

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7377619号
(P7377619)

(45)発行日 令和5年11月10日(2023.11.10)

(24)登録日 令和5年11月1日(2023.11.1)

(51)国際特許分類 F I
F 0 1 N 3/02 (2006.01) F 0 1 N 3/02 2 0 1

請求項の数 12 外国語出願 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-79781(P2019-79781)	(73)特許権者	513075180 インサイツ インク . アメリカ合衆国 ワシントン 9 8 6 0 5 , ピンゲン , イースト コロンビア リ バー ウェイ 1 1 8
(22)出願日	平成31年4月19日(2019.4.19)	(74)代理人	110002077 園田・小林弁理士法人
(65)公開番号	特開2019-218946(P2019-218946 A)	(72)発明者	ピアーズ , パトリック マラキー アメリカ合衆国 ワシントン 9 8 6 0 5 , ピンゲン , イースト コロンビア リ バー ウェイ 1 1 8
(43)公開日	令和1年12月26日(2019.12.26)	審査官	畔津 圭介
審査請求日	令和4年4月19日(2022.4.19)		
(31)優先権主張番号	15/974,618		
(32)優先日	平成30年5月8日(2018.5.8)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排出路での堆積物軽減

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気を生じる機械(604)に接続可能であり、長手方向軸(606)と、第1の直径(608)と、内壁(610)とを有する排気ダクト(602)と、

排気ダクト(602)に接続され、排気ダクト(602)の内部に長手方向軸(606)に沿って配置され、ピッチ(622)と、前記第1の直径(608)よりも小さい第2の直径(616)とを有するコイル(612)と、

前記排気ダクト(602)の内壁(610)に配置されたスロット(111)であって、前記コイル(612)の突出部(618)は、前記スロット(111)の中に配置されかつ前記スロット(111)に沿って摺動自在である、前記スロット(111)と

を備え、

前記コイル(612)は、排気が排気ダクト(602)を流れるときにコイル(612)の少なくとも一部が内壁(610)に繰り返し衝撃を与えるように、十分に大きな振幅で振動するよう構成される、自浄排気システム(600)。

【請求項 2】

前記コイル(612)と前記長手方向軸(606)とは同軸上にある、請求項1に記載の自浄排気システム(600)。

【請求項 3】

前記コイル(612)は、前記排気ダクト(602)の一端でのみ前記排気ダクト(602)に接続される、請求項1又は2に記載の自浄排気システム(600)。

【請求項 4】

前記コイル(612)は、前記コイル(612)から前記内壁の内部へと延在する前記コイル(612)の突出部(618)を介して前記排気ダクト(602)に接続する、請求項1から3のいずれか一項に記載の自浄排気システム(600)。

【請求項 5】

前記突出部(618)は、前記排気ダクト(602)の出口端(620)に配置される、請求項4に記載の自浄排気システム(600)。

【請求項 6】

前記コイル(612)は、ピッチ(622)を有し、前記ピッチ(622)は、前記排気ダクト(602)の稼働中、前記コイル(612)が振動しながら延びている間に、前記内壁(610)の表面全体に前記コイル(612)が接触するように選択される、請求項1から5のいずれか一項に記載の自浄排気システム(600)。

10

【請求項 7】

第2の直径(616)は、前記排気ダクト(602)の前記第1の直径(608)の60%~98%である、請求項1から6のいずれか一項に記載の自浄排気システム(600)。

【請求項 8】

前記コイル(612)は、前記コイル(612)の総面積が前記排気ダクト(602)の面積の2%~20%であるように選択されたゲージを有する、請求項1から7のいずれか一項に記載の自浄排気システム(600)。

20

【請求項 9】

前記排気ダクト(602)がマフラーを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の自浄排気システム(600)。

【請求項 10】

排気システムの自己洗浄方法(700)であって、当該方法が、
排気ダクトで排気流を受け取ること(702)と、
排気流を用いて、排気ダクトの内部に配置されたコイルに振動を生じさせること(704)と、
排気からの排気残余物が内壁から除去されるように又は排気残余物が内壁に付着することが防止されるように十分な力で、コイルによって振動を介して排気ダクトの内壁に衝撃を与えること(706)と、
前記コイルの突出部が、前記内壁(710)に配置されたスロット(111)内で摺動できるようにすることと、
を含む、排気システムの自己洗浄方法(700)。

30

【請求項 11】

前記排気は前記排気ダクトに接続された機械によって生ぜられ、前記方法は、前記機械を操作すること(708)を更に含む、請求項10に記載の方法(700)。

【請求項 12】

振動を生じさせることは前記コイルの軸方向と前記コイルの径方向との双方での振動を含む、請求項10又は11に記載の方法(700)。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、排気管内に蓄積する堆積物を除去し、軽減し、防止するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン等の(但しこれらに限定されない)内燃機関は、燃焼の副産物を生成し、この副産物は最終的には排気管を通じて放出される。他の種類の機械及びエンジンも、排気管を通して放出される副産物を生成する。排気管の内壁に、排気からの望まれぬ堆積物が蓄積しうることがよく知られている。例えば、この堆積物は

50

排気の流れを妨げうる。

【発明の概要】

【0003】

例示的な実施形態は、自浄ダクトアセンブリを提供する。自浄ダクトアセンブリは、内表面を有する中空部材を含み、上記内表面は、中心軸と、当該中心軸に沿って流体の流れを導くための流路とを画定する。自浄ダクトアセンブリは、中心軸に沿って配置された複数の弧状セグメントを含む弾性部材も備え、各弧状セグメントは、内表面から間隔が置かれている。弧状セグメントは、中空部材の内部で弾性部材が動くように誘導されると、断続的に内表面に接触する。

