

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-536631**(P2005-536631A)**(43) 公表日 **平成17年12月2日(2005.12.2)**(51) Int.Cl.⁷**C 2 2 C 38/00****C 2 2 C 38/58**// **B 2 2 F 3/22**

F I

C 2 2 C 38/00 3 0 2 Z

C 2 2 C 38/00 3 0 4

C 2 2 C 38/58

B 2 2 F 3/22

テーマコード (参考)

4 K O 1 8

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-518349 (P2004-518349)

(86) (22) 出願日 平成15年7月2日 (2003.7.2)

(85) 翻訳文提出日 平成17年1月4日 (2005.1.4)

(86) 国際出願番号 PCT/CH2003/000438

(87) 国際公開番号 W02004/005571

(87) 国際公開日 平成16年1月15日 (2004.1.15)

(31) 優先権主張番号 1155/02

(32) 優先日 平成14年7月2日 (2002.7.2)

(33) 優先権主張国 スイス(CH)

(71) 出願人 505007320

フィルト・アクチェンゲゼルシャフト

F I R T H A G

スイス、ツェーハー-8600デューベン
ドルフ、チューリッヒシュトラッセ128

番

(74) 代理人 100086405

弁理士 河宮 治

(74) 代理人 100091465

弁理士 石井 久夫

(72) 発明者 カール・ハインツ・クラマー

ドイツ連邦共和国デー-45470ミュー

ルハイム・アン・デア・ルール、ヘルレシ

ュトラッセ27番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼合金

(57) 【要約】

本発明は、1重量%以下のケイ素と、2重量%以下のマンガンと、17重量%以上で19重量%未満のクロムと、2.5重量%より多く3.00重量%以下のモリブデンと、12.5~15重量%のニッケルと、0.11~0.25重量%の窒素と、0.5~1.5重量%の銅と、0.01重量%以下のチタンと、0.01重量%以下のアルミニウムと、0.05重量%以下のニオブと、を含み、残部が実質的に鉄である高合金成分を含む鋼合金に関する。上記の鋼合金は、研磨欠陥のリスクが最小に抑えられ、標準的な腕時計-時計製造用鋼No.1.4435に匹敵するほどの機械特性及び化学的特性と、その製造用鋼より優れた研磨性とを有している。上記の鋼合金は、ハウジング、背面部品、及び腕時計ストラップなどの腕時計及び時計の部品を製造するのに用いられる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合金に対し、1.00重量%以下のケイ素と、2.00重量%以下のマンガンと、17.0重量%以上19.0重量%未満のクロムと、2.50重量%より多く3.00重量%以下のモリブデンと、12.5～15.0重量%のニッケルと、0.11～0.25重量%の窒素と、0.50～1.50重量%の銅と、0.01重量%以下のチタンと、0.01重量%以下のアルミニウムと、0.05重量%以下のニオブと、を含み、残部が実質的に鉄である高合金成分を含む鋼合金。

【請求項 2】

0.20～0.50重量%のケイ素と、1.00～1.50重量%のマンガンと、17.1～17.6重量%のクロムと、2.60～2.80重量%のモリブデンと、13.0～13.5重量%のニッケルと、0.12～0.20重量%の窒素と、0.50～1.00重量%の銅と、を含む請求項 1 に記載の鋼合金。 10

【請求項 3】

約17.5重量%のクロムと、約2.60重量%のモリブデンと、約13.0重量%のニッケルと、約0.15重量%の窒素と、約0.75重量%の銅と、を含む請求項 1 または 2 に記載の鋼合金。

【請求項 4】

合金に対し、0.03重量%以下の炭素と、0.03重量%以下の硫黄と、0.045重量%以下のリンとを含む請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の鋼合金。

【請求項 5】

約1.8重量%のマンガンを含む請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の鋼合金。

【請求項 6】

0.02～0.03重量%の硫黄を含む請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の鋼合金。 20

【請求項 7】

0.01重量%以下の炭素と、0.02重量%以下のリンと、0.005重量%以下のチタンと、0.005重量%以下のアルミニウムと、0.01重量%以下のニオブと、を含む請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の鋼合金。

【請求項 8】

1面積%以下のδ-フェライトを含む請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の鋼合金。

【請求項 9】

0.2体積%以下のδ-フェライトを含む請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の鋼合金。

【請求項 10】

球状酸化物(GO)の最大粒径指数が多くて8.4、9.4であり、これらの粒径指数はDIN 50602の方法Mを用いて決定されることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の鋼合金。 30

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の鋼合金から成る時計または腕時計部品。

【請求項 12】

時計または腕時計ケーシング、時計または腕時計ベースまたは腕時計ストラップの形態である請求項 11 に記載の部品。

【請求項 13】

時計または腕時計用の部品の製造のための請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の鋼合金の使用。 40

【請求項 14】

選択的に低レベルの窒素を含んでもよい請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の粉末形態の鋼合金を、液体バインダを用いて懸濁させ、この懸濁液を部品に対応する鋳型に導入し、バインダを蒸発させ、粉末残留物を鋳型中で焼結させることを特徴とし、ただし、粉末形態の合金が低レベルの窒素を含んでいる場合、焼結は窒素含有雰囲気下で実施されることを条件とする、時計または腕時計用部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、時計および腕時計産業において使用されるステンレス高合金鋼の分野に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、着用される腕時計の大多数は金、ステンレス鋼およびチタンから作製される。腕時計用の鋼の開発は1925に始まった。その時に、イギリスの会社であるファースヴィッカーズスペシャルスチール社(Firth Vickers Special Steel Ltd.)が「DDQ」と指定されたCrNiを市場に紹介した。ほぼ同時期に、クラップ(Krupp)が鋼V2Aを開発したが、これは、鋼No.1.4301として、50年後に腕時計産業で使われ始めたばかりである。その後、1980年代の終わりには、スイスの腕時計産業の耐腐食性の向上に対する要求により、鋼「DDQ」は、鋼No.1.4435にとって代わられた。この鋼No.1.4435が今日の標準的な鋼である。 10

