

(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4日(04.10.2018)



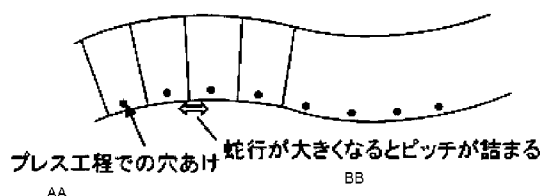
(10) 国際公開番号

WO 2018/180378 A1

- (51) 国際特許分類:
B23D 19/06 (2006.01) *B23D 33/08* (2006.01)
B23D 33/02 (2006.01) *G01B 5/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009295
- (22) 国際出願日: 2018年3月9日(09.03.2018)
- (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 2017-070411 2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: J X 金属株式会社 (JX NIPPON MINING & METALS CORPORATION) [JP/JP];
〒1008164 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 木村 直幸 (KIMURA, Naoyuki);
〒2530101 神奈川県高座郡寒川町倉見三番地
- J X 金属株式会社倉見工場内 Kanagawa (JP).
鮫島 大輔(SAMEJIMA, Daisuke); 〒2530101 神奈川県高座郡寒川町倉見三番地 J X 金属株式会社倉見工場内 Kanagawa (JP). 野村 知康(NOMURA, Tomoyasu); 〒2530101 神奈川県高座郡寒川町倉見三番地 J X 金属株式会社倉見工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: アクシス国際特許業務法人 (AXIS PATENT INTERNATIONAL); 〒1050004 東京都港区新橋二丁目6番2号 新橋アイマークビル 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, KE, KG, KH,

(54) Title: METAL STRIP MATERIAL, SLITTING METHOD, AND MEASURING METHOD FOR STRIP MATERIAL MEANDERING

(54) 発明の名称: 帯状金属材、スリット方法並びに帯状材の蛇行測定方法



AA Piercing during a pressing step
BB Pitch is narrower when meandering is larger

(57) Abstract: The purpose of the invention is to provide metal strip material having a high degree of parallelism after slitting and a slitting method to acquire such metal strip material and to provide a method to reasonably measure strip material meandering. Provided are metal strip material, a slitting method, and a method for measuring strip material meandering, wherein the metal strip material is characterized in that the maximum gap for each 1 m in the longitudinal direction of the metal strip material is 0.12 mm or less when measuring, every 50 mm, the gap with a straightedge ruler in a direction perpendicular to the longitudinal direction of the metal strip material by bringing the straightedge ruler in contact with the side face of the metal strip material in the longitudinal direction.

(57) 要約: スリット後に高い平行度をもつ帯状金属材及びこのような帯状金属材が得られるスリット方法を提供するとともに、帯状材の蛇行を合理的に測定する方法を提供すること。帯状金属材の長手方向の側面に直線定規を当てて直線定規と帯状金属材の長手方向に直角な方向の隙間を長さ50 mm毎に測定したとき、当該帯状金属材の長手方向1 mあたりの前記隙間の最大値が0.12 mm以下であることを特徴とする帯状金属材及びスリット方法並びに帯状材の蛇行測定方法。

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, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

帯状金属材、スリット方法並びに帯状材の蛇行測定方法

技術分野

[0001] 本発明は帯状金属材、金属素材を長手方向に沿って所定幅に連続的に切断し帯状金属材を得るためのスリット方法、並びに帯状材の蛇行測定方法に関する。

背景技術

[0002] 軟鋼、銅、銅合金、ステンレス等の金属素材の製造ラインでは、金属素材は長手方向に搬送されながら圧延工程で最終板厚とされた後、ユーザーの希望に応じ所定の帯幅にスリットして分割され、それぞれコイル状に巻き取られて出荷される。金属素材を所定の幅にスリットする方法として、金属素材を上下配置された丸刃カッターを備えたスリッターの間を通す方法が慣用的に行なわれている。

[0003] スリットされる前の金属素材の形状が平坦でなく波打ったものであると、スリットされた後の帯状金属材の両サイドエッジが平行直線状にならず、図2に示すような曲がりを有した形状を示すことになる。このような曲がりを有した形状では厳しい寸法精度が要求される用途には不向きである。例えば帯状金属材からリードフレームをエッチングにより形状加工する場合、曲がりが大きいと一定間隔でのプレス工程による穴開けが困難となり、製品歩留まりが著しく低下する。

[0004] 曲がりを防止する方法としては、金属素材がスリッターを通過する前に、金属素材の両サイドから搬送方向に直線上に並んだガイドローラーを押し当てる方法が知られている（例：特許文献1）。

