

(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
2013 年 12 月 5 日(05.12.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/179435 A1

(51) 国際特許分類:
F01N 3/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064051

(22) 国際出願日: 2012 年 5 月 31 日(31.05.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): UD
トラックス株式会社(UD TRUCKS CORPORA-
TION) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字壺丁目
1 番地 Saitama (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 野崎 精彦
(NOZAKI, Yoshihiko) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾
市大字壺丁目 1 番地 UDトラックス株式会
社内 Saitama (JP). 萩原 丈二(HAGIWARA, Jouji)
[JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上尾市大字壺丁目 1 番
地 UDトラックス株式会社内 Saitama (JP). 平
川 和宏(HIRAKAWA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒3628523
埼玉県上尾市大字壺丁目 1 番地 UDトラッ
クス株式会社内 Saitama (JP). 藤沢 典洋
(FUJISAWA, Norihiro) [JP/JP]; 〒3628523 埼玉県上
尾市大字壺丁目 1 番地 UDトラックス株式
会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 笹島 富二雄(SASAJIMA, Fujio); 〒
1000014 東京都千代田区永田町 2 - 1 3 - 5
赤坂エイトワンビル 7 階 Tokyo (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, 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, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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.

(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

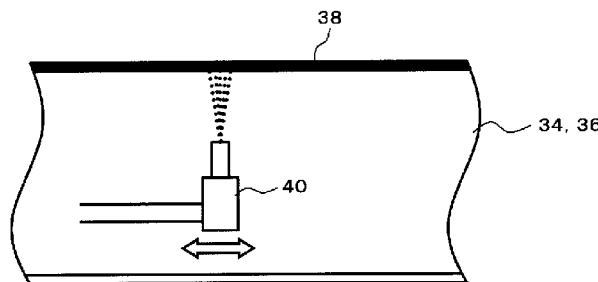
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR IMPROVING DURABILITY OF EXHAUST-GAS PIPE, AND EXHAUST-GAS PURIFICATION
DEVICE

(54) 発明の名称: 排気管の耐久性向上方法及び排気浄化装置

【図6】



(57) Abstract: In an exhaust-gas purification device or the like in which a supply of ammonia generated from a urea aqueous solu-
tion is received and nitrous oxide is selectively reduced and purified, shot peening is performed on a welded part of an exhaust-gas
pipe through which exhaust gas including ammonia and hydrogen passes, said exhaust-gas pipe comprising ferrite-based stainless
steel plate. As a result of performing shot peening on the welded part of the exhaust-gas pipe, tensile residual stress of the welded
part of the exhaust-gas pipe is changed into compressive residual stress, the metal crystal grain size of the welded part is reduced,
and durability of the exhaust-gas pipe is improved.

(57) 要約: 尿素水溶液から生成されるアンモニアの供給を受けて、窒素酸化物を選択的に還元浄化する排
気浄化装置などにおいて、アンモニア及び水素を含む排気が通過する、フェライト系ステンレス鋼板から
なる排気管の溶接部に、ショットピーニング処理を施す。そして、排気管の溶接部にショットピーニング
処理を施すことで、排気管の溶接部の引張残留応力を圧縮残留応力に変えたと共に、溶接部の金属結晶粒
径を小さくし、排気管の耐久性を向上させる。



WO 2013/179435 A1

明 細 書

発明の名称：排気管の耐久性向上方法及び排気浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、排気管の耐久性向上方法及び排気浄化装置に関する。

背景技術

[0002] エンジン排気中の窒素酸化物（ NO_x ）を除去する触媒浄化システムとして、特開 2005-226528 号公報（特許文献 1）に記載された排気浄化装置が提案されている。かかる排気浄化装置は、排気管に配設された SCR（Selective Catalytic Reduction）触媒の排気上流に、エンジン運転状態に応じた尿素水溶液を噴射供給することで、SCR 触媒において NO_x と尿素水溶液から生成されるアンモニアとを選択的に還元反応させ、 NO_x を無害成分に浄化する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2005-226528 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、エンジンの排気管の少なくとも一部は、加工性及び溶接性に優れた、SUS436L などのフェライト系ステンレス鋼板から形成されることがある。この場合、フェライト系ステンレス鋼板をパイプ状に成形し、その端部を突き合わせ溶接することで、排気管が作り上げられる。

[0005] エンジンの排気管に噴射供給された尿素水溶液は、排気熱及び排気中の水蒸気を使用した加水分解により、金属に対する腐食性を有するアンモニア及び水素などを生成する。また、排気管の溶接部は、溶接により引張応力が残留し、応力割れが発生し易くなると共に、溶接熱により表面の金属結晶粒径が大きくなり、腐食成分に対する感受性が鋭敏化してしまう。

