(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2004-263235

(P2004-263235A)

(43)公開日　平成16年9月24日(2004.9.24)

(51)Int.Cl.[7]	FI		テーマコード（参考）
C22C 38/00	C22C 38/00	301R	3K023
C22C 38/16	C22C 38/16		
C22C 38/60	C22C 38/60		
F23L 15/00	F23L 15/00	B	

審査請求 未請求　請求項の数 10　OL　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2003-53797 (P2003-53797)

(22)出願日　平成15年2月28日 (2003.2.28)

(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　100077517

弁理士　石田　敬

(74)代理人　100092624

弁理士　鶴田　準一

(74)代理人　100113918

弁理士　亀松　宏

(74)代理人　100082898

弁理士　西山　雅也

(72)発明者　坂本　俊治

福岡県北九州市戸畑区飛幡町１－１　新日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】酸露点腐食環境において従来鋼と同等以上の耐食性を発揮しつつ、低コストの空気予熱器エレメント用薄鋼板とその製造方法を提供する。

【解決手段】質量％で、Ｃ：≦０．１５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板およびその製造方法。

【選択図】　なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
質量％で、Ｃ：≦０．１５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項２】
質量％で、Ｃ：≦０．０５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項３】
質量％で、Ｃ：≦０．０１５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項４】
質量％で、Ｃ：≦０．００５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項５】
質量％で、Ｃ：≦０．１５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項６】
質量％で、Ｃ：≦０．０５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項７】
質量％で、Ｃ：≦０．０１５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項８】
質量％で、Ｃ：≦０．００５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。
【請求項９】

前記付随的成分として、質量％で、さらに、Ｃｒ：≦１．５％、Ｍｏ：≦１．０％、Ｎｉ：≦０．５％、Ｓｎ：≦０．２％、、Ｂ：０．０００２～０．００５０％の１種または２種以上を含むことを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【請求項１０】

請求項１～９のいずれか１項に記載の成分の鋼片を熱間圧延し、圧下率が９０％以下となる冷間圧延を施し、焼鈍を施さないで製造することを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、重油、石炭、ごみ等を燃焼させた排ガスに曝されるボイラー空気予熱器の伝熱エレメントに使用される耐酸露点腐食鋼薄鋼板に関し、特に、冷延ままの状態で伝熱エレメントに適用可能な鋼板に関する。

【０００２】

【従来の技術】

イオウ分や塩素分を含有する燃料を燃焼させた排ガスに曝される空気予熱器のエレメントなどの鋼部材には、酸露点腐食が生じる。この問題に対し、従来から酸露点腐食性に優れた低合金系鋼材が提示されてきており、例えば、特許文献１に見られるように、０．１％程度のＣを含有し耐硫酸腐食性に有効なＳｂ、Ｃｕを複合添加した低合金鋼が発明され、空気予熱器の伝熱エレメントとして適用されてきた。

【０００３】

空気予熱器に使用される伝熱エレメントは、熱効率向上の観点から薄鋼鈑を波板状に冷間成形したものであるが、この素材となる薄鋼板としては前記のような低合金鋼の冷延焼鈍板が使われてきた。

【０００４】

しかしながら、この種の鋼は、耐食性改善を目的に各種合金元素が含有された特殊鋼であるため、コストが高くなるという問題があった。コスト低減のために合金元素を節約すれば、合金含有量に依存する耐食性が劣化してエレメントの寿命を短縮してしまう。このため、合金元素をできるだけ省略せずにコスト低減を実現する技術が必要であった。

【０００５】

【特許文献１】

特公昭４３－１４５８５号公報

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

以上の状況に鑑み、本発明は、酸露点腐食環境において従来鋼と同等以上の耐食性を発揮しつつ、低コストの空気予熱器エレメント用薄鋼板とその製造方法を提供するものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

