

(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
2017年8月24日(24.08.2017)



(10) 国際公開番号

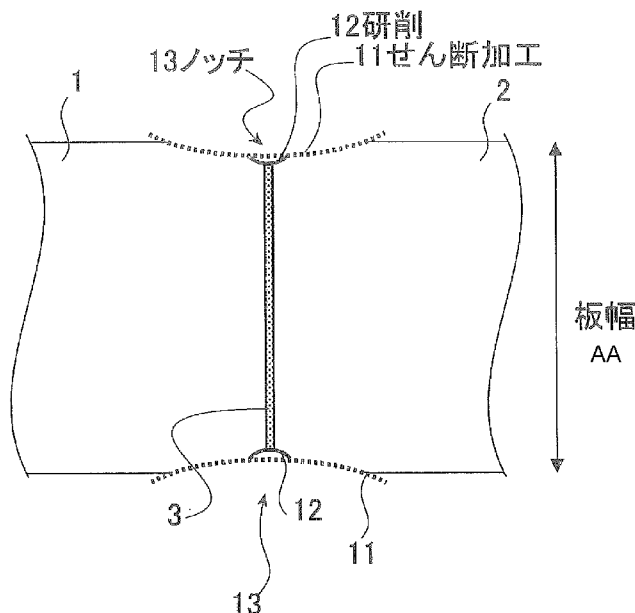
WO 2017/141616 A1

- (51) 国際特許分類:
B21B 15/00 (2006.01) *B21B 1/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001844
- (22) 国際出願日: 2017年1月20日(20.01.2017)
- (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 2016-027855 2016年2月17日(17.02.2016) JP
- (71) 出願人: J F E スチール株式会社 (JFE STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000011 東京都千代田区幸町二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松原 行宏 (MATSUBARA Yukihiro); 〒1000011 東京都千代田区幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 長井 優 (NAGAI Yuu); 〒1000011 東京都千代田区幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社知的財産部内 Tokyo (JP). 岩永 和久 (IWANAGA Kazuhisa); 〒1000011 東京都千代田区幸町二丁目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 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: EQUIPMENT FOR NOTCHING STEEL STRIP, METHOD FOR NOTCHING STEEL STRIP, COLD ROLLING EQUIPMENT, AND COLD ROLLING METHOD

(54) 発明の名称: 鋼帯のノッチング設備、鋼帯のノッチング方法、冷間圧延設備および冷間圧延方法



- 11 Shearing process
12 Grinding
13 Notch
AA Plate width

(57) Abstract: Provided are equipment for notching a steel strip, a method for notching a steel strip, cold rolling equipment, and a cold rolling method, which enable cold rolling to be performed without causing joint fractures (weld fractures), even in the case of brittle materials/high alloy materials, such as silicon steel sheets or high tensile strength steel sheets, which have a high content of Si or Mn. This notching equipment forms notches in both widthwise edge portions of a steel strip, at the junction between the trailing edge of a preceding steel strip and the leading edge of a trailing steel strip, and is characterized by being provided with: a shearing means for forming first-stage notches by shearing both widthwise edge portions of the steel strip, including said junction; and a grinding means for forming second-stage notches by grinding, at said junction, the end faces of both widthwise edge portions of the steel strip.

(57) 要約: Si や Mn の含有量が多い珪素鋼板や高張力鋼板などの脆性材料・高合金材料の場合でも、接合部破断(溶接部破断)を生じることなく冷間圧延することを可能にする、鋼帯のノッチング設備、鋼帯のノッチング方法、冷間圧延設備および冷間圧延方法を提供する。先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端との接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング設備であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部をせん断加工により1段目のノッチを形成するせん断加工手段と、当該接合部の鋼帯幅方向両縁部の端面を研削により2段目のノッチを形成する研削手段とを備えていることを特徴とする鋼帯のノッチング設備。

WO 2017/141616 A1



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))

明 細 書

発明の名称：

鋼帯のノッチング設備、鋼帯のノッチング方法、冷間圧延設備および冷間圧延方法

技術分野

[0001] 本発明は、鋼帯の接合部にノッチングを施すためのノッチング設備、同じくノッチング方法、冷間圧延設備および冷間圧延方法に関する。

背景技術

[0002] 鋼帯の冷間圧延工程においては、生産性の向上や歩留りの向上を目的に、先行材（先行鋼帯）の後端と後行材（後行鋼帯）の先端とを接合し、連続的に冷間圧延ラインに供給することが一般的である。これにより、鋼帯の全長にわたり、張力を付与した状態で圧延することが可能になり、鋼帯の先端や後端においても、板厚や形状を高精度に制御することができる。

[0003] 冷延鋼帯の高合金化やレーザ溶接機の進歩に伴い、先行材と後行材の接合は、従来のフラッシュバット溶接等に替わって、レーザ溶接で接合されることが主流になりつつあるが、フラッシュバット溶接やレーザ溶接などの溶接手段に関わらず、先行材と後行材の接合部（溶接部）の板幅方向端部（エッジ部）は、先行材と後行材の鋼帯幅の差や位置ずれなどのために、不可避免的に幅段差部が形成される。そして、このままの状態では圧延すると、前記幅段差部に応力集中が生じ、溶接部で破断に至る可能性がある。溶接部での破断（溶接部破断）が生じると、冷間圧延ラインを停止せざるを得ないため、生産性を著しく低下させるとともに、ワークロールを交換する必要が生じるため、生産コストの上昇を招く。

