

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-100171

(P2007-100171A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 26/00 (2006.01)	C 2 3 C 26/00 A	3 G 0 0 4
C 2 2 C 14/00 (2006.01)	C 2 2 C 14/00 Z	4 D 0 7 5
B 3 2 B 15/08 (2006.01)	B 3 2 B 15/08 P	4 F 1 0 0
B 0 5 D 1/02 (2006.01)	B 3 2 B 15/08 Z	4 K 0 4 4
B 0 5 D 1/28 (2006.01)	B 0 5 D 1/02	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-292062 (P2005-292062)

(22) 出願日 平成17年10月5日 (2005.10.5)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(74) 代理人 100107892

弁理士 内藤 俊太

(74) 代理人 100105441

弁理士 田中 久喬

(72) 発明者 大塚 広明

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社

技術開発本部内

(72) 発明者 藤井 秀樹

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社

技術開発本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板およびその製造方法ならびにそれを用いた自動車用排気装置

(57) 【要約】

【課題】 耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板およびその製造方法およびにそれを用いた自動車用排気装置を提供する。

【解決手段】 本発明のチタン板は、厚さ1～100μmのSiを15～55%、Cを10～45%含有する保護膜または、さらにAlが20～60%含有する保護膜が表面に形成されていることを特徴とし、また、基材としてのチタン板は、0.5～2.1%のCu、0.4～2.5%のAlの1種または2種を含有し、さらに0.3～1.1%のNbを含有することを特徴とする。また、その製造方法は、前記保護膜を前記チタン板に刷毛塗りまたは、スプレー塗装により形成することを特徴とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に、Siを15～55質量%、Cを10～45質量%含有し、残部不可避免の不純物からなる厚さ1 μ m以上、100 μ m以下の保護膜が表面に形成されていることを特徴とする、耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。

【請求項 2】

前記保護膜が、さらに、Alを20～60質量%含有することを特徴とする、請求項1に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。

【請求項 3】

前記チタン板が、0.5～2.1質量%のCuおよび0.4～2.5質量%のAlの1種または2種を含有し、残部チタンおよび不可避免の不純物からなることを特徴とする、請求項1または2に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。 10

【請求項 4】

前記チタン板が、さらに、0.3～1.1質量%のNbを含有することを特徴とする、請求項3に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。

【請求項 5】

請求項1または2に記載の成分組成を有する保護膜を、請求項3または4に記載のチタン板の基材に、刷毛塗りまたは、スプレー塗装により形成することを特徴とする、耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板の製造方法。

【請求項 6】

前記保護膜がシリコン樹脂からなることを特徴とする、請求項5に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板の製造方法。 20

【請求項 7】

請求項1ないし4のいずれか1項に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板または該チタン板を成形加工したチタン製部材を構成部材とすることを特徴とする、耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板製自動車用排気装置。

【請求項 8】

自動車用排気装置の使用に伴う高温保持により、前記保護膜中の成分組成の一部または全部が、SiO₂、TiC、Ti-Al金属間化合物の1種または2種以上に変化していることを特徴とする、請求項7に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板製自動車用排気装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、四輪車、二輪車等自動車用排気装置として使用されるチタン材料に関するものであり、メインマフラーはもとより、700℃以上の高温に曝され、特に耐熱性、耐酸化性が要求されるエキゾーストマニホールド、エキゾーストパイプや触媒マフラー等の部位に使用可能な、耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板およびその製造方法ならびにそれを用いた自動車用排気装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

チタン材料は、軽量でありながら高強度で耐食性も良好であることから自動車の排気装置にも使用されている。自動車やバイクのエンジンから排出される燃焼ガスは、エキゾーストマニホールドにより一つにまとめられ、エキゾーストパイプにより車両後方の排気口から排出される。エキゾーストパイプは、途中で触媒やマフラー（消音器）を入れるためいくつか分割されて構成される。本明細書では、エキゾーストマニホールドからエキゾーストパイプ、排気口までの全体を通して排気装置と称する。