[0006] このため、排気管の溶接部は、応力割れが発生し易い環境に晒されると共

に、引張残留応力及び腐食成分に対する感受性の鋭敏化の相乗効果によって、耐久性が低下するおそれがあった。

[0007] そこで、本発明は、排気管の溶接部の耐久性を向上させることができる、排気管の耐久性向上方法及び排気浄化装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] アンモニア及び水素を含む排気が通過する、フェライト系ステンレス鋼板からなる排気管の溶接部に、ショットピーニング処理を施す。

発明の効果

[0009] 排気管の溶接部の引張残留応力が圧縮残留応力に変わると共に、溶接部の金属結晶粒径が小さくなるので、排気管の耐久性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]排気浄化装置の平面図である。

[図2]排気浄化装置の斜視図である。

[図3]排気浄化装置の内部の説明図である。

[図4]内管及び外管からなる二重管構造を有する排気管の断面図である。

[図5]溶接部の耐久性が低下する条件の説明図である。

[図6]溶接部にショットピーニング処理を施す方法の説明図である。

[図7]ショットピーニング処理の鋼球直径と圧縮残留応力との相関図である。

[図8]排気浄化装置の他の例の説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付された図面を参照し、本発明を実施するための実施形態について詳述する。

図1～図3は、排気浄化装置の一例を示す。

排気浄化装置は、筒形をなす第1の筐体10と、同じく筒形をなす第2の筐体20と、第1の筐体10及び第2の筐体20の遠端部同士を連通させる連通管30と、を含んで構成される。第1の筐体10と第2の筐体20とは

、第１の筐体１０の軸線１０Ａと第２の筐体２０の軸線２０Ａとが略平行（見た目で平行という程度でよい。以下同様。）となるように、互いに並べて近接配置される。そして、連通管３０の軸線３０Ａが第１の筐体１０の軸線１０Ａ及び第２の筐体２０の軸線２０Ａと略平行になるように、連通管３０が配置される。ここで、第１の筐体１０、第２の筐体２０及び連通管３０は、エンジンの排気管の一部に該当する。また、第１の筐体１０、第２の筐体２０及び連通管３０は、加工性及び溶接性に優れた、ＳＵＳ４３６Ｌなどのフェライト系ステンレス鋼板から形成されている。

[0012] 第１の筐体１０では、排気上流端部に流入口１２が形成され、排気下流端部に排出口１４が形成される。本実施形態の場合、流入口１２は排気上流端部の端面に形成され、排出口１４は排気下流端部の側面に形成される。そして、流入口１２と排出口１４との間には、少なくともＮＯ（一酸化窒素）を NO_2 （二酸化窒素）へと酸化させるDOC（Diesel Oxidation Catalyst）１６と、PM（Particulate Matter）を捕集・除去するディーゼルパティキュレートフィルタ（Diesel Particulate Filter、以下「DPF」という。）１８と、がDOC１６を排気上流側に配置して収納される。

[0013] 第２の筐体２０では、排気上流端部に流入口２２が形成され、排気下流端部に排出口２４が形成される。本実施形態の場合、流入口２２及び排出口２４の両方とも、第２の筐体２０の端部側面に形成される。そして、流入口２２と排出口２４との間には、還元剤としてのアンモニアの供給を受けて NO_x を選択的に還元浄化するSCR触媒２６（選択還元触媒）と、SCR触媒２６を通過したアンモニア及び水素を酸化させる酸化触媒２８と、がSCR触媒２６を排気上流側に配置して収納される。

[0014] 連通管３０は、第１の筐体１０及び第２の筐体２０の遠端部同士、要するに、互いに反対側に位置する遠い方の端部である、第１の筐体１０の排気下流端部の排出口１４と、第２の筐体２０の排気上流端部の流入口２２と、を連通させる。従って、エンジンの排気は、流入口１２から第１の筐体１０に流入し、DOC１６及びDPF１８を通過して排出口１４から連通管３０の

中へと入る。そして、連通管 30 の中へと入った排気は、連通管 30 を経て流入口 22 から第 2 の筐体 20 に流入し、SCR 触媒 26 及び酸化触媒 28 を通過して排出口 24 から排出される。即ち、第 1 の筐体 10 から連通管 30 を経由して第 2 の筐体 20 へと至る排気の通路は、連通管 30 により一度折り返されている。

[0015] また、連通管 30 は、第 1 の筐体 10 の排出口 14 と第 2 の筐体 20 の流入口 22 との接続のために曲折部分が両端に形成された直線状の直管であって、排出口 14 に対する曲折部分に噴射ノズル 32 が取り付けられる。そして、噴射ノズル 32 は、連通管 30 の直線状の管内に向けて尿素水溶液を噴射供給する。これにより、排気中への尿素水溶液の均一拡散に必要な直線長さが確保されている。なお、尿素水溶液の均一拡散を促進するために、例えば、連通管 30 に網目部材など公知の拡散部材を設置してもよい。