【0003】

鋼の研磨性、すなわち、輝きのある研磨表面を達成できることが、特に腕時計のケーシングの設計では非常に重要な部分である。このため、鋼供給者は、輝きのある研磨ができなければならない材料を供給する必要がある。この要求は、現在の腕時計産業において使用されているオーステナイト系では、制限された程度にしか実現されない。そのため、この目的を達成するには、特別な製錬手段が必要である。粒径は、鋼の研磨性に重大な影響を与える。粒径の大きな鋼を研磨するとオレンジピール効果として知られるものが起こり、これは、全体的に、研磨表面には許容されない。この理由は、無秩序の粒子(結晶)の様々な方向における特性が異なっているからである。ASTM E112により測定した粒径が値4($\geq 80 \mu\text{m}$)よりも劣ると、結晶表面が斑点表面として異なる程度まで剥がれており、オレンジピールの外観が現れることがヒトの肉眼で認識することができる。 20

【0004】

特にゼンマイ式時計の部品としては、時計の鋼が磁化を受けやすいことは望ましくない。この現象が部品の機構部分、ひいては時計の精度に影響するからである。オーステナイト系CrNi鋼は、通常は非磁性として説明される。しかしながら、鋼が残留フェライトを含む場合、または鋼が、冷間成形している間に変形マルテンサイトとして知られるものを形成する場合、これらの鋼は磁性となる。そのため、フェライト鋼は、磁化性の点で腕時計産業では望ましくない。 30

【0005】

腕時計用鋼の仕様書における他の要求は、良好な加工特性である。ケーシングの型によっては、中間アニーリング工程を有する広範囲にわたる冷間形成操作を、腕時計ケーシング製造中に実施しなくてはならない。さらに、時計バンドの製造では、良好な可削性、例えば、穿孔および平削りが要求される。 30

【0006】

DIN EN 1811によりニッケルの放出を $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{週}$ 以下に制限する必要があることを考慮すると、特に塩含有媒質に関する、良好な耐腐食性もまた、腕時計用鋼の主な必要条件である。腕時計は皮膚に直接接触し、激しく汗をかくと特に腐食のおそれが生じる。鋼の純度は耐腐食性にかなり影響する。粗く、直線に配置された非金属含有物は、表面で弱点を示し、そこから孔食が始まり、その後妨げられないままとすることがある。 40

【0007】

オーステナイト系鋼の化学および機械特性は制御することができること、ならびにオーステナイトは、ニッケルまたはマンガンなどの金属元素を合金に添加することにより安定化することができることは公知である。

【0008】

各々の合金化および微量元素の、鋼の機械、化学および磁気特性ならびに微細構造に対する影響は周知である(例えば、“Nichtrostende Stähle-Eigenschaften, Verarbeitung, Anwendung, Normen”(ステンレス鋼-特性、加工、使用、標準)、第2版、編集発行人“Edestahl-Vereinigung e.V.” Verlag Stahl-Eisen; および“Stahlschlüssel”第18版1998、第1章、C.W.Wegstによる、Verlag Stahlschlüssel、Wegst GmbH)。 50

【0009】

周知の合金元素および合金に個々に添加した場合のそれらの鋼に対する効果については、下記で簡単に概説する。

【0010】

ニッケルは、オーステナイト形成元素であり、耐腐食性を向上させる。しかしながら、高価な合金化元素であり、そのため鋼製品では常にNi量を標準により定められた可能な下限で維持される。

【0011】

クロムは、鋼に対し不動態化効果を有し、そのため、ステンレス鋼に対する主な合金化元素の代表例である。しかしながら、クロムはフェライト形成元素である。

10

【0012】

モリブデンは耐腐食性、およびハロゲン化物イオンの存在下での孔食に対する安定性を増大させる。他方、モリブデンはフェライト形成元素である。

【0013】

マンガンはオーステナイト形成元素であり、オーステナイト系鋼においてマルテンサイトへの変態をより困難なものとする。

【0014】

窒素は強力なオーステナイト形成元素であり、オーステナイトの安定化のためにニッケルの代わりに使用される。窒素は腐食耐性を向上させる。降伏強さおよび加工硬化傾向は、Nの添加により増大するので、N量は一般に0.2%に制限される。Nを添加すると、 $M_{23}C_6$ の析出の開始が著しく遅くなると考えられる(P.R.Levey、P.R.、van Bennekom、A.、Corrosion 51、911-921(1995))。

20

【0015】

腐食耐性、冷間ヘディング特性および機械加工性を改善するために、オーステナイトに銅が添加される。銅のオーステナイト安定化に対する影響はわずかなものにすぎないので、オーステナイトの安定化には通常使用されない。Cu量が1.5%より多いと、粒界で低融点相が形成され、熱間形成に関し問題が生じる。

【0016】

少量の硫黄は鋼の機械加工性にとって有利であり、これは特定の腕時計部品、例えばストラップの製造の観点から重要であるかもしれない。しかしながら、硫黄を添加すると、鋼の腐食耐性に有意の悪影響を与える。

30

【0017】

炭素を添加すると鋼の硬度が向上するが、炭素は非常に強力なオーステナイト形成元素であり、他方、炭素を添加するとカーバイドが形成するため、鋼の腐食耐性、機械加工性および研磨性も減少する。

