

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/163746

発行日 令和2年4月9日 (2020. 4. 9)

(43) 国際公開日 令和1年8月29日 (2019. 8. 29)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 2 1 D 9/56 (2006. 01)	C 2 1 D 9/56 1 O 1 C	4 K O 4 3
C 2 1 D 1/52 (2006. 01)	C 2 1 D 1/52 R	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

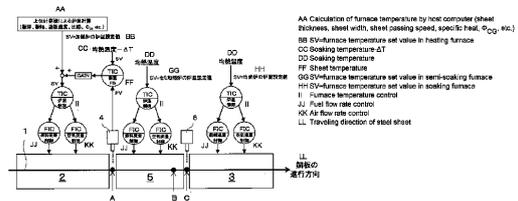
出願番号 特願2019-533257 (P2019-533257)	(71) 出願人 000001258 J F E スチール株式会社 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/006031	(74) 代理人 110001542 特許業務法人銀座マロニエ特許事務所
(22) 国際出願日 平成31年2月19日 (2019. 2. 19)	(72) 発明者 西田 哲郎 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
(11) 特許番号 特許第6631824号 (P6631824)	F ターム (参考) 4K043 AA01 CA01 CA02 DA05 EA07 FA03 FA07 FA12 GA10
(45) 特許公報発行日 令和2年1月15日 (2020. 1. 15)	
(31) 優先権主張番号 特願2018-29490 (P2018-29490)	
(32) 優先日 平成30年2月22日 (2018. 2. 22)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続焼鈍における鋼板の加熱方法および連続焼鈍設備

(57) 【要約】

直火型の加熱炉と、均熱炉および冷却炉を有する連続焼鈍設備において鋼板を加熱する際、上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を配設し、上記加熱炉では、加熱炉出側の鋼板温度が(目標均熱温度 - T)となるよう加熱し、上記セミ均熱炉では、炉温を鋼板の目標均熱温度に設定して、セミ均熱炉内のいずれかの位置で鋼板温度が目標均熱温度となるよう加熱することで、鋼板の長さ方向および幅方向の温度を均一化し、かつ、鋼板が加熱目標とする均熱温度を超えて過加熱されるのを確実に防止する鋼板の加熱方法とその連続焼鈍設備。ここで、上記 T は、加熱炉で板温をフィードバック制御したときの鋼板温度の振れ幅以上、かつ、セミ均熱炉の鋼板加熱能力の 1 / 2 以下の値である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直火型の加熱炉と、均熱炉および冷却炉を有する連続焼鈍設備における鋼板の加熱方法において、

上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を配設し、

上記加熱炉では、加熱炉出側の鋼板温度が（目標均熱温度 - T ）となるよう加熱し、

上記セミ均熱炉では、炉温を鋼板の目標均熱温度に設定して、セミ均熱炉内のいずれかの位置で鋼板温度が目標均熱温度となるよう加熱することを特徴とする鋼板の加熱方法。ここで、上記 T は、加熱炉で板温をフィードバック制御したときの鋼板温度の振れ幅以上、かつ、セミ均熱炉の鋼板加熱能力の $1/2$ 以下の値とする。

10

【請求項 2】

上記セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量が、セミ均熱炉の燃料供給能力の下限値に達したときには T の値を大きくし、セミ均熱炉の燃料供給能力の上限値に達したときには T の値を小さくすることを特徴とする請求項 1 に記載の鋼板の加熱方法。

【請求項 3】

上記セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量を、セミ均熱炉の（燃料供給能力の下限値 $\times 1.2$ ~ 燃料供給能力の上限値 $\times 0.8$ ）の範囲内とすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の鋼板の加熱方法。

