

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 9 日(09.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/022261 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/10 (2006.01) F01N 3/28 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01) F01N 13/10 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056175
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 1 日(01.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-154826 2015 年 8 月 5 日(05.08.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目 2 番 4 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 尾▲崎▼ 祐樹(OZAKI Yuki); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社クボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP). 井上 直樹(INOUE Naoki); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社クボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP). 大橋 保(OHASHI Tamotsu); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社ク

ボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP). 日▲高▼ 謙吾(HIDAKA Kengo); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社クボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP). 川添 浩幸(KAWASOE Hiroyuki); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社クボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP). 林田 大(HAYASHIDA Masaru); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社クボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP). 岡野 俊二(OKANO Shunji); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社クボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP). 伊賀 達介(IGA Michisuke); 〒5928331 大阪府堺市西区築港新町 3 丁 8 番 株式会社クボタ 堺臨海工場内 Osaka (JP).

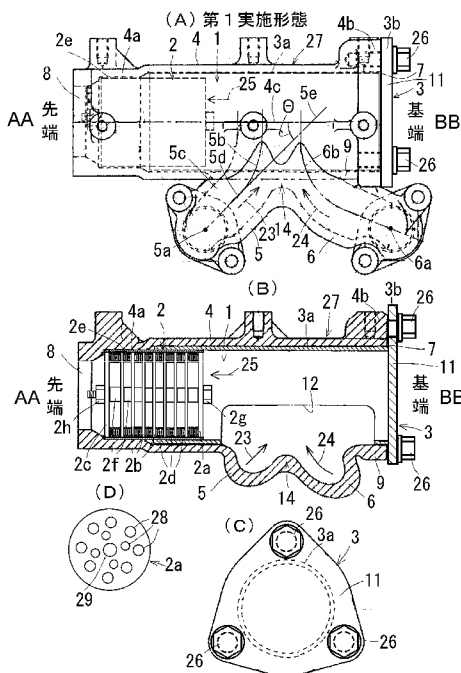
(74) 代理人: 鈴江 正二(SUZUE Shoji); 〒5300051 大阪府大阪市北区太融寺町 5 番 1 5 号 梅田イーストビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST PURIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 排気浄化装置



(A) First embodiment
AA Distal end
BB Proximal end

(57) Abstract: Provided is an exhaust purification device with which manufacturing costs are low and high exhaust purification performance can be achieved. This exhaust purification device is provided with an exhaust passage 1 and an exhaust purification member 2 disposed in the exhaust passage 1, wherein the exhaust purification member 2 is made from stainless steel, the surface of the stainless steel material is not covered by a catalyst coating that retains a catalyst component, and the exhaust purification member 2 is configured so that the surface of the stainless steel material is in contact with exhaust 25. Precipitation-hardening stainless steel and/or austenitic steel is used for the exhaust purification member 2.

(57) 要約: 製造コストが安価で、高い排気浄化性能を得ることができる排気浄化装置を提供する。排気通路 1 と、この排気通路 1 に配置された排気浄化材 2 を備えた、排気浄化装置において、排気浄化材 2 は、ステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分を保持した触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気 25 と接触するように構成されている。排気浄化材 2 には、析出硬化系ステンレス鋼及び/又はオーステナイト系ステンレス鋼が用いられている。



IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：排気浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、排気浄化装置に関し、詳しくは、製造コストが安価で、高い排気浄化性能を得ることができる排気浄化装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、排気通路と、この排気通路に配置される排気浄化材を備えた、排気浄化装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] この種の排気浄化装置によれば、排気浄化材で排気を浄化し、周囲環境の汚染を防止することができる利点がある。

[0004] 特許文献 1 の排気浄化装置では、排気浄化材の基材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われており、触媒成分として、白金、パラジウム、ロジウム等の貴金属が用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2012-217937 号公報（図 1、図 4 参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 《問題点》 製造コストが高い。

特許文献 1 の排気浄化装置では、基材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われているため、触媒コートの形成に手間がかかる。また、触媒成分として貴金属が用いられているため、原材料費が高い。これらの理由により、製造コストが高い。

[0007] 本発明の課題は、製造コストが安価で、高い排気浄化性能を得ることができる排気浄化装置を提供することにある。

[0008] 本発明の発明者らは、研究の結果、排気浄化材をステンレス製とし、ステンレス素材の表面を触媒成分を含む触媒コートで覆わず、ステンレス素材の

表面が排気と接触するようにすれば、ステンレス素材の表面で排気を浄化することができることを発見し、この発明に至った。

既存の排気浄化材では、基材の表面は触媒成分を含む触媒コートで覆われていることが常識であり、基材にステンレス鋼が用いられている場合であっても、ステンレス素材の表面と排気の間には触媒コートが介在し、相互の接触は妨げられており、ステンレス素材の表面によって排気を浄化するという発想が生じる余地はなかった。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項 1 に係る発明の発明特定事項は、次の通りである。

図 1 (B)、図 3 (A)(B)、図 4 (A)(B)(D)に例示するように、排気通路(1)と、この排気通路(1)に配置された排気浄化材(2)を備えた、排気浄化装置において、

排気浄化材(2)は、ステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するように構成されている、ことを特徴とする排気浄化装置。

発明の効果

[0010] (請求項 1 に係る発明)

請求項 1 に係る発明は、次の効果を奏する。

《効果》 製造コストが安価になる。

図 1 (B)、図 3 (A)(B)、図 4 (A)(B)(D)に例示するように、排気浄化材(2)は、ステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われていないので、触媒コートを形成する手間を省くことができる。また、触媒成分となる貴金属を用いる必要がないので、原材料費が安くなる。これらの理由により、製造コストが安価になる。

[0011] 《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するように構成されているので、高い排気浄化性能を得ることができる。

その理由は、次のように推定される。

すなわち、排気中のHC(炭化水素)が高温の排気熱によりステンレス素材の表面で燃焼して、排気中のHCの含有量を減少させることができる。

また、ステンレス素材の表面が還元触媒として機能し、排気中のNO_x(窒素酸化物)が高温の排気(25)によりステンレス素材の表面で還元されて窒素成分となる。

[0012] (請求項2に係る発明)

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

排気浄化材(2)には、析出硬化系ステンレス鋼及び／又はオーステナイト系ステンレス鋼が用いられているが、この種類のステンレス鋼は排気浄化機能が高いので、高い排気浄化性能を得ることができる。

[0013] (請求項3に係る発明)

請求項3に係る発明は、請求項1または請求項2に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図1(B)、図3(B)に例示するように、排気浄化材(2)は、排気通路(1)の通路形成方向に所定間隔を保持した複数枚の板材(2a)(2b)(2c)で構成され、図1(D)に例示するように、各板材(2a)(2b)(2c)はいずれも排気通過孔(28)を備えているので、排気通過孔(28)を通過した排気(25)に乱流が生じ、排気下流側の板材(2b)(2c)に対する排気(25)の接触が促進され、高い排気浄化性能を得ることができる。

《効果》 排気音を減衰させることができる。

図1(D)に例示する排気通過孔(28)を通過した排気(25)の拡散と相互干渉により、排気音を減衰させることができる。

[0014] (請求項4に係る発明)

請求項4に係る発明は、請求項3に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気浄化材の排気上流側への破片の進入を防止することができる。

図1(B)に例示するように、最も排気上流側の板材(2a)は、排気下流側の所定の板材(2b)よりも肉厚に形成されているので、剛性が高く、破損しにくく、万一、排気下流側の板材(2b)が破損しても、その破片を受け止めて、排気浄化材(2)の排気上流側への破片の進入を防止することができる。

[0015] (請求項5に係る発明)

請求項5に係る発明は、請求項3または請求項4に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気浄化材の排気下流側への破片の進入を防止することができる。

図1(B)に例示するように、最も排気下流側の板材(2c)は排気上流側の板材(2b)よりも肉厚に形成されているので、剛性が高く、破損しにくく、万一、排気上流側の板材(2b)が破損しても、その破片を受け止めて、排気浄化材(2)の排気下流側への破片の進入を防止することができる。

[0016] (請求項6に係る発明)

請求項6に係る発明は、請求項3から請求項5のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気浄化材の排気上流側への破片の進入を防止することができる。

図1(B)に例示するように、最も排気上流側の板材(2a)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられているが、この種類のステンレス鋼は剛性が高いので、破損しにくく、万一、排気下流側の板材(2b)が破損しても、その破片を受け止めて、排気浄化材(2)の排気上流側への破片の進入を防止することができる。

[0017] 《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図1(B)に例示するように、最も排気上流側の板材(2a)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられているが、この種類のステンレス鋼は排気浄化機

能が高く、最も排気上流側の板材(2 a)には、浄化前の比較的濃度が高い炭化水素やNO_xが接触するので、高い排気浄化性能を得ることができる。

[0018] (請求項7に係る発明)

請求項7に係る発明は、請求項3から請求項6のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気浄化材の排気下流側への破片の進入を防止することができる。

図1(B)に例示するように、最も排気下流側の板材(2 c)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられているが、この種類のステンレス鋼は剛性が高いので、破損しにくく、万一、排気上流側の板材(2 b)が破損しても、その破片を受け止めて、排気浄化材(2)の排気下流側への破片の進入を防止することができる。

[0019] 《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図1(B)に例示するように、最も排気下流側の板材(2 c)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられているが、この種類のステンレス鋼は排気浄化機能が高く、最も排気下流側の板材(2 c)には上流側でのHCの燃焼熱によって昇温した高温の排気(2 5)が接触するので、高い排気浄化性能を得ることができる。

[0020] (請求項8に係る発明)

請求項8に係る発明は、請求項3から請求項7のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図1(B)、図3(B)に例示するように、排気下流側の所定の板材(2 b)には、オーステナイト系ステンレス鋼が用いられているが、この種類のステンレス鋼は排気浄化機能が高いので、排気上流側の板材(2 a)または板材(2 b)の排気通過孔(2 8)を通過した排気(2 5)に乱流が生じると、排気下流側の板材(2 b)に対する排気(2 5)の接触が促進され、高い排気浄化性能を得ることができる。

