(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2003 年9 月18 日 (18.09.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/076674 A1

(51) 国際特許分類[7]: C22C 38/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/05137

(22) 国際出願日: 2002 年5 月28 日 (28.05.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-67164 2002 年3 月12 日 (12.03.2002) JP

(71) 出願人: 三菱製鋼株式会社 (MITSUBISHI STEEL MFG. CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒104-0053 東京都 中央区晴海三丁目 2番22号 Tokyo (JP). 有限会社吉村技術事務所 (YOSHIMURA TECHNICAL OFFICE INC.) [JP/JP]; 〒150-0033 東京都 渋谷区 猿楽町11-8 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 福住 達夫 (FUKUZUMI,Tatsuo); 〒321-0905 栃木県 宇都宮市 平出工業団地１ 三菱製鋼株式会社宇都宮製作所内 Tochigi (JP). 渡辺 幹 (WATANABE,Motoki); 〒321-0905 栃木県 宇都宮市 平出工業団地１ 三菱製鋼株式会社宇都宮製作所内 Tochigi (JP). 吉村 恒夫 (YOSHIMURA,Tsuneo); 〒150-0033 東京都 渋谷区 猿楽町11-8 有限会社吉村技術事務所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 小松 秀岳，外(KOMATSU,Hideoka et al.); 〒107-0052 東京都 港区赤坂 4丁目13番5号 赤坂オフィスハイツ Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) **Title:** SULFUR-CONTAINING FREE-CUTTING STEEL

(54) **発明の名称:** 含硫黄快削鋼

(57) **Abstract:** A free-cutting steel having a high content of sulfur, characterized in that it has a chemical composition, in mass %: C: 0.03 to 0.20 %, Si: 0.35 % or less (including 0), Mn: 0.30 to 2.00 %, P: 0.01 to 0.15 %, S: 0.35 to 0.65 %, O: 0.0100 to 0.0250 %, N: 0.020 % or less, Al: 0.005 % or less (including 0), Nb: 0.02 to 0.20 %, one or both of V: 0.05 to 0.50 % and Ti: 0.02 to 0.20, balance: Fe and inevitable impurities, and in a cross section of the steel, sulfide-based inclusions are primary non-metal containing inclusions and have an average size of 50 μm^2 or less, and the sulfide-based inclusions are present in an amount of 500 to 1000 pieces per $1mm^2$. The sulfur-containing free-cutting steel, which does not need a heavy metal affecting adversely the environment, exhibits good machinability comparable to a free-cutting steel containing a heavy metal.

(57) 要約: 質量%で、Ｃ：０．０３～０．２０%、Ｓｉ：０．３５%以下（０を含む）、Ｍｎ：０．３０～２．００%、Ｐ：０．０１～０．１５%、Ｓ：０．３５～０．６５%、Ｏ：０．０１００～０．０２５０%、Ｎ：０．０２０%以下、Ａｌ：０．００５%以下（０も含む）、Ｎｂ：０．０２～０．２０%を含有し、さらにＶ：０．０５～０．５０%、Ｔｉ：０．０２～０．２０%の１種又は２種を含有し、残部Ｆｅ及び不可避的不純物よりなる化学成分であって、該鋼の横断面における非金属介在物の主たる硫化物系介在物の平均サイズが５０μm^2以下であり、且つ、硫化物介在物が１mm^2当り５００個乃至１０００個存在することを特徴とする高硫黄快削鋼。この含硫黄快削鋼環境は、環境に悪影響を与える重金属の添加を必要とすることなく、含重金属快削鋼に対して被削性が勝るとも劣らない含硫黄快削鋼を提供する。

WO 03/076674 A1

明細書

含硫黄快削鋼

技術分野

本発明は、ＪＩＳ規格のＳＵＭ鋼、ＳＡＥ規格の１１系鋼、１２系鋼が利用される、強度を余り必要としない部品の素材となる含硫黄快削鋼の改良に関する。

背景技術

ＪＩＳ規格のＳＵＭ鋼やＳＡＥ規格の１１系鋼、１２系鋼等のＳ含有快削鋼は、圧延後引抜加工して、磨棒鋼として自動盤切削用に供される。このような従来の快削鋼は高速度鋼工具による被削性を向上するため鋼中にＳを添加した硫黄快削鋼が用いられていた。