【0004】

例示的な実施形態は、自浄排気システムも提供する。自浄排気システムは、排気を生じさせる機械に接続可能な排気ダクトを含み、排気ダクトは、長手方向軸と、第1の直径と、内壁とを有している。自浄排気システムは、排気ダクトに接続され長手方向軸に沿って排気ダクトの内部に配置されるコイルである。コイルは、ピッチと、第2の直径とを有する。第2の直径は、第1の直径よりも小さい。コイルは、排気が排気ダクトを通して流れるときにコイルの少なくとも一部が内壁に繰り返し衝撃を与えるように、十分に大きな振幅で振動するよう構成される。

【0005】

例示的な実施形態は、排気システムのための自己洗浄方法も提供する。本方法は、排気ダクトで排気の流れを受け取ることを含む。本方法は、排気の流れを用いて、排気ダクトの内部に配置されたコイルに振動を生じさせることも含む。本方法は、排気からの排気残余物が内壁から除去されるように又は当該排気残余物が内壁に付着することが防止されるように、コイルによって上記の振動を介して十分な力により排気ダクトの内壁に衝撃を与えることも含む。

【0006】

例示的な実施形態の特性と考えられる新規の特徴は、添付の特許請求の範囲に記載されている。しかしながら、例示的な実施形態並びに好ましい使用モード、さらなる目的及びそれらの特性は、添付図面を参照しながら、本開示の例示的な実施形態についての以下の詳細な説明を読むことにより、最もよく理解されるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】例示的な一実施形態に係る、振動要素がその内部に配置された排気管を有する機械の断面を示す図である。

【図2】例示的な一実施形態に係る、図1に示す機械の他の断面を示す図である。

【図3】例示的な一実施形態に係る、図1に示す振動要素の図である。

【図4】例示的な一実施形態に係る、図3に示す振動要素の断面を示す図である。

【図5】例示的な一実施形態に係る、自浄ダクトアセンブリのブロック図である。

【図6】例示的な一実施形態に係る、自浄排気システムのブロック図である。

【図7】例示的な一実施形態に係る、排気システムの自己洗浄方法のブロック図である。

【図8】例示的な一実施形態に係る、航空機の製造及び保守方法のブロック図である。

【図9】例示的な一実施形態が実現されうる航空機のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

例示的な実施形態は、エンジンが稼働中に堆積物を、当該堆積物が性能に対して負の影響を与えるほど、排気システム内に堆積させることを認識して考慮する。幾つかの機械又はエンジンにおいて堆積物から最も影響を受けやすい場所は、マフラー内に見られるトゲのように狭い通路内に存在し、上記通路は、排気システム内の他の通路に対してより狭いあらゆる通路でありうる。

【0009】

従って、例示的な実施形態は、好適には金属コイルの形態による、エンジンの振動及び

10

20

30

40

50

排気の脈動に応じて動く振動要素を、上記のより狭い通路に挿入するための装置及び方法を提供する。この相対的な動きは、金属コイルと上記通路の内表面との間に断続的な接触を生じさせる。この断続的な接触は、内表面上に生じ始めるあらゆる堆積物を除去し、エンジンの全寿命の間、上記内表面を清浄に保つ。本明細書で定義するように、「清浄」という用語は、エンジン又は機械の性能が望まれぬ影響を受ける付着閾値よりも少ない堆積物の蓄積を指している。

【 0 0 1 0 】

例示的な実施形態は、金属コイルが、良好な稼働を保証するために正しく選択された設計パラメータを有すべきであることも認識して考慮する。パラメータは、バネの質量を含み、この質量は、ワイヤ又はコイルのゲージによって左右される。他のパラメータは、コイルと上記通路との間の空隙を含む。他のパラメータは、コイル又はワイヤのピッチを含む。他のパラメータは、コイル又はワイヤの材料を含む。バネの質量及び空隙は、排気ダクトに対する衝撃エネルギーを定める。エネルギーが小さ過ぎると自浄効果が下がるが、エネルギーが大き過ぎると、排気ダクトで望まれぬ摩耗を引き起こす可能性がある。コイルのピッチは取付可動域と共に、コイルがダクト通路全体に接触することを保証する。最後に、コイル材料の選択が、ワイヤ又はコイルに腐食が生じないこと、及び排気アセンブリの予期される寿命に影響を与えるかもしれない適合性問題が無いことを保証する。

10

【 0 0 1 1 】

従って、一例において、例示的な実施形態は、マフラーの通路内に配置されたコイル体を提供する。コイル体は、上記通路の中心軸に沿って配置されており、通路を画定する壁から間隔が置かれている。車両が稼働すると、エンジンからの振動及び排気流からの脈動によって、コイル体が曲げられ及び/又は振動させられて、壁に繰り返し接触する。このように繰り返し衝突することによって、集積した堆積物が壁から落とされる。

20

【 0 0 1 2 】

図 1 から図 4 は、ひとまとまりで考察される。図 1 から図 4 における参照符号は、類似した対象を指しており、類似した記載を共有する。

【 0 0 1 3 】

最初に、図 1 及び図 2 に注目する。図 1 は、例示的な一実施形態に係る、コイルがその内部に配置された排気管を有する機械の断面を示している。図 2 は、例示的な実施形態に係る、図 1 に示す機械の他の断面を示している。