[0004] 特に、近年は、部材の軽量化や特性向上を目的に、冷延鋼帯の薄ゲージ化に対する要求はますます強くなっている。それに伴い、冷間圧延に要求される圧下率は高くなりつつあり、溶接部の破断率が高くなっているのが現状である。

[0005] そこで、溶接部での破断を防止するために、溶接部の板幅方向端部にノッチ（切り欠き）を形成するノッチングを行ってから圧延することが行われている。また、このノッチングには、鋼帯の板幅端部は突合せ精度なども悪く、溶接が不十分になり、強度が低くなり易いため、強度の低い部分（概ね、板幅端 30 mm 程度）を切り落とす狙いもある。

[0006] ノッチングの方法としては、例えば、特許文献 1 に開示されているように、角部を有しない半円形状に、機械的にせん断加工するのが一般的である。ただし、この半円形状のノッチは、外縁の曲率が一律であり、接合部において鋼帯の幅が最も小さくなるため、接合部において最大の応力が発生することになる。

[0007] これに対し、特許文献 1 の問題点を解消するために、特許文献 2 には、最大応力発生点が、溶接部以外に位置するように、略等脚台形状にノッチングする方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開平 05－076911 号公報

特許文献 2：特開 2014－50853 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上記のようなノッチング方法では、特に、Si や Mn の含有量が多い珪素鋼板や高張力鋼板などの脆性材料・高合金材料の冷間圧延においては、十分な効果を発揮できず、冷間圧延における接合部破断（溶接部破断）を十分に防止できていないのが現状である。

[0010] 本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、Si や Mn の含有量が多い珪素鋼板や高張力鋼板などの脆性材料・高合金材料の場合でも、接合部破断（溶接部破断）を生じることなく冷間圧延することを可能にする、鋼帯のノッチング設備、鋼帯のノッチング方法、冷間圧延設備および冷

間圧延方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、詳細は後述するが、従来のように、せん断加工で溶接部にノッチングを行った場合、それによって溶接部の板幅方向端部が加工硬化し、これが溶接部破断の原因となることを知見することに到った。そして、そのような溶接部破断を防止するために、溶接部の板幅方向端部に加工硬化個所がほとんど無いノッチを形成することを着想した。具体的には、せん断加工と研削とを組み合わせたノッチング、または、研削によるノッチングである。
- [0012] 本発明は、上記の着想に基づいてなされたものであり、以下の特徴を有している。
- [0013] [1] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端との接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング設備であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部をせん断加工により1段目のノッチを形成するせん断加工手段と、当該接合部の鋼帯幅方向両縁部の端面を研削により2段目のノッチを形成する研削手段とを備えていることを特徴とする鋼帯のノッチング設備。
- [0014] [2] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端との接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング設備であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部の端面を研削によりノッチを形成する研削手段を備えていることを特徴とする鋼帯のノッチング設備。
- [0015] [3] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端とを接合した接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング方法であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部をせん断加工することによって1段目のノッチを形成した後、当該接合部の鋼帯幅方向両縁部の端面を研削することによって2段目のノッチを形成することを特徴とする鋼帯のノッチング方法。
- [0016] [4] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端とを接合した接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング方法であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部の端面を研削することによってノッチを形成することを特徴

とする鋼帯のノッチング方法。

[0017] [5] 前記 [1] または [2] に記載のノッチング設備が設置されていることを特徴とする冷間圧延設備。

[0018] [6] 前記 [3] または [4] に記載のノッチング方法を用いてノッチを形成して冷間圧延を行うことを特徴とする冷間圧延方法。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、S i やM n の含有量が多い珪素鋼板や高張力鋼板などの脆性材料・高合金材料の場合でも、接合部破断（溶接部破断）を生じることなく冷間圧延することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1] 圧延評価用供試材の採取方法を示す図である。

[図2] せん断加工材の圧延後のエッジ割れ発生状況を示す図である。

[図3] せん断加工材のエッジ断面の組織と硬さ分布を示す図である。

[図4] エッジ研削材の圧延後のエッジ割れ発生状況を示す図である。

[図5] エッジ研削材のエッジ断面の組織と硬さ分布を示す図である。

[図6] 本発明の実施形態 1 におけるノッチングを示す図である。

[図7] 本発明の実施形態 2 におけるノッチングを示す図である。

[図8] 本発明の実施例における溶接部破断率を比較した図である。

発明を実施するための形態

[0021] まず、前述したように、本発明者らが、従来のようにせん断加工で溶接部にノッチングを行った場合、それによって溶接部の板幅方向端部が加工硬化し、これが溶接部破断の原因となることを知見し、そのような溶接部破断を防止するために、溶接部の板幅方向端部に加工硬化個所がほとんど無いノッチを形成するノッチング手法を着想したことについて、詳しく述べる。

