

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4330111号

(P4330111)

(45) 発行日 平成21年9月16日 (2009. 9. 16)

(24) 登録日 平成21年6月26日 (2009. 6. 26)

(51) Int. Cl.

F I

C 2 1 D 1/00 (2006. 01)**F 2 7 B 9/02 (2006. 01)****F 2 7 B 9/24 (2006. 01)****F 2 7 B 9/34 (2006. 01)****F 2 7 D 1/00 (2006. 01)**

C 2 1 D 1/00 1 1 5 A

F 2 7 B 9/02

F 2 7 B 9/24 R

F 2 7 B 9/34

F 2 7 D 1/00 D

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-348639 (P2002-348639)
 (22) 出願日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)
 (65) 公開番号 特開2004-183013 (P2004-183013A)
 (43) 公開日 平成16年7月2日 (2004. 7. 2)
 審査請求日 平成17年9月29日 (2005. 9. 29)

(73) 特許権者 000224798
 DOWAホールディングス株式会社
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100067677
 弁理士 山本 彰司
 (72) 発明者 村上 元和
 東京都千代田区丸の内一丁目8番2号 同
 和鉱業株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 広良
 東京都千代田区丸の内一丁目8番2号 同
 和鉱業株式会社内
 (72) 発明者 丹野 義幸
 東京都千代田区丸の内一丁目8番2号 同
 和鉱業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱処理方法及び熱処理炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直線状の炉本体内部に、仕切扉を介して予熱室、熱処理室及び均熱室が設けられ、前記各室にそれぞれ独立駆動のハースローラが設けられた熱処理炉において、ワークの加熱処理時には前記熱処理室のハースローラ の正回転とその停止とを繰り返すイン칭ングを行うことを特徴とする熱処理方法。

【請求項 2】

直線状の炉本体内部に、仕切扉を介して予熱室、熱処理室及び均熱室が設けられ、前記各室にそれぞれ独立駆動のハースローラが設けられた熱処理炉において、ワークの予熱時及び均熱時には、前記予熱室及び均熱室のハースローラを正回転及び逆回転させてワークを揺動させ、ワークの加熱処理時には前記熱処理室のハースローラ の正回転とその停止とを繰り返すイン칭ングを行うことを特徴とする熱処理方法。

【請求項 3】

直線状の炉本体内部に、仕切扉を介して予熱室、熱処理室及び均熱室が設けられ、前記各室にそれぞれ独立駆動のハースローラが設けられてなり、前記予熱室及び均熱室のハースローラが正回転及び逆回転自在に 構成され、前記熱処理室のハースローラが正回転のみに構成され、前記熱処理室の前記ハースローラが超耐熱鋼に微量のタングステン、コバルト、チタンを添加してクリープ特性を高めた素材であることを特徴とする熱処理炉。

【請求項 4】

前記炉本体の炉壁が炉内からレンガ層、シリカ層、酸化チタン及び無機ファイバーの圧

縮成形体層で構成されてなることを特徴とする請求項 3 に記載の熱処理炉。

【請求項 5】

前記熱処理室が、浸炭室、軟窒化室又は調質室であることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の熱処理炉。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属の熱処理方法及び熱処理炉に関し、詳しくは、ローラハースタイプの熱処理炉及びその熱処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、炉内レールタイプ熱処理炉として、図 5 に示す構成の炉が提供されている。同図において、10 は、装入テーブル、11 は、熱処理室、12 は、油槽、13 は、出口コンベア、W はワークである（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

前記の炉内レールタイプのバッチ炉は、例えば、浸炭処理の場合、同じ室で浸炭（930～1050℃）及び降温均熱（830～850℃）を繰り返すため、昇温、降温均熱に時間がかかり、生産効率及び熱効率が悪いという問題がある。また、炉内レール受けがレンガであり、脆く、蓄熱量が大きいと、シーズニング時間が大きいという問題も残されている。

【0004】

その他、ハースローラタイプのバッチ炉として、図 6 に示す構成の炉が提供されている。なお、同図において、前記図 4 と同一部分には同一符号を付してある。図中、14 は、ハースローラである（例えば、特許文献 2 参照）。

【0005】

前記ハースローラタイプのバッチ炉も前記炉内レールタイプのバッチ炉と同様に、例えば、浸炭処理の場合、同じ室で浸炭（930～1050℃）及び降温均熱（830～850℃）を繰り返すため、昇温、降温均熱に時間がかかり、生産効率及び熱効率が悪いという問題がある。また、高温の熱処理室における前記ハースローラ 14 の変形を防止するため、ワーク W が供給された状態で前記ハースローラ 14 を常時正回転及び逆回転させるスペースが必要であり、さらに、ハースローラ 14 の両端が炉壁を貫通しているため、熱放射が大きいという問題が残されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特許第 3103905 号公報