[0016] かかる排気浄化装置において、エンジンから排出された排気は、DOC 16 により一部の NO が NO₂ へと酸化されつつ、DPF 18 へと流れる。DPF 18 では、排気中の PM が捕集・除去されると共に、DOC 16 により生成された NO₂ を使用して PM が酸化されることで、DPF 18 の再生処理が行われる。

[0017] また、エンジン運転状態に応じた流量で噴射ノズル 32 から噴射された尿素水溶液は、排気熱及び排気中の水蒸気を使用して加水分解され、アンモニア及び水素などに転化される。このアンモニアは、SCR 触媒 26 において排気中の NO_x と選択的に還元反応し、無害成分である H₂O（水）及び N₂（窒素ガス）へと浄化されることは知られたことである。一方、SCR 触媒 26 を通過したアンモニア及び水素は、その排気下流に配設された酸化触媒 28 により酸化されるので、アンモニア及び水素がそのまま大気中に放出されることを抑制できる。

[0018] さらに、第 1 の筐体 10 と第 2 の筐体 20 とを近接させて並列に配置したため、排気浄化装置のシルエットは角型マフラー並みのコンパクトサイズとなっている。また、第 1 の筐体 10 及び第 2 の筐体 20 の遠端部同士を連通

管 3 0 で連通させたため、尿素水溶液の均一拡散に必要な管長を確保しつつ、第 1 の筐体 1 0 及び第 2 の筐体 2 0 のシルエット内に連通管 3 0 を収めることが可能となり、排気上流から下流にかけての長さ方向のサイズを小さくすることに成功している。

[0019] 連通管 3 0 の曲折部分により挟まれる直線部分、即ち、噴射ノズル 3 2 と S C R 触媒 2 6 との間に位置する排気管の少なくとも一部は、連通管 3 0 の保温性を高め、例えば、噴射ノズル 3 2 から噴射供給された尿素水溶液の加水分解を促進するために、図 4 に示すように、略同心に配置された内管 3 4 及び外管 3 6 からなる二重管構造をなしている。内管 3 4 及び外管 3 6 は、例えば、S U S 4 3 6 L などのフェライト系ステンレス鋼板をパイプ状に成形し、その端部を T I G (Tungsten Inert Gas) 溶接などで突き合わせ溶接することで作り上げられる。従って、内管 3 4 及び外管 3 6 の溶接部 3 8 は、内管 3 4 及び外管 3 6 の軸方向に沿って延びている。なお、内管 3 4 及び外管 3 6 は、アンモニア及び水素に対する感受性の鋭敏化を抑制すべく、内管 3 4 及び外管 3 6 の内方から溶接し、溶接部 3 8 の粒界が内周面で細かく外周面で粗くなるようにしてもよい。

[0020] 内管 3 4 及び外管 3 6 の溶接部 3 8 は、溶接により 1 0 0 M P a 以上の引張応力が残留し、応力割れが発生し易くなっている（応力条件の成立）。また、内管 3 4 及び外管 3 6 の溶接部 3 8 は、溶接時の熱影響により表面の金属結晶粒径が大きくなり、結晶粒界にクロム (C r) 系炭化物が析出する一方、その周囲のクロム (C r) 濃度が低下するため、アンモニア及び水素に対する感受性が鋭敏化してしまう（材料条件の成立）。さらに、内管 3 4 と外管 3 6 との間に形成される略円環形状の横断面を有する排気通路は、内管 3 4 の内部空間と比較して排気の流れが緩やかであるため、溶接部 3 8 がアンモニア及び水素に晒される時間が長くなってしまう（環境条件の成立）。このため、内管 3 4 及び外管 3 6 の溶接部 3 8 は、図 5 に示すように、環境条件、材料条件及び応力条件が共に成立することで、応力腐食割れが発生し易い領域（応力腐食割れ発生領域）に位置するようになり、耐久性が低下す

るおそれがある。なお、環境条件、材料条件及び応力条件が共に成立しなければ、溶接部 38 の耐久性低下はさほど起こらない。

[0021] そこで、耐久性低下の原因となっている環境条件、材料条件及び応力条件のうち、材料条件及び応力条件が成立しないようにすべく、内管 34 及び外管 36 の溶接部 38 に、鋼球を使用したショットピーニング処理を施す。即ち、フェライト系ステンレス鋼板をパイプ状に成形して溶接した後、図 6 に示すように、内管 34 及び外管 36 の内方から溶接部 38 に向けて、ショットピーニング装置 40 を管軸方向に移動させながらノズルから鋼球を発射することで、溶接部 38 にショットピーニング処理を施す。ここで、ショットピーニング装置 40 を移動させる代わりに、内管 34 及び外管 36 を軸方向に移動させるようにしてもよい。内管 34 及び外管 36 の溶接部 38 にショットピーニング処理を施すと、溶接部 38 の引張残留応力が圧縮残留応力に変わり、耐久性低下の原因の 1 つとなっている応力条件が成立し難くなる。また、内管 34 及び外管 36 の溶接部 38 にショットピーニング処理を施すと、溶接部 38 の表面が鋼球に打たれることにより、その金属結晶粒径が小さくなって、耐久性低下の原因の他の 1 つとなっている材料条件が成立し難くなる。なお、ショットピーニング処理は、内管 34 及び外管 36 の内面及び外面のうち少なくとも、アンモニア及び水素に晒され易い内面に施すとよい。