[0022] すなわち、本発明者らは、溶接部で破断に至り易い原因を調査するため、以下に述べる実験室規模の圧延実験を行った。

[0023] 供試材として、3.3質量%のS i を含有する、板厚2mmの珪素鋼板を用いて、図1に示すように、先行鋼帯1の後端と後行鋼帯2の先端とをレー

ザ溶接機を用いて接合した材料を用意し、溶接部 3 の一部を含むようにして、溶接方向に垂直な方向が長辺になる矩形の供試材（圧延評価用供試材）4 をせん断加工により切り出し採取した。

[0024] この様にして作製した供試材 4 を、張力を付与することなく、ワークロール径 500 mm の圧延機を用い、3 パスで総圧下率 90 % の冷間圧延を行った。

[0025] 図 2 に、得られた冷間圧延後の鋼板の外観を撮影した写真を示す。張力を付与しない場合でも、溶接部（溶接金属部）3 でエッジ割れが発生していることが分かる。実生産のように、張力を付与して圧延するタンデム圧延では、このエッジ割れが溶接部破断の起点になると推定される。

[0026] そして、溶接部 3 をせん断加工した段階、すなわち、冷間圧延する前の段階において、板幅方向端部を板幅方向に切断した断面（エッジ断面）の組織観察と硬さ試験を行った。図 3 に結果を示す。図 3（a）はエッジ断面の組織であり、図 3（b）はエッジ断面の硬度分布である。このように、溶接部の板幅方向端部がせん断加工により、加工硬化しており、これが、エッジ割れの原因になると推定された。

[0027] そこで、本発明者らは、溶接部の板幅方向端部に加工硬化個所がほとんど無いノッチを形成するノッチング手法について鋭意検討を行い、研削によって溶接部を加工することを試みた。

[0028] すなわち、上述の圧延実験において、せん断加工で切り出した圧延評価用供試材 4 の溶接部を板幅方向に 1 mm 機械研削により除去してから、上記と同様の冷間圧延を行った。なお、機械研削は、以下の（A）、（B）でそれぞれ行った。（A）3 M 製シリコンカーバイト # 120 砥石を用いたディスクグラインダー、（B）富士製砥製 # 36 砥石を用いたディスクグラインダー。

[0029] 図 4 に、得られた冷間圧延後の鋼板の外観（上記の図 2 に対応）を示し、図 5 に、エッジ断面の組織観察と硬さ試験の結果（上記の図 3 に対応）を示す。（A）# 120 砥石で研削した場合、エッジ割れは発生せず、エッジ部

の加工硬化も認められない。一方、（Ｂ）＃３６砥石で研削した場合、わずかにエッジ割れが発生するとともに、エッジ部が加工硬化していることが観察される。ただし、図２、図３に示したせん断加工のままの場合に比べると、エッジ割れと加工硬化量は大幅に小さくなっている。

[0030] 以上のように、溶接部におけるエッジ割れは、せん断加工による溶接部の加工硬化の影響が大きく、研削によって加工硬化部を除去することにより、エッジ割れを防止できることを見出した。

[0031] なお、（Ａ）＃１２０砥石を用いて研削した場合は、せん断加工による加工硬化を除去することはできるが、研削能力が低く、上記の実験において、１ｍｍを研削するのに８秒を要した。一方、（Ｂ）＃３６砥石を用いて研削した場合は、研削能力が高く、上記の実験において、１ｍｍを１秒以下で研削できたが、エッジ部が若干加工硬化している。

[0032] ここで、加工硬化とは、母材部分（板幅端部から２ｍｍ以上内側の部分）のビッカース硬度に比べ、板幅端部のビッカース硬さが５０ＨＶ以上大きくなっている状態を指すものとする。

[0033] 以上のことから、重要なことは、溶接部をノッチングした段階、すなわち、冷間圧延する前の段階において、溶接部に加工硬化した個所が無いようにすることであると言える。

[0034] 次に、本発明の実施形態について述べる。

[0035] [実施形態１]

図６は、本発明の実施形態１を示す図である。この実施形態１においては、鋼帯幅方向両縁部をせん断加工するせん断加工手段（せん断加工機等）と、鋼帯幅方向両縁部の端面を研削する研削手段（ディスクグラインダー等）とを備えたノッチング設備が設置されている。そして、図６に示すように、先行鋼帯１と後行鋼帯２の溶接部３の板幅方向端部を含めた所定範囲に対して、せん断加工１１による１段目のノッチングを施して円弧状のノッチを形成した後、溶接部３を含めて溶接部３近傍のみ、加工硬化した部分を研削１２による２段目のノッチングで除去することで、最終的にノッチ１３を形成

するようにしている。すなわち、先行鋼帯 1 と後行鋼帯 2 の板幅差や鋼帯接合時の幅ずれの影響をなくすための大きなノッチング（１段目のノッチング：１段目のノッチの形成）はせん断加工 1 1 により行い、溶接部の加工硬化部のみを除去する小さなノッチング（２段目のノッチング：２段目のノッチの形成）は研削 1 2 で行っている。

