

(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
2010年12月23日(23.12.2010)

PCT

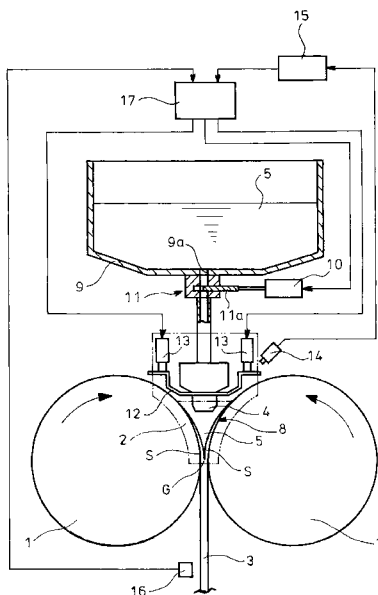
(10) 国際公開番号
WO 2010/146621 A1

- (51) 国際特許分類:
B22D 11/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/002704
- (22) 国際出願日: 2009年6月15日(15.06.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 I H I (IHI Corporation) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1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): 大塚裕之 (OTSUKA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 中山勝巳 (NAKAYAMA, Katsumi) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 吉澤廣喜 (YOSHIZAWA, Hiroki) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 山田特許事務所(patent firm YAMADA PATENT OFFICE); 〒1010047 東京
- (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, JP, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: STRIP CASTING METHOD AND TWIN ROLL CASTING MACHINE

(54) 発明の名称: ストリップ casting 方法及び双ロール casting 機

[図2]



(57) Abstract: In addition to plate-thickness control of a strip (3) for making up for insufficient heat removal by deepening a molten metal well (8) which is formed between cooling rolls (1) to thereby prolong the time during which the metal is touching the outer circumferential surfaces of the cooling rolls (1), and plate thickness control of the strip (3) for controlling excessive heat removal by shallowing the molten metal well (8) to thereby shorten the time during which the metal is touching the outer circumferential surfaces of the cooling rolls (1); control is carried out in combination that prevents the molten metal well (8) from rocking by displacing a nozzle piece (4) vertically by means of an actuator (13) so that position of the free liquid level of the molten metal well (8) relative to the nozzle piece (4) becomes constant, thus preventing impurities such as oxides adhering to the nozzle piece (4) from dropping onto the molten metal well (8).

(57) 要約: 冷却ロール1の間に形成される溶湯溜まり8を深くして金属が冷却ロール1の外周面に触れている時間を延ばすことで除熱不足を補うというストリップ3の板厚制御と、溶湯溜まり8を浅くして金属が冷却ロール1の外周面に触れている時間を縮めることで除熱過多を抑えるというストリップ3の板厚制御に加えて、溶湯溜まり8の自由液面とノズルピース4と相対位置が一定になるように、アクチュエータ13によりノズルピース4を上下方向に変位させて溶湯溜まり8の揺動を防ぐという制御を併用し、ノズルピース4に付着している酸化物などの不純物が溶湯溜まり8に脱落しないようにする。

明 細 書

発明の名称 : ストリップ鑄造方法及び双ロール鑄造機

技術分野

[0001] 本発明はストリップ鑄造方法及び双ロール鑄造機に関するものである。

背景技術

[0002] 溶湯からストリップを直接的に生産する手法として、回転する一対のロールの間に溶湯を供給し、凝固した金属を薄帯状に送り出す双ロール連続鑄造法がある。図1は従来の双ロール鑄造機の一例を示すものであって、水平に並べて配置した一対の冷却ロール1と、当該冷却ロール1に付帯させた一対のサイド堰2とを備えている。

[0003] 冷却ロール1は、その内部に冷却水が流通し、生産すべきストリップ3の板厚に応じてロール間隙Gを拡張調整できるように構成されている。冷却ロール1の回転方向と速度は、それぞれの冷却ロール1の外周面が上側からロール間隙Gへ向かって等速で移動するように設定してある。

[0004] 一方のサイド堰2は各冷却ロール1の一端に面接触し、他方のサイド堰2は各冷却ロール1の他端に面接触しており、冷却ロール1及びサイド堰2によって四方を囲まれる空間には、溶湯供給用のノズルピース4が、ロール間隙Gの真上に位置するように配置されている。

