

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4677097号
(P4677097)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 1 B 1/26 (2006.01)

B 2 1 B 1/26

B

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-538815 (P2000-538815)
 (86) (22) 出願日 平成10年11月3日(1998.11.3)
 (65) 公表番号 特表2002-508253 (P2002-508253A)
 (43) 公表日 平成14年3月19日(2002.3.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE1998/003259
 (87) 国際公開番号 WO1999/030847
 (87) 国際公開日 平成11年6月24日(1999.6.24)
 審査請求日 平成17年10月27日(2005.10.27)
 審判番号 不服2009-7744 (P2009-7744/J1)
 審判請求日 平成21年4月9日(2009.4.9)
 (31) 優先権主張番号 197 58 108.0
 (32) 優先日 平成9年12月17日(1997.12.17)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 500031054
 エスエムエス・ジーマーク・アクチエンゲ
 ゼルシャフト
 SMS Siemag AG
 ドイツ連邦共和国、デー 40237 デ
 ュッセルドルフ、エドゥアルト-シュレー
 マン-シュトラッセ 4
 Eduard-Schloemann-S
 trasse 4, D-40237 D
 uesselhof, Germany

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱間圧延薄板製品をエンドレス製造するための生産方法及び生産設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単スタンド粗圧延機と、多スタンド仕上圧延機と、熱間鋼帯を冷却するための装置及び前段及び後段に設けられた熱間鋼帯を巻き取るための巻取機を備えたランアウトテーブルとからなる設備によって薄鋼片から熱間圧延板製品をエンドレス製造するための生産方法において、

5 mm ~ 18 mm 厚に鋳造された鋼片が、前記単スタンド粗圧延機に達する前に、保護ガス雰囲気のもとで制御下に冷却され、

前記単スタンド粗圧延機のオーステナイト領域内にある圧延温度が、前記粗圧延機の前で鋼片を可変制御下に冷却することによって調整され、

前記粗圧延機の後方に設けられた、熱間鋼帯を制御可能に冷却し加熱し又は温度保持するための装置によって、前記多スタンド仕上圧延機前の圧延温度が選択的にオーステナイト領域内、フェライト領域内又はオーステナイトからフェライトへの移行領域内で適切に調整可能であり、

粗圧延熱間鋼帯が、前記粗圧延機の後段に設けられた装置内で選択的に制御下に冷却され加熱され又は温度保持され、

熱間鋼帯のエッジが再加熱され、

フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯、または混合オーステナイト・フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯の場合は、フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯、または混合オーステナイト・フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯が、前記多スタンド仕上圧延機

10

20

の最終スタンドから進出直後に断熱巻取機においてコイルへと巻き取られ、コイル幅にわたって均質徐冷を施こされ、

オーステナイトエンドレス連続圧延熱間鋼帯の場合は、オーステナイトエンドレス連続圧延熱間鋼帯が、前記多スタンド仕上圧延機 of 最終スタンドから進出後にまず上から強制冷却され、次に熱間鋼帯が適切に組織変化させて巻取温度に冷却され、

これによって、エンドレス連続生産プロセスに基づいて熱間鋼帯が非可逆的に圧延されることを特徴とする生産方法。

【請求項 2】

圧延材とロールとの間の摩擦を減らすために、またそのことによってロール分離力と圧延トルクを減少させ、圧延された熱間鋼帯の全長にわたって表面品質を高めるために、所要の最終厚を圧延するための圧延間隙に前記単スタンド粗圧延機及び前記多スタンド仕上圧延機の開口されたスタンドが接近する間に、既にロールが潤滑されることを特徴とする、請求項 1 に記載の生産方法。

【請求項 3】

全圧延時間の間に圧延間隙の潤滑が行われることを特徴とする、請求項 2 に記載の生産方法。

【請求項 4】

熱間鋼帯のエッジ品質及び断面精度を高めるために、薄鋳片のエッジが、エッジングパスを備えて前記単スタンド粗圧延機にフランジ締結された垂直スタンド内で、水平パスの前で変形され、同時に薄鋳片が前記単スタンド粗圧延機に中心で走り込むことを特徴とする、請求項 1 に記載の生産方法。