【0018】

クロム-ニッケル鋼の二次元微細構造状態図により、Cr量(図のx軸上にプロットする)およびNi量(図のy軸上にプロットする)の関数として形成する微細構造(オーステナイト、 δ -フェライト、マルテンサイトまたはそれらの混合物)の大体の評価が可能となる。この微細構造状態図はまた、他の元素を考慮することにより拡張することができる；しかしながら、追加の元素は、追加のニッケルまたはクロム当量(equivalent)として略式の推定形態で考慮されるにすぎない。この形態では、シェフラー(Schaeffler)の状態図として知られている(A.L.Schaeffler:M.S.Thesis、ウィスコンシン大学、1944年6月；A.L.Schaeffler、The Welding Journal 26/10、601-620(1947)；A.L.Schaeffler、Metal Progress vol.56 s.680A、B(1949))。計算による一定量の追加の元素の等量のクロムおよびニッケルへの変換は、経験により得られる値として経験により決定される因子(例えば、Briggs、J.Z.、Parker、D.、Climax Molybdenum Company 6~7ページ(1965)を参照のこと)により実施されるので、それでもやはり、特定の合金に対する微細構造の正確な予測は可能でない。特に、Schaeffler状態図から完成合金の腐食耐性および機械特性に関する結果を導き出すことは可能でない。

40

50

【0019】

Cr/Mo鋼の孔食に対する耐性の初歩的な推定もまた、2次元状態図から得ることができる(Grafen、H.、Chem.Ing.Techn.54、p.108～110(1982))。この状態図では、電流密度/電位曲線から決定されるように、孔食の開始に対する限界電位の依存性(Y軸)がCr量(X軸)に対しプロットされる。モリブデン量もまた、クロム当量の形態で考慮される(前記箇所およびLorenz、K.、Medawar、G.、Thyseen-Forschung 1、p.97～108(1969))。限界電位とCr(Mo)量の間にはほぼ直線の相関関係が観察される。しかしながら、この状態図は任意のさらに別の合金元素を考慮しておらず、この型の鋼のフェライト量、機械加工性および研磨性について結論を引き出すことができない。

【0020】

表1は5つの特定の、従来の鋼の概要(材料番号によって指定される)および重要な合金化元素の重量%で表した量を示したものである。腕時計産業において習慣的に使用される鋼が示されている。スイス製腕時計用鋼として標準化されている材料1.4435の他に、より腐食耐性の低い鋼1.4404が時には依然として使用されている。鋼1.4439および1.4539はより高合金であり、特に、塩素含有媒質中で、孔食に対するより良好な耐性を有する。研磨性に対する追加の要求がより高いために、それらの合金はさらに再溶融され、そのため、より高価な範囲に対してのみ使用される。

表1

	1.4301	1.4404	1.4435	1.4439	1.4539
C	=0.07	=0.03	=0.03	=0.03	=0.02
Si	=1.0	=1.0	=1.0	=1.0	=0.7
Mn	=2.0	=2.0	=2.0	=2.0	=2.0
P	=0.045	=0.045	=0.045	=0.045	=0.03
S	=0.03	=0.03	=0.03	=0.015	=0.01
Cr	17.0-19.5	16.5-18.5	17.0-19.0	16.5-18.5	19.0-21.0
Mo	-	2.0-2.5	2.5-3.0	4.0-5.0	4.0-5.0
Ni	8.0-10.5	10.0-13.0	12.5-15.0	12.5-14.5	24.0-26.0
N	=0.11	=0.11	=0.11	0.12-0.22	=0.15
Cu	-	-	-	-	1.2-2.0
Fe	残部	残部	残部	残部	残部

【0021】

表1に列挙した鋼No.1.4435は、スイスの腕時計産業において標準鋼として使用されており、典型的には、下記機械特性を有する(金属シート $s > 6\text{mm}$ 、熱間圧延および $s \leq 6\text{mm}$ 、冷間圧延、1030～1100℃で5分/厚さ1mmの間アニール、水/空気クエンチ、標準EN10088-2により測定した値)：

降伏強さ $R_{p0.2} \geq 240\text{MPa}$
 引張り強さ $R_m \quad 550-700\text{MPa}$
 破壊時の伸長 $A_{80} \geq 40\%$
 硬度 HB ≤ 215

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

本発明の目的は、研磨欠陥のリスクが最小に抑えられ、鋼No.1.4435に匹敵する機械特性を有し、孔食およびすき間腐食に対する腐食耐性が改善された δ -フェライトを含まない鋼を作製することである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

この目的は、請求項1～10記載の鋼合金により達成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本出願の関連で、「高合金」という用語は、本技術における標準として使用される意味を有する。すなわち、高合金は、合金化元素が合計で5重量%以上の量となる鋼を示す。

【0025】

本発明によれば、標準方法を使用して、適した量の純粋元素を銑鉄または粗鋼に合金化させることにより、金属合金化元素、マンガン、クロム、モリブデン、ニッケルおよび銅を合金に添加することができる。

【0026】

本発明によれば、完成合金に対し、2.00重量%以下、好ましくは1.00~1.50重量%、特に好ましくは約1.8重量%のマンガンが存在する。 10

【0027】

本発明によれば、完成合金に対し、少なくとも17.0および19.0重量%未満のクロムが存在する。本明細書では、「19.0重量%未満」という用語は、約「18.9重量%まで」を意味することができるが、いっそう19重量%に近い量も可能である。完成合金に対し、クロムの量は17.1~17.6重量%、特に好ましくは約17.5重量%であることが好ましい。

【0028】

本発明によれば、完成合金に対し、2.5重量%より多く、3.0重量%以下のモリブデンが存在する。これに関連して、「2.5重量%より多く」という用語は、約「少なくとも2.55重量%」を意味することができるが、2.50重量%により近い量も可能である。合金に対し、モリブデン量は、より好ましくは2.60~2.80重量%、特に好ましくは約2.6重量%である。 20

