(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
2018年10月25日(25.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/194059 A1

(51) 国際特許分類:
C22C 38/00 (2006.01) *C22C 38/06* (2006.01)
C21D 9/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015876

(22) 国際出願日: 2018年4月17日(17.04.2018)

(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 2017-081036 2017年4月17日(17.04.2017) JP

(71) 出願人: 新日鐵住金株式会社(**NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目６番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 三笠 彰(**MIKASA, Akira**); 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目６番１号 新日鐵住金株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (**AOKI, Atsushi** et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目５番１号 虎ノ門３７森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

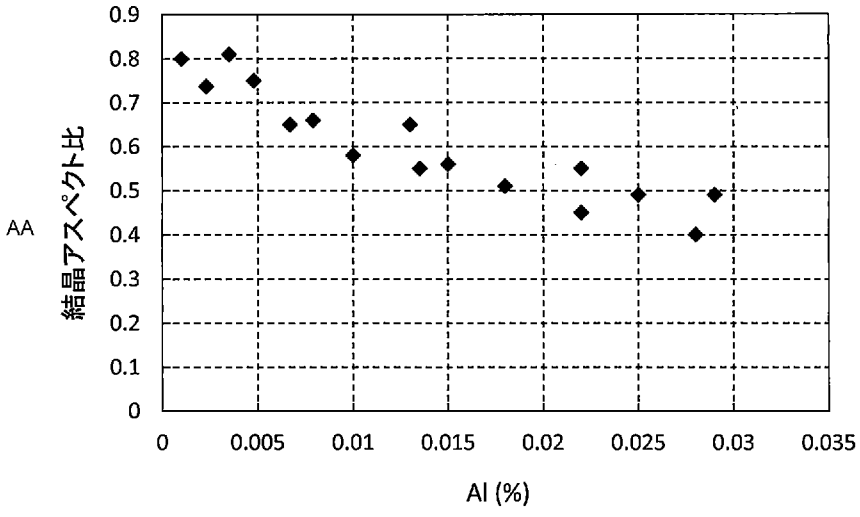
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

WO 2018/194059 A1

(54) **Title:** STEEL SHEET AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称： 鋼板及びその製造方法

図1



AA Crystal aspect ratio

(57) **Abstract:** Provided is a steel sheet for a can having high strength and formability along with a superior appearance. The steel sheet is characterized in that the steel sheet contains 0.0010 – 0.0035% C, 0.050% or less Si, 0.10 – 0.50% Mn, 0.040% or less P, 0.040% or less S, less than 0.005% Al, and 0.0050% or less N, with the remainder being Fe and unavoidable impurities, the average value for the ratio of the length of ferrite crystal grains in the direction of sheet thickness to the length of the same in the direction of width is 0.70 or greater, the yield strength is 500 MPa or greater,

［続葉有］

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), ユーラシア (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))

and, in a range of 0 – 90 ° to the direction of rolling, the minimum value for R value is 1.50 or greater, the average value for the R value is 1.70 or greater, and the difference between the maximum value and the minimum value for the R value is 0.50 or less.

(57) 要約:高強度かつ成形性及び外観に優れた缶用鋼板であって、Ｃ:０．００１０～０．００３５%、Ｓｉ:０．０５０%以下、Ｍｎ:０．１０～０．５０%、Ｐ:０．０４０%以下、Ｓ:０．０４０%以下、ＡＩ:０．００５%未満、及びＮ:０．００５０%以下を含有し、残部がＦｅ及び不可避的不純物であり、フェライト結晶粒の板幅方向長さに対する板厚方向長さの比の平均値が０．７０以上であり、降伏強度が５００ＭＰａ以上であり、圧延方向０～９０°の範囲で、ｒ値の最小値が１．５０以上、ｒ値の平均値が１．７０以上、ｒ値の最大値と最小値の差が０．５０以下であることを特徴とする鋼板。

明　細　書

発明の名称 ： 鋼板及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、鋼板及びその製造方法に関し、特に、主として缶用鋼板及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、缶用鋼板は蓋用、胴用、王冠等の用途に用いられている。２ピース胴部などに代表される缶用鋼板の加工では、ネックイン加工でのしわの発生の抑制、缶の座屈強度確保、耳率の抑制などが求められる。このため、特許文献１に記載されているように、缶用鋼板の製造方法に関する技術が研究開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平１１－３１５３４５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、コストダウンの観点から、缶用鋼板の厚みを０．１０ｍｍ台まで薄くすることが求められているが、鋼板を薄くすると缶の耐圧強度が低下する。耐圧強度の低下を補うため、鋼板自体の強度を高めることが考えられる。しかし、鋼板の座屈現象により生じるしわの形成を抑制するには、降伏強度が低いほうが好ましいとの知見がある。つまり、薄手化の要求に対し、鋼板の強度を高めるだけではしわの形成を抑制できないため、十分な成形性を確保できない。そこで、強度を確保しながら、しわを形成することのない良好な成形性を有する鋼板を、低コストで製造することが望まれている。

[0005] 本発明は、このような経緯でなされた発明であり、高強度でかつ成形性及び外観に優れ、さらに鋼板の板幅方向におけるｒ値のばらつきを低減した缶用鋼板、及びその製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、高強度でかつ成形性及び外観に優れ、さらに鋼板の板幅方向におけるｒ値のばらつきを低減した缶用鋼板を得る方法を鋭意検討した。その結果、鋼板の化学成分を適切に調整し、さらに、冷間圧延後の焼鈍条件を制御することにより、鋼板の特性を制御できることを見出した。本発明は上記の知見に基づき、さらに検討を重ねなされたものであって、その要旨は以下のとおりである。

[0007] （１）質量％で、Ｃ：０．００１０～０．００３５％、Ｓｉ：０．０５０％以下、Ｍｎ：０．１０～０．５０％、Ｐ：０．０４０％以下、Ｓ：０．０４０％以下、Ａｌ：０．００５％未満、及びＮ：０．００５０％以下を含有し、残部がＦｅ及び不可避的不純物であり、フェライト結晶粒の板幅方向長さに対する板厚方向長さの比の平均値が０．７０以上であり、降伏強度が５００ＭＰａ以上であり、圧延方向０～９０°の範囲において、ｒ値の最小値が１．５０以上、ｒ値の平均値が１．７０以上、ｒ値の最大値と最小値の差が０．５０以下であることを特徴とする鋼板。

