

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4936889号

(P4936889)

(45) 発行日 平成24年5月23日 (2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日 (2012.3.2)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 1 B 1/16 (2006.01)

B 2 1 B 45/02 (2006.01)

B 2 1 B 27/10 (2006.01)

B 2 1 B 1/16 K

B 2 1 B 1/16 L

B 2 1 B 45/02 3 1 O

B 2 1 B 45/02 3 2 O

B 2 1 B 27/10 B

請求項の数 7 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-525083 (P2006-525083)
 (86) (22) 出願日 平成16年8月27日 (2004.8.27)
 (65) 公表番号 特表2007-504007 (P2007-504007A)
 (43) 公表日 平成19年3月1日 (2007.3.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2004/009578
 (87) 国際公開番号 W02005/023444
 (87) 国際公開日 平成17年3月17日 (2005.3.17)
 審査請求日 平成19年6月5日 (2007.6.5)
 (31) 優先権主張番号 10340694.8
 (32) 優先日 平成15年9月4日 (2003.9.4)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 10352546.7
 (32) 優先日 平成15年11月11日 (2003.11.11)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390035426
 エス・エム・エス・ジーマーク・アクチエ
 ンゲゼルシャフト
 ドイツ連邦共和国、40237 デュッセル
 ルドルフ、エドゥアルト・シユレーマン
 ストラーセ、4
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛冶澤 實
 (72) 発明者 リヒター・ハンス・ペーター
 ドイツ連邦共和国、57520 フリーデ
 ヴァルト、カルクビッツェ、6

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特に冷間圧延金属板の周縁領域において、制御可能な形で引張り応力分布を形成するための方法及び設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生産性を低下させる板の割れの不利な結果をもたらす大きすぎる応力の形成と板周縁部の割れの危険性を低減することと、板の進行速度が速い場合においても板の表面及びその平坦性を改善することと、板のサイドカット幅を低減することとを目的として、金属板の冷間圧延の際に、周縁領域において、制御可能な形で引張り応力分布を形成するための方法であって、

a) 入口側での潤滑と出口側での冷却によって、ワークロールの潤滑と冷却を分離する措置、

を有する方法において、

b) ワークロール (12, 12') の各端部領域の少なくとも二つの分離されたゾーン (10, 10') には、別々の吹付け剤供給部 (19, 19') 用の接続部と繋がった吹付けノズル配列 (11, 11') が有り、それらの吹付けノズル配列 (11, 11') を用いて、ワークロール (12, 12') の入口側で、板周縁部に対して、ゾーンに分けて異なる温度範囲の潤滑剤を吹き付ける措置と、

c) 粗延べ時に、ワークロールの直径が端部に向かって減少した後に増大するアーチ形状の特殊なロールプロファイルを用いて、板周縁部の領域を部分的に盛り上げて、その盛り上げられた部分が、それ以降の圧延時に、板周縁部を延ばすとともに、大きな応力が生じる危険性に対抗して作用することとなる措置と、

d) 板周縁部において、成形の間に誘導加熱によってワークロールの直径を部分的に増

大させる措置と、
を更に有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

圧延機段（20）に入る前のガイドロール（17）の間に配置された、凹形に曲げることが可能な又は反らせた曲げロールによって、板の引っ張り応力分布を変化させて、板の引っ張り応力を、板の周縁部で低減するとともに、板の中央部で増大させることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

粗延べ時において、「エッジスプレイ」によって、粘性の有る潤滑剤を板周縁部の材料に塗布することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

金属板の冷間圧延の際に、周縁領域において、制御可能な形で引っ張り応力分布を形成するための請求項 1 から 3 までのいずれか一つに記載の方法を実施するための設備であって、入口側での潤滑剤を噴射するための少なくとも一つのノズル配列（11, 11'）と出口側でのワークロールの胴回りを冷却するための手段とを備えた設備において、

別々の潤滑剤供給部（19, 19'）用の接続部を備えた吹付けノズル配列（11, 11'）の中の少なくとも二つが、ワークロール（12, 12'）の入口側で、各ワークロール（12）の各端部領域の異なるゾーン（10, 10'）に対して温度が異なる潤滑剤を吹き付けるために有することと、

ワークロール（12, 12'）が、それぞれ圧延する板周縁部を延ばすと同時に、板周縁部の端に近い領域において引っ張り応力を低下させるとともに、板の長ささくれを低減するために、ワークロールの直径が端部に向かって減少した後が増大するアーチ形状の特殊なロールプロファイル（13, 13'）を有することと、