前記の課題に対し、本発明者らは、冷延後の最終焼鈍に着目した。従来より、エレメント用鋼板は冷延後に焼鈍するのが通例とされてきた。

【０００８】

しかしながら、本発明者らが、敢えて焼鈍を省略した冷延ままの鋼板でエレメントへの成形試験を行ったところ、冷延ままの状態で引張試験による伸び値が１％以上であれば、問題なく成形できることを知見した。

【０００９】

さらに、必要な伸び値を得るための冷延加工条件と、エレメント成形時における延性破壊あるいは２次加工脆性による割れを回避するための望ましい鋼組成を明らかにした。

【００１０】

本発明は、前記知見に基づいて構成したものであり、その要旨は以下のとおりである。

【００１１】

（１）質量％で、Ｃ：≦０．１５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１２】

（２）質量％で、Ｃ：≦０．０５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１３】

（３）質量％で、Ｃ：≦０．０１５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１４】

（４）質量％で、Ｃ：≦０．００５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１５】

（５）質量％で、Ｃ：≦０．１５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１６】

（６）質量％で、Ｃ：≦０．０５００％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１７】

（７）質量％で、Ｃ：≦０．０１５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１８】

（８）質量％で、Ｃ：≦０．００５０％、Ｓｉ：０．１～２．０％、Ｍｎ：≦１．０％、Ｐ：≦０．０５％、Ｓ：≦０．０５％、Ｃｕ：０．０５～１．０％、Ａｌ：≦０．１０％、Ｎ：≦０．０２０％、Ｓｂ：０．０１～０．３０％を含有し、残部が付随的成分および

／または不可避的不純物を含むＦｅからなる冷延ままの鋼板で、引張試験による伸び値が１％以上であることを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００１９】

（９）前記付随的成分として、質量％で、さらに、Ｃｒ：≦１．５％、Ｍｏ：≦１．０％、Ｎｉ：≦０．５％、Ｓｎ：≦０．２％、、Ｂ：０．０００２～０．００５０％の１種または２種以上を含むことを特徴とする前記（１）～（８）のいずれかに記載の空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板。

【００２０】

（１０）前記（１）～（９）のいずれかに記載の成分の鋼片を熱間圧延し、圧下率が９０％以下となる冷間圧延を施し、焼鈍を行わないで製造することを特徴とする空気予熱器伝熱エレメント用の耐硫酸露点腐食鋼冷延鋼板の製造方法。

【００２１】

【発明の実施の形態】

本発明における鋼成分の限定理由について述べる。なお、「％」は「質量％」を意味する。

【００２２】

Ｃ：Ｃは延性を支配する元素であり、加えて、耐食性にも有害な元素であるため、含有量は可及的低レベルが望ましい。本発明では、引張試験の伸び値１％以上を確保するためＣ含有量を０．１５００％以下とした。

【００２３】

しかしながら、冷延圧下率が高いとＣ含有量が多い場合に伸び値が不足してしまう。したがって、望ましい含有量としては０．０５００％以下であり、より望ましくは０．０１５０％以下であり、さらに、０．００５０％以下にまで低減すれば冷延圧下率の自由度は大幅に拡大される。