[0008] （２）圧延方向０～９０°の範囲で、ｒ値の最小値が１．６０以上、ｒ値の平均値が１．７５以上であることを特徴とする前記（１）の鋼板。

[0009] （３）鋼板表面にＳｎめっき層を有する前記（１）又は（２）の鋼板。

[0010] （４）鋼板表面にＣｒめっき層を有する前記（１）又は（２）の鋼板。

[0011] （５）片面又は両面の表面に、さらに樹脂フィルムを有する前記（１）～（４）のいずれかの鋼板。

[0012] （６）質量％で、Ｃ：０．００１０～０．００３５％、Ｓｉ：０．０５０％以下、Ｍｎ：０．１０～０．５０％、Ｐ：０．０４０％以下、Ｓ：０．０４０％以下、Ａｌ：０．００５％未満、及びＮ：０．００５０％以下を含有し、残部がＦｅ及び不可避的不純物であるスラブに、熱延、酸洗、冷延を施し、得られた冷延鋼板に、下記（１）式を満たす焼鈍温度Ｔ、均熱帯を通過する時間ｔ、及び均熱帯での板張力Ｘにて、焼鈍を施し、その後調質圧延を行うことを特徴とする鋼板の製造方法。

１００≦０．０２７×ｌｎ（ｔ）×Ｔ×ｌｎ（Ｘ）≦２８０　（１）

（ただし、Ｔは焼鈍温度（℃）、ｔは焼鈍均熱帯を通過する時間（秒）、Ｘは均熱帯での板張力（ＭＰａ））

[0013] （７）鋼板表面にＳｎめっきを施すことを特徴とする前記（６）の鋼板の製造方法。

[0014] （８）鋼板表面にＣｒめっきを施すことを特徴とする前記（６）の鋼板の製造方法。

[0015] （９）片面又は両面の表面に、さらに樹脂フィルムを被覆することを特徴とする前記（６）～（８）のいずれかの鋼板の製造方法。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、高強度でかつ成形性及び外観に優れた缶用鋼板、及び高強度でかつ成形性及び外観に優れ、さらに鋼板の板幅方向におけるｒ値のばらつきを低減した缶用鋼板を製造する方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]アルミニウムの含有量と結晶のアスペクト比との関係を示す図である。

[図2]結晶のアスペクト比と最小ｒ値との関係を表す図である。

[図3]（１）式の値と最小ｒ値との関係を表す図である。

[図4]（１）式の値と（最大－最小）ｒ値との関係を表す図である。

[図5]めっき及び／又は樹脂フィルムを有する鋼板の模式図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下では、発明の実施形態について説明する。

[0019] 一般的に、高い強度を得るためにはＣ量を多くすることが有効であるが、Ｃ量が多くなると、ｒ値が低くなる。ｒ値は、引張変形した際の、板厚方向のひずみ量に対する幅方向のひずみ量の比であり、成形性（深絞り性）を表す指標の一つである。一般に、ｒ値は大きいことが好ましい。ｒ値が大きいとは、幅方向のひずみ量よりも板厚方向のひずみ量が小さいことを意味し、板厚を減少させずに深絞り成形を行うことが可能となる。高いｒ値を得るためには、Ｃ量を少なくすることが有効であるが、Ｃ量を少なくすると強度を

確保することが困難となる。

[0020] Ｃ量を少なくして高強度を得るためには、Ｍｎ等の合金添加、あるいは高い圧延率で調質圧延を行うことが考えられる。しかし、合金添加は高コストとなり、調質圧延率を高くしすぎると、異方性が悪化して最大ｒ値と最小ｒ値の差が大きくなり、安定した成形性を得られない。したがって、高強度と高ｒ値を両立することは難しい。

[0021] 本実施形態では、Ｃ量を抑えながら固溶Ｎを活用することで、コストを増やすことなく、また鋼板の異方性を高めることなく、高強度と高ｒ値を両立している。

[0022] 具体的には、強度を確保するための固溶Ｃを残すために、Ｔｉ、Ｎｂまたは Ｂ等を添加しない。さらに、ＡｌのＡｌの添加を少なくすることにより、ＮがＡｌＮとなることを抑制し、強度を確保するための固溶Ｎを残す。これにより、高強度と高ｒ値を両立している。

[0023] 以下、本実施形態について、さらに詳細に説明する。はじめに、鋼板の成分について説明する。以下、「％」は「質量％」を意味する。

[0024] ［Ｃ：０．００１０～０．００３５％］

Ｃは、強度を確保するために添加される元素である。Ｃ量が０．００１０％未満では、必要な強度が確保できない。Ｃ量が０．００３５％を超えると、必要なｒ値を確保できない。このため、Ｃ量は、０．００１０％以上０．００３５％以下であり、適切な強度の確保する観点から、０．００１５％以上０．００３５％以下とすることが好ましい。

[0025] ［Ａｌ：０．００５％未満］

Ａｌは、通常、鋼の脱酸に用いられる元素である。本実施形態の鋼板においては、鋼中のＮをＡｌＮにすることなく固溶Ｎとするために、その添加量は極力少なくする。鋼板中のＡｌの含有量が０．００５％未満であれば、鋼中の固溶ＮをほぼＡｌＮにすることなく、Ｎの固溶強化が得られる。また、Ａｌ量が０．００５％未満であれば、良好なフェライト結晶粒のアスペクト比が得られる。鋼板中のＡｌを極力少なくするため、本実施形態では、後述

のＭｎにより脱酸を行う。好ましいＡｌ量は０．００３％以下であり、より好ましくは０．００２％以下である。

[0026] ［Ｓｉ：０．０５０％以下］

Ｓｉは、強度確保に有効な元素であり、また、脱酸にも有効であるが、本実施形態では必須の元素ではない。Ｓｉ量が０．０５０％を超えると、熱延工程でスケール模様と呼ばれる表面欠陥が発生し、外観が損なわれるので、Ｓｉ量は０．０５０％以下とする。脱酸、強度確保の効果を得るためには、０．００５％以上含有させることが好ましい。このため、Ｓｉ量は、０．００５％以上０．０５０％以下が好ましく、耐食性の観点から、０．００５％以上０．０３０％以下がより好ましい。

