

(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
2012 年 10 月 18 日(18.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/140923 A1

- (51) 国際特許分類:
B21B 1/09 (2006.01) *B21B 27/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050668
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 16 日(16.01.2012)
- (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 2011-006687 2011 年 1 月 17 日(17.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山口 盛康 (YAMAGUCHI, Moriyasu) [JP/JP]; 〒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). 岡本 成夫(OKAMOTO, Shigeo) [JP/JP]; 〒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). 吉光 照信 (YOSHIMITSU, Terunobu) [JP/JP]; 〒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). 芳井 康

隆(YOSHII, Yasutaka) [JP/JP]; 〒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). 山口 陽一郎(YAMAGUCHI, Yoichiro) [JP/JP]; 〒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: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

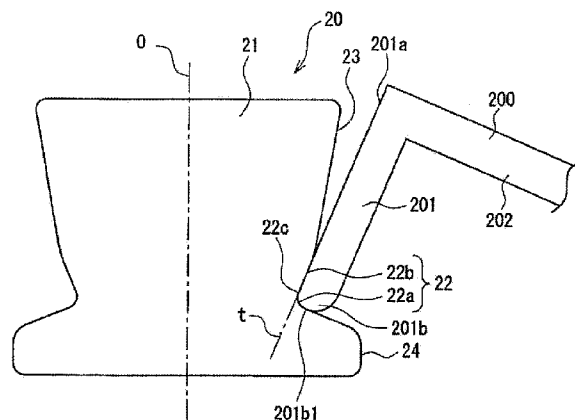
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MOLDING SHORT-SIDE END OF UNEQUAL ANGLE STEEL AND DEVICE THEREFOR

(54) 発明の名称: 不等辺山形鋼の短辺端部の成形方法、及びその装置

[図6]



(57) Abstract: A short-side end molding device has a molding roller (20) that, in a hot rolling step for an unequal angle steel, presses and molds an end part (201b) of the short side (201) of an unequal angle steel (200) that has undergone an intermediate rolling step or a finishing rolling step using a molding part (22), as the end part (201b) is caused to pass over the molding part (22), which is formed in an outer peripheral surface (21), in the circumferential direction of the molding part. The molding part (22) is formed in a recessed shape over the entire circumference of the outer peripheral surface (21) of the molding roller (20). The shape of the molding roller (20) along the axial direction is an arc shape and a linear shape adjacent to the arc shaped portion (22a), and the linear shaped portion (22b) matches the tangent (t) of the adjacent end part (22c) of the arc shaped portion (22a).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/140923 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

短辺端部成形装置は、不等辺山形鋼の熱間圧延工程において、中間圧延工程又は仕上圧延工程を経た不等辺山形鋼 (200) の短辺 (201) の端部 (201b) を、外周面 (21) に形成した成形部 (22) 上をその周方向に通過させながら、該成形部 (22) により押圧し成形する成形ローラ (20) を有し、成形部 (22) は、成形ローラ (20) の外周面 (21) の全周にわたって凹形状をなし形成され、成形ローラ (20) の軸方向に沿う形状が、円弧形状及び該円弧形状の部位 (22a) に隣接する直線形状とされ、直線形状の部位 (22b) は、円弧形状の部位 (22a) における前記隣接する端部 (22c) の接線 (t) と一致する。

明 細 書

発明の名称： 不等辺山形鋼の短辺端部の成形方法、及びその装置 技術分野

[0001] 本発明は、造船用に多用される不等辺不等厚山形鋼等の不等辺山形鋼の短辺の端部を成形する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来から造船用に多用されている不等辺不等厚山形鋼は、熱間圧延によって製造されている。具体的には、熱間圧延工程において、加熱工程にて素材となる鋼片を加熱し、その後、粗圧延工程及び中間圧延工程にてそれぞれの圧延機で複数パスの成形圧延を行い、山形に近い断面形状に成形する。その後、仕上圧延工程にて、１パスの成形圧延を行い、所定の断面形状に仕上げている。

[0003] 図９は、不等辺不等厚山形鋼２００の形状を示す斜視図である。

図９に示すように、不等辺不等厚山形鋼２００は、短辺（フランジ）２０１と長辺（ウェブ）２０２とからなり、断面が略Ｌ字形状をなしている。ここで、短辺は、長辺よりも厚くなっている。

このような不等辺不等厚山形鋼２００に対して塗装を施す場合、短辺２０１の端部２０１ｂの端面２０１ｂ１に対しても適切に塗装がなされる必要がある。

[0004] ここで、図１０Ａ及び図１０Ｂは、短辺の端部の形状を示す。

図１０Ａ（丸で囲んだ部位）に示すように、短辺２０１において、端面２０１ｂ１と外側面２０１ａとが不連続となりエッジが成形されると、塗装の際に塗装むらが発生し易くなる。なお、短辺２０１及び長辺２０２の外側面２０１ａ、２０２ａとは、図９に示すように、曲がり部２０３の外側部２０３ａを介して短辺２０１及び長辺２０２において隣接する側面である。