【0007】

【特許文献 2】

特開昭 63-33552 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記構成の炉内レールタイプ及びハースローラタイプバッチ炉の問題を解決し、生産効率及び熱効率を高めた経済的な熱処理方法及び該熱処理方法を実施するコンパクトで経済的な熱処理炉を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に示す熱処理方法は、直線状の炉本体内部に、仕切扉を介して予熱室、熱処理室及び均熱室が設けられ、前記各室にそれぞれ独立駆動のハースローラが設けられた熱処理炉において、ワークの加熱処理時には前記熱処理室のハースローラ の正回転とその停止とを繰り返すイン칭ングを行うことを特徴とする熱処理方法である。

【0010】

上記請求項1の発明によれば、炉本体内部が仕切扉により予熱室、熱処理室及び均熱室に区画されているため、各種熱処理における雰囲気及び温度制御を正確に行うことができる。

【0011】

また、従来のローラハース炉においては、高温加熱によるハースローラの変形を防止するため、熱処理室において、前記ハースローラを正回転及び逆回転させていたが、本発明では、前記熱処理室においては前記ハースローラを逆回転させない。すなわち、インチングのみを行うことを特徴とする。

【0012】

上記の結果、ワークを往復動させるためのスペースが不要になり、前記熱処理室及び炉本体全体のコンパクト化が図られる。同時に、攪拌ファンによる雰囲気ガスの攪拌効果、すなわち、雰囲気ガスの流速分布がより均一になり、熱処理室内の均熱の向上が確認された。例えば、前記従来のハースローラを正回転及び逆回転させる炉では±7.5℃であったのに対して、本発明に係るコンパクト化された炉では±6.0℃以内になったことが確認され、前記従来の炉に比べて処理品の品質向上が可能となった。

【0013】

さらに、前記熱処理室のコンパクト化は、該熱処理室が高温であることから、特に効果大きい。すなわち、加熱に要するヒーターやバーナー、その電力やガスの消費量及びその経費削減、さらには断熱材等の大幅な経費削減になる。

【0014】

請求項2に示す熱処理方法は、直線状の炉本体内部に、仕切扉を介して予熱室、熱処理室及び均熱室が設けられ、前記各室にそれぞれ独立駆動のハースローラが設けられた熱処理炉において、ワークの予熱時及び均熱時には、前記予熱室及び均熱室のハースローラを正回転及び逆回転させてワークを揺動させ、ワークの加熱処理時には前記熱処理室のハースローラを正回転とその停止とを繰り返すインチングを行うことを特徴とする熱処理方法である。

【0015】

上記請求項2の本発明によれば、請求項1による前記作用効果に加えて、均一に予熱したワークを前記熱処理室に供給でき、さらに熱処理完了ワークの正確な均熱化が可能となる利点がある。

【0016】

請求項3に示す熱処理炉は、直線状の炉本体内部に、仕切扉を介して予熱室、熱処理室及び均熱室が設けられ、前記各室に独立駆動のハースローラが設けられてなり、前記予熱室及び均熱室のハースローラが正回転及び逆回転自在に、前記加熱室のハースローラが正回転のみに構成され、前記熱処理室の前記ハースローラが超耐熱鋼に微量のタングステン、コバルト、チタンを添加してクリープ特性を高めた素材であることを特徴とする。したがって、前記熱処理室においては、正回転あるいはインチングのみが行われる。

【0017】

この請求項3の発明によれば、前記請求項1及び請求項2に記載の熱処理方法を容易に実施することができ、同時に熱処理室においてワークを往復動させることがないため、前記熱処理室及び炉本体全体のコンパクト化が図られる。この熱処理室のコンパクト化は、前記請求項1に関連して述べたごとく、大幅な経費削減を可能にする。

【0018】

また、請求項3に係る本発明によれば、前記熱処理室の前記ハースローラが前記特徴を有するので、前記熱処理室内において、従来のように、ハースローラを正回転及び逆回転させてその変形を防止する必要がなく、ハースローラを停止させたままワークの熱処理を行うことができ、したがって、ワークを往復動させるためのスペースが不要であり、炉本体全体のコンパクト化が図られる。また、ハースローラの径を小さくできるため、炉壁を貫通している両端からの放熱量を減少させることができる。