【0029】

本発明によれば、合金に対し、12.5~15.0重量%、より好ましくは、13.0~13.5重量%、特に好ましくは約13.0重量%のニッケルが存在する。

【0030】

本発明によれば、合金に対し、0.50~15.0重量%、好ましくは、0.50~1.00重量%、より好ましくは約0.75重量%の銅が存在する。

【0031】

窒素は、窒素雰囲気中で鋼合金を溶融することにより(窒化)、または窒素含量の高い前合金(pre-alloy)を添加することにより、供給することができる。オーステナイト鋼中での窒素の溶解度は、Cr、MnおよびMoの添加により増加する。CrNi鋼を窒素下、約1atmの圧力で溶融すると、Nの最大溶解度は、完成合金の約0.5重量%まで可能である。本発明により、完成合金に対し、0.11~0.25重量%の量を達成するために、より低い窒素圧でおよび/またはより短い溶融時間を用いることにより溶融を実施することができる。本発明により好ましい最小窒素量は、合金に対し0.12重量%であり、好ましい最大窒素量は、好ましくは0.20重量%以下である。約0.15重量%が特に好ましい。 30

【0032】

精錬プロセスのため、かなりの量(4~4.5%)の炭素が銑鉄中に添加剤として存在し、その後、この炭素量は、当技術分野の常として、酸素または適した量の酸化鉄を鋼溶融物に添加する(炭素を一酸化炭素に変化させる)ことにより実質的に望ましい任意のレベルまで減少させることができる。好ましくは、本発明によれば、合金に対し、0.03重量%以下、より好ましくは0.1重量%以下の炭素が存在してもよい。 40

【0033】

硫黄は、精錬プロセス(鉄鉱石に含まれる硫化鉄)に由来し、銑鉄中では主に硫化マンガンの形態をとる。本発明による合金では、好ましくは、合金に対し、0.03重量%以下の量で存在してもよい。典型的な硫黄量は、合金に対し、約0.02~0.03重量%としてもよい。しかしながら、研磨性および腐食耐性に対する要求が著しく高い場合、その量は、合金に対し0.005重量%以下である。例えば、CaOおよび金属マグネシウムの混合物を使用して溶融物を脱流することにより、そのような低い硫黄量を達成することができる。より良好な機械加工性、ならびに依然として許容される研磨性を達成するには、硫黄量を約0.02~約 50

0.03重量%まで増大させることもできる(IMA処理として周知)。この型の鋼を生成するには、CaSi粉末を添加する特別な溶融製錬法を使用することが好ましい。この粉末は、硬い酸化アルミニウム介在物を比較的柔らかいCaSiAl型の混合酸化物に変換し、細かく分散された硫化マンガンが形成する。この硫化マンガンは機械加工中にチップを破壊し、これによりツールの耐用年数が長くなる。腐食耐性は、調節した硫黄の添加によりわずかに低くなるのみである。

【0034】

リンは、鉄鉱石中に存在するリン灰石または他のリン酸塩含有鉱物に本来由来する。製錬中、リン酸塩は還元されてリン化鉄(主に Fe_2P)となることがあり、銑鉄またはその後の鋼中でそのようなものとして存在してもよい。合金に対し、0.045重量%以下、特に好ましくは0.02重量%以下の本発明による好ましくは低いリン量は、専門分野における常として、例えば、鉱石の精錬中にCaOを添加し、リン酸塩含有鉱物をスラグ中で分離させることにより、本発明による合金の製造中に低くすることができる。

10

【0035】

合金に対し、0.1重量%以下、好ましくは0.005重量%以下の本発明によるアルミニウム量は、溶融プロセスにおいて必要とされる脱酸を、アルミニウムを使用せずに、むしろケイ素を使用して、またはAODもしくはVODプロセスにおいて実施する場合、達成することができる(下記参照)。

【0036】

本発明によるケイ素量は、合金に対し、1.00重量%以下である。かなりの量のケイ素が合金中に SiO_2 (例えば、上記脱酸の結果として)として存在してもよく、例えば、合計約0.2~約0.8重量%となる。ケイ素量は、合金に対し、約0.20~0.50重量%であることが好ましい。ケイ素量は、例えば、保護ガス下で、鋼溶融物を機械的に移動させ、または攪拌することにより、本発明により好ましい量まで減少させることができる。これにより、 SiO_2 が凝固し、より密度が低いため、スラグ表面まで上昇する。

20

【0037】

炭素、ケイ素およびリンは、専門分野における常として、ガス状酸素の添加により(酸化物に変換)およびCaOの添加により精錬することにより、同時に除去することが好ましい。その後、過剰の酸素を、VOD(真空酸素脱炭)またはAOD(アルゴン酸素脱炭)の形態で精錬を実施することにより、通常の方法で除去することができる(真空下での脱ガスまたはアルゴンにより吹き飛ばすことによる過剰酸素の除去)。

30

【0038】

スクラップの使用を調整することにより(Ti-またはNb-含有スクラップの回避)、本発明による量を、合金に対し、0.1重量%以下、好ましくは0.005重量%のチタン、0.05重量%以下、好ましくは0.01重量%以下のニオブを設定することができる。他の方法として、溶融中に使用するコンバータの炉材中のTi不純物を回避することが可能である。

【0039】

本出願の関連では、「残部は本質的に鉄である」という用語は、請求項1~10の一項記載の合金の残部の重量%が、すなわち対応する請求項において名指しで言及された元素で構成されていない重量%が、ほぼ例外なく鉄に由来する(典型的には少なくとも90重量%、好ましくは少なくとも95重量%、および特に好ましくは少なくとも99重量%以上の残部の程度まで)ことを意味する。

40

【0040】

本発明による合金は、標準プロセスを用いて製造することができる。例えば、“Ullmann's Encyclopadie der Technischen Chemie”第4版、Verlag Chemieの“Steels”セクション第2章および本明細書で引用した文献を参照すべきである。