【0003】

こうした排気装置の素材として、特許文献1では、冷間加工性と高温強度を併せ持つチタン合金に関する発明が開示されている。また、酸化防止皮膜を形成し耐酸化性を向上さ 50

10

20

30

40

50

せる方法として、アルミニウム粉を含む酸化防止剤の塗布に関する発明（特許文献2参照。）、Al、Si合金の塗布に関する発明（特許文献3参照。）、Al-Ti系蒸着めっきに関する発明（特許文献4参照。）、AlとNを含有する皮膜に関する発明（特許文献5参照。）、AlまたはSiを含む表面層の溶融めっきに関する発明（特許文献6参照。）等がそれぞれ開示されている。

【0004】

【特許文献1】特開2001-234266号公報

【特許文献2】特開平01-022404号公報

【特許文献3】特開2004-115906号公報

【特許文献4】特開平06-088208号公報

【特許文献5】特開平09-256138号公報

【特許文献6】特開2005-036311号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

チタン材料は600℃以上の高温では酸化しやすく、600～800℃における連続酸化試験（大気中で各温度に100～200時間暴露）での酸化増量は、一般に、自動車用排気装置として使用されるフェライト系ステンレスに比べ、二桁ほど大きい。例えば、何の表面処理も施さない特許文献1に記載の発明に係るチタン合金では、600～800℃の大気中における酸化はフェライト系ステンレスSUS436J1L（例えばFe-17Cr-0.5Mo-0.2Ti）に比べ顕著であり、酸化増量は二桁大きいという問題がある。

【0006】

また、特許文献2に記載の発明に係る酸化防止剤の塗布では、塗布膜の密着性が悪く、小さな曲げに対しても塗膜が剥がれやすいという問題がある。

【0007】

また、特許文献3に記載の発明では、Al粒子とSi粒子をフッ化物系フラックスと混合し基材に塗布した後、600℃以上の不活性ガス雰囲気中で加熱する必要がある、手間とコストがかかるという問題がある。また、特許文献4または5に記載の発明では、蒸着またはスパッタやイオンプレーティング、イオン注入、プラズマ溶射のための設備が必要であること、および基材成形後の皮膜形成が困難であるという問題がある。

【0008】

また、特許文献6に記載の発明は、90%以上のAlまたは90%以上のAl+Si（Siは1～20%）を含む酸化防止膜を溶融めっき法で形成するものであり、溶融めっき法以外の方法、例えばAlフレークを含有する有機系塗料の塗布が可能であると記載されているが、有機系樹脂を使用した場合、Alフレークの含有量または、AlとSiの合計含有量を90%以上にするには困難であって、結局、同文献記載の発明の皮膜形成は推奨されている通り溶融めっきによる方法が基本であると推定できることから、めっき槽と加熱が必要であることになり、やはりコストがかかるという問題がある。

【0009】

そこで、本発明は、600～800℃の高温大気中での耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板およびその製造方法ならびにそれを用いた自動車用排気装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は、チタン材料基材の被覆膜として、酸化抑制効果のある構成成分について鋭意調査を行った。その結果、Si、Cを含む表面層を基材上に形成することによって、酸化抑制効果に優れた膜が得られることを見出した。また、Si、Cに加えAlを加えることによってさらに酸化抑制効果に優れた保護膜が得られることを見出した。

【0011】

本発明はこのような知見に基づくものであり、その要旨とするところは、以下のとおりである。

(1) 表面に、Siを15～55質量%、Cを10～45質量%含有し、残部不可避免の不純物からなる厚さ1 μ m以上、100 μ m以下の保護膜が表面に形成されていることを特徴とする、耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。

(2) 前記保護膜が、さらに、Alを20～60質量%含有することを特徴とする、上記(1)に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。

(3) 前記チタン板が、0.5～2.1質量%のCuおよび0.4～2.5質量%のAlの1種または2種を含有し、残部チタンおよび不可避免の不純物からなることを特徴とする、上記(1)または(2)に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。

10

(4) 前記チタン板が、さらに、0.3～1.1質量%のNbを含有することを特徴とする、上記(3)に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板。