[0021] (請求項 9 に係る発明)

請求項 9 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図 1 (B), 図 3 (A)(B) に例示するように、排気浄化材 (2) は、排気通路 (1) に充填された線材 (2 d) を備えているので、排気浄化材 (2) の表面積を大きくすることができ、排気 (2 5) と排気浄化材 (2) の接触面積が大きくなり、高い排気浄化性能を得ることができる。

《効果》 排気音を減衰させることができる。

図 1 (B), 図 3 (A)(B) に例示する線材 (2 d) の消音作用により、排気音を減衰させることができる。

[0022] (請求項 10 に係る発明)

請求項 10 に係る発明は、請求項 9 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 背圧の上昇を抑制することができる。

図 1 (B), 図 3 (A)(B) に例示するように、線材 (2 d) はコイル形状に巻かれているので、コイル形状の線材 (2 d) の内部を排気 (2 5) がスムーズに通過し、排気 (2 5) の通過抵抗を小さくすることができ、背圧の上昇を抑制することができる。

[0023] (請求項 11 に係る発明)

請求項 11 に係る発明は、請求項 9 または請求項 10 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図 1 (B), 図 3 (B) に例示するように、排気浄化材 (2) は、複数枚のステンレス製の板材 (2 a)(2 b)(2 c) とステンレス製の線材 (2 d) を備え、各板材 (2 a)(2 b)(2 c) は排気通路 (1) の通路形成方向に所定間隔を保持して配置され、図 1 (D) に例示するように、各板材 (2 a)(2 b)(2 c) はいずれも排気通過孔 (2 8) を備え、隣り合う板材 (2 a)(2 b)(2 c) の間に線材 (

2 d)が充填されているので、排気浄化材(2)の表面積を大きくすることができ、排気(25)と排気浄化材(2)の接触面積が大きくなり、高い排気浄化性能を得ることができる。

《効果》 排気音を減衰させることができる。

図1(D)に例示する排気通過孔(28)を通過した排気(25)の拡散と相互干渉により、また、線材(2d)の消音作用により、排気音を減衰させることができる。

[0024] (請求項12に係る発明)

請求項12に係る発明は、請求項1または請求項2に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図4(A)(B)(D)に例示するように、排気浄化材(2)は、排気通路(1)の通路形成方向に中心軸線(2i)を有するステンレス製の渦巻きロール状の板材(2j)を備え、図4(B)(D)に例示するように、渦巻きロール状の板材(2j)内には板材(2j)の表面に沿う渦巻きロール状の排気通過隙間(2k)が形成されているので、排気浄化材(2)の表面積を大きくすることができ、排気(25)と排気浄化材(2)の接触面積が大きくなり、高い排気浄化性能を得ることができる。

[0025] (請求項13に係る発明)

請求項13に係る発明は、請求項12に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図4(A)に例示するように、渦巻きロール状の板材(2j)には、板厚方向に貫通する排気通過孔(30)が設けられているので、排気通過孔(30)を通過した排気(25)に乱流が生じ、排気下流側の板材(2j)の表面に対する排気(25)の接触が促進され、高い排気浄化性能を得ることができる。

《効果》 排気音を減衰させることができる。

排気通過孔(30)を通過した排気(25)の拡散と相互干渉により、排気音

を減衰させることができる。

[0026] (請求項 1 4 に係る発明)

請求項 1 4 に係る発明は、請求項 1 3 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を維持することができる。

図 4 (D) に例示するように、渦巻きロール状の板材 (2 j) には、表面から突出するスペーサ突起 (3 1) が設けられ、このスペーサ突起 (3 1) で排気通過隙間 (2 k) が保持されているので、渦巻きロール状の板材 (2 j) に熱負荷がかかっても排気通過隙間 (2 k) が一定の形状に維持され、排気 (2 5) がスムーズに通過し、高い排気浄化性能を維持することができる。

[0027] (請求項 1 5 に係る発明)

請求項 1 5 に係る発明は、請求項 1 4 に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

図 4 (E) (F) に例示するように、スペーサ突起 (3 1) は排気通過口 (3 2) を備えているので、渦巻きロール状の板材 (2 j) の排気通過隙間 (2 k) を通過する排気 (2 5) が、排気通過口 (3 2) を介して、径方向隣側の排気通過隙間 (2 k) に拡散し、板材 (2 j) の表面との接触が促進され、高い排気浄化性能を得ることができる。

《効果》 排気音を減衰させることができる。

図 4 (E) (F) に例示する排気通過口 (3 2) を通過した排気 (2 5) の拡散と相互干渉により、排気音を減衰させることができる。

[0028] (請求項 1 6 に係る発明)

請求項 1 6 に係る発明は、請求項 1 から請求項 1 5 のいずれかに記載された発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気をホルダの筒部内で一括して浄化することができる。

図 1 (A) (B)、図 3 (A) (B)、図 4 (A) に例示するように、ホルダ (3) は、筒部 (3 a) を備え、筒部 (3 a) には周壁に複数のブランチ部 (5) (6) から

排気を導入する排気入口(12)が開口され、排気浄化材(2)は、ホルダ(3)の筒部(3a)内に配置されているため、複数のブランチ部(5)(6)から導入された排気(23)(24)をホルダ(3)の筒部(3a)内で一括して浄化することができる。

[0029] 《効果》 排気浄化材による排気浄化効率を高めることができる。

図1(A)(B)、図3(A)(B)、図4(A)に例示するように、ホルダ(3)は、筒部(3a)を備え、筒部(3a)は排気マニホールド(27)のコレクタ部(4)内に配置され、排気浄化材(2)は、ホルダ(3)の筒部(3a)内に配置されているため、コレクタ部(4)とホルダ(3)の筒部(3a)との二重筒構造で、排気浄化材(2)を通過する排気(25)の温度が低下しにくく、排気浄化材(2)による排気浄化効率を高めることができる。

[0030] (請求項17に係る発明の効果)

請求項17に係る発明は、請求項16に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気処理材が強固に支持される。

図1(A)(B)、図3(A)(B)、図4(A)に例示するように、ホルダ(3)のフランジ部(3b)がコレクタ部(4)の基端部分(4b)に固定されているため、排気浄化材(2)が受ける排気(25)の圧力は、ホルダ(3)のフランジ部(3b)を介してコレクタ部(4)の基端部分(4b)で受け止められ、排気浄化材(2)がコレクタ部(4)に強固に支持される。

[0031] (請求項18に係る発明の効果)

請求項18に係る発明は、請求項17に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気浄化材のメンテナンスや交換が容易になる。

図1(A)(B)、図3(A)(B)、図4(A)に例示するように、ホルダ(3)のフランジ部(3b)がコレクタ部(4)の基端部分(4b)に取り外し可能に取り付けられているため、ホルダ(3)ごと排気浄化材(2)をコレクタ部(4)から簡単に抜き出し、或いは、コレクタ部(4)に差し込むことができ、排気浄化

材(2)のメンテナンスや交換が容易になる。

(請求項19に係る発明)

請求項19に係る発明は、請求項17または請求項18に係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 蓋部でホルダ差込口の閉塞とホルダのコレクタ部への取り付けを同時に行うことができる。

図1(A)(B)、図3(A)(B)、図4(A)に例示するように、フランジ部(3b)がホルダ(3)の基端側に設けられた蓋部(11)の周縁部分で構成され、蓋部(11)でホルダ差込口(7)が塞がれているため、蓋部(11)でホルダ差込口(7)の閉塞とホルダ(3)のコレクタ部(4)への取り付けを同時に行うことができる。

[0032] (請求項20に係る発明)

請求項20に係る発明は、請求項16から請求項19のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 排気処理材が強固に支持される。

図1(A)(B)、図3(A)(B)、図4(A)に例示するように、排気浄化材(2)の周壁がコレクタ部(4)の先端部分(4a)に内嵌され、エンジン運転中は、排気浄化材(2)の周壁の熱膨張で排気浄化材(2)の周壁がコレクタ部(4)の先端部分(4a)の周壁に押し付けられるように構成されているので、排気浄化材(2)が受ける排気(25)の圧力は、排気浄化材(2)の周壁を介してコレクタ部(4)の先端部分(4a)で受け止められ、排気浄化材(2)が強固に支持される。

[0033] (請求項21に係る発明)

請求項21に係る発明は、請求項16から請求項20のいずれかに係る発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果》 高い排気浄化性能を得ることができる。

ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するように構成されているので、高い排気浄化性能を得ることができる。

その理由は、次のように推定される。

すなわち、排気中のHC(炭化水素)が高温の排気熱によりステンレス素材の表面で燃焼して、排気中のHCの含有量を減少させることができる。

また、ステンレス素材の表面が還元触媒として機能し、排気中のNO_x(窒素酸化物)が高温の排気(25)によりステンレス素材の表面で還元されて窒素成分となる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の第1実施形態に係る排気浄化装置を備えたエンジンを説明する図で、図1(A)は排気マニホールドの側面図、図1(B)は図1(A)の縦断側面図、図1(C)はコレクタ部の基端側から見た蓋の背面図、図1(D)は板材の正面図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る排気浄化装置を備えたエンジンの縦断正面図である。

[図3]本発明の第2，第3実施形態に係る排気浄化装置を備えたエンジンを説明する図で、図3(A)は第2実施形態の図1(B)相当図、図3(B)は第3実施形態の図1(B)相当図である。

[図4]本発明の第4，第5実施形態に係る排気浄化装置を備えたエンジンを説明する図で、図4(A)は第4実施形態の図1(B)相当図、図4(B)は第4実施形態で用いる先端側筒部に内嵌した渦巻きロール状の板材を先端側から見た図、図4(C)は第4実施形態の図1(C)相当図、図4(D)は第5実施形態の図4(B)相当図、図4(E)は第5実施形態で用いる渦巻きロール状の板材を展開した平面拡大図、図4(F)は図4(E)の板材の断面拡大図である。