[0005] ノズルピース4は、頂部に溶湯5を受けするための細長のノズルトラフ6を有しており、長手方向側壁の下端寄り部分には、前記ノズルトラフ6から冷却ロール1の間へ溶湯5を供給する開口7が、これら冷却ロール1軸線に沿って並ぶように複数穿設され、溶湯5をノズルトラフ6に流し込むと、冷却ロール1外周面に接する溶湯溜まり8が形成される。

[0006] この双ロール鑄造機では、冷却水の流通により冷却ロール1の抜熱を図りながら、上記の溶湯溜まり8を形成して冷却ロール1を回転させると、溶湯5が冷却ロール1外周面で固まって凝固殻Sを形作る。冷却ロール1外周面に形作られた凝固殻Sはロール間隙Gで張り合わされ、ストリップ3として

下方へ送り出される。このとき、生産されるストリップ3が目標板厚となるように、各冷却ロール1のネック部分に互いに近づく向きへ荷重を付与する。

[0007] 従来、ストリップ3を製造するときに溶湯溜まり8の自由液面位置を検出し、この検出結果をストリップ3の板厚調整に反映させる制御が提案されている（例えば、特許文献1～3参照）。特許文献1は、操業中に溶鋼の液面位置を検出し、その液面の高さに応じて双ロールの回転速度を制御し、板厚が均一な鋼板を得ようとするものである。特許文献2は、金属薄板を製造する際に、冷却ドラムの表面にある溶融金属の現在の湯面を検出し、その湯面が冷却ドラムの表面に接触した個所に生じた凝固シェルがロールギャップ部に到達するまでの時間に成長する凝固シェルの板厚を演算し、当該演算値に基づき冷却ドラムの表面に供給する溶融金属の流量及び冷却ドラムの回転速度を制御して、金属薄帯の肉厚変動を抑えようとするものである。特許文献3は、ストリップを製造する際に、鑄造溜め高さ位置の変化を把握し、鑄造ロールの回転速度と鑄造溜めへ供給される溶融金属の流量とを制御して、ストリップの板厚変動を抑えようとするものである。

[0008] 特許文献1～3における双ロール、冷却ドラム、鑄造ロールは、前述した冷却ロール1と同等物、鋼板、金属薄板は前述したストリップ3と同等物、鑄造溜めは溶湯溜まり8と同義語である。特許文献1～3に開示された技術は、図1の双ロール鑄造機で説明するならば、溶融状態の金属が冷却ロール1の外周面に触れて除熱が開始された後、ロール間隙Gの下方へ送り出されるに至るまでの時間が長いほど、冷却ロール1の外周面に形作られる凝固殻Sが厚くなる、という原理に基づいている。

[0009] すなわち、ストリップ3の板厚を増加傾向とする制御は、冷却ロール1の回転数を低く（回転速度を遅く）するか、あるいは溶湯溜まり8を深くして自由液面位置を上げ、金属が冷却ロール1の外周面に触れている時間を延ばすことで達成される。これとは反対に、ストリップ3の板厚を減少傾向とする制御は、冷却ロール1の回転数を高く（回転速度を速く）するか、あるいは

は溶湯溜まり 8 を浅くして自由液面位置を下げ、金属が冷却ロール 1 の外周面に触れている時間を縮めることで達成される。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開昭 6 0－0 4 9 8 3 6 号公報

特許文献2：特開昭 6 3－2 2 4 8 4 6 号公報

特許文献3：特開平 1 0－2 6 3 7 5 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、冷却ロール 1 の回転数を変えることによってストリップ 3 の板厚調整を行った場合は、双ロール鑄造機から送り出されるストリップ 3 の移動速度も冷却ロール 1 の回転数に応じて変化するので、後工程に位置する圧延装置、冷却装置、及び巻取装置におけるストリップ 3 の通板速度を冷却ロール 1 の回転数の変化に見合うように調整しなければならず、製造ライン全体では複雑な通板速度制御が要求される。

[0012] 冷却ロール 1 の回転数を変えずに溶湯溜まり 8 の深さを増減させてストリップ 3 の板厚調整を行った場合、溶湯溜まり 8 の自由液面とノズルピース 4 との相対位置（溶湯溜まり 8 にノズルピース 4 が浸かっている範囲）が変動することにより、溶湯溜まり 8 に揺動が生じ、これにより、ノズルピース 4 に付着している酸化物などの不純物が溶湯溜まり 8 に脱落して凝固殻に巻き込まれると、ストリップ 3 の品質不良の原因になる。