【請求項 5】

エンドレス連続生産プロセスに基づいて前記生産設備が始動後に 1 回調整され、これにより熱間鋼帯の全長にわたって熱間鋼帯の一定して高い品質が達成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の生産方法。

【請求項 6】

出発材料表面のスケーリング度とスケールの化学組成とが、保護ガス雰囲気のもとで鋳片を制御可能に冷却することによって、第 1 ロールパスに至るまで適切に調整される、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の生産方法。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項又は複数項に記載された本発明による方法を実施するための生産設備であって、鋳片を製造するための鑄造機 (1 2) と、保護ガスのもとで鋳片を冷却するための装置 (2) と、前記単スタンド粗圧延機 (3) と、前記多スタンド仕上圧延機 (5) と、前記粗圧延機 (3) と前記仕上圧延機 (5) との間で熱間鋼帯を選択的に冷却し加熱し又は温度保持するための装置 (4) と、熱間鋼帯をコイルごとに切断するための剪断機 (6) と、圧延熱間鋼帯を冷却するための装置 (8 、 9) 及び前記仕上圧延機の後段に設けられた仕上鋼帯を巻き取るための前記巻取機 (7 、 1 0) を備えた前記ランアウトテーブルとからなる生産設備。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

本発明は、単スタンド粗圧延機と、多スタンド仕上圧延機と、熱間鋼帯を冷却するための装置と冷却装置の前段及び後段に設けられた、熱間鋼帯を巻き取るための巻取機とを備えたランアウトテーブルとからなる設備で薄鋳片から熱間圧延薄板製品をエンドレス製造するための生産方法及び生産設備に関する。

【 0 0 0 2 】

熱間圧延鋼帯を製造するために、厚さ 1 2 0 mm 超のスラブ又は厚さ 4 0 乃至 1 2 0 mm の薄スラブが出発材料として使用される。個々のスラブの場合、圧延設備は一般に、スラブを複数のロールパスで可逆操業において絞り込む単スタンド又は多スタンド粗圧延機と、多スタンド仕上圧延機又はステッセルスタンドとからなる。熱間鋼帯の全長にわたるほぼ均一な温度は粗圧延機と仕上圧延機との間のコイルボックスによって、又は仕上圧延機

10

20

30

40

50

のスピードアップによって、又はステッセルスタンド前後のホットボックスによって達成される。こうした場合これは不連続プロセスであり、即ち、粗圧延機と仕上圧延機は一般に連結を解除して作動され、個々のスラブを圧延する。

【 0 0 0 3 】

欧州公開特許第 E P 7 5 3 3 5 9 A 1 号公報により公知の設備では、粗圧延機で圧延された 2 つのスラブの粗鋼帯が粗圧延機と仕上圧延機との間で先端と後端とを加熱兼押付装置によって溶接される。引き続き、粗鋼帯が仕上圧延機に走り込むよりも前に、両方の粗鋼帯の間の溶接部が機械加工される。次に、仕上圧延機においてエンドレスで圧延され、他方で粗圧延機は不連続式に作動する。プロセス安定性と溶接部の圧延部分の領域における熱間鋼帯品質とに関し溶接部に結び付いた諸問題が欠点である。フェライト圧延又は混合オーステナイト・フェライト圧延は、既に指摘した欠点を有する仕上圧延機において組織変化を伴ってのみ可能である。

10

【 0 0 0 4 】

薄スラブの場合、厚さ 4 0 乃至 6 5 mm の薄スラブを出発材料として使用する圧延設備と厚さ 6 5 mm 超の薄スラブを出発材料として使用する圧延設備との間を区別しなければならない。