[図5]本発明の実施形態の排気浄化材に好適に用いることができるステンレス鋼の成分と組成を示す表である。

[図6]本発明の実施例1，実施例2-1～2-3，比較例1，2の排気浄化材の主要部に用いたステンレス鋼と実験結果を示す表である。

[図7]本発明の実施例3-1～3-4の排気浄化材の主要部に用いたステンレス鋼と実験結果を示す表である。

[図8]本発明の実施例3-5～3-8の排気浄化材の主要部に用いたステンレス鋼と実験結果を示す表である。

[図9]本発明の実験例の試験方法を示す表である。

発明を実施するための形態

[0035] 図1、図2は、本発明の第1実施形態に係る排気浄化装置を備えたエンジンを説明する図、図3は本発明の第2、第3実施形態に係る排気浄化装置を備えたエンジンを説明する図、図4は本発明の第4、第5実施形態に係る排気浄化装置を備えたエンジンを説明する図で、各実施形態では、排気浄化装置を備えた水冷の立形直列2気筒火花点火式エンジンについて説明する。

[0036] 図1、図2に示す第1実施形態について説明する。

このエンジンの概要は、次の通りである。

図2に示すように、シリンダブロック(15)の上部にシリンダヘッド(16)が組み付けられ、シリンダヘッド(16)の上部にシリンダヘッドカバー(17)が組み付けられ、シリンダブロック(15)の下部にオイルパン(18)が組み付けられている。

シリンダヘッド(16)の横一側にはスロットルボディ(19)が組付けられ、横他側には排気マニホルド(24)が組み付けられている。スロットルボディ(19)には燃料インジェクタ(20)が取り付けられ、燃料インジェクタ(20)からシリンダヘッド(16)内の吸気ポート(21)に燃料(22)が噴射されるようになっている。燃料(22)はガソリンである。

[0037] 排気浄化装置の構成は次の通りである。

図1(A)(B)に示すように、排気浄化装置は、エンジンの排気マニホルド(27)と、ホルダ(3)とを備え、排気通路(1)を構成する排気マニホルド(27)は、コレクタ部(4)と複数(2本)のブランチ部(5)(6)とを備え、コレクタ部(4)は筒体で、先端部分に排気出口(8)が開口され、複数(2本)のブランチ部(5)(6)は、コレクタ部(4)の基端寄り周壁(9)から導出されている。

ホルダ(3)は、筒部(3a)を備え、筒部(3a)は排気マニホルド(27)の

コレクタ部(4)内に配置され、筒部(3 a)には周壁に複数のブランチ部(5)(6)から排気を導入する排気入口(1 2)が開口されている。

排気浄化材(2)は、ホルダ(3)寄りの一部がホルダ(3)の筒部(3 a)内に配置されている。

[0038] このように、ホルダ(3)は、筒部(3 a)を備え、筒部(3 a)には周壁に複数のブランチ部(5)(6)から排気を導入する排気入口(1 2)が開口され、排気浄化材(2)は、ホルダ(3)の筒部(3 a)内に配置されているため、複数のブランチ部(5)(6)から導入された排気(2 3)(2 4)をホルダ(3)の筒部(3 a)内で一括して浄化することができる。

また、ホルダ(3)は、筒部(3 a)を備え、筒部(3 a)は排気マニホールド(2 7)のコレクタ部(4)に内嵌され、排気浄化材(2)は、その一部がホルダ(3)の筒部(3 a)内に配置されているため、コレクタ部(4)とホルダ(3)の筒部(3 a)との二重筒構造で、排気浄化材(2)を通過する排気(2 5)の温度が低下しにくく、排気浄化材(2)による排気浄化効率を高めることができる。

[0039] 図1(A)(B)に示すように、コレクタ部(4)の基端部分(4 b)にホルダ差込口(7)が開口され、ホルダ(3)は筒部(3 a)の基端側に設けられたフランジ部(3 b)を備えている。

排気浄化材(2)が取り付けられたホルダ(3)の筒部(3 a)がコレクタ部(4)のホルダ差込口(7)から差し込まれ、ホルダ(3)のフランジ部(3 b)がコレクタ部(4)の基端部分(4 b)に固定されている。このため、排気浄化材(2)が受ける排気(2 5)の圧力は、フランジ部(3 b)を介してコレクタ部(4)の基端部分(4 b)で受け止められ、排気浄化材(2)がコレクタ部(4)に強固に支持される。

[0040] 図1(A)(B)に示すように、ホルダ(3)のフランジ部(3 b)がコレクタ部(4)の基端部分(4 b)に取り外し可能に取り付けられている。このため、ホルダ(3)ごと排気浄化材(2)をコレクタ部(4)から簡単に抜き出し、或いは、コレクタ部(4)に差し込むことができ、排気浄化材(2)のメンテナンスや交換が容易になる。

フランジ部(3 b)がホルダ(3)の基端側に設けられた蓋部(1 1)の周縁部分で構成され、蓋部(1 1)でホルダ差込口(7)が塞がれている。このため、蓋部(1 1)でホルダ差込口(7)の閉塞とコレクタ部(4)への取り付けを同時に行うことができる。

[0041] 図1(A)(B)に示すように、排気マニホールド(2 7)のコレクタ部(4)とホルダ(3)の筒部(3 a)はいずれもは真っ直ぐな円筒形の筒体である。排気マニホールド(2 7)と蓋部(1 1)は鋳鉄の鋳造物である。蓋部(1 1)は3本のボルト(2 6)でコレクタ部(4)の基端部(4 b)に固定されている。

[0042] 図1(B)に示すように、排気浄化材(2)の周壁がコレクタ部(4)の先端部分(4 a)に内嵌され、エンジン運転中は、排気浄化材(2)の周壁の熱膨張で排気浄化材(2)の周壁がコレクタ部(4)の先端部分(4 a)の周壁に押し付けられるように構成されている。このため、排気浄化材(2)が受ける排気(2 5)の圧力は、排気浄化材(2)の周壁を介してコレクタ部(4)の先端部分(4 a)で受け止められ、排気浄化材(2)がコレクタ部(4)に強固に支持される。

[0043] 図1(A)に示すように、隣り合うブランチ部(5)(6)がコレクタ部(4)に近づきながら融合され、各ブランチ部(5)(6)の入口開口中心軸線(5 a)(6 a)のいずれかと平行な向きに見て、隣り合うブランチ部(5)(6)の融合部分(1 4)で、各ブランチ部(5)(6)の融合部分中心軸線(5 b)(6 b)が、湾曲され、コレクタ部(4)に近づくにつれて相互に平行な向きに近づくように方向付けられている。このため、排気浄化材(2)の排気浄化性能が高い。その理由は、次のように推定される。すなわち、隣り合うブランチ部(5)(6)からコレクタ部(4)に向かう排気(2 3)(2 4)がブランチ部(5)(6)の融合部分(1 4)で緩やかに合流し、排気(2 3)(2 4)同士の激しい衝突による乱流の発生で背圧が上昇する不具合が抑制され、排気浄化材(2)を通過する排気(2 5)の流れがスムーズになる。

[0044] 図1(A)に示すように、各ブランチ部(5)(6)の入口開口中心軸線(5 a)(6 a)と平行な向きに見て、複数(2本)のブランチ部(5)(6)のうち、最も排気浄化材(2)寄りのブランチ部(5)の入口寄り部分(5 c)が真っ直ぐな入口

寄り中心軸線(5 d)を備え、この入口寄り中心軸線(5 d)をコレクタ部(4)まで真っ直ぐに延長した延長中心軸線(5 e)を想定する。

延長中心軸線(5 e)とコレクタ部(4)の中心軸線(4 c)との交差部分の交差角度のうち、排気浄化材(2)寄りで、ブランチ部(5)(6)寄りに位置する交差角度(Θ)が、 45° に設定されている。この交差角度(Θ)は、 $35^\circ \sim 55^\circ$ の範囲に設定するのが望ましい。

各ブランチ部(5)(6)の入口開口中心軸線(5 a)(6 a)が相互に平行でない場合には、これらのいずれかと平行な向きに見て、延長中心軸線(5 e)を想定する。

[0045] 上記のように設定した場合、排気浄化材(2)の排気浄化性能が高い。

その理由は、次のように推定される。すなわち、交差角度(Θ)が 35° 未満になると、最も排気浄化材(2)寄りのブランチ部(5)からコレクタ部(4)に流入する排気(2 3)のベクトル成分のうち、コレクタ部(4)の中心軸線(4 c)に沿って排気浄化材(2)から離れる向きのベクトル成分が大きくなり過ぎ、他のブランチ部(6)からコレクタ部(4)への排気(2 4)の流入を邪魔し、背圧を高め、排気浄化材(2)を通過する排気(2 5)の流れを停滞させ、排気浄化材(2)の排気浄化性能を低下させる。

一方、交差角度(Θ)が 55° を超えると、上記排気(2 3)のベクトル成分のうち、コレクタ部(4)の径方向に沿ってブランチ部(5)から離れる向きのベクトル成分が大きくなり過ぎ、ブランチ部(5)から離れた箇所から排気浄化材(2)に偏って流入し、排気浄化材(2)を通過する排気(2 5)の通過面積を狭くし、排気浄化材(2)の排気浄化性能を低下させる。

[0046] 排気浄化材(2)の構成は、次の通りである。

図1(B)に示すように、排気浄化材(2)は、筒材(2 e)と複数枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)と線材(2 d)とで構成されている。筒材(2 e)は、真っ直ぐな円筒形の筒体である。複数枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)は、筒材(2 e)内で、筒材(2 e)の中心軸線方向に所定間隔を保持して配置されている。筒材(2 e)の中心軸線は排気通路(1)の通路形成方向であるコレクタ部(4)の中心

軸線(4 c)に沿わせ、複数枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)は、排気通路の(1)の通路形成方向に所定間隔を保持している。図1(D)に例示するように、各板材(2 a)(2 b)(2 c)はいずれも排気通過孔(2 8)を備えている。線材(2 d)は、複数枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)の間で、筒材(2 e)の内周面に沿って配置されている。線材(2 d)はコイル形状に巻かれている。この線材(2 d)は、ステンレス鋼の真っ直ぐな線材(2 d)をコイル形状に成形して得られる。

