

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6747466号
(P6747466)

(45) 発行日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(24) 登録日 令和2年8月11日(2020.8.11)

(51) Int. Cl.	F I
FO1N 3/20 (2006.01)	FO1N 3/20 ZABK
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 L
FO1N 3/28 (2006.01)	FO1N 3/28 3O1U
BO1D 53/94 (2006.01)	FO1N 3/28 311S
	BO1D 53/94 245
	請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-48480 (P2018-48480)
 (22) 出願日 平成30年3月15日(2018.3.15)
 (65) 公開番号 特開2019-157803 (P2019-157803A)
 (43) 公開日 令和1年9月19日(2019.9.19)
 審査請求日 令和2年3月2日(2020.3.2)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 110000648
 特許業務法人あいち国際特許事務所
 (72) 発明者 松村 康弘
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 審査官 菅野 京一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気加熱式触媒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

触媒作用を有するとともに通電されて発熱するように構成された八ニカム構造体(10)を有し、排ガスが流通する排気管(2)に配設されるように構成された電気加熱式触媒(1)であって、

上記八ニカム構造体は、複数のセル(13)を区画形成する格子部(11)と、該格子部の外周を覆う外周部(12)とを有し、

上記格子部の表面及び上記外周部の表面は、上記排気管との絶縁性が維持されるように構成されており、

上記格子部の表面の少なくとも一部及び上記外周部の表面の少なくとも一部には、上記排気管との絶縁性を維持するための絶縁層(20)が設けられており、

上記絶縁層は、上記排気管における排ガスの流れ方向に直交する断面において、上記外周部から上記格子部の中心に向かう所定高さまでの領域に形成されている、電気加熱式触媒。

【請求項2】

上記絶縁層は、上記排気管に配設されたときに、上記外周部における重力方向の最下部(12a)の位置から所定高さまでの領域に位置するように構成されている、請求項1に記載の電気加熱式触媒。

【請求項3】

上記絶縁層は、少なくとも上記流れ方向における上記八ニカム構造体の上流側端部(1

10

20

01) 及び下流側端部(102)に形成されており、

上記下流側端部における上記絶縁層の上記外周部からの高さは、上記上流側端部における上記絶縁層の上記外周部からの高さよりも高い、請求項1又は2に記載の電気加熱式触媒。

【請求項4】

上記絶縁層は、上記格子部の表面及び上記外周部の表面を酸化処理してなる酸化被膜または、上記格子部の表面及び上記外周部の表面に設けられた絶縁性を有するコーティング層からなる、請求項1～3のいずれか一項に記載の電気加熱式触媒。

【請求項5】

上記八ニカム構造体は、第1の材料からなる第1材料形成部(17)と上記第1の材料よりも導電性の低い第2の材料からなる第2材料形成部(18)とを有し、

上記絶縁層は、該第2材料形成部により形成されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の電気加熱式触媒。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気加熱式触媒に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、排ガス浄化作用を有する触媒が担持された八ニカム構造体を通電して発熱させることにより触媒を活性できる電気加熱式触媒(Electrically Heated Catalyst: EHC)が知られている。電気加熱式触媒は、車両等の排気管に配設されるとともに電源回路に接続されて高電圧電気回路を構成するため、電気加熱式触媒と排気管との絶縁を確保することを要する。しかしながら、排気環境特有の凝縮水やカーボン微粒子等の粒子状物質(Particulate Matter: PM)により電気加熱式触媒と排気管と間の絶縁性が低下することにより、八ニカム構造体を介して電源回路に過電流が流れ込むおそれがある。例えば、特許文献1に開示の構成では、排気管の内壁に絶縁層を設けて、上記絶縁性の低下を防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-84777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、特許文献1に開示の構成では、排気管内に大量の凝縮水が生じた場合や大量のPMが堆積した場合を考慮して、絶縁層を排気管の内壁の広範囲に設ける必要がある。その結果、コストの上昇や製造難易度の上昇を招く。また、導電性を有する物質が溶け込んだ水により八ニカム構造体が被水した場合には、八ニカム構造体における電気抵抗が極端に低下することにより電源回路に過電流が流れるおそれもある。また、排気管の形状を変更することにより、凝縮水等の滞留を抑制して凝縮水等が八ニカム構造体に接触しないようにすることも考えられる。しかしながら、この場合は排気管を従来よりも複雑な形状にする必要があるため、排ガスの流通効率の低下による圧力損失の増加を招き、エンジン出力の低下を引き起こすおそれがある。