[0022] 従って、内管 34 及び外管 36 の溶接部 38 は、耐久性低下の原因となる材料条件及び引張条件が成立し難くなるため、この溶接部 38 がアンモニア及び水素に晒されても、応力腐食割れ発生領域に位置し難くなり、耐久性を向上させることができる。このとき、圧縮残留応力は 600℃になると減少するが、溶接部 38 の金属結晶粒径は 600℃でも安定しているため、高温下であっても耐久性低下を抑制することができる。

[0023] 内管 34 及び外管 36 の溶接部 38 に、内管 34 及び外管 36 の材質とは異なる金属結晶が混入すると、溶接部 38 の表面における金属結晶粒径が大きくなり、アンモニア及び水素に対する感受性が鋭敏化し、材料条件が成立

してしまう。そこで、ショットピーニング処理は、内管 34 及び外管 36 と類似の材質であるステンレス鋼球を使用するとよい。なお、ショットピーニング処理は、SUS436L などのフェライト系ステンレス鋼球、要するに、内管 34 及び外管 36 と同一の材質を使用してもよい。

[0024] また、内管 34 及び外管 36 の溶接部 38 に対するショットピーニング処理においては、溶接部 38 の表面における金属結晶粒径を小さくして所望の効果を発揮できるようにすべく、直径 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ ($0.05 \sim 0.3 \text{ mm}$) の鋼球を使用するとよい。即ち、耐久性低下は溶接部 38 の表面から生じるため、ショットピーニング処理による耐久性向上の効果は、溶接部 38 の最表面における圧縮残留応力に依存する。鋼球の直径と表面からの距離に応じた圧縮残留応力との関係は、フェライト系ステンレス鋼球を 0.3 MPa 以上の高圧空気、ガスで発射すると、図 7 に示すようになる。図 7 を参照すると、鋼球の直径が小さくなるにつれて、圧縮残留応力の最大値が最表面側に移動する一方、鋼球の直径が大きくなるにつれて、最表面は塑性変形により圧縮残留応力が小さくなり、圧縮残留応力の最大値が内部へと移動することが理解できる。従って、鋼球の直径としては、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ を選定することができる。

[0025] なお、ショットピーニング処理で使用する鋼球は、内管 34 及び外管 36 の溶接部 38 の表面における金属結晶粒径が、内管 34 及び外管 36 の素材の金属結晶粒径と同程度となるように、その直径を適宜選定してもよい。

[0026] さらに、連通管 30 は、内管 34 及び外管 36 からなる二重管構造に限らず、一重の管構造であってもよい。この場合にも、耐久性低下の原因となる材料条件及び応力条件が成立し難くなるので、溶接部 38 の耐久性を向上させることができる。

[0027] 排気浄化装置としては、図 1 ～図 3 に示す構造のものに限らず、図 7 に示すように、第 1 の筐体 10、連通管 30 及び第 2 の筐体 20 がこの順番で略直線状に配置された構造であってもよい。また、耐久性を向上させる対象となる排気管は、連通管 30 に限らず、アンモニア及び水素に晒される他の部