[0005] また、特許文献2には、銅帯板を送り出す巻出回転装置と、銅帯板にこれを厚さ方向に完全に分離しない程度にせん断加工を施す複数の上円盤カッタ及び下円盤カッタと、せん断加工が施された銅帯板を厚さ方向に押圧して完

全に分離切断する押圧ロールと、分離切断された細銅帯板を巻き取る巻取回転装置とを備え、銅帯板を長手方向に切断するスリッティング装置において、上円盤カッタ及び下円盤カッタの刃先部が、銅帯板との接触角度が 0° であるフラット部と、フラット部の延長線上に形成された銅帯板との角度が $5 \sim 30^{\circ}$ である傾斜部とからなる部分テーパ刃先部からなる銅帯板のスリッティング装置が記載されており、かかる発明の副次的な効果として、スリッティングされた細銅帯板の曲がりの量も小さくなる。

[0006] ここで、曲がり量の測定は、通常 J I S H 3100 (2012) に準拠して測定し、具体的には、図2に示すように、任意の箇所の基準の長さ1000mmに対する弧の深さをいう。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平10-109217号公報

特許文献2：特開2013-237116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、上記手段では、依然としてプレス工程における製品歩留まりが低下する課題を完全に解決するに至っていない。さらに、本発明者らは、上記 J I S 基準により測定される曲がり量を低くしても、プレス工程における不具合の課題が解消されない場合があるということを発見した。

そして、本発明者らがさらに鋭意検討した結果、金属素材を長手方向に沿って所定幅に連続的に切断し帯状金属材を得るに際し、幅方向及び垂直方向の微振動が生じ、これにより帯状金属材が微小な周期で蛇行することを知見した。かかる微小な周期の蛇行（以下「微小蛇行うねり」という。）は、上記 J I S 基準によっては検出できない場合があり、その結果、上記 J I S 基準により測定される曲がり量が小さくても、プレス工程に適した帯状金属材を得ることができない場合がある。

そのため、かかる微小蛇行うねりを抑制した平行度の高い帯状金属材、及びこのような帯状金属材が得られるようにするためのスリット方法が必要である。また、上記 J I S 基準以外、スリットの際の微振動により生じた微小蛇行うねりを反映した合理的な測定方法が必要である。

すなわち、帯状金属材は、J I S 基準により測定される曲がり量と、微小蛇行うねりとの両方を有する。そのため、J I S 基準により測定される曲がり量がゼロであるものが仮に製造できたとしても、微小蛇行うねりはゼロにはならない。

これは、J I S 基準により測定される曲がり量と、微小蛇行うねりとは、発生の原因系が異なることによるものである。つまり、J I S 基準により測定される曲がりの発生は、スリット前における素材の形状に起因する。そして、スリット前における素材の形状は、仕上げ冷間圧延工程、又は、仕上げ圧延工程後の形状矯正工程若しくは歪取焼鈍工程に影響を受ける。一方、微小蛇行うねりの発生は上記のとおりスリット設備及びスリット方法に起因する。

[0009] そこで、本発明の課題は、スリット後に高い平行度をもつ帯状金属材及びこのような帯状金属材が得られるようにするためスリット方法を提供するとともに、帯状材の微小蛇行うねりを合理的に測定する方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、以下のような形態を含むものである。

(1) 帯状金属材の長手方向の側面に直線定規を当てて直線定規と帯状金属材の長手方向に直角な方向の隙間を長さ 50 mm 毎に測定したとき、当該帯状金属材の長手方向 1 m あたりの前記隙間の最大値が 0.12 mm 以下であることを特徴とする帯状金属材。

(2) 長手方向 1 m あたりの曲がり量が 0.03 mm 以下であることを特徴とする (1) に記載の帯状金属材。

(3) 前記帯状金属材が銅又は銅合金の帯状金属材であることを特徴とする

(1) 又は (2) に記載の帯状金属材。

(4) 金属素材を長手方向に搬送しながら所定の帯幅にスリットする方法であって、

長手方向に搬送される金属素材の両サイドのマージン領域を切り落とすための二対の丸刃カッターと、前記二対の丸刃カッターの各内側に配置され、前記金属素材を所定の幅に切断するための少なくとも一対の丸刃カッターを有するスリッターを用いて、金属素材を所定の帯幅にスリットするスリット工程と、以下の (i) ~ (iii) の工程を実施することを含む方法。

(i) 前記スリット工程の前、長手方向に搬送される金属素材の動きを、丸刃カッターの位置から、金属素材幅の少なくとも 1 倍の位置までの領域において、金属素材の通板方向を両サイドから規制する工程。