【 0 0 0 5 】

前者は多スタンド仕上圧延機と、熱間鋼帯を巻取温度に冷却するための装置及び熱間鋼帯を巻き取るための巻取機を備えたランアウトテーブルとからなる。

【 0 0 0 6 】

薄スラブ > 6 5 mm 用設備は、同じ最終厚において一層大きな変形仕事が不可欠なため、複数のロールパスを備えた単スタンド又は多スタンド粗圧延機と、多スタンド仕上圧延機と、熱間鋼帯を巻取温度に冷却するための装置と熱間鋼帯を巻き取るための巻取機とを備えたランアウトテーブルとからなる。粗圧延機と仕上圧延機の間には粗鋼帯を加熱及び / 又は巻き取るための装置があり、この装置は仕上圧延機に進入する熱間鋼帯の所要進入温度を熱間鋼帯全長にわたって保証する。

20

【 0 0 0 7 】

圧延設備は一般に、個々のパス内での塑性加工が完全オーステナイトで行われ、又は混合オーステナイト・フェライトでも行われるように、設計され操業される。

【 0 0 0 8 】

オーステナイト圧延では、すべてのパス内で圧延温度は鉄・炭素系状態図の G O S 線よりも上であり、仕上圧延機の最終スタンド内で最終圧延温度は微粒組織を達成するために G O S 線のすぐ上でなければならないであろう。

30

【 0 0 0 9 】

炭素含有量が 0 . 0 1 5 % を超える鋼の混合オーステナイト・フェライト圧延では、仕上圧延機の最終スタンド内で圧延温度は G O S 線より下の約 8 1 0 乃至 8 9 0 の領域内である。これは、同じ最終厚において、スラブの炉出口温度を下げることによって達成することができ、これにより、溶存する微量合金元素の割合が減少し、熱間鋼帯の品質が低下する。スラブの炉出口温度を下げることなく圧延速度を下げることも可能であり、これにより圧延材の一層強力な冷却が行われる。しかしこれは生産低下の欠点をもたらす。既に指摘した欠点を有する両方の措置を組合せることも可能である。

40

【 0 0 1 0 】

フェライト圧延では、混合オーステナイト・フェライト圧延の箇所で既に指摘した、それらの欠点も含む措置によって、最終圧延温度が最低 7 2 0 に下げられる。フェライト領域は最後 2 つ乃至 3 つのロールパス内ではじめて達成され、これによりこの領域内での圧下率は少ない。変態点は仕上圧延機の内部（中心）にあり、スタンド間の温度影響によってシフトし、そのことからフェライト温度領域内で材料の変形抵抗が低いためロール分離力の低下が生じる。これは、熱間鋼帯の厚さ、断面、輪郭及び平坦度を保証するためのロール曲げ系及びロール調整系にとって不利である。というのも、これらの系は測定されたロール分離力を出発信号として利用するからである。

50

【 0 0 1 1 】

ドイツ公開特許第 D E 1 9 6 0 0 9 9 0 A 1 号公報では、熱間鋼帯を仕上圧延機のスタンドの間で 30°K/s を超える冷却速度でフェライト変態のために冷却することが提案される。組織変化と、コアと表面との間の温度補償が時間を必要とするので、冷却区間から次のスタンドまでに数メートルの補償区間が必要である。しかしこれは、最終圧延温度が 890°C を超えるオーステナイト圧延にとって不利である。というのも、スタンド間距離の増大が熱間鋼帯の温度損失を高めるからである。

【 0 0 1 2 】

欧州公開特許第 E P 0 7 6 1 3 2 5 A 1 号公報では、ランアウトテーブルと熱間鋼帯を冷却するための装置とオーステナイト圧延熱間鋼帯を巻き取るための後段に設けられた巻取機とを備えた多スタンド圧延機の後方に、熱間鋼帯のフェライト圧延用に後段に設けられる第2の単スタンド又は多スタンド圧延機が提案される。第1多スタンド圧延機内でまずオーステナイト変形熱間鋼帯は、両方の圧延機の間設けられた、フェライト温度領域内に冷却するための装置によって冷却される。後段に設けられる単スタンド又は多スタンド圧延機は専らフェライト圧延に役立ち、これにより事実上2つの圧延機が必要であり、これは高い設備技術上の支出を意味する。

