



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

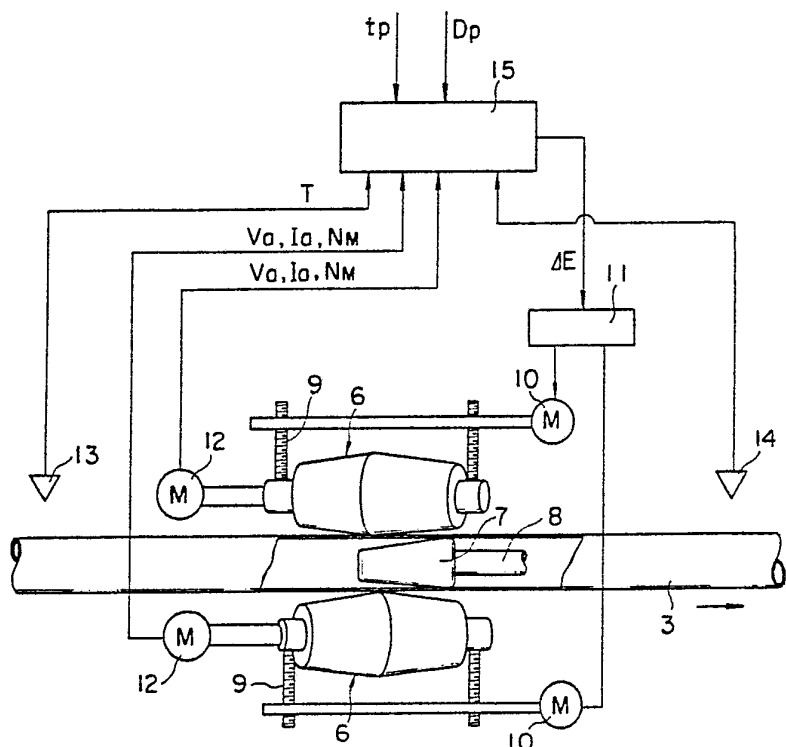
(51) 国際特許分類 3 B 21 B 37/12, 19/10	A1	(11) 国際公開番号 WO 82/00108 (43) 国際公開日 1982年1月21日 (21. 01. 82)
(21) 国際出願番号 PCT/JP81/00150 (22) 国際出願日 1981年6月30日 (30. 06. 81) (31) 優先権主張番号 特願昭55-91294 (32) 優先日 1980年7月4日 (04. 07. 80) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 川崎製鉄株式会社 (KAWASAKI STEEL CO., LTD.) [JP/JP] 〒651 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号 Hyogo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ) 桜田和之 (SAKURADA, Kazuyuki) [JP/JP] 〒470-23 愛知県知多郡武豊町北中根159の170 Aichi, (JP) 船生 豊 (FUNYU, Yutaka) [JP/JP] 〒475 愛知県半田市花園町4の10の16 Aichi, (JP) 富樫勝夫 (TOGASHI, Fusao) [JP/JP] 〒470-23 愛知県知多郡武豊町字南長宗46の1 Aichi, (JP) 簡野豊治 (KANNO, Toyogi) [JP/JP] 〒475 愛知県半田市花園町5の4の1 Aichi, (JP) 増田敏一 (MASUDA, Toshikazu) [JP/JP] 〒470-22 愛知県知多郡阿久比町大字宮津字小廻間 1の24 Aichi, (JP)	(74) 代理人 弁理士 染川利吉 (SOMEKAWA, Rikichi) 〒101 東京都千代田区内神田1丁目11番11号 藤井第一ビル Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING THE PRESS OF A REELING MILL

(54) 発明の名称 リーリングミルの圧下制御方法および制御装置

(57) Abstract

A method for controlling the pressing distance of a press roll and to make the actual reduction in thickness of a pipe blank relative to the length of the pipe calculated from the temperature of the pipe blank on the input side of the reeling mill and the rolling motor torque equal to a desired reduction in thickness obtained from the average diameter of the pipe blank on the input side of the reeling mill, the average thickness, and the outer diameter of the pipe on the output side of the rolling mill, and a control device implementing this method. Since the instantaneous amount of reduction in the thickness of the tubular material is detected by the motor torque when rolling according to this method and apparatus, the amount of correction of the distance between the rolls needed can be solely determined even in case the actual reduction in thickness of the material is different from the desired reduction in thickness, the control is very stable, and accordingly a hunting phenomenon and a delaying phenomenon do not occur. As the control is conducted by considering variations in the temperature of the tubular material at the incoming side of the reeling mill in a longitudinal direction according to this method, the outer diameter of the tube at the outgoing side of the reeling mill is equalized, and, particularly, the outer diameter of the front and rear ends of the tube can be controlled to be the target value.