(ii) 前記スリット工程の前、長手方向に搬送される金属素材の動きを、丸刃カッターの位置から、金属素材幅の少なくとも 1 倍の位置までの領域において、表裏方向から規制する工程。

(iii) 前記スリット工程の後、前記スリットされた金属素材の動きを、丸刃カッターの位置から、金属素材幅の 3 倍の位置までの領域において、少なくとも 1 か所以上の位置で表裏方向から規制する工程。

(5) 長手方向に搬送される金属素材の動きを両サイド及び表裏方向から規制する工程を実施する前に、金属素材をレベラー矯正する工程を更に含む (4) に記載の方法。

(6) 帯状材の蛇行測定方法であって、長手方向一定長さに切り取った帯状材側面に直線定規を当てて直線定規と帯状材の長手方向に直角な方向の隙間を一定長さのピッチ毎に測定することを特徴とする蛇行測定方法。

(7) 前記ピッチが帯状材長さの 10 分の 1 以下であることを特徴とする (6) に記載の蛇行測定方法。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、蛇行を抑制した平行度の高い帯状金属材を得ることができ、上記プレス工程における不具合を有効に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]帯状金属材が蛇行している状態を示す模式図である。

[図2] J I S H 3 1 0 0 (2 0 1 2) における曲がり量の測定方法を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るスリッター設備の構成を示す模式図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る帯状材の蛇行測定方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] (帯状金属材)

帯状金属材の種類としては特に制限はないが、例えば軟鋼、銅、銅合金、ステンレス等が挙げられる。

ここで、帯状金属材の長手方向の側面に直線定規を当てて直線定規と帯状金属材の長手方向に直角な方向の隙間を長さ50mm毎に測定したとき、当該帯状金属材の長手方向1mあたりの前記隙間の最大値が0.12mm以下であることが肝要である。

前述のように、金属素材を長手方向に沿って所定幅に連続的に切断し帯状金属材を得るに際し、幅方向及び垂直方向の微振動が生じ、これにより帯状金属材が蛇行する。このような微振動から生じる蛇行は、必ずしも帯状金属材の曲がりとして現れるとは限らないため、J I S H 3 1 0 0 (2 0 1 2) における曲がり量の測定方法では正確に測定できない場合がある。このような蛇行を正確に評価するには、J I S H 3 1 0 0 (2 0 1 2) における方法よりも、測定点を増やす必要がある。そのため、本発明は、帯状金属材の長手方向の側面に直線定規を当てて直線定規と帯状金属材の長手方向に直角な方向の隙間を長さ50mm毎に測定したとき、当該帯状金属材の長手方向1mあたりの前記隙間の最大値が0.12mm以下であると設定している。これにより多数の測定点から隙間の値を得ることができ、微振動から生じる蛇行を正確に反映させることができる。その結果、その後のプレス工程等に適した帯状金属材を確実に提供することができる。

前記隙間の最大値を測定する方法の詳細は後述する。

- [0014] また、上記条件を満たすとともに、長手方向 1 mあたりの曲がり量が 0.03 mm以下である帯状金属材であることが好ましい。かかる曲がり量は、JIS H 3100 (2012)における曲がり量の測定方法により得られた値である。これにより、帯状金属材の品質をさらに確実に担保することができる。
- [0015] 帯状金属材の引張強さが 600 MPa以上であれば、電気電子部品の素材として必要な強度を有しているといえる。引張強さが 950 MPaを超えると加工が困難となる場合もあるので、950 MPa以下が好ましい。また、同じく強度と加工性を両立させる観点から、帯状金属材のビッカース硬さは 180～300とすることが好ましい。
- [0016] 次に、図面を参照しながら本発明のスリッター設備及びスリット方法説明する。図3には本実施形態に係るスリッター設備(100)の構成を示す模式図が示されている。ペイオフリール(図示せず)から巻き出された長尺の金属素材(200)が長手方向に搬送されながらスリッター(130)において所望の帯幅にスリットして分割される。分割後、金属素材(200)はそれぞれテンションリール(図示せず)でコイル状に巻き取ることができる。図示しないが、金属素材(200)はスリッター設備(100)の前段及び後段ではループ状に弛ませることができる。これにより、金属素材(200)の搬送速度の調整が容易となる。
- [0017] スリットする金属素材(200)の種類としては特に制限はないが、例えば軟鋼、銅、銅合金、ステンレス等が挙げられる。金属素材(200)がスリッター(130)に入る前に、レベラーロールなどでレベラー矯正して平坦度を高めておくことが、スリット後に高い平行度をもつ金属素材(200)を得る上では望ましい。金属素材の厚みは 0.10～0.16 mmとすることが好ましい。0.10 mm未満のものは強度が低く、金属単体での使用が難しく樹脂等との貼り合わせが必要となる。0.16 mmを超えると曲げ加工において曲げ半径を大きく設定する必要があり、電気電子部品の小型化に不向きである。また、スリット後の帯状金属材の幅は 100～200 mm