【請求項 4】

直火型の加熱炉、均熱炉および冷却炉を有する鋼板用の連続焼鈍設備において、

20

上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を設けてなり、

上記加熱炉は、加熱炉出側の鋼板温度が（目標均熱温度 - T ）となるよう加熱し、

上記セミ均熱炉は、炉温を鋼板の目標均熱温度に設定して、セミ均熱炉内のいずれかの位置で鋼板温度が目標均熱温度となるよう加熱するものであることを特徴とする鋼板の連続焼鈍設備。ここで、上記 T は、加熱炉で板温をフィードバック制御したときの鋼板温度の振れ幅以上、かつ、セミ均熱炉の鋼板加熱能力の $1/2$ 以下の値である。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、鋼板の連続焼鈍に関する技術であり、具体的には、熱延鋼板や冷延鋼板の連続焼鈍に用いて好適な鋼板の加熱方法と、その方法に用いる連続焼鈍設備に関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

熱間圧延した鋼板（熱延鋼板）や冷延圧延した鋼板（冷延鋼板）に熱処理を施す方法としては、箱焼鈍炉を用いたバッチ焼鈍と、鋼板コイルを巻き戻しながら焼鈍炉内に通板し、連続的に熱処理を施す連続焼鈍とがあるが、近年では、生産性に優れる後者の連続焼鈍が多く用いられるようになってきている。この連続焼鈍は、バッチ焼鈍と比較して、鋼板の処理温度を均一化できたり、処理時間を短縮できたりするという利点がある。しかし、その反面、処理時間の短縮に伴い、急速加熱したり、焼鈍温度（均熱温度）を高温化したりする必要があり、これに起因して、コイル内の長さ方向や幅方向の鋼板温度が不均一化し易いという問題を抱えている。

40

【0003】

連続焼鈍における鋼板内の処理温度を均一化する技術として、例えば、特許文献 1 には、先行する鋼帯の熱間圧延方向先端と後行する鋼帯の熱間圧延方向先端とを接合するか、または、先行する鋼帯の熱間圧延方向後端と後行する鋼帯の熱間圧延方向後端とを接合して連続的に熱処理を施す方法が開示されている。しかし、この特許文献 1 に開示の技術は、コイル長手方向の熱処理温度を間接的に均一化しようとする技術であり、鋼板温度を直接的に均一化しようとする技術ではない。また、この技術を実施するには、コイルの半数を巻き直す必要があり、生産性を著しく阻害するという問題がある。

50

【0004】

また、特許文献2には、鋼板を焼鈍炉で連続焼鈍する際、焼鈍炉の上流側に予熱炉を設置して鋼板を予熱し、予熱炉の出側かつ焼鈍炉入側において測定された板温に基づいて、炉内加熱装置に供給する燃料流量を制御し、板温を焼鈍温度に保持する板温フィードフォワード制御を行なう連続焼鈍工程における板温制御方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-232482号公報

【特許文献2】特開2004-197144号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、近年、熱延鋼板や冷延鋼板の分野においては、最終製品の品質特性に対する要求が年々厳しくなる傾向にあり、該要求を満たすために、鋼板に施す熱処理温度を極めて厳格に管理する、例えば、鋼板コイルの長さ方向の温度均一化だけでなく、鋼板の板幅方向の温度分布を所定の範囲内に均一化したり、鋼板が所定の温度を超えて過加熱されるのを防止したりする必要がある場合があることがわかってきた。

【0007】

しかしながら、上記特許文献2に開示の技術は、予熱炉出側で測定した板温に基づいて、焼鈍炉に供給する燃料の流量を制御し、焼鈍炉における板温を制御しているが、予熱炉出側の板温をも制御する技術ではない。そのため、予熱炉出側で鋼板に大きな温度不均一や過加熱が発生していた場合には、焼鈍炉で鋼板温度を所定の範囲内に制御することが難しくなるという問題があった。

20

【0008】

本発明は、従来技術が抱える上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、連続焼鈍における長さ方向および幅方向の鋼板温度を均一化するだけでなく、鋼板が加熱目標とする均熱温度を超えて過加熱されるのを確実に防止することができる鋼板の加熱方法を提案するとともに、そのための連続焼鈍設備を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

