

# 耐粒界腐食性および耐力割れ性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼および その製造方法(特許第5756935号)

## 技術的特長

腐食の起点となるオーステナイト系ステンレス鋼の結晶粒界における不純物元素を低減することにより、高酸化性イオンを含む高濃度硝酸溶液の沸騰伝熱面腐食環境下や軽水炉炉心のように中性子照射を受ける高温高圧水中環境下における粒界腐食や応力腐食割れに対する耐食性を高めことができる。

## 発明の効果

腐食の起点となるオーステナイト系ステンレス鋼の結晶粒界における不純物元素、特にBを極力低減すること、望ましくは完全に除去することにより、高酸化性イオンを含む高濃度硝酸溶液の沸騰伝熱面腐食環境下や軽水炉炉心のように中性子照射を受ける高温高圧水中環境下における粒界腐食や応力腐食割れに対する耐食性を高めることができる。

## 本特許の活用用途

粒界腐食や応力腐食割れが発生するプラントで活用される。  
(1)軽水炉原子力発電所 (2)再処理プラント

粒界腐食や応力腐食割れに対する  
耐食性を高めることができる

ご相談は下記まで御連絡ください

〒319-1195

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

TEL:029-282-6467

FAX:029-284-3679

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
研究連携成果展開部

# 特 許 内 容

## 従来の問題点

1. 既公開特許文献記載のオーステナイト系ステンレス鋼材又はその製造方法を使用しても激しい粒界腐食が生ずる問題が依然として残っている。
2. 既公開特許文献記載のオーステナイト系ステンレス鋼材では、中性子照射を受ける高温高圧水中環境で使用できる耐食性を得ることができないという問題があった。

## 本特許の具体的内容

【表1】に示す化学組成を有するオーステナイト系ステンレス鋼150kgを真空誘導溶解(VIM)し、真空中で金型に鋳込み、鋳塊を得た。

【表2】に鋼番B、K、Lから6mmの板材を製造した加工方法を示す。

【表3】に試験結果を示す。化学組成および製造工程が本発明の請求範囲内のものであれば、良好な耐粒界腐食性や耐力腐食割れ性が得られることが分かる。

【表1】

No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	B(ppm)	N	O
A	0.001	0.02	0.05	0.002	0.001	20.4	24.2	0.20	0.2	0.0025	0.0022
B	0.001	0.05	0.08	0.001	0.001	19.7	24.8	0.18	0.4	0.0031	0.0035
C	0.002	0.04	0.04	0.001	0.001	20.8	23.9	0.19	1.3	0.0019	0.0032
D	0.001	0.06	0.06	0.002	0.002	21.4	24.5	0.22	2.5	0.0028	0.0030
E	0.001	0.02	0.05	0.001	0.001	19.2	24.7	0.20	4.2	0.0037	0.0024
F	0.002	0.02	0.08	0.002	0.001	20.1	25.3	0.21	7.4	0.0033	0.0038
G	0.002	0.01	0.09	0.003	0.002	21.6	24.7	0.21	12.6	0.0024	0.0024
H	0.001	0.05	0.08	0.003	0.001	10.2	18.5	0.19	0.7	0.0032	0.0031
I	0.002	0.01	0.07	0.002	0.002	14.6	18.2	0.19	0.5	0.0036	0.0040
J	0.001	0.06	0.06	0.004	0.001	21.6	32.1	0.22	0.6	0.0027	0.0037
K	0.002	0.07	0.07	0.001	0.001	35.3	25.2	0.18	1.6	0.0033	0.0025
L	0.002	0.04	0.08	0.002	0.002	20.9	24.4	0.02	0.4	0.0026	0.0043
M	0.003	0.05	0.09	0.002	0.001	19.5	25.6	0.01	5.4	0.0041	0.0030
N	0.004	0.22	0.26	0.008	0.004	12.5	22.2	0.03	1.3	0.0035	0.0049
O	0.016	0.03	0.12	0.003	0.003	21.1	24.8	0.21	0.8	0.0025	0.0023
P	0.002	0.01	0.05	0.016	0.017	20.7	24.5	0.01	1.0	0.0027	0.0039
Q	0.001	0.08	0.21	0.009	0.001	21.8	25.8	0.18	1.2	0.0191	0.0126
R	0.003	0.74	0.11	0.002	0.001	35.2	25.7	0.02	0.7	0.0039	0.0055
S	0.002	0.05	2.21	0.003	0.002	34.7	25.1	0.18	1.5	0.0088	0.0043

【表2】鋼番B、K、Lの加工方法

鋼番	製造No.	溶製法	溶体化処理		加工熱処理			備考
			条件 (×1/2h)	再加熱条件	冷延率	析出処理	再結晶条件	
B	1	VIM	1050°C	—	—	—	—	本発明例
B	2	VIM-EB	—	—	—	—	—	本発明例
B	3	—	—	700°C×1h	—	—	—	本発明例
B	4	—	—	—	35%	—	800°C×1h	比較例
K	1	VIM	1050°C	—	—	—	—	本発明例
K	2	VIM-EB	—	—	—	—	—	本発明例
K	3	—	—	700°C×1h	—	—	—	本発明例
K	4	—	—	—	35%	—	750°C×1h	比較例
L	1	VIM	1050°C	—	—	—	—	本発明例
L	2	VIM-EB	—	—	—	—	—	本発明例
L	3	—	—	700°C×1h	—	—	—	本発明例
L	4	—	—	—	35%	—	800°C×1h	比較例

VIM; 真空誘導溶解、EB; 電子ビーム再溶解

【表3】評価試験結果

鋼番	製造No.	Coriou 試験		SSRT 試験		CBB 試験	備考
		腐食速度 (g/m <sup>2</sup> ・h)	粒界浸食深さ (μm)	破断時間 (h)	粒界破面率 (%)	粒界腐食の有無	
B	1	2.06	8	365	0	無	本発明例
B	2	1.74	4	360	0	無	本発明例
B	3	2.11	7	370	0	無	本発明例
B	4	3.12	25	245	30	有	比較例
K	1	2.55	13	340	0	僅かに有	本発明例
K	2	2.68	11	350	0	僅かに有	本発明例
K	3	2.28	7	365	0	無	本発明例
K	4	4.15	34	250	25	有	比較例
L	1	2.27	11	285	0	僅かに有	本発明例
L	2	1.97	8	320	0	無	本発明例
L	3	2.04	10	290	0	僅かに有	本発明例
L	4	3.48	40	245	35	有	比較例