の一例である。

【図2】本発明による保持シール材を排ガス処理体とともに、ケーシング内に組み付けるときの状態を示す概念図である。

【図3】本発明の原理を示すための概略図である。

【図4】本発明による保持シール材の溝状構造の形態の一例を示す図である。

【図5】本発明による保持シール材の溝状構造の別の形態の一例を示す図である。

30

【図6】本発明による保持シール材の溝状構造のさらに別の形態の一例を示す図である。

【図7】本発明による保持シール材の溝状構造のさらに別の形態の一例を示す図である。

【図8】本発明による保持シール材の溝状構造のさらに別の形態の一例を示す図である。

【図9】本発明による排ガス処理装置の製作フロー図である。

【図10】圧入方式により、被覆排ガス処理体をケーシング内に設置する方法を模式的に示した図である。

【図11】クラムシェル方式により、被覆排ガス処理体をケーシング内に設置する方法を模式的に示した図である。

【図12】巻き締め方式により、被覆排ガス処理体をケーシング内に設置する方法を模式的に示した図である。

40

【図13】サイジング方式により、被覆排ガス処理体をケーシング内に設置する方法を模式的に示した図である。

【図14】本発明の排ガス処理装置の一構成例を示す図である。

【図15】評価試験用の保持シール材サンプルの切り欠き線の配置を示す図である。

【図16】評価試験用の保持シール材サンプルの別の切り欠き線の配置を示す図である。

【図17】評価試験用の保持シール材サンプルのさらに別の切り欠き線の配置を示す図である。

【図18】評価試験用の保持シール材サンプルのさらに別の切り欠き線の配置を示す図である。

【図19】面圧試験用装置の概略図である。

50

【図20】面圧試験結果を示すグラフである。

【図21】復元面圧試験結果を示す図である。

【符号の説明】

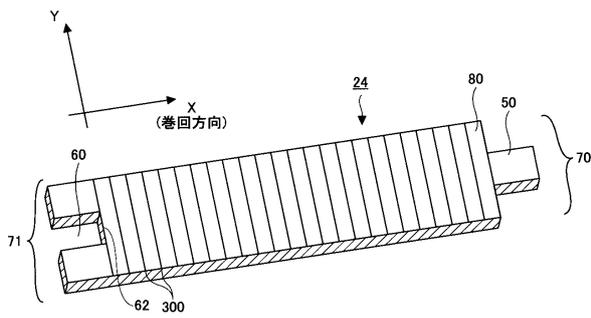
【0084】

- 2 導入管
- 4 排気管
- 10 排ガス処理装置
- 12 ケーシング
- 20 排ガス処理体
- 24 保持シール材
- 50 嵌合凸部
- 60 嵌合凹部
- 80 第1の表面
- 121、122、123、124 ケーシング
- 180 サンプル
- 210 被覆排ガス処理体
- 300 溝状構造
- 300L 切り欠き線
- 300'L 切り欠き線
- 301、302、303、304、305 溝
- 310 空間

