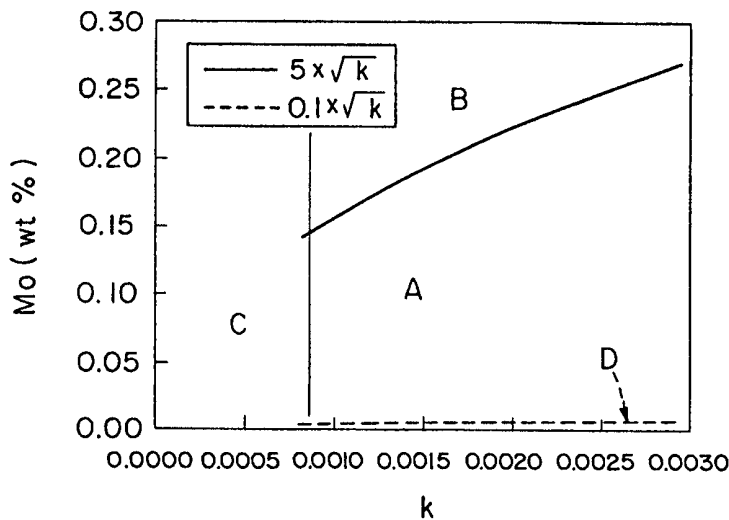




<p>(51) 国際特許分類6 C22C 38/14</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/00657</p> <p>(43) 国際公開日 2000年1月6日(06.01.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01793</p> <p>(22) 国際出願日 1999年4月5日(05.04.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/184346 1998年6月30日(30.06.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 新日本製鐵株式会社 (NIPPON STEEL CORPORATION)[JP/JP] 〒100-8071 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 谷口裕一(TANIGUCHI, Hirokazu)[JP/JP] 山崎一正(YAMAZAKI, Kazumasa)[JP/JP] 後藤貢一(GOTO, Koichi)[JP/JP] 〒476-8686 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社 名古屋製鐵所内 Aichi, (JP)</p> <p>(74) 代理人 佐藤一雄, 外(SATO, Kazuo et al.) 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AU, BR, CA, CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: COLD ROLLED STEEL SHEET EXCELLENT IN BAKING HARDENABILITY

(54)発明の名称 焼付硬化性に優れた冷延鋼板



(57) Abstract

A cold rolled steel sheet excellent in baking hardenability which comprises a very low carbon steel containing Ti and/or Nb, characterized in that the relationship between the contents of Mo and the carbon participated in a solid solution is limited to a specific range, and the above-mentioned cold rolled steel sheet excellent in baking hardenability which further comprises B in a specific amount.

(57)要約

本発明は、焼付硬化性に優れた冷延鋼板を提供するものであり、Tiおよび／またはNbを含有する極低炭素鋼において、固溶CとMoの含有量の関係を特定範囲に制御してなる焼付硬化性に優れた冷延鋼板ならびに、これに更にBを特定量含有せしめた焼付硬化性に優れた冷延鋼板に関するものである。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

焼付硬化性に優れた冷延鋼板

技術分野

本発明は、鋼板に関し、特に焼付硬化性に優れた冷延鋼板に関するものである。

背景技術

冷延鋼板の焼付硬化性を向上させる方法としては、例えば、特開昭55-141526号公報、特開昭55-141555号公報に開示されているような方法が提案されている。すなわち、Nb添加鋼において、鋼中のC、N、Al含有量に応じてNbを添加して、at. %でNb / (固溶C + 固溶N) をある範囲内に制限することにより、鋼板中の固溶C、固溶Nを調整し、さらに焼鈍後の冷却速度を制御する方法が知られている。また、特開昭61-45689号公報に開示されているような、TiとNbの複合添加によって焼付硬化性に優れた鋼板とする技術も知られている。しかし、このような、固溶Cをある範囲に制御しただけでは、焼付硬化性はせいぜい30Mpa程度の上昇が期待できるだけであり、それ以上の焼付硬化性をもたせるべく固溶Cを残存させると、逆に時効硬化性が悪化し、このため長時間保存してプレス成形を行うとストレッチャーストレインという縞模様が発生するという問題がある。このように、すぐれた焼付硬化性と時効硬化性の双方を共に満足させることは、困難と考えられており、それゆえ長年の課題であった。

これに対し、特開昭62-109927号、特開平4-120217号に示されるような、Moにより焼付硬化性と時効硬化性とを両立させるものとして開示されている技術がある。しかし、本発明者の知見によれば、これらの方法においてはMo単独の成分の範囲が規定されているだけであって、実際には、Cの量や、Ti、Nbの量により効果が得られる場合と得られない場合があり、技術的に極めて不安定なものであった。例えば、Mo添加に際しては、従来技術では、その範囲は、単に、0.001~3.0%とあったり、0.02~0.16%と記述してあるだけで、単独作用しか認めていない。しかし、このようなMoの添加量

のコントロールだけでは、その作用が一定せず、焼付効果量が50MPaとなったり、10MPaしかない場合もあった。

その一方で、市場においては、自動車の軽量化に対応して、いっその、焼付硬化性の向上が求められるようになってきており、さらなる焼付硬化性と遅時効性が要求される状況になっている。

発明の開示

本発明は、焼付硬化性と遅時効性の双方の向上を同時に図るとともに、安定した焼付硬化量を確保し、しかも従来品より大きな焼付硬化性を有する冷延鋼板を提供することを目的とするものである。

本発明に係る焼付硬化性に優れた冷延鋼板は、重量%において、

C : 0.0013 ~ 0.007 %、

Si : 0.001 ~ 0.08 %、

Mn : 0.01 ~ 0.9 %、

P : 0.001 ~ 0.10 %、

S : 0.030 %以下、

Al : 0.001 ~ 0.1 %、および

N : 0.01 %以下、

を含有する鋼板であって、Ti および Nb が

Ti : 0.001 ~ 0.025 %、

Nb : 0.001 ~ 0.040 % の範囲で含有され、かつ、それらの範囲が下記式で定義された k 値 :

$$k = C\% - 12/93 \times Nb\% - 12/48 \times (Ti\% - 48/14 \times N\%) \geq 0.0008$$