発明者らは、上記課題の解決に向けて鋭意検討を重ねた。その結果、直火型の加熱炉と、均熱炉および冷却炉を有する鋼板の連続焼鈍設備において、上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を配設し、上記加熱炉においては、加熱炉出側の鋼板温度（以降、「板温」とも略記する）が加熱目標とする均熱温度（以降、「目標均熱温度」ともいう）に対して T だけ低い温度まで加熱し、上記セミ均熱炉においては、炉温を上記目標均熱温度に設定し、上記 T を適正範囲に制御することにより、セミ均熱炉内のいずれかの位置で板温が目標均熱温度となるよう緩速加熱することで、上記目的を達成できることを見出し、本発明を開発するに至った。

【0010】

40

すなわち、本発明は、直火型の加熱炉と、均熱炉および冷却炉を有する連続焼鈍設備における鋼板の加熱方法において、上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を配設し、上記加熱炉では、加熱炉出側の鋼板温度が（目標均熱温度 - T ）となるよう加熱し、上記セミ均熱炉では、炉温を鋼板の目標均熱温度に設定して、セミ均熱炉内のいずれかの位置で鋼板温度が目標均熱温度となるよう加熱することを特徴とする鋼板の加熱方法を提案する。ここで、上記 T は、加熱炉で板温をフィードバック制御したときの鋼板温度の振れ幅以上、かつ、セミ均熱炉の鋼板加熱能力の $1/2$ 以下の値とする。

【0011】

本発明の上記鋼板の加熱方法は、上記セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量が、セミ均熱炉の燃料供給能力の下限値に達したときには T の値を大きくし、セミ均熱

50

炉の燃料供給能力の上限値に達したときには T の値を小さくすることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の上記鋼板の加熱方法は、上記セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量を、セミ均熱炉の（燃料供給能力の下限値 $\times 1.2 \sim$ 燃料供給能力の上限値 $\times 0.8$ ）の範囲内とすることを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、直火型の加熱炉、均熱炉および冷却炉を有する鋼板用の連続焼鈍設備において、上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を設けてなり、上記加熱炉は、加熱炉出側の鋼板温度が（目標均熱温度 - T ）となるよう加熱し、上記セミ均熱炉は、炉温を鋼板の目標均熱温度に設定して、セミ均熱炉内のいずれかの位置で鋼板温度が目標均熱温度となるよう加熱するものであることを特徴とする鋼板の連続焼鈍設備を提供する。ここで、上記 T は、加熱炉で板温をフィードバック制御したときの鋼板温度の振れ幅以上、かつ、セミ均熱炉の鋼板加熱能力の $1/2$ 以下の値である。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、直火型の加熱炉と均熱炉の間に直火型のセミ均熱炉を設置し、鋼板板温が目標均熱温度に到達する直前に、セミ均熱炉で緩速加熱するようにしたので、鋼板を目標均熱温度に収束し易くなり、鋼板長手方向および幅方向の板温を均一化することができるとともに、鋼板が目標均熱温度を超えて過加熱されることを確実に防止することができる。したがって、本発明によれば、鋼板の熱処理温度を格段に精度よく制御することができるので、製品品質の向上や安定化に大いに寄与する。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】連続焼鈍設備における鋼板温度の制御方法を説明する図である。

【図2】連続焼鈍における総括伝達係数 c_g の経時変化の一例を示すグラフである。

【図3】図1に示した方法にフィードバック制御を付加した鋼板温度の制御方法を説明する図である。

【図4】本発明のセミ均熱炉を有する連続焼鈍設備における鋼板温度の制御方法を説明する図である。

【図5】本発明のセミ均熱炉の稼働有無による、セミ均熱炉出側で測定した板温の経時変化を比較して示すグラフである。

30

【図6】本発明のセミ均熱炉の稼働有無による、鋼板の長手方向の温度変動量（ 3 ）と板幅方法の温度差を比較して示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。