この硫黄快削鋼中のＳ含有量は多ければ多いほど被削性は良好になるが、反面、圧延、鍛造等の熱間加工時の赤熱脆性のため割れ等の不良品が多く発生する。その理由は高硫黄のため低融点のＦｅＳが結晶粒界に析出するためである。そして高Ｓ鋼の場合、圧延方向に対し横方向の延性・絞り値が低下し、引抜時のトラブルが生ずるため一般的にはＳ含有量は０．３５％を上限とし、多くても０．４０％止まりであった。

更に、すぐれた被削性を有する快削鋼としてＳに加えてＰｂ、Ｔｅ、Ｂｉ等の重金属を含有する複合快削鋼が開発されたが、近年環境問題が重要視され、環境に悪影響を与えるこれら重金属を使用しない快削鋼で、しかも被削性が含重金属快削鋼に勝るとも劣らない鋼の開発が待たれていた。

発明の開示

本発明は環境に悪影響を与える重金属の添加による被削性の向上を図らず、し

かも製造上特に熱間加工時や、冷間引抜時に問題をおこすことのない被削性に優れた含硫黄快削鋼を提供することを目的とする。

本発明は、質量％で、

Ｃ：０．０３～０．２０％

Ｓｉ：０．３５％以下（０を含む）

Ｍｎ：０．３０～２．００％

Ｐ：０．０１～０．１５％

Ｓ：０．３５～０．６５％

Ｏ：０．０１００～０．０２５０％

Ｎ：０．０２０％以下

Ａｌ：０．００５％以下（０も含む）

Ｎｂ：０．０２～０．２０％

を含有し、更に

Ｖ：０．０５～０．５０％

Ｔｉ：０．０２～０．２０％

の１種又は２種を含有し、残部Ｆｅ及び不可避的不純物よりなる化学成分であって、該鋼の横断面における非金属介在物の主たる硫化物系介在物の平均サイズが５０μm^2以下であり、且つ、硫化物介在物が１mm^2当り５００個乃至１０００個存在することを特徴とする高硫黄快削鋼である。

即ち、本発明では、まず第一にＳ含有量を従来上限とされていた０．３５％を超える多量のＳを含有させる。その多量に含有させたＳによる熱間脆性等の悪影響が出ないようにするために、Ｍｎを多量に含有させてＦｅＳの析出を止めＭｎＳ系硫化物のみにする。

また、良好な快削性を得るためにはこのＭｎＳ系酸化物と切削工具との接触する頻度が多いほど良いことを発見した。

そのために、ＭｎＳ系硫化物の鋼中への析出は溶鋼の凝固時から始まるが、溶鋼温度において溶鋼中に析出しているＴｉＮや凝固の途中でγ鉄中に析出するＮｂＮ、ＶＮをＭｎＳ系硫化物の析出核として利用し微細化を図り析出個数を増し、かつ均等な分散を図ることが出来ることを見出した。

その上、工具寿命を短くするα型Al_2O_3系介在物の存在を無くすため溶鋼の脱酸をＡｌによらずＳｉ－Ｍｎの共同脱酸をベースにし、しかもＳｉを０．３５％以下にすることにより、硬い珪酸系介在物も極力無くし、脱酸後の溶鋼の酸素レベルを０．０１～０．０２５％に安定して保つため、脱酸補助剤としてのＮｂに加えＶ、Ｔｉの一種又は二種を添加する。それらの溶鋼への残留物もＭｎＳ系硫化物の析出核として利用することにより、ＭｎＳ系硫化物が微細、均等に分散析出させることが可能であることを見出した。ここでいう残留物には当然、Ｎｂなどの酸化物も含まれ、これらがＭｎＳ系介在物の析出核や複合介在物の形で接着剤としての役割を果たすことは十分に考えられる。

しかも酸素レベルを０．０１～０．０２５０％に保つことにより析出するＭｎＳ系硫化物の硬度も下がり、工具寿命の延長とＭｎＳ系介在物のアスペクト比（ＭｎＳ系介在物の長さと径の比）を小さくして切屑破砕性が向上することを見出した。

以上３つの発見が本発明の根幹をなすものであって、Ｐｂ、Ｂｉ、Ｔｅ等の重金属を含有しなくてもそれらを含有する鋼の機械加工性と同等ないし同等以上の含硫黄快削鋼を開発した。