を満足し (ただし、 $Ti\% - 48/14 \times N\% \leq 0$ の時は、 $k = 0$)、かつ、

Mo が下記式 :

$$0.005 \leq Mo\% \leq 0.25$$

および

$$0.1 \times \sqrt{k} \leq Mo\% \leq 5 \times \sqrt{k} \quad (\text{ただし、} k \text{ を前記式で定義される値である})$$

を満足するレベルで添加されてなることを特徴とするものである。

本発明の好ましい態様においては、Bが下記式

$$0.005 \times \sqrt{k} \leq B\% \leq 0.08 \times \sqrt{k}$$

および

$$Mo\% / 300 \leq B\% \leq Mo\% / 4$$

を満足するレベルでさらに添加されてなる。

さらに、本発明の好ましい態様においては、その転位密度が、平面視野 $1 \mu m^2$ あたり、50本～3000本である。

図面の簡単な説明

図1は、本発明のMo含有量とk値との関係を示す説明図である。

図2は、本発明のB含有量とk値との関係を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の対象とする冷延鋼板は、冷延鋼板、亜鉛等を溶融めっき又は電気めっきしためっき鋼板等で、鋼の製造方法として、転炉、電気炉、平炉等いずれの方法でもよく、鋳型による鋳造後分塊したスラブ、連続鋳造でスラブとしたもの等その製造方法は問わない。

本発明者らは、冷延鋼板の焼付硬化性を向上させるために、種々の研究を重ねた結果、後述する予想外の知見を得て本発明に至ったものである。

従来の冷延鋼板においては、前述したように、焼付硬化性を有してもその量が少ない場合や、時効性が不良なものや、また、単に、通常の炭化物形成元素Mo、Cr、V、Wの1種又は2種以上を添加しても、その効果は安定せず、したがって焼付硬化性が良好であり、かつ60日超の時効性も合わせて良好とすることは困難であった。

本発明者らは、Moの添加量は、Cのそれと相互関係があることを見出し、更にBの含有量とも相互作用があることを見出した。すなわち、本発明者らは、各種の試験と解析を行い、Mo、C、Bの各含有量範囲が、下記式を満足する場合にのみ焼付硬化性と時効硬化性の両方の特性を同時かつ十分に満足させることができることを見出した。

すなわち、Moが、下記式：

$$0.005 \leq Mo\% \leq 0.25$$

$$0.1 \times \sqrt{k} \leq Mo\% \leq 5 \times \sqrt{k} \text{ および}$$

$$k = C\% - 12/93 \times Nb\% - 12/48 \times (Ti\% - 48/14 \times N\%)$$

を満足し、さらに、その時のCのレベル範囲は、

$$k \geq 0.0008$$

となるような範囲にしない限り効果発現されないことも判明している。

従って、Moが0.01%程度の少ない値であっても、 $C\% - 12/93 \times Nb\% - 12/48 \times (Ti\% - 48/14 \times N\%)$ の値が少ない場合には、遅時効性と焼付硬化性が両立する事がわかり、また、たとえ、Moが多くても、 $C\% - 12/93 \times Nb\% - 12/48 \times (Ti\% - 48/14 \times N\%)$ の値が多い場合は、遅時効性が劣化するのである。従って、Moの含有量範囲は、上記関係式の範囲でのみ有効であることが判明している。

この原因は必ずしも明らかではなく、また、本発明はいかなる理論によっても制限されるものではないが、上記の条件によって、MoとCがダイポール（双極子）を形成し、これによりCが転位に固着することを防いでいると推定される。そして、MoがCに対して、ある関係を満足する時に安定的に優れた焼付硬化性と時効性の双方が発現するものと推定される。また、そのCも、単に鋼中のC含有量でなく、 $k = C\% - 12/93 \times Nb\% - 12/48 \times (Ti\% - 48/14 \times N\%)$ で示される、固溶Cであることが肝要である。

また、遅時効性が良好であるにもかかわらず、焼付硬化性が劣化しないのは、焼付時の170℃程度の温度で、このダイポールが分解し、再びCが固溶し、転位を固着するためと考えられる。

この効果は、Cr、V、WやMnを用いた場合においては、焼付硬化を行う温度では、認められず、Moでのみ有効であることも明らかとなっている。

図1において、領域A（但し、境界線を含む）が、本発明の範囲であって、焼付硬化性と遅時効性に優れている。領域Bは、焼付硬化性と遅時効性に優れるが、Moが多いため、強度が高くなってしまい、逆に伸びが低下してプレス成形の際に割れが発生し易い。また、領域Cでは、焼付硬化性が不足する。また、領域Dでは、遅時効性が悪くなり、プレス成形の際にストレッチャーストレインが発生

する。

また、さらに、本発明者らはBとの複合添加により一層の焼付硬化性が向上することを見出している。

すなわち、B濃度が、下記式：

$$0.005 \times \sqrt{k} \leq B\% \leq 0.08 \times \sqrt{k}$$

$$k = C\% - 12 / 93 \times Nb\% - 12 / 48 \times (Ti\% - 48 / 14 \times N\%)$$

を満足し、かつ、

$$Mo\% / 300 \leq B\% \leq Mo\% / 4$$

を満足することにより一層の向上効果が発現する。

この原因は、BとMoのダイポールによるものか、もしくはMoとCのダイポールにさらにBが関与するものかは必ずしも明らかでないが、Moとのいずれにしる、焼付硬化性を向上させる効果があるものと考えられる。