と設定することが好ましい。100mm未満のものは生産性が劣り、200mmを超えるものは全ての幅において品質が安定したプレス加工をすることが難しくなる。

[0018] (ガイドローラー)

スリッター(130)の前段には、搬送中の金属素材(200)の両サイドにガイドローラー(120)が設置されている。ガイドローラー(120)は金属素材(200)の通板方向を両サイドから規制することで蛇行を防止するための装置である。搬送中の金属素材(200)が蛇行しかけると、金属素材(200)の側面がガイドローラー(120)の側面に当接することで、蛇行を阻止して所定の通板方向に矯正する。ガイドローラー(120)の回転軸が金属素材(200)の表裏方向と平行であることで、金属素材(200)がガイドローラー(120)に当接したときのガイドローラーの回転方向が金属素材(200)の通板方向と一致する。これにより金属素材(200)とガイドローラー(120)の間の摩擦を低減することが可能となる。蛇行防止効果を確保するため、ガイドローラー(120)は後述するスリッターの丸刃カッターの位置から、金属素材幅の少なくとも1倍の位置までの領域内に配置する必要がある。蛇行防止効果を高めるため、ガイドローラー(120)は各サイドに直線状に複数配列することが好ましい。また、ガイドローラー(120)は金属素材(200)の対向する両サイドにペアで設置されていることが好ましい。

[0019] (スリッター前段の蛇行防止板)

ただし、ガイドローラー(120)の設置のみでは蛇行防止効果は限定的であり、蛇行を高い次元で阻止することはできない。また、ガイドローラー(120)のみでは金属素材(200)は上下方向への動きが規制されていないため、波打が発生したり、金属素材(200)がガイドローラー(120)へ乗り上げたりする場合もある。そこで、スリッター(130)の前段には、更なる蛇行防止手段として、金属素材(200)を上下から押さえるための一対の蛇行防止板(110a、110b)を設置することが効果的で

ある。蛇行防止、波打防止、ガイドローラー（１２０）への乗り上げ防止の観点から、ガイドローラー（１２０）と蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）を設置する通板方向の長さ範囲は少なくとも部分的に重複していることが好ましい。下側の蛇行防止板（１１０ b）を適切な土台や床上に敷き、その上に、搬送中の金属素材（２００）を挟むようにして上側の蛇行防止板（１１０ a）を載置することができる。ガイドローラー（１２０）に加えて蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）を設置することで、金属素材（２００）の蛇行、波打及びガイドローラーへの乗り上げが抑制されるので、より平坦な状態で元材をスリット工程に進入させることが可能となる。蛇行防止効果を確保するため、蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）は後述するスリッターの丸刃カッターの位置から、金属素材幅の少なくとも１倍の位置までの領域内に配置する必要がある。

[0020] 蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）の金属素材（２００）と接触する面には、金属素材（２００）にキズが付かないように、また、搬送抵抗が大きくならないように、市販の不織布などの摩擦抵抗の低い材質のシートを貼り付けることが好ましい。蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）からの金属素材（２００）に対する押圧力は蛇行防止効果との兼ね合いで適宜設定すればよいが、蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）をベニヤ板としたときの自重程度でも十分な効果が得られる。蛇行防止板の自重では蛇行防止効果が不十分な場合は蛇行防止板の上に更に重りを載せることもできる。

[0021] 蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）の幅は金属素材（２００）の幅以上とし、金属素材（２００）の幅方向全体にわたって金属素材（２００）を押圧できるように設置することが蛇行防止効果を高める観点で好ましい。蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）の通板方向の長さは蛇行防止効果との兼ね合いで適宜設定すればよい。上下の蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）はそれぞれ一枚で構成することもでき、搬送方向に複数枚配列することで構成してもよい。具体的には、蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）の通板方向の長さは５００～８００ mmとすることが好ましい。

[0022] (スリッター)

図3を参照すると、スリッター(130)は一実施形態において、長手方向に搬送される金属素材の両サイドのマージン領域を切り落とすための上下二対の丸刃カッターと、前記二対の丸刃カッターの各内側に配置され、前記金属素材を所定の幅に切断するための少なくとも上下一対の丸刃カッターを有することができる。