[0005] このような塗装むらが発生しないようにするために、図１０Ｂ（丸で囲んだ部位）に示すように、短辺２０１において、端面２０１ｂ１と外側面２０

1 a とが滑らかにつながリエッジの成形が抑制されること（好ましくはエッジが発生しないこと）が要求されている。

よって、山形鋼製品に対しては、短辺の端部の形状を厳しく管理することが要求されている。特に、短辺の端部のエッジの許容量が厳しい製品は、手入れラインに送り、冷間でエッジを許容量以下にするため、短辺の端部に対して全長にわたってグラインダ等の機械による手入れが行われている。

[0006] ここで、特許文献 1 に開示の耳出成形方法のように、冷間工程において研削加工により、耳出を除去する方法がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 0 8 - 2 9 0 1 8 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献 1 に開示の方法では、エッジを除去するために、研削ヘッドや端部位置を検出するコントローラを有する大掛かりな装置が必要になる。

本発明の目的は、簡単な構成で、短辺の端面のエッジを滑らかに成形することである。

課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を解決するために、請求項 1 に係る発明は、不等辺山形鋼の熱間圧延工程において、中間圧延工程又は仕上圧延工程を経た前記不等辺山形鋼の短辺の端部を、成形ローラの外周面に形成した成形部上をその周方向に通過させながら、該成形部により押圧し成形しており、前記成形部は、前記成形ローラの外周面の全周にわたって凹形状をなして形成され、前記成形ローラの軸方向に沿う形状が、円弧形状及び該円弧形状の部位に隣接する直線形状とされ、前記直線形状の部位は、前記円弧形状の部位における前記隣接する端部の接線と一致することを特徴とする不等辺山形鋼の短辺端部の成形方

法である。

[0010] また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 の記載において、前記中間圧延工程又は仕上圧延工程を経た前記不等辺山形鋼の前記成形ローラへの案内を、前記不等辺山形鋼の長辺の端部を拘束して、前記成形ローラによる前記短辺の端部の成形を行う前から行うことを特徴とする不等辺山形鋼の短辺端部の成形方法である。

また、請求項 3 に係る発明は、不等辺山形鋼の熱間圧延工程において、中間圧延工程又は仕上圧延工程を得た前記不等辺山形鋼の短辺の端部を、外周面に形成した成形部上をその周方向に通過させながら、該成形部により押圧し成形する成形ローラを有し、前記成形部は、前記成形ローラの外周面の全周にわたって凹形状をなして形成され、前記成形ローラの軸方向に沿う形状が、円弧形状及び該円弧形状の部位に隣接する直線形状とされ、前記直線形状の部位は、前記円弧形状の部位における前記隣接する端部の接線と一致することを特徴とする不等辺山形鋼の短辺端部の成形装置である。

[0011] また、請求項 4 に係る発明は、請求項 3 の記載において、前記中間圧延工程又は仕上圧延工程を経た前記不等辺山形鋼の搬送路において前記成形ローラに対して上流側に配置され、前記不等辺山形鋼の長辺の端部を拘束して前記不等辺山形鋼の前記成形ローラへの案内を行う案内部をさらに有することを特徴とする不等辺山形鋼の短辺端部の成形装置である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、成形ローラの外周面の全周にわたって凹形状をなして形成され、成形ローラの軸方向に沿う形状が、円弧形状及び該円弧形状の部位に隣接する直線形状とされ、直線形状の部位が、円弧形状の部位における隣接する端部の接線と一致する成形部を有する成形ローラを、熱間圧延工程において、短辺の端部に押圧し成形するだけで、簡単な構成で、短辺の端面のエッジを滑らかに成形することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は、本実施形態の短辺端部成形装置の構成を示す上面図である。

[図2]図2は、成形ローラの形状を示す正面図である。

[図3]図3は、ガイドローラの形状を示す正面図である。

[図4]図4は、短辺端部成形装置が設置されている熱間圧延設備による熱間圧延工程の一例を示す図である。

[図5A]図5Aは、短辺端部成形装置による短辺の端部の成形工程において、ガイドローラで長辺の端部を拘束した状態を示す図である。

[図5B]図5Bは、図5Aに示す状態から成形ローラで短辺の端部を拘束した状態を示す図である。

[図6]図6は、短辺の端部が、成形ローラに対して拘束されつつ通過する際に、成形部の円弧部及び平面部に合致した形状になることを説明する図である。

[図7]図7は、成形ローラの円弧部だけで短辺の端部を成形した場合の比較例を示す図である。

[図8]図8は、成形ローラの上方部位が短辺の外側面に接触してしまう場合の比較例を示す図である。

[図9]図9は、不等辺不等厚山形鋼の形状を示す斜視図である。

[図10A]図10Aは、短辺の端部の形状を示し、端面と外側面とが不連続となりエッジが成形されている状態を示す図である。

[図10B]図10Bは、短辺の端部の形状を示し、端面と外側面とが滑らかにつながっている状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] (構成)

本実施形態は、不等辺不等厚山形鋼の短辺の端部成形装置（以下、単に短辺端部成形装置という。）である。

図1は、仕上圧延工程を実施するための仕上圧延装置100の後段に設置されている短辺端部成形装置10の構成を示す上面図である。

[0015] 図1に示すように、短辺端部成形装置10は、短辺出側ガイド11、長辺出側ガイド12、成形ローラ（エッジ成形ローラ、成形ロール）20、及び

ガイドローラ 30 を有する。

短辺出側ガイド 11 及び長辺出側ガイド 12 は、仕上圧延工程（仕上圧延装置 100）の出側において互いに対向するように配置されており、仕上圧延工程から搬送されてくる不等辺不等厚山形鋼の短辺及び長辺をそれぞれガイドする。