20

板周縁部において、ワークロールを部分的に誘導加熱して、その直径を増大させる手段を有することと、
を特徴とする設備。

【請求項 5】

圧延機段（20）に入る前に、板（16）の引っ張り応力分布を変化させるために、ガイドロール（17）の間に配置された、板の進行方向（14）に対して凹形に曲げることが可能な又は反らせた曲げロール（15）を特徴とする請求項 4 に記載の設備。

30

【請求項 6】

圧延機段（20）の入口側における、粘性の有る潤滑剤又は添加剤を圧延板（16）に直接塗布するための手段（21）と、ワークロール（12, 12'）の出口側における、ワークロールの胴回りを冷却するための手段（22）と、更に潤滑剤を除去するための手段（23, 23'）とを備えており、板の上側と板の下側とから、圧延板（16）に対して当該の潤滑剤又は添加剤と冷却剤を吹き付けることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の設備。

【請求項 7】

圧延機段（20）の出口側で冷却剤を除去する装置を備えていることを特徴とする請求項 4 から 6 までのいずれか一つに記載の設備。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、生産性を低下させる板の割れの不利な結果をもたらす大きすぎる応力の形成と板周縁部の割れの危険性を低減することと、板の進行速度が比較的速い場合においても板の表面及びその平坦性を改善することと、板のサイドカット幅を低減することとを目的として、金属板の冷間圧延の際に、特に周縁領域において、制御可能な形で引っ張り応力分布を形成するための方法に関する。また、この発明は、この方法を実施するための設備に関する。

【背景技術】

50

【0002】

特許文献1により、冷間圧延板を応力の無い形で圧延するために、ロール潤滑剤を投与することによって、板の表面とロール胴体の外殻面との間の摩擦係数を変化させる方法が周知である。この場合、最後の圧延機段の後において板の横断面の方向に広がるゾーン内で検出した部分的な引っ張り応力に応じて、潤滑剤を供給している。この方法では、板をロールの隙間に投入する前に、ロール潤滑剤に対する基油を、検出した部分的な引っ張り応力によって決まる量だけ、板の表面上の場所的に限定された領域に直接塗布している。この措置の目的は、圧延する板の帯状体上に潤滑成分を局所的に塗布して、局所的に滑りを改善することによって、その圧延力を低下させ、それによってロールの局所的な偏平率をも低減することにある。更に、その場所でのロールに加わる摩擦熱を低下させている。

10

【0003】

特許文献2により、圧延油のエマルジョンの集積を目的通りに変化させるとともに、ロールの隙間から出た後又はロールの隙間の前に進んだ後に、このエマルジョン又はその分散したものを収容して、再び分離する方法及び装置が周知である。こうすることによって、ロールの隙間に投入したエマルジョン又はその分散したものを、新たにロールの隙間に入る前に繰り返し所定の集積状態に形成することが可能となる。この発明の重点は、その時点でのエマルジョンの形成と投与した媒体の分離とにある。

【0004】

特許文献3は、板の掻き落とし装置、板の掻き落とし方法、圧延機段並びに圧延方法を記載している。ここでは、冷間圧延設備の生産性を改善するために、板の掻き落とし器が配備されている。

20

【0005】

この掻き落とし装置を付加することによって、従来の掻き落としロールやパイプ型掻き落とし器では実現可能ではなかった700m/分以上の高速圧延時において、冷間圧延設備の生産性と板の表面品質が大幅に改善されている。

【0006】

特許文献4は、ロールを軸方向に動かすことができる、板を圧延するための方法及び装置を開示している。この方法は、少なくとも一方の端部領域の半径を大きく構成したロールを対向して動かして、圧延板が、それぞれその幅に関して、より小さい半径の領域とも接触するとともに、ロールを逆に動かすことにより発熱を増大させて、熱で反らせることにより、圧延板の周縁領域に対して、ロールのより大きい半径の領域も押し付けるようにしていることを特徴とする。この方法の効果は、熱による反りの悪影響に対して簡単かつ安価に対抗して作用し、圧延プランを自由に構成することができることである。

30

【0007】

特許文献5は、冷間圧延・コンベヤ設備の出口領域において、特に冷間圧延板を乾燥させ、乾燥を維持するための方法及び装置を開示している。特に圧延した板を乾燥させ、乾燥を維持する場合、隔壁により、仕上げ圧延した板の乾燥領域を圧延機段の湿った空間から分離することが知られている。そのために、吹付ノズル配列の多数の吹付ノズルから加圧ガスを、板の表面に上方と下方とから直角に吹き付けて、空気クッション様の加圧ガスのクッションと隙間フローとによって、隔壁と板の間を接触させない形で密閉することを提案している。