図1は、直火型の加熱炉と、均熱炉と冷却炉を有する鋼板用連続焼鈍設備の前半部分の加熱炉と均熱炉における鋼板温度（板温）の制御方法を示したものである。図1において、鋼板1は、図の左側から加熱炉2に導入され、加熱炉の出側（図1のA点）に至るまでの間に、加熱目標とする均熱温度（目標均熱温度）まで加熱された後、均熱炉3に導入されて、該均熱温度に所定の時間保持された後、冷却される。この際、加熱炉2においては、上記の上位計算機において、入力された被処理材（鋼板）の条件（板厚、板幅、比熱等）や焼鈍条件（通板速度、雰囲気ガス、総括熱伝達係数 c_g 等）に基づいて加熱炉2の炉温設定値が算出され、この炉温設定値を達成するために、加熱炉2に供給される燃料と空気の流量が自動制御されている。また、均熱炉3においては、炉温は鋼板の加熱目標温度である均熱温度に設定され、この炉温設定値を達成するために、均熱炉3に供給される燃料と空気の流量が自動制御されている。

40

【0017】

なお、上記上位計算機による加熱炉の炉温設定値も求め方については、種々の方法があるが、例えば、下記（1）式のような熱伝達モデル式を用いて、収束計算することにより

50

求めることができる。

$$T_s / X = 2 \cdot c_G \cdot (T_f^4 - T_s^4) / C_p \cdot D \cdot L_s \dots (1)$$

ここで、 T_s : 出側板温 (K)

X : 加熱長 (m)

c_G : 総括熱伝達係数 (総括熱吸収率)

: ステファン・ボルツマン定数 ($J / s \cdot m^2 K^4$)

T_f : 炉温 (K)

C_p : 比熱 ($J / kg \cdot K$)

: 比重 (kg / m^3)

D : 板厚 (mm)

L_s : 通板速度 (m / s)

10

【0018】

ここで、上記加熱炉2の出側(図2中のA点)においては、前述したように、鋼板温度(板温)が、加熱目標である均熱温度まで正確に加熱されていることが必要である。しかしながら、上記した上位計算機に入力された条件は、常に一定ではなく、時々刻々と変化する。特に、加熱に用いるバーナがラジアントチューブ型ではなく、直火型のものを用いている加熱炉では、総括熱伝達係数 c_G の経時変化が大きい。図2は、直火型バーナを用いている加熱炉を有する連続焼鈍設備において、板幅1052~1062mmの熱延鋼板に1000の熱延板焼鈍を施す際、炉の立上げから24時間経過するまでの間における総括熱伝達係数 c_G の経時変化を実測した結果の一例を示したものである。このように総括熱伝達係数 c_G が大きく変動する連続焼鈍設備においては、加熱炉の炉温を精度よく設定することは難しく、したがって、加熱炉出側(A点)における板温を所定の目標均熱温度に制御することは不可能である。

20

【0019】

そこで、上記問題点を解決するため、図3に示したように、加熱炉出側のA点に板温計4を設置して加熱出側の板温を測定し、この測定結果を炉温制御システムにフィードバックして、上記加熱炉出側A点における板温が加熱目標の均熱温度となるよう、加熱炉に供給する燃料および空気の流量を制御し、炉温を調整することが行われている。この図3においては、板温計4で測定した加熱炉出側A点の板温実測値PVと、予め入力された加熱目標の均熱温度SVとを対比し、その差に応じて加熱炉の設定温度に修正を加えている。

30

【0020】

図3に示した鋼板温度の制御方法を採用することで、加熱炉出側における板温を加熱目標とする均熱温度に対して±の変動幅を有して制御することが可能となる。しかし、以下のような問題点がある。