【0041】

本発明による鋼の製造中は、AODおよびVODプロセスを用いる精製操作を続けて実施することが好ましく、VOD精製は同時に、窒化にも使用することができる。

【0042】

50

本発明による鋼合金の製造中、専門分野の常として、熱間成形プロセス中に $>1100^{\circ}\text{C}$ の温度で均質化アニールの形態で熱処理を実施し、微細構成成分のうちのいくつかのレベルが高いスポットの形成、関連する不均質性およびデンドライトの形成を避けることが好ましい。この目的のためには、いわゆる熱間圧延スラブのソーキングまたは熱間圧延前の予熱時間の延長が推奨される。

【0043】

本発明による合金の研磨性にとって重要な、 $80\mu\text{m}$ 未満の粒径(ASTM E112により測定)は、例えば溶液アニリングの形態の最終熱処理、その後の水または空気中でのクエンチングにより達成することができる。この熱処理の温度および保持時間は、可能な限り低くなるように選択される。この熱処理のために使用する温度は典型的には、従来のステンレス 10
オーステナイト鋼の場合の溶液アニリングの常として、ある一定の保持期間に対し約 $1030^{\circ}\text{C}\sim 1050^{\circ}\text{C}$ としてもよい。熱処理の温度は、より長い保持時間に対してはわずかに低く、より短い保持時間に対してはわずかに高くなるように選択することができる。

【0044】

一方では、研磨性にとって重要な、低レベルの粗粒非金属介在物は、低レベルのアルミニウム、チタンおよびニオブにより製造される(酸化アルミニウム、酸化チタン、炭化チタンおよび炭化ニオブの有意の形成無し)。さらに、本発明の合金では、この型の酸化物または炭化物介在物の粒径は、専門分野において慣例のエレクトロスラグ製錬(ESR)プロセスを使用すると、かなり減少させることができる。DIN 50602の方法Mを用いると多くて 20
8.9、9.4の球状酸化物(GO)の最大粒径指数が見出される本発明による鋼合金の態様が好ましい。この標準は、本明細書で参照により全体として組み込まれる。

【0045】

合金に窒素およびマンガンを追加すると、本発明の鋼合金中で δ -フェライトが形成する傾向が減少し、または、オーステナイトが十分安定化されていればその傾向は完全に阻止される。本発明による鋼合金の化学組成は十分確実にオーステナイトの範囲内である。

【0046】

必要とされる良好な研磨性を考慮すると、本発明による鋼合金は、好ましくは、1%以下、好ましくは0.5%以下の δ -フェライト面積量を有してもよい。この測定のために使用される試料表面は、DIN 50602の規定、2および3ページにより除去することができる。試料表面上の δ -フェライトの面積比率の実際の決定に使用する手順は、実施例2において第2 30
段落以降で記述されているものとしてもよい。この測定方法を用いて決定される δ -フェライトの面積%量は、試験した試料表面の平均と見なすことができる。

【0047】

他方、比体積中の δ -フェライトの体積比率は、この体積が互いに非常に近接する無限の数の平行表面に分割され、 δ -フェライトの面積総レベル(単に各表面の上限ではない)がこれらの表面の各々で決定される場合、この体積中の δ -フェライトの面積レベル全ての平均である。本発明による鋼合金中の δ -フェライトの体積レベルは、例えば、その透過指数を基本に、決定することができる。任意の鋼合金において透過指数と δ -フェライトの体積比率との間の関係は周知であり、そのため、透過率を測定すると、 δ -フェライトの体積レベルを決定することができる。このように δ -フェライトの体積レベルを決定 40
する市販の測定装置は、フィッシャーフェリテスコプ(Fischer Ferritescope)FE8(Helm
ut Fischer GmbH+Co., シンデルフィンゲン、ドイツ)である。本発明による鋼合金は、非磁性腕時計用鋼としての用途を目的として、好ましくは、0.2体積%以下の δ -フェライト体積量を有してもよく、そうすると、全ての磁気作用が事実上除外される。

【0048】

本発明による合金は、時計産業において慣例のプロセスにより、再生可能な方法で研磨 50
ことができ、図1bで示したような表面状態を得ることができ、そのため、時計産業において使用するための開始材料として許容される。図1aに示されるような表面欠陥は、本発明による合金の研磨ではめったに起こらない。

【0049】

10

20

30

40

50

本発明による鋼合金は、孔食に対する耐性に関しては、周知の腕時計用鋼No.1.4435よりもわずかに優れている(E_p が周知の鋼No.1.4435の場合227mVであるのに対し234mVである、図2aおよび2bで示した電流密度/電位曲線を参照のこと)。

【0050】

本発明による鋼合金、特に請求項2～5に記載の鋼合金は、典型的には、表2に示した下記機械特性を有する(序文で言及した鋼No.1.4435の場合のような試料の前処理および測定手順)。

表2

特性	熱間圧延	冷間圧延
降伏強さ $R_{p0.2}$ (MPa)	290	287
引張り強さ R_m (MPa)	621	606
破壊時の伸長 A_{80} (%)	52	52
硬度 HB (DIN17440)	180	175

10

【0051】

そのため、本発明による合金は、標準鋼No.1.4435に匹敵する。

【0052】

銅の量に関わらず、本発明による合金は同じ色を有し、鋼No.1.4435のように、クロムと銀の明るさの間であり、顧客の好みに合致する。

20

【0053】

本発明による鋼合金では、DIN EN 1811により測定すると、 $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ /週未満のニッケル放出があり、そのため、この点に関しては、同様に、周知の腕時計用鋼に匹敵する。

【0054】

本発明による合金は、時計産業において、ケーシング、ケーシングベース、ストラップなどの部品を製造するために使用することができる。本出願の関連では、「部品」という用語は、完成した腕時計および、更なる処理により、選択的に、他の材料、または本発明による合金もしくは他の材料から製造された半完成品を用いて、さらに加工され完成部品とされる、任意の半加工もしくは半完成品の両方において使用される部品を意味するものと理解される。