【0005】

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたもので、八ニカム構造体の絶縁性の低下を防止するとともに、エンジン出力の低下を防止することができる電気加熱式触媒を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明の一態様は、触媒作用を有するとともに通電されて発熱するように構成された八二カム構造体（１０）を有し、排ガスが流通する排気管（２）に配設されるように構成された電気加熱式触媒（１）であって、

上記八二カム構造体は、複数のセル（１３）を区画形成する格子部（１１）と、該格子部の外周を覆う外周部（１２）とを有し、

上記格子部の表面及び上記外周部の表面は、上記排気管との絶縁性が維持されるように構成されており、

上記格子部の表面の少なくとも一部及び上記外周部の表面の少なくとも一部には、上記排気管との絶縁性を維持するための絶縁層（２０）が設けられており、

上記絶縁層は、上記排気管における排ガスの流れ方向に直交する断面において、上記外周部から上記格子部の中心に向かう所定高さまでの領域に形成されている、電気加熱式触媒にある。

【発明の効果】

【０００７】

上記電気加熱式触媒においては、上記格子部の表面及び上記外周部の表面が上記排気管との絶縁性が維持されるように構成されている。これにより、排気管内に大量の凝縮水が生じたり、大量のPMが堆積したりした場合でも、八二カム構造体の絶縁性を維持できるため、絶縁層を排気管の内壁に設ける場合に比べて、コストの上昇や製造難易度の上昇が抑制される。また、導電性を有する物質が溶け込んだ水により八二カム構造体が被水した場合でも絶縁性を維持できるため、電源回路に過電流が流れることを防止できる。さらに、八二カム構造体への被水防止のために排気管の形状を変更する必要がないため、当該電気加熱式触媒を配設する排気管の形状をシンプルな形状とすることができる。その結果、圧力損失の増加に基づくエンジン出力の低下を防止できる。

【０００８】

以上のごとく、本発明によれば、八二カム構造体の絶縁性の低下を防止するとともに、エンジン出力の低下を防止することができる電気加熱式触媒を提供することができる。

【０００９】

なお、特許請求の範囲及び課題を解決する手段に記載した括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであり、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】実施形態１における、電気加熱式触媒を備えた車両の構成を表す概念図。

【図２】実施形態１における、電気加熱式触媒の配置を表した概念図。

【図３】（a）～（e）はいずれも実施形態１における電気加熱式触媒の配置を表した他の概念図。

【図４】実施形態１における八二カム構造体の（a）斜視図、（b）格子部拡大図。

【図５】実施形態１における、電気加熱式触媒の断面概念図。

【図６】実施形態２における、電気加熱式触媒の断面概念図。

【図７】（a）図６におけるVIIa-VIIa線位置断面図、（b）図６におけるVIIb-VIIb線位置断面図。

【図８】実施形態３における、電気加熱式触媒の断面概念図。

【図９】実施形態４における、電気加熱式触媒の断面概念図。

【図１０】（a）図９におけるXa-Xa線位置断面図、（b）図９におけるXb-Xb線位置断面図。

【図１１】変形形態１における、電気加熱式触媒の断面概念図。

【図１２】変形形態２における、電気加熱式触媒の断面概念図。

【図１３】変形形態３における、電気加熱式触媒の断面概念図。

【図１４】変形形態４における、八二カム構造体の格子部拡大図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

(実施形態 1)