[0047] 図1(B)に示すように、最も排気上流側の板材(2 a)は筒材(2 e)に溶接で固定され、他の板材(2 b)(2 c)はスペーサ環材(2 f)で上流側の板材(2 a)(2 b)と離間されている。各板材(2 a)(2 b)(2 c)と各スペーサ環材(2 f)は、これらに一連に挿通された取付ボルト(2 g)と取付ボルト(2 g)の先端部に螺着された取付ナット(2 h)の締結で、筒材(2 e)に固定される。

複数の板材(2 a)(2 b)(2 c)は、最も排気上流側にある板材(2 a)と最も排気下流側にある板材(2 c)と中間にある板材(2 b)で構成され、中間にある板材(2 b)の枚数は自由に設定してよい。

図1(D)に最も排気上流側にある板材(2 a)の正面図を示しており、この板材(2 a)は中心に取付ボルト(2 g)を挿通するボルト挿通孔(2 9)を備え、その周囲に小径の排気通過孔(2 8)を4個備え、外周側に大径の排気通過孔(2 8)を8個備えている。最も排気下流側にある板材(2 c)と中間にある板材(2 b)の正面図も同じ形状となる。各板材(2 a)(2 b)(2 c)はいずれも円板形状である。

[0048] 図1(B)に示すように、最も排気上流側の板材(2 a)は、排気下流側の中間の板材(2 b)よりも肉厚に形成されている。また、最も排気下流側の板材(2 c)は排気上流側の中間の板材(2 b)よりも肉厚に形成されている。

最も排気上流側の板材(2 a)と最も排気下流側の板材(2 c)は同じ厚さに形成されている。

[0049] 図1(B)に示す排気浄化材(2)の構成部品である筒材(2 e)と複数枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)と線材(2 d)、並びにホルダ(3)の筒部(3 a)は、い

ずれもステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分(白金, パラジウム, ロジウム等の貴金属等)を含む触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するように構成されている。すなわち、排気浄化材(2)並びにホルダ(3)の筒部(3a)のステンレス素材の表面が排気通路(1)に露出して、ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するように構成されている。

複数枚の板材(2a)(2b)(2c)を筒材(2e)内に支持するスペーサ環材(2f)と取付ボルト(2g)と取付ナット(2h)は、耐熱鋼で構成されている。

[0050] 図1(B)に示す排気浄化材(2)の構成部品である筒材(2e)並びにホルダ(3)の筒部(3a)には、コストと耐熱性の観点から、フェライト系ステンレス鋼を用いるのが望ましい。これらの部品には、析出硬化系やオーステナイト系やマルテンサイト系の各種ステンレス鋼を用いることもできる。

複数枚の板材(2a)(2b)(2c)と線材(2d)には、排気浄化機能の高さから、析出硬化系やオーステナイト系の各種ステンレス鋼を用いるのが望ましい。

これらの部品には、マルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることもできる。

[0051] 筒材(2e)並びにホルダ(3)の筒部(3a)には、フェライト系ステンレス鋼が用いられている。

最も排気上流側と最も排気下流側の板材(2a)(2c)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられ、中間の板材(2b)と線材(2d)には、オーステナイト系ステンレス鋼が用いられている。

筒材(2e)並びにホルダ(3)の筒部(3a)の両方または一方に析出硬化系やオーステナイト系やマルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることができる。

最も排気上流側と最も排気下流側の板材(2a)(2c)の両方または一方に、析出硬化系やオーステナイト系やマルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることができる。

また、中間の板材(2 b)の全部または一部、線材(2 d)の全部または一部に、析出硬化系やオーステナイト系やマルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることができる。

[0052] 次に図3(A)に示す第2実施形態について説明する。

この第2実施形態では、排気浄化材(2)の構成部品は筒材(2 e)と線材(2 d)で、この線材(2 d)は排気マニホールド(2 7)のコレクタ部(4)に差し込まれたホルダ(3)の筒部(3 a)に収容されている。この線材(2 d)はコイル形状に巻かれている。この線材(2 d)は、ステンレス鋼の真っ直ぐな線材(2 d)をコイル形状に成形して得られる。この排気浄化材(2)の筒材(2 e)と線材(2 d)と並びにホルダ(3)の筒部(3 a)もステンレス素材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気(2 5)と接触するように構成されている。すなわち、排気浄化材(2)並びにホルダ(3)の筒部(3 a)のステンレス素材の表面が排気通路(1)に露出して、ステンレス素材の表面が排気(2 5)と接触するように構成されている。

[0053] 線材(2 d)には、排気浄化機能の高さから、析出硬化系やオーステナイト系の各種ステンレス鋼を用いるのが望ましい。

線材(2 d)には、マルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることもできる。

[0054] 線材(2 d)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられている。

線材(2 d)の全部または一部に、析出硬化系やオーステナイト系やマルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることができる。

他の構成は図1(A)~(C)に示す第1実施形態と同じであり、図3(A)中、第1実施形態と同一の要素には、図1(A)~(C)と同一の符号を付しておく。

[0055] 次に図3(B)に示す第3実施形態について説明する。

この第3実施形態では、排気浄化材(2)の構成部品は、筒材(2 e)と肉厚が同一の3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)と線材(2 d)で構成され、3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)は、ホルダ(3)の筒部(3 a)内に、コレクタ部(4)の

中心軸線方向に所定間隔を保持して配置され、線材(2 d)は隣り合う板材(2 a)(2 b)(2 c)の間、最も上流側の板材(2 a)と蓋部(1 1)との間、最も下流側の板材(2 c)の下流側に充填されている。この線材(2 d)はコイル形状に巻かれている。この線材(2 d)には、ステンレス鋼を切削した場合に得られるキリコが用いられている。

[0056] この排気浄化材(2)の筒材(2 e)と3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)と線材(2 d)並びにホルダ(3)の筒部(3 a)もステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気(2 5)と接触するように構成されている。すなわち、排気浄化材(2)並びにホルダ(3)の筒部(3 a)のステンレス素材の表面が排気通路(1)に露出して、ステンレス素材の表面が排気(2 5)と接触するように構成されている。

[0057] 3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)と線材(2 d)には、排気浄化機能の高さから、析出硬化系やオーステナイト系の各種ステンレス鋼を用いるのが望ましい。

3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)と線材(2 d)には、マルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることもできる。

[0058] 3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)と線材(2 d)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられている。

3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)の全部または一部に、析出硬化系やオーステナイト系やマルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることができる。

また、線材(2 d)の全部または一部に、析出硬化系やオーステナイト系やマルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることができる。

他の構成は図1(A)~(D)に示す第1実施形態と同じであり、図3(B)中、第1実施形態と同一の要素には、図1(A)~(D)と同一の符号を付しておく。

[0059] 次に図4(A)(B)(C)に示す第4実施形態について説明する。

図4(A)に示すように、この第4実施形態では、排気浄化材(2)は、筒材(2 e)と渦巻きロール状の板材(2 j)と芯材(2 n)で構成されている。渦巻きロール状の板材(2 j)は、ホルダ(3)の筒部(3 a)内で、その中心軸線方向に沿って配置されている。ホルダ(3)の筒部(3 a)と筒材(2 e)は排気通路(1)の通路形成方向であるコレクタ部(4)の中心軸線(4 c)に沿わせ、渦巻きロール状の板材(2 j)の中心軸線(2 i)は排気通路(1)の通路形成方向に向けられている。図4(B)に示すように、渦巻きロール状の板材(2 j)内には板材(2 j)の表面に沿う渦巻きロール状の排気通過隙間(2 k)が形成されている。図4(A)に示すように、渦巻きロール状の板材(2 j)には、板厚方向に貫通する排気通過孔(3 0)が設けられている。渦巻きロール状の板材(2 j)の中心部には芯材(2 n)が配置されている。

[0060] この排気浄化材(2)の筒材(2 e)と渦巻きロール状の板材(2 j)と芯材(2 n)並びにホルダ(3)の筒部(3 a)もステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気(2 5)と接触するように構成されている。すなわち、排気浄化材(2)並びにホルダ(3)の筒部(3 a)のステンレス素材の表面が排気通路(1)に露出して、ステンレス素材の表面が排気(2 5)と接触するように構成されている。

[0061] 渦巻きロール状の板材(2 j)と芯材(2 n)には、排気浄化機能の高さから、オーステナイト系や析出硬化系の各種ステンレス鋼を用いるのが望ましい。

渦巻きロール状の板材(2 j)と芯材(2 n)には、マルテンサイト系やフェライト系の各種ステンレス鋼を用いることもできる。

[0062] 渦巻きロール状の板材(2 j)と芯材(2 n)には、オーステナイト系ステンレス鋼が用いられている。芯材(2 n)には、フェライト系ステンレス鋼を用いてもよい。他の構成は図1(A)~(C)に示す第1実施形態と同じであり、図4(A)~(C)中、第1実施形態と同一の要素には、図1(A)~(C)と同一の符号を付しておく。

[0063] 次に図4(D)に示す第5実施形態について説明する。

図4(D)に示すように、渦巻きロール状の板材(2j)には、表面から突出するスペーサ突起(31)が設けられ、このスペーサ突起(31)で排気通過隙間(2k)が保持されている。

図4(E)に示すように、スペーサ突起(31)はエンボス加工で、板材(2j)に縦横に配列されている。

[0064] 図4(E)(F)に示すように、スペーサ突起(31)は排気通過口(32)を備えている。スペーサ突起(31)は、三角錐形状で、排気通過口(32)が内設され、板材(2j)のロール軸長方向に並ぶスペーサ突起(31)の列をロール周方向に複数列配置し、各列の離間寸法を調節することにより、ロール径方向でスペーサ突起(31)が相互に重なり合わないよう配置されている。

排気通過口(32)は、板材(2j)のロール周方向に向けて開口されている。排気通過口(32)は、ロール軸長方向に向けて開口してもよいし、一部をロール周方向に向け、残りをロール軸長方向に向けて開口してもよいし、全部または一部をロール周方向とロール軸長方向の間の方向に向けて開口してもよい。

