

(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
2015年9月3日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/129191 A1

- (51) 国際特許分類:
C22C 38/00 (2006.01) C21D 9/46 (2006.01)
B21B 3/00 (2006.01) C22C 38/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000684
- (22) 国際出願日: 2015年2月13日(13.02.2015)
- (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 2014-033851 2014年2月25日(25.02.2014) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社 (JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平口 智也 (HIRAGUCHI, Tomonari); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 小島 克己 (KOJIMA, Katsumi); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 中丸 裕樹 (NAKAMARU, Hiroki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 辻本 雅巳 (TSUJIMOTO, Masami); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 菊地 利裕 (KIKUCHI, Toshihiro); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 熊坂 晃, 外 (KUMASAKA, Akira et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目7番1号 J F E 商事ビル6階 J F E テクノリサーチ株式会社知的財産事業部内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: STEEL PLATE FOR CROWN CAP, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND CROWN CAP

(54) 発明の名称: 王冠用鋼板およびその製造方法ならびに王冠

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a steel plate for a crown cap having excellent processability and that solves the problem of defective crown cap shape and insufficient pressure-resisting strength, a method for manufacturing same, and a crown cap obtained by molding the steel plate for a crown cap. The steel plate for a crown cap contains C: 0.0005 to 0.0050%, Si: 0.020% or less, Mn: 0.10 to 0.60%, P: 0.020% or less, S: 0.020% or less, Al: 0.01 to 0.10%, N: 0.0050% or less, Nb: 0.010 to 0.050%, and the remainder being Fe and unavoidable impurities, the average r value being 1.30 or more and YP being 450 MPa to 650 MPa. A steel slab having a slab reheat temperature of 1150°C or higher and a finishing temperature of 870°C or higher is hot rolled, then wound at a winding temperature of 600°C or more, acid-cleaned, thereafter subjected to primary cold-rolling, annealed at an annealing temperature of the re-crystallization temperature or higher and 790°C or less, and thereafter subjected to secondary cold-rolling at a draft of 10%-50%.

(57) 要約: 本発明は、王冠の形状不良、耐圧強度不足の問題を解消する、加工性に優れた王冠用鋼板およびその製造方法、ならびに王冠用鋼板を成形してなる王冠を提供することを目的とする。王冠用鋼板は、C: 0.0005~0.0050%、Si: 0.020%以下、Mn: 0.10~0.60%、P: 0.020%以下、S: 0.020%以下、Al: 0.01~0.10%、N: 0.0050%以下、Nb: 0.010~0.050%を含有し、残部はFeおよび不可避免的不純物からなり、平均r値が1.30以上、YPが450MPa以上650MPa以下である。鋼スラブを、スラブ再加熱温度が1150°C以上、仕上げ温度が870°C以上の熱間圧延を施したのち、巻取温度600°C以上で巻取り、酸洗後、一次冷間圧延し、再結晶温度以上790°C以下の焼鈍温度で焼鈍し、その後、圧下率10%以上50%以下の二次冷間圧延を行うことで得られる。

WO 2015/129191 A1

明 細 書

発明の名称：王冠用鋼板およびその製造方法ならびに王冠

技術分野

[0001] 本発明は、ビール瓶などに用いられる、王冠成形時の形状均一性に優れる王冠用鋼板およびその製造方法ならびに王冠に関するものである。

背景技術

[0002] 近年の環境負荷低減及びコストダウンの観点から、ビール瓶蓋などに使われる王冠用鋼板の薄肉化が進んでいる。一般的に、薄肉化した鋼板として以下の2種類がある。すなわち、熱間圧延、冷間圧延、焼鈍に続いて、調質圧延を行うSR (Single Reduce) 材と、二次冷間圧延を行うDR (Double Reduce) 材である。王冠用鋼板の場合、板厚は、0.20mm以下の需要が拡大しており、薄肉化に伴う耐圧強度低下を補う加工硬化を利用できる二次冷間圧延を実施するDR材が望ましい。しかしながら、DR材は、一般的にSR材に比べて硬質となるため加工性が低いといった問題がある。

[0003] 王冠成形では、成形初期で中央部がある程度絞られ、その後、外縁部がひだ形状に成形される。加工性が低い鋼板の場合、ひだ形状が不均一となる形状不良が生じることがある。ひだ形状が不均一な王冠は、瓶に打栓されても耐圧強度が得られず内容物の漏洩が生じ、蓋としての役割を果たさないといった問題がある。また、ひだ形状が均一であっても、鋼板強度が低い場合には、耐圧強度不足により王冠が外れる危険性がある。