30

【 0 0 1 4 】

振動要素 1 0 0 は、この例示的な実施形態ではコイルであるが、他の例示的な実施形態では振動要素 1 0 0 はコイルである必要はなく、何らかの他のワイヤ又は形づけられた物体であってもよく、場合によっては、縦長のブラシ、螺旋体、円筒体、ダクト 1 0 4 の形状に合う形状、又は何らかの他の形状を含む。

【 0 0 1 5 】

振動要素 1 0 0 は、排気システム 1 0 2 内に配置されている。排気システム 1 0 2 は、排気を生じさせるより大きなエンジン又は機械の一部であり、排気は、排気システム 1 0 2 を介してエンジン又は機械から出される。排気システム 1 0 2 の出口部は、ダクト 1 0 4 と称されうる。

40

【 0 0 1 6 】

ダクト 1 0 4 は様々な形をなしてよく、円形又は楕円形の管である必要はない。一般に、ダクト 1 0 4 は穴径 1 0 6 を有し、排気システム 1 0 2 の他の部品よりも小さい。本実施形態では、ダクト 1 0 4 は排気システム 1 0 2 の終端の近傍に存在するが、ダクト 1 0 4 は、排気システム 1 0 2 内部のより奥深くにも存在しうるであろう。加えて、ダクト 1 0 4 は、外側に向かって広がる終端を有して示されているが、ダクト 1 0 4 の終端の厳密な形状は様々であってよい。

【 0 0 1 7 】

図 1 の例示的な実施形態では、振動要素 1 0 0 は、ダクト 1 0 4 の内部に長手方向に配置されている。振動要素 1 0 0 は、示されるように、さらに排気通過ダクト 1 0 4 の内部

50

へと延在しうるが、必ずしもそうである必要はない。

【0018】

振動要素は、好適には、ダクト104の一方の側面で突出部101を介して、固定点110でダクト104に留められる。示されるように、振動要素100は、当該振動要素100の一端のみが、ダクト104の1つの壁にのみ留められている。例示的な実施形態において、突出部101は、スロット111の中に配置されている。例示的な実施形態において、スロット111は、ダクト104の表面の内部を、軸118に対して軸方向に延びている。突出部101及びスロット111は、突出部101がスロット111の内部を行ったり来たり摺動することを可能とするような大きさ及び寸法である。このように、振動要素100は、ダクト104の内部で軸方向に、相対的に自在に振動することが可能とされており、その間、振動要素100は、ダクト104の壁に繰り返し衝突する。突出部101は、複数の手段によって、スロット111の中で留められうる。1つの例示的な実施形態において、振動要素100全体の大きさによって、突出部101が軸118に対して径方向にスロット111から出ることが防止される。なぜならば、ダクト104の内壁が、振動要素100がスロット111から出ないように拘束するからである。他の例示的な実施形態において、図1のページの外へ又は中へと、さらに横方向のスロット（図示せず）の中へと突出した1つ以上のフランジが、スロット111から出ないように突出部101の動きを拘束しうる。

10

【0019】

しかしながら、他の例示的な実施形態において、振動要素100は、壁に留められるのに限られず、例えば、ダクト104の内径の範囲内に連続的に留められた連続的なループであることを含む。他の例示的な実施形態において、振動要素100は両端が留められていてもよく、場合によっては、振動要素100の長手方向の伸長に沿って1つ以上の点で留められてもよい。上記にも関わらず、1つの好適な例示的な実施形態は、ダクト104の一端のみで振動要素100を留めることである。

20

【0020】

振動要素100は外径108を有し、この外径108は、示される例示的な実施形態では、図示されたコイルの外径である。外径108は、ダクト104の内壁を画定する穴径106よりも小さい。しかしながら、振動要素100の外径108は、好適には穴径106に近く、従って、振動要素100は、当該振動要素100が振動すると、ダクト104の内壁の全長に沿って連続的に衝突する。

30

【0021】

振動要素100の振動は、典型的に、エンジンの振動及び/又はダクト104を通る排気流の結果として生じる。従って、振動要素100は、排気システム102内の受動的な素子である。しかしながら、他の例示的な実施形態において、振動要素100を振動させるために又は振動要素100をより力強く振動させるために、固定点110等で、振動要素100の1つ以上の部分にアクチュエータを取り付けることが可能である。

【0022】

図2は、ダクト104の終端の中を覗き込んだ際の排気システム102の図を示している。見て分かるように、ダクト104の穴径106は、振動要素100の外径108に近い。内側の円部112は振動要素100ではなく、ダクト104の終端での広がり半径が最小半径に達するポイントであることに注意されたい。

40

【0023】

図2は、スロット111が図1に関して記載されたのとは異なる形状を有しうることも示している。例えば、スロット111は、図2に示すように、軸118に対して径方向に延在しうる。こうすることにより、突出部101は、排気システム102の稼働中に、軸118に対して径方向にも軸方向にも動きうる。スロット111は、複数の異なる形状も有しうる。例えば、スロット111は、振動部材111がダクト104の内壁に対して曲線を描きながら動くことを可能とするために、螺旋状に形成されうる。

【0024】

50

図3は、例示的な一実施形態に係る、図1に示す振動要素を示している。図4は、例示的な一実施形態に係る、図3に示す振動要素の断面を示している。図3と図4とは共に、振動要素100の異なる眺めを示している。