他の構成は図4(A)(B)(C)に示す第4実施形態と同じであり、図4(D)(E)(F)中、第4実施形態と同一の要素には、図4(A)(B)(C)と同一の符号を付しておく。

[0065] 第5実施形態では、排気通過口(32)が第4実施形態の排気通過孔(30)の代替部となるため、排気通過孔(30)は設けていないが、第5実施形態でもスペーサ突起(31)の無い個所に第4実施形態の排気通過孔(30)を設け、排気通過口(32)と排気通過孔(30)を併存させることもできる。

[0066] 各実施形態1～5の排気浄化材(2)の構成部品並びにホルダ(3)の筒部(3a)に好適に使用できるステンレス鋼の具体例としては、JIS規格(日本工業規格)で定める次のものがある。

析出硬化系ステンレス鋼には、SUS630やSUS631がある。

オーステナイト系ステンレス鋼には、SUS316やSUS316LやS

US304やSUS31803やSUS310Sがある。

マルテンサイト系ステンレス鋼には、SUS440Cがある。

フェライト系ステンレス鋼には、SUS430がある。

これらの成分と組成は図5に示す表の通りである。

排気浄化材(2)並びにホルダ(3)の筒部(3a)の構成部品には、他のステンレス鋼を用いることもできる。

[0067] 次に本発明の実施例と比較例と実験例を説明する。

(実施例1)

実施例1は、図1に示す第1実施形態の具体例である。

ホルダ(3)の筒部(3a)の板厚は1.2mm、内周の直径は45.0mm、軸長寸法は125mmとした。

排気浄化材(2)の筒材(2e)の板厚は1.2mm、内周の直径は42.6mm、軸長寸法は61mmとした。

中間の板材(2b)の枚数は7枚とした。最も排気上流側と最も排気下流側の板材(2a)(2c)の板厚は5mm、中間の板材(2b)の板厚は、2mmとし、各板材(2a)(2b)(2c)は円板状で、直径は42mmとし、隣り合う板材(2a)(2b)(2c)の離間距離は4mmとした。排気通過孔(28)は円形で、小径のものの直径は5mm、大径のものの直径は6mmとした。

線材(2d)の直径は1mm、コイルの直径は6mm、コイルのピッチは2mmとした。筒材(2e)の径方向に積層された線材(2d)の径方向の厚さは2.5mmとした。

[0068] ホルダ(3)の筒部(3a)と排気浄化材(2)の筒材(2e)にはフェライト系のSUS436Lを用いた。

最も排気上流側と最も排気下流側の板材(2a)(2c)には、析出硬化系のSUS630を用い、中間の板材(2b)には、オーステナイト系のSUS316を用いた。

線材(2d)にはオーステナイト系のSUS316を用いた。

スペーサ環材(2f)と取付ボルト(2g)と取付ナット(2h)には、耐熱鋼

のS U H 6 6 0を用いた。

[0069] (実施例2-1～実施例2-3)

実施例2-1～実施例2-3は、図3(A)に示す第2実施形態の具体例である。

ホルダ(3)の筒部(3a)と排気浄化材(2)の筒材(2e)には、第1実施形態と同じものを用いた。

線材(2d)の直径は1mm、コイルの直径は6mm、コイルのピッチは2mmとした。ホルダ(3)の筒部(3a)と排気浄化材(2)の筒材(2e)に充填した線材(2d)の充填幅は、筒部(3a)の軸長方向に110mmとした。

図5に示すように、実施例2-1では、線材(2d)に析出硬化系のS U S 6 3 1を用いた。

実施例2-2では、線材(2d)にオーステナイト系のS U S 3 1 6を用いた。

実施例2-3では、線材(2d)にオーステナイト系のS U S 3 1 6 Lを用いた。

[0070] (実施例3-1～実施例3-8)

実施例3-1～実施例3-8は、図3(B)に示す第3実施形態の具体例である。

ホルダ(3)の筒部(3a)と排気浄化材(2)の筒材(2e)には、第1実施形態と同じものを用いた。

同一板厚の3枚の板材(2a)(2b)(2c)の板厚は1mmとし、隣り合う板材(2a)(2b)(2c)の間の離間距離は40mmとした。各板材(2a)(2b)(2c)は円板状で、直径は42mm、排気通過孔(28)は円形で、直径3mmのものを20個設けた。線材(2d)は、幅5mm、厚さ0.3mm程度で、コイル直径3mm程度、コイルのピッチ10mm程度のものを用いた。

最も上流側の板材(2a)と蓋部(11)との離間距離は40mmとした。最も下流側の板材(2c)の下流側に充填されている線材(2d)の幅は40mmとした。

3枚の板材(2 a)(2 b)(2 c)には、オーステナイト系のSUS316を用いた。

[0071] 図7に示すように、実施例3-1では、線材(2 d)に析出硬化系のSUS630を用いた。

実施例3-2では、線材(2 d)にマルテンサイト系のSUS440Cを用いた。実施例3-3では、線材(2 d)にオーステナイト系のSUS316Lを用いた。実施例3-4では、線材(2 d)にオーステナイト系のSUS304を用いた。

図8に示すように、実施例3-5では、線材(2 d)にフェライト系のSUS430を用いた。

実施例3-6では、線材(2 d)にオーステナイト系のSUS316を用いた。

実施例3-7では、線材(2 d)にオーステナイト系のSUS31803を用いた。

実施例3-8では、線材(2 d)にオーステナイト系のSUS310Sを用いた。

[0072] (実施例4)

実施例4は、図4(A)~(C)に示す第4実施形態の具体例である。

渦巻きロール状の板材(2 j)の板厚は0.5mm、巻き数は5回、最外直径は45mm、軸長寸法は144mm、排気通過隙間(2 k)の隙間寸法は4mm、排気通過孔の直径は2mm、排気通過孔(2 o)の分布は板材(2 j)の面積25平方mm当たり3個とした。芯材(2 n)の直径は6mm、軸長寸法は155mmとした。

ホルダ(3)の筒部(3 a)と排気浄化材(2)の筒材(2 e)には、第1実施形態と同じものを用いた。

渦巻きロール状の板材(2 j)と芯材(2 n)には、オーステナイト系のSUS316を用いた。芯材(2 n)には、フェライト系のSUS430を用いてもよい

[0073] (実施例 5-1 ~ 実施例 5-3)

実施例 5-1 ~ 実施例 5-3 は、図 4 (D) ~ (F) に示す第 5 実施形態の具体例である。

渦巻きロール状の板材 (2 j) の外形寸法や巻き数、排気通過隙間 (2 k) の隙間寸法、排気通過孔 (2 o) の直径や分布や芯材 (2 n) の外形寸法は実施例 4 と同じにした。ホルダ (3) の筒部 (3 a) と排気浄化材 (2) の筒材 (2 e) には、第 1 実施形態と同じものを用いた。

実施例 5-1 では、板材 (2 j) と芯材 (2 n) にオーステナイト系の SUS 316 を用いた。芯材 (2 n) には、フェライト系の SUS 430 を用いてもよい。

実施例 5-2 では、板材 (2 j) にオーステナイト系の SUS 316L を用いた。芯材 (2 n) には、オーステナイト系の SUS 316 を用いた。芯材 (2 n) には、フェライト系の SUS 430 を用いてもよい。

実施例 5-3 では、板材 (2 j) に析出硬化系の SUS 630 を用いた。芯材 (2 n) には、オーステナイト系の SUS 316 を用いた。芯材 (2 n) には、フェライト系の SUS 430 を用いてもよい。

[0074] (比較例 1, 2)

図 6 に示すように、比較例 1 は、実施例 1 からホルダ (3) の筒部 (3 a) と排気浄化材 (2) を取り外したものである。

比較例 2 は、実施例 1 の排気浄化材 (2) とホルダ (3) の筒部 (3 a) の表面を触媒コートで覆ったもので、触媒コートは触媒成分として Pt, Pd, Rh を含んでいる。

[0075] 実験例と実験結果は、次の通りである。

(実験例)

各実施例と各比較例の排気浄化装置に、次の条件で排気を通過させ、排気浄化装置による排気の浄化性能を評価した。

水冷の立形直列 2 気筒火花点火式エンジンで、排気量 514 cc, 定格出力 9.5 kW / 3600 rpm, 定格回転速度 3600 rpm のものを用い

、一般社団法人日本陸用内燃機関協会小型汎用火花点火エンジン排出ガス自主規制(3次)規定書のサブパートF:試験法に準じて、図9の6モードからなる離散モード試験を行って、各モードにおける排気成分濃度を測定し、モード毎の測定値に規程の重み係数による重み付けを行って排気排出物の総量を計算し、各実施例と各比較例の排気浄化装置による排気の浄化性能を確認した。

排気の浄化性能は、排気浄化装置から排出されるHC(炭化水素)、 NO_x (窒素酸化物)、 $\text{HC} + \text{NO}_x$ (炭化水素と窒素酸化物の合計)、CO(一酸化炭素)の量で評価した。実験結果を図6～図8に示す。

HC, NO_x , $\text{HC} + \text{NO}_x$, COの単位はg/kWhである。

[0076] (実験結果)

図6～図8に示すように、実施例1と実施例2-1～2-3と実施例3-1～3-8では、排気浄化材やホルダの筒部を備えていない比較例1に比べ、有効な排気浄化性能が得られた。また、これら実施例では、触媒コートで覆われた排気浄化材やホルダの筒部を備えた比較例2の代替品となりうる排気浄化性能が得られた。

図6に示すように、実施例2-1～2-3では、排気浄化性能は、実施例2-1が最も優れ、以下、2-2, 2-3の順で優れる。

図7, 図8に示すように、実施例3-1～3-8では、排気浄化性能は、実施例3-1が最も優れ、以下3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8の順に優れる。

実施例4と実施例5-1～実施例5-3の排気浄化性能についても、実施例1と実施例2-1～2-3と実施例3-1～3-8に劣らない有効な結果が得られた。

[0077] これらの結果から、排気浄化材(2)やホルダ(3)の筒部(3a)を、ステンレス製とし、ステンレス素材の表面を触媒成分を含む触媒コートで覆わず、ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するようにすれば、製造コストが安価で、高い排気浄化性能を得ることができることが分かる。