(5) 上記(1)または(2)に記載の成分組成を有する保護膜を、上記(3)または(4)に記載のチタン板の基材に、刷毛塗りまたは、スプレー塗装により形成することを特徴とする、耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板の製造方法。

(6) 前記保護膜がシリコン樹脂からなることを特徴とする、上記(5)に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板の製造方法。

(7) 上記(1)ないし(4)のいずれか1項に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板または該チタン板を成形加工したチタン製部材を構成部材とすることを特徴とする、耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板製自動車用排気装置。

20

(8) 自動車用排気装置の使用に伴う高温保持により、前記保護膜中の成分組成の一部または全部が、SiO₂、TiC、Ti-Al金属間化合物の1種または2種以上に変化していることを特徴とする、上記(7)に記載の耐熱性および耐酸化性に優れた保護膜被覆チタン板製自動車用排気装置。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、600～800℃の高温の大気に曝された場合でも、十分な強度と耐酸化性を有し、かつ室温で加工性が良好なチタン板を提供することが可能になり、四輪車、二輪車等の自動車の排気装置に用いれば、その軽量化が大きく進み、産業上の貢献が極めて顕著である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明について詳しく説明する。

【0014】

本発明に関するチタン板は、Siを15～55質量%、Cを10～40質量%含有する厚さ1 μ m以上、100 μ m以下の保護膜が表面に形成されていることを特徴とするチタン板である。

【0015】

SiおよびCを含有する保護膜は、いずれも耐熱性、耐酸化性を向上させる働きを有する。SiおよびCは、シリコン樹脂として塗布するのが好ましい。シリコン樹脂は、シロキサン結合からなる直鎖状ポリマーで、ジメチルシリコン、または、メチルフェニルシリコン、または、メチルハイドロジェンシリコンを指す。シリコン樹脂中のSiおよびCは、高温に加熱された後、チタン板上で、SiO₂およびTiCの形で残留し、以降繰返し加熱された場合でも耐酸化性が維持される。

40

【0016】

ここで、保護膜に含まれるSi含有量は15～55質量%、C含有量は10～45質量%である。高温に加熱された際に十分な耐酸化性を有するSiO₂層とTiC層の保護膜を表面全体に形成するためには、Si含有量は15質量%以上、Cは10質量%以上必要である。Siは55質量%を超えると、SiO₂層厚が厚くなりすぎ剥離しやすくなるため、上限を55質量%とした。また、Cは45質量%を超えると、TiC層厚が厚くなり

50

、耐酸化性の効果が飽和するため、Cの上限を45質量%とした。耐酸化効果を得るためには、本発明の保護膜が少量でも表面に満遍なく塗布されていれば十分であるが、保護膜厚さを1 μ m以上としたのは、保護膜を厚さ1 μ m未満に、表面に均一に塗布することは難しいためであり、一方、100 μ mを超えて塗布すると耐酸化性の効果は飽和し、塗料が無駄になるだけでなく剥離しやすくなるため、100 μ m以下とした。なお、保護膜とは、基材表面に形成された固体状の被覆物のことを指し、塗布時に塗布材に含有していた溶剤が完全に揮発した後の被覆物のことを指す。

【0017】

なお、ここでいう保護膜の組成分析は、Cの分析と金属元素の分析は以下のように行う。

10

【0018】

Cの含有率は、試料に瞬間的に酸素ガスを付与し完全即時酸化させてCO₂ガスとし、これとキャリアーガスとの熱伝導率差を検出する加熱融解熱伝導度測定法により求める。試料に含まれる、C、H、Nの含有率はこの方法で同時に検出される。例えば、FISO NS社製EA-1108を使用することにより測定できる。