[0013] また、ストリップ 3 の板厚変動は、冷却ロール 1 外周面に金属が触れている時間だけに左右されるのではなく、冷却ロール 1 外周面の表面粗度や清浄度（酸化物などの付着層の厚さ）、双ロール鑄造機が設置されている場所の雰囲気ガスの組成の影響も受けるため、溶湯溜まり 8 の深さだけに着目してストリップ 3 の板厚調整を行うことは難しい。

[0014] 本発明は上述した実情に鑑みてなしたもので、品質不良を回避しつつスト

リップの板厚調整を適切に行えるようにすることを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0015] 上記目的を達成するため、本発明のストリップ鑄造方法では、タンディッシュから供給される溶湯を、一対の冷却ロールの間に配置したノズルピースを介して当該ノズルピースの所定範囲が浸かる溶湯溜まりとして冷却ロールの間に満たし、各冷却ロール外周面に凝固殻を形作らせるとともにこれら冷却ロールを回転させることにより、ロール間隙で前記凝固殻が張り合わされたストリップを下方へ送り出す工程を実行するときに、冷却ロールの間から送り出されるストリップの板厚を測定し、ストリップの板厚が目標値に比べて減少し始めた場合には、タンディッシュから溶湯溜まりへ補充すべき溶湯量を増やして溶湯溜まりを深くし、反対にストリップの板厚が目標値に比べて増加し始めた場合には、タンディッシュから溶湯溜まりへ補充すべき溶湯量を減らして溶湯溜まりを浅くし、この溶湯の補充操作と並行して溶湯溜まりの自由液面位置を求め、溶湯溜まりの自由液面に対するノズルピースの相対位置が一定となるようにノズルピースを上下方向に変位させる。
- [0016] また、本発明の双ロール鑄造機では、一対の冷却ロールと、タンディッシュから供給される溶湯を冷却ロールの間に溶湯溜まりとして満たすように冷却ロールの間に配置したノズルピースと、当該ノズルピースを上下に変位させる位置調整用のアクチュエータと、タンディッシュからノズルピースへの溶湯供給流路に設けられ且つ流量調整用のアクチュエータにより開閉するゲートと、前記溶湯溜まりの自由液面と冷却ロール外周面との境界を撮影するカメラと、当該カメラから送信される画像信号に基づき溶湯溜まりの現状の自由液面位置を求める位置算出手段と、冷却ロールの間から送り出されるストリップの板厚を測定する板厚センサと、当該板厚センサの測定値に応じて流量調整用のアクチュエータを作動させ且つ前記位置算出手段の算出値に応じて位置調整用のアクチュエータを作動させる制御手段とを有し、予め定めておいたストリップの板厚の目標値と板厚センサにより得たストリップの板厚の測定値との偏差に基づき、流量調整用のアクチュエータを作動させて溶

湯溜まりへの補充溶湯量を増減する機能と、位置算出手段の算出値に基づき、位置調整用のアクチュエータを作動させてノズルピースと溶湯溜まりの自由液面の相対位置を一定に保つ機能とを前記制御手段に具備させている。

発明の効果

[0017] 本発明のストリップ鑄造方法及び双ロール鑄造機によれば、下記のような優れた効果を奏し得る。

[0018] (1) ストリップの板厚が減少し始めた際には溶湯溜まりを深くして金属が冷却ロールの外周面に触れている時間を延ばすことにより除熱不足を補い、また、ストリップの板厚が増加し始めた際には溶湯溜まりを浅くして金属が冷却ロールの外周面に触れている時間を縮めることにより除熱過多を抑えるという制御に加え、溶湯溜まりの自由液面とノズルピースとの相対位置が一定になるようにノズルピースを上下方向に変位させて溶湯溜まりの揺動を防ぐという制御を併用するので、ノズルピースに付着している酸化物などの不純物が溶湯溜まりに脱落して凝固殻に巻き込まれることがなく、よって、品質不良を回避しつつストリップの板厚調整を適切に行える。

[0019] (2) 冷却ロールの回転数を変えないので、双ロール鑄造機よりも後工程の圧延装置、冷却装置、及び巻取装置におけるストリップの通板速度は特に調整する必要はなく、一定のままでよいので、製造ライン全体の通板速度制御が単純化される。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]従来の双ロール鑄造機を示す概念図である。

