

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3649871号
(P3649871)

(45) 発行日 平成17年5月18日(2005.5.18)

(24) 登録日 平成17年2月25日(2005.2.25)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 2 1 D 5/12

B 2 1 D 5/12

H

B 2 1 C 37/08

B 2 1 D 5/12

G

B 2 1 C 51/00

B 2 1 D 5/12

M

B 2 1 C 37/08

R

B 2 1 C 51/00

C

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-244514

(22) 出願日 平成9年9月10日(1997.9.10)

(65) 公開番号 特開平11-77169

(43) 公開日 平成11年3月23日(1999.3.23)

審査請求日 平成14年11月5日(2002.11.5)

(73) 特許権者 000001258

J F E スチール株式会社

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号

(73) 特許権者 391009992

日下部電機株式会社

神戸市西区室谷2丁目11番2

(74) 代理人 100099531

弁理士 小林 英一

(72) 発明者 菅野 康二

愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製

鉄株式会社知多製造所内

(72) 発明者 香川 正弘

愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製

鉄株式会社知多製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロール成形方法およびロール成形スタンド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

成形用のロールを水平かつ上下平行に配置してなるロール成形スタンドを用いて温間スケルブを管状に連続成形するロール成形方法において、上ロールの支持部にロードセルを設けて成形力を連続的に実測し、この実測値が鋼種、スケルブ厚、成形厚に応じて選定した所定の上限值を超えないように上ロールの高さ位置を随時調節しながら連続成形することを特徴とするロール成形方法。

【請求項2】

成形用のロールが水平かつ上下平行に配置されてなり温間スケルブを管状に連続成形するロール成形スタンドにおいて、上ロールを昇降させるACサーボモータと、上ロールの支持部に配設され成形力を連続的に出力するロードセルと、該ロードセル出力を鋼種、スケルブ厚、成形厚に応じて選定した所定の上限值と比較しロードセル出力が前記上限値を超えないように前記ACサーボモータを駆動して上ロールの高さ位置を調節するロールギャップ制御装置とを備えたことを特徴とするロール成形スタンド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロール成形方法およびロール成形スタンドに関し、詳しくは、温間温度域に加熱されたスケルブ（管素材としての帯鋼類）を連続して管状にロール成形するのに好適なロール成形方法およびロール成形スタンドに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

溶接鋼管は、従来、鍛接管、電縫管に大別される。

鍛接管は、スケルブを連続的に加熱炉で1350～1400 に加熱し、成形ロールでV形のオープン部を有する管状に成形し、オープン部の両端をなすエッジ部を酸素ブローによる酸化熱で更に昇温させた後、V先端のところを鍛接ロールで加圧・接合する工程で造管される。成形ロールとしては、一般に2本1組の孔型ロールが用いられ、熱損傷を防ぐため作業中のロールには常時外部から冷却水がかけられる。なお、鍛接管は1350 以上に赤熱されているので、成形ロールの冷却水がかかったくらいでは、鍛接できなくなるほど冷えてしまうことはない。

10

【 0 0 0 3 】

一方、電縫管は、常温のスケルブを連続的に成形装置でV形のオープン部を有する管状に成形し、オープン部の両端をなすエッジ部を高周波により融点以上の温度域に誘導加熱または通電加熱した後、V先端のところをスクイズロールで加圧・接合する工程で造管される。成形装置は、普通十数段の成形用ロール（初期成形用のブレイクダウンロール、中期成形用のサイドロールおよび／またはケージロール、終期成形用のフィンパスロールなど）からなり、スケルブ幅を徐々に湾曲させて最終的に円筒状のオープン管に成形する。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

鍛接管は、造管速度が300 m/min 以上と速く生産性は高いが、1350 以上の高温に加熱されるから、スケルブエッジにスケールが残りやすいためシーム部の強度が母材部に比べてかなり劣ると共に管表面にスケールが生成して表面肌が悪いことから、J I S の S T K 等の強度信頼性や表面品質を要求される高級鋼管には適用できない。

20

【 0 0 0 5 】

電縫管は、常温で造管されるからシーム品質・表面肌は良好で、高級鋼管に適用されているが、スケルブエッジが溶融・加圧されてできたシーム部の大きな溶接ビードをオンラインで切削する必要があるが、造管速度を高々100 m/min 程度までしか上げられず、生産能率が悪い。

これらの問題点は、本発明者らの創案になる、スケルブをスケール生成量の少ない温間温度域（例えば600 前後）に加熱した後、電縫管同様に成形し、エッジ部を大きな溶接ビードの生じない融点未満の温度域に高周波加熱して加圧・接合するという新造管法（電縫型固相圧接造管法と仮称）によれば一挙に解決できる。