【0019】

また、本発明の保護膜には、さらに、Alを20～60質量%含有させるのが好ましい。Alは保護膜に箔片状、または粉末状の形で含有される。Alを含有することにより、耐酸化性はさらに向上する。これは、高温に加熱された際、SiO₂、TiCに加え、Ti-Al金属間化合物として基材表面に残留し、これらが基材表面を覆うことにより、酸素のチタン基材中への拡散が著しく抑制され、酸化が抑制される。ここで、保護膜に含まれるAlの含有量は20～60質量%である。Ti-Al金属間化合物を形成するためには、20質量%以上の含有が必要であり、60質量%を超えると、効果が飽和する。

20

【0020】

耐酸化性は酸化防止膜で担うものであるため、基材は純チタンでも良いが、純チタンでは600℃以上の高温強度が不十分であるため、本発明では、600～800℃における0.2%耐力が、純チタン2種材(JIS H 4600)の1.5倍以上で、かつ室温での加工性も必要なため伸び(C方向)が30%以上あるチタン合金基材を前提とする。このようなチタン合金基材として、本発明では、Ti-0.5～2.1%Cu合金、Ti-0.4～2.5%Al合金、Ti-0.5～2.1%Cu-0.3～1.1%Nb合金、Ti-0.5～2.1%Cu-0.4～2.5%Al-0.3～1.1%Nb合金等を適宜選択できる。これらの合金におけるCuおよびAl含有量の下限は、600～800℃における0.2%耐力が、純チタン2種材の1.5倍以上となるために必要な含有量である。また、Cuの含有量を2.1%以下としたのは、2.1%を超えて含有すると溶解時にCuが偏析しやすくなるためである。また、Alの含有量を2.4%以下としたのは、2.4%を超えて含有すると、室温における強度が高まり、30%以上の伸びが得られなくなるためである。

30

【0021】

また、Nbを0.3～1.1%含有させたのは、Nbを含有することにより、耐酸化性がさらに向上するからである。耐酸化性向上のためには0.3%以上の含有が必要であり、1.1%を超える含有では耐酸化性に関する効果が飽和する。

40

【0022】

本発明の基材としてのチタン板は、自動車排気装置用のチタン材料を対象としているため、高温における強度が高く、室温での加工性が良好な材料のみを基材としているが、耐酸化性のみが要求されるような用途の場合、本発明に記載したチタン板以外の材料でも効果があることは容易に想像できる。例えば、Ti-6Al-4VやTi-3Al-2.5V、Ti-15V-3Cr-3Al-3Sn等の他のチタン合金板に対しても、耐酸化性を向上させることが可能である。

【0023】

本発明の保護膜は、刷毛塗りまたは、スプレー塗装によりチタン板基材上に形成するの

50

が好ましい。保護膜の所定の成分とトルエン、キシレン、エチルベンゼンの溶剤と混合することにより、刷毛塗り、またはスプレー塗装が可能となる。これらの溶剤は、刷毛塗り、スプレー塗装後の乾燥（室温、数時間）によって揮発し、チタン板上には、SiとCを含むシリコン樹脂、または、シリコン樹脂とアルミニウムのみが付着、残留する。

【0024】

本発明のチタン板を用いて製造された自動車用排気装置は、二輪車、四輪車等の自動車用メインマフラー、エキゾーストマニホールド、エキゾーストパイプ等を指す。本発明のチタン板では、以上述べたように、高温大気中における耐酸化性に優れる保護膜が、刷毛塗りやスプレー塗装のような容易な方法で形成することが出来るため、塗装をチタン板に行うだけでなく、チタン板を自動車排気装置として成形した後に行うことも可能であり、

10

【実施例】

【0025】

表1に、試験に用いた基板、表面保護膜のSi、C、Al含有量、連続酸化試験結果を示す。試料寸法は、厚さ1.5mm×20mm×20mm、試験片の表面および側面は、#400のペーパーで研磨した。連続酸化試験は、同試験片を600、700、800℃、200時間大気加熱後、酸化増量を測定した。また、室温および700℃において引張試験を行った。また、表1には室温におけるC方向の伸びと700℃における0.2%耐力も示した。