[0016] 成形ローラ 20 は、不等辺不等厚山形鋼の短辺の端部を成形する。成形ローラ 20 は、短辺出側ガイド 11 に回転自在として組み込まれている。ここで、成形ローラ 20 は、回転軸を垂直にして設置されている。

図 2 は、成形ローラ 20 の形状を示す正面図である。

図 2 に示すように、成形ローラ 20 は、外周が上端部から下端部近傍に向かって次第に径が小さくなっていくように縮径している（くびれている）。この成形ローラ 20 において、外周面 21 の縮径部位の下端部は、短辺の端面を成形するための成形部 22 をなしている。そして、成形ローラ 20 の下端部 24 は、縮径部位の下端部（成形部 22）に対して拡径し、略円盤形状をなしている。この下端部 24 は、回転軸 O に向かって次第に厚さが増加して、その上面 24a が傾斜している。

[0017] 成形部 22 は、短辺の端部を成形するために、大きなラウンド形状を有する。具体的には、成形部 22 は、成形ローラ 20 の外周面 21 の全周にわたって凹形状をなして形成され、成形ローラ 20 の軸方向に沿う形状（外周面 21 の上下方向に沿う形状）が、円弧形状及び該円弧形状の部位（以下、円弧部という。）22a に隣接する直線形状とされている。そして、直線形状の部位（以下、平面部という。）22b は、円弧部 22a において隣接する端部 22c の接線 t と一致する。

[0018] ここで、円弧部 22a は、成形する短辺の端面（201b1）が所望の形状になるように予め決められた半径を有する。また、平面部 22b は、後述する不等辺不等厚山形鋼の拘束姿勢における短辺（短辺の外側面 201a）の傾斜角度と略等しくなるように、予め決められた勾配（角度）を有する。なお、本実施形態では、平面部 22b において、円弧部 22a の上端 22c

に対する近傍部位（下方部位）２２ｂ１は、短辺の端部の成形に実際に寄与する部位となり、その他の部位（上方部位）２２ｂ２は、短辺の端部の成形には実際に寄与せず、余裕をもって設けられた部位となる。

[0019] また、成形ローラ２０の縮径部位における成形部２２に隣接する上方部位（平面部２２ｂに隣接する上方部位）は、予め決められた勾配（角度）をもって形成された逃げ部２３をなしている。ここでいう予め決められた勾配とは、短辺の端部を成形する際に該短辺の外側面に逃げ部２３が接触しないように逃げ角をもった勾配である。

以上のように、成形ローラ２０の外周面には、円弧部２２ａ、平面部２２ｂ、及び逃げ部２３といったように、大きく分けて３つの異なる縮径部（くびれ部）が形成されている。

[0020] 一方、ガイドローラ３０は、成形ローラ２０が短辺の端部を成形する際の不等辺不等厚山形鋼をガイドする。ガイドローラ３０は、成形ローラ２０に対して搬送方向上流側に位置されるように長辺出側ガイド１２に組み込まれている。このとき、ガイドローラ３０は、長辺出側ガイド１２に回転自在とされつつ組み込まれている。ここで、ガイドローラ３０は、回転軸を垂直にして設置されている。

[0021] このように長辺出側ガイド１２にガイドローラ３０が組み込まれることで、このガイドローラ３０と成形ローラ２０とは、不等辺不等厚山形鋼の形状に応じて予め決められた距離だけ互いに離れて設置されている。

図３は、ガイドローラ３０の形状を示す正面図である。

図３に示すように、ガイドローラ３０は、外周が上下端それぞれから中央部に向かって径が次第に小さくなっていくように縮径されて、略鼓型又は砂時計型の形状をなしている。ガイドローラ３０は、下側の略円柱形状をなす部位３１の外周面３１ａで不等辺不等厚山形鋼の長辺の端部を拘束（支持）して、不等辺不等厚山形鋼をガイドする。

[0022] （作用、効果等）

図４は、短辺端部成形装置１０が設置されている熱間圧延設備による熱間

圧延工程の一例を示す。

図4に示すように、熱間圧延工程は、加熱工程（ステップS1）、粗圧延工程（ステップS2）、中間圧延工程（ステップS3）、及び仕上圧延工程（ステップS4）を有する。そして、本実施形態では、熱間圧延工程中において、仕上圧延工程（ステップS4）後に短辺の端部成形（ステップS5）を実施する。

熱間圧延工程では、加熱工程（ステップS1）にて素材となる鋼片を加熱し、その後、粗圧延工程（ステップS2）及び中間圧延工程（ステップS3）にてそれぞれの圧延機で複数パスの成形圧延を行い、山形に近い断面形状に成形する。その後、仕上圧延工程（ステップS4、図1に示す仕上圧延装置100）にて、1パスの成形圧延を行い、所定の断面形状に仕上げている。例えば、各成形圧延では、主に孔型ロールが用いられている。そして、仕上圧延工程（ステップS4）の後、短辺端部成形装置10により短辺の端部を成形する（ステップS5）。