図2において、領域A（但し、境界線を含む）が、本発明の範囲であって、焼付硬化性と遅時効性に優れている。領域Bは、焼付硬化性と遅時効性に優れるが、B（ホウ素）が多いため、伸びが低下してプレス成形の際に割れが発生し易い。また、領域Cでは、焼付硬化性が不足する。また、領域Dでは、遅時効性が悪くなり、プレス成形の際にストレッチャーストレインが発生する。

ただし、Moの範囲によってその範囲はさらに限定されるものである。

ただし、B添加の際には、NをTiで固定しておくことが肝要である。

また、転位分布によりその特性が大きく変わることも、多くの電子顕微鏡観察の結果明らかとなっている。本発明者らは、遅時効性の良好なサンプルを電子顕微鏡観察を行った結果、その転位密度が、平面視野 $1 \mu m^2$ あたり、50本～3000本の範囲の場合に、遅時効性と焼付硬化性がさらに改善される現象を見出した。転位密度が50本未満では、本発明の効果が無くなるわけではないが、50本以上でさらに焼付硬化性が改善されるものである。転位密度が $1 \mu m^2$ あたり3000本より多い場合には、鋼材の伸びが逆に低下し、プレス時に割れが発生する傾向が認められる。この原因は必ずしも明らかでないが、転位が歪場を形成し、MoやB、MoやCとのダイポールに相互作用を起こすものと考えられる。

本発明の鋼の各成分範囲を限定した理由は以下のとおりである。

まず、C : 0.0013%以上としたのは、Cレベルをこれ未満に下げることが、製鋼での多大なコストアップにつながり、また、高い焼付硬化性が得られないからである。一方、C : 0.007%以下としたのは、それを超えるとCが鋼の強化元素であることに起因して強度が高くなり、加工性を損なうからである。しかもTi、Nbの元素を添加する量が多くなり、析出物による強度上昇が避けられず加工性が劣るとともに経済的にも不利になるためである。また、遅時効性も劣化してくるからである。

Si : 0.001%以上としたのは、Siレベルをこれ未満に下げることが製鋼でのコストアップにつながり、また、高い焼付硬化性を得られないからである。0.08%以下としたのは、それを超えると、強度が高くなりすぎ、加工性を損なうためであり、また亜鉛めっきを実施する場合に、亜鉛が付着しにくく密着性を損なうためである。

Mn : 0.01%以上としたのは、この下限値未満では高い焼付硬化性を得られないからである。一方、0.9%以下としたのは、それを超えるとMnが鋼の強化元素であることに起因して強度が高くなり、加工性を損なうためである。

P : 0.001%以上としたのは、Pレベルをこれ未満にすることは製鋼での多大なコストアップにつながり、また、高い焼付硬化性が得られないからである。また、P量を0.10%以下としたのは、Pが少量でも鋼の強化元素としてはたらいて強度が高くなり、このため加工性を損なうためである。しかも、Pは結晶粒界に濃化して、粒界脆化を起こしやすい元素であり、0.10%を超えて添加することは加工性を損なうので好ましくない。

S : 0.030%以下としたのは、本来Sは、鋼中に存在することが無意味な元素であり、また、TiSを形成し、有効なTiを削減してしまうので、少ない方が望ましい。また、TiSを形成し、有効なTiを削減してしまうので、少ない方が望ましい。また、0.030%を超えると、熱間圧延時に赤熱脆性を起こし、表面で割れる、いわゆる熱間脆性を起こすことがあるため好ましくない。

Al : 0.001%以上としたのは、脱酸のために必要な成分であり、0.001%未満では気泡が発生し、これが欠陥となるので0.001%以上の濃度が必要である。また、その上限を0.1%としたのは、それを超えて添加するとコ

スト的に不利になるからである。しかも強度が高くなり、加工性を損なうためである。

N：0.01%以下としたのは、それを超えて添加する場合は、Tiの添加量も多くしないと必要な時効性を確保できず、しかも強度が高くなり、加工性を損なうためである。

Ti、Nbは、この範囲でいわゆるNb-Ti-IF鋼という加工性（または更にメッキ性）が良好な鋼のために必要な元素であり、その特性を満たす範囲である。その下限を0.001%としたのは、それ未満ではC、N等の固溶元素を固定して、必要な時効性を確保することが困難となるからである。また、そのTiの上限を0.025%としたのはそれを超えて添加しても、遅時効性は飽和し、逆に再結晶温度が上昇し、また、加工性の劣化を招くためである。また、Nbの上限を0.040%としたのは、それを超えて添加しても、時効性は飽和し、逆に再結晶温度が上昇し、また、加工性の劣化を招くためである。

本発明においては、さらに、C量に関して、下記の式を満足することが重要である。

すなわち、Ti、Nbは上記範囲であって、さらに、その範囲を、

$$k = C\% - 12/93 \times Nb\% - 12/48 \times (Ti\% - 48/14 \times N\%) \geq 0.0008$$

の関係式を満足するように設定することが重要である。この条件から外れると、時効硬化性は確保できず、170°C×20min、の熱処理温度では、殆ど強度向上は認められない。

また、上式中、 $Ti\% - 48/14 \times N\% \leq 0$ の場合は、kも0とするが、通常は、 $Ti\% - 48/14 \times N\% > 0$ とすることが好ましい。

Mo：0.005%以上としたのは、それ以下では焼付硬化性を高くする効果が得られないためである。また、Moレベルの上限を0.25%としたのは、それを超えるとMoが鋼の強化元素であることから強度が高くなりすぎ、加工性を損なうためである。また、この上限を超えると焼付硬化性も飽和してしまい、高価で経済的にも不利となるので好ましくない。

また、さらに、この範囲は、

Mo濃度を、下記式：

$$0.1 \times \sqrt{k} \leq \text{Mo} \% \leq 5 \times \sqrt{k}$$

および

$k = \text{C} \% - 12 / 93 \times \text{Nb} \% - 12 / 48 \times (\text{Ti} \% - 48 / 14 \times \text{N} \%)$
をみたすレベルに設定することによって、焼付硬化性と遅時効性が改善される。