[図2]本発明の双ロール鑄造機の一例を示す概念図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。

図2は本発明の双ロール鑄造機の一例を示すものであり、水平に並べて配置した一对の冷却ロール1と、当該冷却ロール1に付帯させた一对のサイド堰2と、ノズルピース4に加えて、ノズルピース4へ供給すべき溶湯5を蓄えるタンディッシュ9と、当該タンディッシュ9からノズルピース4への溶

湯供給流路に設けられ且つ流量調整用のアクチュエータ 10 により開閉するスライドゲート 11 と、前記ノズルピース 4 を支持して上下に変位可能なサポート 12 と、当該サポート 12 を介してノズルピース 4 を上下に変位させる位置調整用のアクチュエータ 13 とを備えている。スライドゲート 11 は、タンディッシュ 9 の底部に穿設してある溶湯流下用の孔 9 a を閉止可能な仕切板 11 a を有し、前記アクチュエータ 10 が仕切板 11 a を動かして孔 9 a の開度を調整する。

- [0022] スライドゲート 11 の開度を変えると溶湯溜まり 8 へ供給される溶湯 5 の流量が変わることになり、その質量流量はストリップ 3 の生産速度に関連付けられる。ストリップ 3 の幅を W [m]、凝固殻 S の厚みを a [m]、ストリップ 3 の送出速度を V [m/s]、金属の密度を ρ [kg/m³] とすると、質量流量 M [kg/s] は式 1 のように表わされる。

$$M = \rho W a V \quad \text{[式 1]}$$

- [0023] 更に、冷却ロール 1 の上方から溶湯溜まり 8 の自由液面と冷却ロール 1 外周面との境界を撮影するカメラ 14 と、当該カメラ 14 から送信される画像信号に基づき画像解析処理を行って溶湯溜まり 8 の現状の自由液面位置を求める位置算出手段 15 と、冷却ロール 1 の間から送り出されるストリップ 3 の板厚を測定する板厚センサ 16 と、当該板厚センサ 16 の測定値に応じて流量調整用のアクチュエータ 10 を作動させ且つ前記位置算出手段 15 の算出値に応じて位置調整用のアクチュエータ 13 を作動させる制御手段 17 とを有している。前記アクチュエータ 10、13 には、例えばスクリュージャッキを用い、板厚センサ 16 には、例えば X 線ゲージを用いる。

- [0024] 制御手段 17 は、ストリップ 3 の板厚の目標値と板厚センサ 16 から得られるストリップ 3 の板厚の測定値との偏差をパラメータとして、操業中にストリップ 3 の板厚が減少し始めた際に、タンディッシュ 9 から溶湯溜まり 8 への溶湯 5 の補充量が一時的に多くなるように流量調整用のアクチュエータ 10 を作動させ、溶湯溜まり 8 を深くして自由液面位置を上げ、冷却ロール 1 の外周面に金属（溶湯 5 及び凝固殻 S ）が触れている時間を延ばす板厚漸

増制御と、これとは反対に、操作中にストリップ 3 の板厚が増加し始めた際に、タンディッシュ 9 から溶湯溜まり 8 への溶湯 5 の補充量が一時的に少なくなるように流量調整用のアクチュエータ 10 を作動させ、溶湯溜まり 8 を浅くして自由液面位置を下げ、金属が冷却ロール 1 の外周面に触れている時間を縮める板厚漸減制御とを実行するが、操作中に冷却ロール 1 の回転数を変えることはしない。

[0025] 定性的には、溶湯溜まり 8 が深い程、ストリップ 3 の板厚が増加するが、溶湯溜まり 8 の自由液面位置だけでストリップ 3 の板厚が決定される訳ではない。しかも、凝固殻 S の厚みと冷却時間との関係も実際には単純な比例関係ではなく、凝固速度は徐々に低下する傾向にあるが、便宜的には、操作中の凝固速度が不変であると仮定し、凝固定数 K [$\text{mm}/\text{min}^{0.5}$] という値を用いる場合がある。