【0019】

請求項4に示す熱処理炉の実施の一形態は、前記炉本体の炉壁が炉内からレンガ層、シリカ層、酸化チタン及び無機ファイバーの圧縮成形体で構成されてなることを特徴とする。この請求項4の実施の一形態によれば、炉壁の断熱効果の向上に伴い、炉表面からの熱放散が低減させられ、加熱エネルギーの節減による経済的效果が得られる。また、炉壁厚の縮小が可能であり、同時に、ハースローラの短縮及び該短縮に伴うハースローラの変形防止効果の向上を図ることができる。なお、請求項3、4において、前記熱処理室の具体例としては、浸炭室、軟窒化室、調質室を挙げることができる（請求項5）。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明に係る熱処理炉の概略側面図及び浸炭処理実施例、図2は、本発明に係る熱処理炉の概略側面図及び軟窒化処理実施例、図3は、本発明に係る熱処理炉の概略側面図及び調質処理実施例、図4は、本発明に係る熱処理炉の炉壁断面図及び断熱温度曲線図、図5は、従来のレールタイプバッチ炉の概略側面図、図6は、従来のハースローラタイプのバッチ炉の概略側面図である。

10

【0021】

本発明に係る熱処理炉1は、図1乃至図3に示すように、直線状の炉本体の内部に、仕切扉1及び2を介して、予熱室3、熱処理室4及び均熱室5が設けられる。図中、10は、装入テーブル、12は、油槽、13は、出口コンベアである。さらに、好ましい例として、図面実施例では、前記予熱室3：熱処理室4及び均熱室5：熱処理室4が、それぞれ1：3の大きさに構成され、全長を従来炉とほぼ同様にして、約3倍の生産量を可能にしている。

20

【0022】

本発明では、前記予熱室3、熱処理室4及び均熱室5に、それぞれ独立駆動のハースローラ6、7及び8が設けられる。さらに、前記予熱室3及び均熱室5内のハースローラ6及び8が正回転及び逆回転自在に構成され、前記熱処理室4内のハースローラ7が正回転あるいはインチングのみ可能に構成される。

【0023】

なお、前記ハースローラ6、7及び8は、超耐熱鋼に微量のタングステン、コバルト、チタンが添加されてクリープ特性が高められているため、従来のごとく、前記熱処理室4内において、正回転及び逆回転を繰り返してその変形を防止する必要がない。したがって、前記熱処理室4内においてワークWを往復動させるためのスペースが不要であり、熱処理室及び炉本体全体のコンパクト化が図られる。また、ハースローラの径を、例えば、従来の104mmから90mmに小さくできるため、炉壁を貫通している両端からの放熱量を減少させることができる。

30

【0024】

前記ハースローラの変形、具体的には、曲がり、は、該ハースローラの強度とともに、ワークWの温度と炉内温度との温度差が大きく影響する。その点、前記ワークWの温度と炉内温度との温度差が大きいのは予熱室3であり、したがって、予熱室3において、ハースローラ6を正回転及び逆回転させ、前記温度差を小さくした後、前記熱処理室4に供給することにより、該熱処理室4におけるハースローラ7の変形を最小限に抑えることができる。

40

【0025】

なお、浸炭炉における熱処理室において、従来品及び本願実施の一形態のハースローラを試みたところ、従来品の場合、受入れ時、2mm以下の曲がりであったものが、3ヶ月の使用後には、5mm以上の曲がりとなり、交換の必要が発生したのに対し、前記本願実施の一形態におけるハースローラは、受入れ時、0.3mmであったものが、8ヶ月の使用後においても、1mm以下の状態であり、交換の必要性はなかった。

【0026】

なお、前記数値は、ハースローラ両端の鰐部からそれぞれ内側に75mmの地点と中央地

50

点間をダイヤルゲージによって測定したものであり、前記従来品のハースローラは、正回転及び逆回転を繰り返した場合であり、前記本願実施の一形態におけるハースローラは、インチング（停止及び正回転）のみを行った場合である。

【0027】

図4には、本発明に係る熱処理炉の炉壁構造及び断熱温度曲線図が示されている。すなわち、炉壁が炉内から115mmのレンガ層15、85mmのシリカ層16、50mmのチタン及び無機ファイバーの圧縮成形体層17で構成されている。また、断熱温度曲線を見ると、炉内温度950℃に維持した炉本体の表面温度は50.2℃（大気温度：20℃）であり、炉壁厚の大幅な削減とともに改正省エネルギー法の遵守が可能となった。