【0025】

振動要素100は、「P」により示されるピッチ114を有するコイルとして示されている。ピッチ114は一定でもよく、又は振動要素100の伸長に亘って変化してもよい。示される例示的な実施形態では、ピッチ114は、その伸長のほとんどに亘って一定であるが、突出部116の近傍では短くなっている。突出部116は、典型的にダクト104の終端の近傍で、ダクト104の内壁の内部に埋め込まれたときに、固定具として機能する。固定点110の厳密な配置は様々でありうるが、振動要素100がダクト104の内部で自在に振動することを可能とするように選択される。

10

【0026】

従って、図1から図4の例示的な実施形態は、通路ダクト104内の振動要素100を提供する。本構成は、幾つかの適用において、粘着性の堆積物が存在する通路を清浄にする（又は清浄に保つ）ことが示された。従って、例示的な実施形態は、エンジン振動及び排気の脈動に応じて動く振動要素100を排気マフラー通路に挿入する方法も提供する。この相対的な運動によって、振動要素100と上記通路の内表面との間に断続的な接触が生じる。この断続的な接触は、上記内表面に生じ始めるあらゆる堆積物を除去し、場合によっては、エンジンの全寿命に亘って上記内表面を清浄に保つ。

【0027】

20

振動要素100の設計は、問題となっている個別の装置と、運転パラメータと、機械、エンジン、又は排気システムの大きさと、他のパラメータとに基づいて様々であってもよい。このようなパラメータは、ワイヤのゲージ、及び、コイルの場合にはコイルのバネ定数に左右される振動要素100の質量を含むが、これに限定されない。他のパラメータは、コイルと通路との間の空隙である。他のパラメータは、振動要素100のピッチ114である。他のパラメータは、振動要素100の材料であって、排気システム102の予期される寿命の間に振動要素100が晒される温度及び化学物質に長期間耐えられるものでなければならない上記材料である。

【0028】

振動要素100の質量及び空隙は、衝撃エネルギーを定める。エネルギーが大き過ぎると効果が下がり、エネルギーが大き過ぎると、ダクト104内で摩耗を引き起こす可能性があり、不利益であろう。コイルのピッチは、振動要素100の可動域と共に、コイルがダクト104の通路全体に接触することを保証する。最後に、材料は、構成部品の寿命に影響を与えるかもしれない腐食又は適合性問題を確実に起こさないように選択される。例示的な一実施形態において、類似した品質を有する他の数多くの金属が利用可能であろうが、ステンレス鋼が適切な材料であろう。

30

【0029】

ここで、特定の用途のための振動要素100の製造についての考慮すべき設計事項に注目する。外径108は、穴径106の約60%~98%であるべきである。この大きさの範囲が、排気システム102の通常の稼働中に振動要素100がダクト104の内壁の全表面に接触することが確実にできるよう支援する。

40

【0030】

ピッチ114は、通常の稼働中にダクト104の内壁の全表面に振動要素100が接触することが確実にできるよう支援するための値に設定される。ピッチ114は一定である必要はない。ピッチ114はまた、振動要素100が、正常に振動する間どの程度まで軸118に沿って長手方向に延びているかに基づいて設定されうる。換言すれば、振動要素100は、ダクト104の内壁に向かって径方向に振動するだけでなく、ダクト104の伸長に沿っても振動する。例示的な一実施形態において、ピッチ114は、通常の稼働中に振動要素100によって軸118に沿って動かされるおよその距離に対応するよう選択されうる。

50

【 0 0 3 1 】

ここで、振動要素 1 0 0 を形成するために用いられる材料に関する考察すべき設計事項に注目する。振動要素 1 0 0 の材料は、排気システム 1 0 2 を通って通過する流体が存在する状態で振動要素 1 0 0 がその物理的特性を維持するように選択される。従って振動要素 1 0 0 は、劣化することなく、温度及び腐食の影響に耐えるべきである。材料は、振動要素 1 0 0 又はダクト 1 0 4 の許容しえない摩耗が存在しないことを確実にすることを支援するために、ダクト 1 0 4 を形成する材料との適合性についても選択される。材料はまた、所望の形状をした振動要素 1 0 0 の形成に適合しているべきである。適切な材料はステンレス鋼であるが、金属のみならず場合によっては特定の複合材料を含む、他の材料も許容可能であろう。

10

【 0 0 3 2 】

例示的な一実施形態において、振動要素 1 0 0 はワイヤであってよい。ワイヤのゲージは、通路を通して移動する流体のための許容可能な圧力低下を提供するよう選択されうる。許容可能な圧力低下は、排気システム 1 0 2 の性能に望まれぬ影響を与えない圧力低下と定義され、排気システム 1 0 2 の性能は、問題となる個別の機械又はエンジンによって変わる。振動要素 1 0 0 であるコイルは排気流の断面を縮小するので、排気流に対する振動要素 1 0 0 の影響が考慮されるべきである。振動要素 1 0 0 の突出領域は、ダクト 1 0 4 の突出領域、又は他の呼び方では、穴の突出領域の約 2 % ~ 2 0 % であるべきである。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、例示的な一実施形態に係る、自浄ダクトアセンブリを示している。自浄ダクトアセンブリ 5 0 0 は、図 1 の振動要素 1 0 0 及び排気システム 1 0 2 の変形例である。