上記電気加熱式触媒の実施形態について、図 1 ~ 図 5 を用いて説明する。

本実施形態の電気加熱式触媒 1 は、八ニカム構造体 1 0 を有し、排ガスが流通する排気管 2 に配設されるように構成されている。

八ニカム構造体 1 0 は、触媒作用を有するとともに通電されて発熱するように構成されている。また、八ニカム構造体 1 0 は、複数のセル 1 3 を区画形成する格子部 1 1 と、該格子部 1 1 の外周 1 1 a を覆う外周部 1 2 とを有する。そして、格子部 1 1 の表面及び外周部 1 2 の表面は、排気管 2 との絶縁性が維持されるように構成されている。

【 0 0 1 2 】

以下、本実施形態の電気加熱式触媒 1 について、詳述する。

図 1 に示すように、電気加熱式触媒 1 は、車両 1 0 0 に備えられた排気管 2 に搭載されている。さらに、車両 1 0 0 には電気加熱式触媒 1 に電流を印加する E H C 電源回路 6 が設けられている。また、車両 1 0 0 にはエンジン 1 1 0、E C U 1 2 0、ハイブリッド用トランスミッション 1 3 0、インバータ 1 4 0、高圧バッテリー 1 5 0 を備える。ハイブリッド用トランスミッション 1 3 0 は、発電機 1 3 1、モータ 1 3 2、動力分割機構 1 3 3 を備える。

【 0 0 1 3 】

本実施形態では、電気加熱式触媒 1 は、図 2 に示すように、リア触媒 (Rear Catalyst : Rr Cat.) として、排気管 2 の水平な部分に設けられている。そして、本実施形態では、電気加熱式触媒 1 は、図 3 (a) に示すように、排ガス浄化作用を奏する八ニカム構造体 1 0、排ガスフィルタ 3、排気温度センサ 4、排気センサ 5 を備えている。排ガスフィルタ 3 は P M を捕集するように構成されており、八ニカム構造体 1 0 の下流に設けられている。

【 0 0 1 4 】

なお、電気加熱式触媒 1 は、図 3 (a) に示す形態に替えて、図 3 (b) に示すように、排ガスフィルタ 3 を備えない構成であってもよい。また、図 3 (c) に示すように、排ガスフィルタ 3 が八ニカム構造体 1 0 の上流に設けられていてもよい。また、図 3 (d) に示すように、電気加熱式触媒 1 は、図 3 (a) に示す形態よりも下流に設けられていてもよい。また、図 3 (e) に示すように、八ニカム構造体 1 0 が上流側と下流側とに 2 分割されて上流側の八ニカム構造体 1 0 のみが E H C 電源回路に接続されて加熱可能に構成されていてもよい。

【 0 0 1 5 】

八ニカム構造体 1 0 は 3 元触媒または NO_x 還元触媒を担持しており、排ガス浄化作用を有する。図 4 に示すように、八ニカム構造体 1 0 の外周部 1 2 は排気管 2 の形状に合わせて円筒形状をなしており、その内側に格子部 1 1 が設けられている。格子部 1 1 により多数のセル 1 3 が形成されている。セル 1 3 は、排気管 2 における排ガスの流れ方向 F (図 5 参照) に沿って伸びるように形成されて、八ニカム構造体 1 0 における排ガス流路を形成している。図 5 に示すように、電気加熱式触媒 1 は、八ニカム構造体 1 0 と E H C 電源回路 6 (図 1 参照) と電氣的に接続するための E H C 接続部 1 4、1 5 を備える。そして、電気加熱式触媒 1 と排気管 2 との間には絶縁性のマット 7 が介在している。

【 0 0 1 6 】

図 4 に示すように、格子部 1 1 の表面及び外周部 1 2 の表面の少なくとも一部には、絶縁層 2 0 が形成されている。本実施形態では、図 5 に示すように、絶縁層 2 0 は、格子部 1 1 の表面及び外周部 1 2 の表面の全域に形成されており、E H C 接続部 1 4、1 5 の表面にも形成されている。絶縁層 2 0 の膜厚は、特に限定されず、八ニカム構造体 1 0 の絶縁性が維持される範囲内で設定できる。