[0027] ［Ｍｎ：０．１０～０．５０％］

Ｍｎは、Ｓによる熱間割れを防止して外観を安定させる上で有効な元素である。また、本実施形態ではＡｌに変わる脱酸元素であるので、０．１０％以上含有させる。Ｍｎの過度の添加は、耐食性を悪化させ、鋼板の硬質化による冷間圧延性、成形性を悪化させ、外観に悪影響を与えるため、０.５０％以下とする。このため、Ｍｎ量は、０．１０％以上０．５０％以下である。

[0028] ［Ｐ：０．０４０％以下］

Ｐは、鋼を硬質化させ、加工性を悪化させる元素である。また、成形不良をひきおこし、外観にも悪影響を与えるため、含有量は０．０４０％以下とする。より成形性を確保するには、０．０２０％以下とするのが好ましい。Ｐの含有量は０でもよいが、脱りんコスト及び時間の都合から、０．００１％以上含有してもよい。

[0029] ［Ｓ：０．０４０％以下］

Ｓは、鋼中に介在物として存在し、延性を低下させる元素である。さらに、表面割れを引き起こし外観不良、耐食性の劣化をもたらすので、含有量は０．０４０％以下とする。特に良好な耐食性が要求される場合は、０．００５％以下とすることが好ましい。Ｓの含有量は０でもよいが、脱硫コスト及び時間の都合から、０．００１％以上含有してもよい。

[0030] ［Ｎ：０．００５０％以下］

Ｎは、固溶強化による鋼板強度の増加に必要な元素である。Ｎは意図的に添加しなくとも、通常、不純物として０．００１０％以上含有され、ＡＩ量を低減することにより、Ｎによる固溶強化は得られるので、下限は規定しない。一方、Ｎが０．００５０％を超えるとｒ値が低下するので、０．００５０％以下とする。強度の観点からＮの好ましい下限は０．０２０％であり、ｒ値の観点から好ましい上限は０．００４０％である。

[0031] 成分の残部はＦｅ及び不純物である。

[0032] 次に、鋼板の組織について説明する。

[0033] 本実施形態の鋼板の組織はフェライトと介在物及び／又は析出物とからなる組織であり、フェライト結晶粒の板幅方向の長さに対する板厚方向の長さの比（アスペクト比）が０．７０以上である。アスペクト比が大きいことは、圧延による結晶粒のつぶれが少ないことを意味する。

[0034] 図１に示すように、ＡＩの添加を０．００５質量％未満とすることにより、フェライト結晶粒のアスペクト比を０．７０以上とすることができる。図２に示すように、アスペクト比を０．７０以上に確保することは、特段のＮ添加を施すことなく最小ｒ値を１．５０以上とするための有効手段となる。つまり、ＡＩ添加を抑制することは、最小ｒ値を１．５０以上とするための有効手段となる。

[0035] さらに、アスペクト比を制御することで、鋼板の全伸びを向上させることができる。降伏強度が５００ＭＰａ以上である高強度の缶用鋼板では一般的に全伸びは小さく、１．０～２．５％程度であるが、アスペクト比を適正に制御することによって、好ましくは３．０％以上、より好ましくは４．０％以上の全伸びを得ることができる。全伸びは、「ＪＩＳ　Ｚ　２２４１（２０１１）」に示される金属材料引張試験方法により測定する。

[0036] アスペクト比の測定方法は次のとおりである。

[0037] 鋼板の板幅中心で、圧延方向に垂直な断面をナイタールエッチングし、光学顕微鏡にて１０００倍で拡大観察し、全厚（ｍｍ）×０．２０ｍｍの視野

内にある結晶組織の板厚方向長さ、板幅方向長さを測定し、板厚方向長さ／板幅方向長さをアスペクト比と称する。そして視野における全組織のアスペクト比を算出、平均した値をアスペクト比とする。観察は１視野で行えばよい。

[0038] 本実施形態の鋼板は、降伏強度が５００ＭＰａ以上であり、さらに、圧延方向０～９０°の範囲で、ｒ値の最小値が１．５０以上、ｒ値の平均値が１．７０以上、ｒ値の最大値と最小値の差が０．５０以下である。

[0039] 降伏強度は、缶胴部の座屈強度確保の観点から５００ＭＰa以上とする。降伏強度は、「ＪＩＳ　Ｚ　２２４１（２０１１）」に示される金属材料引張試験方法により測定する。鋼の成分を前述の範囲とし、後述のとおり、適切な調質圧延を施すことにより、降伏強度を５００ＭＰａ以上とすることができる。

[0040] 降伏強度が高くなると、鋼板の座屈現象であるしわが生じやすくなる。そのため、缶用の鋼板においては、ｒ値の制御が重要となる。

[0041] 降伏強度が５００ＭＰa程度である場合は、良好な成形性を確保するためには１．１程度のｒ値が求められる。また、降伏強度が７００ＭＰa程度である場合は、１．５程度のｒ値が求められる。

[0042] 一般的な缶用鋼板の成形方法として、圧延方向が缶の円周方向となるように円筒成形する方法（ノーマルグレーン）、圧延直角方向が缶の円周方向となるように円筒成形する方法（リバースグレーン）があり、どちらの向きでも缶が製造される場合があるため、ｒ値の最小値が１．５０以上であることが好ましい。

[0043] 本実施形態の鋼板は、圧延方向に対して０～９０°の範囲で、最小ｒ値が１．５０以上、平均ｒ値が１．７０以上であるため、降伏強度が７００ＭＰａであっても成形時のしわの発生を抑制することができる。最小ｒ値は、好ましくは１．６０以上、より好ましくは１．７０以上である。平均ｒ値は、好ましくは１．７５以上、より好ましくは１．８０以上である。ｒ値の最大値は特に規定しないが、実質的には２．５０以下である。

[0044] また、本実施形態の鋼板は、圧延方向に対して０～９０°の範囲のｒ値の最大値と最小値の差が０．５以下である。すなわち、面内異方性が小さいので、後述する耳率が良好になり、製缶時の２ピース胴におけるイヤリングが小さくなる。