20

【 0 0 3 4 】

自浄ダクトアセンブリ 5 0 0 は中空部材 5 0 2 も含み、中空部材 5 0 2 は内表面 5 0 4 を有している。内表面 5 0 4 は、中心軸 5 0 6 と、中心軸 5 0 6 に沿って流体の流れを導くための流路 5 0 8 とを有する。自浄ダクトアセンブリ 5 0 0 は、弾性部材 5 1 0 も含む。弾性部材 5 1 0 は、中心軸 5 0 6 に沿って配置された複数の弧状セグメント 5 1 2 を含む。各弧状セグメント 5 1 2 は、内表面 5 0 4 から間隔が置かれている。弧状セグメント 5 1 2 は、弾性部材 5 1 0 が中空部材 5 0 2 の内部で動くように誘導されると、内表面 5 0 4 に断続的に接触する。

【 0 0 3 5 】

自浄ダクトアセンブリ 5 0 0 は変更されてもよい。例えば、中空部材 5 0 2 を通る流体の流れによって、弾性部材 5 1 0 が動くように誘導される。他の例示的な実施形態において、中空部材 5 1 0 はエンジン 5 1 4 に結合されており、エンジン 5 1 4 からの稼働による振動によって、弾性部材 5 1 0 が動くように誘導される。

30

【 0 0 3 6 】

他の変形例も可能である。従って、図 5 に関して記載された例示的な実施形態は必ずしも本発明の特許請求の範囲を限定するものではない。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、例示的な一実施形態に係る自浄排気システムを示している。自浄排気システム 6 0 0 は、図 1 から図 5 に関して記載された例示的な実施形態の変形例である。

40

【 0 0 3 8 】

自浄排気システム 6 0 0 は、排気を生じさせる機械 6 0 4 に接続可能な排気ダクト 6 0 2 を含む。排気ダクト 6 0 2 は、長手方向軸 6 0 6 と、第 1 の直径 6 0 8 と、内壁 6 1 0 とを有する。自浄排気システム 6 0 0 は、排気ダクト 6 0 2 に接続され長手方向軸 6 0 6 に沿って排気ダクト 6 0 2 の内部に配置されたコイル 6 1 2 も含む。コイル 6 1 2 は、ピッチ 6 2 2 と、第 2 の直径 6 1 6 とを有する。第 2 の直径 6 1 6 は、第 1 の直径 6 0 8 よりも小さい。コイル 6 1 2 は、排気が排気ダクト 6 0 2 を通って流れるときにコイル 6 1 2 の少なくとも一部が内壁 6 1 0 に繰り返し衝撃を与えるように、十分に大きな振幅で振動するよう構成される。

【 0 0 3 9 】

50

図 6 に関して記載された例示的な実施形態は変更されうる。例えば、コイル 6 1 2 と長手方向軸 6 0 6 とは同軸上にあつてよい。加えて、コイル 6 1 2 は、排気ダクト 6 0 2 の一端でのみ排気ダクト 6 0 2 に接続されうる。さらに、コイル 6 1 2 は、コイル 6 1 2 から内壁 6 1 0 の内部へと延在するコイル 6 1 2 の突出部 6 1 8 を介して、排気ダクト 6 0 2 に接続しうる。さらに、突出部 6 1 8 は、排気ダクト 6 0 2 の出口端 6 2 0 に配置されうる。

【 0 0 4 0 】

異なる例示的な実施形態において、コイル 6 1 2 は螺旋状のコイルであつてよい。更に別の例示的な実施形態において、コイル 6 1 2 はピッチ 6 2 2 を有しうる。この場合ピッチ 6 2 2 は、排気ダクト 6 0 2 の稼働中に、コイル 6 1 2 が振動しながら延びている間に、内壁 6 1 0 の表面全体にコイル 6 1 2 が接触するように、選択されうる。

10

【 0 0 4 1 】

他の例示的な実施形態において、コイル 6 1 2 の第 2 の直径 6 1 6 は、排気ダクト 6 0 2 の第 1 の直径 6 0 8 の約 6 0 % ~ 9 8 % でありうる。更に別の実施形態において、コイル 6 1 2 はステンレス鋼で作製されうる。しかしながら、コイル 6 1 2 は、特定の工学応用に従つて他の金属、合金、又は、複合材料で作製されてもよい。加えて、コイル 6 1 2 は、コイル 6 1 2 の総面積が排気ダクト 6 0 2 の面積の約 2 % ~ 2 0 % であるように選択されたゲージを有しうる。

【 0 0 4 2 】

更に別の例示的な実施形態において、排気ダクト 6 0 2 はマフラーでありうる。この場合自浄排気システム 6 0 0 は、自動車及び航空機からなる群から選択されうる機械 6 0 4 に接続されている。しかしながら、機械 6 0 4 は、排気、又は、ダクト若しくは管の内部に経時的に蓄積しうる他の廃棄物を生じさせるいかなる機械又はエンジンであつてよい。

20

【 0 0 4 3 】

図 7 は、例示的な一実施形態に係る、排気システムの自己洗浄方法を示している。本方法 7 0 0 は、図 1 から図 6 に関して記載された装置のいずれかを用いて実現されうる。

【 0 0 4 4 】

本方法 7 0 0 は、排気ダクトで排気流を受け取ることを含む（動作 7 0 2）。本方法 7 0 0 は、排気流を用いて、排気ダクトの内部に配置されたコイルに振動を生じさせることも含む（動作 7 0 4）。本方法 7 0 0 は、排気からの排気残余物が内壁から除去されるように又は当該排気残余物が内壁に付着することが防止されるように、コイルによって上記の振動を介して十分な力により排気ダクトの内壁に衝撃を与えることも含む（動作 7 0 6）。例示的な一実施形態において、本方法 7 0 0 はこの後に終了してよい。