10

【 0 0 1 3 】

欧州公開特許第 E P 0 7 6 1 3 2 6 A 1 号公報では多スタンド圧延機と熱間鋼帯を冷却するための装置及び後段に設けられた巻取機を備えたランアウトテーブルとからなる生産設備が提案され、この生産設備では少なくとも第1スタンドが可逆スタンドとして構成されており、その前段及び後段に少なくとも各1つのホットボックスが設けられており、前置されたホットボックスと後続の可逆スタンドとの間には制御可能な冷却装置が設けられている。熱間鋼帯をオーステナイト温度領域内で圧延後、熱間鋼帯は制御可能な冷却装置によってフェライト温度領域に冷却され、ホットボックス内で巻き取られる。組織変化はホットボックス内で起きる。引き続き、ホットボックスの後段に設けられた圧延機によって可逆的にフェライト温度領域内で圧延される。オーステナイト圧延では冷却されない。熱間鋼帯は圧延機の間で加熱装置によって加熱することができる。スタンドとホットボックスとのさまざまな配置が提案されている。いずれにしても可逆操業が特徴であり、これにより、提案された生産設備はエンドレスで連続圧延することができない。単数又は複数の付加的に必要なホットボックスが設備技術上の支出を高める。

20

30

【 0 0 1 4 】

薄スラブから熱間鋼帯を圧延するための生産設備も公知であり、それらでは冷却装置と加熱装置が単スタンド又は多スタンド粗圧延機の後段に設けられている。これらの装置の後段には、ランアウトテーブルと冷却装置と熱間鋼帯を巻き取るための巻取機とを備えた多スタンド仕上圧延機が設けられている。一般に粗圧延機内では、複数のスタンドにおいて連続操業か又は単一のスタンドにおいて可逆操業のいずれかで、オーステナイト温度領域内で少なくとも2つのロールパスが行われる。フェライト圧延又は混合オーステナイト・フェライト圧延では、粗圧延機と仕上圧延機との間の冷却装置内で熱間鋼帯が各温度領域の温度に冷却され、引き続き仕上圧延機内でフェライト又は混合オーステナイト・フェライトで仕上圧延される。オーステナイト圧延では、オーステナイトでも仕上圧延機内で仕上圧延することができるようにするために、粗圧延機と仕上圧延機との間の加熱装置内で熱間鋼帯が中間加熱され、又は同じ温度に保たれる。個々の薄スラブが圧延され、又は長い薄スラブに鋳造された溶鋼が圧延され、長い薄スラブの重量は単一の薄スラブの倍に一致し、即ち、両方の場合に圧延プロセスが中断される。

40

【 0 0 1 5 】

公知の又は提案されたすべての生産設備に共通する点として、厚さと幅にわたって加熱し又は温度を補償し又は圧延前に出発材料を均質にするために出発材料が炉又は誘導加熱設備を通過する。

【 0 0 1 6 】

公知の生産設備は、第1パスの前と仕上圧延機の前とに出発材料をスケール除去するため

50

の装置を必要とする。第1パスの前で出発材料をスケール除去する必要は、出発材料が予熱炉、均熱炉、均質炉又は誘導加熱設備を通過する間に出発材料の表面がスケールリングすることから生じる。仕上圧延機の前でスケール除去する必要は、粗圧延機の領域内、及び粗圧延機と仕上圧延機との間の領域内での熱間鋼帯の二次スケールリングから生じる。

【0017】

公知の又は提案された生産設備における生産プロセスは不連続的であり、若しくは粗圧延後に熱間鋼帯を溶接する場合仕上圧延機内でのみエンドレスに連続的である。

【0018】

公知の又は提案されたすべての生産設備では、粗圧延機若しくは仕上圧延機のスタンドに出発材料を初パスする間、粗圧延機で圧延された熱間鋼帯を仕上圧延機に初パスする間、そして仕上圧延された熱間鋼帯が巻取機に走り込む間に、プロセスの不連続性に基づく不利な負荷衝撃が共通しており、これにより設備部分の摩耗が高まり、それらの寿命が低下する。