また、ステンレス鋼のなかでも、析出硬化系ステンレス鋼やオーステナイト系ステンレス鋼が排気浄化性能に優れ、複数の板材(2 a)(2 b)(2 c)や線材(2 d)や渦巻きロール状の板材(2 j)で排気浄化材(2)やホルダ(3)の筒部(3 a)を構成すれば、高い排気浄化性能を得ることができることが分かる。

[0078] 本発明の実施形態や実施例等の説明は以上の通りであるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

例えば、排気処理材は、ステンレス製のメタルハニカムであってもよく、ステンレス製の線材を立体網目状に織りまたは絡ませたスチールウールであってもよい。

また、排気処理装置は、エンジンの排気処理に限らず、ボイラ等の排気処理に用いるものであってもよい。

符号の説明

- [0079] (1) 排気通路
(2) 排気浄化材
(2 a) 板材
(2 b) 板材
(2 c) 板材
(2 d) 線材
(2 i) 中心軸線
(2 j) うず巻きロール状の板材
(2 k) うず巻きロール状の隙間
(3) ホルダ
(3 a) 筒部
(3 b) フランジ部
(4) コレクタ部
(4 a) 先端部分
(4 b) 基端部分

- (11) 蓋部
- (27) 排気マニホールド
- (28) 排気通過孔
- (30) 排気通過孔
- (31) スペーサ突起
- (32) 排気通過口

請求の範囲

- [請求項1] 排気通路(1)と、この排気通路(1)に配置された排気浄化材(2)を備えた、排気浄化装置において、
- 排気浄化材(2)は、ステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するように構成されている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項2] 請求項1に記載された排気浄化装置において、
- 排気浄化材(2)には、析出硬化系ステンレス鋼及び／又はオーステナイト系ステンレス鋼が用いられている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載された排気浄化装置において、
- 排気浄化材(2)は、排気通路(1)の通路形成方向に所定間隔を保持した複数枚のステンレス製の板材(2a)(2b)(2c)を備え、各板材(2a)(2b)(2c)はいずれも排気通過孔(28)を備えている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項4] 請求項3に記載された排気浄化装置において、
- 最も排気上流側の板材(2a)は、排気下流側の所定の板材(2b)よりも肉厚に形成されている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項5] 請求項3または請求項4に記載された排気浄化装置において、
- 最も排気下流側の板材(2c)は排気上流側の所定の板材(2b)よりも肉厚に形成されている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項6] 請求項3から請求項5のいずれかに記載された排気浄化装置において、
- 最も排気上流側の板材(2a)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項7] 請求項3から請求項6のいずれかに記載された排気浄化装置において、

最も排気下流側の板材(2 c)には、析出硬化系ステンレス鋼が用いられている、ことを特徴とする排気浄化装置。

[請求項8] 請求項3から請求項7のいずれかに記載された排気浄化装置において、

排気下流側の所定の板材(2 b)には、オーステナイト系ステンレス鋼が用いられている、ことを特徴とする排気浄化装置。

[請求項9] 請求項1または請求項2に記載された排気浄化装置において、

排気浄化材(2)は、排気通路(1)に充填されたステンレス製の線材(2 d)を備えている、ことを特徴とする排気浄化装置。

[請求項10] 請求項9に記載された排気浄化装置において、

線材(2 d)はコイル形状に巻かれている、ことを特徴とする排気浄化装置。

[請求項11] 請求項9または請求項10に記載された排気浄化装置において、

排気浄化材(2)は、複数枚のステンレス製の板材(2 a)(2 b)(2 c)とステンレス製の線材(2 d)を備え、各板材(2 a)(2 b)(2 c)は排気通路(1)の通路形成方向に所定間隔を保持して配置され、各板材(2 a)(2 b)(2 c)はいずれも排気通過孔(2 8)を備え、隣り合う板材(2 a)(2 b)(2 c)の間に線材(2 d)が充填されている、ことを特徴とする排気浄化装置。

[請求項12] 請求項1または請求項2に記載された排気浄化装置において、

排気浄化材(2)は、排気通路(1)の通路形成方向に中心軸線(2 i)を有するステンレス製の渦巻きロール状の板材(2 j)を備え、渦巻きロール状の板材(2 j)内には板材(2 j)の表面に沿う渦巻きロール状の排気通過隙間(2 k)が形成されている、ことを特徴とする排気浄化装置。

[請求項13] 請求項12に記載された排気浄化装置において、

渦巻きロール状の板材(2 j)には、板厚方向に貫通する排気通過孔(3 0)が設けられている、ことを特徴とする排気浄化装置。

- [請求項14] 請求項12または請求項13に記載された排気浄化装置において、
渦巻きロール状の板材(2j)には、表面から突出するスペーサ突起(31)が設けられ、このスペーサ突起(31)で排気通過隙間(2k)が保持されている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項15] 請求項14に記載された排気浄化装置において、
スペーサ突起(31)は排気通過口(32)を備えている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項16] 請求項1から請求項15のいずれかに記載された排気浄化装置において、
エンジンの排気マニホールド(27)と、ホルダ(3)とを備え、
排気通路(1)を構成する排気マニホールド(27)は、コレクタ部(4)と複数のブランチ部(5)(6)とを備え、コレクタ部(4)は筒体で、先端部分に排気出口(8)が開口され、複数のブランチ部(5)(6)は、コレクタ部(4)の基端寄り周壁(9)から導出され、
ホルダ(3)は、筒部(3a)を備え、筒部(3a)は排気マニホールド(27)のコレクタ部(4)内に配置され、筒部(3a)には周壁に複数のブランチ部(5)(6)から排気を導入する排気入口(12)が開口され、
排気浄化材(2)は、ホルダ(3)の筒部(3a)内に配置されている、
ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項17] 請求項16に記載された排気浄化装置において、
コレクタ部(4)の基端部分(4b)にホルダ差込口(7)が開口され、
ホルダ(3)は筒部(3a)の基端側に設けられたフランジ部(3b)を備え、
排気浄化材(2)が取り付けられたホルダ(3)の筒部(3a)がコレクタ部(4)のホルダ差込口(7)から差し込まれ、ホルダ(3)のフランジ部(3b)がコレクタ部(4)の基端部分(4b)に固定されている、ことを特徴とする排気浄化装置。
- [請求項18] 請求項17に記載された排気浄化装置において、

ホルダ(3)のフランジ部(3 b)がコレクタ部(4)の基端部分(4 b)に取り外し可能に取り付けられている、ことを特徴とする排気浄化装置。

[請求項19] 請求項17または請求項18に記載された排気浄化装置において、
フランジ部(3 b)がホルダ(3)の基端側に設けられた蓋部(11)の周縁部分で構成され、蓋部(11)でホルダ差込口(7)が塞がれている、ことを特徴とする排気浄化装置。

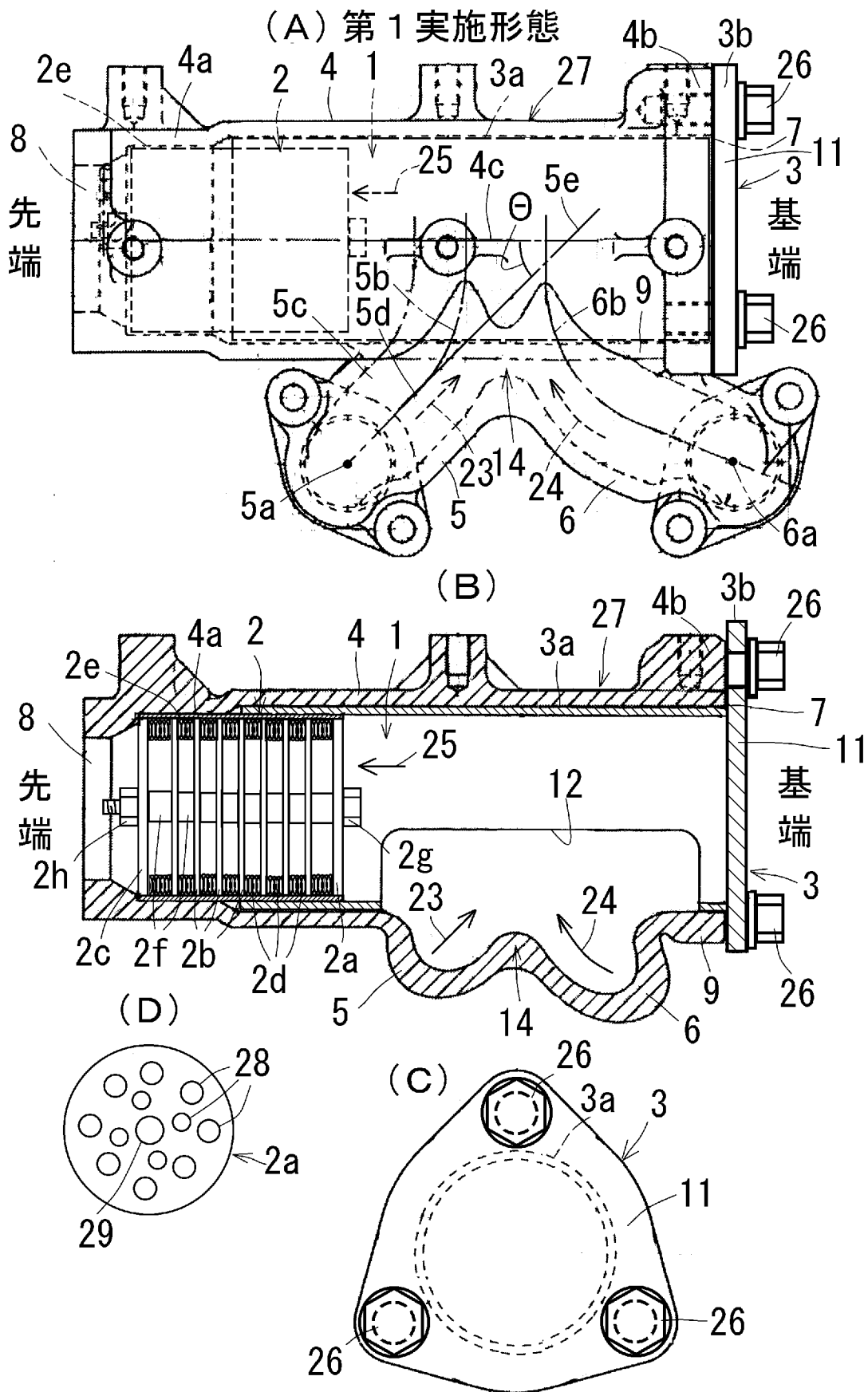
[請求項20] 請求項16から請求項19のいずれかに記載された排気浄化装置において、