30

【 0 0 4 5 】

しかしながら、本方法 7 0 0 は変更されてよい。任意の動作が破線のボックスの中に示されている。

【 0 0 4 6 】

例えば、例示的な一実施形態において、排気は排気ダクトに接続された機械によって生ぜられ、この場合、本方法 7 0 0 は機械を操作することを更に含む（動作 7 0 8）。この場合に、動作 7 0 4 で振動を生じさせることは、コイルの軸方向とコイルの径方向との双方での振動を含みうる。更に、本方法 7 0 0 は、排気ダクトの出口端で、内壁の一分に接続された突出部を用いて、コイルの 1 つの末端を排気ダクトに対して固定して保つことも含む（動作 7 1 0）。他の例示的な実施形態において、本方法はこの後に終了してよい。

40

【 0 0 4 7 】

更に別の変形例も可能である。従つて、図 7 に関して記載された例示的な実施形態は、本明細書に記載の他の例示的な実施形態を必ずしも限定しない。

【 0 0 4 8 】

本開示の例示的な実施形態は、図 8 に示される航空機の製造及び保守方法 8 0 0 と、図 9 に示される航空機 9 0 0 に関連して記載されうる。しかしながら、本明細書に記載され

50

る例示的な実施形態は、排気システム又は排気管を利用するいかなる機械又は車両にも適用可能であり、これは自動車及び発電機を含むがこれに限定されない。本明細書に記載される技術は、航空機の製造及び保守方法 800 を用いて、航空機 900 を製造するために利用されうる。図 8 から図 9 に関して記載される技術は、検査システム、図 1 から図 7 に関して記載された装置及び方法を上手く活用しうる。

【0049】

まず図 8 を参照すると、航空機の製造及び保守方法が、例示的な一実施形態に従って図示されている。製造前の段階では、航空機の製造及び保守方法 800 は、図 9 の航空機 900 の仕様及び設計 802、並びに材料の調達 804 を含みうる。

【0050】

製造段階では、図 9 の航空機 900 の構成要素及びサブアセンブリの製造 806 とシステムインテグレーション 808 とが行われる。その後、図 9 の航空機 900 は、認可及び納品 810 を経て運航 812 に供される。顧客による運航 812 中に、図 9 の航空機 900 には、定期的な整備及び保守 814（改造、再設定、改修、及びその他の整備又は保守を含みうる）が予定される。

【0051】

図 1 から図 7 に関して記載された排気システムの自己洗浄技術は、本方法 800 及び航空機 900 に関して適用されうる。例えば、上述の例示的な実施形態は、例えば少なくとも動作 806、808、及び 814 で、機体 902 及び内装 906 を組み立てるために適用されてもよく、又はこのようなシステムと共に利用されうる。

【0052】

航空機の製造及び保守方法 800 の各プロセスは、システムインテグレータ、第三者、及び/又はオペレータによって行われ又は実行されうる。これらの例では、オペレータは顧客であってもよい。本明細書の目的では、システムインテグレータは、限定するものではないが、任意の数の航空機製造者、及び主要システムの下請業者を含み、第三者は、限定するものではないが、任意の数のベンダー、下請業者、及び供給業者を含み、かつ、オペレータは航空会社、リース会社、軍事団体、サービス機関などであってもよい。

【0053】

ここで図 9 を参照すると、例示的な実施形態が実現されうる航空機 900 の図が示されている。本例では、航空機 900 は、図 8 の航空機の製造及び保守方法 800 によって製造され、複数のシステム 904 及び内装 906 を有する機体 902 を含みうる。システム 904 の例は、推進システム 908、電気システム 910、油圧システム 912、及び環境システム 914 のうちの 1 つ以上を含む。任意の数の他のシステムが含まれてよい。航空宇宙産業の例が示されているが、種々の例示的な実施形態が、自動車産業といった他の産業に適用されてもよい。

【0054】

本明細書で具現化される装置及び方法は、図 8 の航空機の製造及び保守方法 800 の少なくとも 1 つの段階で用いられうる。

【0055】

例示的な一実施例では、図 8 の構成要素及びサブアセンブリの製造八百六で製造される構成要素またはサブアセンブリは、図 8 で航空機 900 の運航 812 中に製造される構成要素またはサブアセンブリと同様のやり方で、作製又は製造されうる。更に別の例では、一又は複数の装置の実施形態、方法の実施形態、又はこれらのみ合わせを、図 8 の構成要素及びサブアセンブリの製造 806 並びにシステムインテグレーション 808 などの製造段階で利用することができる。一又は複数の装置の実施形態、方法の実施形態、又はこれらの組み合わせを、航空機 900 が図 8 における運航 812 中に、及び/又は保守及び整備 814 の間に利用することができる。幾つかの種々の例示的な実施形態の利用により、航空機 900 の組立てを大幅に効率化すること、及び/又はコストを削減することができる。

【0056】

10

20

30

40

50

さらに、本発明は、以下の条項に係る実施形態を含む。

【0057】

条項1．

中心軸(506)と、中心軸(508)に沿って流体の流れを導くための流路(508)とを画定する内表面(504)を有する中空部材(502)と、

中心軸(508)に沿って配置された複数の弧状セグメント(512)を含む弾性部材(510)であって、各弧状セグメント(512)は内表面(504)から間隔が置かれている、上記弾性部材(510)と、