[0004] 良好な加工性を有する鋼板としては、極低炭素IF (Interstitial Free) 鋼がよく知られている。極低炭素鋼を用いたDR材では、加工性向上と薄肉化の両立を志向した数多くの検討がある（例えば、特許文献1～3）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7-11333号公報

特許文献2：特開平5－287445号公報

特許文献3：特開2010－255021号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来技術を王冠に適用した場合は、いずれも王冠としての性能が確保できない問題点を抱えている。

[0007] 本発明は上記事情に鑑みなされたもので、上述した従来技術の問題を解決し、加工性に優れた王冠用鋼板およびその製造方法ならびに王冠を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 発明者らは、前記課題を解決するために、鋭意研究を行った。極低炭素鋼をベースに、化学成分、熱間圧延条件、冷間圧延条件（一次、二次）、連続焼鈍条件を検討し、平均 r 値を向上させ、かつ $Y P$ を適切な値に制御することで、王冠の形状不良率の減少と耐圧強度の確保を可能とすることを見出した。

[0009] 本発明は、以上の知見に基づきなされたもので、その要旨は以下のとおりである。

[1] 質量%で、 $C : 0.0005 \sim 0.0050\%$ 、 $Si : 0.020\%$ 以下、 $Mn : 0.10 \sim 0.60\%$ 、 $P : 0.020\%$ 以下、 $S : 0.020\%$ 以下、 $Al : 0.01 \sim 0.10\%$ 以下、 $N : 0.0050\%$ 以下、 $Nb : 0.010 \sim 0.050\%$ を含有し、残部は Fe および不可避的不純物からなり、平均 r 値が 1.30 以上、 $Y P$ が $450MPa$ 以上 $650MPa$ 以下である王冠用鋼板。

[2] フェライト展伸度が 4.2 以下である上記[1]に記載の王冠用鋼板。

[3] 上記[1]に記載の化学成分を有する鋼スラブを、スラブ再加熱温度が $1150^{\circ}C$ 以上、仕上温度が $870^{\circ}C$ 以上の熱間圧延を施したのち、巻取温度 $600^{\circ}C$ 以上で巻取り、酸洗後、一次冷間圧延し、再結晶温度以上 $790^{\circ}C$ 以下の焼鈍温度で焼鈍し、その後圧下率 10% 以上 50% 以下の二次冷

間圧延を行う王冠用鋼板の製造方法。

[4] 上記 [1] または [2] に記載の王冠用鋼板を成形してなる王冠。

[0010] なお、本発明において、成分組成の割合を示す%は全て質量%である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、平均 r 値が 1.30 以上であり、 $Y P$ が 450 MPa 以上 650 MPa 以下である加工性に優れた王冠用鋼板が得られる。本発明の王冠用鋼板を用いることにより、ビール瓶などに用いられる王冠の形状均一性を高め、且つ十分な耐圧強度を得ることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]王冠のひだ形状を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を詳細に説明する。まず、成分組成について説明する。

[C : 0.0005 ~ 0.0050 %]

Cは鋼の強度を高める元素であるが加工性を低下させる。鋼板中の固溶Cの量が多いと、降伏伸びが大きくなり、時効硬化や、加工時のストレッチャーストレインの原因となりやすい。そのため、連続焼鈍法を利用する本発明においては、製鋼段階においてCの含有量を極力低く抑えるように制御する必要がある。また、残存固溶C量が増加すると、鋼板が硬質化し王冠成形初期にしわが発生しやすくなり、形状不良率が高まる。また、Cは再結晶集合組織に影響を及ぼす元素である。C量が少ないほど、焼鈍板の集合組織は、 $\langle 111 \rangle$ 方向が板面法線方向に平行な結晶方位群への集積が高まり、平均 r 値が向上する。平均 r 値が向上することで、絞り性が向上し、王冠の形状不良が改善される。以上より、C含有量は0.0050%以下とする。より形状均一性を高めるために、0.0035%以下が好ましく、0.0023%以下がさらに好ましい。一方、過度の脱炭は製鋼時のコスト上昇を招くため、0.0005%を下限とする。