[0026] ここで、冷却ロール 1 の半径を r [m]、冷却ロール 1 の回転中心から溶湯溜まり 8 の自由液面までの垂直距離を h [m] とすると、冷却ロール 1 に対する溶湯 5 の接液弧長 l [m] は式 2 のように表わされる。

$$l = r \sin^{-1}(h/r) \quad [\text{式 2}]$$

[0027] これにより、冷却ロール 1 の外周面に対する溶湯 5 及び凝固殻 S の接触時間 t (s) は、式 3 のように表わされる。

$$t = l/V = (r/V) \sin^{-1}(h/r) \quad [\text{式 3}]$$

[0028] 従って、凝固殻 S の厚み a (m) は、簡易的に式 4 のように表わされる。

$$a = K t^{1/2} = K \{ (r/V) \sin^{-1}(h/r) \}^{1/2} \quad [\text{式 4}]$$

[0029] 板厚漸増制御及び板厚漸減制御に並行して制御手段 17 は、位置算出手段 15 から得られる溶湯溜まり 8 の現状の自由液面位置に基づき、溶湯 5 の補充量が多くなることにより自由液面位置が上がる場合に、ノズルピース 4 が自由液面位置に追従して上昇するように位置調整用のアクチュエータ 13 を作動させ、ノズルピース 4 と溶湯溜まり 8 の自由液面の相対位置を一定に保つ位置上昇制御と、これとは反対に、溶湯 5 の補充量が少なくなることにより自由液面位置が下がる場合に、ノズルピース 4 が自由液面位置に追従して

下降するように位置調整用のアクチュエータ 13 を作動させ、ノズルピース 4 と溶湯溜まり 8 の自由液面の相対位置を一定に保つ位置下降制御とを実行する。

[0030] この双ロール鋳造機では、カメラ 14 から送信される画像信号に基づき、位置算出手段 15 が溶湯溜まり 8 の現状の自由液面位置を求め、制御手段 17 は、予め設定されているストリップ 3 の板厚の目標値と板厚センサ 16 から得られるストリップ 3 の板厚の測定値を対比しつつ、下記のように流量調整用のアクチュエータ 10 を作動させ、また、位置算出手段 15 から得られる溶湯溜まり 8 の現状の自由液面位置に応じて位置調整用のアクチュエータ 13 を作動させる。

[0031] 操業中に冷却ロール 1 の除熱不足に起因してストリップ 3 の板厚が目標値を下回ると、制御手段 17 は、所定時間だけスライドゲート 11 の開度が拡がるように流量調整用のアクチュエータ 10 を作動させ、溶湯溜まり 8 への溶湯 5 の補充量を一時的に多くする。このため、溶湯溜まり 8 が深くなって自由液面位置が上がり、冷却ロール 1 の外周面に金属（溶湯 5 及び凝固殻 S）が触れている時間が延び、除熱不足が解消されてストリップ 3 の板厚が目標値に向かって漸増する。このとき、冷却ロール 1 の回転数を変えないので、双ロール鋳造機よりも後工程の圧延装置、冷却装置、及び巻取装置におけるストリップ 3 の通板速度は特に調整する必要はなく、一定のままでよい。

[0032] そして、自由液面位置が上がる際に制御手段 17 は、ノズルピース 4 が自由液面位置に追従して上昇するように位置調整用のアクチュエータ 13 を作動させ、ノズルピース 4 と溶湯溜まり 8 の自由液面の相対位置を変えずに一定に保つので、溶湯溜まり 8 には揺動が生じない。よって、ノズルピース 4 に付着している酸化物などの不純物が溶湯溜まり 8 に脱落して凝固殻 S に巻き込まれることに起因したストリップ 3 の品質不良を回避できる。

[0033] 操業中に冷却ロール 1 の除熱過剰に起因してストリップ 3 の板厚が目標値を上回ると、制御手段 17 は、所定時間だけスライドゲート 11 の開度が狭まるように流量調整用のアクチュエータ 10 を作動させ、溶湯溜まり 8 への

溶湯 5 の補充量を一時的に少なくする。このため、溶湯溜まり 8 が浅くなって自由液面位置が下がり、冷却ロール 1 の外周面に金属（溶湯 5 及び凝固殻 S）が触れている時間が縮まり、除熱過剰が解消されてストリップ 3 の板厚が目標値に向かって漸減する。このとき、冷却ロール 1 の回転数を変えないので、双ロール鑄造機よりも後工程の圧延装置、冷却装置、及び巻取装置におけるストリップ 3 の通板速度は特に調整する必要はなく、一定のままでよい。