を備え、

弧状セグメント(512)は、弾性部材(510)が中空部材(502)の内部で動くように誘導されると、内表面(504)に断続的に接触する、自浄ダクトアセンブリ(500)。

10

【0058】

条項2．

中空部材(502)を通る流体の流れによって、弾性部材(510)が動くように誘導される、条項1に記載の自浄ダクトアセンブリ(500)。

【0059】

条項3．

中空部材(502)は、エンジン(514)に結合されており、エンジン(514)からの稼働による振動によって、弾性部材(510)が動くように誘導される、条項1に記載の自浄ダクトアセンブリ(500)。

20

【0060】

条項4．

排気を生じる機械(604)に接続可能であり、長手方向軸(606)と、第1の直径(608)と、内壁(610)とを有する排気ダクト(602)と、

排気ダクト(602)に接続され、排気ダクト(602)の内部に長手方向軸(606)に沿って配置され、ピッチ(622)と、第2の直径(616)とを有するコイル(612)であって、第2の直径(616)は第1の直径(608)よりも小さく、コイル(612)は、排気が排気ダクト(602)を流れるときにコイル(612)の少なくとも一部が内壁(610)に繰り返し衝撃を与えるように、十分に大きな振幅で振動するよう構成される、上記コイル(612)と、

を備えた、自浄排気システム(600)。

30

【0061】

条項5．

コイル(612)と長手方向軸(606)とは同軸上にある、条項4に記載の自浄排気システム(600)。

【0062】

条項6．

コイル(612)は、排気ダクト(602)の一端でのみ排気ダクト(602)に接続される、条項4に記載の自浄排気システム(600)。

40

【0063】

条項7．

コイル(612)は、当該コイル(612)から内壁の内部へと延在するコイル(612)の突出部(618)を介して排気ダクト(602)に接続する、条項6に記載の自浄排気システム(600)。

【0064】

条項8．

突出部(618)は、排気ダクト(602)の出口端(620)に配置される、条項7に記載の自浄排気システム(600)。

【0065】

50

条項 9 .

コイル (6 1 2) は、螺旋状のコイルを含む、条項 4 に記載の自浄排気システム (6 0 0) 。

【 0 0 6 6 】

条項 1 0 .

コイル (6 1 2) は、ピッチ (6 2 2) を有し、ピッチ (6 2 2) は、排気ダクト (6 0 2) の稼働中、コイル (6 1 2) が振動しながら延びている間に、内壁 (6 1 0) の表面全体にコイル (6 1 2) が接触するように選択される、条項 4 に記載の自浄排気システム (6 0 0) 。

【 0 0 6 7 】

条項 1 1 .

第 2 の直径 (6 1 6) は、排気ダクト (6 0 2) の第 1 の直径 (6 0 8) の約 6 0 % ~ 9 8 % である、条項 4 に記載の自浄排気システム (6 0 0) 。

【 0 0 6 8 】

条項 1 2 .

コイル (6 1 2) はステンレス鋼を含む、条項 4 に記載の自浄排気システム (6 0 0) 。

【 0 0 6 9 】

条項 1 3 .

コイル (6 1 2) は、コイル (6 1 2) の総面積が、排気ダクト (6 0 2) の面積の約 2 % ~ 2 0 % であるように選択されたゲージを有する、条項 4 に記載の自浄排気システム (6 0 0) 。

【 0 0 7 0 】

条項 1 4 .

排気ダクト (6 0 2) はマフラーを含む、条項 4 に記載の自浄排気システム (6 0 0) 。

【 0 0 7 1 】

条項 1 5 .

排気システム (6 0 0) は機械 (6 0 4) に接続されている、条項 1 4 に記載の自浄排気システム (6 0 0) 。

【 0 0 7 2 】

条項 1 6 .

ダクト (6 0 2) の内壁 (6 1 0) に配置されたスロットであって、コイル (6 1 2) の突出部 (6 1 8) はスロットの中に配置されかつスロットに沿って摺動自在である、上記スロットを更に備えた、条項 1 4 に記載のシステム (6 0 0) 。

【 0 0 7 3 】

条項 1 7 .

排気ダクトで排気流を受け取ること (7 0 2) と、

排気流を用いて、排気ダクトの内部に配置されたコイルに振動を生じさせること (7 0 4) と、

排気からの排気残余物が内壁から除去されるように又は排気残余物が内壁に付着することが防止されるように、コイルによって振動を介して十分な力により排気ダクトの内壁に衝撃を与えること (7 0 6) と、

を含む、排気システムの自己洗浄方法 (7 0 0) 。

【 0 0 7 4 】

条項 1 8 .

排気は排気ダクトに接続された機械によって生ぜられ、上記方法は、機械を操作すること (7 0 8) を更に含む、条項 1 7 に記載の方法 (7 0 0) 。

【 0 0 7 5 】

条項 1 9 .

振動を生じさせることはコイルの軸方向とコイルの径方向との双方での振動を含む、条項 1 7 に記載の方法 (7 0 0) 。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

条項 2 0 .