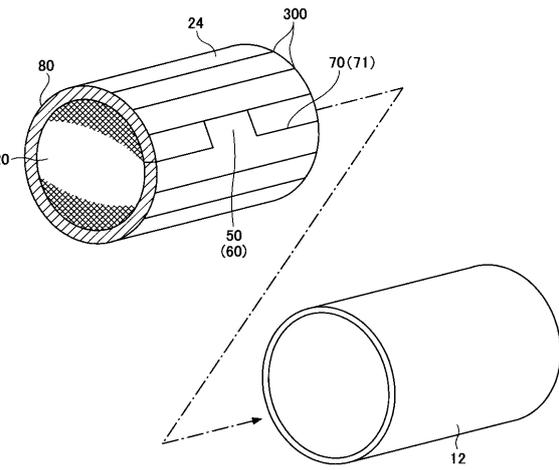
10

20

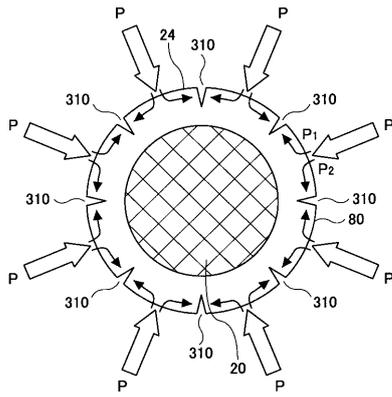
【図1】



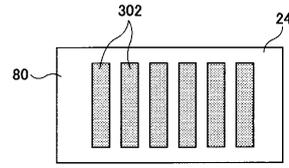
【図2】



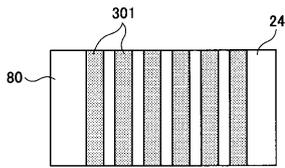
【図3】



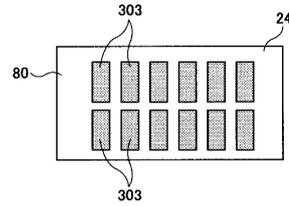
【図5】



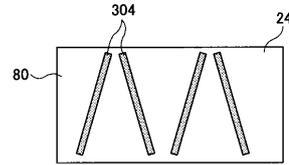
【図4】



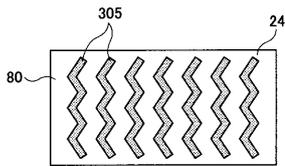
【図6】



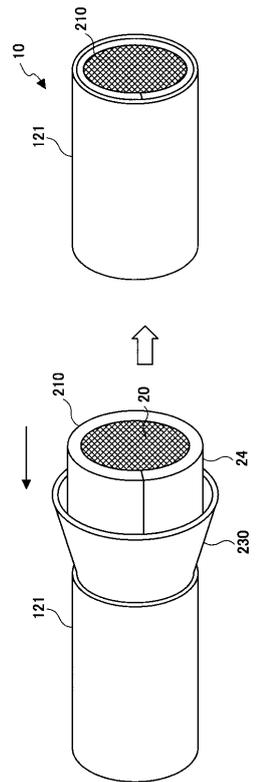
【図7】



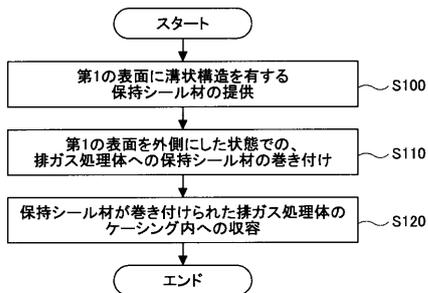
【図8】



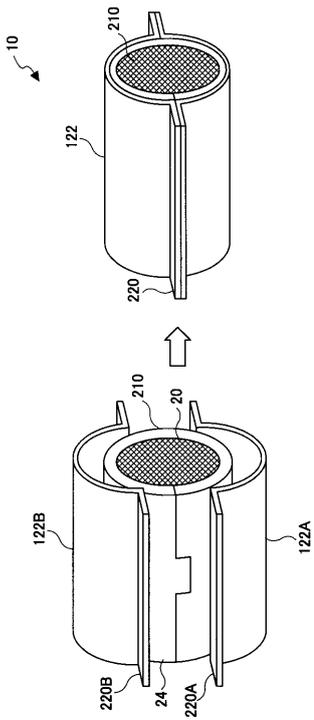
【図10】



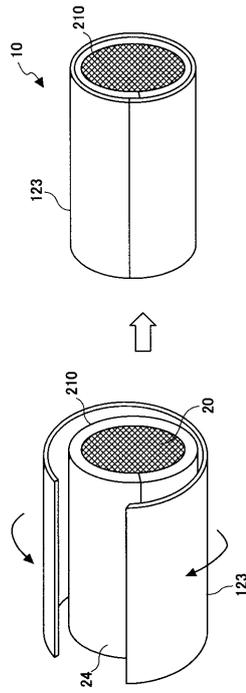
【図9】



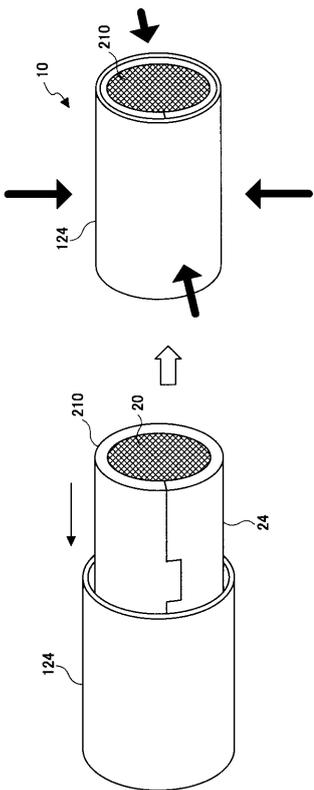
【 図 1 1 】