10

【0019】

圧延間隙の潤滑は、公知の生産設備の粗圧延機、仕上圧延機のスタンドでは各スタンド内での出発材料若しくは熱間鋼帯の初パス後にはじめて開始することができる。というのも、さもないとかみ込み条件が保証されていないからである。圧延間隙の潤滑に伴って圧延材とロールとの間の摩擦が減少することで変形抵抗が低下し、またこれによってロール分離力、圧延トルク及び所要動力が低下する。しかしこれらの利点は、圧延後に熱間鋼帯の長さのかなりの部分を占める熱間鋼帯のダミーバーには生じない。しかも、これらの生産設備は圧延間隙を潤滑しない負荷状態用に設計されねばならない。

20

【0020】

最後に、公知の又は提案されたすべての生産設備ではプロセスの不連続性に基づいて、スラブ、薄スラブ又は熱間鋼帯の各初パス後に生産設備を新たに調整しなければならないので、圧延された熱間鋼帯の全長にわたる不利な品質制限が共通している。

【0021】

この先行技術において本発明の課題は、前記欠点及び問題が取り除かれ、前記3つの技術をすべて実現することのできる、エンドレス連続プロセスで薄肉熱間鋼帯をオーステナイト圧延、混合オーステナイト・フェライト圧延及びフェライト圧延するための生産設備を提供することである。

30

【0022】

この課題の解決は、冒頭に指摘した種類の生産設備でもって本発明によれば、5乃至18mm厚の鑄造された鑄片が、単スタンド粗圧延機に達する前に、保護ガス雰囲気のもとで制御下に冷却され、粗圧延熱間鋼帯が、粗圧延機の後段に設けられた装置内で選択的に制御下に冷却され加熱され又は温度保持され、熱間鋼帯のエッジが再加熱されることによって達成される。

【0023】

この生産方法は、3つの可能なすべての技術による、即ちオーステナイト圧延、オーステナイト・フェライト圧延及びフェライト圧延による、薄鑄片の圧延用に特に構成されている。薄鑄片から、厚さの小さい鋼帯材料はオーステナイトでもフェライトでも混合オーステナイト・フェライトでもエンドレスで連続的に、設備全体に関して少なくとも65%の総圧下率で製造することができる。

40

【0024】

作業ロール径300乃至900mmの2段式、4段式又は6段式スタンドに応じて、厚さ、断面、平坦度、素材技術的性質及び機械的性質に関して適切に温度を管理し所要の仕上製品公差を保証するための、熱間圧延プロセス及び冷間圧延プロセス時に一般的な操作部及び制御回路が必要であるにすぎない。

【0025】

本発明によれば、単スタンド粗圧延機のオーステナイト領域内にある圧延温度は粗圧延機の前で鑄片を可変制御下に冷却することによって調整される。制御可能な保護ガス雰囲気

50

のもとで厚さ 5 乃至 18 mm の完全凝固鑄片を適切に冷却することで、技術的に必要な特性量である温度、オーステナイト初期結晶粒度、スケーリング度、スケールの化学組成は第 1 ロールパスの前で調整される。

【0026】

好ましくは、炭素鋼と低合金鋼と低炭素鋼と微量合金鋼が、オーステナイト領域内で可変調整可能な圧延温度と塑性加工に続く冷却、加熱又は温度保持とに関連して単スタンド粗圧延機内での素材に依存した 45 乃至 70 % の圧下率によって、多スタンド仕上圧延機に進入するまで再結晶化され、鑄片の出発結晶粒度が僅か 1 回のパスで強く縮小され、しかし少なくとも半分にされるようになっている。

【0027】

本発明の他の 1 構成では、粗圧延機の後方に設けられた、熱間鋼帯を制御可能に冷却し加熱し又は温度保持するための装置によって、多スタンド仕上圧延機前の圧延温度が選択的にオーステナイト領域内又はフェライト領域内又はオーステナイトからフェライトへの移行領域内で適切に調整可能となっている。

【0028】

熱間鋼帯の適切に調整可能な圧延温度に関連して多スタンド仕上圧延機内での素材に依存した 50 % 超の総圧下率によって、本発明によれば、DIN 50601 に定められた結晶粒度等級 6 乃至 10 の微粒組織が生成される。