【 0 0 1 7 】

本実施形態では、絶縁層 2 0 は、格子部 1 1 の表面及び外周部 1 2 の表面を酸化処理してなる酸化被膜からなる。なお、絶縁層 2 0 は、格子部 1 1 の表面及び外周部 1 2 の表面

10

20

30

40

50

に設けられた絶縁性を有するコーティング層からなることとしてもよい。これらにより、容易に絶縁層20を形成できる。

【0018】

本実施形態の電気加熱式触媒1によれば、排気管2内に大量の凝縮水が生じた場合等には、重力方向Yにおける排気管2の底部に水がたまり、図4に示すように、その一部の水Lが電気加熱式触媒1の八カム構造体10にかかることがある。水Lに導電性を有する物質が溶け込んでいた場合でも、絶縁層20により八カム構造体10と排気管2との間の絶縁性を維持できるため、EHC電源回路6(図1参照)に過電流が流れることを防止できる。また、図示しないが、八カム構造体10に大量のPMが堆積した場合でも、八カム構造体10の絶縁性を維持することができる。この場合も、同様にEHC電源回路6(図1参照)に過電流が流れることを防止できる。

10

【0019】

また、本実施形態では、絶縁層20を排気管2の内壁に設ける場合に比べて、コストの上昇や製造難易度の上昇が抑制される。さらに、八カム構造体10への被水防止のために排気管2の形状を変更する必要がないため、当該電気加熱式触媒1を配設する排気管2の形状をシンプルな形状とすることができる。その結果、当該電気加熱式触媒1が搭載された車両100において、圧力損失の増加に基づくエンジン出力の低下を防止できる。

【0020】

また、本実施形態では、格子部11の表面の少なくとも一部及び外周部12の表面の少なくとも一部には、排気管2との絶縁性を維持するための絶縁層20が設けられている。これにより、八カム構造体10の絶縁性を容易に確保することができ、電気加熱式触媒1の構成が複雑となることを防止することができる。

20

【0021】

以上のように、本実施形態は、八カム構造体10の絶縁性の低下を防止するとともに、エンジン出力の低下を防止することができる電気加熱式触媒1を提供することができる。

【0022】

(実施形態2)

実施形態1では電気加熱式触媒1はUF/Cとして排気管2の水平な部分(図2参照)に設けたが、これに替えて、本実施形態では、図6に示すように、電気加熱式触媒1は、フロント触媒(Front Catalyst: Fr Cat.、図2参照)として、排気管2において下流に向かうほど重力方向Yの下方に位置するように傾斜した部分に設けられている。そして、実施形態1では絶縁層20は格子部11及び外周部12の全域に形成されていたが、本実施形態では、これに替えて、図6に示すように、絶縁層20は、排ガスの流れ方向Fに直交する断面において、外周部12から八カム構造体10の中心10cを流れて方向Fに平行な中心線10dに向かって所定長さh1、h2までの領域に形成されている。そして、図7(a)に示すように、八カム構造体10の上流側端部101では、絶縁層20は、外周部12から八カム構造体10の中心10cに向かって所定高さh1までの領域に形成されており、図7(b)に示すように、八カム構造体10下流側端部102では、絶縁層20は、外周部12から八カム構造体10の中心10cに向かって所定高さh2までの領域に形成されている。本実施形態では、高さh1、h2の大きさは、八カム構造体10の流れ方向Fに直交する断面において、例えば当該断面の半径rの4分の1以上半径r未満とすることができる。

30

40

【0023】

さらに、本実施形態では、図6に示すように、絶縁層20は、流れ方向Fにおける八カム構造体10の上流側端部101及び下流側端部102に形成されている。そして、下流側端部102における絶縁層20の外周部12からの高さh2は、上流側端部101における絶縁層20の外周部12からの高さh1よりも高くなっている。通常、排気管2は下流側ほど温度が低く凝縮水が発生しやすい。そのため、上流側端部101及び下流側端部102の絶縁層20が最下部12aに位置するように、電気加熱式触媒1を排気管2に