[0045] ｒ値は、圧延方向に対して０°、４５°、９０°で測定されることが多いが、本実施形態における最小ｒ値、最大ｒ値、平均ｒ値は、圧延方向０～９０°の範囲で１°刻みでｒ値の測定を行い、得られた値から求める。

[0046] ｒ値は走査型電子顕微鏡を用いたＥＢＳＤ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎ Ｂａｃｋｓｃａｔｅｒ Ｄｉｆｆｒａｃｔｉｏｎ、電子線後方散乱回折）法により得られた結晶方位データを基に算出した。

[0047] 次に、本実施形態の鋼板の製造方法ついて説明する。

[0048] 本実施形態においては、鋼の成分を上述のとおり調整し、熱間圧延、巻取り、冷間圧延の後の焼鈍工程において、結晶粒成長を促進し、フェライト結晶粒のアスペクト比を適性に制御する。これにより、合金元素及びＮを多量添加することなく、高強度および高ｒ値を、低コストで両立することができる。

[0049] 焼鈍は、たとえば、連続焼鈍により行うことができる。焼鈍温度は低すぎると未再結晶の状態になり鋼が硬質化し、高すぎると鋼が軟質化して操業に支障をきたすため、７００～８００℃とすることが好ましい。

[0050] また、焼鈍においては、均熱帯温度（Ｔ）、均熱帯通板時間（ｔ）、均熱帯通板時の張力（Ｘ）に関する（１）式

０．０２７×ｌｎ（ｔ）×Ｔ×ｌｎ（Ｘ） （１）

（ただし、Ｔは焼鈍温度（℃）、ｔは焼鈍均熱帯を通過する時間（秒）、Ｘは均熱帯での板張力（ＭＰａ））

で導かれる値が、１００以上２８０以下を満たすように実施し、ｒ値をコントロールする。

[0051] 図３に示すように、（１）式の値を１００以上とすることにより、最小ｒ値を１．５０以上とすることができる。また、図４に示すように、（１）式

の値を２８０以下とすることにより、最大ｒ値と最小ｒ値の差を０．５０以下とすることができる。

[0052] さらに、（１）式の値を上記の範囲とすることによって、鋼板の板幅方向のｒ値のばらつきを小さくすることができる。板幅方向のｒ値のばらつきは、鋼板の中央部および鋼板幅方向における両端から１０ｍｍの位置の３箇所において、上記の測定方法に基づき、各箇所の平均ｒ値を測定して求める。

[0053] 均熱帯通板時間は、（１）式を満たす範囲で、２５～６０秒とするのが好ましい。また、均熱帯での板張力は、（１）式を満たす範囲で、５～２５ＭＰａとするのが好ましい。

[0054] 続いて、焼鈍後の鋼板に調質圧延を施す。調質圧延には、たとえば、２スタンドのテンパーパスミルを用いることができる。調質圧延の圧延率は、鋼板の降伏強度を５００ＭＰａ以上とするために、１８％以上とする。圧延率の上限は特に規定しないが、４０％が調質圧延設備上の圧延率の上限に近く、これ以上圧延率を大きくしても降伏強度の増加は見込めない目安の値である。

[0055] その後、必要に応じて鋼板表面にＳｎ、Ｃｒ等のめっきを施してもよい。めっきを施した後、鋼板表面の片面又は両面に、樹脂フィルムを貼り付けてもよい。

[0056] 図５は、めっき及び／又は樹脂フィルムを有する鋼板の模式図である。（ａ）はめっきのみ、（ｂ）は樹脂フィルムのみ、（ｃ）はめっき及び樹脂フィルムを有する形態である。図５では鋼板の片面にのみめっき及び／又は樹脂フィルムを備える例を示しているが、鋼板の両面に備えてもよい。また、片面はめっきのみ、もう一方の面はめっき及び樹脂フィルムを備える等、両側が異なる構成であってもよい。

[0057] 以上説明したとおり、本実施形態では、Ａｌの含有量を少なくしてＡＩＮ生成を抑制することで、フェライト結晶粒のアスペクト比を制御する。さらに、均熱帯温度、均熱帯通板時間、均熱帯通板時の張力を組み合わせた焼鈍条件を適切に制御することにより、結晶粒の成長をコントロールして高ｒ値

を達成し、ｒ値の最大値と最小値の差を小さくし、さらには板幅方向におけるｒ値のばらつきを小さくすることができる。

[0058] また、ＡＩの含有量を少なくすることで固溶Ｎが残留し、高強度が確保できる。

[0059] その結果、高強度かつ成形性及び外観に優れた缶用鋼板を得ることができる。特に０．２ｍｍ未満の厚さの缶用鋼板においても、高強度を有しながら、成形性及び外観に優れたものとすることができる。また、主として、２ピース胴部用途に要求される缶用鋼板のゲージダウン（薄手化）がなされても、「高強度化（缶座屈強度確保）」、「ネックイン加工でのしわの発生の抑制」、「低い耳率」を満足させることができる。

[0060] 本実施形態において鋼板の板厚は特に限定されないが、缶用鋼板の板厚は、一般的に、０．１２～０．１８ｍｍ程度である。

実施例

[0061] ［実施例１］

表１に示す成分の冷延鋼板に、表２に示す焼鈍温度、均熱帯通板時間、均熱帯での板張力で焼鈍を施し、さらに調質圧延を施し、板厚０．１４～０．１６ｍｍの缶用鋼板を製造した。

[0062] 得られた鋼板について、前述の方法で、フェライト結晶粒のアスペクト比、降伏強度、最小ｒ値、平均ｒ値、及び最大ｒ値と最小ｒ値の差を測定した。また、以下の手順により、しわ、耳率、成形性、及び外観の評価を行った。

[0063] しわ評価は、製缶後の缶形状を目視観察して、その有無を確認することにより行い、しわが無い場合を“Ｇ”（Ｇｏｏｄ）、しわが有る場合を“Ｐ”（Ｐｏｏｒ）とした。

[0064] 耳率は、鋼板からφ１２４ｍｍの円盤を打ち抜き、ポンチ及びダイスを用い円柱状のφ６０ｍｍのカップを作成し、その全周の高さを測定し、ばらつきを算出したものである。カップ全周の３６０点における高さを測定して平均値を算出し、（最大値－最小値）／平均値×１００を耳率と定義し、５％