排気浄化材(2)の周壁がコレクタ部(4)の先端部分(4 a)に内嵌され、エンジン運転中は、排気浄化材(2)の周壁の熱膨張で排気浄化材(2)の周壁がコレクタ部(4)の先端部分(4 a)の周壁に押し付けられるように構成されている、ことを特徴とする排気浄化装置。

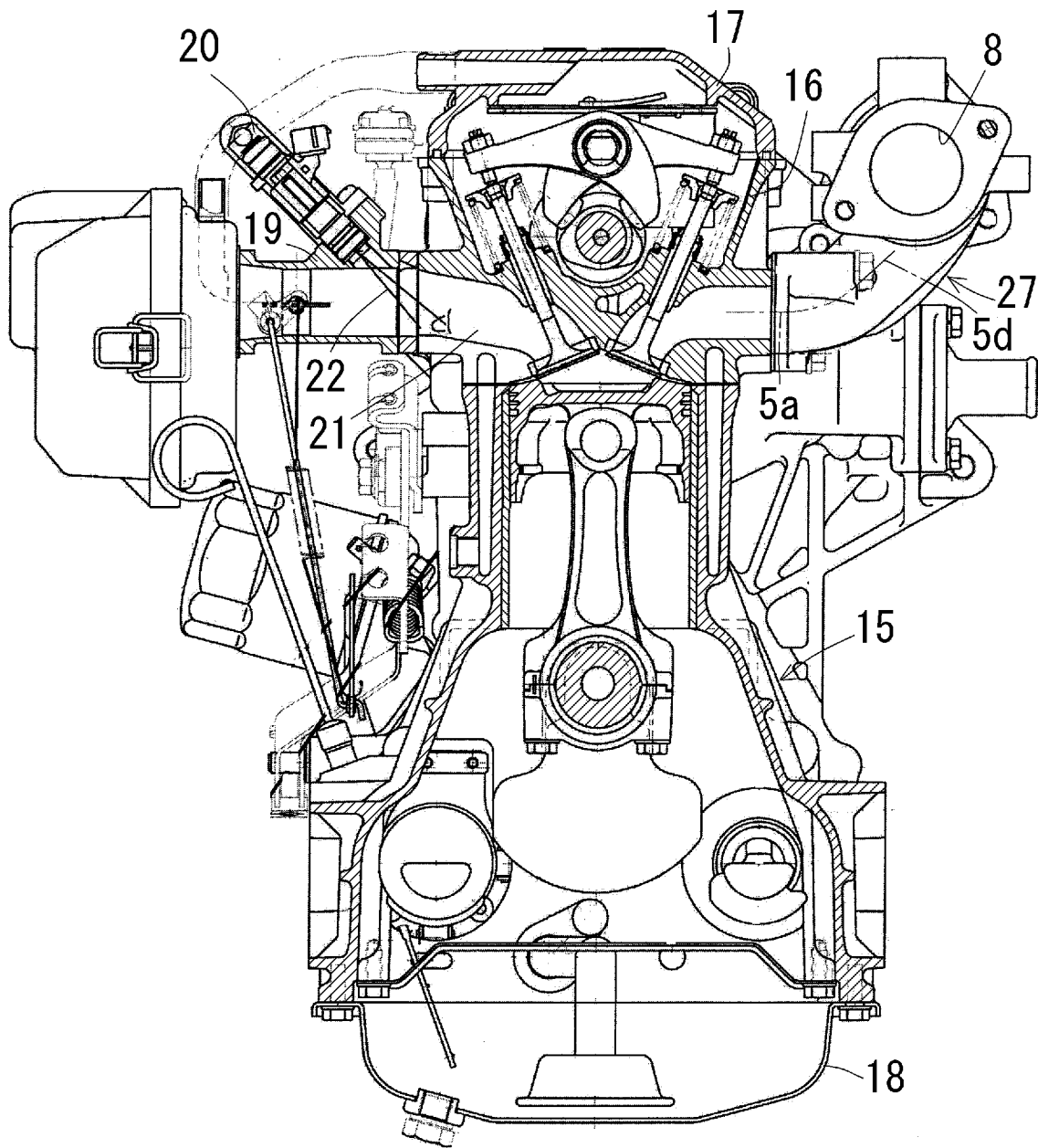
[請求項21] 請求項16から請求項20のいずれかに記載された排気浄化装置において、

ホルダ(3)の筒部(3 a)は、ステンレス製で、ステンレス素材の表面が触媒成分を含む触媒コートで覆われておらず、ステンレス素材の表面が排気(25)と接触するように構成されている、ことを特徴とする排気浄化装置。

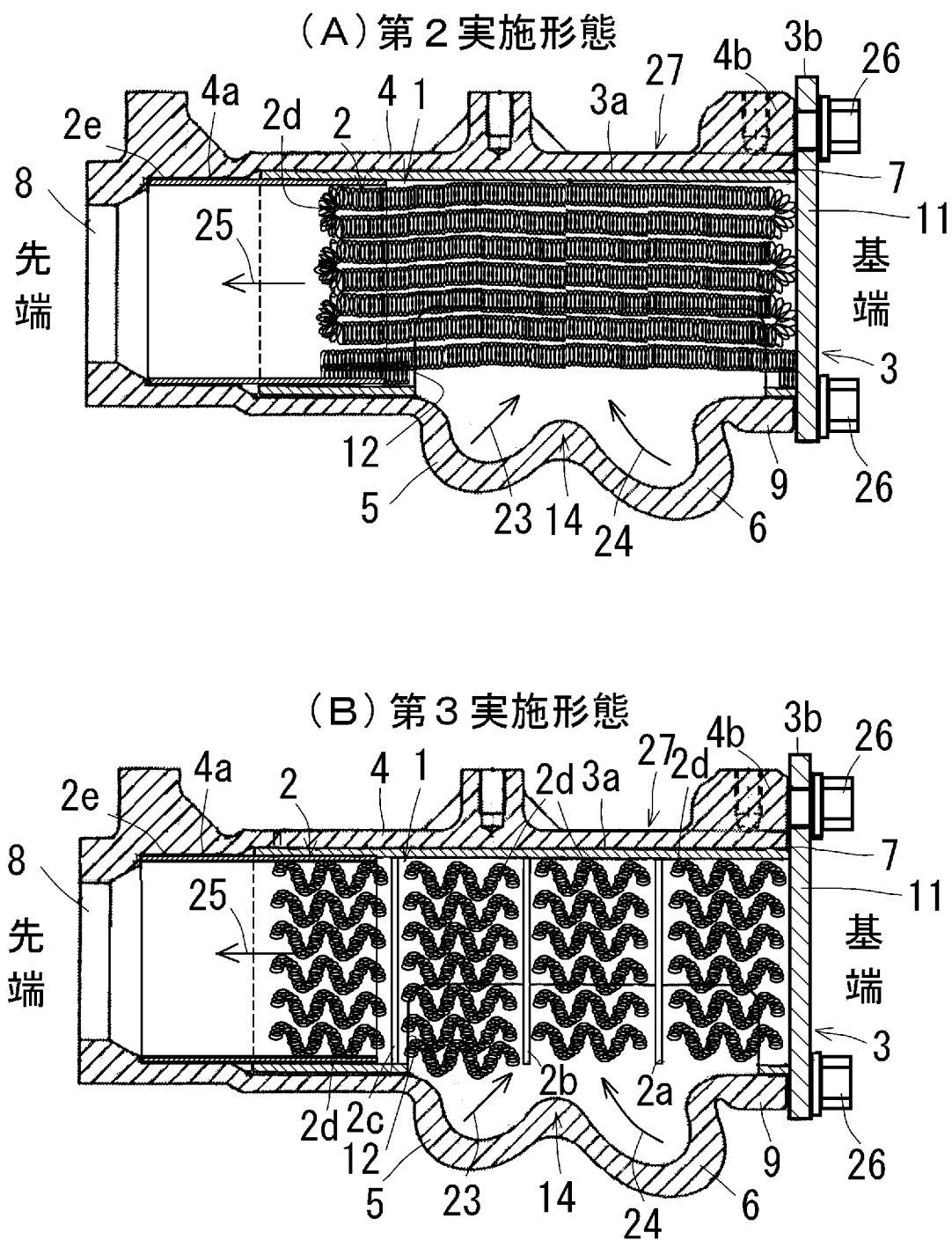
[図1]