【0029】

冷却によって可変調整可能な圧延温度と単スタンド粗圧延機内での素材に依存した 45 乃至 70 % の高い圧下率と熱間鋼帯の可変制御可能な冷却、加熱又は温度保持とによって、熱間鋼帯は仕上圧延機に進入前に再結晶しており、鑄片の出発結晶粒度は著しく減少している。

【0030】

更に、フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯と混合オーステナイト・フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯が、多スタンド仕上圧延機の最終スタンドから進出直後に断熱巻取機においてコイルへと巻き取られ、コイル幅にわたって均質徐冷を施こされるようになっている。

【0031】

オーステナイトエンドレス連続圧延熱間鋼帯を、多スタンド仕上圧延機の最終スタンドから進出後にまず上から強制冷却し、次に熱間鋼帯を適切に組織変化させて巻取温度に冷却するのが好ましいと判明した。

【0032】

本発明によれば薄鑄片がダミーバーを備えているので、このダミーバーを単スタンド粗圧延機及び多スタンド仕上圧延機の開口されたスタンドに、変形させることなく圧延方向に通過させ、剪断機で残りの鑄片から切断することが提案される。

【0033】

好ましくは、粗圧延機及び多スタンド圧延機の開口されたスタンドは、剪断機による薄鑄片ダミーバーの切断後、所要の最終厚を圧延するための圧延間隙に接近させられ、この接近過程の間に圧延された熱間鋼帯部分は剪断機によって剪断されるか又は巻取機によって巻き取られる。

【0034】

圧延材とロールとの間の摩擦を減らすために、またそのことによってロール分離力、圧延トルク及び動力を減少させ、圧延された熱間鋼帯の全長にわたって表面品質を高めるために、本発明の他の特徴によれば、所要の最終厚を圧延するための圧延間隙に単スタンド粗圧延機及び多スタンド仕上圧延機の開口されたスタンドが接近する間に、既にロールを潤滑することが提案される。

【0035】

本発明によれば全圧延時間の間に圧延間隙の潤滑が行われるので、作業ロールの摩耗が減少し、そのことで熱間鋼帯全長にわたって厚さと断面が向上し、ロールの寿命が長くなる

10

20

30

40

50

。

【0036】

本発明によれば、所要の最終厚を圧延するための値に単スタンド粗圧延機及び多スタンド仕上圧延機の圧延間隙が接近後に、そして接近過程中に圧延された熱間鋼帯部分を剪断機によって剪断後に、薄鋳片の連続エンドレス圧延の定常状態が達成されており、オーステナイト圧延熱間鋼帯、混合オーステナイト・フェライト圧延熱間鋼帯又はフェライト圧延熱間鋼帯が剪断機によってコイル長に切断される。

【0037】

好ましくは、熱間鋼帯のエッジ品質及び断面精度を高めるために、薄鋳片のエッジは、特殊エッジングパスを備えて単スタンド粗圧延機にフランジ締結された垂直スタンド内で、僅かな圧下率で水平パスの前で変形され、同時に薄鋳片は単スタンド粗圧延機に中心で走り込む。

10

【0038】

エンドレス連続生産プロセスに基づいて出発材料若しくは熱間鋼帯が非可逆的に圧延されることによって、反復する初パスとそれに伴う負荷衝撃が省かれる。

【0039】

エンドレス連続生産プロセスに基づいて生産設備が始動後に1回調整されるので、熱間鋼帯の全長にわたって熱間鋼帯の一定した高い品質は達成することができる。

【0040】

最後に本発明では、出発材料表面のスケーリング度とスケールの化学組成が、保護ガス雰囲気のもとで鋳片を制御可能に冷却することによって、第1ロールパスに至るまで適切に調整される。

20

【0041】

熱間鋼帯を製造するための3つの可能性、即ちオーステナイト圧延と混合オーステナイト・フェライト圧延とフェライト圧延、をすべて可能とする連続エンドレス圧延プロセスを最適な仕方で実現することのできる総設備構想が本発明で得られる。