(57) 要約

リーリングミル入側の素管外径、平均肉厚およびリーリングミル出側の目標外径から圧延中の目標減肉量を素管長手方向について求め、一方、リーリングミル入側の素管温度および圧延モータの圧延トルクから圧延中の実減肉量を素管長手方向について算出し、この実減肉量が前記目標減肉量に等しくなるように圧延ロールの圧下量を制御する制御方法およびこの方法を実施するための制御装置。この制御方法および装置によれば、圧延時のモータトルクからその時々素管減肉量を検出するので、実減肉量が目標減肉量からずれた場合の圧延ロール間隔の必要修正量が一義的に決まり、制御が非常に安定し、ハンチング現象、遅れ現象が発生しない。また、本発明の方法では、リーリングミル入管素管の長手方向温度変化を考慮して制御を行っているので、リーリングミル出側の管外径が長手方向に均一となり、特に先後端の外径が目標値通りに制御できる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	KP	朝鮮民主主義人民共和国
AU	オーストラリア	LI	リヒテンシュタイン
BR	ブラジル	LU	ルクセンブルグ
CF	中央アフリカ共和国	MC	モナコ
CG	コンゴ	MG	マダガスカル
CH	スイス	MW	マラウイ
CM	カメルーン	NL	オランダ
DE	西ドイツ	NO	ノールウエー
DK	デンマーク	RO	ルーマニア
FI	フィンランド	SE	スウェーデン
FR	フランス	SN	セネガル
GA	ガボン	SU	ソヴィエト連邦
GB	イギリス	TD	チャード
HU	ハンガリー	TC	トーゴ
JP	日本	US	米国

明 細 書

リーリングミルの圧下制御方法および制御装置

技術分野

この発明は、リーリングミルの自動圧下制御方法およびこの方法を実施するための自動圧下制御装置、具体的にはマンネスマンプラグミル製管法により継目無鋼管を製造するに際して圧延工程におけるリーリングミルでの圧延ロールの自動圧下制御方法および自動圧下制御装置に関する。

背景技術

リーリングミル（リーラ）は、継目無鋼管の製造工程においてプラグミルとサイジングミルの中間に位置し、ピアサ、エロンゲータ、プラグミルまでの各圧延機で発生してリーリングミルに到達するまでに矯正されずに残っている素管偏肉を矯正すること、プラグミルで発生するプラグすり疵を除去すること、および後工程のサイジングミルに対して適正な拡張量を確保することなどを目的とし、素管肉厚を減肉せしめることによつて磨管を行なう。ここで肉厚圧下即ち減肉分の大半が外径拡張代に変化するのがリーリングミルの特徴であるため、磨管のための減肉量がばらつくと、その影響で素管長手方向にリーラ圧延（リーリングミル圧延）後外径が変化することになり、以下のような不都合が生じる。即ち、圧延時減肉量が小さいとリーラ圧延時の外径拡張率が小さくし

たがって外径が小さく圧延され、減肉量が大きいと外径拡張率が大きく外径が大きく圧延される。またリーラ圧延後外径が所定値より小さいと、後続のサイジングミルにて未圧延部分が発生して製品外径に著しい悪影響を与え、逆にリーラ圧延後外径が所定値より大きすぎると、サイジングミルにて圧延中にロールエツジ疵などの疵が発生してこれも製品品質を著しく悪化せしめる。このようにリーリングミルによる圧延工程は最終製品の寸法精度ひいては製品の歩留りに大きい影響を及ぼすので、リーリングミルの工程で素管外径を目標通りに圧延することが必要である。

リーリングミルに対する従来の制御方法としては、(イ)日本特開昭53-37568号のように、出側の管外径を一定にすることを目的として、各ロットを通じ、また各圧延素管の全長を通じて常に圧延電力が一定になるように制御する方法、(ロ)日本特開昭53-86663号のように、出側の管肉厚を一定にすることを目的として、入側素管に関する素管断面積情報及び温度情報に基いて各ロット及び各素管の全長を通じて、出側の素管断面積が一定となるように圧延電力値のパターンを素管毎に設定し、このパターンに従って圧延電力を変化せしめるように制御する方法、などが提案されている。これらの従来方法のうち、前者の制御方法は、圧延素管1本毎の温度変化、圧延素管の長手方向の温度変化が無視されているので、圧延電力一定制御を行なうと、素管の低温部分