[0034] そして、自由液面位置が下がる際に制御手段 17 は、ノズルピース 4 が自由液面位置に追従して下降するように位置調整用のアクチュエータ 13 を作動させ、ノズルピース 4 と溶湯溜まり 8 の自由液面の相対位置を変えずに一定に保つので、溶湯溜まり 8 には揺動が生じない。よって、ノズルピース 4 に付着している酸化物などの不純物が溶湯溜まり 8 に脱落して凝固殻 S に巻き込まれることに起因したストリップ 3 の品質不良を回避できる。

[0035] なお、本発明のストリップ鑄造方法及び双ロール鑄造機は、上述した実施例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において変更を加え得ることは勿論である。

符号の説明

- [0036]
- 1 冷却ロール
 - 3 ストリップ
 - 4 ノズルピース
 - 5 溶湯
 - 8 溶湯溜まり
 - 9 タンディッシュ
 - 10 アクチュエータ（流量調整用）
 - 11 スライドゲート
 - 13 アクチュエータ（位置調整用）
 - 14 カメラ
 - 15 位置算出手段

1 6 板厚センサ

1 7 制御手段

G ロール間隙

請求の範囲

[請求項1]

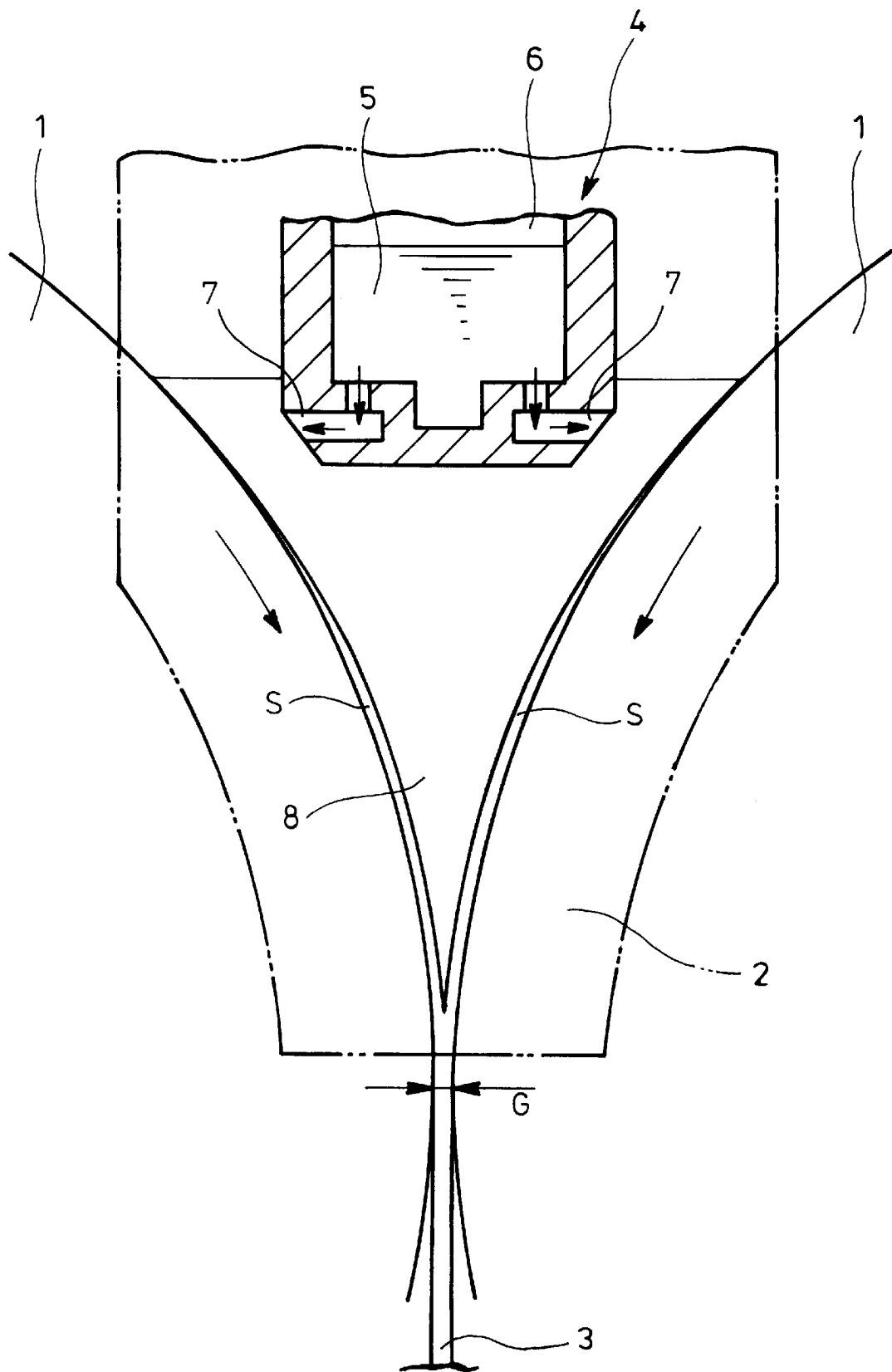
タンディッシュから供給される溶湯を、一対の冷却ロールの間に配置したノズルピースを介して当該ノズルピースの所定範囲が浸かる溶湯溜まりとして冷却ロールの間に満たし、各冷却ロール外周面に凝固殻を形作らせるとともにこれら冷却ロールを回転させることにより、ロール間隙で前記凝固殻が張り合わされたストリップを下方へ送り出す工程を実行するときに、冷却ロールの間から送り出されるストリップの板厚を測定し、ストリップの板厚が目標値に比べて減少し始めた場合には、タンディッシュから溶湯溜まりへ補充すべき溶湯量を増やして溶湯溜まりを深くし、反対にストリップの板厚が目標値に比べて増加し始めた場合には、タンディッシュから溶湯溜まりへ補充すべき溶湯量を減らして溶湯溜まりを浅くし、この溶湯の補充操作と並行して溶湯溜まりの自由液面位置を求め、溶湯溜まりの自由液面に対するノズルピースの相対位置が一定となるようにノズルピースを上下方向に変位させることを特徴とするストリップ鑄造方法。