[0014] [Si : 0.020%以下]、

Siは多量に添加すると、鋼板の表面処理性の劣化及び耐食性の低下を招く

ため、0.020%以下とする。

[0015] [Mn : 0.10~0.60%]、

Mnは熱間脆性の防止を目的に添加される。鋼中に含まれるSに起因する熱間延性の低下を防止する効果もある。これらの効果を得るためには、0.10%以上の添加が必要である。一方、JIS G 3303に規定されたとりべ分析値やアメリカ合衆国材料試験協会規格(ASTM A623M-1)に規定されたとりべ分析値において、通常の商品容器に用いられるぶりき原板のMnの上限は0.60%以下と規定されている。以上より、本発明のMnの上限は0.60%以下とする。加工性の観点からは、Mnは0.45%以下が好ましい。

[0016] [P : 0.020%以下]

Pは、多量に添加すると、鋼が硬質化し加工性が低下することに加え、耐食性の低下を引き起こす。よって、Pの上限は0.020%とする。

[0017] [S : 0.020%以下]

Sは、鋼中でFeと結合してFeSを形成し、鋼の熱間延性を低下させる。これを防止するため、Sは0.020%以下とする。一方、Sが低すぎると孔食の発生リスクが高まるため、0.008%以上が好ましい。

[0018] [Al : 0.01~0.10%]

Alは、脱酸剤として添加される元素である。また、NとAlNを形成することにより、鋼中の固溶Nを減少させる効果を有する。しかし、Alの含有量が0.01%未満では、十分な脱酸効果や固溶N低減効果が得られない。一方、0.10%を超えると、上記効果が飽和するだけでなく、アルミナなどの介在物が増加するため好ましくない。よって、Alの含有量は0.01%以上0.10%以下の範囲とする。

[0019] [N : 0.0050%以下]

Nが増加すると、歪時効硬化により、鋼が硬質化し加工性が低下する。また、固溶Nを固定するために添加する元素を増やさなければならないため、コストアップにつながる。よって、Nの上限は0.0050%以下とする。一

方、Nを安定して0.0010%未満とすることは難しく、製造コストも上昇するため、0.0010%以上が好ましい。

[0020] [Nb: 0.010~0.050%]

Nbは鋼板中の固溶CをNbCとして固定し、固溶Cを減少させることで、平均r値を向上させることが可能な元素である。平均r値が高まることで、絞り性が向上し、形状不良の抑制に効果がある。Nb量が少ないと平均r値を高める効果が薄れてしまうため、下限を0.010%とする。一方、Nb添加量が増加すると、再結晶温度が上昇するため、焼鈍後、未再結晶が生じる可能性がある。これは材質ばらつきの原因となるため、0.050%以下とする。

[0021] 残部はFeおよび不可避免的不純物とする。

[0022] なお、Cu、Ni、Cr、Moは、本発明の効果を損なわない範囲で含有してもよい。

ASTM A623M-11よりCuは0.2%以下、Niは0.15%以下、Crは0.10%以下、Moは0.05%以下とする。その他元素は0.02%以下とする。

[0023] また、本発明の効果を損なわない範囲でSnを含有してもよい。

[0024] [Sn: 0.0050%未満]

Snは多量に存在すると、平均r値を下げるため、0.0050%未満が望ましい。

[0025] [鋼板の組織]

本発明の王冠用鋼板の組織は、再結晶組織とする。焼鈍後に未再結晶があると、材質が不均一となり機械特性にばらつきが発生するためである。但し、未再結晶面積率が5%以下であれば、材質ばらつきにほとんど影響しないため許容できる。また、再結晶組織は、フェライト相であることが好ましく、フェライト相以外の相は1.0%未満とすることが好ましい。そして、二次冷間圧延時の異方性を抑える観点から、フェライト展伸度は4.2以下が好ましい。鋼板のフェライト粒の展伸度が4.2を超えると周方向で形状均一なひだを得

ることが難しい場合がある。なお、フェライト展伸度は、後述する製造方法のうち、二次冷間圧延の圧延率を50%以下とすることにより4.2以下とすることができる。また、フェライト展伸度は、後述の実施例記載の方法により測定することができる。

[0026] 次に本発明の加工性に優れた王冠用鋼板を得るための製造方法の一例について説明する。

上記組成を有するスラブに、スラブ再加熱温度が1150℃以上、仕上温度が870℃以上の熱間圧延を施したのち、巻取温度600℃以上で巻取り、酸洗後、一次冷間圧延し、再結晶温度以上790℃以下の焼鈍温度で焼鈍し、その後、圧下率10%以上50%以下の二次冷間圧延を行うことで加工性に優れた王冠用鋼板が得られる。