[0036] これによって、この実施形態 1 では、溶接部 3 の板幅方向端部において、加工硬化した個所がほとんど無いノッチ 1 3 を形成することができ、Si や Mn の含有量が多い珪素鋼板や高張力鋼板などの脆性材料・高合金材料の場合でも、溶接部破断を発生することなく冷間圧延することが可能になる。

[0037] [実施形態 2]

図 7 は、本発明の実施形態 2 を示す図である。この実施形態 2 においては、鋼帯幅方向両縁部の端面を研削する研削手段（ディスクグラインダー等）を備えたノッチング設備が設置されており、図 7 に示すように、先行鋼帯 1 と後行鋼帯 2 の溶接部 3 の板幅方向端部を含めた所定範囲に対して、研削 1 4 によって円弧状のノッチ 1 5 を形成している。すなわち、この実施形態 2 では、ノッチ 1 5 全体を研削 1 4 で形成している。

[0038] これによって、この実施形態 2 では、溶接部 3 の板幅方向端部において、加工硬化した個所がほとんど無いノッチ 1 5 を形成することができ、Si や Mn の含有量が多い珪素鋼板や高張力鋼板などの脆性材料・高合金材料の場合でも、溶接部破断を発生することなく冷間圧延することが可能になる。

[0039] なお、上記の実施形態 1、2 において、エッジ部を加工硬化させずに、研削するには、砥粒の種類や押し付け圧にもよるが、# 80 以上の砥石を用いることが好ましい。

[0040] また、冷間圧延ラインの中で鋼帯エッジ部を研削するには、産業用ロボットなどを用いれば、安全かつ短時間に研削が可能である。例えば、安川電機製 MOTOMAN-MH50II（MOTOMAN は登録商標）などのロボットにディスクグラインダーを設置して、溶接部を研削するようにすればよい。

[0041] また、上記の実施形態１と実施形態２のどちらを適用するかは、ノッチの形成に許容される時間、設備スペース、設備費等の観点から、適宜、選択すればよい。

[0042] 例えば、冷間圧延工程の能率を維持するためには、短時間でノッチを形成する必要があるからである（鋼帯長さやルーパー能力にもよるが、ノッチングは概ね１０秒以内に完了させることが望ましい）。

[0043] また、本発明において、特許文献１に記載のように半円状にノッチングしても良いし、特許文献２に記載のように略等脚台形状にノッチングしても良い。また、上記以外の形状でも何ら問題なく、本発明においては、ノッチング形状を特に規定するものではない。

[0044] さらに付け加えると、通常の低炭素鋼であれば、せん断加工の場合でもエッジ割れは発生しないが、ＳｉやＭｎの含有量が多い珪素鋼板や高張力鋼板などの脆性材料・高合金材料では溶接部の加工性が乏しいため、せん断加工により加工硬化するとエッジ割れが発生し易い。すなわち、通常の低炭素鋼など、せん断加工でもエッジ割れが発生せず、溶接部破断がほとんど発生しない鋼種には、必ずしも本発明を適用する必要はなく、せん断加工では溶接部で破断する脆性材料や高合金材料などの鋼種に適用すべきである。ただし、冷間タンデム圧延機では、珪素鋼板や高張力鋼板の専用ミルである場合もあるが、そうではなく、低炭素鋼なども合わせて圧延する兼用ミルの場合もある。その場合、低炭素鋼にも本発明を適用して何ら問題はない。

[0045] ちなみに、ＳｉやＭｎの含有量が多い珪素鋼板とは、例えば、Ｓｉ：１．０～６．５質量％、Ｍｎ：０．２～１．０質量％を含有した鋼板であり、ＳｉやＭｎの含有量が多い高張力鋼板とは、例えば、Ｓｉ：１．０～２．０質量％、Ｍｎ：１．５～２０．０質量％を含有し、引張強度が５９０～１４７０ＭＰａの鋼板である。

実施例 １

[0046] 本発明の実施例として、５スタンドの冷間タンデム圧延機を備えた冷間圧延設備によって珪素鋼板を製造して評価した。

[0047] その際に、従来例として、溶接部を含めて所定の範囲に対して、せん断加工により半円状にノッチングを行った。

[0048] これに対して、本発明例 1 として、上記の本発明の実施形態 1 に基づいてノッチングを行った。すなわち、溶接部を含めて所定の範囲に対して、せん断加工により半円状に 1 段目のノッチングを行った後、溶接部とその近傍に対して、# 80 砥石を用いて 2 段目のノッチングとして 2 mm 研削除去した。

[0049] また、本発明例 2 として、上記の本発明の実施形態 2 に基づいてノッチングを行った。すなわち、溶接部を含めて所定の範囲に対して、# 36 砥石を用いて研削することで半円状にノッチングを行った。

[0050] いずれの例においても、Si 含有量が 3.1 質量%以上 3.5 質量%未満、板厚 1.8 mm 以上 2.4 mm 以下の鋼帯を 100 コイル用意し、上記の 5 スタンドの冷間タンデム圧延機で冷間圧延を行い、板厚 0.3 mm 以上 0.5 mm 以下に仕上げた。この際、溶接部での破断発生率を比較した。その結果を図 8 に示す。