40

【0008】

この措置によって、板の速度が、1000m/分以上の速さでも、板の幅に関係なく、圧延油又はエマルジョンの拡散を巧く防止するとともに、非接触型による板の乾燥を実現している。

【0009】

特許文献6は、冷却剤としての線状に吹き付ける水及び潤滑剤としての吹付オイル、オイルと空気の混合物又はオイルと水の混合物を用いた、ロール、特に圧延機段のワークロールとこれらのロールの間で圧延し、その間を移送する圧延板の冷却と潤滑の両方又は一

50

方を行うための方法及び装置を開示している。潤滑及び冷却作用を改善するために、水と潤滑剤の両方の媒体をロールと圧延板に別々に供給して、ロール表面の異なる塗布位置に塗布することによって、板の表面とロールの表面の過冷却と圧延機段の入口側でのロールへの塗油を組み合わせることを提案している。水又は潤滑剤に関して、それぞれ水用の吹付配列及び潤滑剤用の吹付配列に対して、貯蔵タンクを別にするものと、或いは別々に供給するものと規定している。大きな利点として、このことから、ロールにおける摩擦値を最小化することによって得られる、水と潤滑剤の両方の媒体それぞれの潤滑又は冷却作用を最適に利用するとともに、それによって同時に所要動力及び所要エネルギーが削減されている。ロールの磨かれた表面は、それ自体で最大応力に耐えるものである。従来見られたロール材料の剥離が防止されている。圧延された板の表面は、最適に滑らかなままであり、板表面におけるスケールの入り込みとびりマークが排除されている。

10

特許文献7は、圧延板の周縁領域の輪郭を制御する方法を開示している。そのために、特殊な非対称なロールプロフィールを備えた、クラウンを連続的に変更することが可能なCVCワークロールを使用することを提案している。そのロールプロフィールでは、各ワークロールの一端には、直径が他端よりも小さい領域が有り、この直径が小さい端部領域は、ワークロールの幅に関して、直径が大きい領域よりも短いものと規定している。移行領域では、ワークロールの直径は、例えば、小さい直径から大きな直径に線形的に移り変わっている。圧延動作の間、互いに上下に配置された二つのロールは、それぞれ一方のロールの薄い方の端部が他方のロールの厚い方の端部と対向する形で配置されている。

20

特許文献8は、ワークロールの表面上の相異なる温度領域間の熱伝導を鋭く分離することを実現する装置及び方法を開示している。

特許文献9は、圧延板の周縁領域における応力の発生と周縁領域の延びを防止する方法を開示している。そのために、圧延板の中心領域、即ち、周縁領域でない領域に温度の低いクーラントを噴射すると同時に周縁領域及びその外側に温度の高いクーラントを噴射することを提案している。

特許文献10は、冷間圧延機における圧延温度を制御する方法及び装置を開示している。細い板及び薄片の圧延時に縁に高い応力が発生することを防止するために、板周縁部の外側に有り、板周縁部と直接隣接するロール領域に対して温めた潤滑剤を噴射することにより温度制御することを提案している。温度の高い潤滑剤噴射と温度の低い潤滑剤噴射との間に比較的鋭い境界線が生じている。この境界線の位置は、板周縁部の位置と一致しなければならない。

30

最後に、特許文献11により、入側で圧延油だけを供給し、出側でクーラントだけを供給する形でワークロールの冷却と潤滑を分離することが周知である。このようにして、圧延する金属板の輪郭を改善している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前述した従来技術を出発点として、この発明の課題は、冷間圧延分野、特にアルミニウム工業、そしてまた場合によっては鉄鋼分野及び非鉄金属分野において、薄く圧延する際に生じる固い板周縁部と周縁部近傍の板の長いささくれ及び板の割れを一層低減することと、サイドカットを一層節約することと、これらによって精錬における質と量を一層改善することとである。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

この課題は、請求項1に記載の方法によって解決される。この方法は、「ホットエッジスプレイ」、特に板周縁部に対して、ゾーンに分けて異なる温度範囲の圧延油を吹き付けるとともに、ワークロールにおいて、粗延べ時に、ワークロールの特殊なロールプロフィールを用いて、板周縁部の領域を部分的に盛り上げて、その盛り上げられた部分が、それ以降の圧延時に、板周縁部を延ばすとともに、大きな応力が生じる危険性に対抗して作用することとなることを特徴とする。