【0028】

前記本発明の熱処理炉は、金属の各種熱処理に使用される。図1は浸炭処理の一実施例である。すなわち、装入テーブル10に供給されたワークWが、図示しない装入扉を介して予熱室3に供給され、該予熱室3内のハースローラ6が正回転及び逆回転させられて均一予熱が行われる。

【0029】

その後、前記予熱室3と前記熱処理室4間の仕切扉1が開かれ、前記ハースローラ6及び7が駆動させられ、ワークWが前記熱処理室4へ搬送され、例えば、所定雰囲気中のカーボンポテンシャル1.0%及び所定温度の940℃にて、所定時間の540分間の浸炭処理が行われる。

【0030】

図1乃至図3に示す熱処理炉では、熱処理室（浸炭室）4内に設けられたハースローラ7を正回転あるいはインチングさせてワークWを前記熱処理室4内の所定位置に順次移動させ、ハースローラ7を逆回転させることなく浸炭処理が行われる。

【0031】

具体的には、前記した浸炭処理条件の場合には、前記熱処理室4内へ搬送及び収容可能な三ブロックのワークWが、前記熱処理室4内に、それぞれ540分間滞在させられて浸炭処理が行われるように、前記熱処理室4内のハースローラ7が正回転あるいはインチング及び停止させられて浸炭処理が行われる。同時に浸炭処理を完了したワークWが均熱室5へ搬送され、さらに予熱室3から浸炭処理するつぎのワークWの搬入が行われる。

【0032】

前記熱処理室4において浸炭処理が完了したワークWは、前記熱処理室4と均熱室5間の仕切扉2が開かれ、前記ハースローラ7及び8が駆動させられて前記均熱室5へ搬送され、該均熱室5内のハースローラ8が正回転及び逆回転させられて、所定の均熱温度、例えば、850℃に降温、均熱保持される。

【0033】

その後、図示しない均熱室5と油槽12間の開閉扉が開かれて、均熱ワークWの焼入れが行われ、該焼入れ完了とともに、図示しない出口扉が開かれて、ワークWが出口コンベア13へ搬出される。

【0034】

前記のごとく、図1乃至図3に示す熱処理炉では、前記予熱室3へのワークWの装入、該予熱室3から前記熱処理室4へのワークWの搬送、該熱処理室4から前記均熱室5へのワークWの搬送、さらには該均熱室5から油槽12へのワークWの搬送、該油槽12から前記出口コンベア13へのワークWの搬出が効率よく、連続的に行われ、生産効率が高められる。

【0035】

図2は、軟窒化処理の一実施例である。すなわち、装入テーブル10に供給されたワークWが、図示しない装入扉を介して予熱室3に供給され、該予熱室3内のハースローラ6が正回転及び逆回転させられて均一予熱が行われる。その後、前記予熱室3と前記熱処理室4間の仕切扉1が開かれ、前記ハースローラ6及び7が駆動させられ、ワークWが前記熱処理室（軟窒化室）4へ搬送され、所定雰囲気中のRXガス及びアンモニアガス中で、例

10

20

30

40

50

えば、所定温度の 550℃、所定時間の 120 分間の軟窒化処理が行われる。

【0036】

前記熱処理室 4 において所定時間の軟窒化処理が完了すると、前記熱処理室 4 と、前記均熱室 5 間の仕切扉 2 が開かれ、前記ハースローラ 7 及び 8 が駆動させられ、ワーク W が前記均熱室 5 に搬送され、均熱工程を経ることなく、図示しない均熱室 5 と油槽 12 間の開閉扉が開かれてワーク W の焼入れが行われ、該焼入れ完了とともに、図示しない出口扉が開かれて、ワーク W が出口コンベア 13 へ搬送される。

【0037】

図 3 は、調質処理の一実施例である。すなわち、装入テーブル 10 に供給されたワーク W が、図示しない装入扉を介して予熱室 3 に供給され、該予熱室 3 内のハースローラ 6 が正回転及び逆回転させられて均一予熱が行われる。その後、前記予熱室 3 と前記熱処理室 4 間の仕切扉 1 が開かれ、前記ハースローラ 6 及び 7 が駆動させられ、ワーク W が前記熱処理室（調質室）4 へ搬送され、所定雰囲気のカボンポテンシャル 0.3～0.5% で、例えば、所定温度の 880℃、所定時間の 30 分の調質処理が行われる。