コイルの突出部が、内壁の内部に配置されたスロットの中を摺動することを可能とすること(7 1 0)を更に含む、条項 1 7 に記載の方法(7 0 0)。

【 0 0 7 7 】

種々の例示的な実施形態の説明は、例示及び説明を目的として提示されており、網羅的であること、または開示された形態の実施形態に限定することは意図されていない。当業者には、多くの修正形態及び変形形態が自明であろう。さらに、種々の例示的な実施形態は、他の例示的な実施形態と比較して、異なる特徴を提供してよい。選択された1つ以上の実施形態は、実施形態の原理と実際の応用を最もよく説明するため、及び、様々な修正例を伴う様々な実施形態の開示内容が想定される特定の用途に適することを当業者に理解させるために、選択され記載されている。

10

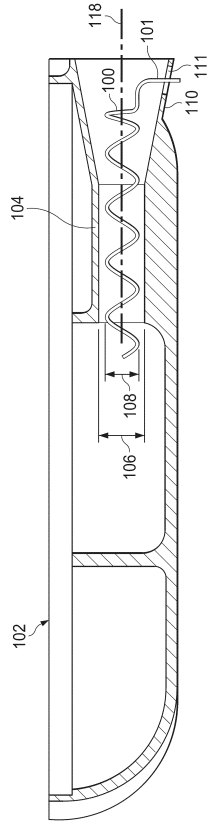
20

30

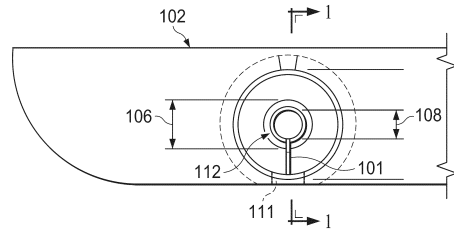
40

50

【図面】
【図 1】



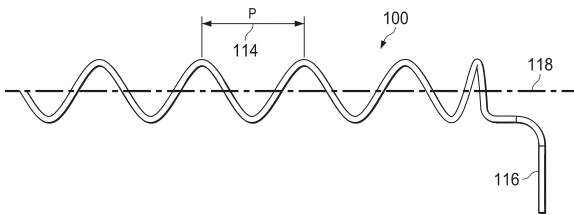
【図 2】



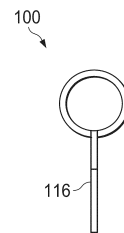
10

20

【図 3】



【図 4】

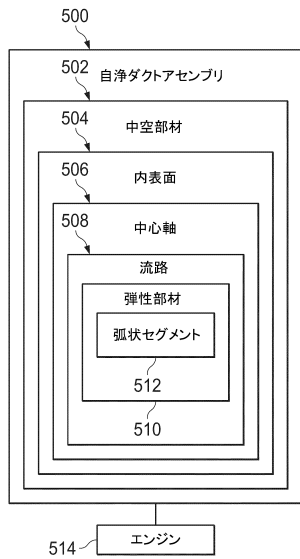


30

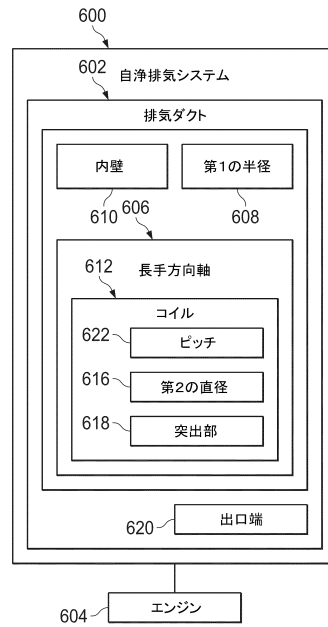
40

50

【図5】



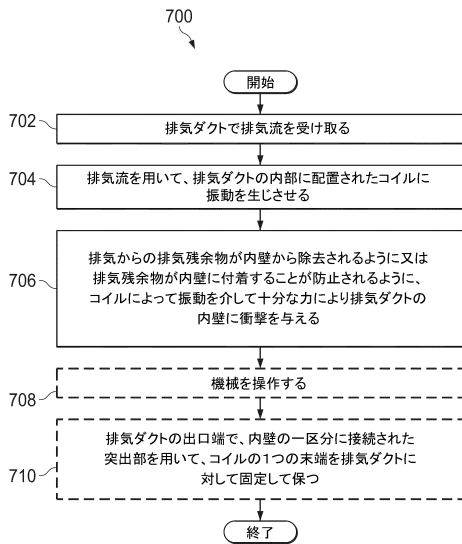
【図6】



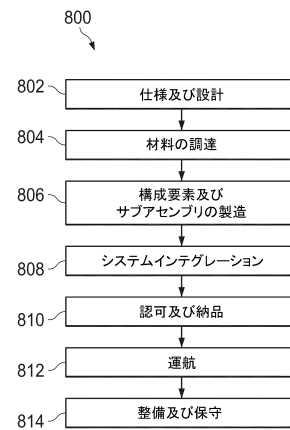
10

20

【図7】



【図8】

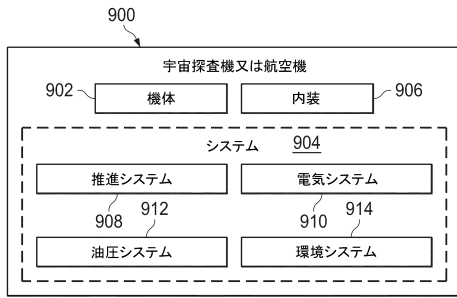


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-96394(JP,A)
実開平2-139318(JP,U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F01N 3/02