[0027] [スラブ再加熱温度：1150℃以上]、

熱間圧延前のスラブ再加熱温度は、低すぎると、最終仕上圧延温度の確保が難しくなるため、1150℃以上とする。一方、加熱温度が高すぎると製品表面の欠陥や、エネルギーコストが上昇するなどの問題が発生するため、1300℃以下とすることが好ましい。

[0028] [熱間圧延仕上温度：870℃以上]

熱間圧延仕上温度が低すぎると、鋼板表層で α 粒の粗大化を招き、材質ばらつきの原因となる。よって、熱間圧延仕上温度は870℃以上とする。また、熱間圧延仕上温度が高すぎると熱延スケールが厚くなり、酸洗性が落ちる。よって、熱延仕上温度は910℃以下が好ましい。また、本発明では、NbによるIF化で固溶元素が減じられているため、仕上圧延までに炭化物等の析出処理など行う必要はない。そのため、通常の仕上圧延で圧延することができる。

[0029] [熱間圧延後の巻取温度：600℃以上]

熱間圧延後の巻取温度が低すぎると、熱延形状不良が発生する。よって、熱間圧延後の巻取温度は600℃以上とする。鋼板の均一性を考慮し、巻取温度は700℃超えが好ましい。一方、巻取温度が高すぎると、熱延スケールが厚

くなり、酸洗性が落ちるため、熱間圧延後の巻取温度は730℃以下が好ましい。

[0030] 酸洗条件は表層スケールが除去できればよく、特に条件は規定しない。通常行われる方法により、酸洗することができる。なお、スケール除去方法として酸洗を例示したが、スケールが除去できれば酸洗以外の方法を用いてもよい。例えば、機械的な除去などでもよい。

[0031] [一次冷間圧延の圧下率：86～89%（好適条件）]

一次冷間圧延の圧下率は、高すぎると、圧延時に、圧延ロールに過大な荷重がかかり、設備に大きな負荷となる。一方、低すぎると、その分熱延鋼板を薄く製造しなければならないため、材質制御が困難となる。よって、一次冷間圧延の圧下率は86～89%が好ましい。

[0032] [焼鈍温度：再結晶温度以上790℃以下]

焼鈍方法は、材質の均一性と生産性の観点から連続焼鈍法が好ましい。連続焼鈍における焼鈍温度は、再結晶温度以上であることが必須である。しかし、焼鈍温度が高すぎると結晶粒が粗大化し、鋼板強度が低下し、本発明規定の範囲のYPが得られない可能性がある。また、薄物材では、炉内破断やバックリングの発生の危険が大きくなる。このため、焼鈍温度は、790℃以下とする。焼鈍時の均熱時間は生産性の観点から10秒以上90秒以下とすることが好ましい。

[0033] [二次冷間圧延の圧下率：10%以上50%以下]

焼鈍後、鋼板の薄肉化と強度増加をはかるため、二次冷間圧延を行う。二次冷間圧延は本発明において特に重要な製造条件である。圧下率が50%を超えると、鋼板が過度に硬質化し、加工性が低下する。また、平均r値の低下、 Δr 値の増加を引き起こす。よって、二次冷間圧延の圧下率は50%以下とする。一方、耐圧強度確保のため、10%以上の圧下率で二次圧延する。さらに耐圧強度を確保するためには、圧下率は30%超えが好ましい。

[0034] 上記のようにして得た冷延鋼板は、王冠に成形される前に、下記表面処理を施すことが好ましい。下記の表面処理を施した鋼板も本発明の王冠用鋼板

である。

[0035] [表面処理]

上記二次冷間圧延後の鋼板の鋼板表面に、各種表面処理を施してもよい。例えば電気めっき等の一般的なめっき方法により、錫めっき、クロムめっきおよびニッケルめっきのいずれか1種以上のめっきを形成する方法があげられる。

なお、めっき等の表面処理の膜厚は、板厚に関して十分に小さいので、王冠用鋼板の機械特性への影響は無視できるレベルである。

[0036] 次に、本発明の王冠用鋼板の材質特性について説明する。

[0037] [平均 r 値：1.30 以上]

王冠の形状不良は、王冠成形初期段階の絞り成形に伴うしわの発生が原因である。そこで、しわの発生を回避するために、絞り性を高めること、つまり高平均 r 値を志向する必要がある。平均 r 値が低いと、絞り性が低く、王冠成形初期段階でしわが発生し形状不良が発生するため、平均 r 値は1.30 以上とする。成形初期の絞り性向上のため、平均 r 値1.40 以上が望ましい。また、平均 r 値2.00 が現実的な上限である。