【0042】

薄鋳片からエンドレスで連続的に厚さの小さい鋼帯材料をオーステナイトでもフェライトでも混合オーステナイト・フェライトでも設備全体に関して少なくとも65%の総圧下率で製造することのできる生産設備が、単一の図面に示してあり、以下に説明される。この生産設備は、薄スラブ鋳造設備12と、保護ガスのもとで鋳片を冷却するための第1装置2と、単スタンド粗圧延機3と、多スタンド仕上圧延機5と、粗圧延機と仕上圧延機との間で熱間鋼帯を選択的に冷却し加熱し又は温度保持するための第2装置4と、熱間鋼帯をコイルごとに切断するための剪断機6と、圧延熱間鋼帯を冷却するための装置8と仕上圧延機5の後段に設けられた、仕上鋼帯を巻き取るための巻取機10とを備えたランアウトテーブルとからなる。

30

【0043】

圧延プロセスの経過は制御可能な保護ガス雰囲気のもとで厚さ5乃至18mmの完全凝固鋳片の適切な冷却をもって始まり、これにより、技術的に必要な特性量たる温度、オーステナイト初期結晶粒度、スケーリング度、スケールの化学組成は第1ロールパスの前で調整することができる。

40

【0044】

薄鋳片のダミーバーは単スタンド粗圧延機3及び多スタンド仕上圧延機5の開口されたスタンドを、変形されることなく圧延方向11に通過し、仕上圧延機の後段に設けられた剪断機6で残りの鋳片から1回又は複数回の切断操作によって切断される。その後、単スタンド粗圧延機3及び多スタンド仕上圧延機5の開口されたスタンドは所要の最終厚を圧延するための圧延間隙に接近させられ、接近過程の間に圧延された熱間鋼帯部分は剪断機6によって剪断され、又は巻取機7又は10によって一緒に巻き取られる。

【0045】

圧延間隙の潤滑は、所要の最終厚を圧延するための圧延間隙にスタンドが接近する間に既

50

に開始することができる。というのも、圧延間隙の端位置に至るまで圧下率が絶えず増加するのでかみ込み条件は保証されているからである。

【 0 0 4 6 】

出発材料は単スタンド粗圧延機 3 において、炭素鋼、低合金鋼、低炭素鋼及び微量合金鋼用に素材に依存した 4 5 乃至 7 0 % の圧下率によって、オーステナイト温度領域の水平パス内でエンドレス圧延される。

【 0 0 4 7 】

鋳片のエッジは水平パスの前で、単スタンド粗圧延機 3 の前でフランジ締結された垂直スタンド内で、特殊エッジングパスによって僅かに変形され、これにより鋳片は同時に単スタンド粗圧延機に中心を同じくして走り込む。

10

【 0 0 4 8 】

粗圧延機後、熱間鋼帯は制御可能に冷却し加熱し又は温度保持するための装置 4 を通過し、これにより熱間鋼帯の温度は多スタンド仕上圧延機 5 に進入する前にオーステナイト領域内又はフェライト領域内又はオーステナイトからフェライトへの移行領域内で適切に調整可能である。

【 0 0 4 9 】

冷却装置 2 で可変調整可能な圧延温度と、単スタンド粗圧延機 3 内での素材に依存した 4 5 乃至 7 0 % の高い圧下率と、制御可能に冷却し加熱し又は温度保持するための装置 4 で可変調整可能な熱間鋼帯温度とによって、熱間鋼帯は仕上圧延機に進入する前に再結晶しており、鋳片の出発結晶粒度は著しく減少している。

20

【 0 0 5 0 】

多スタンド仕上圧延機において熱間鋼帯は素材に依存した 5 0 % 超の総圧下率で薄熱間鋼帯へと圧延され、これにより、適切に調整可能な圧延温度と合わせて圧延後には微粒組織が存在する。

【 0 0 5 1 】

フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯と混合オーステナイト・フェライトエンドレス連続圧延熱間鋼帯は、仕上圧延機の直後に断熱巻取機 7 内でコイルへと巻き取られる。