50

配設することにより、絶縁層 20 が八ニカム構造体 10 の下流側が上流側に比べて最下部 12 a からより高い位置まで設けられることとなる。これにより、排気管 2 内において水 L がかかりやすい部分に絶縁層 20 が形成されるため、絶縁性を一層維持することができる。

【0024】

さらに、本実施形態によれば、絶縁層 20 が、排気管 2 における排ガスの流れ方向 F に直交する断面において、外周部 12 から八ニカム構造体 10 の中心 10 c に向かって所定高さ h 1、h 2 までの領域に形成されている。これにより、八ニカム構造体 10 は、中心 10 c を含む中央領域に絶縁層 20 が形成されていないため、八ニカム構造体 10 は排ガスが通過させやすくなり、圧力損失の増加を防止してエンジン出力の低下を防止できる。

10

【0025】

なお、本実施形態において、上記実施形態 1 と同等の要素には同一の符号を付してその説明を省略することができる。そして、本実施形態においても上記実施形態 1 と同等の作用効果を奏する。

【0026】

(実施形態 3)

本実施形態では、図 8 に示すように、絶縁層 20 は、八ニカム構造体 10 の上流側端部 10 1 の全域に形成されている。これにより、排気管 2 の上流から下流に向けて流れる PM が八ニカム構造体 10 の上流側端部 10 1 に大量に堆積しても、八ニカム構造体 10 と排気管 2 との間の絶縁性が維持されることとなる。また、八ニカム構造体 10 において絶縁層 20 が形成された領域を比較的少なくできるため、圧力損失の増加を防止してエンジン出力の低下を防止できる。

20

【0027】

(実施形態 4)

実施形態 2 では絶縁層 20 は外周部 12 から中心 10 c に向かって所定高さ h 1、h 2 の領域に形成したが、これに替えて、本実施形態では、図 9、図 10 に示すように、電気加熱式触媒 1 を排気管 2 に設置した状態において、絶縁層 20 は外周部 12 の最下部 12 a から中心線 10 d に向かう所定高さ h 1、h 2 までの領域に形成されている。

【0028】

本実施形態の電気加熱式触媒 1 によれば、絶縁層 20 が形成された領域を一層小さくすることができるため、圧力損失の増加を抑制してエンジン出力の低下を防止できる。さらに、電気加熱式触媒 1 は、排気管 2 の下流側が下方に傾斜した部分に配置されているため、八ニカム構造体 10 の下流側端部 10 2 の下方領域に水 L が特にかかりやすくなっている。そして、当該水 L が特にかかりやすい部分に絶縁層 20 が大きく形成されるため、絶縁性の向上が期待できる。

30

【0029】

なお、変形形態 1 として、図 11 に示すように、本実施形態に、実施形態 3 で示したように八ニカム構造体 10 の上流側端部 10 1 の全域にさらに絶縁層 20 を設けてもよい。当該変形形態 1 によれば、実施形態 4 と同等の作用効果を奏するとともに、上流側端部 10 1 に PM が大量に堆積しても電気加熱式触媒 1 の絶縁性を維持することができる。

40

【0030】

さらに、変形形態 2 として、図 12 に示すように、電気加熱式触媒 1 を排気管 2 の水平な部分に設ける場合には、電気加熱式触媒 1 を排気管 2 に設置した状態において、絶縁層 20 を外周部 12 の最下部 12 a から中心 10 c を通る中心線 10 d に向かって所定高さ h 1 までの領域に形成し、八ニカム構造体 10 の上流側端部 10 1 と下流側端部 10 2 とにおいて、絶縁層 20 の高さを同じとしてもよい。

【0031】

さらなる変形形態 3 として、図 13 に示すように、図 12 に示す変形形態 2 の構成に八ニカム構造体 10 の上流側端部 10 1 の全域にさらに絶縁層 20 を設けてもよい。変形形態 1 ~ 3 においても本実施形態 1 と同様の作用効果を奏する。