以下を合格とした。

[0065] 成形性の評価は、成形後の加工品の割れやねじれを目視確認することで行い、割れやねじれが無い場合を“Ｇ”（Ｇｏｏｄ）、割れやねじれが有る場合を“Ｐ”（Ｐｏｏｒ）とした。

[0066] 外観の評価は、鋼板の表面を目視観察し、疵や模様の有無を確認し、疵や模様が無い場合を“Ｇ”（Ｇｏｏｄ）、疵や模様が有る場合を“Ｐ”（Ｐｏｏｒ）とした。

[0067] [表1]

実験No.	化学成分（質量%）						
	C	Si	Mn	P	S	N	Al
1	0.0010	0.015	0.20	0.015	0.013	0.0016	0.001
2	0.0015	0.021	0.25	0.044	0.025	0.0030	0.002
3	0.0014	0.018	0.23	0.030	0.016	0.0028	0.002
4	0.0017	0.017	0.31	0.025	0.018	0.0042	0.001
5	0.0016	0.012	0.26	0.020	0.015	0.0040	0.001
6	0.0023	0.024	0.45	0.012	0.024	0.0020	0.004
7	0.0028	0.042	0.22	0.008	0.032	0.0035	0.003
8	0.0030	0.029	0.25	0.015	0.017	0.0029	0.001
9	0.0035	0.021	0.28	0.011	0.026	0.0049	0.001
10	0.0008	0.023	0.16	0.029	0.022	0.0025	0.003
11	0.0048	0.014	0.25	0.018	0.008	0.0018	0.002
12	0.0025	0.016	0.27	0.016	0.013	0.0045	0.008
13	0.0018	0.008	0.24	0.014	0.009	0.0071	0.001
14	0.0029	0.013	0.23	0.013	0.012	0.0024	0.004
15	0.0014	0.020	0.30	0.013	0.018	0.0031	0.002
16	0.0017	0.023	0.21	0.013	0.024	0.0019	0.003
17	0.0021	0.014	0.24	0.013	0.011	0.0023	0.001
18	0.0013	0.017	0.26	0.013	0.013	0.0028	0.001
19	0.0017	0.023	0.31	0.013	0.017	0.0017	0.002
20	0.0023	0.022	0.18	0.043	0.030	0.0035	0.001
21	0.0022	0.015	0.60	0.007	0.018	0.0040	0.001
22	0.0018	0.028	0.08	0.019	0.021	0.0024	0.002
23	0.0013	0.060	0.18	0.011	0.015	0.0018	0.003
24	0.0021	0.017	0.29	0.017	0.045	0.0022	0.001

[0068]

[表2]

実験 No.	焼鈍条件			調質圧延率	板厚 (mm)	アスペクト比	(1)式	降伏強度 (Mpa)	全伸び (%)	面内最小r値	最大r値−最小r値	平均r値	めっき有無種類	しわ評価	耳率 (%)	成形性評価	外観	
	焼鈍温度 (℃)	均熱帯通板時間 (秒)	均熱帯での板張力 (MPa)															
1	740	45	8	20%	0.14	0.90	158	515	5.2	1.66	0.36	1.80		G	3.9	G	G	実施例
2	745	34	13	20%	0.15	0.77	182	536	4.5	1.70	0.38	1.85	Snめっき	G	4.0	G	G	
3	750	32	10	20%	0.16	0.80	162	528	4.7	1.68	0.36	1.82	Crめっき	G	3.9	G	G	
4	760	41	21	25%	0.14	0.85	232	548	3.9	1.78	0.43	1.95		G	4.4	G	G	
5	750	36	15	25%	0.15	0.82	197	540	4.1	1.72	0.40	1.88	Snめっき	G	4.2	G	G	
6	735	52	10	27%	0.16	0.72	181	581	2.8	1.70	0.38	1.85	Crめっき	G	4.0	G	G	
7	750	25	15	27%	0.14	0.74	177	592	3.1	1.69	0.37	1.84		G	4.0	G	G	
8	740	40	12	30%	0.15	0.78	183	603	3.7	1.70	0.38	1.85	ラミネート	G	4.0	G	G	
9	770	32	9	30%	0.16	0.81	158	617	3.2	1.66	0.36	1.80		G	3.9	G	G	
10	745	41	10	25%	0.15	0.75	172	495	6.2	1.75	0.37	1.90	Crめっき	G	4.0	G	G	比較例
11	725	38	8	25%	0.15	0.77	148	641	1.0	1.48	0.33	1.61	Crめっき	P	3.7	G	G	
12	715	44	13	25%	0.15	0.62	187	561	1.8	1.45	0.40	1.61	Snめっき	P	4.2	G	G	
13	740	35	12	30%	0.16	0.80	177	605	3.0	1.39	0.35	1.53		P	3.8	G	G	
14	650	32	5	30%	0.14	0.68	98	594	1.1	1.47	0.28	1.58	Crめっき	P	3.3	G	G	
15	710	13	7	27%	0.15	0.66	96	587	1.5	1.46	0.33	1.59	ラミネート	P	3.7	G	G	
16	750	30	4	27%	0.16	0.64	95	577	1.7	1.43	0.30	1.55	Snめっき	P	3.4	G	G	
17	830	60	22	30%	0.14	0.85	284	552	2.8	1.85	0.51	2.05	Crめっき	G	5.1	G	G	
18	780	75	25	30%	0.15	0.90	293	560	3.1	1.87	0.55	2.09	ラミネート	G	5.4	G	G	
19	770	55	30	30%	0.16	0.77	283	565	3.5	1.83	0.57	2.06	Snめっき	G	5.5	G	G	
20	770	50	10	30%	0.14	0.79	187	655	2.2	1.71	0.39	1.87		G	4.1	P	G	
21	790	25	8	30%	0.15	0.81	143	632	2.5	1.63	0.34	1.77	Crめっき	G	3.7	P	G	
22	745	32	18	27%	0.16	0.78	201	593	2.8	1.75	0.40	1.91		G	4.2	G	P	
23	735	34	15	27%	0.15	0.74	190	589	2.6	1.74	0.39	1.90	Snめっき	G	4.1	G	P	
24	750	27	13	27%	0.16	0.83	171	595	2.9	1.70	0.37	1.85		G	4.0	G	P	