[0023] 図5A及び図5Bは、短辺端部成形装置10による短辺の端部の成形工程（ステップS5）を示す。

図5Aに示すように、先ず、ガイドローラ30は、不等辺不等厚山形鋼200の長辺202の端面202b（特に端面202b1）を拘束する。これにより、短辺出側ガイド11及び長辺出側ガイド12によるガイドも手伝って、不等辺不等厚山形鋼200の長辺202が拘束される。この結果、短辺201のパスラインが決定される。つまり、ガイドローラ30が長辺202の端面202bを拘束することで、短辺201の端面201bのパスラインが決定される。

[0024] その後、図5Bに示すように、パスラインを搬送される不等辺不等厚山形鋼200は、短辺201の端面201bが、ガイドローラ30に対して搬送方向下流側にある成形ローラ20により拘束されるようになる。すなわち、不等辺不等厚山形鋼は、長辺202の端面202bがガイドローラ30により拘束されるとともに、短辺201の端面201bが成形ローラ20に拘束

されるようになる。

[0025] そして、短辺 201 の端部 201 b が成形ローラ 20 に対して拘束されつつ通過する際に、図 6 に示すように、短辺 201 の端部 201 b は、成形ローラ 20 の円弧部 22 a 及び平面部 22 b からなる成形部 22 により押圧されるため、円弧部 22 a 及び平面部 22 b（具体的にはその下方部位 22 b 1）に合致した形状になる。すなわち、短辺 201 の端面 201 b 1 は、全長において、R 面として成形され、その R 面における外側面 201 a に隣接する端部の接線が該外側面 201 a と一致するようになる。つまり、短辺 201 の端面 201 b 1 は、全長にわたリエッジが発生せず滑らかな形状となる。

[0026] また、前述のように、本実施形態では、成形ローラ 20 に対して搬送路上流側にガイドローラ 30 を配置している。すなわち、仕上圧延工程を経た不等辺不等厚山形鋼 200 の成形ローラ 20 への案内を、成形ローラ 20 による短辺の端部の成形を行う前から行っている。

例えば、成形ローラ 20 に対して搬送路下流側にガイドローラ 30 を配置してしまうと、不等辺不等厚山形鋼のパスラインが不安定となり、端部の成形工程では、短辺の端部を安定して成形できなくなってしまう。このようなことから、本実施形態では、成形ローラ 20 に対して搬送路上流側にガイドローラ 30 を配置することで、短辺の端部を安定して成形することを実現している。

[0027] また、前述のように、成形ローラ 20 において、逃げ部 23 は、短辺の外側面に対して逃げ角をもつように形成されている。そのため、成形ローラ 20 の上方部位と短辺の外側面とが接触することによる短辺の端部の成形精度の低下を防止することができる。

また、本願発明者は、短辺の端部のエッジが熱間圧延工程で発生することを発見しており、本実施形態のように熱間圧延工程内に短辺の端部の成形工程を組み入れることで、すなわち、熱間圧延工程の一環として、仕上圧延成形後に引き続いて短辺の端部を成形するようにしたことで、エッジの発生を

効率良く防止できる。

[0028] また、仕上圧延後の不等辺不等厚山形鋼の圧延材料温度は700℃～800℃程度であるので、成形ローラ20と短辺の端面とが接する程度で、十分滑らかな端面形状に成形することができる。

図7及び図8は本実施形態に対する比較例（本実施形態のような前述の構成を有しない例）を示す。

[0029] 図7は、成形ローラ20の円弧部22aだけで短辺201の端部201bを成形した場合である。この場合、短辺201の端部201bには、図10Aに示すようなエッジが発生してしまう。

図8は、成形ローラ20の上方部位25が短辺201の外側面201aに接触してしまう場合である。この場合、成形ローラ20の成形部22の形状をたとえ端部にエッジが発生しないような形状にしたとしても、そのような接触により所望の端面形状が得られなくなってしまう。

なお、本実施形態では、例えば、ガイドローラ30は案内部を実現している。

[0030] （本実施形態の変形例）

本実施形態は、不等辺不等厚山形鋼に限らず、短辺の厚さと長辺の厚さとが等しい不等辺山形鋼にも適用することができる。

また、本実施形態では、短辺端部成形装置を仕上圧延装置の後段へ設置したが、それが困難な場合などでは、中間圧延工程の孔型の出側に設置してもよく、このような場合でも、仕上圧延装置の後段に設置した場合と同様な効果が得られる。

なお、一般に山形鋼は短辺および長辺の外側面（201a、202a）を上方として熱間圧延するため、以上の例では短辺端部成形装置10を図1に示す向きに設置しているが、圧延される山形鋼の向きに応じて短辺端部成形装置10が設置される向きを適宜調整することは自由である。

実施例

[0031] 断面形状における長辺寸法が350mm、短辺寸法が100mmの不等辺

不等厚山形鋼を用いて本実施形態の成形方法により短辺の端部を成形した。

その結果、エッジの許容量が厳しい不等辺不等厚山形鋼製品を製造する際、手入れラインに送ることなく、全長にわたリエッジを許容量以下にすることができた。

符号の説明

- [0032]
- 1 0 短辺端部成形装置
 - 1 1 短辺出側ガイド
 - 1 2 長辺出側ガイド
 - 2 0 成形ローラ
 - 2 1 外周面
 - 2 2 成形部
 - 2 2 a 円弧部
 - 2 2 b 平面部
 - 3 0 ガイドローラ