[0038] [$|\Delta r| \leq 0.5$ (好適条件)]

王冠を成形する上で周方向に対して均一にひだを成形するため $|\Delta r| \leq 0.5$ が好ましい。さらに好ましくは、 $|\Delta r| \leq 0.4$ であり、より好ましくは、 $|\Delta r| \leq 0.3$ である。 Δr (面内異方性) の測定は JIS Z 2254 附属書 JA に規定される固有振動法を用いることができる。すなわち、圧延方向に対して 0° 、 45° および 90° 方向の鋼板の共振周波数を測定し、ヤング率の異方性 ΔE を算出し、 Δr と ΔE の相関を示す実験式から Δr 値を算出する。

[0039] [Y P : 450 MP a 以上 650 MP a 以下]

容器の耐圧強度は、蓋材の Y P と比例関係にある。鋼板の強度が不足すると十分な耐圧強度が得られないため、Y P の下限を 450 MP a とする。また、Y P が高すぎると、王冠ひだ部分の周方向の圧縮応力が高まり、王冠成形

初期で臨界座屈応力を上回るため、しわが発生しやすくなる。このような形状不良を防ぐため、上限は650MPaとする。引張試験は、JIS Z 2241に準拠し、JIS 5号サイズの引張試験片を用いて行なう。引張方向は圧延方向（L方向）とする。

[0040] [板厚：0.13mm以上0.18mm以下（好適条件）]

容器の耐圧強度は蓋材の板厚の二乗に比例する。板厚が薄すぎると、耐圧強度が低下し、蓋としての役割を果たさなくなる。よって、板厚は0.13mm以上が好ましく、0.16mm以上がさらに好ましい。一方、王冠用鋼板の薄肉化による省資源化、環境負荷の低減、素材コスト低減の観点から、鋼板の板厚は現状の王冠用鋼板の板厚である0.22mmよりも薄くすることが好ましい。このような効果を得るため、好ましくは、板厚は0.18mm以下である。

[0041] 以上により、本発明の加工性に優れた王冠用鋼板が得られる。

[0042] さらに、本発明の王冠用鋼板を成形することで、形状均一性に優れ、且つ十分な耐圧強度を有した王冠が得られる。王冠とは飲料用瓶などに用いられる蓋材であり、王冠側面にひだ状の突起を備え（一般的にひだの個数は21個）、ひだ状の溝を瓶などの飲み口にかしめることで内容物を密閉する。王冠蓋の内面には密封性を高めるためにパッキンを備えている。パッキンの素材には、コルクシート、PVC（ポリ塩化ビニル）、PE（ポリエチレン）などが用いられる。

実施例 1

[0043] 表1に示す成分組成を含有し、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる鋼を溶製し、鋼スラブを得た。ここでSn量は、すべての水準で0.0050%未満であることを確認している。得られた鋼スラブを表2に示す温度にて再加熱した後、表2に示す仕上げ圧延温度、巻取温度で熱間圧延を行った。次いで、酸洗後、表2に示す圧下率で一次冷間圧延して、得られた薄鋼板を、連続焼鈍炉にて表2に示す焼鈍温度（再結晶温度）で焼鈍を行い、表2に示す圧下率で二次冷間圧延を行い、表2に示す最終仕上げ板厚の薄鋼板を製

造した。

[0044] [表1]

No.	質量(%)									
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb		
A	0.0020	0.003	0.19	0.011	0.005	0.036	0.0018	0.016		
B	0.0020	0.010	0.16	0.010	0.010	0.030	0.0020	0.060		
C	0.0020	0.003	0.19	0.011	0.005	0.036	0.0018	0.008		
D	0.0030	0.012	0.17	0.011	0.005	0.036	0.0020	0.014		
E	0.0070	0.012	0.17	0.011	0.005	0.036	0.0020	0.014		
F	0.0070	0.012	0.17	0.011	0.005	0.036	0.0020	0.060		
G	0.0070	0.010	0.16	0.010	0.010	0.030	0.0020	0.006		
H	0.0030	0.012	0.17	0.011	0.005	0.036	0.0020	0.050		
I	0.0030	0.012	0.17	0.011	0.005	0.036	0.0020	0.035		
J	0.0050	0.012	0.17	0.011	0.005	0.036	0.0020	0.014		