上記の条件を満足する範囲は、前述したように、MoとCのダイポールが形成される最適範囲と考えられる。Cに対して必要以上にMo濃度を高くしても、効果は飽和し、またコスト高となり、また、鋼材の伸びが低減する場合があるので、0.25%を上限とすることが好ましい。また、0.25%を超えると、再結晶が起りにくくなり、伸びが低下する可能性もあるので好ましくない。ただし、本発明の目的とする効果自体がなくなるものではない。

一方、0.005%未満のMoレベルでは、時効硬化性が改善されず、YP伸びが発生してしまう。

Bは、その濃度を、下記式：

$$0.005 \times \sqrt{k} \leq \text{B} \% \leq 0.08 \times \sqrt{k}$$

および

$k = \text{C} \% - 12 / 93 \times \text{Nb} \% - 12 / 48 \times (\text{Ti} \% - 48 / 14 \times \text{N} \%)$
を満足し、かつ、下記式：

$$\text{Mo} \% / 300 \leq \text{B} \% \leq \text{Mo} \% / 4$$

を満足する範囲に設定することが特に好ましい。

Bが $0.005 \times \sqrt{k}$ 未満および/または $\text{Mo} \% / 300$ 未満では、時効硬化性が改善されず、YP伸びが発生してしまう。また、B単独では効果が少なく、Moとの複合添加が特に好ましい。また、上記条件を超えてBを添加しても、その効果は飽和し、コスト的に不利となり、また、全伸びが低下し、鋼材の性能が劣化するので好ましくない。

例

下記表1、2に本発明の実施例を比較例と共に示す。

表1、2に示す成分の鋼を転炉にて溶製し、次に、連続鋳造によりスラブとした。このスラブを冷間圧延し、その後焼鈍を行い、冷延鋼板とした。常温時効

性は、40℃の雰囲気中に70日保持し、その後、引張試験を行い、この時の、Y P伸びを測定した。0.02%以下を良好とした。また、焼付硬化性の測定は、冷延鋼板を2%引張り、その後170℃×20min、保持した時のY Pを測定し、先に2%引張試験を行ったときの強度との差を測定した。本発明では、いずれも、遅時効性は0.01%以下であり、焼付硬化性は50MPaを超えている。比較例では、Moの少ない物は、遅時効性がわるく0.2%を超えており、また、焼付硬化性も低くなる。また、Moの多い物は、遅時効性と焼付硬化性はいいものの、プレス時で割れが発生した。

また、表3、4は、転位密度の効果を示したもので、比較例に比べて焼付硬化性において20MPa程度の改善が見られる。表3、4の転位密度は、冷延鋼板から薄膜試験片を採取し、透過電子顕微鏡にて、各3個の薄膜試験片で通常の観察方法で転位を求め、 $1\mu\text{m}^2$ の本数に換算し、その平均値とした。本発明では、いずれも、常温時効性は0.02%以下で良好であった。また、焼付硬化性についても、いずれも50MPa以上を示し、十分な値を示している。

本発明により、焼付硬化性と遅時効性のすぐれた鋼板を得る事ができる。

表 1

	組成 (wt %)												
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	Ti	k	0.1x√k	Mo	
実施例 1	0.0013	0.001	0.01	0.001	0.030	0.010	0.0025	0.001	0.009	0.0012	0.0034	0.005	
実施例 2	0.0015	0.080	0.90	0.100	0.030	0.100	0.0025	0.003	0.009	0.0012	0.0034	0.020	
実施例 3	0.0025	0.002	0.15	0.026	0.015	0.035	0.0027	0.006	0.009	0.0017	0.0041	0.020	
実施例 4	0.0027	0.005	0.45	0.023	0.025	0.045	0.0029	0.007	0.010	0.0018	0.0042	0.025	
実施例 5	0.0029	0.006	0.23	0.015	0.016	0.080	0.0031	0.007	0.011	0.0019	0.0044	0.030	
実施例 6	0.0031	0.035	0.45	0.045	0.010	0.023	0.0033	0.008	0.011	0.0021	0.0045	0.050	
実施例 7	0.0033	0.007	0.63	0.080	0.020	0.015	0.0035	0.009	0.012	0.0022	0.0047	0.220	
実施例 8	0.0035	0.010	0.78	0.023	0.030	0.004	0.0025	0.009	0.009	0.0023	0.0048	0.230	
実施例 9	0.0037	0.080	0.86	0.015	0.025	0.001	0.0025	0.010	0.009	0.0025	0.0050	0.150	
実施例 10	0.0039	0.030	0.23	0.004	0.001	0.028	0.0027	0.010	0.009	0.0026	0.0051	0.180	
実施例 11	0.0041	0.052	0.15	0.001	0.028	0.035	0.0029	0.011	0.010	0.0027	0.0052	0.050	
実施例 12	0.0043	0.004	0.08	0.028	0.025	0.015	0.0031	0.011	0.011	0.0029	0.0054	0.012	
実施例 13	0.0045	0.001	0.25	0.035	0.015	0.045	0.0033	0.012	0.011	0.0030	0.0055	0.010	
実施例 14	0.0047	0.028	0.46	0.015	0.025	0.080	0.0035	0.012	0.012	0.0031	0.0056	0.023	
実施例 15	0.0049	0.035	0.56	0.025	0.025	0.023	0.0037	0.013	0.013	0.0033	0.0057	0.056	
実施例 16	0.0051	0.015	0.63	0.016	0.016	0.015	0.0039	0.013	0.013	0.0034	0.0058	0.120	
実施例 17	0.0018	0.025	0.45	0.010	0.010	0.004	0.0041	0.002	0.014	0.0015	0.0039	0.150	
実施例 18	0.0025	0.016	0.23	0.004	0.004	0.002	0.0031	0.006	0.011	0.0017	0.0041	0.180	
実施例 19	0.0027	0.010	0.45	0.001	0.001	0.028	0.0033	0.007	0.011	0.0018	0.0042	0.025	
実施例 20	0.0029	0.020	0.63	0.028	0.028	0.035	0.0035	0.007	0.012	0.0019	0.0044	0.035	
実施例 21	0.0031	0.030	0.78	0.035	0.025	0.045	0.0037	0.008	0.013	0.0021	0.0045	0.040	
実施例 22	0.0025	0.052	0.86	0.015	0.016	0.080	0.0031	0.006	0.011	0.0017	0.0041	0.025	
実施例 23	0.0023	0.004	0.23	0.025	0.010	0.023	0.0033	0.006	0.011	0.0015	0.0039	0.030	