請求の範囲

[請求項1] 不等辺山形鋼の熱間圧延工程において、中間圧延工程又は仕上圧延工程を経た前記不等辺山形鋼の短辺の端部を、成形ローラの外周面に形成した成形部上をその周方向に通過させながら、該成形部により押圧し成形しており、

前記成形部は、前記成形ローラの外周面の全周にわたって凹形状をなして形成され、前記成形ローラの軸方向に沿う形状が、円弧形状及び該円弧形状の部位に隣接する直線形状とされ、

前記直線形状の部位は、前記円弧形状の部位における前記隣接する端部の接線と一致することを特徴とする不等辺山形鋼の短辺端部の成形方法。

[請求項2] 前記中間圧延工程又は仕上圧延工程を経た前記不等辺山形鋼の前記成形ローラへの案内を、前記不等辺山形鋼の長辺の端部を拘束して、前記成形ローラによる前記短辺の端部の成形を行う前から行うことを特徴とする請求項1に記載の不等辺山形鋼の短辺端部の成形方法。

[請求項3] 不等辺山形鋼の熱間圧延工程において、中間圧延工程又は仕上圧延工程を得た前記不等辺山形鋼の短辺の端部を、外周面に形成した成形部上をその周方向に通過させながら、該成形部により押圧し成形する成形ローラを有し、

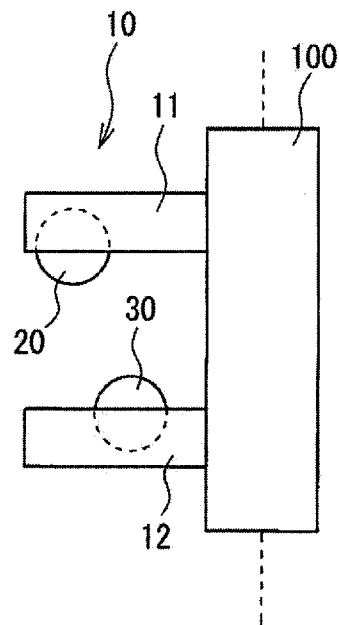
前記成形部は、前記成形ローラの外周面の全周にわたって凹形状をなして形成され、前記成形ローラの軸方向に沿う形状が、円弧形状及び該円弧形状の部位に隣接する直線形状とされ、

前記直線形状の部位は、前記円弧形状の部位における前記隣接する端部の接線と一致することを特徴とする不等辺山形鋼の短辺端部の成形装置。

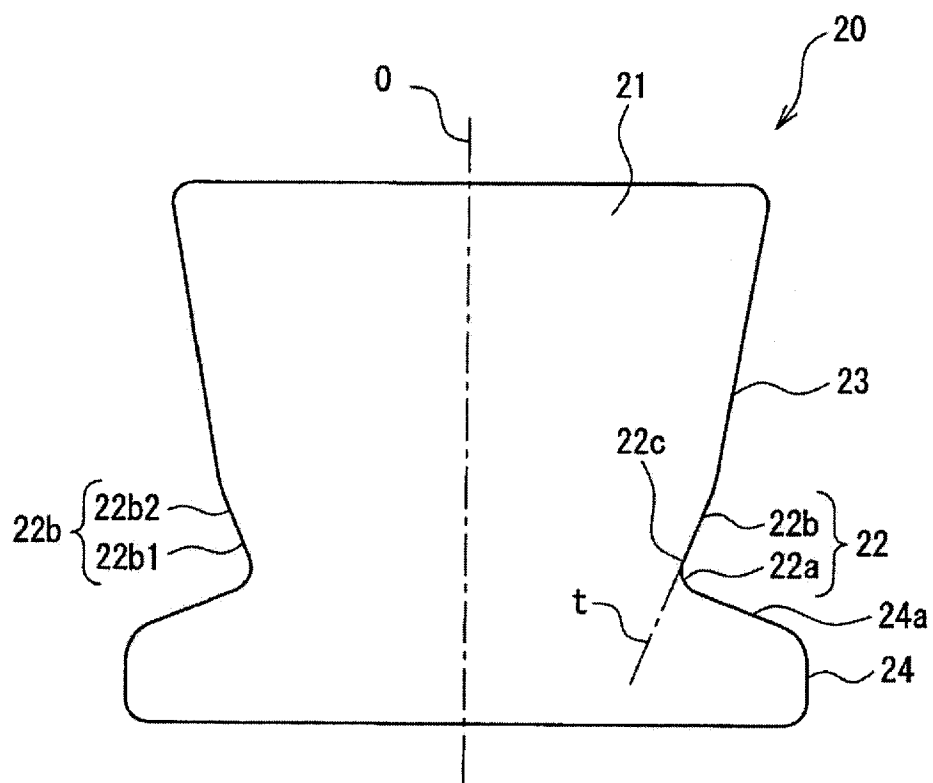
[請求項4] 前記中間圧延工程又は仕上圧延工程を経た前記不等辺山形鋼の搬送路において前記成形ローラに対して上流側に配置され、前記不等辺山形鋼の長辺の端部を拘束して前記不等辺山形鋼の前記成形ローラへの