(1) 加熱炉の熱容量は非常に大きく、上記のようなフィードバック制御では、ゲインをいくら上げても炉温の変化が遅いため、精度よい炉温制御が難しい。

(2) 製品特性を向上するためには均熱温度は高い方が望ましいが、板温が高くなり過ぎると却って製品特性に悪影響を及ぼすような場合には、目標均熱温度に対してプラス側となる過加熱は避ける必要がある。また、熱エネルギーの観点からも目標均熱温度超えとなるような加熱は好ましくない。

40

【0021】

そこで、本発明は、上記問題点に対する対応するため、図4に示したように、前述した加熱炉2と均熱炉3との間にセミ均熱炉5を設け、加熱炉2では、鋼板を加熱炉出側の板温が(均熱温度 - T)となるよう加熱し、セミ均熱炉5では、炉温を加熱目標とする均熱温度に設定し、セミ均熱炉5の出側より前の位置、即ち、セミ均熱炉5内のいずれかの位置(図4中に示したB点)で鋼板が均熱温度となるよう加熱する鋼板の加熱方法を提案する。

【0022】

ここで、上記 T は、加熱炉出側(図4のA点)で測定した鋼板温度に基づいて、加熱炉の炉温をフィードバック制御したときの加熱炉出側における鋼板温度の平均値に対する

50

振れ幅を \pm ()としたとき、 以上の値とする必要がある。ここで、上記 は、加熱炉出側板温の標準偏差 の3倍の値と定義する。上記 Tが 未満では、加熱炉の炉温をフィードバック制御した場合、鋼板温度が上振れしたときに、加熱炉出側で板温が加熱目標均熱温度をオーバーしてしまう部分が生じるおそれがある。

【0023】

一方、上記 Tは、セミ均熱炉の炉温を加熱目標の均熱温度に設定したとき、セミ均熱炉において加熱可能な鋼板温度上昇量、すなわち、セミ均熱炉の鋼板加熱能力を ()としたとき、 $2 T$ が 以下、すなわち、 T が の $1/2$ 以下の値とする必要がある。

T が $1/2$ の値より大きいと、加熱炉の炉温をフィードバック制御した場合、鋼板温度が下振れしたときに、セミ均熱炉で板温を目標とする均熱温度まで加熱することができない部分が生じるおそれがあるからである。なお、 T は、好ましい の 0.4 以下、より好ましくは の 0.3 以下である。なお、上記セミ均熱炉における鋼板加熱能力 は、前述した加熱炉の炉温設定に用いている熱伝達モデルにより求めることができる。

10

【0024】

上記本発明の加熱方法では、セミ均熱炉の出側に到達するまでの間のいずれかの位置で、鋼板を過加熱することなく目標とする均熱温度に加熱することができ、しかも、板幅方向に均一に加熱することができる。しかし、 T が上記条件を満たしたとしても、 T の値が小さ過ぎると、セミ均熱炉の前半部分で板温が目標均熱温度に到達することになり、実質的に均熱時間の延長を招くことになる。したがって、 T は、均熱時間に対する許容範囲が厳しい場合には、セミ均熱炉の出側にできるだけ近い位置で均熱温度に到達するように設定する、具体的には、セミ均熱炉の長さにもよるが、 T は、セミ均熱炉の後半側 $1/2$ の範囲で均熱温度に到達するように設定するのが好ましく、後半側 $1/3$ の範囲で均熱温度に到達するように設定するのがより好ましい。

20

【0025】

また、本発明のセミ均熱炉の鋼板加熱能力 は、セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料と空気の供給能力、特に、燃料の供給能力(供給流量)に大きく依存しており、 T の設定値にも影響を及ぼす。そこで、本発明の鋼板加熱方法では、上記セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量実績値が、供給能力の下限値に達したとき(燃料供給能力に余力があるとき)には T を大きく設定し、逆に、供給能力の上限値に達したとき(燃料供給能力に余力がないとき)には T を小さく設定することが好ましい。