では変形抵抗が大きいので減肉量が小さく、したがって出側外径が所定値まで拡張できないことになり出側外径は一定にならない。そればかりか、リーリングミル入側の素管外径は、プラグミルの圧延中のロールギャップ設定値と圧延荷重によつて長手方向に変化するので、圧延中の圧延電力一定制御方式では一層リーリングミル出側素管外径のばらつきが発生することになる。後者(ロ)の方法は、素管の長手方向の温度変化を考慮して目標電力を所定のパターンに変化させて制御しているが、前者(イ)の場合と同様に入側素管外径の素管長手方向の外径変化を無視して、ただ単に、リーリングミル出側の素管断面積一定となる様な目標電力の設定を行なっているので、リーリングミル後の管外径は管長手方向においても、またロット内各素管の平均外径においてもばらつくことになる。

更に(ロ)の方式の欠点を付け加えるならば、一般に、プラグミルに於ては、プラグミル入側素管の長手方向温度分布は後端方向に温度上昇の傾向にあるため、プラグミル圧延後の素管形状として、後端方向に管厚が薄くなる傾向がある。即ちリーリングミル入側素管の断面積パターンは一般に、後端方向に断面積が小さくなるようなパターンを有しているのである。

このような断面積パターンを有する入側素管をリーラ圧延後において、その断面積が長手方向に均一になるように圧延するためには、後端部方向に、リーリングミル

での減肉量を小さくしてゆかねばならず、後端部方向に外径の小さくなる様な出側外径を有する素管が出来上り、最終製品の外径品質に好ましくない影響を与える。

また(i)、(ii)の方式では、圧延電力が制御されても圧延中の圧延モータの速度が変化する場合には圧延トルクが変化してしまうために、所定の外径が得られない欠点がある。

したがって本発明は、リーリングミル出側の素管外径が常に一定になるように、圧延中の素管長手方向の目標減肉量を求め、圧延モータのトルクおよび入側素管温度から実減肉量を算出し、この実減肉量が前記目標減肉量に一致するように制御することにより、上述の欠点を解決したリーリングミルにおける圧下制御方法を提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、上述したリーリングミルの圧下制御方法において、定量的にロール間隔の調整を行ない、これによつてリーリングミルの出側管外径を長手方向に均一にし得る圧下制御方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、本発明に係る圧下制御方法を実施するのに使用して有用なリーリングミルの自動圧下制御装置を提供することにある。

発明の開示

即ち本発明は、リーリングミル出側の素管外径が常に一定になるようにリーリングミル入側の素管外径、平均肉厚およびリーリングミル出側の目標外径から圧延中の



目標減肉量を素管長手方向について求め、リーリングミル入側の素管温度および圧延モータの圧延トルクから圧延中の実減肉量を素管長手方向について算出し、この実減肉量が前記目標減肉量に等しくなるように圧延ロールの圧下量を制御するものである。

また、本発明は、リーリングミル入側の素管平均肉厚、入側素管外径を算出する肉厚・外径演算装置と、前記リーリングミル入側の平均肉厚、入側素管外径およびリーリングミル入側の素管温度、圧延モータの電機子の電圧、電流、圧延モータ回転速度およびリーリングミル出側の目標外径を入力し目標減肉量および圧延中の実減肉量を算出して該目標減肉量と実減肉量との偏差信号を出力するA G C装置と、前記偏差信号によつて圧下モータに圧下信号を出力する圧下モータ制御装置とを有することを特徴とするリーリングミルの圧下制御装置を提供するものである。

ここで前記A G C装置とは、いわゆる自動ロール間隔制御装置を意味し、圧下モータを駆動する圧下モータ制御装置に目標減肉量と実減肉量との偏差信号を出力する装置である。

この圧下制御方法および圧下制御装置によれば、圧延時のモータトルクからその時々素管減肉量を検出するので、実減肉量が目標減肉量からずれた場合の圧延ロール間隔の必要修正量が一義的に決まり、制御が非常に安定し、ハンチング現象、制御遅れ現象が発生しない。ま

た本発明の方法ではリーリングミル入側素管の長手方向温度変化を考慮して制御を行なっている、リーリングミル出側の管外径が長手方向に均一となり、特に先後端の外径が目標値通りに制御できる。

図面の簡単な説明

第1図はリーリングミルにおける本発明の制御系統を示した図であり、第2図はリーリングミルの圧延状況を模型的に示した横断面図であり、また第3図はリーリングミル前工程のプラグミルにおける圧延状況を示した横断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、以下添付図面に従ってこれを説明する。

