

(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2009-7663

(P2009-7663A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00 3 0 2 Z	4 K 0 3 7
C 2 2 C 38/48 (2006.01)	C 2 2 C 38/48	
C 2 2 C 38/50 (2006.01)	C 2 2 C 38/50	
B 2 1 B 3/02 (2006.01)	B 2 1 B 3/02	
C 2 1 D 9/46 (2006.01)	C 2 1 D 9/46 R	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-294986 (P2007-294986)
 (22) 出願日 平成19年11月14日 (2007.11.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-144289 (P2007-144289)
 (32) 優先日 平成19年5月31日 (2007.5.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001258
 J F E スチール株式会社
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
 (74) 代理人 100105968
 弁理士 落合 憲一郎
 (74) 代理人 100130834
 弁理士 森 和弘
 (72) 発明者 石井 知洋
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
 F E スチール株式会社内
 (72) 発明者 太田 雅之
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
 F E スチール株式会社内

最終頁に続く

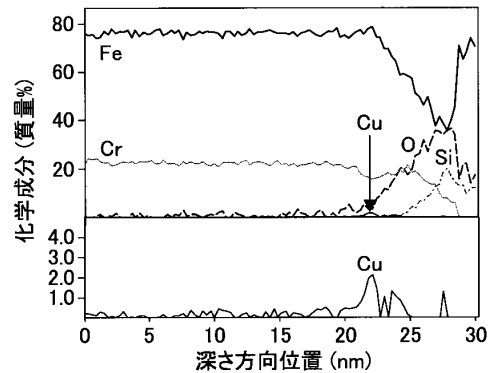
(54) 【発明の名称】 耐隙間腐食性に優れたフェライト系ステンレス鋼板

(57) 【要約】

【課題】 熱間加工性に問題がなく、優れた耐隙間腐食性が確実に得られるフェライト系ステンレス鋼板を提供する。

【解決手段】 質量%で、C:0.05%以下、Si:0.02~1.0%、Mn:0.5%以下、P:0.04%以下、S:0.02%以下、Al:0.1%以下、Cr:20~25%、Cu:0.3~1.0%、Ni:0.1~3.0%、Nb:0.2~0.6%、N:0.05%以下を含有し、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる成分組成を有し、Nb炭窒化物が存在し、かつ前記炭窒化物の径が5 μm以下であり、鋼板の表面粗度Raが0.4 μm以下であることを特徴とする耐隙間腐食性に優れたフェライト系ステンレス鋼板。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

質量%で、C:0.05%以下、Si:0.02~1.0%、Mn:0.5%以下、P:0.04%以下、S:0.02%以下、Al:0.1%以下、Cr:20~25%、Cu:0.3~1.0%、Ni:0.1~3.0%、Nb:0.2~0.6%、N:0.05%以下を含有し、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる成分組成を有し、Nb炭窒化物が存在し、かつ前記炭窒化物の径が5 μ m以下であり、鋼板の表面粗度Raが0.4 μ m以下であることを特徴とする耐隙間腐食性に優れたフェライト系ステンレス鋼板。

【請求項2】

さらに、質量%で、Zr:0.5%以下およびMo:1.0%以下のうちから選ばれた少なくとも1種の元素を含む成分組成を有することを特徴とする請求項1に記載の耐隙間腐食性に優れたフェライト系ステンレス鋼板。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フェライト系ステンレス鋼板、特に、ボルト締めやスポット溶接によって隙間が生じる部材に適した耐隙間腐食性に優れたフェライト系ステンレス鋼板に関する。

【背景技術】

【0002】

フェライト系ステンレス鋼板は、厨房機器や自動車用部材など耐食性の要求される分野で幅広く利用されているが、オーステナイト系ステンレス鋼に比べて耐隙間腐食性に劣るため、ボルト締めやスポット溶接によって隙間が生じる部材への適用は制限されている。

20

【0003】

一般に、フェライト系ステンレス鋼板の耐食性は主にCrの添加量によって決定され、Cr量の増加により耐銹性が向上する。しかし、こうした効果は平滑な鋼板表面に対しては有効であるが、隙間部が形成された部材の場合など、アノードとカソードに分極しやすい部位がある場合では、Cr量の増加だけでは実用上十分なレベルの耐食性を確保することは困難である。