表 1 (つづき)

	組成 (wt %)											
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	Ti	k	0.1x√k	Mo
実施例24	0.0015	0.001	0.15	0.016	0.004	0.015	0.0035	0.001	0.012	0.0014	0.0037	0.050
実施例25	0.0023	0.028	0.08	0.010	0.001	0.004	0.0037	0.006	0.013	0.0015	0.0039	0.150
実施例26	0.0032	0.035	0.25	0.020	0.028	0.001	0.0039	0.008	0.013	0.0021	0.0046	0.210
実施例27	0.0034	0.015	0.45	0.030	0.015	0.028	0.0041	0.009	0.014	0.0023	0.0048	0.150
実施例28	0.0025	0.025	0.63	0.052	0.015	0.035	0.0043	0.006	0.015	0.0017	0.0041	0.180
実施例29	0.0027	0.025	0.78	0.004	0.015	0.035	0.0045	0.007	0.015	0.0018	0.0042	0.050
実施例30	0.0056	0.015	0.86	0.001	0.015	0.035	0.0047	0.014	0.016	0.0037	0.0061	0.025
実施例31	0.0065	0.025	0.23	0.028	0.015	0.035	0.0049	0.017	0.017	0.0043	0.0066	0.030
実施例32	0.0070	0.016	0.15	0.035	0.015	0.035	0.0051	0.018	0.017	0.0047	0.0068	0.050
実施例33	0.0025	0.010	0.08	0.015	0.015	0.035	0.0053	0.006	0.018	0.0017	0.0041	0.250
実施例34	0.0027	0.020	0.25	0.025	0.015	0.035	0.0055	0.007	0.019	0.0018	0.0042	0.050
実施例35	0.0029	0.030	0.50	0.016	0.015	0.035	0.0057	0.007	0.020	0.0019	0.0044	0.012
実施例36	0.0031	0.052	0.78	0.010	0.015	0.035	0.0059	0.008	0.020	0.0021	0.0045	0.010
実施例37	0.0025	0.004	0.86	0.020	0.015	0.035	0.0061	0.006	0.021	0.0017	0.0041	0.023
実施例38	0.0023	0.001	0.23	0.052	0.015	0.035	0.0063	0.006	0.022	0.0015	0.0039	0.056
実施例39	0.0015	0.028	0.15	0.052	0.015	0.035	0.0065	0.004	0.022	0.0010	0.0032	0.120
比較例 1	0.0023	0.035	0.08	0.004	0.015	0.035	0.0067	0.006	0.023	0.0015	0.0039	0.001
比較例 2	0.0032	0.015	0.25	0.001	0.015	0.035	0.0069	0.008	0.024	0.0021	0.0046	0.002
比較例 3	0.0034	0.025	0.45	0.028	0.015	0.035	0.0071	0.009	0.024	0.0023	0.0048	0.003
比較例 4	0.0025	0.025	0.63	0.035	0.015	0.035	0.0073	0.006	0.025	0.0017	0.0041	0.500
比較例 5	0.0027	0.025	0.01	0.015	0.015	0.035	0.0075	0.007	0.026	0.0018	0.0042	0.600
比較例 6	0.0029	0.025	0.02	0.025	0.015	0.035	0.0077	0.007	0.026	0.0019	0.0044	0.001
比較例 7	0.0031	0.025	0.05	0.016	0.015	0.035	0.0079	0.008	0.027	0.0021	0.0045	0.500

表 2

	組成 (w t %)						引張試験			備考
	5x√k	0.005x√k	B	0.08x√k	Mo/300	Mo/4	遅時効性 (%)	焼付硬化性 (MPa)		
実施例 1	0.17		-				0.01	56	-	
実施例 2	0.17		-				0.00	60	-	
実施例 3	0.20		-				0.00	58	-	
実施例 4	0.21		-				0.00	62	-	
実施例 5	0.22		-				0.00	66	-	
実施例 6	0.23		-				0.00	70	-	
実施例 7	0.23		-				0.00	74	-	
実施例 8	0.24		-				0.00	78	-	
実施例 9	0.25		-				0.00	82	-	
実施例 10	0.25		-				0.00	86	-	
実施例 11	0.26		-				0.00	90	-	
実施例 12	0.27	0.0003	0.0005	0.0043	0.0000	0.0030	0.00	96	-	
実施例 13	0.27	0.0003	0.0007	0.0044	0.0000	0.0025	0.00	100	-	
実施例 14	0.28	0.0003	0.0008	0.0045	0.0001	0.0058	0.00	104	-	
実施例 15	0.29	0.0003	0.0012	0.0046	0.0002	0.0140	0.00	108	-	
実施例 16	0.29	0.0003	0.0013	0.0047	0.0004	0.0300	0.00	112	-	
実施例 17	0.20	0.0002	0.0012	0.0031	0.0005	0.0375	0.00	56	-	
実施例 18	0.20	0.0002	0.0014	0.0033	0.0006	0.0450	0.00	60	-	
実施例 19	0.21	0.0002	0.0015	0.0034	0.0001	0.0063	0.00	64	-	
実施例 20	0.22	0.0002	0.0010	0.0035	0.0001	0.0088	0.00	68	-	
実施例 21	0.23	0.0002	0.0012	0.0036	0.0001	0.0100	0.00	72	-	
実施例 22	0.20	0.0002	0.0014	0.0033	0.0001	0.0063	0.00	60	-	
実施例 23	0.20	0.0002	0.0015	0.0031	0.0001	0.0075	0.00	56	-	

