

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4580046号  
(P4580046)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 2 1 D 1/00 (2006.01)** B 2 1 D 1/00 A

請求項の数 2 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-180579                  (22) 出願日 平成11年6月25日(1999.6.25)                  (65) 公開番号 特開2000-24715(P2000-24715A)                  (43) 公開日 平成12年1月25日(2000.1.25)                  審査請求日 平成18年2月13日(2006.2.13)                  (31) 優先権主張番号 19828785:2                  (32) 優先日 平成10年6月27日(1998.6.27)                  (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)</p>	<p>(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                  ルドルフ、エドゥアルト-シュレーマン                  ストラーセ、4                  (74) 代理人 100069556                  弁理士 江崎 光史                  (74) 代理人 100092244                  弁理士 三原 恒男                  (74) 代理人 100111486                  弁理士 鍛冶澤 實                  (72) 発明者 ゲオルク・ハルトウング                  ドイツ連邦共和国、50259 プルハイ                  ム、シュレーエンヴエーク、12                  最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 圧延された形鋼を矯正するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧延された形鋼を矯正するための方法において、  
形鋼が700 以下の温度に加熱されることによりその断面にわたって十分に均一なかつ  
その長手方向で変わる温度分布を有するようにして、形鋼を変態域の下方の限界Ar<sub>1</sub>の  
直下の温度で矯正することを特徴とする方法。

【請求項2】

形鋼の温度を、圧延の間、この形鋼の断面にわたって均一な温度分布が達せられるよう  
に調節することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、圧延された形鋼を矯正するための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

圧延された形鋼、例えば二重T形鋼、U形鋼或いはアングル材の冷却は、一般に冷却床  
 上において行なわれる。形鋼は不均一な冷却により歪んでしまう。この歪みは形鋼の真直  
 状態および内部応力状態に対して不利な影響を及ぼす。これら二つの上記した品質基準に  
 共通したこととして、板鋼圧延の際の平坦度がこの品質基準に比される。真直性が低減さ  
 れると(即ち、形状反り、捻じれおよび曲げ反り(Biegekrümmung - 曲げ作

用により生じる歪み)が生じると)、しばしば高い内部応力が誘起される。反りされた形鋼は後処理しなければならない。内部応力は形鋼としての応荷重性を減少させる。

【0003】

反りの生成の原因は、公知の技術にあっては、低い形鋼温度における、一回或いは多数回の矯正行程による許容し得る寸法に帰される。これに関して、ローラ型矯正機およびプレス型矯正機が使用される。

【0004】

この場合、形鋼を連続的に矯正するローラ型矯正機は、先ず形鋼の新たな反りを一定の寸法にする。この場合、既存の内部応力は新たに定まった内部応力により除去される。しかし、これは原理上形鋼の全断面にわたっては可能ではない。局外の中立した繊維の領域内にあるのは、全矯正行程の間、影響を受けることのない材料領域が残留する。第一の曲げ行程の後、製品は一定した曲げ交番(多数回の反り交番)の作用を受ける。その際、内部応力は、形鋼が矯正行程の後真っ直ぐになるように変形される。残留内部応力は基本的にそのままである。形鋼としての応荷重性において、上記の問題を伴う形鋼内に残留する内部応力は、不利である。更に、著しく反りした形鋼は矯正行程(例えば矯正機械内への導入)の間問題を生じる。

【0005】

非連続的に働くプレス型矯正機にあっては、徐々に個別に許容しがたいほど著しく反りした形鋼の部分は、可能な限り正確に拮抗する曲げを作用させることにより補正される。内部応力に対する干渉は、プレス型矯正機にあっては不可能である。矯正行程の後非連続的な、未知の内部応力状態は形鋼としての応荷重性に対して不利な影響を与える。この方法は形鋼製造にあって材料フローを妨げ、かつ矯正に多くの時間を要する。