[0069] 本実施形態による缶用鋼板は、しわ評価および耳率の評価に優れ、成形性、外観にも優れた性能を示した。

[0070] ［実施例２］

表１、表２のＮｏ．５、Ｎｏ．１２の鋼板について、板幅方向でのｒ値のばらつきを測定した。ｒ値のばらつきは、鋼板の中央部、両端からそれぞれ１０ｍｍの位置の３箇所で、実施例１と同様に平均ｒ値を測定し、３箇所の平均ｒ値の最大値、最小値の差で評価した。

[0071] 結果を表３に示す。本実施形態によれば、板幅方向におけるｒ値のばらつきが低いことが確認できた。

[0072] [表3]

	エッジ	センター	エッジ	最大ｒ値－最小ｒ値（３箇所）
No. 5	1.83	1.88	1.82	0.06
No. 12	1.53	1.61	1.51	0.10

[0073] 以上、実施例を用いて本発明の実施形態について説明したが、本発明は、以上の実施形態には限定されることは無く、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適応可能なことは勿論のことである。

符号の説明

[0074] １ 鋼板

２ Ｓｎ又はＣｒめっき層

３ 樹脂フィルム

請求の範囲

[請求項1] 質量％で、

Ｃ　：０．００１０～０．００３５％、

Ｓｉ：０．０５０％以下、

Ｍｎ：０．１０～０．５０％、

Ｐ　：０．０４０％以下、

Ｓ　：０．０４０％以下、

Ａｌ：０．００５％未満、及び

Ｎ　：０．００５０％以下

を含有し、残部がＦｅ及び不可避的不純物であり、

フェライト結晶粒の板幅方向長さに対する板厚方向長さの比の平均値が０．７０以上であり、

降伏強度が５００ＭＰａ以上であり、

圧延方向０～９０°の範囲で、ｒ値の最小値が１．５０以上、ｒ値の平均値が１．７０以上、ｒ値の最大値と最小値の差が０．５０以下である

ことを特徴とする鋼板。

[請求項2] 圧延方向０～９０°の範囲で、ｒ値の最小値が１．６０以上、ｒ値の平均値が１．７５以上であることを特徴とする請求項１に記載の鋼板。

[請求項3] 鋼板表面にＳｎめっき層を有する請求項１又は２に記載の鋼板。

[請求項4] 鋼板表面にＣｒめっき層を有する請求項１又は２に記載の鋼板。

[請求項5] 片面又は両面の表面に、さらに樹脂フィルムを有する請求項１～４のいずれか１項に記載の鋼板。

[請求項6] 質量％で、

Ｃ　：０．００１０～０．００３５％、

Ｓｉ：０．０５０％以下、

Ｍｎ：０．１０～０．５０％、

Ｐ　：０．０４０％以下、

Ｓ　：０．０４０％以下、

ＡｌＳ：０．００５％未満、及び

Ｎ　：０．００５０％以下

を含有し、残部がＦｅ及び不可避的不純物であるスラブに、熱延、酸洗、冷延を施し、

得られた冷延鋼板に、下記（１）式を満たす焼鈍温度Ｔ、均熱帯を通過する時間ｔ、及び均熱帯での板張力Ｘにて、焼鈍を施し、

その後調質圧延を行う

ことを特徴とする鋼板の製造方法。

１００≦０．０２７×ｌｎ（ｔ）×Ｔ×ｌｎ（Ｘ）≦２８０　（１）

（ただし、Ｔは焼鈍温度（℃）、ｔは焼鈍均熱帯を通過する時間（秒）、Ｘは均熱帯での板張力（ＭＰａ））

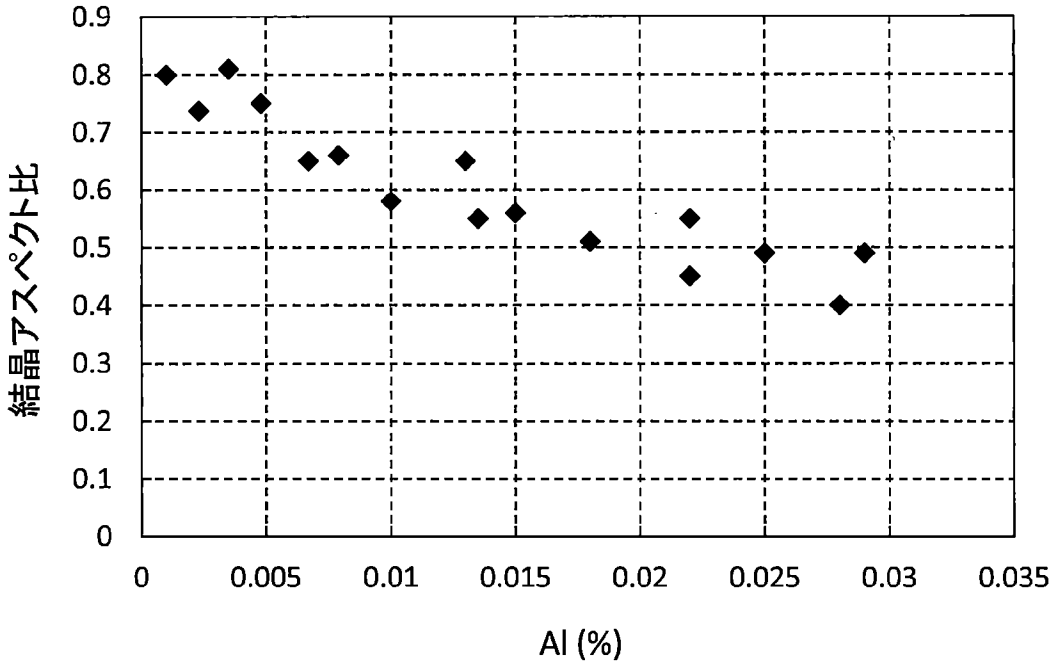
[請求項7] 鋼板表面にＳｎめっきを施すことを特徴とする請求項６に記載の鋼板の製造方法。