[0051] 図 8 に示すように、従来例では、溶接部破断の発生率が 7 % であるのに対し、本発明例 1 では、溶接部破断を 1 % まで低下することができ、本発明例 2 では、溶接部破断を 3 % まで低下することができた。

[0052] これによって、本発明の有効性が確認された。すなわち、先行鋼帯と後行鋼帯との溶接部をノッチングする際に、本発明を適用して、溶接部の板幅方向端部に加工硬化個所がほとんど無いノッチを形成することにより、冷間圧延における溶接部破断を防止することが可能となり、生産性の向上、歩留りの向上を達成することができる。

符号の説明

- [0053]
- 1 先行鋼帯
 - 2 後行鋼帯
 - 3 溶接部
 - 4 圧延評価用供試材

1 1 せん断加工

1 2 研削

1 3 ノッチ

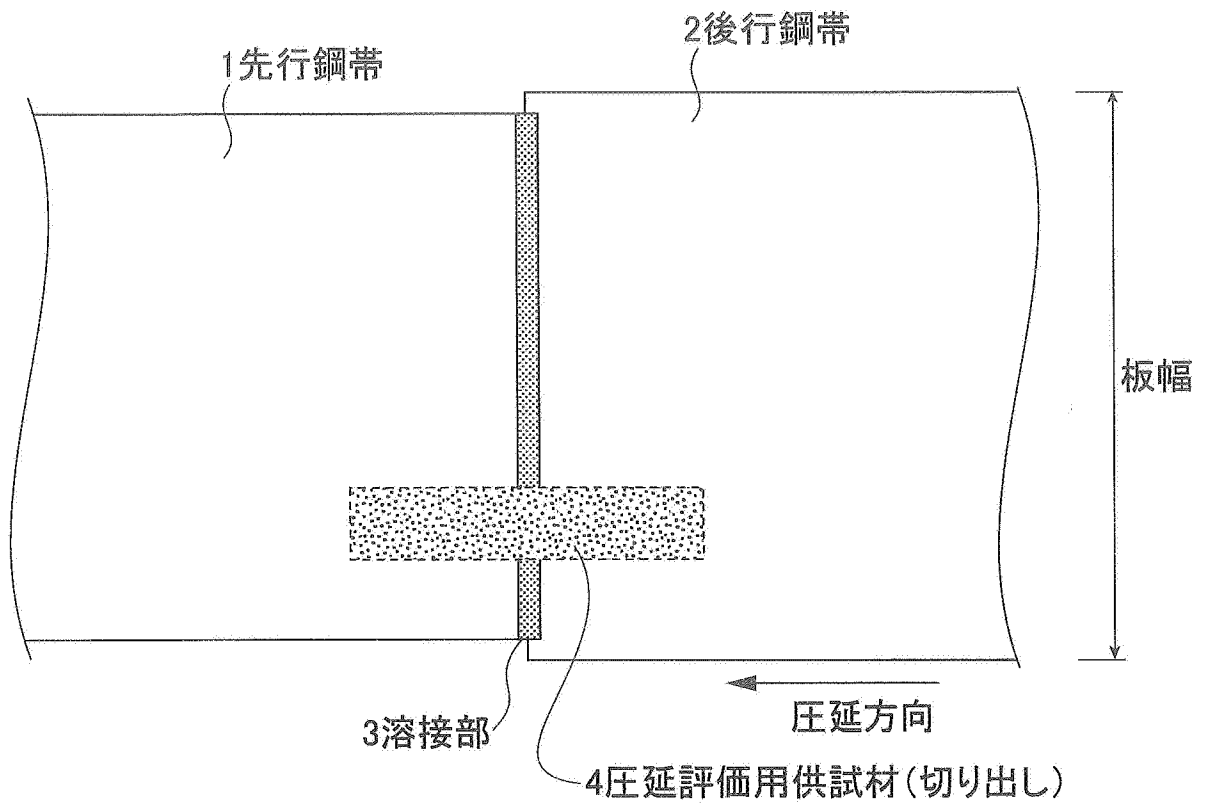
1 4 研削

1 5 ノッチ

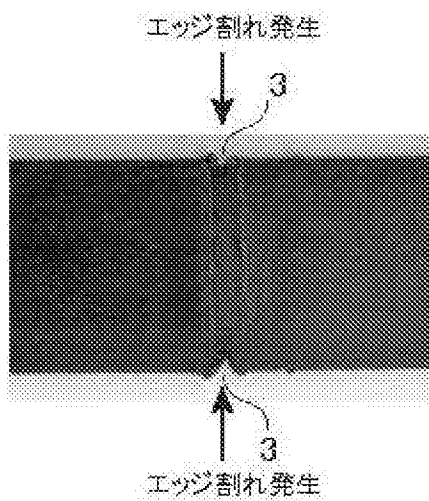
請求の範囲

- [請求項1] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端との接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング設備であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部をせん断加工により1段目のノッチを形成するせん断加工手段と、当該接合部の鋼帯幅方向両縁部の端面を研削により2段目のノッチを形成する研削手段とを備えていることを特徴とする鋼帯のノッチング設備。