【0006】

更に、公知の技術から、圧延作業の間形鋼を選択的に冷却する方法と装置が知られている(*Stahl und Eisen*, 109 (1989) 171 - 176頁参照)。異質な鋼材の質量分布によって左右されて、形鋼は不均一に冷却される。選択的な冷却により形鋼の断面全体にわたって十分に均一な温度分布が達せられる。これにより、製品の材料特性が改良される。選択的な冷却を行うために、圧延ラインに冷却装置が設けられ、この圧延ラインは正常な圧延速度での圧延を可能にする。これらの冷却装置は調節可能であり、従って色々な寸法の形鋼を冷却することが可能である。この公知技術から同様に、圧延作業の流れにおいて形鋼の熱処理を圧延熱を利用して行うことが知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記の公知の技術を基礎として、本発明の根底をなす課題は、形鋼の製造中における材料フローを損なうことのない、品質的に優れていてかつ反りも、内部応力も僅少な形鋼の生産を可能にする、圧延された形鋼を矯正する方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、形鋼が700 以下の温度に加熱されることによりその断面にわたって十分に均一なかつその長手方向で変わる温度分布を有するようにして、形鋼を変態域の下方の限界  $A r_1$  の直下の温度で矯正することによって解決される。

【0009】

冷却された形鋼の形状が本質的に、この形鋼の最も高温な領域が丁度温度  $A r_1$  (変態終期)を下回った時点における、形鋼の断面の全体における形状と温度分布に依存しているという認識を利用している。形鋼が完全に変態状態となった後の全く均一な温度分布にあって、形鋼のこの時点において占める形状はそのままである。

【0010】

本発明は、形鋼の断面全体にわたる、技術的意味合いにおいて均一な温度分布にあってこの時点をも、鋼材形状を矯正を行うのに利用するという思想を基礎としている。この場合、本発明により十分に均一な温度分布にあって変態域  $A r_1 - A r_3$  内の全部の温度が

10

20

30

40

50

該当する。

【0011】

形鋼の矯正は、引張り或いは据込みによって行われる。均一な温度分布並びに矯正温度の本発明による選択およびこれに伴う矯正時点の選択により、形鋼は全く内部応力を伴うことなく、熱的に均一に領域内に転移する。このことにより、形鋼が均一な冷却に基づいて、完全に冷却されるまで一時的に再び反りおよび/または弾性的な張力が形成されたとしても、上記の状態は周囲温度にまで完全に冷却が終了した後でも維持される。

【0012】

本発明による有利な構成により、形鋼は変態域の下限  $A r_1$  の近傍の温度にあって、特に温度が  $A r_1$  を丁度下回った場合に矯正される。何故なら、鋼材料の組織再構成 ( $A r_1 - A r_3$ ) の相において時として生じる内部応力が直ちに崩壊されるからである。

10

【0013】

選択的に、断面全体にわたる均一な温度分布は、鋼材の圧延の間、この形鋼の温度を適節に調節することによって得られる。

【0014】

以下に添付した図面に図示した発明の実施の態様につき本発明を詳説する。

【0015】

【発明の実施の態様】

形鋼 HEB 140 は曲率半径 200 m の仮想初期反りを有している。選択的な水冷により、約 700 で、その断面全体にわたって十分に均一な温度分布が達せられた。

20

【0016】

図 1 には、引張りによる矯正の時点での温度に依存した形鋼の周囲温度への冷却後に期待される残留反りが示されている。700 の引張り温度では残留反りが期待できないことが明瞭に認められる。

【0017】

図 2 には、引張り温度に依存した形鋼の圧力内部応力と引張内部応力の期待し得る相対的な最大値が示されている。上方の曲線はそれぞれ形鋼の圧力内部応力の期待し得る相対的な最大値を、一方下方の曲線は形鋼の引張内部応力のその都度の最大値を示している。図 2 から、715 の引張り温度の場合、僅かな圧力内部応力も引張内部応力も生じ、同時に期待し得る残留反りが実際に零になることが明瞭に認められる（この件に関しては図 1 を参照されたい。）。