図面の簡単な説明

図１は、本発明鋼による供試材の旋盤による加工時にできる切屑の破砕性の評価基準を示す写真である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の含硫黄快削鋼において化学成分の含有率を限定する理由について説明する。

Ｃ：０．０３～０．２０％

Ｃが多い時は、引抜き割れ性を生じるのでＣの上限は０．２０％とする。また、Ｃが低い時は強度が低くなりすぎるので、Ｃの下限は０．０３％とする。

Ｓｉ：０．３５％以下（０を含む）

ＳｉはＭｎと共同の脱酸剤として用いるが、過多に添加する時は鋼の硬度が上がり、その上脱酸生成物のけい素酸化物は硬く、工具寿命を劣化させるので、上限は０．３５％とした。好ましくは０．１０％以下添加し、Ｍｎとの共同脱酸を実行し、鋳造前の溶鋼のＯ含有量を０．０１～０．０２５％に確実に保たせるため、後述のＮｂ並びにＶ、Ｔｉの１種又は２種を脱酸補助剤として用いる。

Ｍｎ：０．３０～２．００％

熱間脆性の原因となる低融点のＦｅＳの粒界析出を防ぐため、Ｍｎを添加し安定なＭｎＳを析出させる。この効果を有効に得るために０．３０～２．００％の範囲で添加することが必要である。

Ｐ：０．０１～０．１５％

鋼の切削仕上げ面を改善するため０．０１～０．１５％の範囲で加える。この範囲以外では所期の目的を十分に達成することが出来ない。

Ｓ：０．３５～０．６５％

Ｓ含有量が高いほど被削性が良好となること及びＳ含有量が多くなると熱間加工性が低下することは知られている。そのため従来Ｓの上限は０．３５％としていた。本発明によるＮｂ並びにＶ、Ｔｉを脱酸補助剤とするＳｉ－Ｍｎの共同脱酸を実施すれば、Ｓの上限は０．６５％としてもなんら熱間加工性を損ねることはない。

Ｏ：０．０１００～０．０２５０％

溶鋼の脱炭精練末期の酸素量は約６００～１２００ｐｐｍであるが、このような酸素レベルではリミングアクションにより連続鋳造が不可能となるので、普通Ａｌによる強制脱酸を行なうが、Ａｌによる脱酸を行なうと硬いα型Al_2O_3が脱酸生成物として生成し、それが原因で切削時に工具寿命を低下させるので、本発明ではＡｌによる脱酸は意図的に行なわない。さらにＳｉも好ましくは０．１０％以下の添加にとどめＳｉ－Ｍｎ共同脱酸限である約２５０ｐｐｍより１００ｐｐｍの範囲に安定的にＯレベルを保つため補助的にＭｎと同程度の脱酸力をもつＮｂやＶ及び少量のＴｉを用いて脱酸する。

Ｎ：０．０２０％以下

本発明の特色はＭｎ硫化物と鋼中におおよそ均等に分散析出させるため、析出核となる微細なＮｂＮ、ＶＮ、ＴｉＮをγ鉄中に析出させ、ＭｎＳをその核を中心に分散させようとするものである。そのためＮ含有率を最大０．０２０％必要とする。

Ａｌ：０．００５％以下（０を含む）

前述したように、Ａｌによる強制脱酸は意図的に行なわないが、Ａｌは使用するＦｅＳｉ、ＦｅＮｂ、ＦｅＶ、ＦｅＴｉ中に若干含有し、それの溶鋼への添加に伴い微量Ａｌが鋼中に残留してしまう。したがって、その最大量を０．００５％と制限する。

Ｎｂ：０．０２～０．２０％

本発明の目的の一つは前述のようにＭｎＳの生成によってＦｅＳの析出を抑え、加工性と共に被削性を向上させる点にあるが、脱酸助剤としてのＮｂは溶鋼が凝固する途中でγ鉄中に脱酸生成物、窒化物並びに炭窒化物を析出し、これらがＭｎＳの析出核として有効に働き、硫化物介在物の微細化と共に析出個数を増し、かつ均等に分散して加工性と被削性を増大する。その量が０．０２％未満及び０．２０％を超えるとその効果が十分でない。