50

【0012】

この発明による措置を用いて、歴然として板周縁部のひびにより板が割れる危険性が大幅に低減されるとともに、更に板の表面が改善される。

【0013】

特に板の周縁領域における引張り応力分布が制御可能であることによって、動作速度が速い場合における材料の処理能力の向上と付帯的な処理時間の低減が問題無く達成される。そのために、全体として、平坦性が明らかに改善され、生産性が向上して、圧延油の循環量が削減される。

【0014】

請求項1による方法の実施形態では、誘導加熱を用いた成形の間に部分的に直径を増大させた結果として、周縁領域において、ワークロールの直径を一層増大させる措置をとるものと規定する。

10

【0015】

更に、この発明による措置によって、凹形に曲げることが可能な又は反らせた曲げロールによって、板の引張り応力分布を変化させて、板の引張り応力を、板の周縁部で低減させるとともに、板の中央部で増大させるようにすることが実現可能である。

【0016】

そして、最後に、別の措置によって、粗延べの際に、板周縁部の材料に対して、「エッジスプレイ」により、粘性の比較的大きい潤滑剤を塗布することが実現可能である。

【0017】

20

金属板の冷間圧延の際に、特に周縁領域において、制御可能な形で引張り応力分布を実現するための設備、有利にはこの発明による方法を実施するための設備は、各ワークロールの異なるゾーンに対する別々の潤滑剤供給部との接続部を備えた、少なくとも二つの分離されたゾーンに有る吹付けノズル配列と、圧延する板周縁部を延ばすと同時に、板周縁部の端に近い領域において引張り応力を低下させるとともに、板の長いささくれを低減するために、ワークロールの端部領域の直径を増大させた特殊なロールプロファイルとの両方又は一方を特徴とする。これらの措置に関する利点は、この発明による方法に関して、既に前述されている。

【0018】

別の実施形態の設備は、有利には圧延機段に投入する前に板の引張り応力分布を変化させるために、二つのガイドロールの間に配置された板の進行方向に対して凹形に曲げることが可能な又は反らせた曲げロールを備えている。

30

【0019】

以上の他に、この発明による設備は、更に圧延機段の入口側における、例えば、粘性の比較的大きい潤滑油用の、特に圧延板上に添加剤を直接塗布するための手段と、ワークロールの出口側における、ワークロールの胴体を冷却するための手段と、有利には更に潤滑剤を除去するための手段とを備えており、有利には、板の上側と板の下側とから、当該の吹付媒体を圧延板に吹き付けるように構成される。

【0020】

そして、最後に、この発明による設備は、この圧延機段の出口側で冷却剤を除去する装置を備えている。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下における図面に模式的に図示した実施例の説明から、この発明の更なる詳細、特徴及び利点が明らかとなる。

【0022】

図1は、金属板の冷間圧延の際に、特に周縁領域において、制御可能な形で引張り応力分布を形成するための設備の一部を図示しており、この設備は、少なくとも二つの分離されたゾーン10、10'に有る吹付ノズル配列11、11'と、各ワークロール12の異なるゾーン10、10'に対する別々の潤滑剤供給部19、19'との接続部とを備えて

50

いる。更に、周知の手法により、ワークロールを部分的に誘導加熱する手段が有る。

【0023】

図2は、一对のワークロール12, 12'を図示しており、これらのワークロールは、それぞれ一方の端部領域において、圧延する板周縁部を延ばすと同時に、引張り応力を低減するとともに、板の長いささくれを削減するために、その端部領域の直径を大きくした特殊なロールプロファイル13, 13'を備えている。

【0024】

図3と4は、仕上げ圧延の際に、引張り応力分布を板の幅に渡って分散させるための構成の側面図と平面図と一緒に図示している。このことは、以下の通り、板厚に対して、巻付け角Wを変えることによって達成される。

10

板厚 1 ~ 6 μm	:	$W = 60 \sim 90^\circ$
板厚 8 ~ 20 μm	:	$W = 45 \sim 60^\circ$
板厚 20 μm 以上	:	$W 45^\circ$ 以上
金属箔	:	$W = 15 \sim 20^\circ$

図5は、この発明による設備の側面図を図示しており、この設備は、左側のアンコイラーと、右側の巻取りドラムと、圧延板16を板の進行方向14に誘導する手段と、板の入口側で粘性の有る潤滑剤又は添加剤を直接塗布するための手段21と、出口側でワークロールの胴回りを冷却するための手段22と、出口側で潤滑剤を除去するための手段23とを備えている。これらによって、粗延べ時における板周縁部の材料構造の形成と、それに対応して入口側での添加剤の直接的な塗布と出口側でのロールの冷却とによる、仕上げ圧延時における板周縁部の材料構造の解除を実現している。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】ロール周縁部への「ホットエッジスプレイ」用装置