30

【0018】

図 3 は、もちろんその自重により差し当たり真っ直ぐな形鋼 C 240 に関する図 1 に相当するダイヤグラムを示している。この場合も、フランジの外側における選択的な水冷により、700 以下の温度で、形鋼の断面全体にわたって均一な温度分布が達せられた。

【0019】

この形鋼は、712、702 および 570 の引張り温度では反りを有していない。しかし、図 2 に相当する形鋼 C 240 に関して作成したダイヤグラムを示している図 4 から、残留反りを消失させようとする場合、570 だけでは形鋼の比較的低い圧力内部応力と引張内部応力が期待し得るに過ぎないことが推察される。僅かな内部応力 - 僅かな残留反りの発生を甘受して - は、形鋼 C 240 を 720 以上の温度で引張りした際に達せられる。

40

【0020】

両発明の実施の態様にあつては、700 以外の他の均質化温度を選択した際、残留反りと内部応力との他の組合せが生じることが言える。

【0021】

本発明による矯正方法の適用は、温度分布が断面全体にわたって均一であるが、しかし形鋼の縦方向では変化している場合にも可能である。形鋼の縦軸線にわたる不均一な温度分布に基づいた異なったフロー張力は、形状変化速度が異なるので均一化され、従って全

50

形鋼に沿って可塑的なフローが期待され、しかも基礎強度が最も僅かな場所にあつてのみ期待できない。

【 0 0 2 2 】

【 発 明 の 効 果 】

本発明による方法により、形鋼の製造中における材料フローを損なうことのない、品質的に優れていてかつ反りも、内部応力も僅少な形鋼の生産が可能となる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

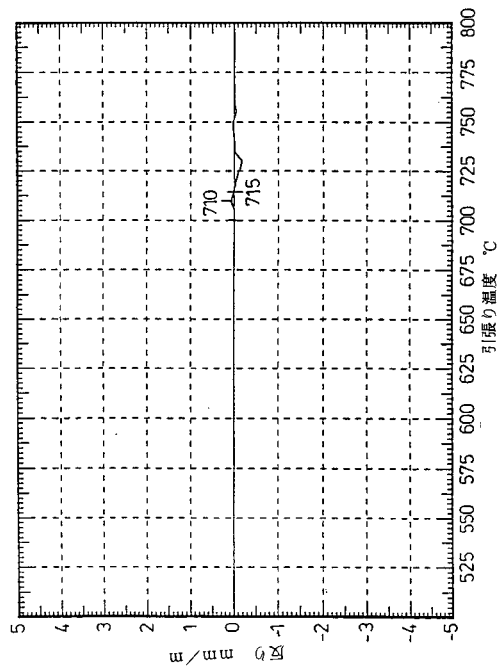
【 図 1 】 形鋼 H E B 1 4 0 の 引 張 り 矯 正 を 示 す ダ イ ヤ グ ラ ム である。

【 図 2 】 形鋼 H E B 1 4 0 の 引 張 り 矯 正 を 示 す ダ イ ヤ グ ラ ム である。

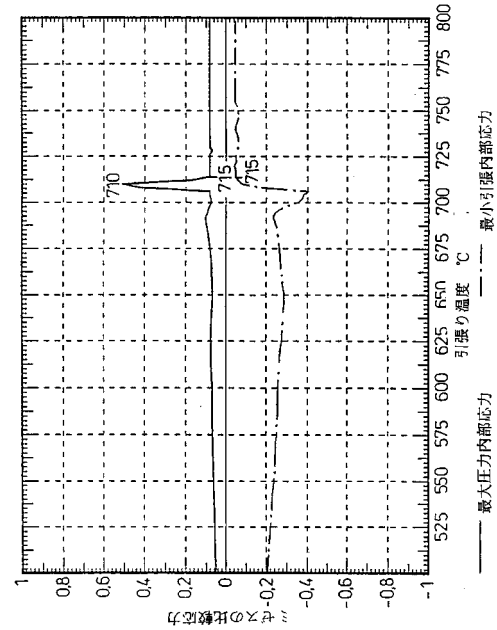
【 図 3 】 形鋼 C 2 4 0 の 引 張 り 矯 正 を 示 す ダ イ ヤ グ ラ ム である。