分であってもよい。

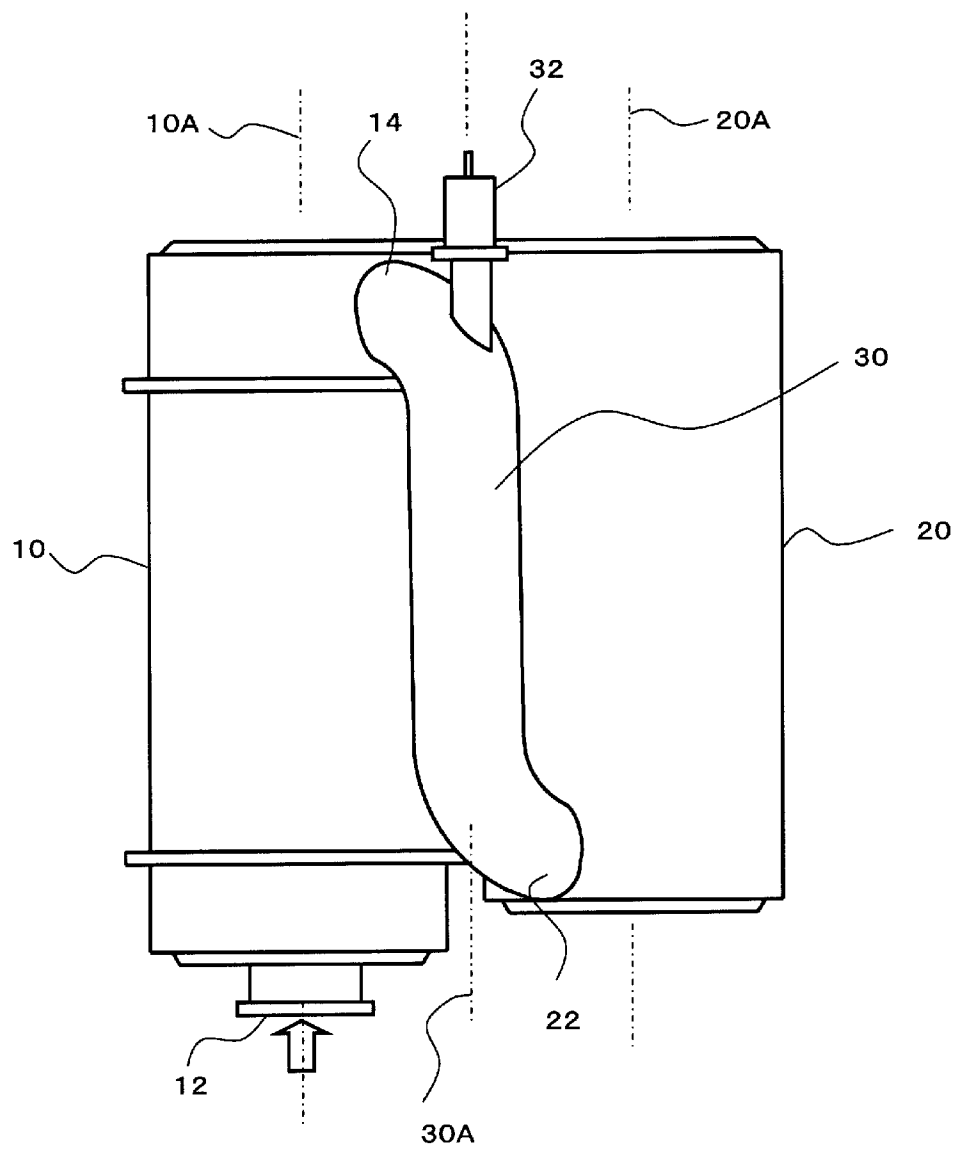
符号の説明

[0028]	1 0	第 1 の筐体
	2 0	第 2 の筐体
	2 6	S C R 触媒
	3 0	連通管
	3 2	噴射ノズル
	3 4	内管
	3 6	外管
	3 8	溶接部
	4 0	ショットピーニング装置