[0023] (スリッター後段の蛇行防止板)

スリット後の金属素材(200)の平行度を顕著に高めるためには、スリッター(130)の後段にも蛇行防止板(140a、140b、160a、160b、170a、170b)を設置することが効果的となる。スリット後の金属素材(200)の蛇行を防止することでスリット後の金属素材(200)が重なることを防止でき、また、スリット後の金属素材(200)の蛇行を防止することはスリット前及びスリット中の金属素材(200)の蛇行防止にも寄与する。蛇行防止効果を確保するため、蛇行防止板(140a、140b、160a、160b、170a、170b)はスリッターの丸刃カッターの位置から、金属素材幅の3倍以上の位置までの領域内に配置する必要がある。蛇行防止板(140a、140b、160a、160b、170a、170b)の自重では蛇行防止効果が不十分な場合は蛇行防止板の上に更に重り(150)を載せることもできる。蛇行防止板(140a、140b、160a、160b、170a、170b)の好適な態様はスリッター(130)前段の蛇行防止板(110a、110b)と同様であるので、説明を省略する。

[0024] 次に、本発明の帯状材の蛇行測定方法について説明する。帯状材の蛇行を測定するにあたり、長手方向一定長さに切り取った帯状材側面に直線定規を当てて、当該直線定規と当該帯状材の長手方向に直角な方向の隙間を一定長さのピッチ毎に測定する。これにより、スリットの際の微振動により生じた蛇行を測定結果に有効に反映させることができる。例えば、帯状材長さの10分の1以下の長さでピッチを設定し、10点以上測定し、得られた値の最

大値を蛇行の指標値として、当該最大値が一定の指標以下のものを合格とすることができる。

[0025] 例えば、図4に示すように、帯状材（250）を載置するための平面、及び該平面上に測定方向に沿って所定のピッチで設けられた複数の測定穴（210）を有する測定テーブル（203）上に、各測定穴を部分的に塞ぐようにして測定方向に沿って前記測定テーブル（203）上に基準直定規（204）を載置し、各測定穴（210）における基準直定規（204）と帯状材（250）の隙間を測定することができる。ここで、基準直定規（204）と帯状材（250）の隙間の測定の容易にするため、帯状材（250）を基準直定規（204）から各測定穴を部分的に塞ぐことのできる距離で測定方向に沿ってスペーサ（208）を配置することもできる。かかるスペーサ（208）を配置する場合、基準直定規（204）と帯状材（250）の隙間の実際値は、測定値からスペーサ（208）のオフセットを減じて得た値である。

[0026] 本発明の帯状材の蛇行測定方法は、本発明の帯状金属材に適用することができる。また、本発明の帯状材の蛇行測定方法は、長尺状の帯状材であれば適用することができ、必ずしも帯状金属材に適用しなくてもよい。

実施例

[0027] 以下に本発明の実施例を示すが、実施例は本発明及びその利点をよりよく理解するために提供するものであり、発明が限定されることを意図するものではない。

[0028] 表1に示す引張強さ、ビッカース硬さ、板厚及び板幅を有する金属素材であるコルソン銅合金（2～4質量％Ni－0.4～1.0質量％Si－Cu）を図3に示す構造を有するスリッター設備を用いて、金属素材に対してスリット加工を行った。各実施例及び発明例について、スリッター前段の蛇行防止板の長さ（110a、110b）、スリッター後段の蛇行防止板（140a、140b、160a、160b、170a、170b）の有無、スリット後帯状金属材の幅も表1に示すとおり調節した。

[0029] スリッター設備の操作条件は以下である。

ガイドローラー（１２０）：通板方向に直線状に両サイドに設置。ガイドローラーを設置する領域は、前段の蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）を設置する領域と同じものとした。

前段の蛇行防止板（１１０ a、１１０ b）：金属素材と接する面に市販の不織布を貼り付けたベニヤ板。スリキズ発生しないように重さを調整した。

後段の蛇行防止板（１４０ a、１４０ b、１６０ a、１６０ b、１７０ a、１７０ b）：金属素材と接する面に市販の製の不織布を貼り付けたベニヤ板。スリキズ発生しないように重さを調整した。