[0045]

[表2]

No.	鋼成分	スラブ再加熱温度(°C)	仕上圧延温度(°C)	巻取温度(°C)	一次冷間圧延圧下率(%)	再結晶温度(°C)	二次冷間圧延圧下率(%)	最終仕上板厚(mm)	備考
1	A	1150	890	720	86	760	5	0.18	比較例
2	A	1200	900	715	86	760	20	0.18	本発明例
3	A	1200	900	715	86	760	40	0.18	本発明例
4	A	1200	900	715	86	760	40	0.16	本発明例
5	A	1200	900	715	86	760	40	0.14	本発明例
6	A	1200	900	715	86	760	40	0.13	本発明例
7	A	1150	880	720	86	760	60	0.18	比較例
8	A	1150	890	720	86	760	20	0.16	本発明例
9	A	1170	870	725	86	760	45	0.17	本発明例
10	B	1200	910	700	88	760	5	0.18	比較例
11	B	1150	900	650	94	750	60	0.18	比較例
12	C	1200	910	700	86	760	5	0.18	比較例
13	C	1150	880	650	94	750	20	0.18	比較例
14	C	1150	900	650	94	750	60	0.18	比較例
15	D	1150	890	720	86	760	5	0.18	比較例
16	D	1200	900	715	86	760	20	0.18	本発明例
17	D	1200	900	715	86	760	20	0.14	本発明例
18	D	1200	900	715	86	760	50	0.18	本発明例
19	D	1200	900	715	86	760	10	0.18	本発明例
20	D	1150	880	720	86	760	60	0.18	比較例
21	D	1150	890	720	86	760	20	0.16	本発明例
22	D	1170	870	725	86	760	20	0.17	本発明例
23	D	1170	870	725	86	760	20	0.15	本発明例
24	E	1200	910	700	86	760	5	0.18	比較例
25	E	1150	880	650	94	750	20	0.18	比較例
26	E	1150	900	650	94	750	60	0.18	比較例
27	F	1200	910	700	86	760	5	0.18	比較例
28	F	1150	880	650	94	750	20	0.18	比較例
29	F	1150	900	650	94	750	60	0.18	比較例
30	G	1200	910	700	86	760	5	0.18	比較例
31	G	1150	880	650	94	750	20	0.18	比較例
32	G	1150	900	650	94	750	60	0.18	比較例
33	H	1200	900	715	86	760	20	0.18	本発明例
34	I	1200	900	715	86	760	20	0.18	本発明例
35	J	1200	900	715	86	760	20	0.18	本発明例

[0046] 上記製造方法により得られた鋼板に対して、組織観察を行った。

組織観察は「JIS G 0551」に準拠し、ナイタールによりフェライト粒を現出させ、光学顕微鏡を用いて400倍で撮影して行なった。未再結晶の有無は、光学顕微鏡により目視で確認し、再結晶に至っていない結晶粒を未再結晶と判断した。また、光学顕微鏡を用いて撮影した写真を画像処理して、未再結晶

部と再結晶完了部を区別することで未再結晶粒の面積率を算出し、未再結晶0%を◎、未再結晶0%超5%以下を○、未再結晶5%超を×とした。フェライト粒の展伸度は、「JIS G 0202」に示される手法で算出した。

上記製造方法により得られた鋼板に、表面処理としてクロム（ティンフリー）めっきを施した後、塗装（焼付け処理条件：210℃で20分の熱処理）をし、王冠の形状にプレス加工した。下記試験条件で機械的特性と成形性について調査した。

平均 r 値（平均塑性ひずみ比）は、JIS Z 2254 附属書JAに規定される固有振動法を用いた。すなわち、圧延方向に対して0°、45°および90°方向の鋼板の共振周波数、平均ヤング率を求め、平均 r 値を算出した。 Δr （面内異方性）は、JIS Z 2254 附属書JAに規定される固有振動法を用いた。すなわち、圧延方向に対して0°、45°および90°方向の鋼板の共振周波数を測定し、ヤング率の異方性 ΔE を算出し、 Δr と ΔE の相関を示す実験式から Δr 値を算出した。