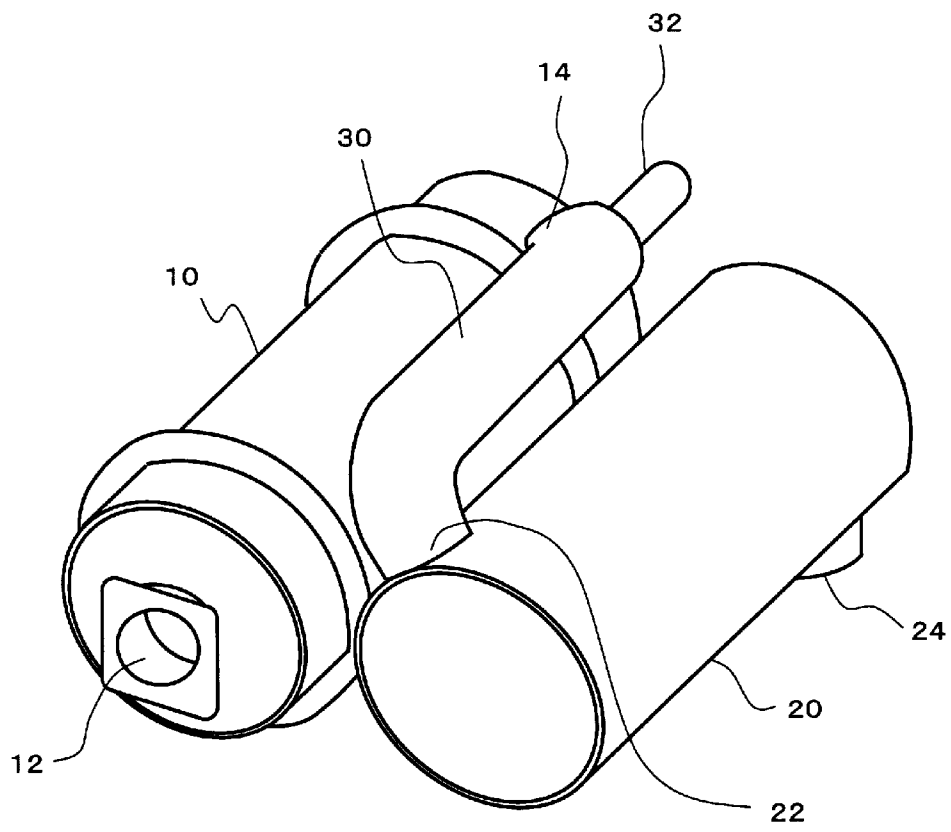
請求の範囲

- [請求項1] アンモニア及び水素を含む排気が通過する、フェライト系ステンレス鋼板からなる排気管の溶接部に、ショットピーニング処理を施すことを特徴とする、排気管の耐久性向上方法。
- [請求項2] 前記ショットピーニング処理は、ステンレス鋼球を使用することを特徴とする、請求項1に記載の排気管の耐久性向上方法。
- [請求項3] 前記鋼球は、直径が50～300 μ mであることを特徴とする、請求項2に記載の排気管の耐久性向上方法。
- [請求項4] 前記ショットピーニング処理は、前記排気管の溶接部の内周面及び外周面のうち少なくとも内周面に施すことを特徴とする、請求項1に記載の排気管の耐久性向上方法。
- [請求項5] エンジンの排気管に配設され、尿素水溶液から生成されるアンモニアの供給を受けて、排気中の窒素酸化物を選択還元浄化する選択還元触媒と、
 前記選択還元触媒の排気上流に尿素水溶液を噴射する噴射ノズルと、
 を有し、
 前記噴射ノズルと前記選択還元触媒との間に位置する排気管の少なくとも一部が、溶接部を有するフェライト系ステンレス鋼板からなり、前記排気管の溶接部にショットピーニング処理が施されていることを特徴とする排気浄化装置。

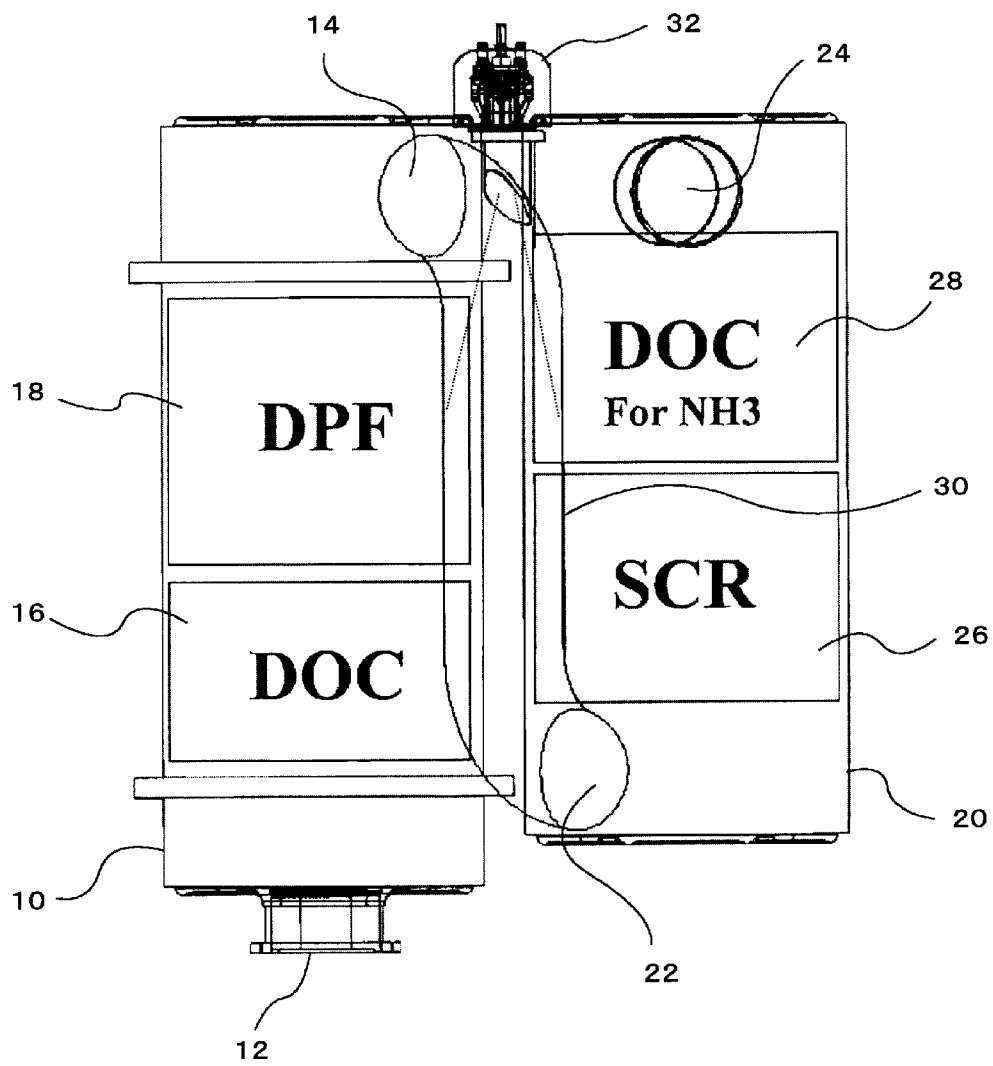
[図1]