【 図 4 】 形鋼 C 2 4 0 の 引 張 り 矯 正 を 示 す ダ イ ヤ グ ラ ム である。

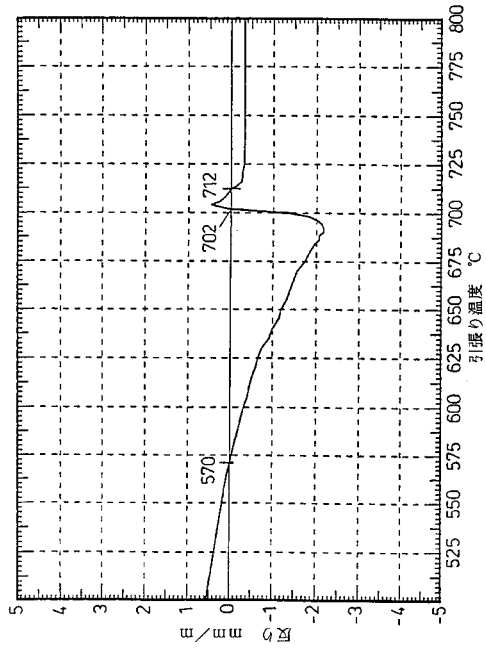
【 図 1 】



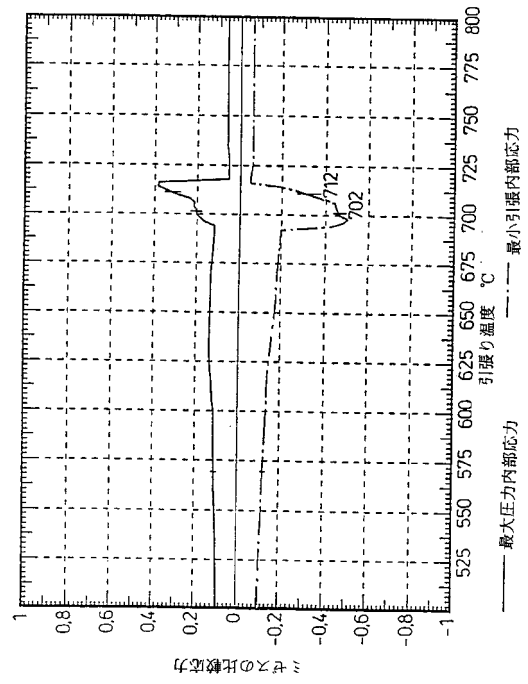
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



—— 最大圧力内部応力  
- - - 最小引張内部応力

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ルッツ・キュムメル  
ドイツ連邦共和国、4 1 3 6 3 ユッヒエン - ギーラート、アム・ユッヒエナー・バッハ、2 3
- (72)発明者 ブルーノ・ベームル  
ドイツ連邦共和国、4 0 6 9 9 エルクラート、エー・デーレンストラーセ、2 2
- (72)発明者 ヴォルフガング・ロロフ  
ドイツ連邦共和国、4 1 2 3 8 メンヒエングラートバッハ、ドラー・ストラーセ、1 2 1

審査官 宇田川 辰郎

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 0 7 1 4 1 5 ( J P , A )  
特開昭 5 0 - 0 5 0 2 6 2 ( J P , A )  
特開昭 6 1 - 0 7 4 7 2 9 ( J P , A )  
特開昭 5 6 - 1 5 2 9 2 8 ( J P , A )  
特開昭 6 2 - 2 3 5 4 2 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B21D 1/00-3/16