30

【0055】

本発明による鋼合金はまた、MIM(金属射出成形)プロセスを用いて粉末冶金により時計および腕時計部品を製造するのに著しく適している。特に、オーステナイトの安定化に必要な窒素量を問題なく、窒素雰囲気下で圧縮(焼結)プロセス中に供給することができるからである。MIMプロセスは腕時計製造の分野では本来周知である。本発明により時計または腕時計部品を製造するには、最終量の所要の元素を含むが、十分な窒素は含んでいない鋼合金を製粉し粉末を形成させ、および液体バインダを用いて懸濁させる。この懸濁液を、例えば押出成形機により鑄型に入れる。その鑄型の空洞は、製造されるべき部品形状を有する。その後、バインダを、好ましくは真空中で、蒸発させ、鑄型に残った粉末残留物を焼結させる。合金粉末中の窒素レベルが最初に不十分であれば、適した圧力の窒素雰囲気を焼結工程中に適用し、そうすると合金が焼結中に窒素を吸収する。完成部品中の本発明による窒素濃度を達成するために、窒素の適した圧力の選択を、一連の試験により決定することができる。

40

【0056】

本発明による鋼合金製造の好ましい一般的な説明は、下記の通りとすることができる：

- アーク炉での約30tの銑鉄の溶融
- VODコンバータでの第二製錬
- 1200×700×長さ(mm)のスラブ形態での連続鑄造
- 化学分析
- チャンバ炉での約1250℃の圧延温度までの予備加熱

50

- f) 約120mmの厚さまでの最初の圧延
- g) スラブの表面および縁のグラインディング
- h) 工程i)で熱間圧延を使用する場合、連続炉での約1180℃までの予備加熱
- i) 所望の最終厚さ3~12mmとなるまで、20~30パスの4-高压延スタンド上での熱間または冷間圧延
- j) 1030~1050℃での溶液アニーリング
- k) 水中でのクエンチング
- l) デスケーリング
- m) 研磨性試験
- n) 機械特性 $R_{p0.2}$ 、 R_m 、 A 、 Zn 試験
- o) 矯正
- p) 最終寸法へのカッティング
- q) 放出(リリース、release)

10

【実施例1】**【0057】**

実施例1(本発明の鋼合金からの金属シートの製造の典型的な例)

手順は上記好ましい製造説明に従う。工程d)での化学分析により下記値が得られた(合金に対する重量%) : Si 0.31; Mn 1.26; Cr 17.4; Mo 2.68; Ni 13.5; N 0.11; Cu 0.75; Ti <0.001; Al 0.003; Nb 0.01; C 0.015; S 0.03; P 0.017; 残部りは実質的に鉄である。冷間圧延を工程i)で使用した。工程j)でのアニーリング温度は1030℃であった。工程m)での研磨性試験により、図1b)に示されるような像が明らかになった。工程n)での機械的

20

【実施例2】**【0058】**

実施例2(δ -フェライトの面積比率の測定)

200mm²の試料表面を、7×1000×2000mmの標準金属シートから切り出した; この試料表面の位置は、図3aに示されるように(斜線領域)、金属シート内とした。この除去手順は、圧延製品の場合に対するDIN50602に対応する。

【0059】

実際に δ -フェライトの面積比率を決定するために、試料表面を、細かさが増大する(最も細かい紙1 μ m=2500メッシュ粒子サイズ)複数の炭化ケイ素紙を使用して研ぎ、粒径1 μ mのダイヤモンドペーストを用いて研磨し、その後エタノールを用いて洗浄した。研磨表面を、HCl 30ml、HNO₃ 30ml、およびH₂O 30mlの混合物を用いて40℃で、10秒間エッチすると、研磨表面に存在する δ -フェライト部分は黒く着色された。十分細かいグリッドを用いた500倍の倍率下での体積測定を用いて(例えば、S.A. Saltykov, “Stereometrische Metallographie” [体積測定金属組織学 (Stereometric Metallography)], VBE Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie、ライプチヒ、1974を参照のこと)、このように処理した試料表面上の各正方形が「暗」正方形(フェライト)または「明」正方形(オーステナイト)のいずれであるかを決定した。試料表面の像は大体明るい灰色/黒色(図3bにおいて示した顕微鏡による抜粋)であり、測定精度の範囲内にあるので、この決定はしきい値の選択とは事実上関係ない。この分析を、評価ソフトウェアにより実施した(Qualimatest S.A.、Genf、スイスにより作成された“QMTima”)により実施した。「暗」グリッド正方形の総表面積を200mm²の試料表面積でわり、100をかけると、試料表面、ひいては金属シートの「 δ -フェライト表面パーセンテージ」または「 δ -フェライトの面積比率」が得られた。

30

40

【0060】

これらの測定条件下では、本発明による鋼合金は、一般に(典型的には99%の場合において)約0.5%の測定法の検出限界より低い δ -フェライト量を有した。対照的に、従来の鋼合金No.14435の場合、 $\leq 2.2\%$ の δ -フェライトの面積比率が観察された(これに関しては、図3bにおいて、この従来の合金中の最も高いレベルの δ -フェライトを有する顕微鏡による抜粋が示されており、フェライト線が水平に走っていることを参照のこと)。

50

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】(a)は、周知の合金N0.1.4435の研磨表面のノマルスキー型微分干渉顕微鏡像(倍率50倍)を示したものであり、目視可能な垂直に走るフェライト線による表面欠陥のため、対応する合金バッチは時計産業から拒否される。(b)は、本発明による鋼合金の研磨表面のノマルスキー型微分干渉顕微鏡像(倍率50倍)を示したものである。