30

【 0 0 0 6 】

しかし、この新造管法では、温間温度域にあるスケルブを成形装置で成形するため、成形用ロールの温度が上昇するためロールが熱膨張して上下のロールギャップが時間とともに狭まり、スケルブの連続成形が困難となる問題がある。これを防止するためにロールの水冷が必要となるが、外部水冷を行うと、鍛接管の場合とは異なり、スケルブにかかる冷却水がスケルブ温度を下げてしまい、エッジ部を高周波加熱によって融点直下の固相圧接可能温度域に保つことが難しくなる。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、温間スケルブをロール成形する際に成形ロールが熱膨張しても当該スケルブの連続成形を可能ならしめるロール成形方法およびロール成形スタンドを提供することを目的とする。

40

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、成形用のロールを水平かつ上下平行に配置してなるロール成形スタンドを用いて温間スケルブを管状に連続成形するロール成形方法において、上ロールの支持部にロードセルを設けて成形力を連続的に実測し、この実測値が鋼種、スケルブ厚、成形厚に応じて選定した所定の上限值を超えないように上ロールの高さ位置を随時調節しながら連続成形することを特徴とするロール成形方法である。

50

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、成形用のロールが水平かつ上下平行に配置されてなり温間スケルブを管状に連続成形するロール成形スタンドにおいて、上ロールを昇降させるＡＣサーボモータと、上ロールの支持部に配設され成形力を連続的に出力するロードセルと、該ロードセル出力を鋼種、スケルブ厚、成形厚に応じて選定した所定の上限值と比較しロードセル出力が前記上限値を超えないように前記ＡＣサーボモータを駆動して上ロールの高さ位置を調節するロールギャップ制御装置とを備えたことを特徴とするロール成形スタンドである。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

高温のスケルブを連続成形すると、ロール温度が上昇し、ロールが熱膨張することにより上下のロールギャップが狭まり、スケルブに作用する上下ロールの挟圧力が増大して遂にはスケルブが通らなくなる。

これに対し、本発明では、上ロールの支持部にロードセルを設けて成形力（＝スケルブの挟圧反力）を連続的に実測し、この実測値が所定値を超えないように上ロールの高さを随時調節しながら成形するようにしたから、この所定値をスケルブ成形可能範囲内の適当な値（例えば上限近くの値）に設定し、例えば成形力の実測値が所定値を超えそうになった時に、上ロールを上昇させてこの実測値を初期プリセット値に戻す等の動的な上ロール位置制御を行うことにより、ロール水冷を行わなくても、スケルブ不通による成形中断トラブルなく、連続成形を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

図１は、本発明のロール成形スタンドの一例を示す（ａ）は模式的正面図、（ｂ）は（ａ）のＡＡ矢視図である。特に限定されないが、この例では、スケルブｓを成形する水平配置の上ロール１、下ロール２は左右分割型であり、上ロール１は左右独立に軸受箱３と軸方向連動可能とされ、左右の軸受箱３、３を左右の上支持枠４、４にそれぞれ互いに逆螺旋させ幅変更ギヤロッド５で同期回転させることで、左右のロール間隔を変更できるように構成されている。下ロール２の左右の軸受箱３、３は下支持枠７、７に軸方向移動可能に支持されている。

【 0 0 1 2 】

上支持枠４、下支持枠７は基台８に立てた支柱６で上下摺動可能に支持されている。ウォームギヤ１１を備えた梁枠１０が上支持枠４の上方で支柱６に固定され、上支持枠４は、ウォームギヤ１１に噛合する昇降ギヤロッド１２を有し、この噛合によって高さ位置調節可能に支持されている。ウォームギヤ１１の回転はＡＣサーボモータ１３により駆動される。なお、下支持枠７は基台８に固定したジャッキ９によって高さ位置調節可能に支持されている。

【 0 0 1 3 】

本実施形態では、上ロール１の支持部としての上支持枠４に成形力検出用のロードセル１４を配置し、ロードセル１４の出力を連続的にロールギャップ制御装置１５に取り込む。ロールギャップ制御装置１５は、取り込まれたロードセル出力を所定の上限值と比較し、このロードセル出力が上限値を超えないように随時ＡＣサーボモータ１３を回転させて上ロール１の高さ位置を調節する。