- [請求項2] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端との接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング設備であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部の端面を研削によりノッチを形成する研削手段を備えていることを特徴とする鋼帯のノッチング設備。
- [請求項3] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端とを接合した接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング方法であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部をせん断加工することによって1段目のノッチを形成した後、当該接合部の鋼帯幅方向両縁部の端面を研削することによって2段目のノッチを形成することを特徴とする鋼帯のノッチング方法。
- [請求項4] 先行鋼帯の後端と後行鋼帯の先端とを接合した接合部の鋼帯幅方向両縁部にノッチを形成するノッチング方法であって、当該接合部を含めて鋼帯幅方向両縁部の端面を研削することによってノッチを形成することを特徴とする鋼帯のノッチング方法。
- [請求項5] 請求項1または2に記載のノッチング設備が設置されていることを特徴とする冷間圧延設備。
- [請求項6] 請求項3または4に記載のノッチング方法を用いてノッチを形成して冷間圧延を行うことを特徴とする冷間圧延方法。

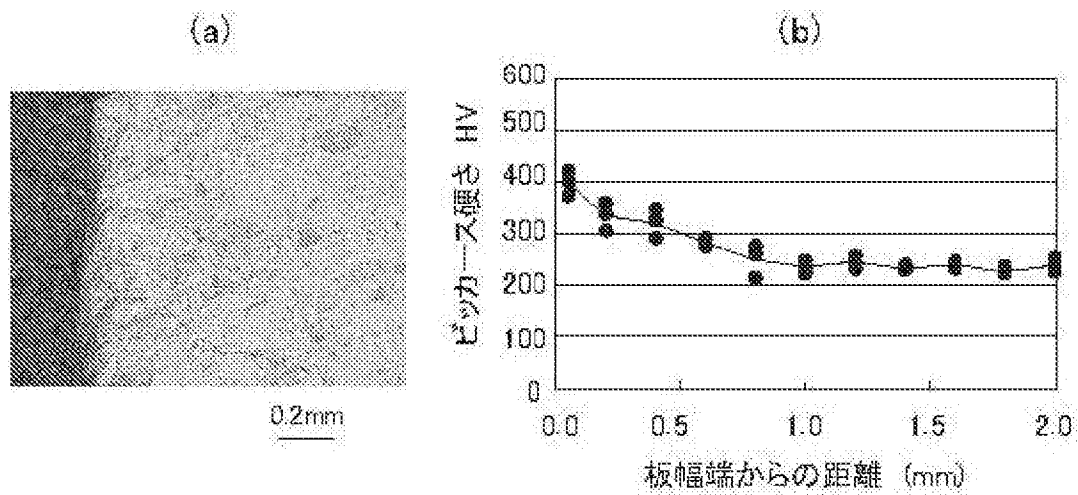
[図1]



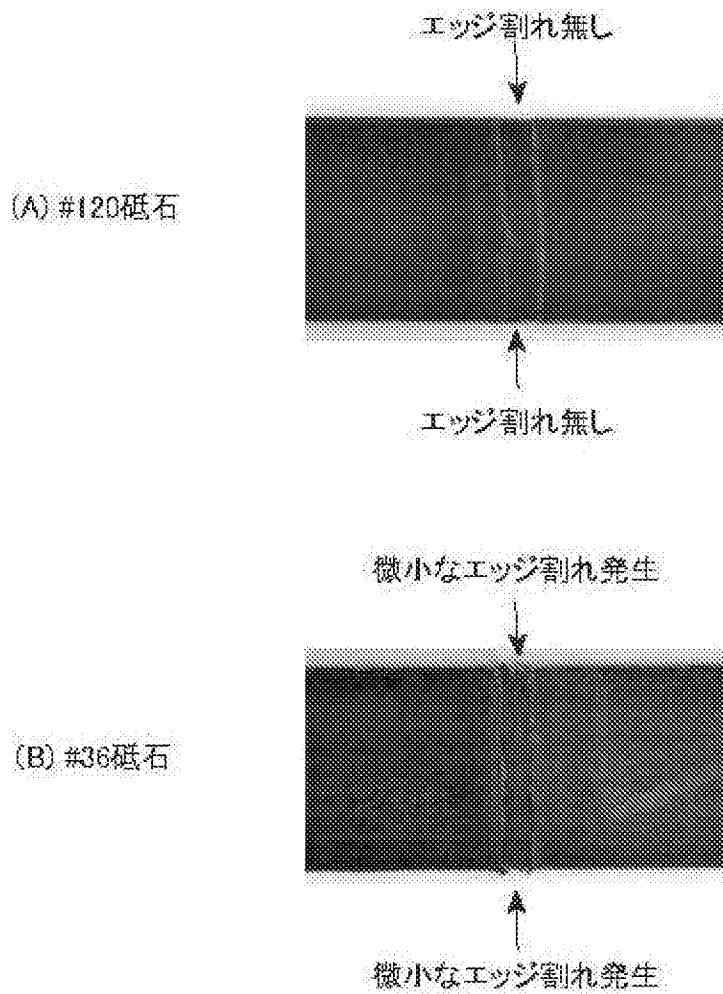
[図2]