【0004】

例えば、特許文献1には、質量%で、C:0.015%以下、Si:1.0%以下、P:0.04%以下、S:0.02%以下、N:0.02%以下、Cr:16.0~25.0%、Ni:0.6%超え~3.0%を含有し、Mo:3.0%以下およびCu:2.0%以下のうち1種または2種、Mn:2.0%以下、Ti:0.55%以下、Nb:0.5%以下、Al:0.5%以下およびB:0.01%以下のうち1種または2種を含有し、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる鋼組成を有する耐隙間腐食性を改善したフェライト系ステンレス鋼板が開示されている。

30

【0005】

また、特許文献2には、質量%で、C:0.05%以下、Si:1.0%以下、Mn:1.0%以下、P:0.04超え~0.20%、S:0.03%以下、N:0.10%以下、Al:0.5%以下、Cr:11~20未満%、Ca:0.0005~0.050%を含有し、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる耐候性、耐隙間腐食性に優れたフェライト系ステンレス鋼が開示されている。

【特許文献1】特開2005-89828号公報

40

【特許文献2】特許第2880906号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1、2に記載されたフェライト系ステンレス鋼では、優れた耐隙間腐食性が必ずしも得られない。また、特許文献2に記載されたフェライト系ステンレス鋼は、P量が0.04%を超えて含有されるため、Pの粒界偏析により熱間加工性に劣るといった問題もある。

【0007】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、熱間加工性に問題がなく

50

、優れた耐隙間腐食性が確実に得られるフェライト系ステンレス鋼板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】

本発明者等は、フェライト系ステンレス鋼板の耐隙間腐食性について検討した結果、次に示す手段を組み合わせることにより耐隙間腐食性が顕著に向上することを見出した。

【0009】

i) NiとCuを複合添加する。

【0010】

ii) 径が5 μ m以下のNb炭窒化物を存在させる。

10

【0011】

iii) 鋼板の表面粗度Raを4 μ m以下にする。

【0012】

本発明は、このような知見に基づきなされたもので、質量%で、C:0.05%以下、Si:0.02~1.0%、Mn:0.5%以下、P:0.04%以下、S:0.02%以下、Al:0.1%以下、Cr:20~25%、Cu:0.3~1.0%、Ni:0.1~3.0%、Nb:0.2~0.6%、N:0.05%以下を含有し、残部がFeおよび不可避的不純物からなる成分組成を有し、Nb炭窒化物が存在し、かつ前記炭窒化物の径が5 μ m以下であり、鋼板の表面粗度Raが0.4 μ m以下であることを特徴とする耐隙間腐食性に優れたフェライト系ステンレス鋼板を提供する。

【0013】

20

本発明のフェライト系ステンレス鋼板には、さらに、質量%で、Zr:0.5%以下およびMo:1.0%以下のうちから選ばれた少なくとも1種の元素を含有させることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明により、優れた耐隙間腐食性の得られるフェライト系ステンレス鋼板を確実に製造できるようになった。また、本発明のフェライト系ステンレス鋼板では、P量が低いため、熱間加工性にも問題がない。本発明のフェライト系ステンレス鋼板は、厨房機器や自動車用部材などで隙間が生じる部材に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

30

以下に、本発明であるフェライト系ステンレス鋼板について詳述する。

【0016】

1) 成分組成(以下の「%」は、「質量%」を表す。)

C:0.05%以下

C量が0.05%を超えると、鋼を硬質化し、プレス加工性を著しく低下させるとともに、粗大なNb(C,N)の析出を促進し、不動態皮膜の欠陥を誘発して、耐隙間腐食性を劣化させる。このため、C量は0.05%以下、好ましくは0.02%以下とする。

【0017】

Si:0.02~1.0%

Siは、鋼の脱酸剤として有用な元素である。しかしながら、Si量が0.02%未満では、十分な脱酸効果が得られず、酸化物が多量に生成し、不動態皮膜の欠陥が生じる。一方、Si量が1.0%を超えると、鋼を硬質化し、プレス加工性を低下させる。このため、Si量は0.02%以上1.0%以下とする。

40

【0018】

Mn:0.5%以下

Mn量が0.05%を超えると、固溶強化により鋼を硬質化し、プレス加工性を損なううえ、MnSとして析出し、耐食性を低下させる。このため、Mn量は0.5%以下とするが、少ないほど好ましい。