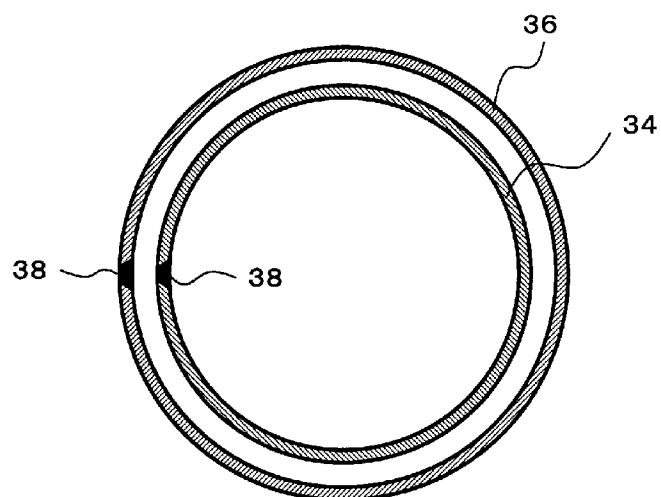
[図2]



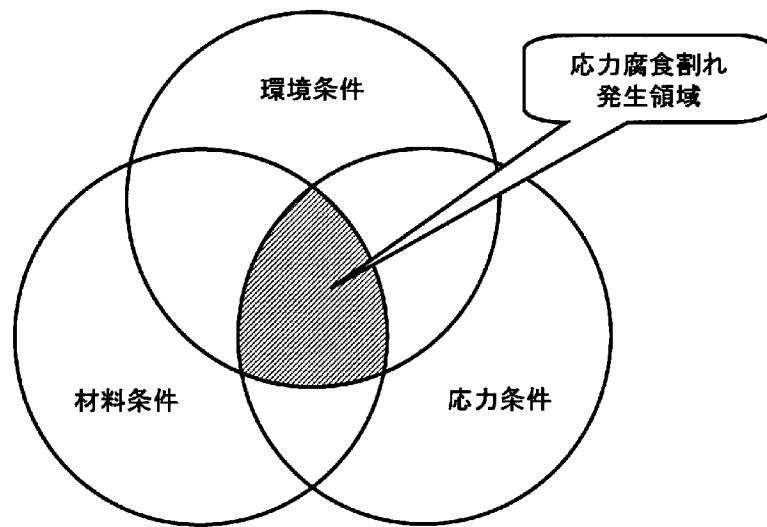
[図3]



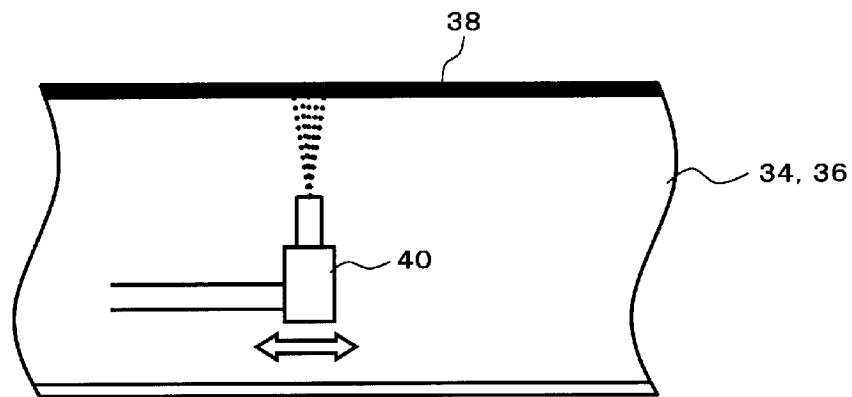
[図4]