【００２４】

Ｓｉ：耐食性に有効な元素であるが、含有させ過ぎると延性を低下させるため、適正含有量として０．１～２．０％を設定した。

【００２５】

Ｍｎ：Ｍｎは強化に寄与し延性を低下させると共に粒界割れ感受性を高めて、エレメント加工時に２次加工割れを招来するため、上限を１．０％に制限した。

【００２６】

Ｃｕ：耐食性を確保するのに不可欠の元素であるため０．０５％以上を含有させるが、延性に悪影響を及ぼすため上限を１．０％に規制する。

【００２７】

Ｓｂ：Ｓｉ，Ｃｕと同様に耐食性確保に有用な元素であるが、２次加工割れ感受性を高める作用も有するため、適正含有量として０．０１～０．３０％を設定した。

【００２８】

Ｐ：精練過程で残留する不純物であり、０．０５％を超えて残留すると耐食性、延性、２次加工割れ抵抗性が劣化するため、上限を０．０５％とした。

【００２９】

Ｓ：Ｐと同様、不純物であり、０．０５％を超えて残留すると耐食性、延性、２次加工割れ抵抗性が劣化するため、上限を０．０５％とした。

【００３０】

Ａｌ：精練過程において脱酸目的で含有させてもよいが、０．１０％を上限とする。

【００３１】

Ｎ：Ｐ、Ｓと同様、不純物であり、Ｃと同様に延性を低下させるため、可及的に低レベルが望ましく、上限を０．０２０％とする。望ましくは、０．０１０％以下である。

【００３２】

本発明の鋼は、以上の元素を基本成分とするが、これらの元素およびＦｅに加えて、さら

なる耐食性、２次加工割れ抵抗性、熱間加工性などを改善する目的で、以下の元素を含有させてもよい。

【００３３】

Ｍｏ：粒界割れ感受性低減に有効であるが、延性を劣化させるため、両者のバランスを考慮した範囲としては１．０％以下が望ましい。

【００３４】

Ｎｉ：Ｃｕの熱間加工性劣化を防止するために利用できるが、０．５％を超えて含有させると耐食性が劣化する傾向があるため、添加する場合は、上限を０．５％として添加するのが望ましい。

【００３５】

Ｃｒ：耐食性に有用であるが、１．５％を超えて含有させると、かえって耐食性を劣化させるため、添加する場合は、上限を１．５％とするのが望ましい。

【００３６】

Ｓｎ：耐食性改善に有効な元素であるが、０．２％を超えると熱間加工性が劣化する傾向にあるため、添加する場合は、０．２％を上限とする。

【００３７】

Ｂ：２次加工割れ感受性を低減するのに極めて有効な元素であり、耐食性や延性には無害の元素であるため、０．０００２％以上を含有させるのが望ましい。しかし、多量に含有させても効果が飽和するため０．００５０％を上限とする。

【００３８】

以上の組成からなる鋼は、通常の方法で溶製、鋳造された後、鍛造あるいは圧延といった通例の熱間加工方法によって板に加工され、酸洗を施した後、冷延が施される。

【００３９】

このようにして製造された冷延鋼板をエレメントに成形するためには、鋼板の伸び値として１％以上を有する必要がある。伸び値１％未満では延性不足で、エレメントへの成形は不可能となる。特に、上限を制約する理由はないが、生産性を大幅に害さない範囲の圧下率で冷延する場合に得られる伸び値は、２０％程度である。

【００４０】

本発明では、冷延工程における圧下率を圧延前後の断面積現象率で９０％を超えない範囲を適正として規定する。９０％を超える圧下率では、Ｃなどの含有量を極力低減しても、冷延板の伸び値が１％を超えず、エレメントに成形できないためである。

【００４１】

下限は特に規定するものではないが、圧下率を小さくしすぎると、冷延素材の板厚を小さくする必要があるため前工程への負担が増大するなど、生産性を損なう場合が出てくるので、２０％程度を最小圧下率の１つの目安とする。

【００４２】

【実施例】

表１に示す化学成分の鋼を溶製しインゴットに鋳造した後、肉厚４ｍｍまで熱間圧延し、酸洗を施した後に種々の圧下率で冷延して供試材とした。

【００４３】

この冷延板について、ＪＩＳ５号試験片を用いた引張試験を行って伸び値を測定すると共に、図１に例示する断面形状の空気予熱器エレメントへのロール成形試験を行い、割れ有無を評価した。また、併せて５０％硫酸、８０℃の条件で浸漬試験を行った。

【００４４】

試験結果を表２に示す。表中の耐食性は、腐食減量、試験片面積、試験時間から換算される腐食速度が５０ｇ／ｍ^2／ｈ以下となる場合をＡ，５０～２００ｇ／ｍ^2／ｈをＢ、２００ｇ／ｍ^2／ｈ超をＣとして表示し、Ａを満足すべき性能として評価した。