案内を行う案内部をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の不等辺山形鋼の短辺端部の成形装置。

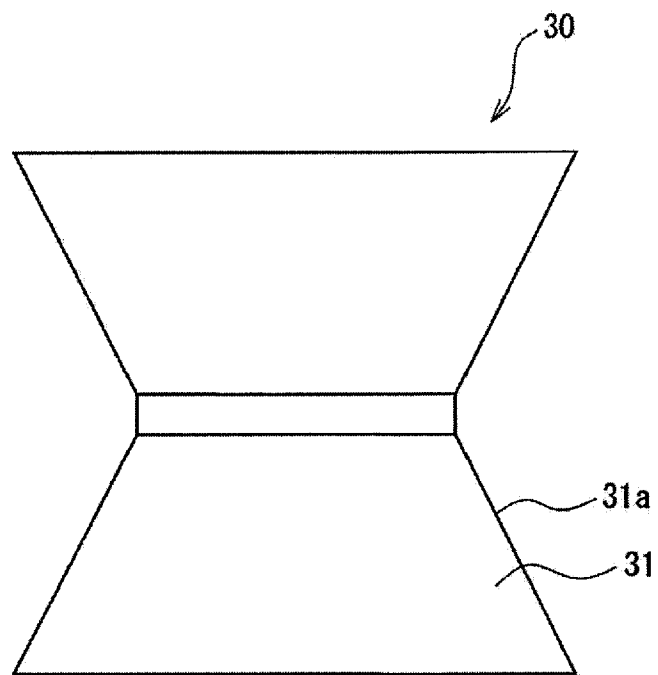
[図1]



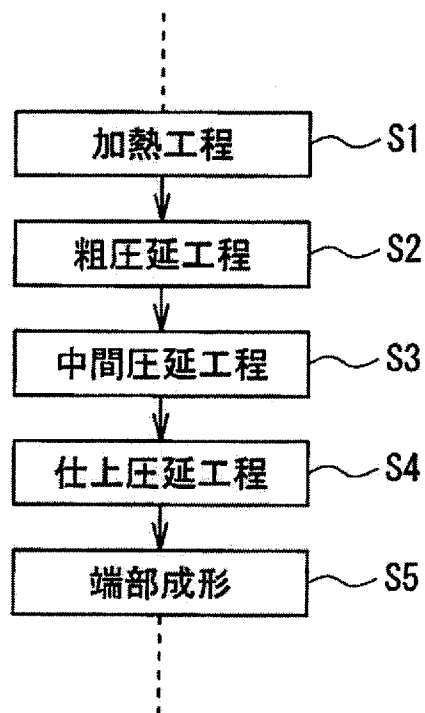
[図2]



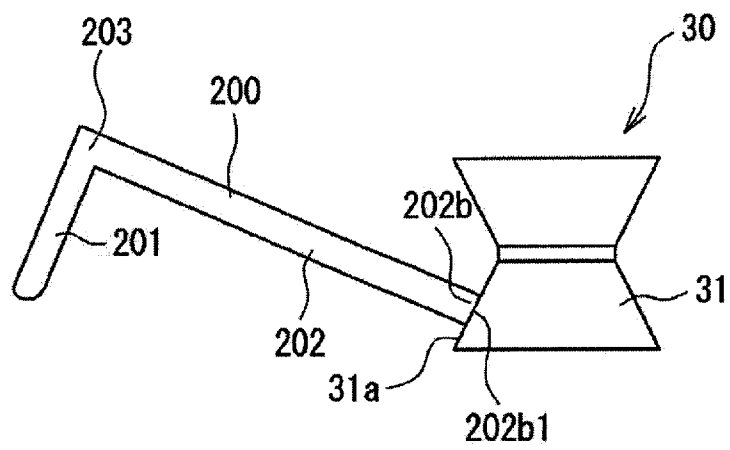
[図3]



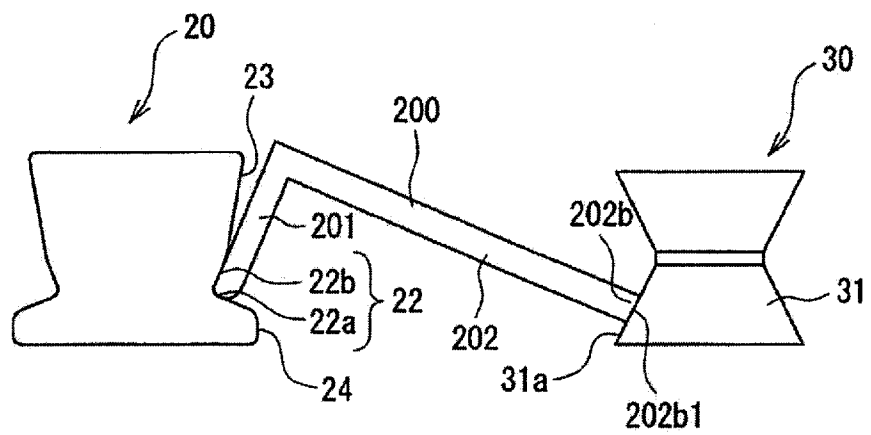
[図4]