50

【 0 0 3 2 】

なお、変形形態 4 として、八二カム構造体 1 0 は、図 1 4 (c) に示すように、第 1 の材料からなる第 1 材料形成部 1 7 と、第 1 の材料よりも導電性の低い第 2 の材料からなる第 2 材料形成部 1 8 とを有し、絶縁層 2 0 は、第 2 材料形成部 1 8 により形成されていてもよい。変形形態 4 によれば、八二カム構造体 1 0 を形成する工程において、絶縁層 2 0 を形成することができるため、絶縁層 2 0 を形成する工程を別途設ける必要がない。なお、当該変形形態 4 においても上記実施形態 1 ~ 4 と同等の作用効果を奏する。

【 0 0 3 3 】

当該変形形態 4 における八二カム構造体 1 0 の作製方法は、まず、第 1 の材料と第 1 の材料よりも導電性の低い第 2 の材料とを用意し、図 1 4 (a) に示すように、第 1 の材料による格子状の第 1 材料形成部 1 7 の内側に、第 2 の材料による第 2 材料形成部 1 8 が充填された状態に成形する。その後、図 1 4 (b) に示すように、格子状の第 1 材料形成部 1 7 の内側に当該格子で区画された第 2 材料形成部 1 8 の外形よりも一回り小さい形状を有する抜き出し部 1 9 に相当する部分を第 2 材料形成部 1 8 から抜き出す。これにより、図 1 4 (c) に示すようにセル 1 3 を形成して、八二カム構造体 1 0 を作製する。

10

【 0 0 3 4 】

本発明は上記各実施形態及び変形形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の実施形態に適用することが可能である。例えば、変形形態 4 における八二カム構造体 1 0 を、実施形態 1 ~ 4 及び変形形態 1 ~ 3 における八二カム構造体 1 0 に置き換えた構成とすることもできる。

20

【 符号の説明 】

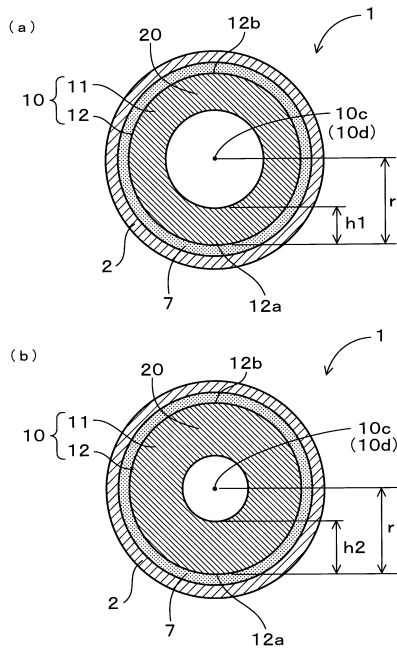
【 0 0 3 5 】

- 1 電気加熱式触媒
- 2 排気管
- 1 0 八二カム構造体
- 1 1 格子部
- 1 2 外周部
- 1 2 a 最下部
- 1 3 セル
- 1 7 第 1 材料形成部
- 1 8 第 2 材料形成部
- 2 0 絶縁層

30

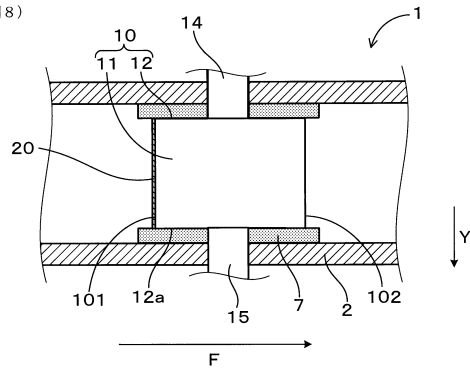
【図7】

(図7)