【0026】

20

【表1】

試験 No.	基材	表面層のSi,C,Al 含有量 (mass%)	連続大気酸化 試験後酸化増量 g/m ²			室温伸び (C方向)	700℃ 0.2%耐力 (L方向)	備考
			600℃	700℃	800℃			
1	Ti-1Cu	Si:38,C:33,Al:—	0.3	0.5	0.9	37%	30MPa	本発明
2	Ti-1Cu	Si:40,C:35,Al:—	0.3	0.5	0.9	37%	30MPa	本発明
3	Ti-1Cu	Si:32,C:28,Al:25	0.2	0.4	0.8	37%	30MPa	本発明
4	Ti-1Cu	Si:29,C:25,Al:25	0.2	0.4	0.8	37%	30MPa	本発明
5	Ti-1.5Al	Si:40,C:35,Al:—	0.3	0.5	0.9	30%	28MPa	本発明
6	Ti-1.5Al	Si:38,C:33,Al:—	0.3	0.5	0.9	30%	28MPa	本発明
7	Ti-1.5Al	Si:29,C:25,Al:25	0.2	0.4	0.8	30%	28MPa	本発明
8	Ti-1.5Al	Si:32,C:28,Al:25	0.2	0.4	0.8	30%	28MPa	本発明
9	Ti-1Cu-0.5Nb	Si:42,C:36,Al:—	0.1	0.2	0.4	37%	30MPa	本発明
10	Ti-1Cu-0.5Nb	Si:38,C:33,Al:—	0.1	0.2	0.4	37%	30MPa	本発明
11	Ti-1Cu-0.5Nb	Si:24,C:21,Al:37	0.05	0.1	0.2	37%	30MPa	本発明
12	Ti-1Cu-0.5Nb	Si:32,C:28,Al:25	0.05	0.1	0.2	37%	30MPa	本発明
13	Ti-1Cu-1Al-0.5Nb	Si:38,C:33,Al:—	0.1	0.2	0.4	30%	37MPa	本発明
14	Ti-1Cu-1Al-0.5Nb	Si:42,C:36,Al:—	0.1	0.2	0.4	30%	37MPa	本発明
15	Ti-1Cu-1Al-0.5Nb	Si:24,C:21,Al:37	0.05	0.1	0.2	30%	37MPa	本発明
16	Ti-1Cu-1Al-0.5Nb	Si:32,C:28,Al:25	0.05	0.1	0.2	30%	37MPa	本発明
17	純Ti 2種	なし	7	28	299	32%	15MPa	比較例
18	Ti-1Cu	なし	7	27	236	37%	30MPa	比較例
19	Ti-1.5Al	なし	7	27	229	30%	28MPa	比較例
20	Ti-0.4Cu	Si:32,C:28,Al:25	0.2	0.4	0.8	38%	20MPa	比較例
21	Ti-0.2Al	Si:29,C:25,Al:25	0.2	0.4	0.8	34%	19MPa	比較例
22	Ti-3Al	Si:29,C:25,Al:25	0.2	0.4	0.8	25%	39MPa	比較例
23	Fe-17Cr-0.5Mo-0.2Ti	なし	0.4	0.6	7	34%	50MPa	比較例

30

40

【0027】

試験No. 1、2は、Ti-1Cu基板にシリコン樹脂とトルエンを混合した塗料を

50

刷毛で塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは20 μm 、SiとCの含有率は、No. 1ではそれぞれ38%、33%、No. 2ではそれぞれ40%、35%であった。

【0028】

試験No. 3、4は、Ti-1Cu基板にシリコン樹脂とアルミニウムフレークとトルエン、キシレンを混合した塗料をスプレーで塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは15 μm 、SiとC、Alの含有率は、No. 3では、それぞれ、32%、28%、25%、No. 4ではそれぞれ、29%、25%、25%であった。

【0029】

試験No. 5、6は、Ti-1.5Al基板にシリコン樹脂とトルエンを混合した塗料を刷毛で塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは30 μm 、SiとCの含有率はそれぞれ、40%、35%、No. 6ではそれぞれ、38%、33%であった。