重り（１５０）：スリキズ発生しないように重さを調整した。

[0030] それぞれの実施例及び比較例の評価は以下のように行った。

<引張強さ>

引張試験機により、JIS-Z2241に従い、圧延方向と平行な方向における引張強さを測定した。

<ビッカース硬さ>

JIS-Z-2244（2009）に従い、マイクロビッカース硬さ試験を、荷重：0.098Nで行い、マイクロビッカース硬さを測定した。

<曲がり>

JIS H 3100（2012）に準拠して測定した。

<微小蛇行うねり>

スリット後の帯状金属材の長手方向に沿って1m分切り抜き、その長手方向の側面に直線定規を当てて直線定規と帯状金属材の長手方向に直角な方向の隙間を長さ50mm毎に測定し、その最大値を微小蛇行うねりの値とした。

<プレスの不具合の有無>

図2に示すように、送りピッチ（送り長さ）でパイロット穴を作製する工程、送りピッチ（送り長さ）で材料を送る工程、送りピッチ（送り長さ）でパイロット穴にパイロットパンチを挿入させる工程を順次行い、この一連の

動作を繰り返すことにより帯状金属帯を連続して送るプレス試験を行った。

プレス試験において次のように、不具合あり及び不具合なしを判定した。

- ・プレス不具合あり：帯状金属帯の送りが停止した。
- ・プレス不具合あり：プレス後の帯状金属帯のエッジが、プレス機構造部との接触により変形した。
- ・プレス不具合あり：プレス後の帯状金属帯のエッジにプレス機構造部との接触によるキズが発生した。
- ・プレス不具合なし：上記の停止、変形及びキズのいずれも認められなかった。

[0031]

[表1]

	引張強さ (N/mm ²)	金属素材			スリッター設備		帯状金属材			プレス不具合 の有無
		ビッカース硬さ	板厚 (mm)	板幅 (mm)	スリッター前段蛇 行防止板の長さ (mm)	スリッター後段の蛇 行防止板の有無	板幅 (mm)	曲がり (mm)	蛇行 (mm)	
実施例1	700	215	0.125	500	800	有	150	0.00	0.01	なし
実施例2	700	215	0.125	500	700	有	150	0.01	0.03	なし
実施例3	700	215	0.125	500	600	有	150	0.02	0.08	なし
実施例4	700	215	0.125	500	500	有	150	0.03	0.12	なし
実施例5	600	180	0.125	500	800	有	150	0.00	0.01	なし
実施例6	950	290	0.125	500	800	有	150	0.00	0.01	なし
実施例7	700	215	0.1	500	800	有	150	0.00	0.01	なし
実施例8	700	215	0.15	500	800	有	150	0.00	0.01	なし
実施例9	700	215	0.16	500	800	有	150	0.00	0.01	なし
実施例10	700	215	0.125	450	800	有	100	0.00	0.01	なし
実施例11	700	215	0.125	450	800	有	200	0.00	0.01	なし
比較例1	700	215	0.125	500	500	無	150	0.04	0.13	あり
比較例2	700	215	0.125	500	400	有	150	0.04	0.13	あり
比較例3	700	215	0.125	500	400	無	150	0.05	0.15	あり
比較例4	700	215	0.125	500	300	無	150	0.08	0.24	あり
比較例5	700	215	0.125	500	200	無	150	0.10	0.40	あり
比較例6	700	215	0.125	500	0	無	150	0.15	0.60	あり

[0032] 実施例1～11は、蛇行の値が0.12mm以下であるため、その後のプレス工程で不具合はなかった。曲がりの値も0.03mm以下に抑えること

ができた。

一方、比較例 1 ～ 6 は、蛇行の値が 0. 1 3 mm を超えたため、その後のプレス工程で不具合が生じた。特に、比較例 1 ～ 3 において、曲がりの値は低い水準にあるが、蛇行の値が高かったため、プレス工程での不具合を抑えることができなかったことがわかる。

符号の説明

- [0033] 1 1 0 a、1 1 0 b 前段の蛇行防止板
- 1 2 0 蛇行防止用ガイドローラー
- 1 3 0 スリッター
- 1 4 0 a、1 4 0 b、1 6 0 a、1 6 0 b、1 7 0 a、1 7 0 b 後段の蛇行防止板
- 1 5 0 重り
- 2 0 0 金属素材
- 2 0 3 測定テーブル
- 2 0 4 基準直定規
- 2 0 8 スペーサ
- 2 1 0 測定穴
- 2 5 0 帯状材