[請求項8] 鋼板表面にＣｒめっきを施すことを特徴とする請求項６に記載の鋼板の製造方法。

[請求項9] 片面又は両面の表面に、さらに樹脂フィルムを被覆することを特徴とする請求項６～８のいずれか１項に記載の鋼板の製造方法。

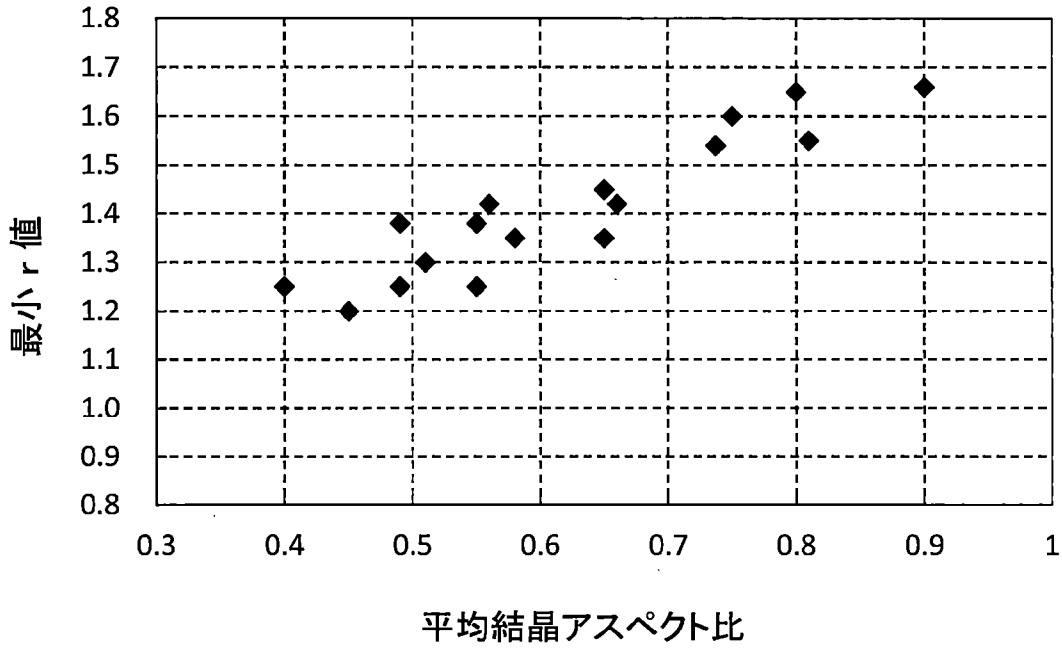
[図1]

図1


0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
結晶アスペクト比
0
0.005
0.01
0.015
0.02
0.025
0.03
0.035
Al (%)

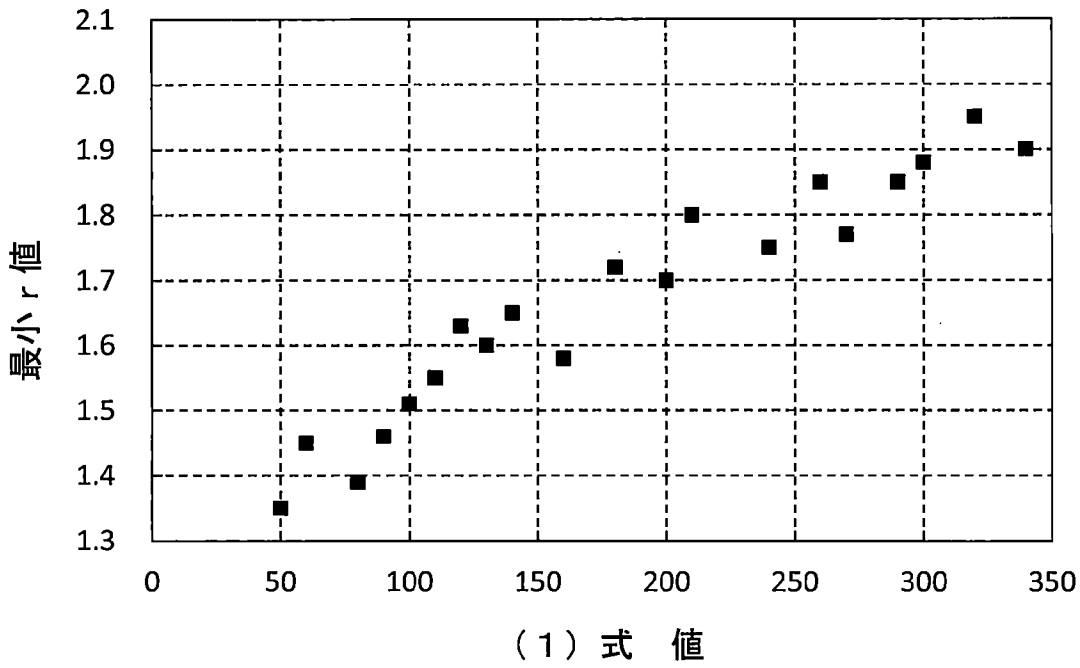
[図2]

図2


1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
最小ｒ値
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
平均結晶アスペクト比

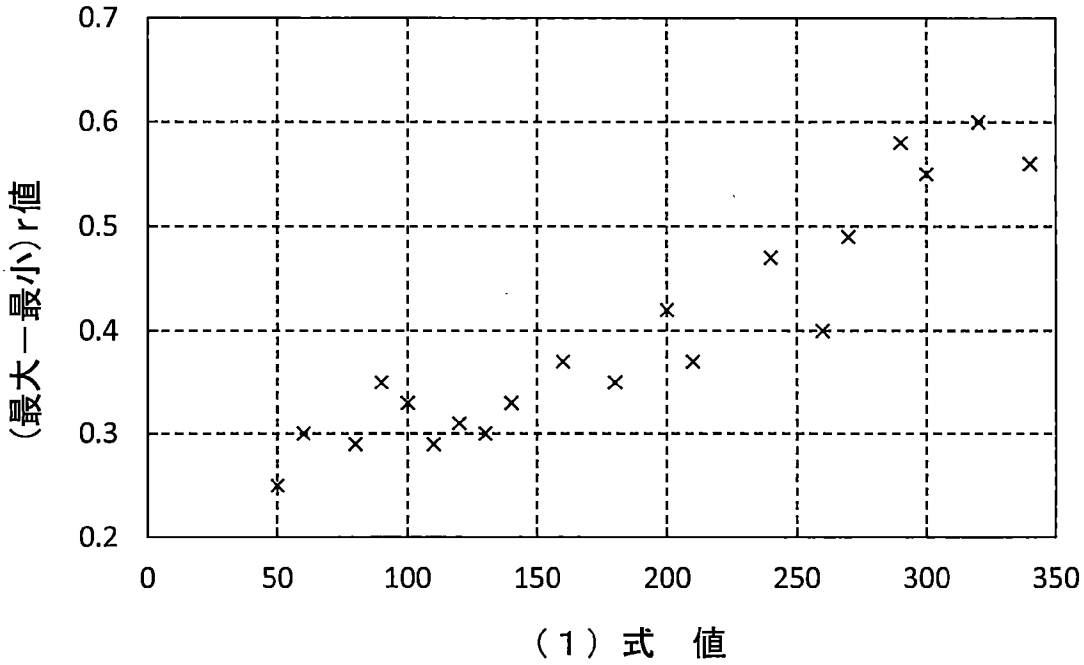
[図3]