【 0 0 1 4 】

図２は、本発明の実施形態の一例を示すタイミングチャートである。スケルブが成形前に６００前後に加熱されているので、ロール温度の経時上昇に伴い上下ロールが熱膨張し、スケルブからの反力が漸増することにより、ロードセル出力は、プリセット値から徐々に上昇するがプリセット値を超える寸前でＡＣサーボモータ１３を所定量だけ回転して上ロール１の高さ位置を高く（上下ロール軸間距離を拡大）することで、プリセット値に復帰するよう調節される。これにより、ロールギャップをスケルブ厚に応じた一定値に制御することができ、スケルブ不通による成形中断トラブルは発生しなくなる。

【 0 0 1 5 】

なお、成形力の上限值は、鋼種、スケルブ厚、成形量（管外径）等の要因により変わる

10

20

30

40

50

ので、これら要因との関係を予備実験や操業実績解析等により把握しておき、その関係に従って適正な値を選定する。

【 0 0 1 6 】

【 発明の効果 】

かくして、本発明によれば、電縫型固相圧接造管法による温間スケルプのロール成形段階で、成形ロールが熱膨張しても当該スケルプの連続成形が可能となり、シーム品質および表面肌に優れる鋼管を高能率で生産できるようになるという優れた効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明のロール成形スタンドの一例を示す（ a ）は模式的正面図、（ b ）は（ a ）の A A 矢視図である。

10

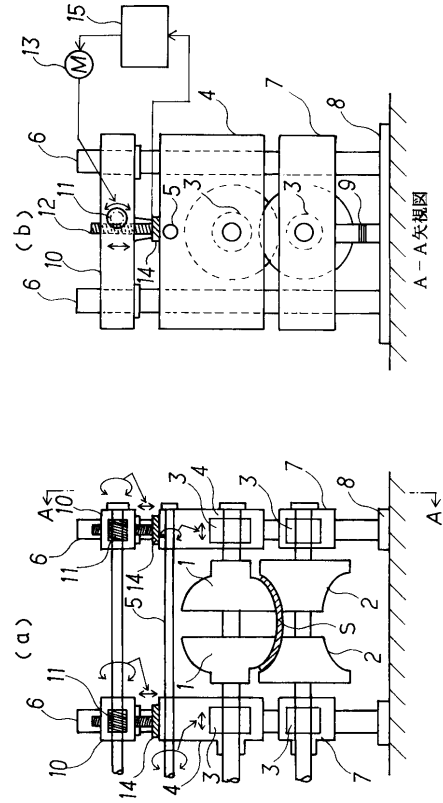
【 図 2 】本発明の実施形態の一例を示すタイミングチャートである。

【 符号の説明 】

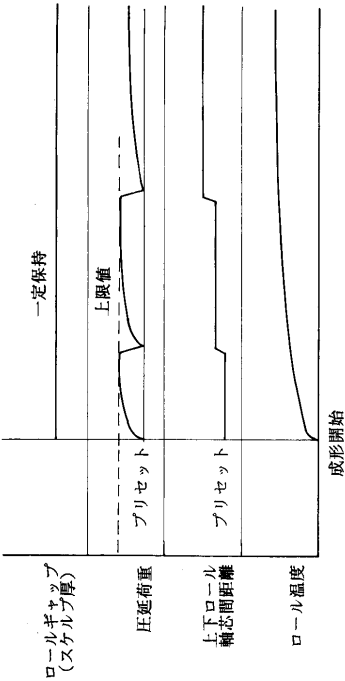
- 1 上ロール
- 2 下ロール
- 3 軸受箱
- 4 上支持枠
- 5 幅変更ギヤロッド
- 6 支柱
- 7 下支持枠
- 8 基台
- 9 ジャッキ
- 10 梁枠
- 11 ウォームギヤ
- 12 昇降ギヤロッド
- 13 A C サーボモータ
- 14 ロードセル
- 15 ロールギャップ制御装置
- s スケルプ

20

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 澤田 欣吾
愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内
- (72)発明者 杉江 善典
愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内
- (72)発明者 大西 寿雄
愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内
- (72)発明者 田中 伸樹
愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内
- (72)発明者 豊岡 高明
愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内
- (72)発明者 板谷 元晶
愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内
- (72)発明者 橋本 裕二
愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内
- (72)発明者 日下部 良治
兵庫県神戸市西区室谷2丁目11番2 日下部電機株式会社内
- (72)発明者 大村 和夫
兵庫県神戸市西区室谷2丁目11番2 日下部電機株式会社内

審査官 川村 健一

- (56)参考文献 特開昭61-108426(JP,A)
特開平7-227611(JP,A)
特開平8-281303(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B21D 5/12

B21C 37/08

B21C 51/00