第1図はリーリングミルにおける本発明の制御系統を示した図であり、リーリングミルを上方からみたものである。また第2図はリーリングミルの圧延状況を横断面で模型的に示した図である。これらの図に示すように、圧延素管3は、互いに逆方向に軸線が傾斜した一対の太鼓型圧延ロール6, 6と、素管内に挿入された圧延プラグ7とによつて、互いに矢印方向に回転しながら圧延によつて減肉され、これによつて素管の偏肉および前工程のプラグミルで生じたプラグすり疵等が消失されていく。1は素管3の上下方向の位置を規制するガイドシュー、8は圧延プラグ7のプラグバー、9は圧延ロール6, 6の軸部に取付けられて該ロールの間隔を調整する圧下ス

クリュー、10は圧下スクリュー9を作動させる圧下モータ、12は圧延ロール6, 6を回転駆動する圧延モータである。このリーリングミルの圧延では減肉量の大半が外径拡張管として作用するため、出側外径を制御するには減肉量を制御する必要がある。

発明者らは、減肉量と拡張量との関係を実際のリーラ圧延から得た多くのデータを基に、解析した結果、(1)式によつて目標減肉 Δt_0 が求められることを見出した。

$$\Delta t_0 = t_P - \frac{D_R}{2} + \sqrt{\left(\frac{D_R}{2}\right)^2 - \alpha(D_P - t_P)t_P} \dots\dots\dots (1)$$

Δt_0 : 目標減肉量、

D_R : リーラ圧延後目標外径(長手方向一定)、

D_P : プラグミル圧延後実外径(長手方向パターン)、

t_P : プラグミル圧延後平均肉厚、

α の値は各素管寸法、鋼種毎に決められる数値である。

(1)式によつて、入側外径 D_P が素管長手方向に変化する場合であつても目標出側外径 D_R を得るために必要なリーリングミルでの最適な圧下量を決定できる。

以下、プラグミル圧延後の素管外径 D_P 、平均肉厚 t_P の求め方について説明する。

プラグミル圧延後素管外径 D_P の求め方；

プラグミル圧延後の素管の長手方向各点の外径を計算で求めるには、第3図に示すプラグミル圧延ロールのカリバ形状及び上下ロール2, 5のロールギャップ G 、プ

ラグミル圧延中の圧延荷重 P から (2) 式に従って求める。

(2) 式は第 3 図から容易に導びくことが可能である。図中 4 はプラグミルの圧延プラグである。

$$D_p = \frac{2r_1\theta_1 + 4r_2\theta_2 + 2\left(G - G_0 + \frac{P}{M}\right)}{\pi} \dots\dots\dots (2)$$

ここで、 G_0 は、基準ロールギャップ、 M は、プラグミルのミル鋼性、

r_1 は、カリバー底部半径、

r_2 は、カリバーフランジ部半径、

θ_1 は、半径 r_1 の円弧の見込み角度、

θ_2 は、半径 r_2 の円弧の見込み角度、

圧延荷重 P とロールギャップ G は素管 1 本毎に変化するばかりでなく、同一素管内の圧延中長手方向にも変化し得るので、これらの影響によつてプラグミル圧延後の素管外径は長手方向に変化することになる。特に素管先後端部分のプラグミル入側素管の温度低下部分での圧延荷重は中央部よりもかなり大きいので、先後端付近の外径と素管中央部分の外径差は無視できないほどに変化する。

あるいはプラグミル圧延後の外径を求めるのに、(2) 式によらないで、プラグミル出側ないしはリーリングミル入側素管の外径を直接外径測定装置を用いて長手方向に連続測定して、求めても良い。

後述するプラグミル圧延後の素管外径の平均値 D_p は、このようにして求まった長手方向各点の外径の平均処理によつて求める。



このプラグミル圧延後の素管外径 D_P は第1図のAGC装置15にリーリングミル入側外径情報として入力される。

プラグミル圧延後素管平均肉厚 t_P の求め方；

プラグミル圧延後素管の平均肉厚 t_P を求めるには、加熱炉装入前の素材ビレットを秤量してその重量を求め、加熱炉内等でのスケールロス量を引き去ったのち、プラグミルに於ける鋼材重量 W を求めたのち当該鋼材がプラグミルにて最終パス圧延後にその素管長さ ℓ_P を実測長し、既述のプラグミル後の素管平均外径 $\bar{D}_P$ とから(3)式によって t_P を決定する。

$$t_P = \frac{\bar{D}_P}{2} - \sqrt{\left(\frac{\bar{D}_P}{2}\right)^2 - \frac{W}{\pi \cdot \rho_P \cdot \ell_P}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで ρ_P はプラグミル圧延素管の鋼材温度に依存する鋼材密度である。