図3


2.1
2.0
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
最小ｒ値
0
50
100
150
200
250
300
350
（１）式　値

[図4]

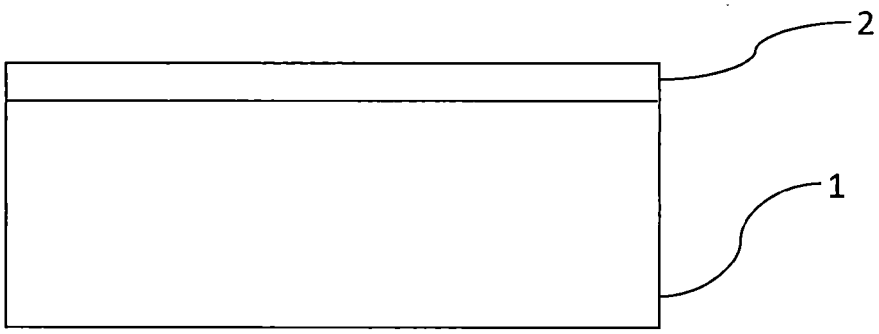
図4


0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
(最大ー最小)ｒ値
0
50
100
150
200
250
300
350
（１）式　値

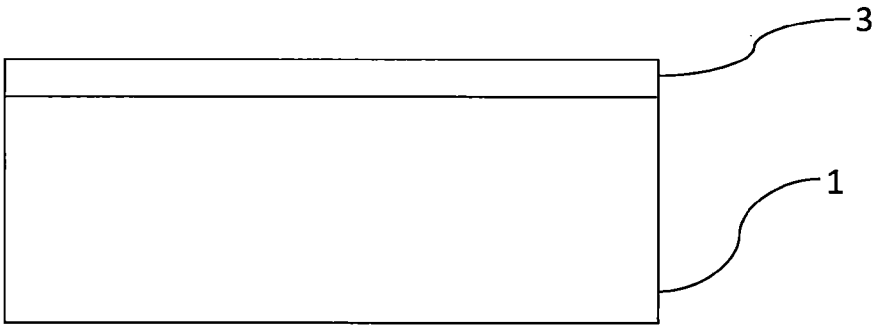
[図5]

図5

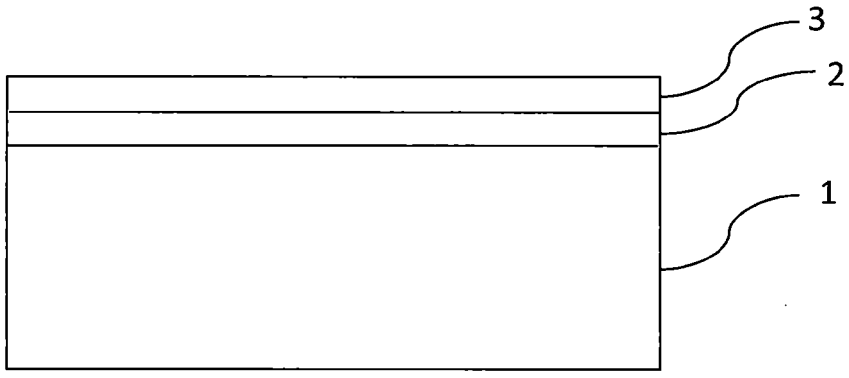
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/015876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C22C38/00(2006.01)i, C21D9/46(2006.01)i, C22C38/06(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)
Int.Cl. C22C38/00, C21D9/46, C22C38/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2016-79505 A (JFE STEEL CORPORATION) 16 May 2016 & US 2017/0292176 A1 & WO 2016/056239 A1 & EP 3205739 A1 & TW 201619408 A & AU 2015329455 A1 & CA 2960110 A1 & KR 10-2017-0052660 A & CN 106795607 A & MX 2017004584 A	1-9
A	JP 7-41903 A (NIPPON STEEL CORP.) 10 February 1995 (Family: none)	1-9
A	JP 10-280089 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 20 October 1998 (Family: none)	1-9
A	JP 2005-200751 A (JFE STEEL CORPORATION) 28 July 2005 & WO 2005/068677 A1 & TW 200532028 A	1-9

☐ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
10 July 2018 (10.07.2018)	24 July 2018 (24.07.2018)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１５８７６

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, C21D9/46(2006.01)i, C22C38/06(2006.01)i

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, C21D9/46, C22C38/06

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	関連する請求項の番号
A	JP 2016-79505 A（ＪＦＥスチール株式会社）2016.05.16, & US 2017/0292176 A1 & WO 2016/056239 A1 & EP 3205739 A1 & TW 201619408 A & AU 2015329455 A1 & CA 2960110 A1 & KR 10-2017-0052660 A & CN 106795607 A & MX 2017004584 A	1-9
A	JP 7-41903 A（新日本製鐵株式会社）1995.02.10,（ファミリーなし）	1-9
A	JP 10-280089 A（川崎製鉄株式会社）1998.10.20,（ファミリーなし）	1-9

☑　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
１０．０７．２０１８	２４．０７．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｋ　３８４０
宮部　裕一
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 2005-200751 A（ＪＦＥスチール株式会社）2005.07.28, & WO 2005/068677 A1 & TW 200532028 A	1-9