30

【0026】

さらに、セミ均熱炉で鋼板を目標とする均熱温度まで安定的に加熱する観点から、セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量は、供給能力の下限値 $\times 1.2$ ~供給能力の上限値 $\times 0.8$ の範囲内における鋼板加熱能力 から上記 T の上限を設定するのが好ましい。より好ましくは、供給能力の下限値 $\times 1.3$ ~供給能力の上限値 $\times 0.7$ の範囲内である。

【0027】

なお、図4のセミ均熱炉の出側(図4中に示したC点)に板温計6を配設している。この板温計6は、セミ均熱炉出側における鋼板温度を測定するものであり、セミ均熱炉の炉温のフィードバック制御には用いていないが、フィードバック制御に用いてもよいことは勿論である。また、このC点の板温計6は、鋼板板幅方向の温度差を測定するため、少なくとも鋼板の板幅中央部と両幅端部の3点の板温を測定できるものであることが好ましい。

40

【実施例】

【0028】

図4に示した、直火型の加熱炉、均熱炉および冷却炉を有し、上記加熱炉と均熱炉との間に、本発明の機能を有する直火型のセミ均熱炉を配設した連続焼鈍設備において、板厚 2.0 mm \times 板幅 1100 mm の熱延鋼板に、均熱温度を 1000 とする熱処理を施した。なお、上記セミ均熱炉は、従来の加熱炉の後半部分を、前半部分と切り離して本発明のセミ均熱炉の機能を付与したものであり、セミ均熱機能が不要な場合には、従来の加熱

50

炉としても使用することが可能となっている。

この際、上記熱処理は、セミ均熱炉を稼働して本発明の機能を発現させた場合、すなわち、炉温を均熱温度に設定して、加熱炉出側の鋼板温度が（均熱温度 - T ）に設定し、上記 T を本発明にしたがって適正範囲に制御した場合（発明例）と、セミ均熱炉の稼働を停止して、従来の加熱炉の一部として使用した場合（比較例）の2条件で行い、上記セミ均熱炉の出側に設置した板温計（図4に示した板温計6）を用いて鋼板の板幅中央と板幅両端部の3点の板温を連続測定した。

【0029】

図5は、セミ均熱炉出側で測定した熱延鋼板の板幅中央部の実績温度の経時変化を、セミ均熱炉の稼働有無で比較して示したものである。なお、図5の縦軸の温度は、本発明例の平均値を0とした温度である。この図から、セミ均熱炉を設置することによって、鋼板長手方向の温度変化量は、3 : 10.3 から4.3へと1/2以下（ここで、上記は標準偏差である。）に減少している。その結果、従来は、鋼板の過加熱を懸念して加熱炉出側における T の値を大きい値に設定していたが、本発明例では、上記懸念がないため、 T の値を小さくすることができるので、鋼板を早期に均熱温度まで加熱することができることがわかる。

10

【0030】

また、図6は、図5に示した鋼板長さ方向の板温変動量に加えて、鋼板板幅方向の温度差（板幅方向の最高温度と最低温度の差）を発明例と比較例で対比して示したものである。この図から、板幅方向の温度差も、本発明のセミ均熱炉を適用することで、9.2から4.0へと1/2以下に低減できていることがわかる。

20

【産業上の利用可能性】

【0031】

なお、本発明に関する上記説明では、セミ均熱炉は直火型であることを前提として説明してきたが、本発明のセミ均熱炉は直火型に限定されるものではなく、板温制御の精度を高める観点からは、ラジアントチューブ型であってもよい。