この平均肉厚 t_P はリーリングミル入側の素管肉厚情報としてAGC装置15に入力される。

以上(1)，(2)，(3)式からリーリングミルにおいて出側目標外径 D_R を得るための、各素管毎及び各素管長手方向に減肉すべき最適減肉量（目標減肉量） Δt_0 を決定することが可能となる。

あるいは上述した素管外径の直接測定と同様に素管肉厚測定装置によつて直接平均肉厚 t_P' を求めてもよい。即ち、プラグミル出側に公知の熱間肉厚計を設置し、連続的にプラグミル圧延後の肉厚を測定してその平均値を求めこれを t_P としてもよい。

一方、リーリングミルにおける圧延モータ電力および入側素管温度から、変形抵抗を考慮して圧延中の実減肉量 Δt_A を求める。発明者らは圧延モータの圧延トルクと減肉量の関係式として、(4)式を見出した。圧延モータは直流モータ使用の場合を例としてある。

$$\Delta t_A = \frac{T_{rq}}{K_f \cdot (\beta \cdot D_R + r)} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$T_{rq} = \frac{V_a \cdot I_a}{N_M} \quad (\text{トルク})$$

V_a : 圧延モータ電機子電圧、

I_a : 圧延モータ電機子電流、

N_M : モータ回転スピード、

K_f : 変形抵抗、 D_R ; リーリングミル目標外径、

β, r ; 定数、

変形抵抗 K_f は素管の圧延時温度 T 、その他鋼材炭素含有量などから求める。その求め方は従来多くの計算式が提案されているので、それらの中で適当なものを用いることにする。素管の圧延温度 T はリーリングミル入側素管温度を温度計 13 によつて長手方向に直接測定することによつて得る。

当然のことながら K_f は素管長手方向の温度パターンによつて圧延中に変化することになる。これらの情報を第 1 図の A G C 装置 15 に入力し、(4)式に従つて、実電機子電流 I_a 及び電機子電圧 V_a 、圧延モータの実回転速度

N_M 、圧延中の鋼材温度 T などから、圧延中の中空素管の実減肉量 Δt_A を求めることができる。このようにして求めた実減肉量 Δt_A と目標とする減肉量 Δt_0 との偏差を求めて、偏差の大きさに従って、圧延ロールの圧下位置調整を行なう。

ロール間隔 E は圧下モータ制御装置 11 (第1図)によつて $E - 2 (\Delta t_0 - \Delta t_A)$ にする。即ち、 $\Delta t_A < \Delta t_0$ の場合は、 Δt_A を大きくするようにロール間隔を締め、 $\Delta t_A > \Delta t_0$ の場合は Δt_A を小さくするようにロール間隔を開く。

このように、本発明によれば、定量的にロール間隔の調整方法が明らかにされる。これも従来方法にはなかつた本方式の特徴の1つである。

産業上の利用可能性

本発明はマンネスマンブラグミル製管法による継目無鋼管の製造に用いて有用であるが、この場合従来技術では、リーリングミル入側素管の長手方向温度変化を考慮しないで、リーリングミルの圧下調整を行なつていたため出側外径が長手方向に均一化できなかつた。特に先後端の外径が目標値通りに制御できなかつたが、本発明の方法では可能である。

従来技術の中にはリーラ圧延後素管肉厚を一定にしようとするがために、圧延後素管外径が長手方向に変動してしまう欠点があつたが、本発明の方法では長手方向に均一な外径が得られる。従来技術では圧下調整を行なう

際に圧下修正量を定量的に決定できないため、圧延サイズによつては、制御性が悪くなつて、制御にハンチング現象や、遅れが発生したが、本方法では圧延時のモータトルクからその時々素管減肉量を検出する方法を用いているため、実減肉量が目標減肉量からずれた場合の圧延ロール間隔の必要修正量が一義的に決まるので、制御が非常に安定し、ハンチング現象や遅れ現象が発生することは全くない。

このように本発明の制御方法および制御装置を用いれば、継目無鋼管の製品において製品外径が常に目標通りに圧延され、後工程のサイジングミルでのロールエッジ疵なども全く発生せず、製品品質に著しく良い効果が得られる。