請求の範囲

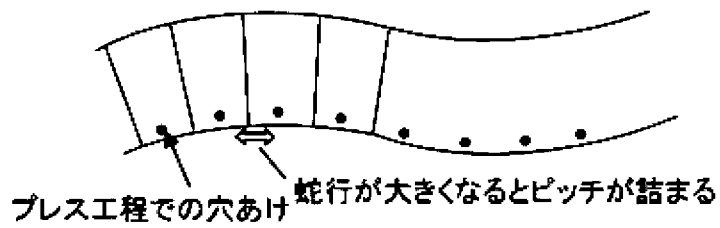
- [請求項1] 帯状金属材の長手方向の側面に直線定規を当てて直線定規と帯状金属材の長手方向に直角な方向の隙間を長さ50mm毎に測定したとき、当該帯状金属材の長手方向1mあたりの前記隙間の最大値が0.12mm以下であることを特徴とする帯状金属材。
- [請求項2] 長手方向1mあたりの曲がり量が0.03mm以下であることを特徴とする請求項1に記載の帯状金属材。
- [請求項3] 前記帯状金属材が銅又は銅合金の帯状金属材であることを特徴とする請求項1又は2に記載の帯状金属材。
- [請求項4] 金属素材を長手方向に搬送しながら所定の帯幅にスリットする方法であって、
長手方向に搬送される金属素材の両サイドのマージン領域を切り落とすための二対の丸刃カッターと、前記二対の丸刃カッターの各内側に配置され、前記金属素材を所定の幅に切断するための少なくとも一対の丸刃カッターを有するスリッターを用いて、金属素材を所定の帯幅にスリットするスリット工程と、以下の(1)～(3)の工程を実施することを含む方法。
(1) 前記スリット工程の前、長手方向に搬送される金属素材の動きを、丸刃カッターの位置から、金属素材幅の少なくとも1倍の位置までの領域において、金属素材の通板方向を両サイドから規制する工程。
(2) 前記スリット工程の前、長手方向に搬送される金属素材の動きを、丸刃カッターの位置から、金属素材幅の少なくとも1倍の位置までの領域において、表裏方向から規制する工程。
(3) 前記スリット工程の後、前記スリットされた金属素材の動きを、丸刃カッターの位置から、金属素材幅の3倍の位置までの領域において、少なくとも1か所以上の位置で表裏方向から規制する工程。
- [請求項5] 長手方向に搬送される金属素材の動きを両サイド及び表裏方向から

規制する工程を実施する前に、金属素材をレベル矯正する工程を更に含む請求項4に記載の方法。

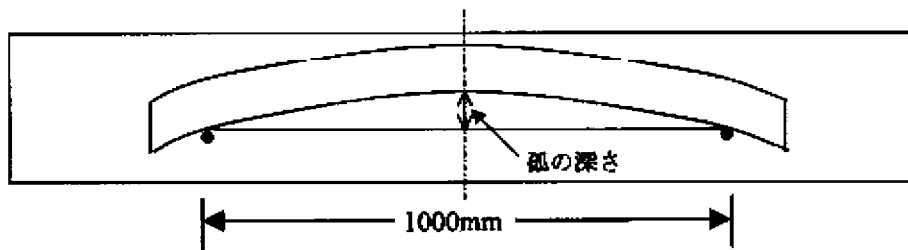
[請求項6] 帯状材の蛇行測定方法であって、長手方向一定長さに切り取った帯状材側面に直線定規を当てて直線定規と帯状材の長手方向に直角な方向の隙間を一定長さのピッチ毎に測定することを特徴とする蛇行測定方法。

[請求項7] 前記ピッチが帯状材長さの10分の1以下であることを特徴とする請求項6に記載の蛇行測定方法。

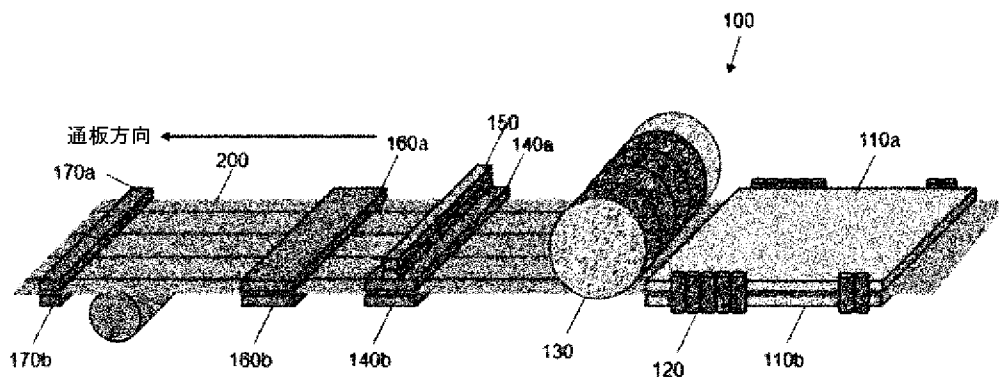
[図1]