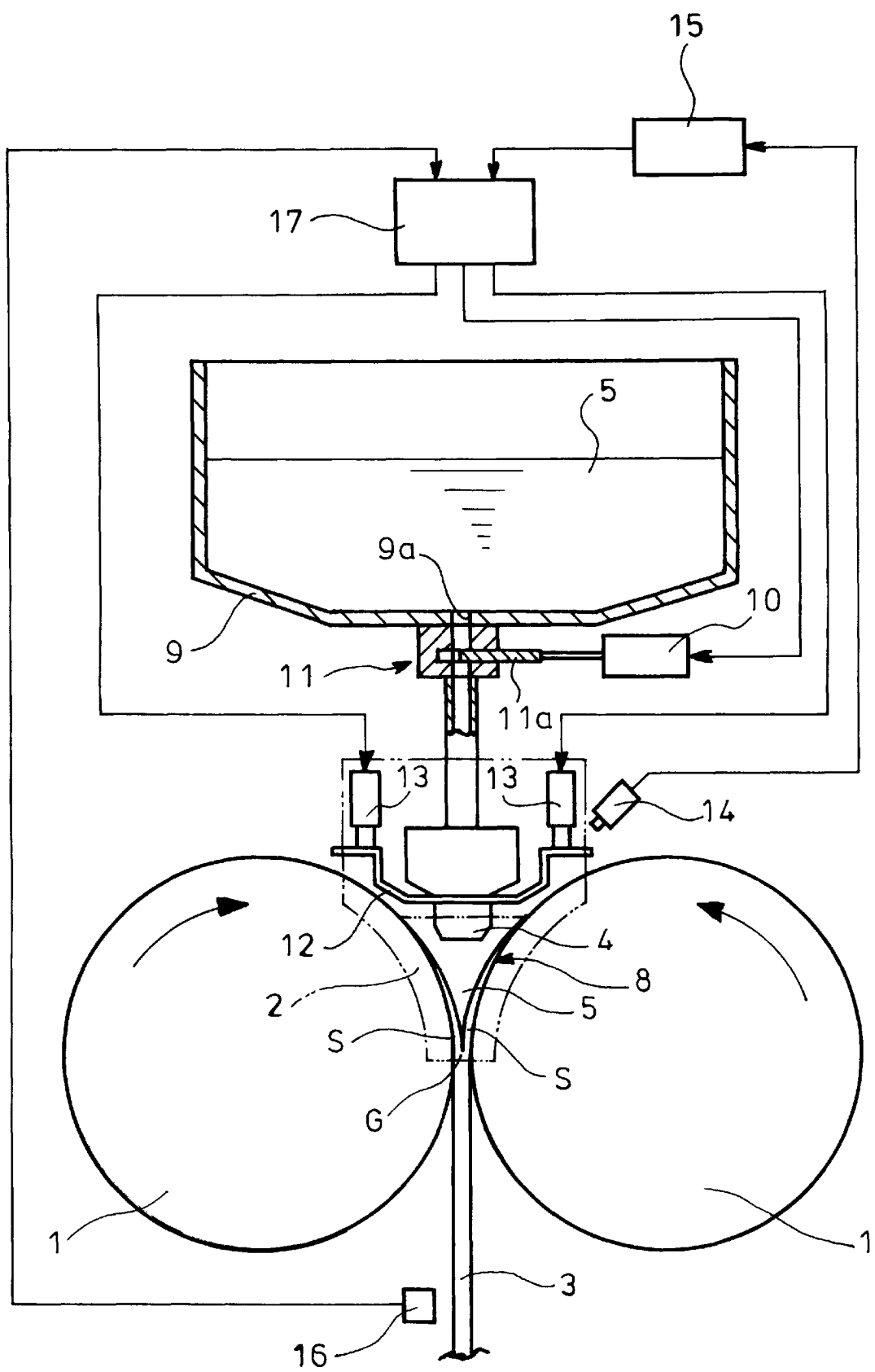
[請求項2]