請求の範囲

1. リーリングミル出側の素管外径が常に一定になるように圧延中の素管長手方向の目標減肉量を求め、圧延モータのトルクおよび入側素管温度から圧延中の実減肉量を算出し、この実減肉量が前記目標減肉量に一致するように圧延ロールの圧下量を制御することを特徴とするリーリングミルの圧下制御方法。
2. リーリングミル出側の素管外径が常に一定になるようにリーリングミル入側の素管外径、平均肉厚およびリーリングミル出側の目標外径から圧延中の目標減肉量を素管長手方向について求め、リーリングミル入側の素管温度および圧延モータの圧延トルクから圧延中の実減肉量を素管長手方向について算出し、この実減肉量が前記目標減肉量に等しくなるように圧延ロールの圧下量を制御することを特徴とするリーリングミルの圧下制御方法。
3. 前記目標減肉量は、リーリングミル入側の素管外径、平均肉厚を直接連続測定して求めることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載したリーリングミルの圧下制御方法。

4. プラグミル圧延後実外径 D_P を

$$D_P = \frac{2r_1\theta_1 + 4r_2\theta_2 + 2(G - G_0 + \frac{P}{M})}{\pi}$$

から求め、プラグミル圧延後平均肉厚 t_P を

$$t_P = \frac{\overline{D}_P}{2} - \sqrt{\left(\frac{\overline{D}_P}{2}\right)^2 - \frac{W}{\pi \cdot \rho_P \cdot \ell_P}}$$

から求め、この D_P , t_P を用いて前記目標減肉量 Δt_0 を

$$\Delta t_0 = t_P - \frac{D_R}{2} + \sqrt{\left(\frac{D_R}{2}\right)^2 - \alpha(D_P - t_P)t_P}$$