【図2】ワークロールの特殊なロールプロファイル

【図3】凹形に曲げることが可能な又は反らせた曲げロールの側面図

【図4】図3の曲げロールの平面図

【図5】この発明による圧延板への潤滑剤の直接吹付け部、出口側のロール冷却部及び潤滑剤除去部を備えた設備の側面図

30

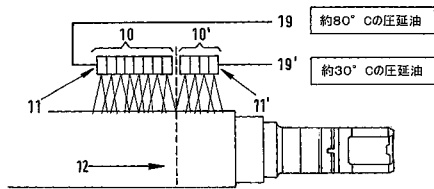
【符号の説明】

【0026】

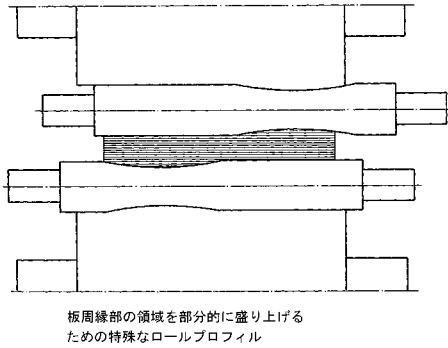
10, 10'	吹付けゾーン
11, 11'	吹付けノズル配列
12, 12'	ワークロール
14	板の進行方向
15	曲げロール
16	板
17	ガイドロール
19, 19'	<u>潤滑剤供給部</u>
20	圧延機段
21	<u>潤滑剤又は添加剤を含む潤滑剤の吹付け部</u>
22	胴体回り冷却手段
23	潤滑剤除去部

40

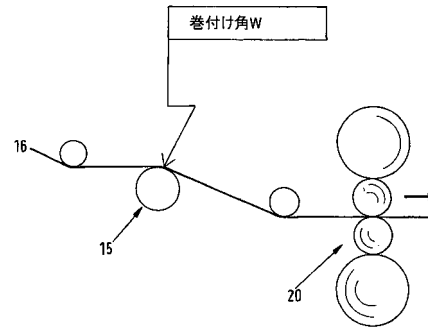
【図 1】



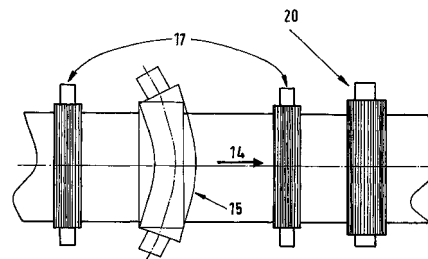
【図 2】



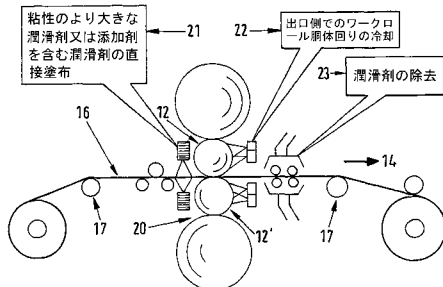
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 2 1 B 27/10

Z

(72)発明者 パヴェルスキ・ハルトムート

ドイツ連邦共和国、4 0 8 8 3 ラーティンゲン、バハテルヴェーク、6

(72)発明者 ヴァインガルテン・ルートヴィヒ

ドイツ連邦共和国、4 0 2 3 7 デュッセルドルフ、レテルストラーセ、1 6 7

(72)発明者 ボーデ・トールステン

ドイツ連邦共和国、4 0 2 3 7 デュッセルドルフ、ヴィルヘルム-レームブルックーストラーセ、1 6 7

(72)発明者 クレックナー・ユルゲン

ドイツ連邦共和国、5 7 2 5 0 ネットフェン、ベルレーブルガー・ストラーセ、2 5 アー

(72)発明者 オールンドルフ・ラルフ

ドイツ連邦共和国、5 7 2 7 1 ヒルヒェンバッハ、アン・デア・シュタインクール、3 アー

審査官 福島 和幸

(56)参考文献 特開昭6 2-1 4 2 0 1 1 (J P, A)

特開昭6 1-0 8 6 0 0 3 (J P, A)

特開平0 6-2 6 3 3 0 0 (J P, A)

特開平0 4-3 6 7 3 0 8 (J P, A)

特開平0 5-0 5 0 1 2 2 (J P, A)

特開平0 2-0 8 0 1 0 4 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B21B 1/00- 1/46

B21B 37/00

B21B 27/10