[図3]

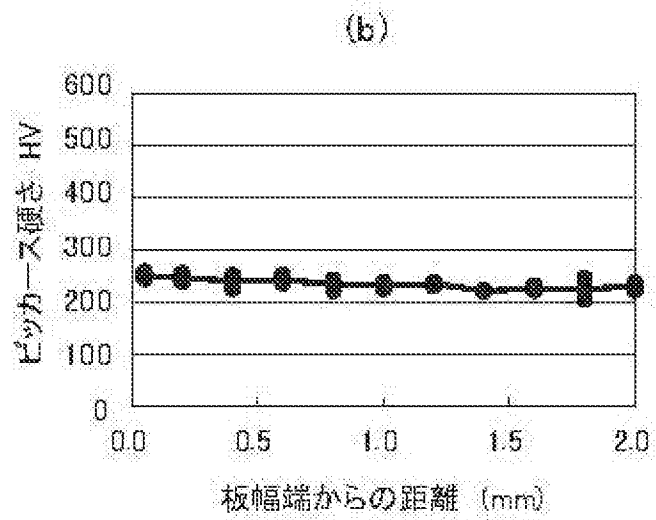
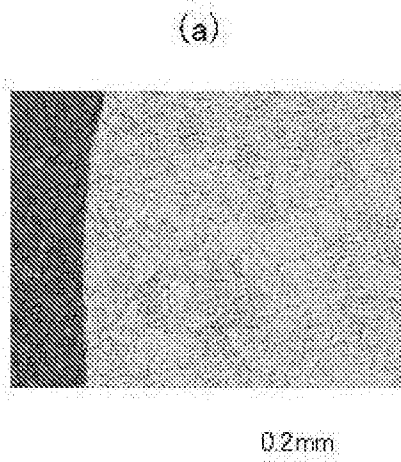


[図4]

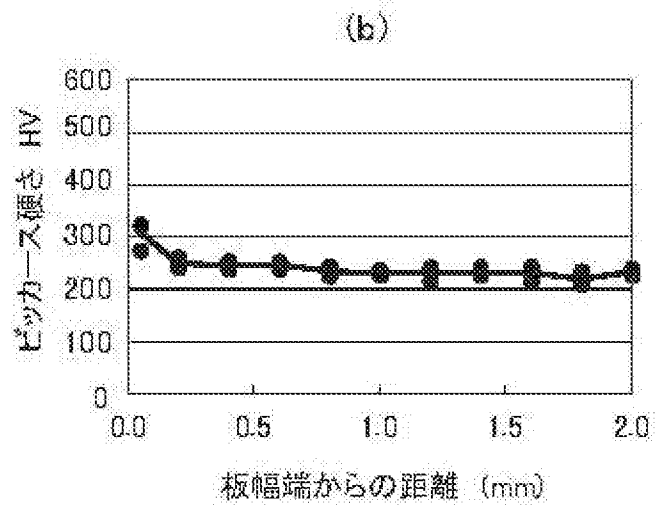
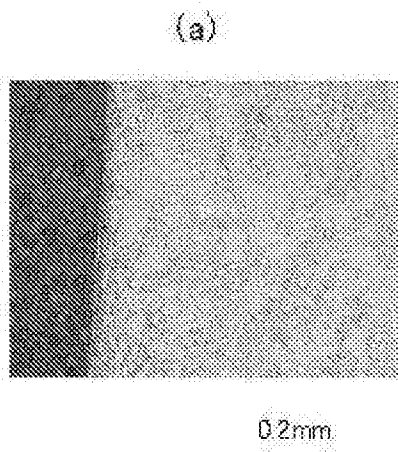


[図5]