から求めることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載したリーリングミルの圧下制御方法。

ただし D_R ; リーリングミル圧延後目標外径、

α ; 各素管寸法、鋼種毎に決められる数値、

G_0 ; 基準ロールギャップ、

M ; プラグミルのミル剛性、

r_1 ; カリバー底部半径、

r_2 ; カリバーフランジ部半径、

θ_1 ; 半径 r_1 の円弧の見込み角度、

θ_2 ; 半径 r_2 の円弧の見込み角度、

$\bar{D}_P$; プラグミル後の素管平均外径、

ℓ_P ; 素管長さ、

W ; 鋼材重量、

ρ_P ; 鋼材密度。

5. 前記圧延中の実減肉量 Δt_A は、

$$\Delta t_A = \frac{T_{rq}}{K_f \cdot (\rho \cdot D_R + r)}$$

から求めることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載したリーリングミルの圧下制御方法。

ただし、 T_{rq} ; 圧延トルク、

K_f ; 変形抵抗、



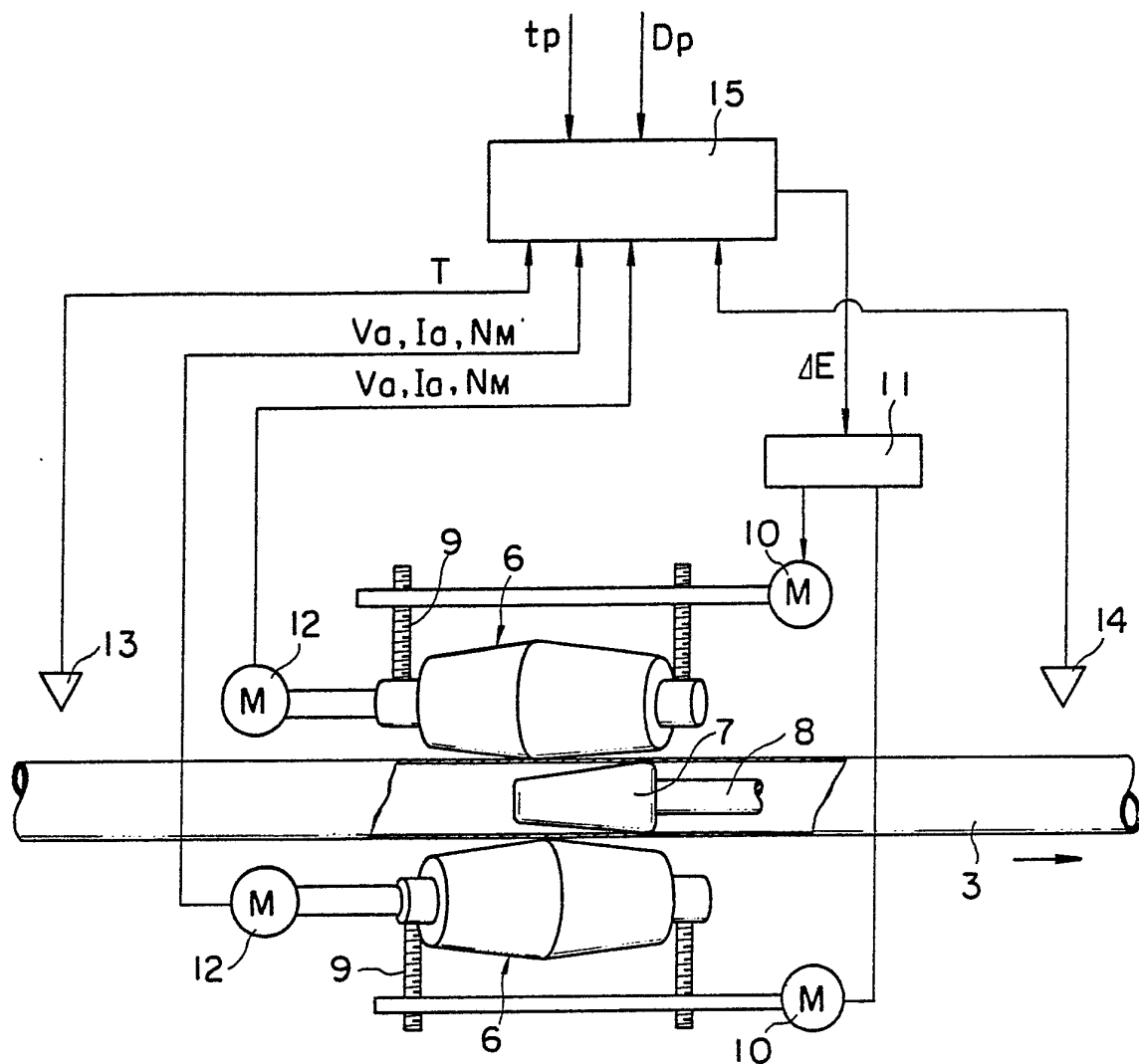
β, r ; 定 数。

6. リーリングミルのロール間隔の必要修正量を $2(\Delta t_0 - \Delta t_A)$ とし、 $\Delta t_A < t_0$ の場合は Δt_A を大きくするように前記ロール間隔を締め、 $\Delta t_A > \Delta t_0$ の場合は Δt_A を小さくするように前記ロール間隔を開くことを特徴とする特許請求の範囲第2項、第4項、または第5項に記載したリーリングミルの圧下制御方法。

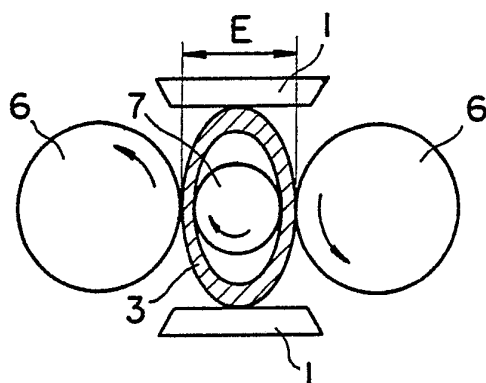
7. リーリングミル入側の素管平均肉厚、入側素管外径を算出する肉厚・外径演算装置と、前記リーリングミル入側の平均肉厚、入側素管外径およびリーリングミル入側の素管温度、圧延モータの電機子の電圧、電流、圧延モータ回転速度およびリーリングミル出側の目標外径を入力し目標減肉量および圧延中の実減肉量を算出して該目標減肉量と実減肉量との偏差信号を出力するA G C装置と、前記偏差信号によつて圧下モータに圧下信号を出力する圧下モータ制御装置とを有することを特徴とするリーリングミルの圧下制御装置。

8. 前記肉厚・外径演算装置はプラグミルにおける圧延ロールの圧下位置、プラグミル出側の素管長さおよび圧延荷重を入力しリーリングミル入側の素管平均肉厚、入側素管外径を算出する演算装置であることを特徴とする特許請求の範囲第7項に記載したリーリングミルの圧下制御装置。