【0038】

その後の工程は、前記軟窒化処理の場合と同様であり、均熱工程を経ることなく、焼入れが行われる。

【0039】

【発明の効果】

前記本発明によれば、生産効率及び熱効率を高めた熱処理方法及び該熱処理方法を実施するコンパクトで経済的な熱処理炉を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る熱処理炉の概略側面図及び浸炭処理実施例を示す図である。

【図 2】本発明に係る熱処理炉の概略側面図及び軟窒化処理実施例を示す図である。

【図 3】本発明に係る熱処理炉の概略側面図及び調質処理実施例を示す図である。

【図 4】本発明に係る熱処理炉の炉壁断面図及び断熱温度曲線図である。

【図 5】従来のレールタイプバッチ炉の概略側面図である。

【図 6】従来のハースローラタイプバッチ炉の概略側面図である。

【符号の説明】

- 1 仕切扉
- 2 仕切扉
- 3 予熱室
- 4 熱処理室
- 5 均熱室
- 6 ハースローラ
- 7 ハースローラ
- 8 ハースローラ
- 15 レンガ層
- 16 シリカ層
- 17 酸化チタン及び無機ファイバーの圧縮成形体層

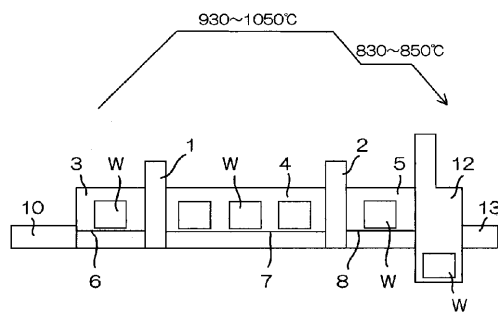
10

20

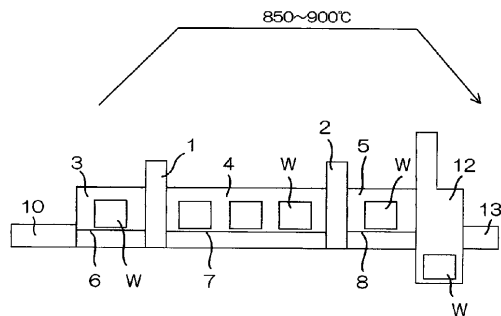
30

40

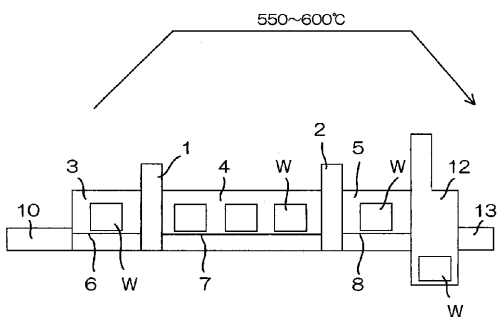
【図 1】



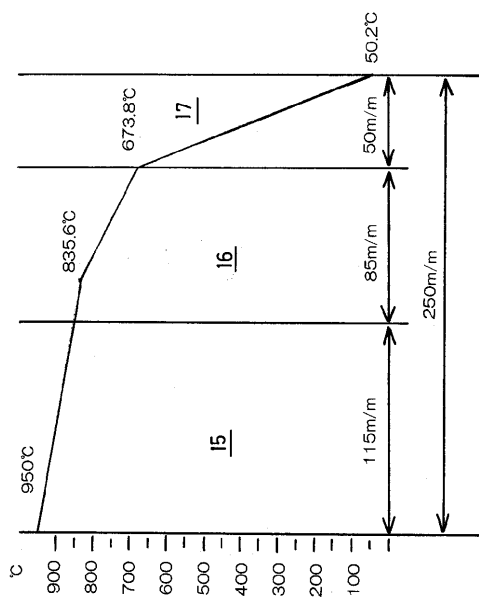
【図 3】



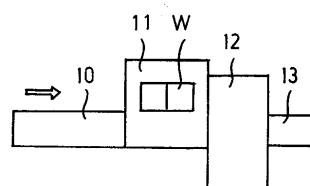
【図 2】



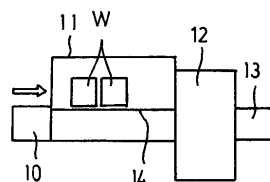
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 正史

東京都千代田区丸の内一丁目8番2号 同和鉱業株式会社内

審査官 蛭田 敦

(56)参考文献 特公平61-016910 (JP, B2)

実開平06-022358 (JP, U)

特開平06-145781 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C21D 1/00 ~ 1/84

F27B 9/00 ~ 9/40

F27D 1/00 ~ 1/18