表 2 (つづき)

	組成 (w t %)				引張試験		備考		
	5x√k	0.005x√k	B	0.08x√k	Mo/300	Mo/4		延時効性 (%)	焼付硬化性 (MPa)
実施例24	0.19	0.0002	0.0005	0.0030	0.0002	0.0125	0.00	51	-
実施例25	0.20	0.0002	0.0013	0.0031	0.0005	0.0375	0.00	56	-
実施例26	0.23	0.0002	0.0016	0.0037	0.0007	0.0525	0.00	74	-
実施例27	0.24	0.0002	0.0012	0.0038	0.0005	0.0375	0.00	78	-
実施例28	0.20	0.0002	0.0013	0.0033	0.0006	0.0450	0.00	60	-
実施例29	0.21	0.0002	0.0012	0.0034	0.0002	0.0125	0.00	64	-
実施例30	0.31	0.0003	0.0020	0.0049	0.0001	0.0063	0.00	122	-
実施例31	0.33	0.0003	0.0015	0.0053	0.0001	0.0075	0.00	140	-
実施例32	0.34	0.0003	0.0010	0.0055	0.0002	0.0125	0.00	150	-
実施例33	0.20	0.0002	0.0012	0.0033	0.0008	0.0625	0.00	60	-
実施例34	0.21	0.0002	0.0015	0.0034	0.0002	0.0125	0.00	64	-
実施例35	0.22	0.0002	0.0017	0.0035	0.0000	0.0030	0.00	68	-
実施例36	0.23	0.0002	0.0019	0.0036	0.0000	0.0025	0.00	72	-
実施例37	0.20	0.0002	0.0030	0.0033	0.0001	0.0058	0.00	60	-
実施例38	0.20	0.0002	0.0023	0.0031	0.0002	0.0140	0.00	56	-
実施例39	0.16	0.0002	0.0023	0.0025	0.0004	0.0300	0.10	58	-
比較例 1	0.20		-				0.12	25	-
比較例 2	0.23		-				0.06	43	-
比較例 3	0.24		-				0.20	45	-
比較例 4	0.20		-				0.00	60	割れ発生
比較例 5	0.21		-				0.00	64	割れ発生
比較例 6	0.22		-				0.06	39	-
比較例 7	0.23		-				0.00	41	割れ発生

表 3

	組 成 (w t %)											
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	Ti	k	0.1x \sqrt{k}	Mo
実施例 1	0.0013	0.001	0.01	0.001	0.030	0.010	0.0025	0.001	0.009	0.0012	0.0034	0.005
実施例 2	0.0015	0.080	0.90	0.100	0.030	0.100	0.0025	0.003	0.009	0.0012	0.0034	0.020
実施例 3	0.0025	0.002	0.15	0.026	0.015	0.035	0.0027	0.006	0.009	0.0017	0.0041	0.020
実施例 4	0.0027	0.005	0.45	0.023	0.025	0.045	0.0029	0.007	0.010	0.0018	0.0042	0.025
実施例 5	0.0029	0.006	0.23	0.015	0.016	0.080	0.0031	0.007	0.011	0.0019	0.0044	0.030
実施例 6	0.0031	0.035	0.45	0.045	0.010	0.023	0.0033	0.008	0.011	0.0021	0.0045	0.050
実施例 7	0.0033	0.004	0.08	0.028	0.025	0.015	0.0031	0.009	0.011	0.0022	0.0047	0.012
実施例 8	0.0025	0.001	0.25	0.035	0.015	0.045	0.0033	0.006	0.011	0.0017	0.0041	0.010
実施例 9	0.0023	0.028	0.46	0.015	0.025	0.080	0.0035	0.006	0.012	0.0015	0.0039	0.023
実施例 10	0.0015	0.035	0.56	0.025	0.025	0.023	0.0037	0.004	0.013	0.0010	0.0032	0.056
実施例 11	0.0023	0.015	0.63	0.016	0.016	0.015	0.0039	0.006	0.013	0.0015	0.0039	0.120
実施例 12	0.0032	0.025	0.45	0.010	0.010	0.004	0.0041	0.002	0.014	0.0029	0.0054	0.150
実施例 13	0.0034	0.016	0.23	0.004	0.004	0.002	0.0031	0.009	0.011	0.0023	0.0048	0.230
実施例 14	0.0036	0.010	0.45	0.001	0.001	0.028	0.0033	0.009	0.011	0.0024	0.0049	0.025
比較例 1	0.0013	0.001	0.01	0.001	0.030	0.010	0.0025	0.001	0.009	0.0012	0.0034	0.005
比較例 2	0.0015	0.080	0.90	0.100	0.030	0.100	0.0025	0.003	0.009	0.0012	0.0034	0.020
比較例 3	0.0025	0.002	0.15	0.026	0.015	0.035	0.0027	0.006	0.009	0.0017	0.0041	0.020
比較例 4	0.0027	0.005	0.45	0.023	0.025	0.045	0.0029	0.007	0.010	0.0018	0.0042	0.025
比較例 5	0.0029	0.006	0.23	0.015	0.016	0.080	0.0031	0.007	0.011	0.0019	0.0044	0.030
比較例 6	0.0031	0.035	0.45	0.045	0.010	0.023	0.0033	0.008	0.011	0.0021	0.0045	0.050
比較例 7	0.0033	0.004	0.08	0.028	0.025	0.015	0.0031	0.009	0.011	0.0022	0.0047	0.012
比較例 8	0.0025	0.001	0.25	0.035	0.015	0.045	0.0033	0.006	0.011	0.0017	0.0041	0.010
比較例 9	0.0023	0.028	0.46	0.015	0.025	0.080	0.0035	0.006	0.012	0.0015	0.0039	0.023