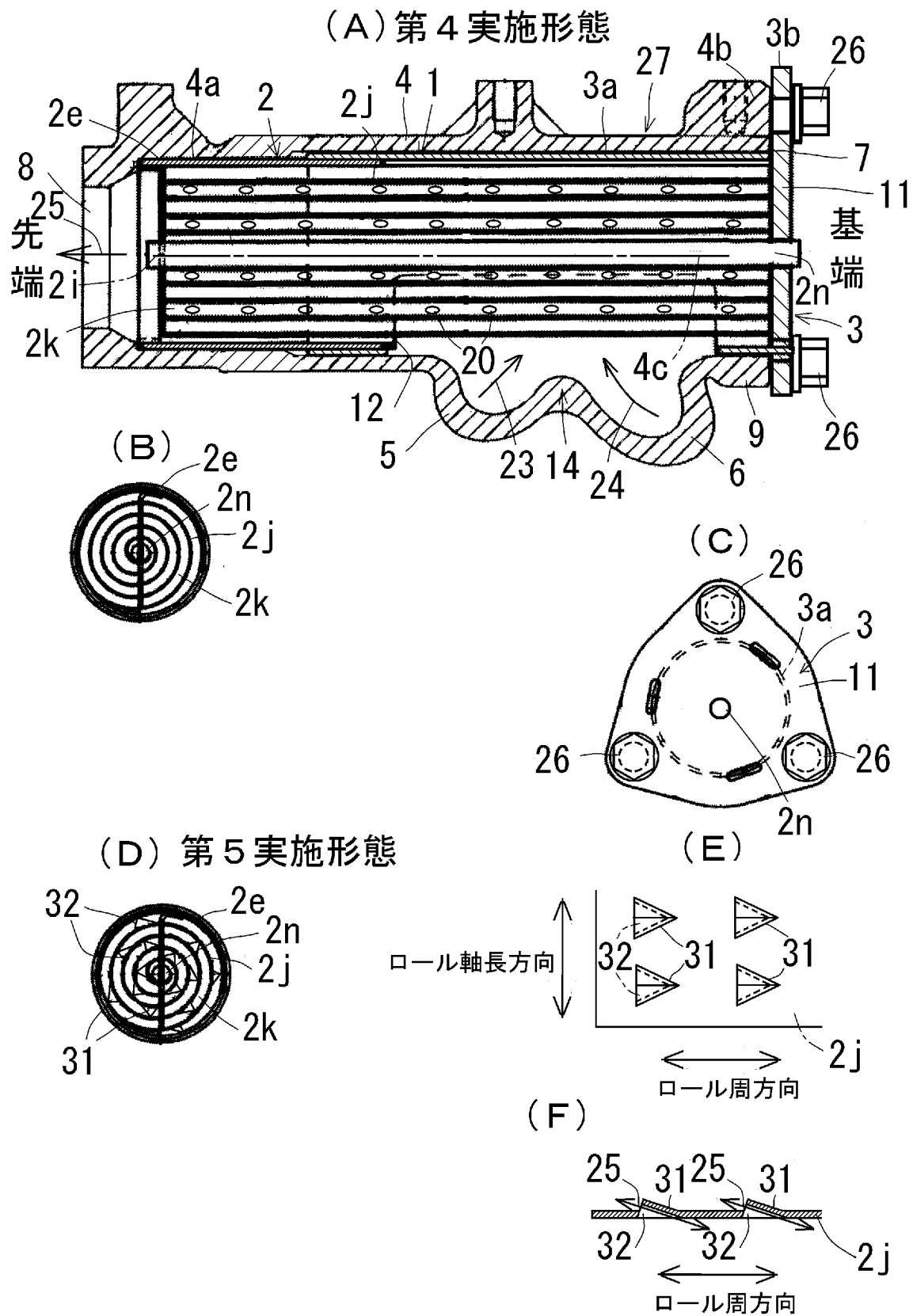
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

成分と組成(単位%)

		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N
析出硬化系	SUS630	0.07 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	3.0 ~5.0	15.0 ~17.5	—	3.0 ~5.0	—
	SUS631	0.09 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	6.5 ~7.75	16.0 ~18.0	—	—	—
オーステナイト系	SUS316	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下	0.030 以下	10.0 ~14.0	16.0 ~18.0	2.0 ~3.0	—	—
	SUS316L	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下	0.030 以下	12.0 ~14.0	16.0 ~18.0	2.0 ~3.0	—	—
	SUS304	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下	0.030 以下	8.0 ~10.5	18.0 ~20.0	—	—	—
	SUS31803	0.03 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	4.50 ~6.50	21.0 ~24.0	2.5 ~3.5	—	0.08 ~0.20
マルテンサイト系	SUS310S	0.08 以下	1.50 以下	2.00 以下	0.045 以下	0.030 以下	19.0 ~22.0	24.0 ~26.0	—	—	—
	SUS440C	0.95 ~1.02	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	—	16.0 ~18.0	—	—	—
フェライト系	SUS430	0.12 以下	0.75 以下	1.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	—	15.0 ~18.0	—	—	—

[図6]

	実施例 1	実施例 2-1	実施例 2-2	実施例 2-3	比較例 1	比較例 2
最上流と最下流 の板材	析出硬化系 SUS630	—			—	—
中間の板材	オーステナイト系 SUS316	—			—	—
コイル形線材 (成形)	オーステナイト系 SUS316	析出硬化系 SUS631	オーステナイト系 SUS316	オーステナイト系 SUS316L	—	フェライト系 Fe-20Cr-5Al ステンレス 触媒コート有
コイル形線材 (キリコ)	—	—	—	—	—	—
同一厚の板材	—	—	—	—	—	—
HC	3.79	3.60	4.02	4.27	4.62	3.35
NOx	1.58	0.46	0.41	2.02	1.95	0.63
HC+NOx	5.37	4.06	4.42	6.30	6.58	3.98
CO	260	256	249	247	263	265

[図7]

	実施例 3-1	実施例 3-2	実施例 3-3	実施例 3-4
最上流と最下流 の板材	—	—	—	—
中間の板材	—	—	—	—
コイル形線材 (成形)	—	—	—	—
コイル形線材 (キリコ)	析出硬化系 SU S630	マルテンサイト系 SU S440C	オーステナイト系 SU S316L	オーステナイト系 SU S304
同一厚の板材	オーステナイト系 SU S316	オーステナイト系 SU S316	オーステナイト系 SU S316	オーステナイト系 SU S316
HC	3.79	4.19	4.40	4.14
NO x	1.58	1.31	1.27	1.58
HC+NO x	5.37	5.50	5.67	5.72
CO	260	255	261	255

[図8]

	実施例 3-5	実施例 3-6	実施例 3-7	実施例 3-8
最上流と最下流 の板材	—	—	—	—
中間の板材	—	—	—	—
コイル形線材 (成形)	—	—	—	—
コイル形線材 (キリコ)	フェライト系 SUS430	オーステナイト系 SUS316	オーステナイト系 SUS31803	オーステナイト系 SUS310S
同一厚の板材	オーステナイト系 SUS316	オーステナイト系 SUS316	オーステナイト系 SUS316	オーステナイト系 SUS316
HC	4.28	4.07	4.41	4.28
NOx	1.47	1.90	1.62	1.80
HC+NOx	5.75	5.97	6.04	6.07
CO	253	258	261	259

[図9]

モード番号	1	2	3	4	5	6
回転速度 (r p m)	3 0 6 0	3 0 6 0	3 0 6 0	3 0 6 0	3 0 6 0	1 7 5 0
トルク (パーセント)	1 0 0	7 5	5 0	2 5	1 0	0
重み係数	0 . 0 9	0 . 2	0 . 2 9	0 . 3	0 . 0 7	0 . 0 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/10(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, F01N13/10(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N3/10, B01D53/94, F01N3/28, F01N13/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

F01N3/00, F01N13/00, B01D35/34, B01J21/00-38/74, B21D47/00-55/00

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 09-103648 A (Hitachi, Ltd.), 22 April 1997 (22.04.1997), paragraph [0044]; fig. 1 (Family: none)	1, 3, 9-11 2, 4-8
Y	JP 2000-329179 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 28 November 2000 (28.11.2000), paragraph [0028] (Family: none)	2, 6-8
Y	JP 07-039765 A (Toyota Motor Corp.), 10 February 1995 (10.02.1995), paragraph [0015] (Family: none)	4-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 March 2016 (30.03.16)

Date of mailing of the international search report
12 April 2016 (12.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056175

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-226358 A (Nippon Steel Corp.), 24 August 1999 (24.08.1999), claim 1; examples; paragraph [0051] (Family: none)	1, 12-15
A	JP 05-141236 A (Kubota Corp.), 08 June 1993 (08.06.1993), (Family: none)	16-21
A	JP 2000-073748 A (Calsonic Corp.), 07 March 2000 (07.03.2000), (Family: none)	16-21
A	JP 2002-276349 A (Kubota Corp.), 25 September 2002 (25.09.2002), (Family: none)	16-21
P, X	JP 2015-148189 A (Kubota Corp.), 20 August 2015 (20.08.2015), claims & US 2014/0238367 A1 claims & CN 104005835 A	1-2, 8
P, X	JP 2015-212541 A (Atsumitec Co., Ltd.), 26 November 2015 (26.11.2015), claims & WO 2015/159698 A1	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01N3/10(2006.01)i, B01D53/94(2006.01)i, F01N3/28(2006.01)i, F01N13/10(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01N3/10, B01D53/94, F01N3/28, F01N13/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

F01N3/00, F01N13/00, B01D35/34, B01J21/00-38/74, B21D47/00-55/00

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 09-103648 A（株式会社日立製作所）1997.04.22, [0044], [図1] （ファミリーなし）	1, 3, 9-11 2, 4-8
Y	JP 2000-329179 A（富士写真フイルム株式会社）2000.11.28, [0028] （ファミリーなし）	2, 6-8
Y	JP 07-039765 A（トヨタ自動車株式会社）1995.02.10, [0015]（フ ァミリーなし）	4-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.03.2016

国際調査報告の発送日

12.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山田 貴之

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4Q

4425

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-226358 A (新日本製鐵株式会社) 1999. 08. 24, [請求項 1], [実施例], [0051] (ファミリーなし)	1, 12-15
A	JP 05-141236 A (株式会社クボタ) 1993. 06. 08, (ファミリーなし)	16-21
A	JP 2000-073748 A (カルソニック株式会社) 2000. 03. 07, (ファミリーなし)	16-21
A	JP 2002-276349 A (株式会社クボタ) 2002. 09. 25, (ファミリーなし)	16-21
P, X	JP 2015-148189 A (株式会社クボタ) 2015. 08. 20, [特許請求の範囲] & US 2014/0238367 A1, claims & CN 104005835 A	1-2. 8
P, X	JP 2015-212541 A (株式会社アツミテック) 2015. 11. 26, [特許請求の範囲] & WO 2015/159698 A1	1