【0030】

試験No. 7、8は、Ti-1.5Al基板にシリコン樹脂とアルミニウムフレークとトルエン、キシレンを混合した塗料をスプレーで塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは25 μm 、SiとC、Alの含有率は、No. 7ではそれぞれ、29%、25%、25%、No. 8ではそれぞれ32%、28%、25%であった。

【0031】

試験No. 9、10は、Ti-1Cu-0.5Nb基板にシリコン樹脂とトルエンを混合した塗料を刷毛で塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは55 μm 、SiとCの含有率はNo. 9ではそれぞれ42%、36%、No. 10ではそれぞれ38%、33%であった。

【0032】

試験No. 11、12は、Ti-1Cu-0.5Nb基板にシリコン樹脂とアルミニウムフレークとトルエン、キシレンを混合した塗料をスプレーで塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは40 μm 、SiとC、Alの含有率は、No. 11ではそれぞれ、24%、21%、37%、No. 12ではそれぞれ、32%、28%、25%であった。

【0033】

試験No. 13、14は、Ti-1Cu-1Al-0.5Nb基板にシリコン樹脂とトルエンを混合した塗料を刷毛で塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは65 μm 、SiとCの含有率は、No. 13ではそれぞれ38%、33%、No. 14ではそれぞれ42%、36%であった。

【0034】

試験No. 15、16は、Ti-1Cu-1Al-0.5Nb基板にシリコン樹脂とアルミニウムフレークとトルエン、キシレンを混合した塗料をスプレーで塗布し、室温で24時間乾燥させた。形成された保護膜の厚さは40 μm 、SiとC、Alの含有率は、No. 15ではそれぞれ24%、21%、37%、No. 16ではそれぞれ32%、28%、25%であった。

【0035】

本発明No. 1~16の600~800℃における200時間大気加熱後の酸化増量は、比較例No. 23、フェライト系ステンレス、SUS436J1L (Fe-17Cr-0.5Mo-0.2Ti) よりも小さく、優れた耐酸化性を有する。室温の伸び(C方向)は、No. 5~8以外はいずれも純チタン2種材よりも大きく、700℃における0.2%耐力は、純チタン2種材の2倍以上であった。No. 5~No. 8の室温の伸び(C方向)は純チタン2種材よりも若干小さいがほぼ同等であり、700℃における0.2%耐力も純チタン2種材の1.5倍以上あり、高温強度と室温での加工性を兼ね備えた、耐酸化性、耐高温塩害性に優れたチタン基材と言える。

【0036】

10

20

30

40

50

一方、本発明の保護膜を塗布しなかったNo. 17～19では、連続大気酸化試験後の酸化増量は、本発明材に比べ、二桁～三桁多い。No. 20～22は、チタン基材の成分が特許請求の範囲を逸脱した場合の例で、連続大気酸化試験後の酸化増量は十分に小さいが、No. 20、21では700℃での強度（0.2%耐力）が小さいため、No. 22は、室温での伸びが小さく、加工性に乏しいため、それぞれ自動車排気装置用基材としては不適當である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 0 5 D	7/24	(2006.01)	B 0 5 D	1/28
F 0 1 N	7/16	(2006.01)	B 0 5 D	7/24 3 0 2 Y
F 0 1 N	7/18	(2006.01)	F 0 1 N	7/16
			F 0 1 N	7/18

(72)発明者 徳野 清則
東京都千代田区大手町 2-6-3 新日本製鐵株式会社内

(72)発明者 伊丹 美昭
富津市新富 2 0-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内

(72)発明者 堂本 孝志
東京都千代田区大手町 2-6-3 新日本製鐵株式会社内

F ターム (参考) 3G004 AA01 DA15 FA04 FA08 GA00
4D075 AA01 AC47 CA18 CA31 DB01 DC13 EB43 EB56 EC10 EC23
4F100 AB10A AB12B AK52A BA02 DE02 EH462 GB32 JB01 JJ03 JL03
YY00A YY00B
4K044 AA06 AB02 BA02 BA10 BA14 BA18 BA21 BB01 BC02 BC11
CA53