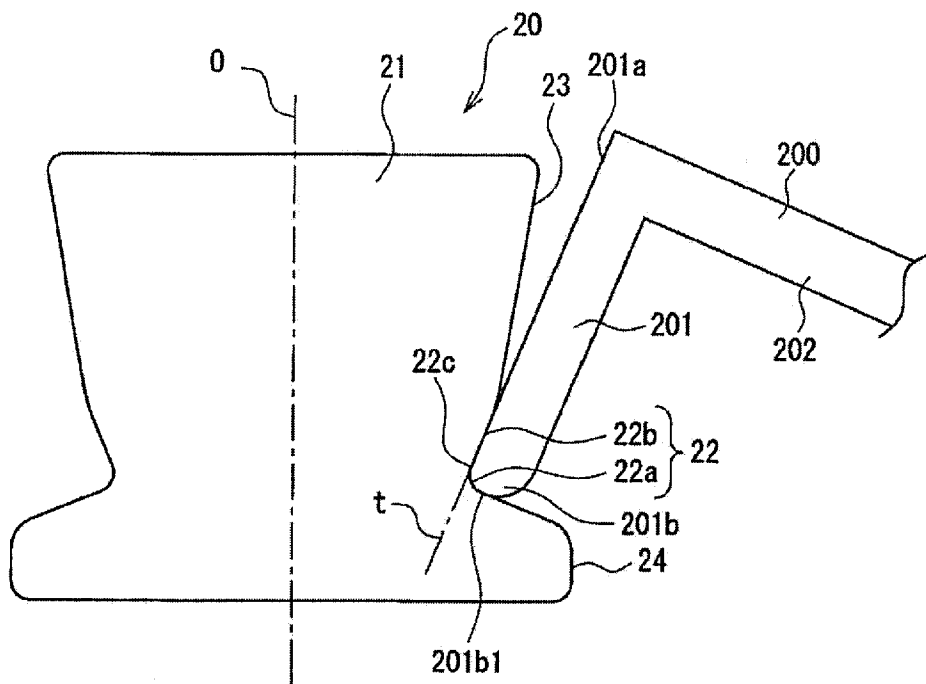
[図5A]



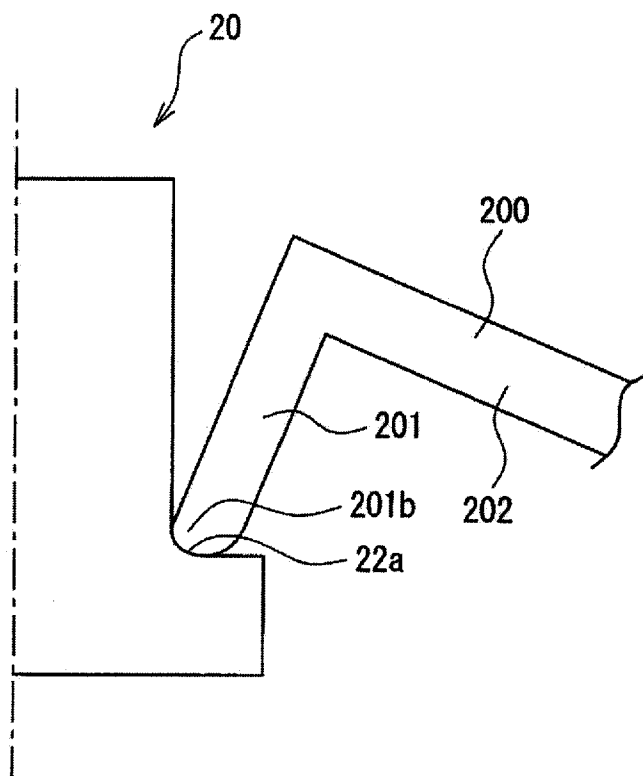
[図5B]



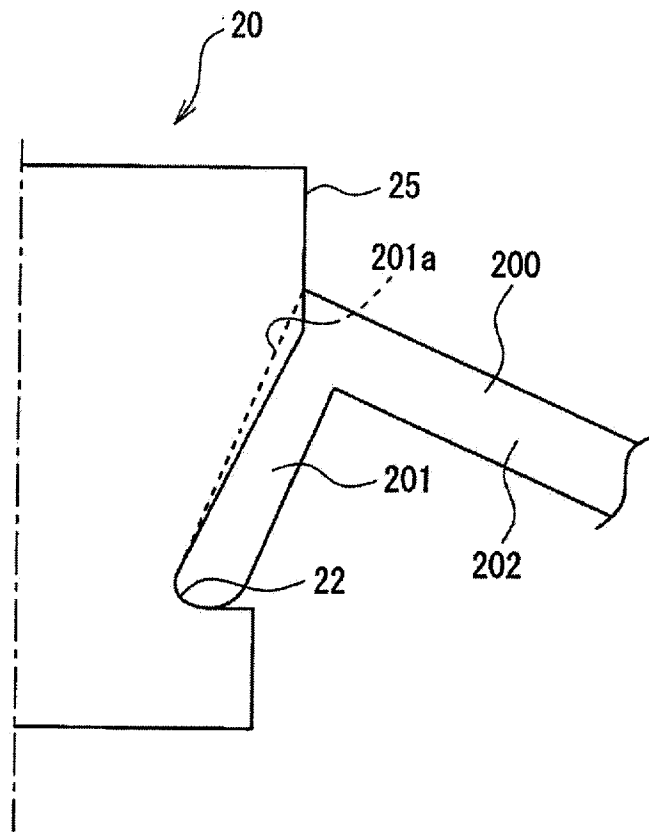
[図6]