Ｖ：０．０５～０．５０％又は／及びＴｉ：０．０２～０．２０％

前述したように、これらの元素はＳｉ－Ｍｎ共同脱酸の補助的役割を担わせ、溶鋼中の酸素量を１００～２５０ｐｐｍの範囲に安定して保持し、溶鋼の凝固後のＭｎＳの形状を被削性に好影響を与える球形に近いものにし、且つ、上記Ｎｂと同じく、ＭｎＳの析出を鋼中におおよそ均等に分散させるため、γ鉄中に析出するＶの窒化物及び溶鋼中に析出するＴｉＮが有効に作用する。その量はそれぞれ下限未満並びに上限を超えると効果が十分でない。

本発明の含硫黄快削鋼は上記の組成を有すると共に、該鋼における非金属介在物の主たる硫化物系介在物が該鋼の横断面においてその平均サイズが５０μm^2以下であり、且つ、１mm^2当り５００個乃至１０００個存在する。このように存在する硫化物系介在物により、本発明鋼は良好な加工性と共に優れた被削性を有する。硫化物系介在物の平均サイズ、１mm^2当りの個数が上記の範囲外であると十分な被削性、加工性が得られない。

実施例並びに比較例

高周波誘導炉によって表１に示す組成の鋼を溶製し、２０ｋｇの鋼塊に鋳造した。

【表１】

表 1

(質量%)

	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	Nb	V	O	N	Pb	
1	0.03	0.10	1.15	0.035	0.498	0.001	0.195	0.021	0.10	0.0132	0.0198	–	本発明鋼
2	0.08	0.02	1.14	0.044	0.487	–	–	0.026	0.05	0.0111	0.0075	–	
3	0.09	0.02	1.20	0.012	0.535	0.001	0.020	0.028	–	0.0128	0.0076	–	
4	0.07	0.01	0.83	0.051	0.354	0.002	–	0.022	–	0.0245	0.0101	–	
5	0.12	0.07	1.06	0.070	0.511	–	0.024	0.020	–	0.0140	0.0092	–	
6	0.11	0.07	1.54	0.056	0.417	–	–	0.035	0.16	0.0186	0.0100	–	
7	0.19	0	1.23	0.042	0.508	–	–	0.084	–	0.0243	0.0073	–	
8	0.08	0.02	1.18	0.023	0.486	0.004	–	0.199	–	0.0226	0.0090	–	
9	0.05	0.01	1.98	0.052	0.488	0.002	0.081	0.033	0.48	0.0210	0.0079	–	
10	0.14	0.03	1.06	0.048	0.475	0.001	–	0.025	–	0.0198	0.0045	–	
11	0.09	0.12	1.37	0.046	0.376	0.021	–	–	–	0.0083	0.0090	0.23	比較鋼
12	0.08	0.16	1.12	0.048	0.380	0.006	–	–	–	0.0106	0.0079	0.26	
13	0.09	0.11	1.21	0.052	0.325	–	–	–	–	0.0174	0.0085	0.22	
14	0.10	0.12	1.11	0.056	0.331	–	–	–	–	0.0156	0.0083	0.32	