表 3 (つづき)

	組成 (w t %)											
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	Ti	k	0.1x√k	Mo
比較例10	0.0015	0.035	0.56	0.025	0.025	0.023	0.0037	0.004	0.013	0.0010	0.0032	0.056
比較例11	0.0023	0.015	0.63	0.016	0.016	0.015	0.0039	0.006	0.013	0.0015	0.0039	0.120
比較例12	0.0032	0.025	0.45	0.010	0.010	0.004	0.0041	0.002	0.014	0.0029	0.0054	0.150
比較例13	0.0034	0.016	0.23	0.004	0.004	0.002	0.0031	0.009	0.011	0.0023	0.0048	0.230
比較例14	0.0036	0.010	0.45	0.001	0.001	0.028	0.0033	0.009	0.011	0.0024	0.0049	0.025
比較例15	0.0023	0.035	0.08	0.004	0.015	0.035	0.0067	0.006	0.023	0.0015	0.0039	0.001
比較例16	0.0030	0.025	0.05	0.016	0.015	0.035	0.0079	0.008	0.027	0.0020	0.0045	0.500

表 4

	組成 (w t %)						Mo/300	Mo/4	轉位密度 ($\text{Å}/\mu\text{m}^2$)	引張試驗		備考
	$5x\sqrt{k}$	$0.005x\sqrt{k}$	B	$0.08x\sqrt{k}$	遲時効性 (%)	燒付硬化性 (MPa)						
実施例 1	0.171							50	0.01	56	—	
実施例 2	0.172							100	0.00	63	—	
実施例 3	0.204							250	0.00	60	—	
実施例 4	0.212							3000	0.00	64	—	
実施例 5	0.220							1500	0.00	68	—	
実施例 6	0.227							300	0.00	72	—	
実施例 7	0.235	0.0002	0.0005	0.0038	0.0000	0.0030		3000	0.00	78	—	
実施例 8	0.204	0.0002	0.0007	0.0033	0.0000	0.0025		50	0.00	62	—	
実施例 9	0.196	0.0002	0.0008	0.0031	0.0001	0.0058		100	0.00	58	—	
実施例 10	0.158	0.0002	0.0012	0.0025	0.0002	0.0140		250	0.00	42	—	
実施例 11	0.196	0.0002	0.0013	0.0031	0.0004	0.0300		300	0.00	58	—	
実施例 12	0.271	0.0003	0.0012	0.0043	0.0005	0.0375		1500	0.00	100	—	
実施例 13	0.238	0.0002	0.0014	0.0038	0.0008	0.0575		2500	0.00	80	—	
実施例 14	0.245	0.0002	0.0015	0.0039	0.0001	0.0063		3000	0.00	84	—	

表 4 (つづき)

	組成 (wt %)						転位密度 (本/ μm^2)	引張試験		備考
	5x \sqrt{k}	0.005x \sqrt{k}	B	0.08x \sqrt{k}	Mo/300	Mo/4		遅時効性 (%)	焼付硬化性 (MPa)	
比較例 1	0.171		—				10	0.01	43	—
比較例 2	0.172		—				25	0.00	43	—
比較例 3	0.204		—				10	0.00	58	—
比較例 4	0.212		—				25	0.00	62	—
比較例 5	0.220		—				15	0.00	66	—
比較例 6	0.227		—				26	0.00	70	—
比較例 7	0.235	0.0002	0.0005	0.0038	0.0000	0.0030	34	0.00	76	—
比較例 8	0.204	0.0002	0.0007	0.0033	0.0000	0.0025	45	0.00	60	—
比較例 9	0.196	0.0002	0.0008	0.0031	0.0001	0.0058	12	0.00	56	—

請求の範囲

1. 重量%において、

C : 0.0013~0.007%、

Si : 0.001~0.08%、

Mn : 0.01~0.9%、

P : 0.001~0.10%、

S : 0.030%以下、

Al : 0.001~0.1%、および

N : 0.01%以下、

を含有する鋼板であって、TiおよびNbが

Ti : 0.001~0.025%、

Nb : 0.001~0.040%の範囲で含有され、かつ、それらの範囲が下記式で定義されたk値：

$$k = C\% - 12/93 \times Nb\% - 12/48 \times (Ti\% - 48/14 \times N\%) \geq 0.0008$$

を満足し（ただし、 $Ti\% - 48/14 \times N\% \leq 0$ の時は、 $k = 0$ ）、かつ、Moが下記式：

$$0.005 \leq Mo\% \leq 0.25$$

および

$$0.1 \times \sqrt{k} \leq Mo\% \leq 5 \times \sqrt{k} \quad (\text{ただし、} k \text{ を前記式で定義される値である})$$

を満足するレベルで添加されてなる、焼付硬化性に優れた冷延鋼板。

2. Bが、下記式：

$$0.005 \times \sqrt{k} \leq B\% \leq 0.08 \times \sqrt{k} \quad (\text{ただし、} k \text{ は前記式で定義される値である})$$