YP測定のための引張試験は、JIS Z 2241に準拠し、JIS 5号サイズの引張試験片を用いて行なった。引張方向は圧延方向（L方向）とした。

また、王冠を成形し、王冠のひだ形状の均一性を評価した。王冠成形時に破断したものは不合格（表3において「×」）とし、破断なく成形できたものは、王冠の各ひだの長さ（図1中のL）を測定し、L値の標準偏差 σ を0.1以下のものを合格（表3において「○」）とし、L値の標準偏差 σ が0.1を超えるものも不合格（表3において「×」）とした。

また、耐圧性（耐圧強度）は、JIS S 9017に準じて、瓶に王冠を打栓後に耐圧試験を行い、115PSI以上のものを合格（表3において「○」）とし、115PSI未満のものを不合格（表3において「×」）とした。

結果を表3に示す。なお、形状均一性に劣る王冠は、瓶に打栓が不可能なため、耐圧試験は行っていない。

[0047] [表3]

No.	鋼成分	未再結晶	フェライト 展伸度	平均r値	$ \Delta r $	YP(Mpa)	形状均一性 OK/NG	耐圧性 OK/NG	備考
1	A	◎	1.98	1.90	0.15	290	○	×	比較例
2	A	◎	2.66	1.52	0.23	451	○	○	本発明例
3	A	◎	3.50	1.49	0.27	630	○	○	本発明例
4	A	◎	3.51	1.47	0.27	620	○	○	本発明例
5	A	◎	3.50	1.48	0.26	625	○	○	本発明例
6	A	◎	3.53	1.47	0.27	620	○	○	本発明例
7	A	◎	4.36	1.48	0.30	664	×	-	比較例
8	A	◎	2.64	1.45	0.23	455	○	○	本発明例
9	A	◎	3.77	1.47	0.27	550	○	○	本発明例
10	B	×	2.02	1.84	0.15	310	○	×	比較例
11	B	×	4.31	1.26	0.31	670	×	-	比較例
12	C	◎	1.95	1.70	0.15	280	○	×	比較例
13	C	◎	2.60	1.28	0.22	430	×	-	比較例
14	C	◎	3.50	1.27	0.30	660	×	-	比較例
15	D	◎	4.33	1.85	0.16	295	○	×	比較例
16	D	◎	2.62	1.46	0.22	463	○	○	本発明例
17	D	◎	2.64	1.45	0.23	460	○	○	本発明例
18	D	◎	2.62	1.32	0.28	650	○	○	本発明例
19	D	◎	2.20	1.50	0.16	450	○	○	本発明例
20	D	◎	2.61	1.26	0.30	663	×	-	比較例
21	D	◎	2.62	1.44	0.22	460	○	○	本発明例
22	D	◎	2.64	1.46	0.22	486	○	○	本発明例
23	D	◎	2.65	1.47	0.23	478	○	○	本発明例
24	E	◎	2.00	1.76	0.15	305	○	×	比較例
25	E	◎	2.64	1.26	0.22	460	×	-	比較例
26	E	◎	4.40	1.21	0.30	655	×	-	比較例
27	F	×	2.02	1.87	0.16	320	○	×	比較例
28	F	×	2.66	1.28	0.22	483	×	-	比較例
29	F	×	4.44	1.25	0.30	625	×	-	比較例
30	G	◎	2.03	1.72	0.14	300	○	×	比較例
31	G	◎	2.58	1.22	0.15	440	×	-	比較例
32	G	◎	4.26	1.20	0.30	660	×	-	比較例
33	H	◎	2.64	1.50	0.22	480	○	○	本発明例
34	I	◎	2.63	1.47	0.23	470	○	○	本発明例
35	J	◎	2.65	1.30	0.25	480	○	○	本発明例