【0019】

P:0.04%以下

50

P量が0.04%を超えると、耐食性を低下させるばかりか、結晶粒界に偏析して熱間加工性を劣化させる。このため、P量は0.04%以下、好ましくは0.03%とする。

【0020】

S:0.02%以下

S量が0.02%を超えると、MnSとして析出し、耐食性を低下させる。このため、S量は0.02%以下とする。

【0021】

Al:0.1%以下

Alは、鋼の脱酸のために有効な成分である。しかし、Al量が0.1%を超えると、Al系の非金属介在物の増加により不動態皮膜の欠陥が増加する。このため、Al量は0.1%以下とする。

10

【0022】

Cr:20~25%

Crは、フェライト系ステンレス鋼の耐食性を決める重要な元素である。隙間腐食環境下では、平滑な表面の場合に比べ、より厳しい腐食環境となるため、Cr量が20%未満では十分な耐食性が得られない。一方、Cr量が25%を超えると、相が生成しやすくなりプレス加工性が低下する。このため、Cr量は20%以上25%以下とする。

【0023】

Cu:0.3~1.0%

Cuは、本発明の主要な構成要件の一つであり、腐食発生後、ステンレス鋼の表面に皮膜を形成し、アノード反応による地鉄の溶解を抑制する効果を有する。Niとの複合添加により、Cu皮膜の形成が起こりやすくなり、いっそう活性溶解を緩和する。また、耐発錆性の向上や耐隙間腐食性の向上にも有効な元素である。さらに、表面が平滑で、粗大な析出物が存在しなければ、一旦溶解したCuが地鉄に付着しやすくなり、より迅速に緻密なCu皮膜が形成され、活性溶解が緩やかになる。そのため、部分的に形成された不動態皮膜が地鉄の溶解によって剥離しがたくなり、緻密な不動態皮膜が早期に形成される。緻密な不動態皮膜が形成されると、より低いpHまで不動態を維持することが可能となり、再不動態化も高くなる。このように不動態皮膜が改質されることで、耐隙間腐食性が向上すると考えられる。このようなCuの効果を得るには、Cu量を0.3%以上にする必要があるが、1.0%を超えると、Cu自身の溶解を促進し、かえって耐食性を低下させる。このため、Cu量は0.3%以上1.0%以下とする。

20

30

【0024】

Ni:0.1~3.0%

Niは、本発明の主要な構成要件の一つであり、酸によるアノード反応を抑制し、脱不動態化pHを低下して、より低いpHでも不動態の維持を可能にする元素である。腐食が発生すると、溶解したFeが溶液中の水酸基と反応して水酸化物として沈殿し、pHが低下する。特に、隙間腐食環境下では、拡散によるイオンの移動が穏やかであるため、pHの低下が顕著である。Niが添加されると、Feの溶解によるpHの低下が穏やかになり、腐食の進行も遅くなって、表面原子の流出が穏やかになり、表面に安定したCuの膜や不動態皮膜が生成しやすくなる。そのため、Ni添加により、耐隙間腐食性が向上すると考えられる。このようなNiの効果を得るには、Ni量を0.1%以上にする必要があるが、3.0%を超えると、鋼が硬質化する。このため、Ni量は0.1%以上3.0%以下とする。

40

【0025】

Nb:0.2~0.6%

Nbは、本発明の主要な構成要件の一つであり、C、Nを固定してCr炭窒化物による鋭敏化を防ぐために有効な元素である。また、本発明者らは、形成されるNb炭窒化物の径を5 μ m以下にすると、Nb炭窒化物が隙間腐食の起点となりにくいことを見出した。Nb炭窒化物としては、Nb(C,N)とNbCがよく知られている。このうち、Nb(C,N)は数 μ m以上の径の粗大析出物となるに対し、NbCは1 μ m以下の径の微細析出物となることが多い。Nb含有量を適正な範囲とし、Nb(C,N)の析出を抑制して、析出物の径を5 μ m以下とすることで、不動態皮

50

膜の欠陥となる腐食起点とはなりにくく、再不動態化の障害にならなくすることができる。このようなNbの効果を得るには、Nb量を0.2%以上にすることが必要だが、0.6%を超えると、粗大なNb(C,N)が析出しやすくなる。このため、Nb量は0.2%以上0.6%以下とする。