および、

$$Mo\% / 300 \leq B\% \leq Mo\% / 4$$

を満足するレベルでさらに添加されてなる、請求項1に記載の冷延鋼板。

3. 平面視野 $1 \mu\text{m}^2$ あたり、50本～3000本の転位密度を有する請求項1または2に記載の冷延鋼板。

///

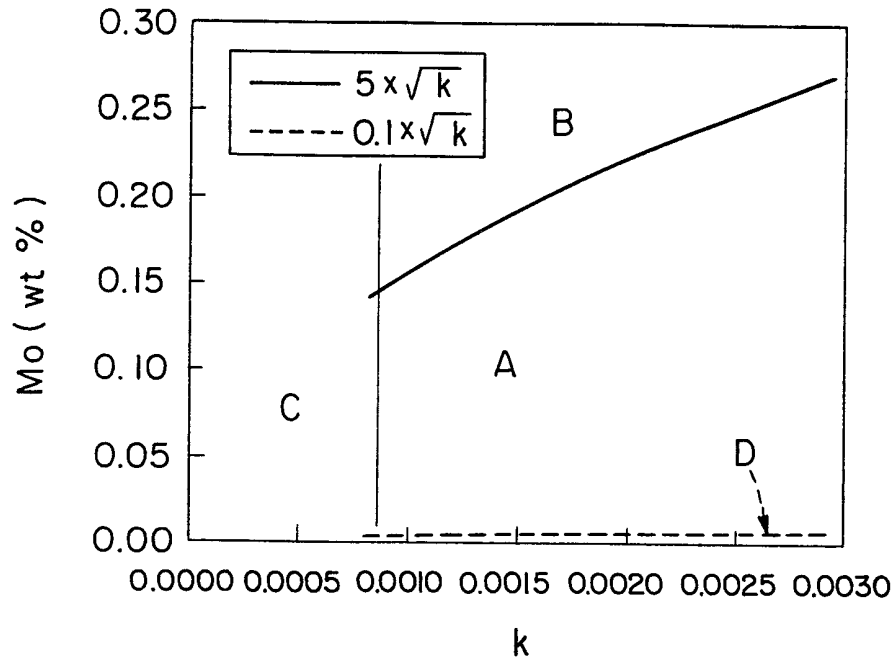


FIG. 1

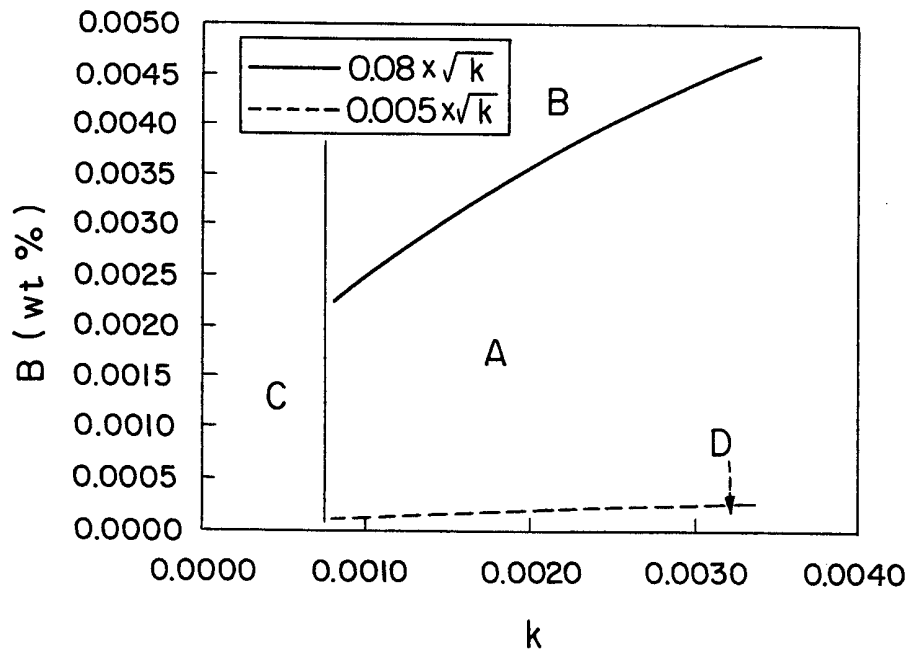


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ C22C38/14												
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) Int.Cl ⁶ C22C38/00-C22C38/14												
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1994-1999												
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.										
A	JP, 5-331553, A (Kawasaki Steel Corp.), 14 December, 1993 (14. 12. 93), Page 2, column 1 (Family: none)	1-3										
A	JP, 5-125484, A (Kobe Steel, Ltd.), 21 May, 1993 (21. 05. 93), Page 2, column 1 (Family: none)	1-3										
A	JP, 4-323346, A (Nippon Steel Corp.), 12 November, 1992 (12. 11. 92), Page 2, column 1 (Family: none)	1-3										
A	JP, 1-191739, A (Kawasaki Steel Corp.), 1 August, 1989 (01. 08. 89), Page 1, column 1 (Family: none)	1-3										
A	JP, 63-241122, A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 6 October, 1988 (06. 10. 88), Page 1, columns 1, 2 (Family: none)	1-3										
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.												
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier document but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	"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)	"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	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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											
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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											
"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)	"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											
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family											
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 22 June, 1999 (22. 06. 99)		Date of mailing of the international search report 6 July, 1999 (06. 07. 99)										
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer										
Facsimile No.		Telephone No.										

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/01793

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 61-250113, A (Kawasaki Steel Corp.), 7 November, 1986 (07. 11. 86), Page 1, column 1 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. C1^o C22C38/14

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 (IPC))
 Int. C1^o C22C38/00-C22C38/14

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 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999
 日本国実用新案登録公報 1994-1999

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 請求の範囲の番号
A	J P, 5-331553, A (川崎製鉄株式会社), 14. 12月. 1993 (14. 12. 93), 第2頁, 第1欄 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 5-125484, A (株式会社神戸製鋼所), 21. 5月. 1993 (21. 05. 93), 第2頁, 第1欄 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 4-323346, A (新日本製鐵株式会社), 12. 11月. 1992 (12. 11. 92), 第2頁, 第1欄 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 1-191739, A (川崎製鉄株式会社), 1. 8月. 1989 (01. 08. 89), 第1頁, 第1欄 (ファミリーなし)	1-3

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 22. 06. 99
 国際調査報告の発送日 06.07.99

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 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)
 小柳健悟
 4K 8417
 電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 請求の範囲の番号
A	JP, 63-241122, A (住友金属工業株式会社), 6. 10月. 1988 (06. 10. 88), 第1頁, 第1, 2欄 (ファミリーなし)	1-3
A	JP, 61-250113, A (川崎製鉄株式会社), 7. 11月. 1986 (07. 11. 86), 第1頁, 第1欄 (ファミリーなし)	1-3