[0048] 表3より、本発明例は、平均r値が1.30以上、YPが450MPa以上650MPa以下であり、材質ばらつきの原因となり得る未再結晶も存在せず、形

形状均一性と耐圧性に優れることがわかる。

[0049] 一方、比較例は、形状均一性、耐圧性のいずれか一つ以上が劣っているか、材質ばらつきの原因となり得る面積率5%超えの未再結晶が存在している。

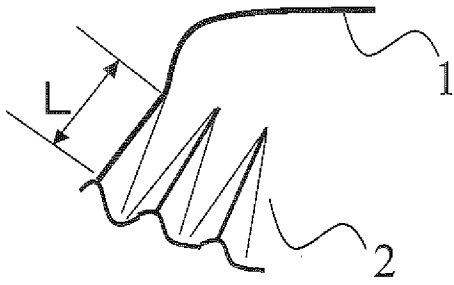
符号の説明

[0050] 1 : 王冠上面
2 : ひだ部分
L : ひだの高さ

請求の範囲

- [請求項1] 質量%で、C：0.0005～0.0050%、Si：0.020%以下、Mn：0.10～0.60%、P：0.020%以下、S：0.020%以下、Al：0.01～0.10%、N：0.0050%以下、Nb：0.010～0.050%を含有し、残部はFeおよび不可避的不純物からなり、
平均 r 値が1.30以上、 $Y P$ が450MPa以上650MPa以下
である王冠用鋼板。
- [請求項2] フェライト展伸度が4.2以下である請求項1に記載の王冠用鋼板。
- [請求項3] 請求項1に記載の化学成分を有する鋼スラブを、スラブ再加熱温度が1150°C以上、仕上温度が870°C以上の熱間圧延を施したのち、巻取温度600°C以上で巻取り、酸洗後、一次冷間圧延し、再結晶温度以上790°C以下の焼鈍温度で焼鈍し、その後、圧下率10%以上50%以下の二次冷間圧延を行う王冠用鋼板の製造方法。
- [請求項4] 請求項1または2に記載の王冠用鋼板を成形してなる王冠。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/000684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C22C38/00(2006.01)i, B21B3/00(2006.01)i, C21D9/46(2006.01)i, C22C38/12(2006.01)i

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)
C22C38/00-38/60, B21B3/00, C21D9/46-9/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-228921 A (Kawasaki Steel Corp.), 29 August 1995 (29.08.1995), paragraph [0005]; examples, no.18 (Family: none)	1-4
Y	JP 5-247669 A (Toyo Kohan Co., Ltd.), 24 September 1993 (24.09.1993), paragraph [0033] (Family: none)	1-4
A	JP 11-209845 A (Kawasaki Steel Corp.), 03 August 1999 (03.08.1999), examples (Family: none)	1-4

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 April 2015 (20.04.15)	Date of mailing of the international search report 28 April 2015 (28.04.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000684

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 2008-202113 A (JFE Steel Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), examples 1, 2 & EP 2123780 A1 & CN 101578381 A & KR 1020090084885 A & WO 2008/102899 A1	1-4

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. C22C38/00(2006.01)i, B21B3/00(2006.01)i, C21D9/46(2006.01)i, C22C38/12(2006.01)i</p>														
<p>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.Cl. C22C38/00-38/60, B21B3/00, C21D9/46-9/48</p>														
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2015年													
日本国実用新案登録公報	1996-2015年													
日本国登録実用新案公報	1994-2015年													
<p>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） WPI</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 7-228921 A（川崎製鉄株式会社）1995.08.29, 【0005】，【実施例】No.18（ファミリーなし）</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 5-247669 A（東洋鋼板株式会社）1993.09.24, 【0033】（ファミリーなし）</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 11-209845 A（川崎製鉄株式会社）1999.08.03, 【実施例】（ファミリーなし）</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			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 請求項の番号	Y	JP 7-228921 A（川崎製鉄株式会社）1995.08.29, 【0005】，【実施例】No.18（ファミリーなし）	1-4	Y	JP 5-247669 A（東洋鋼板株式会社）1993.09.24, 【0033】（ファミリーなし）	1-4	A	JP 11-209845 A（川崎製鉄株式会社）1999.08.03, 【実施例】（ファミリーなし）	1-4
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 請求項の番号												
Y	JP 7-228921 A（川崎製鉄株式会社）1995.08.29, 【0005】，【実施例】No.18（ファミリーなし）	1-4												
Y	JP 5-247669 A（東洋鋼板株式会社）1993.09.24, 【0033】（ファミリーなし）	1-4												
A	JP 11-209845 A（川崎製鉄株式会社）1999.08.03, 【実施例】（ファミリーなし）	1-4												
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 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</p>														
<p>国際調査を完了した日 20.04.2015</p>		<p>国際調査報告の発送日 28.04.2015</p>												
<p>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</p>		<p>特許庁審査官（権限のある職員） 蛭田 敦 電話番号 03-3581-1101 内線 3435</p> <table border="1"> <tr> <td>4K</td> <td>3237</td> </tr> </table>	4K	3237										
4K	3237													

C (続き) . 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 請求項の番号
A	JP 2008-202113 A (J F E スチール株式会社) 2008.09.04, 【実施例 1】 , 【実施例 2】 & EP 2123780 A1 & CN 101578381 A & KR 1020090084885 A & WO 2008/102899 A1	1-4