【0026】

N:0.05%以下

Nは、鋼中に固溶して耐食性を向上させる効果を有する。しかし、N量が0.05%を超えると、粗大なNb(C,N)の析出を促進し、耐隙間腐食性を劣化させばかりか、プレス加工性を著しく低下させる。このため、N量は0.05%以下とする。

【0027】

残部は、Feおよび不可避的不純物であるが、次の理由により、さらに、質量%で、Zr:0.5%以下およびMo:1.0%以下のうちから選ばれた少なくとも1種の元素を含有させることができる。

10

【0028】

Zr:0.5%以下

Zrは、C、Nを固定してCr炭窒化物による鋭敏化を防ぐために有効な元素であり、用途に応じて添加できる。しかし、Zr量が0.5%を超えると、ZrO₂などが多量に生成し、表面傷の原因となる。このため、Zr量は0.5%以下とする。

【0029】

Mo:1.0%以下

Moは、耐食性を向上させる元素であり、耐隙間腐食性も向上させる。しかし、Mo量が1.0%を超えると、その効果は飽和し、かえってプレス加工性を低下させる。このため、Mo量は1.0%以下とする。

20

【0030】

なお、Mg:0.05%以下、Sn:0.5%以下、V:0.2%以下、Ti:0.5%以下、Sb:0.5%以下のうちから選ばれた少なくとも1種の元素を含有させると、さらに耐隙間腐食性を向上できる。

【0031】

2)Nb炭窒化物の径

上述したように、Nb炭窒化物を存在させ、その径を5μm以下にすると、Cuの皮膜および不動態皮膜の再形成が起こりにくくなる。その原因は不明であるが、以下のように考えられる。すなわち、表面に5μmを超える析出物があると、その部分だけ不動態皮膜が形成されず、地鉄と析出物との境界は不動態皮膜の欠陥となり、腐食の起点となる。同様に、Cuの皮膜の形成も抑制され、活性溶解が抑制されにくくなる。このため、Nb炭窒化物を存在させ、その径を5μm以下にする必要がある。

30

【0032】

3)鋼板の表面粗度Ra

表面粗度Raが0.4μmを超えると、隙間の内部と外部で局所的な酸素濃度の不均衡が生まれやすくなり、アノードとカソードに分極してマクロセルを形成し、腐食が起こりやすくなる。また、隙間腐食環境下では、表面の凹凸がイオンの拡散を妨げ、隙間内外でのイオン濃度差の発生を促進する。さらに、平滑でない表面には、Cuの皮膜が生成されにくく、活性溶解が抑制される。このため、鋼板の表面粗度Raを0.4μm以下にする必要がある。

40

【0033】

4)製造条件

本発明のフェライト系ステンレス鋼板は、通常フェライト系ステンレス鋼板と同様な方法で作製できる。例えば、上記の成分組成を有する鋼スラブを1150~1200 に加熱後、700~900 の仕上温度で熱間圧延して板厚2.5~6mmの熱延板とし、20 /s以上の冷却速度で570 以下まで冷却し、570 以下の巻取温度で巻取り、900~1100 で熱延板焼鈍を行った後、酸洗、冷間圧延して冷延板とし、再結晶焼鈍、酸洗、調質圧延することにより製造できる。鋼板の表面粗度Raは、調質圧延のロールの粗度を変えて調整可能である。なお、熱延板を巻取った後は、475 脆性を避けるために、425~525 の温度範囲を100 /h以上で冷却することが望ましい。また、再結晶焼鈍では、Nbを含む炭窒化物の粗大化を避け

50

るために、鋼板が900 以上となる時間は1分以下とすることが好ましい。

【実施例】

【0034】

表1に示す成分組成を有する鋼No.1~27のスラブを、1170 に加熱後、仕上温度800 で熱間圧延し、巻取温度450 で巻取って、板厚4mmの熱延板とした。この熱延板を、900~1100 で熱延板焼鈍し、酸洗後、冷間圧延し、板厚0.8mmの冷延板とし、焼鈍温度970 で焼鈍した。作製した焼鈍板に対し、以下の方法で、Nb炭窒化物の径、耐隙間腐食性、暴露試験後の不動態皮膜を調査した。