一対の冷却ロールと、タンディッシュから供給される溶湯を冷却ロールの間に溶湯溜まりとして満たすように冷却ロールの間に配置したノズルピースと、当該ノズルピースを上下に変位させる位置調整用のアクチュエータと、タンディッシュからノズルピースへの溶湯供給流路に設けられ且つ流量調整用のアクチュエータにより開閉するゲートと、前記溶湯溜まりの自由液面と冷却ロール外周面との境界を撮影するカメラと、当該カメラから送信される画像信号に基づき溶湯溜まりの現状の自由液面位置を求める位置算出手段と、冷却ロールの間から送り出されるストリップの板厚を測定する板厚センサと、当該板厚センサの測定値に応じて流量調整用のアクチュエータを作動させ且つ前記位置算出手段の算出値に応じて位置調整用のアクチュエータを作動させる制御手段とを有し、予め定めておいたストリップの板厚の目標値と板厚センサにより得たストリップの板厚の測定値との偏差に基づ

き、流量調整用のアクチュエータを作動させて溶湯溜まりへの補充溶湯量を増減する機能と、位置算出手段の算出値に基づき、位置調整用のアクチュエータを作動させてノズルピースと溶湯溜まりの自由液面の相対位置を一定に保つ機能とを前記制御手段に具備させたことを特徴とする双ロール鑄造機。

[図1]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/002704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22D11/06 (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)

B22D11/06

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y	JP 60-68139 A (Kawasaki Steel Corp.), 18 April, 1985 (18.04.85), Claims (Family: none)	1, 2
Y	JP 2-205234 A (Nippon Metal Industry Co., Ltd.), 15 August, 1990 (15.08.90), Page 2, upper left column, lines 4 to 11 & DE 58908599 C & AT 113510 E	1, 2
Y	JP 6-297111 A (Nippon Steel Corp., Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 October, 1994 (25.10.94), Par. No. [0005]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2

☒ 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
28 July, 2009 (28.07.09)

Date of mailing of the international search report
11 August, 2009 (11.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/002704

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-226844 A (BHP Steel (JLA) Pty Ltd.), 03 September, 1996 (03.09.96), Claims; Par. No. [0003] (Family: none)	2 1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B22D11/06 (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. B22D11/06

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
Y	JP 60-68139 A (川崎製鉄株式会社) 1985. 04. 18, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 2-205234 A (日本金属工業株式会社) 1990. 08. 15, 第2頁左上欄第4 - 1 1 行 & DE 58908599 C & AT 113510 E	1, 2
Y	JP 6-297111 A (新日本製鐵株式会社、三菱重工業株式会社) 1994. 10. 25, 段落【0 0 0 5】、【図1】 (ファミリーなし)	1, 2

☒ 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 8 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 8 . 2 0 0 9

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)

4 E

4 1 4 2

池ノ谷 秀行

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
Y A	JP 8-226844 A (ビーエイチピー スティール (ジェイエルエイ) プロプライエタリ リミテッド) 1996.09.03, 特許請求の範囲、段落【0003】 (ファミリーなし)	2 1