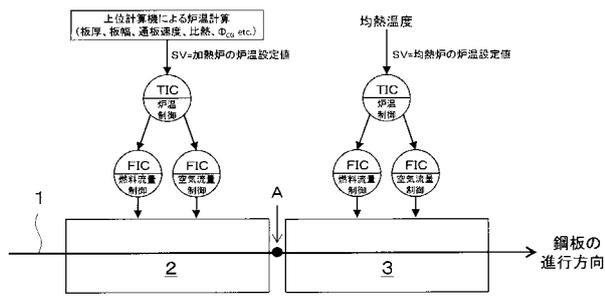
【符号の説明】

【0032】

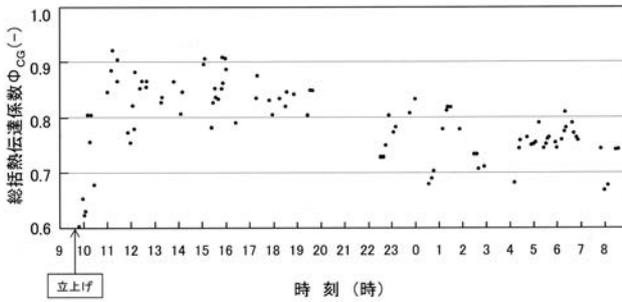
- 1 : 鋼板（鋼帯）
- 2 : 加熱炉
- 3 : 均熱炉
- 4 : 板温計
- 5 : セミ均熱炉
- 6 : 板温計

30

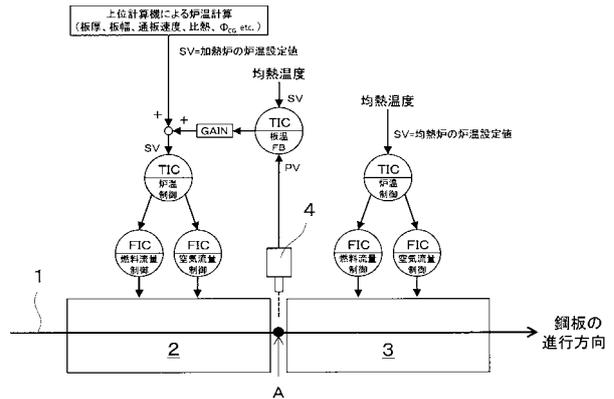
【 図 1 】



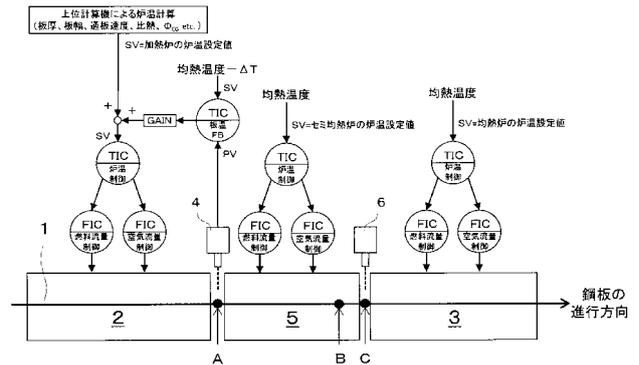
【 図 2 】



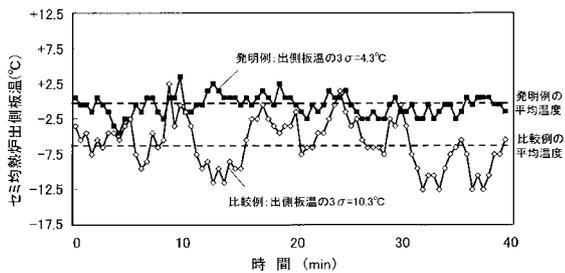
【 図 3 】



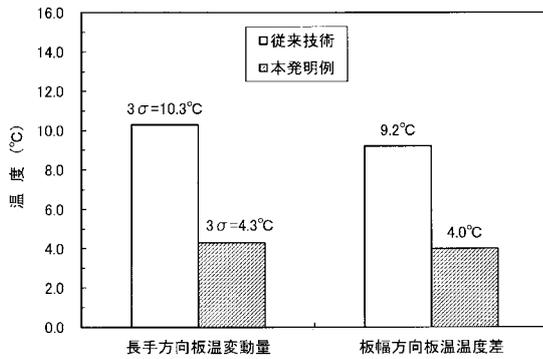
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【手続補正書】