【0035】

Nb炭窒化物の径：鋼板の板厚中央部より薄膜をツインジェット法で作製し、透過型電子顕微鏡で観察し、Nb炭窒化物Nb(C,N)、NbCを付帯の分析装置で確認して、その最大の大きさを求め、Nb炭窒化物の径とした。

10

【0036】

耐隙間腐食性：鋼板から幅60mm、長さ80mmの試験片Aと幅30mm、長さ40mmの試験片Bを採取し、試験片Aは片面を、試験片Bは両面を種々の粗さの研磨紙で研磨した。試験片A、Bの中央に 8mmの穴を開け、チタン製ボルトで両試験片を研磨面同士を合わせて固定し、隙間のある試験片を作製した。そして、塩水噴霧2h 乾燥4h 湿潤2hを1サイクルとし、50サイクルのサイクル腐食試験を行った。腐食試験後、試験片A、Bを分離し、試験片Aの側にできた孔食の深さを測定し、最大の孔食の深さが150 μm以下の場合を耐隙間腐食性が良好と、また、最大の孔食の深さが150 μmを超える場合を耐隙間腐食性が劣る×と、評価した。

20

【0037】

暴露試験後の不動態皮膜：鋼No.3の鋼板から幅60mm、長さ80mmの試験片を切り出し、片面をエミリー研磨紙#600を用いて研磨後、千葉県千葉市の暴露試験場(離岸距離1km)に18ヶ月間の暴露試験を行った。そして、暴露試験後の不動態皮膜を走査透過電子顕微鏡を用いて観察し、電子顕微鏡に付帯のエネルギー分散型X線分析装置で深さ方向の化学成分を0.3nm間隔で分析した。

【0038】

結果を表1および図1に示す。本発明の成分組成を有し、かつNb炭窒化物の径が5 μm以下であり、鋼板の表面粗度Raが0.4 μm以下である鋼No.2~7、9~11、14~17、19~21、23、24、26では、耐隙間腐食性が良好であることがわかる。

30

【0039】

一方、鋼No.1はNi量が少ないため、鋼No.8はCu量が少ないため、鋼No.12はCu量が多いため、鋼No.27はCr量が少ないため、耐隙間腐食性に劣る。鋼No.14はNb量が少なく、Cr炭窒化物による鋭敏化が起こり、耐隙間腐食性に劣る。鋼No.18はNb量が多く、Nb炭窒化物の径が5 μmを超えているため、鋼No.22はNb炭窒化物の径が5 μmを超えているため、耐隙間腐食性に劣る。

【0040】

また、図1の結果より、本発明の鋼板では、不動態皮膜直下にCuの濃化が確認されるが、こうしたCuの濃化により再不動態化が促進され、耐隙間腐食性が向上すると考えられる。