前記鋼塊を直径４０ｍｍの丸棒に鍛伸し、供試材を作り、旋盤を使い旋削試験を行なった。試験条件を下記に示す。

供試材熱処理：焼準

工具　　：超硬チップ　三菱マテリアル社製ＳＮＧＡ１２０４０４

切削速度　：１００ｍ／分

切込み量　：１ｍｍ

送り　　：０．０２、０．０５、０．１０、　０．１５、　０．２０ｍｍ／ｒｅｖ

切削油　　：なし

評価項目　：切屑の破砕性

供試材の旋盤による加工時の旋削切屑破砕性の評価と横断面における硫化物系

介在物の平均サイズ及び被検面積１mm^{2}当りの個数を表２に示した。

【表２】

表２

	旋削切屑破砕性					平均サイズ（μm^2）	個数（個）	
	送り 0.02 (mm/rev)	送り 0.05 (mm/rev)	送り 0.10 (mm/rev)	送り 0.15 (mm/rev)	送り 0.20 (mm/rev)			
1	◎	◎	◎	◎	◎	26	853	本発明鋼
2	◎	◎	◎	◎	◎	29	612	
3	◎	◎	◎	◎	◎	33	654	
4	◎	◎	◎	◎	◎	44	988	
5	◎	◎	◎	◎	◎	37	673	
6	◎	◎	◎	◎	◎	30	721	
7	◎	◎	◎	◎	◎	32	815	
8	◎	◎	◎	◎	◎	28	784	
9	◎	◎	◎	◎	◎	23	713	
10	◎	◎	◎	◎	◎	42	580	
11	×	Δ	Δ	○	◎	62	353	比較鋼
12	◎	Δ	○	Δ	Δ	70	379	
13	◎	Δ	Δ	○	◎	58	430	
14	◎	Δ	○	○	○	75	418	

これらの結果から明らかなように、本発明の快削鋼は環境に有害な重金属を一切含有せず、従来の重金属含有快削鋼に勝るとも劣らない快削鋼を発明できた。被削性の評価は切屑の破砕性によって行なった。その破砕性の優劣の評価基準は図１に示す◎、○、△、×の４段階で評価した。

本発明では表２に示すように、旋盤の各送り速度の全てにおいて◎(最良)であった。

又、鋼中の硫化物の性状（平均サイズ、個数）を次の方法で調査した。被削性試験試料の延長である直径Ｄ：４０mmの丸棒より鍛伸方向に対し横方向の断面すなわち横断面の表皮から直径の１／６（Ｄ／６）迄の箇所から顕微鏡試料を切り出し、４００倍の光学顕微鏡により硫化物系介在物の平均サイズ、個数を調査した。横断面での介在物の観察は介在物の大きさやその分布状態を容易に把握できる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、環境に悪影響を与える重金属の添加による被削性の向上を図ることなく、しかも製造上の問題を起こすことなく重金属添加の場合に勝るとも劣らない被削性を有する含硫黄快削鋼を提供する。