【図2】(a)は、周知の腕時計用鋼No.1.4435の(スティブライト(Staybrite、登録商標)4435)の電流密度/電位曲線を示し、(b)は、本発明による合金の電流密度/電位曲線を示す。測定条件：3.2% NaCl、pH4.0、40°C。X軸：参照電極としての飽和カロメル電極(SCE)に対しmVで表した電位；Y軸：測定した電流密度の対数。2つの図で示した電位値は、孔食(アノード電流の強い増加)が始まる限界電位である。

10

【図3】(a)は、圧延金属シート内の δ -フェライトの面積レベルを決定するために実施例2で用いた200mm²の試料表面積(斜線部)の位置見取り図であり、目立つ矢印は圧延方向を示している。(b)は、最も高い δ -フェライトレベルを有する、この試料表面からの対応する抜粋物の顕微鏡写真である。

Fig. 1a

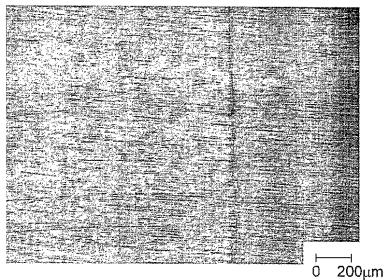


Fig. 1b

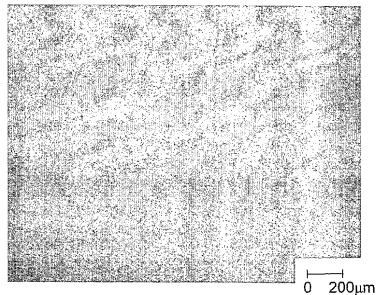


Fig. 2a

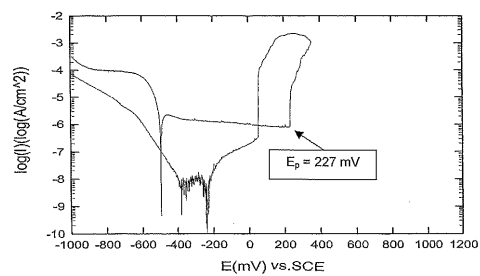


Fig. 2b

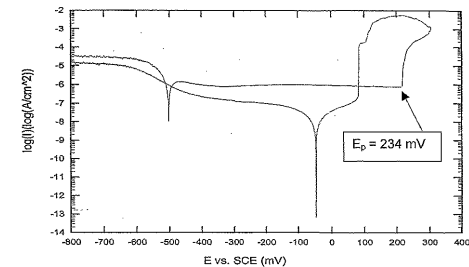


Fig. 3a

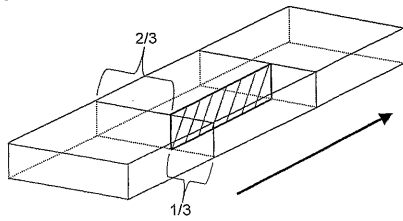
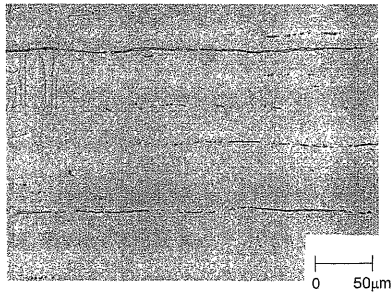


Fig. 3b



【手続補正書】

【提出日】平成16年4月22日(2004.4.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

合金に対し、1.00重量%以下のケイ素と、2.00重量%以下のマンガンと、17.0重量%以上19.0重量%未満のクロムと、2.50重量%より多く3.00重量%以下のモリブデンと、12.5～15.0重量%のニッケルと、0.11～0.25重量%の窒素と、0.50～1.50重量%の銅と、0.03重量%以下の硫黄と、0.01重量%以下のチタンと、0.01重量%以下のアルミニウムと、0.05重量%以下のニオブと、を含み、残部が実質的に鉄である高合金成分を含む鋼合金。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項4】

合金に対し、0.03重量%以下の炭素と、0.045重量%以下のリンとを含む請求項1乃至3のいずれかに記載の鋼合金。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International PCT/CH2003/000438 PCT/CH 03/00438																								
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C22C38/42 C22C38/44 C22C38/58 C22C33/02																										
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) IPC 7 C22C																										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																										
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data, CHEM ABS Data, COMPENDEX																										
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 3 563 729 A (KOVACH CURTIS W ET AL) 16 February 1971 (1971-02-16)</td> <td>1-5,7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>claims 1-4 table 1</td> <td>6,8-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2002/006349 A1 (OHMA HIDEYUKI) 17 January 2002 (2002-01-17)</td> <td>1,2,4-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>claims 1-7 table 1</td> <td>3,8-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 073 (C-1026), 15 February 1993 (1993-02-15)</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>-& JP 04 276042 A (HITACHI METALS LTD), 1 October 1992 (1992-10-01) abstract</td> <td>8-14</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">-/-</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 3 563 729 A (KOVACH CURTIS W ET AL) 16 February 1971 (1971-02-16)	1-5,7	A	claims 1-4 table 1	6,8-14	X	US 2002/006349 A1 (OHMA HIDEYUKI) 17 January 2002 (2002-01-17)	1,2,4-7	A	claims 1-7 table 1	3,8-14	X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 073 (C-1026), 15 February 1993 (1993-02-15)	1-7	A	-& JP 04 276042 A (HITACHI METALS LTD), 1 October 1992 (1992-10-01) abstract	8-14	-/-		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																								
X	US 3 563 729 A (KOVACH CURTIS W ET AL) 16 February 1971 (1971-02-16)	1-5,7																								
A	claims 1-4 table 1	6,8-14																								
X	US 2002/006349 A1 (OHMA HIDEYUKI) 17 January 2002 (2002-01-17)	1,2,4-7																								
A	claims 1-7 table 1	3,8-14																								
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 073 (C-1026), 15 February 1993 (1993-02-15)	1-7																								
A	-& JP 04 276042 A (HITACHI METALS LTD), 1 October 1992 (1992-10-01) abstract	8-14																								
-/-																										
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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. *Z* document member of the same patent family																										
Date of the actual completion of the international search 6 August 2003		Date of mailing of the international search report 13/08/2003																								
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Vlassi, E																								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 03/00438