40

【0041】

【表 1】

鋼 No.	成分組成(質量%)													Nb炭窒化物の径(μm)	Ra(μm)	耐隙間腐食性	備考
	C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Cu	Ni	Nb	N	その他					
1	0.011	0.05	0.18	0.027	0.008	0.042	22.0	0.57	0.04	0.32	0.015	-	1.0	0.08	×	比較例	
2	0.009	0.08	0.17	0.031	0.005	0.043	21.5	0.48	0.13	0.28	0.011	-	1.3	0.07	○	発明例	
3	0.012	0.08	0.18	0.029	0.001	0.041	20.7	0.32	0.32	0.44	0.010	-	2.1	0.07	○	発明例	
4	0.014	0.05	0.16	0.032	0.003	0.043	21.2	0.47	0.56	0.52	0.014	-	1.4	0.07	○	発明例	
5	0.011	0.07	0.17	0.029	0.009	0.044	23.1	0.45	0.97	0.42	0.010	-	1.0	0.08	○	発明例	
6	0.011	0.10	0.17	0.029	0.002	0.051	24.6	0.45	2.00	0.38	0.010	-	1.2	0.09	○	発明例	
7	0.007	0.08	0.18	0.033	0.008	0.052	22.3	0.43	2.86	0.37	0.009	-	1.2	0.07	○	発明例	
8	0.007	0.14	0.19	0.031	0.005	0.028	22.5	0.24	0.25	0.39	0.009	Mo:0.32	1.4	0.10	×	比較例	
9	0.011	0.18	0.18	0.027	0.008	0.016	22.0	0.38	0.29	0.38	0.014	Mo:0.31	1.8	0.11	○	発明例	
10	0.008	0.13	0.17	0.031	0.004	0.024	21.4	0.55	0.33	0.52	0.011	Mo:0.32	1.0	0.10	○	発明例	
11	0.012	0.19	0.16	0.028	0.008	0.025	23.8	0.81	0.33	0.53	0.013	Mo:0.32	1.1	0.10	○	発明例	
12	0.011	0.22	0.17	0.031	0.005	0.022	23.8	1.12	0.30	0.49	0.011	Mo:0.32	0.9	0.11	×	比較例	
13	0.011	0.11	0.17	0.032	0.002	0.028	20.6	0.33	0.28	0.14	0.013	-	1.2	0.08	×	比較例	
14	0.007	0.16	0.18	0.033	0.009	0.029	22.3	0.43	0.27	0.22	0.009	-	1.8	0.08	○	発明例	
15	0.015	0.13	0.18	0.032	0.005	0.030	22.7	0.42	0.27	0.30	0.016	-	2.6	0.07	○	発明例	
16	0.008	0.12	0.16	0.030	0.004	0.024	21.0	0.33	0.31	0.45	0.010	-	3.7	0.08	○	発明例	
17	0.007	0.14	0.18	0.031	0.001	0.029	22.3	0.42	0.27	0.53	0.010	-	4.1	0.08	○	発明例	
18	0.009	0.14	0.16	0.032	0.007	0.026	23.7	0.43	0.29	0.67	0.012	-	5.5	0.08	×	比較例	
19	0.031	0.15	0.16	0.032	0.003	0.027	21.2	0.41	0.30	0.52	0.044	-	1.0	0.09	○	発明例	
20	0.032	0.17	0.16	0.030	0.002	0.023	23.3	0.55	0.31	0.55	0.044	-	2.2	0.10	○	発明例	
21	0.031	0.19	0.16	0.028	0.008	0.025	23.8	0.32	0.33	0.53	0.043	-	3.4	0.10	○	発明例	
22	0.031	0.15	0.16	0.032	0.005	0.027	21.2	0.45	0.31	0.53	0.043	-	5.2	0.09	×	比較例	
23	0.007	0.17	0.16	0.030	0.004	0.023	21.5	0.55	0.31	0.31	0.008	Zr:0.28	2.2	0.10	○	発明例	
24	0.007	0.19	0.16	0.028	0.006	0.025	21.9	0.42	0.33	0.28	0.009	Zr:37、Mo:0.64	2.4	0.26	○	発明例	
25	0.008	0.15	0.17	0.032	0.003	0.027	21.6	0.41	0.30	0.33	0.009	-	2.1	0.42	×	比較例	
26	0.012	0.55	0.42	0.028	0.008	0.025	24.3	0.32	0.33	0.51	0.013	-	3.1	0.07	○	発明例	
27	0.012	0.17	0.16	0.030	0.002	0.023	19.8	0.55	0.31	0.18	0.015	-	1.0	0.07	×	比較例	

10

20

30

40

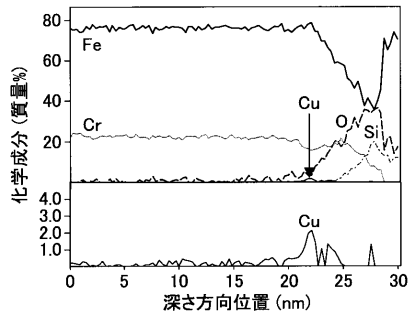
【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の鋼板(鋼No.3)における暴露試験後の不動態皮膜の深さ方向の化学成分分析結果を示す図である。

50

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 船川 義正

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内

(72)発明者 宇城 工

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内

(72)発明者 濱田 悦男

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内

Fターム(参考) 4K037 EA01 EA04 EA05 EA12 EA13 EA14 EA15 EA17 EA18 EA19
EA20 EA23 EA25 EA26 EA27 EA31 EA32 EA35 EB07 EB08
EB09 EC04 FA02 FC02 FC03 FC04 FD03 FD04 FE01 FE02
FF03 FG00 FH00 FM02 GA01 HA05