【提出日】令和1年10月17日(2019.10.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

直火型の加熱炉と、均熱炉および冷却炉を有する連続焼鈍設備における鋼板の加熱方法において、

上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を配設し、

上記加熱炉では、加熱炉出側の鋼板温度()が(目標均熱温度() - T())となるよう加熱し、

上記セミ均熱炉では、炉温を鋼板の目標均熱温度に設定して、セミ均熱炉内のいずれかの位置で鋼板温度が目標均熱温度となるよう加熱することを特徴とする鋼板の加熱方法。ここで、上記 T は、加熱炉で板温をフィードバック制御したときの鋼板温度の振れ幅以上、かつ、セミ均熱炉の鋼板加熱能力の1/2以下の値とする。

【請求項2】

上記セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量が、セミ均熱炉の燃料供給能力の下限値に達したときには T の値を大きくし、セミ均熱炉の燃料供給能力の上限値に達したときには T の値を小さくすることを特徴とする請求項1に記載の鋼板の加熱方法。

【請求項3】

上記セミ均熱炉の直火型バーナに供給する燃料の流量を、セミ均熱炉の(燃料供給能力の下限値×1.2~燃料供給能力の上限値×0.8)の範囲内とすることを特徴とする請求項1または2に記載の鋼板の加熱方法。

【請求項4】

直火型の加熱炉、均熱炉および冷却炉を有する鋼板用の連続焼鈍設備において、

上記加熱炉と均熱炉との間に直火型のセミ均熱炉を設けてなり、

上記加熱炉は、加熱炉出側の鋼板温度()が(目標均熱温度() - T())となるよう加熱し、

上記セミ均熱炉は、炉温を鋼板の目標均熱温度に設定して、セミ均熱炉内のいずれかの位置で鋼板温度が目標均熱温度となるよう加熱するものであることを特徴とする鋼板の連続焼鈍設備。ここで、上記 T は、加熱炉で板温をフィードバック制御したときの鋼板温度の振れ幅以上、かつ、セミ均熱炉の鋼板加熱能力の1/2以下の値である。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/006031
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. C21D9/56 (2006.01) i, C21D11/00 (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) Int.Cl. C21D9/56, C21D11/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 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.
A	JP 6-228658 A (NKK CORP.) 16 August 1994 (Family: none)	1-4
A	JP 6-108161 A (NKK CORP.) 19 April 1994 (Family: none)	1-4
A	JP 3-193827 A (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) 23 August 1991 (Family: none)	1-4
A	JP 62-124224 A (CHUGAI RO CO., LTD.) 05 June 1987 & ES 8701962 A1	1-4
A	US 2014/0175713 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 26 June 2014 & WO 2013/023903 A1 & EP 2557183 A1 & EP 2742158 A1 & CN 103732766 A & BR 112014002983 A2	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 14 May 2019 (14.05.2019)		Date of mailing of the international search report 28 May 2019 (28.05.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 0 6 0 3 1	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C21D9/56(2006.01)i, C21D11/00(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 (IPC)) Int.Cl. C21D9/56, C21D11/00			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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	
A	JP 6-228658 A (日本鋼管株式会社) 1994.08.16, (ファミリーなし)	1-4	
A	JP 6-108161 A (日本鋼管株式会社) 1994.04.19, (ファミリーなし)	1-4	
A	JP 3-193827 A (住友金属工業株式会社) 1991.08.23, (ファミリーなし)	1-4	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 14.05.2019		国際調査報告の発送日 28.05.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 鈴木 葉子 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	4K 3557

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 0 6 0 3 1
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
A	JP 62-124224 A (中外炉工業株式会社) 1987.06.05, & ES 8701962 A1	1-4
A	US 2014/0175713 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2014.06.26, & WO 2013/023903 A1 & EP 2557183 A1 & EP 2742158 A1 & CN 103732766 A & BR 112014002983 A2	1-4

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。