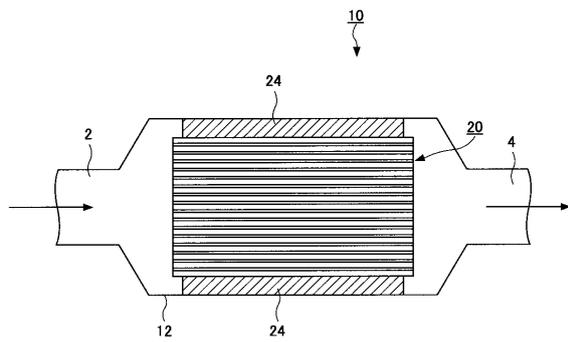
【 図 1 2 】



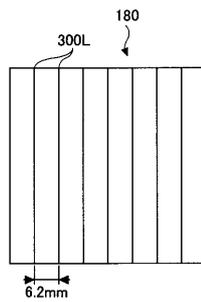
【 図 1 3 】



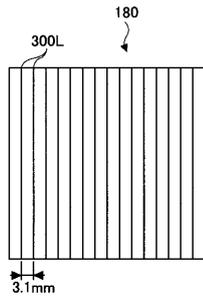
【 図 1 4 】



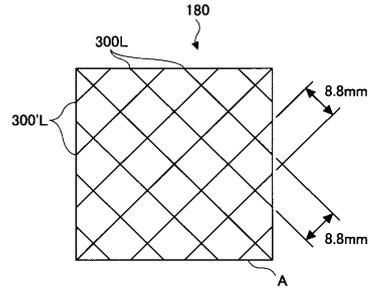
【 図 1 5 】



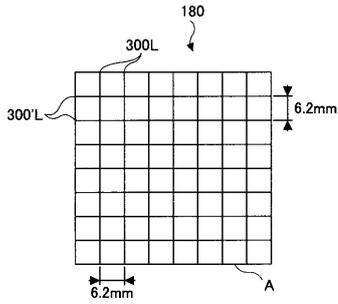
【図16】



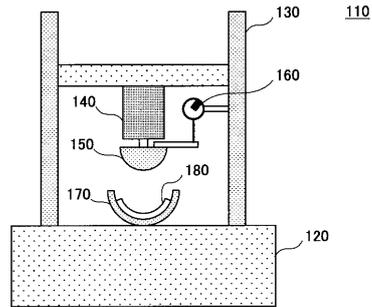
【図18】



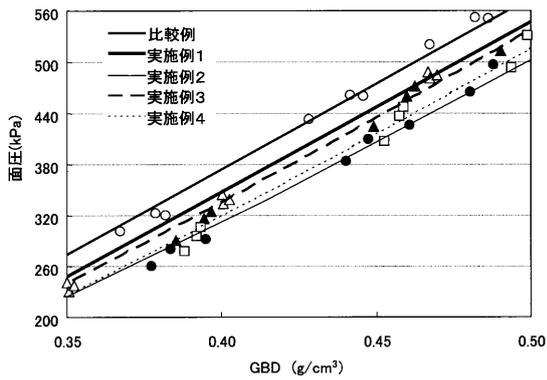
【図17】



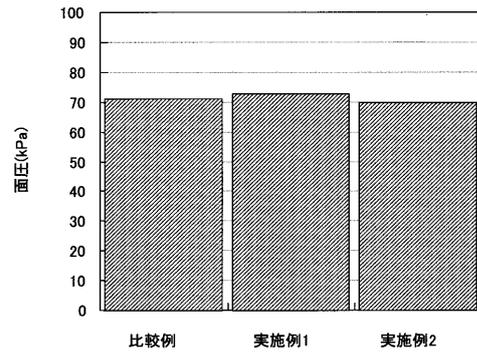
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02 - 061313 (JP, A)
特開昭61 - 089916 (JP, A)
特表2001 - 523789 (JP, A)
特開2001 - 065337 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N 3 / 28
B01D 53 / 86
D01F 9 / 08