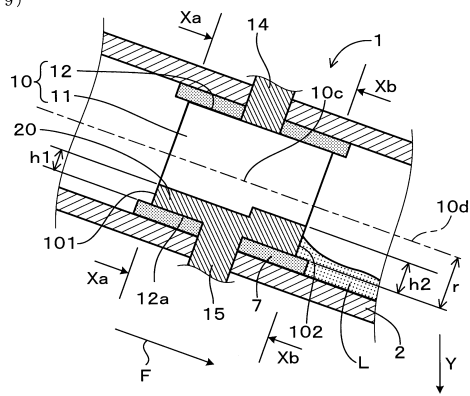
【図8】

(図8)



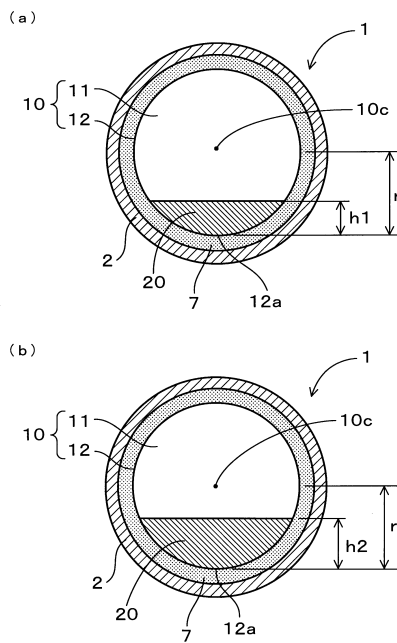
【図9】

(図9)



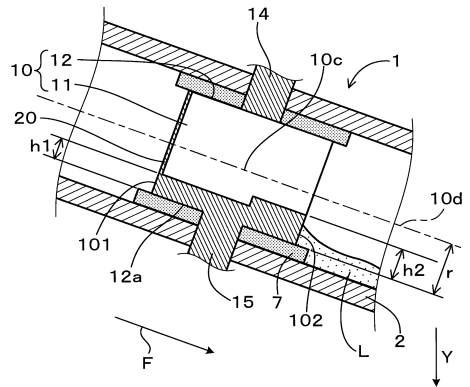
【図10】

(図10)



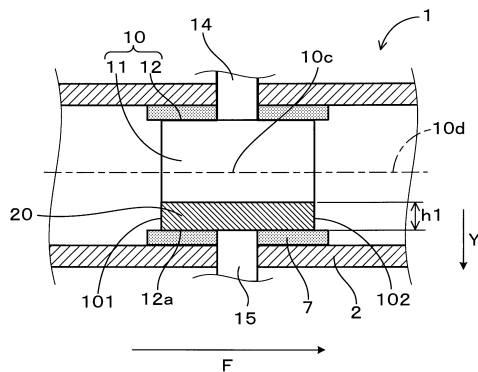
【図11】

(図11)



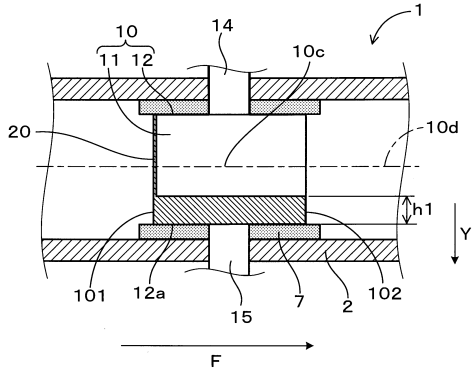
【図12】

(図12)



【図13】

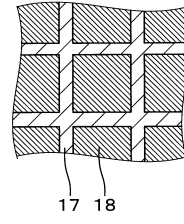
(図13)



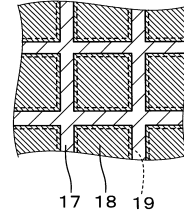
【図14】

(図14)

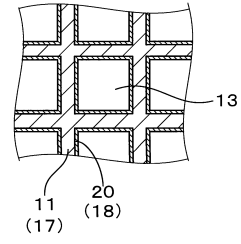
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 1 D 53/94 2 8 0
B 0 1 D 53/94 2 2 2

(56)参考文献 国際公開第2011/125177(WO, A1)
特開2012-233443(JP, A)
特開2002-95975(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 1 N 3 / 0 0 - 3 / 3 8