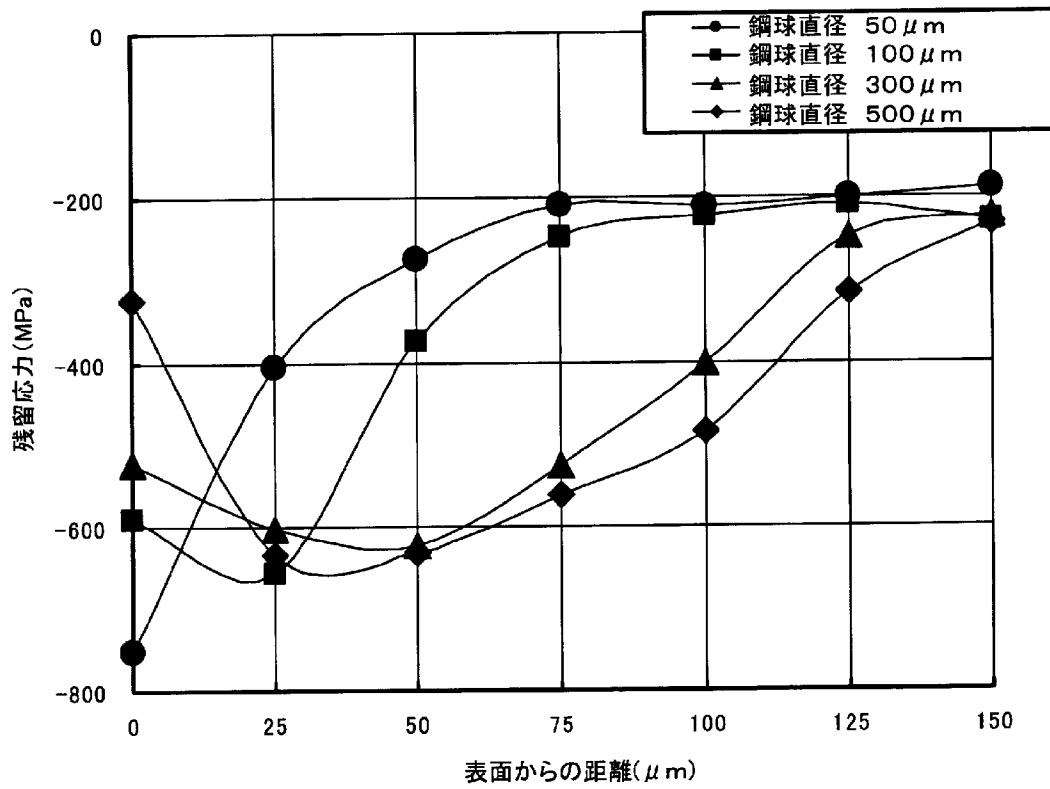
[図5]



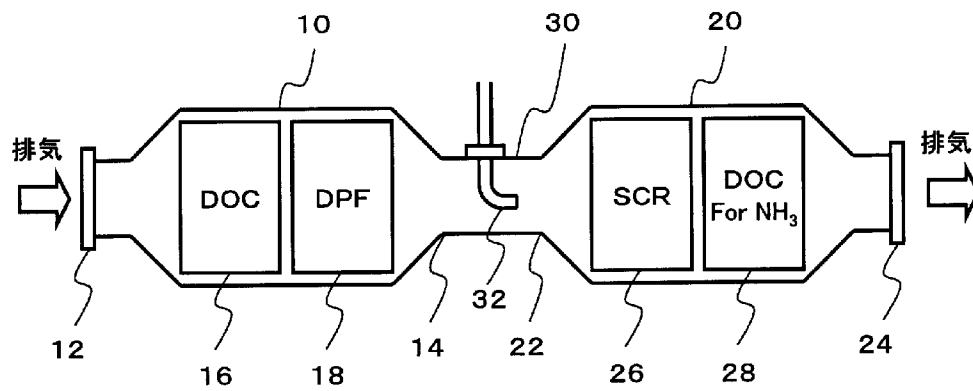
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/08(2006.01) 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)

F01N3/08

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-78968 A (Haldor Topsoe A/S), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraph [0016] & US 2011/0070134 A1 & EP 2301650 A1	1-5
Y	JP 2010-116619 A (Nippon Steel & Sumikin Stainless Steel Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraph [0038] (Family: none)	1-5
Y	WO 2007/099949 A1 (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 07 September 2007 (07.09.2007), paragraph [0029]; fig. 1 & US 2009/0071214 A1 & EP 1997918 A1	1-5

☒ 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
10 August, 2012 (10.08.12)Date of mailing of the international search report
21 August, 2012 (21.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064051

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-198828 A (NKK Corp.) , 24 July 2001 (24.07.2001) , paragraph [0023] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/08(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. F01N3/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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）

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
Y	JP 2011-78968 A（ハルドール・トプサー・アクチエゼルスカペット） 2011.04.21, 段落【0016】& US 2011/0070134 A1 & EP 2301650 A1	1-5
Y	JP 2010-116619 A（新日鐵住金ステンレス株式会社）2010.05.27, 段落【0038】（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

岩▲崎▼ 則昌

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 G

4 4 1 5

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
Y	WO 2007/099949 A1 (住友金属工業株式会社) 2007. 09. 07, 段落[0029], [図 1] & US 2009/0071214 A1 & EP 1997918 A1	1-5
Y	JP 2001-198828 A (日本鋼管株式会社) 2001. 07. 24, 段落【0023】 (ファミリーなし)	1-5