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 439 (C-0761), 19 September 1990 (1990-09-19) -& JP 02 170946 A (NIPPON STEEL CORP; OTHERS: 01), 2 July 1990 (1990-07-02)	1, 4-6
A	abstract	2, 3, 7-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 05, 14 September 2000 (2000-09-14) -& JP 2000 054081 A (KAWASAKI STEEL CORP), 22 February 2000 (2000-02-22)	1-6
A	abstract	7-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) -& JP 11 211046 A (NISSHIN STEEL CO LTD), 6 August 1999 (1999-08-06)	1-7
A	abstract	8-14
A	CH 642 110 A (NIPPON METAL IND) 30 March 1984 (1984-03-30) claims 1, 2 page 2, line 25 -page 3, line 62 table 1	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 March 1995 (1995-03-31) -& JP 06 322490 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 22 November 1994 (1994-11-22)	1-14
A	abstract	
A	EP 0 665 300 A (DAIDO STEEL CO LTD) 2 August 1995 (1995-08-02) claims 1-5	1-14
A	US 6 093 233 A (MAGNIN PIERRE) 25 July 2000 (2000-07-25) column 1, line 1 -column 4, line 40	1, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00438

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3563729	A	16-02-1971	ES 360825 A1	16-10-1970
US 2002006349	A1	17-01-2002	JP 2002038244 A	06-02-2002
JP 04276042	A	01-10-1992	NONE	
JP 02170946	A	02-07-1990	JP 1891621 C JP 6008485 B	07-12-1994 02-02-1994
JP 2000054081	A	22-02-2000	NONE	
JP 11211046 1	A		NONE	
CH 642110	A	30-03-1984	CH 642110 A5	30-03-1984
JP 06322490 1	A	20-09-1988	NONE	
EP 0665300	A	02-08-1995	JP 7138713 A EP 0665300 A1 US 5603072 A	30-05-1995 02-08-1995 11-02-1997
US 6093233	A	25-07-2000	EP 0964071 A1 CN 1239153 A JP 2000017403 A SG 71927 A1	15-12-1999 22-12-1999 18-01-2000 18-04-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00438

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C22C38/42 C22C38/44 C22C38/58 C22C33/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C22C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data, CHEM ABS Data, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 3 563 729 A (KOVACH CURTIS W ET AL) 16. Februar 1971 (1971-02-16) Ansprüche 1-4 Tabelle 1	1-5,7 6,8-14
X A	US 2002/006349 A1 (OHMA HIDEYUKI) 17. Januar 2002 (2002-01-17) Ansprüche 1-7 Tabelle 1	1,2,4-7 3,8-14
X A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 073 (C-1026), 15. Februar 1993 (1993-02-15) -& JP 04 276042 A (HITACHI METALS LTD), 1. Oktober 1992 (1992-10-01) Zusammenfassung	1-7 8-14
-/--		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
6. August 2003		13/08/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL- 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Vlassi, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00438

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 439 (C-0761), 19. September 1990 (1990-09-19) -& JP 02 170946 A (NIPPON STEEL CORP; OTHERS: 01), 2. Juli 1990 (1990-07-02)	1,4-6
A	Zusammenfassung ----	2,3,7-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 05, 14. September 2000 (2000-09-14) -& JP 2000 054081 A (KAWASAKI STEEL CORP), 22. Februar 2000 (2000-02-22)	1-6
A	Zusammenfassung ----	7-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) -& JP 11 211046 A (NISSHIN STEEL CO LTD), 6. August 1999 (1999-08-06)	1-7
A	Zusammenfassung ----	8-14
A	CH 642 110 A (NIPPON METAL IND) 30. März 1984 (1984-03-30) Ansprüche 1,2 Seite 2, Zeile 25 -Seite 3, Zeile 62 Tabelle 1 ----	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) -& JP 06 322490 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 22. November 1994 (1994-11-22) Zusammenfassung ----	1-14
A	EP 0 665 300 A (DAIDO STEEL CO LTD) 2. August 1995 (1995-08-02) Ansprüche 1-5 ----	1-14
A	US 6 093 233 A (MAGNIN PIERRE) 25. Juli 2000 (2000-07-25) Spalte 1, Zeile 1 -Spalte 4, Zeile 40 -----	1,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3563729 A	16-02-1971	ES 360825 A1	16-10-1970
US 2002006349 A1	17-01-2002	JP 2002038244 A	06-02-2002
JP 04276042 A	01-10-1992	KEINE	
JP 02170946 A	02-07-1990	JP 1891621 C 6008485 B	07-12-1994 02-02-1994
JP 2000054081 A	22-02-2000	KEINE	
JP 11211046 1 A		KEINE	
CH 642110 A	30-03-1984	CH 642110 A5	30-03-1984
JP 06322490 1 A	20-09-1988	KEINE	
EP 0665300 A	02-08-1995	JP 7138713 A EP 0665300 A1 US 5603072 A	30-05-1995 02-08-1995 11-02-1997
US 6093233 A	25-07-2000	EP 0964071 A1 CN 1239153 A JP 2000017403 A SG 71927 A1	15-12-1999 22-12-1999 18-01-2000 18-04-2000

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM ,ZW

Fターム(参考) 4K018 AA33 BA17 CA29 CA34 DA31 KA25