【 0 0 5 2 】

オーステナイトエンドレス連続圧延熱間鋼帯は、仕上圧延機 5 から進出後まず上から強制冷却する冷却区間 8 を通過し、次に、熱間鋼帯を巻取温度に冷却するための装置を通過して適切に組織変化する。

30

【 0 0 5 3 】

この生産設備は始動後に 1 回調整され、これによりエンドレス連続プロセスにおいて熱間鋼帯の全長にわたって熱間鋼帯の一定した高い品質が達成される。

【図面の簡単な説明】

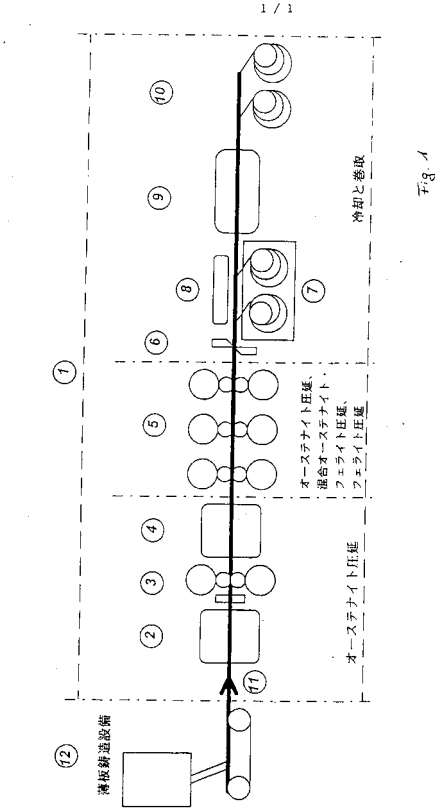
【図 1】 本発明による生産設備を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 薄鋳片を圧延するための生産設備
- 2 鋳片を冷却するための装置
- 3 垂直スタンドをフランジ締結した単スタンド粗圧延機
- 4 熱間鋼帯を冷却し加熱し又は温度保持するための装置
- 5 多スタンド仕上圧延機
- 6 剪断機
- 7 断熱巻取機
- 8 強制冷却区間
- 9 熱間鋼帯を冷却するための装置
- 1 0 巻取機
- 1 1 圧延方向
- 1 2 薄板鋳造設備

40

【図 1】



フロントページの続き

(73)特許権者 500282335

ザルツギッター・アクチエンゲゼルシャフト

ドイツ連邦共和国、デー 3 8 2 3 9 ザルツギッター、アイゼンヒュッテンシュトラッセ 9 9

(74)代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一

(74)代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74)代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(74)代理人 100114591

弁理士 河村 英文

(74)代理人 100118407

弁理士 吉田 尚美

(74)代理人 100125380

弁理士 中村 綾子

(74)代理人 100125036

弁理士 深川 英里

(74)代理人 100142996

弁理士 森本 聡二

(72)発明者 ヴェーハーゲ、ハラルト

ドイツ連邦共和国、デー 3 8 8 7 1 イルゼンブルク、ハルツブルガー・シュトラッセ 3 1

(72)発明者 スコダ ドップ、ウルリヒ

ドイツ連邦共和国、デー 4 7 0 5 1 デュイスブルク、マインシュトラッセ 5 5

(72)発明者 ヤコビ、ホルスト

ドイツ連邦共和国、デー 4 0 6 9 9 エアクラート、マティアス クラウディウス シュトラッセ 6

合議体

審判長 寺本 光生

審判官 鈴木 正紀

審判官 田中 永一

(56)参考文献 特開昭 6 2 - 1 3 7 1 0 5 (J P , A)

特開昭 6 2 - 0 5 0 0 0 8 (J P , A)

特開昭 6 1 - 0 1 4 0 2 0 (J P , A)

特開平 0 9 - 1 6 4 4 0 4 (J P , A)

特開平 0 6 - 1 5 4 8 2 6 (J P , A)

特開平 0 8 - 1 9 2 2 0 9 (J P , A)

特表平 0 3 - 5 0 4 5 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B21B1/00-11/00