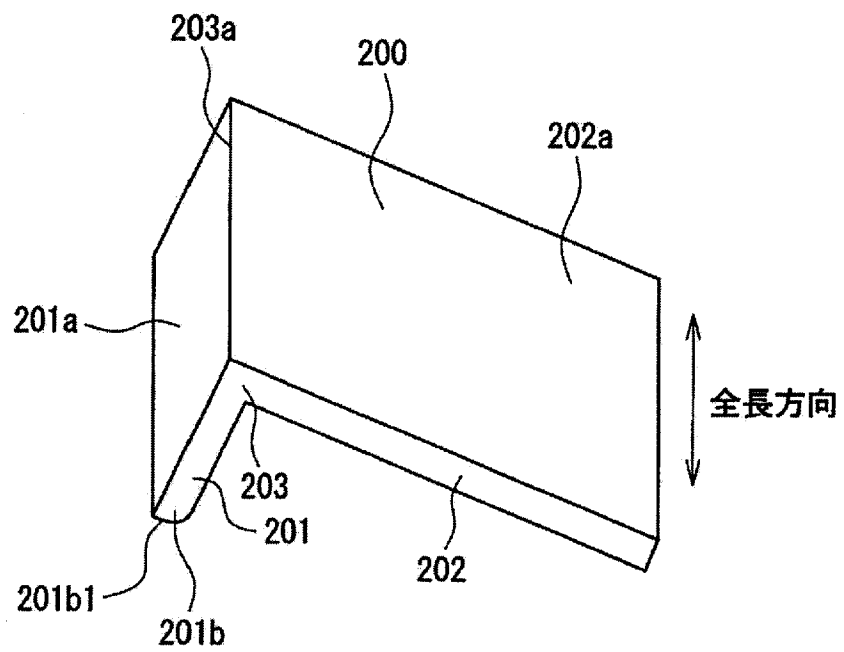
[図7]



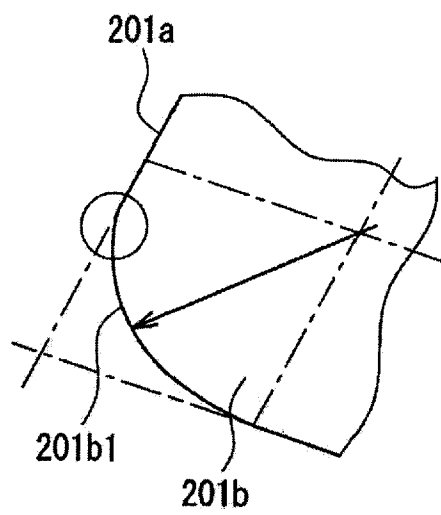
[図8]



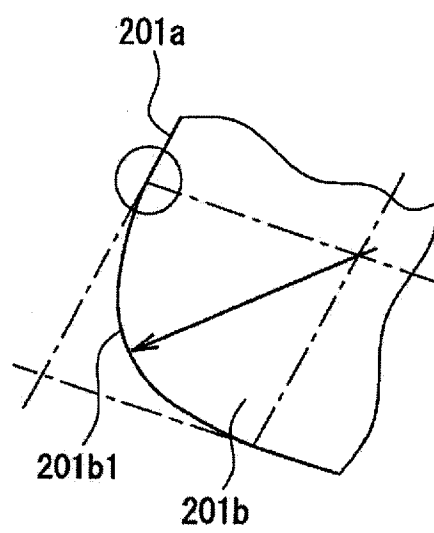
[図9]



[図10A]



[図10B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21B1/09(2006.01) i, B21B27/02(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)

B21B1/09, B21B27/02

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2001-198782 A (NKK Corp.), 24 July 2001 (24.07.2001), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 3-32401 A (Aichi Steel Works Ltd.), 13 February 1991 (13.02.1991), fig. 5 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-202514 A (Daido Steel Co., Ltd.), 22 July 2004 (22.07.2004), fig. 2 (Family: none)	1-4

☒ 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
26 January, 2012 (26.01.12)Date of mailing of the international search report
07 February, 2012 (07.02.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050668

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 198880/1983 (Laid-open No. 108401/1985) (NKK Corp.), 23 July 1985 (23.07.1985), entire text (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B21B1/09(2006.01)i, B21B27/02(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 (I P C))

Int.Cl. B21B1/09, B21B27/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2001-198782 A (日本鋼管株式会社) 2001.07.24, 全文 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 3-32401 A (愛知製鋼株式会社) 1991.02.13, 第5図 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2004-202514 A (大同特殊鋼株式会社) 2004.07.22, 図2 (ファミリーなし)	1 - 4

☒ 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

2 6 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

瀧澤 佳世

4 E

4 4 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

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	日本国実用新案登録出願58-198880号(日本国実用新案登録出願公開60-108401号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日本鋼管株式会社)1985.07.23, 全文(ファミリーなし)	1 - 4