【００４５】

表２より、本発明では、いずれも伸び値が１％を超えており、割れが生じず耐食性も十分である。

【００４６】
一方、比較例Ａ－４は、鋼成分は本発明の範囲内にあるが、圧下率が本発明の範囲を超えているため割れが生じる。
【００４７】
比較例Ｘ－１，Ｙ－１はＣ，Ｓｉ含有量が本発明範囲を外れているため伸び値が本発明の適正範囲を外れ、結果として割れが生じる。
【００４８】
比較例Ｚ－１は伸び値は十分で割れも生じないが、Ｃｕ含有量が本発明範囲を外れているため耐食性が不十分となっている。
【００４９】
【表１】

表１　供試材の化学成分（質量%）

区分	鋼No.	C	Si	Mn	P	S	Cu	Al	Sb	N	その他
本発明鋼	A	0.0022	0.31	0.35	0.009	0.010	0.32	0.025	0.09	0.0091	
	B	0.0017	0.35	0.35	0.009	0.010	0.39	0.026	0.00	0.0051	Cr：1.21%
	C	0.0043	1.61	0.28	0.009	0.010	0.29	0.024	0.00	0.0011	Cr：0.31%、B：0.0015%
	D	0.0039	0.25	0.33	0.010	0.011	0.33	0.025	0.11	0.0089	Sn：0.05%
	E	0.1059	0.45	0.21	0.009	0.010	0.31	0.025	0.10	0.0071	Ni：0.15%
	F	0.0013	1.30	0.32	0.008	0.011	0.32	0.026	0.24	0.0039	B：0.0010%
	G	0.0027	0.81	0.31	0.008	0.011	0.35	0.018	0.00	0.0045	Mo：0.10%、V：0.03%
比較鋼	X	※0.1680	0.31	0.45	0.009	0.011	0.31	0.032	0.03	0.0039	B：0.0006%
	Y	0.0129	※2.09	0.35	0.014	0.006	0.27	0.027	0.10	0.0080	
	Z	0.1030	0.32	0.35	0.015	0.015	※0.00	0.004	0.11	0.0189	

※は本発明の範囲外

【００５０】
【表２】

表２　試験結果

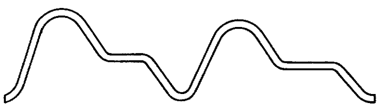
区分	鋼No.	試験No.	圧下率（%）	伸び（%）	割れ有無	耐食性
本発明例	A	A－1	60	6.5	なし	A
	A	A－2	75	4.9	なし	A
	A	A－3	88	1.4	なし	A
	B	B－1	75	5.1	なし	A
	C	C－1	70	4.5	なし	A
	D	D－1	75	5.3	なし	A
	E	E－1	65	4.5	なし	A
	F	F－1	75	4.2	なし	A
	G	G－1	70	3.9	なし	A
比較例	A	A－4	※91	※0.9	有り	A
	X	X－1	75	※0.8	有り	B
	Y	Y－1	75	※0.9	有り	A
	Z	Z－1	75	4.9	なし	C

A：腐食速度：≦50ｇ／ｍ^2／ｈｒ
B：腐食速度：50～200ｇ／ｍ^2／ｈｒ
C：腐食速度＞200ｇ／ｍ^2／ｈｒ
※は本発明の範囲外

【００５１】
【発明の効果】
以上より、本発明によれば、空気予熱器エレメントに加工でき且つ耐食性を損なうことなく低コストの薄鋼板が得られる。
【図面の簡単な説明】
【図１】空気予熱器エレメントの断面形状を示す図である。

【図１】

図１



フロントページの続き

(72)発明者　西村　哲
福岡県北九州市戸畑区飛幡町１－１　新日本製鐵株式会社八幡製鐵所内
(72)発明者　宇佐見　明
千葉県富津市新富２０－１　新日本製鐵株式会社技術開発本部内
Ｆターム(参考) 3K023 QA02 QC13 RA01