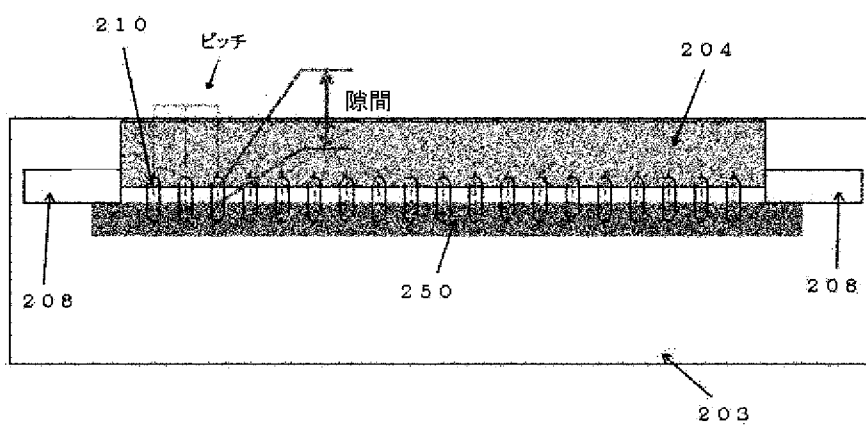
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009295

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23D19/06 (2006.01) i, B23D33/02 (2006.01) i, B23D33/08 (2006.01) i, G01B5/20 (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. B23D19/06, B23D33/02, B23D33/08, G01B5/20

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)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-244577 A (MITSUBISHI SHINDOH CO., LTD.) 09 December 2013, paragraphs [0036]-[0039], table 2 (Family: none)	1-3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 126820/1982 (Laid-open No. 032315/1984) (NIPPON STEEL CORPORATION) 28 February 1984, fig. 1, 2, 3, specification, page 3, line 6 to page 5, line 1 (Family: none)	4-5



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

04.06.2018

Date of mailing of the international search report

12.06.2018

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/JP2018/009295

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-253921 A (NISSHIN STEEL CO., LTD.) 30 September 1997, fig. 1, 3 (Family: none)	4-5
Y	JP 8-206915 A (NIPPON KOKAN KK) 13 August 1996, fig. 1, 2 (Family: none)	4-5
Y	JP 9-225726 A (ONO ROLL KK) 02 September 1997, fig. 1-6 (Family: none)	4-5
Y	JP 2001-137955 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 22 May 2001, fig. 1, paragraph [0014] (Family: none)	4-5
Y	JP 60-099515 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 03 June 1985, fig. 1, 2 (Family: none)	5
Y	JP 11-094505 A (NIPPON KOKAN KK) 09 April 1999, fig. 2 (Family: none)	6-7
Y	JP 2002-022401 A (MISAWA CERAMICS CORP.) 23 January 2002, fig. 1, 2 (Family: none)	6-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B23D19/06(2006.01)i, B23D33/02(2006.01)i, B23D33/08(2006.01)i, G01B5/20(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. B23D19/06, B23D33/02, B23D33/08, G01B5/20

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）

WPI

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
X	JP 2013-244577 A（三菱伸銅株式会社）2013.12.09, 段落[0036]-[0039], 表2 (ファミリーなし)	1-3
Y	日本国実用新案登録出願57-126820号(日本国実用新案登録出願公開 59-032315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（新日本製鐵株式会社）1984.02.28, 図2-3, 図1, 明細書第3ページ第6行-第5ページ第1行 (ファミリーなし)	4-5

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

04.06.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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）

村上 哲

3C

9039

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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
Y	JP 9-253921 A (日新製鋼株式会社) 1997. 09. 30, 図 1, 3 (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 8-206915 A (日本鋼管株式会社) 1996. 08. 13, 図 1-2 (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 9-225726 A (大野ロール株式会社) 1997. 09. 02, 図 1-6 (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 2001-137955 A (三菱重工業株式会社) 2001. 05. 22, 図 1, 段落[0014] (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 60-099515 A (住友重機械工業株式会社) 1985. 06. 03, 図 1-2 (ファミリーなし)	5
Y	JP 11-094505 A (日本鋼管株式会社) 1999. 04. 09, 図 2 (ファミリーなし)	6-7
Y	JP 2002-022401 A (ミサワセラミックス株式会社) 2002. 01. 23, 図 1-2 (ファミリーなし)	6-7