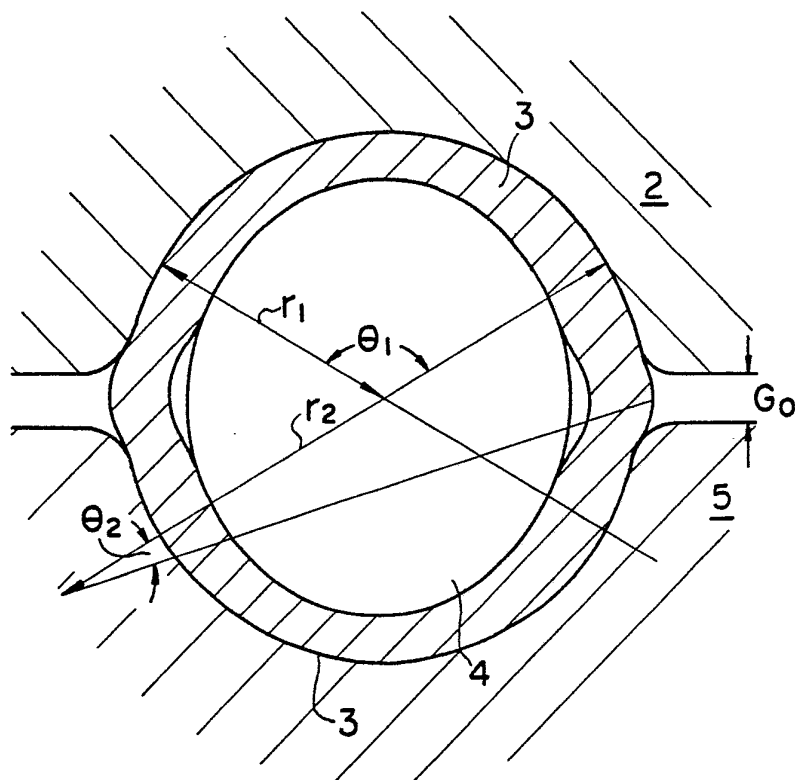
第 1 図



第 2 図



第 3 図



国 際 調 査 報 告

国際出願番号 PCT/JP 81/00150

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ³ B 2 1 B 3 7 / 1 2 , B 2 1 B 1 9 / 1 0		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
I P C	B 2 1 B 3 7 / 0 0 , B 2 1 B 3 7 / 1 2 , B 2 1 B 1 9 / 1 0	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
X	J P , A , 5 3 - 8 0 3 6 1 , 1 9 7 8 - 7 - 1 5 , 住友金属工業株式会社	1 , 2
X	J A , A , 5 4 - 7 5 4 6 2 , 1 9 7 9 - 6 - 1 6 , 東京芝浦電気株式会社	1 , 2
X	J A , A , 5 5 - 5 0 9 0 7 , 1 9 8 0 - 4 - 1 4 , 住友金属工業株式会社	1 , 2 , 4
*引用文献のカテゴリー 「A」 一般的技術水準を示す文献 「E」 先行文献ではあるが国際出願日以後に公表されたもの 「L」 他のカテゴリーに該当しない文献 「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以後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日以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		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 1 4 . 9 . 8 1	国際調査報告の発送日 28.09.81	
国際調査機関 日 本 国 特 許 庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 井 関 守 三	4 E 7 6 0 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP81/00150

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl. ³ B21B 37/12, B21B 19/10														
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Classification System</th> <th style="padding: 5px;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;">I P C</td> <td style="padding: 10px;">B21B 37/00, B21B 37/12, B21B 19/10</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵			Classification System	Classification Symbols	I P C	B21B 37/00, B21B 37/12, B21B 19/10								
Classification System	Classification Symbols													
I P C	B21B 37/00, B21B 37/12, B21B 19/10													
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category [*]</th> <th style="width: 60%; padding: 5px;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 30%; padding: 5px;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">X</td> <td style="padding: 10px;">JP, A, 53-80361, 1978-7-15, SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">1, 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">X</td> <td style="padding: 10px;">JA, A, 54-75462, 1979-6-16, TOSHIBA CORPORATION</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">1, 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">X</td> <td style="padding: 10px;">JA, A, 55-50907, 1980-4-14, SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">1, 2, 4</td> </tr> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	X	JP, A, 53-80361, 1978-7-15, SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.	1, 2	X	JA, A, 54-75462, 1979-6-16, TOSHIBA CORPORATION	1, 2	X	JA, A, 55-50907, 1980-4-14, SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.	1, 2, 4
Category [*]	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸												
X	JP, A, 53-80361, 1978-7-15, SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.	1, 2												
X	JA, A, 54-75462, 1979-6-16, TOSHIBA CORPORATION	1, 2												
X	JA, A, 55-50907, 1980-4-14, SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.	1, 2, 4												
* Special categories of cited documents: ¹⁶ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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														
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search ¹ September 14, 1981 (14.9.81) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report ² September 28, 1981 (28.09.81) </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer ²⁰ </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search ¹ September 14, 1981 (14.9.81)	Date of Mailing of this International Search Report ² September 28, 1981 (28.09.81)	International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰								
Date of the Actual Completion of the International Search ¹ September 14, 1981 (14.9.81)	Date of Mailing of this International Search Report ² September 28, 1981 (28.09.81)													
International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer ²⁰													