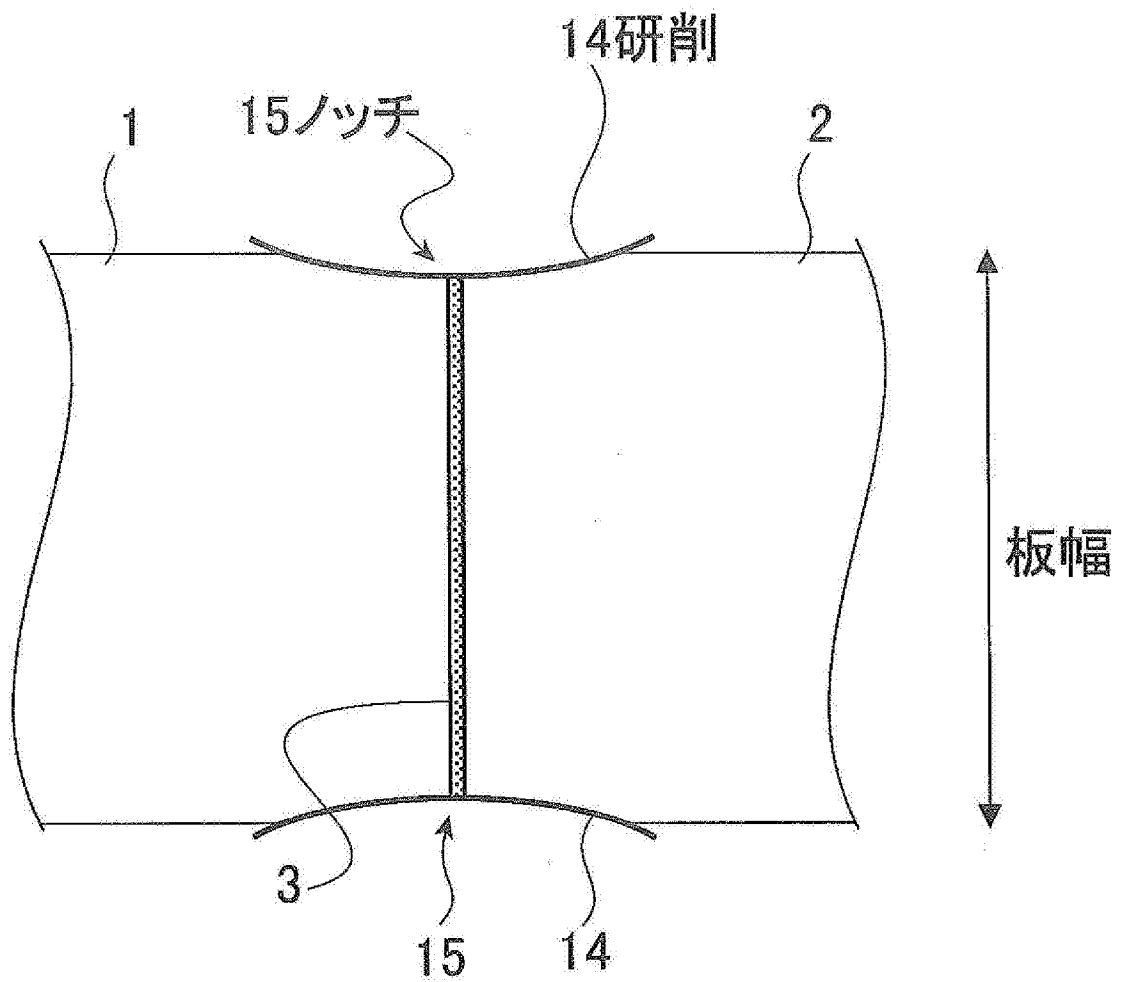
(A) #120砥石



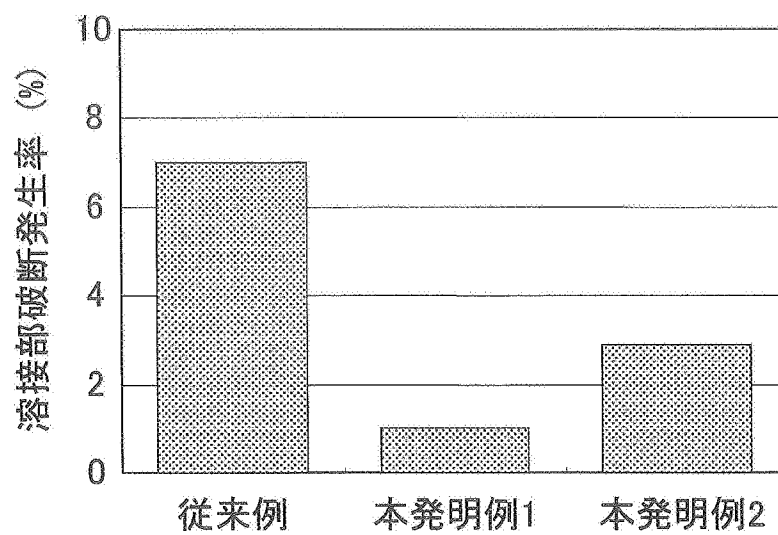
(B) #36砥石



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21B15/00(2006.01)i, B21B1/22(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)

B21B15/00, B21B1/22

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 1996-2017

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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 2006-341276 A (Steel Plantech Co.), 21 December 2006 (21.12.2006), & US 2006/0278615 A1 & EP 1731233 A1	1-6
A	JP 2000-280093 A (Kawasaki Steel Corp.), 10 October 2000 (10.10.2000), (Family: none)	1-6

☐ 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
27 February 2017 (27.02.17)

Date of mailing of the international search report
07 March 2017 (07.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21B15/00(2006.01)i, B21B1/22(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. B21B15/00, B21B1/22

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2006-341276 A（スチールプランテック株式会社）2006.12.21, & US 2006/0278615 A1 & EP 1731233 A1	1-6
A	JP 2000-280093 A（川崎製鉄株式会社）2000.10.10,（ファミリーなし）	1-6

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

27.02.2017

国際調査報告の発送日

07.03.2017

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

特許庁審査官（権限のある職員）

坂本 薫昭

4E

9265

電話番号 03-3581-1101 内線 3425