請求の範囲

1．質量％で、

Ｃ：０．０３～０．２０％

Ｓｉ：０．３５％以下（０を含む）

Ｍｎ：０．３０～２．００％

Ｐ：０．０１～０．１５％

Ｓ：０．３５～０．６５％

Ｏ：０．０１００～０．０２５０％

Ｎ：０．０２０％以下

Ａｌ：０．００５％以下（０も含む）

Ｎｂ：０．０２～０．２０％

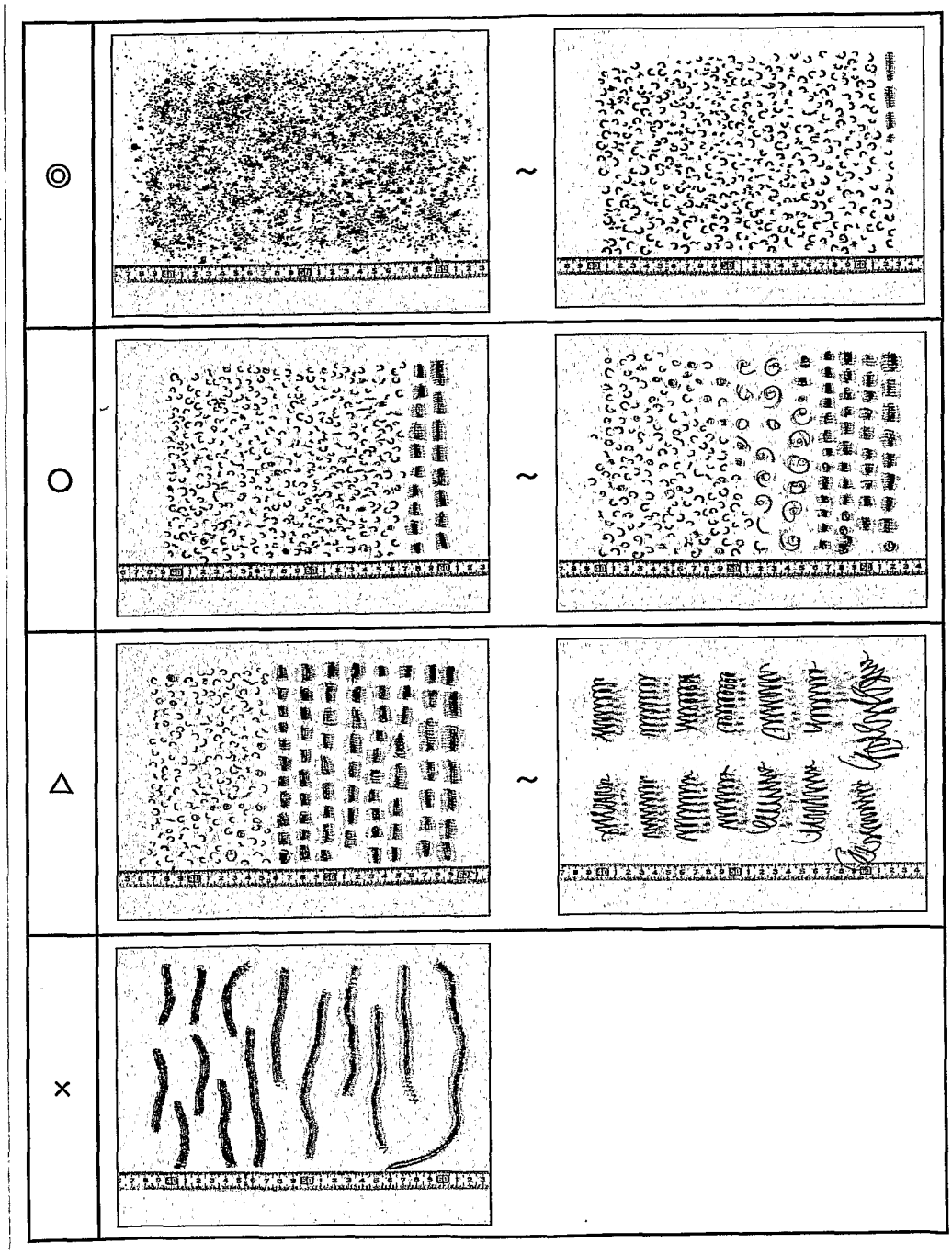
を含有し、更に

Ｖ：０．０５～０．５０％

Ｔｉ：０．０２～０．２０％

の１種又は２種を含有し、残部Ｆｅ及び不可避的不純物よりなる化学成分であって、該鋼の横断面における非金属介在物の主たる硫化物系介在物の平均サイズが５０μm^2以下であり、且つ、硫化物介在物が１mm^2当り５００個乃至１０００個存在することを特徴とする高硫黄快削鋼。

FIG. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/05137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] C22C38/00

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[7] C22C38/00-38/60

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 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

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.
Y	GB 2191506 A (Stanadyne Inc.), 16 December, 1987 (16.12.87), Claims & DE 3718772 A & JP 63-441 A & FR 2601697 A & BR 8702911 A & IT 1206025 B & CA 1301489 C	1
Y	JP 3-56638 A (Kobe Steel, Ltd.), 12 March, 1991 (12.03.91), Claims (Family: none)	1
Y	JP 62-270752 A (Daido Steel Co., Ltd.), 25 November, 1987 (25.11.87), Claims; page 2, lower left column, line 16 to lower right column, line 16 (Family: none)	1

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 August, 2002 (19.08.02)

Date of mailing of the international search report
27 August, 2002 (27.08.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/05137

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-293391 A (Kobe Steel, Ltd.), 26 October, 1999 (26.10.99), Claims (Family: none)	1

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０２／０５１３７

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　Ｃ２２Ｃ３８／００

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．Ｃｌ⁷　Ｃ２２Ｃ３８／００－３８／６０

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

日本国実用新案公報　　１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００２年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００２年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００２年

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
Y	GB 2191506 A(STANADYNE INC.) 1987.12.16 CLAIMS &DE 3718772 A &JP 63-441 A&FR 2601697 A&BR 8702911 A&IT 1206025 B&CA 1301489 C	1
Y	JP 3-56638 A(株式会社神戸製鋼所) 1991.03.12 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1
Y	JP 62-270752 A(大同特殊鋼株式会社) 1987.11.25 特許請求の範囲 第2頁左下欄第16行～右下欄第16行(ファミリーなし)	1
Y	JP 11-293391 A(株式会社神戸製鋼所) 1999.10.26 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1

☐ 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の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	国際調査報告の発送日
１９．０８．０２	27.08.02

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	小川　武	４Ｋ	９２７０
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３５		

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）