

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7155709号

(P7155709)

(45)発行日 令和4年10月19日(2022.10.19)

(24)登録日 令和4年10月11日(2022.10.11)

(51)国際特許分類

F I

F 2 7 B 9/04 (2006.01)

F 2 7 B 9/04

F 2 7 B 9/02 (2006.01)

F 2 7 B 9/02

F 2 7 B 9/12 (2006.01)

F 2 7 B 9/12

F 2 7 D 7/00 (2006.01)

F 2 7 D 7/00

Z

C 2 1 D 9/56 (2006.01)

C 2 1 D 9/56

1 0 2

請求項の数 5 (全11頁)

(21)出願番号 特願2018-138601(P2018-138601)

(22)出願日 平成30年7月24日(2018.7.24)

(65)公開番号 特開2020-16372(P2020-16372A)

(43)公開日 令和2年1月30日(2020.1.30)

審査請求日 令和3年5月20日(2021.5.20)

(73)特許権者 000003713

大同特殊鋼株式会社

愛知県名古屋市中区東桜一丁目1番10

号

(74)代理人 100076473

弁理士 飯田 昭夫

(74)代理人 100112900

弁理士 江間 路子

(74)代理人 100198247

弁理士 並河 伊佐夫

(72)発明者 中村 豪志

愛知県名古屋市中区滝春町9番地 大同

特殊鋼株式会社内

(72)発明者 佐藤 宏幸

愛知県名古屋市中区滝春町9番地 大同

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 連続式雰囲気熱処理炉

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

被熱物としての線材コイルを熱処理する連続式雰囲気熱処理炉であって、
 前記被熱物を搬送する搬送手段と、
 酸化性雰囲気で加熱されたガスが吹き込まれることで前記被熱物の急速予熱を行なう第1加熱室と、
 該第1加熱室に隣接し、室内の真空パージが行なわれる入口側パージ室と、
 該入口側パージ室に隣接し、還元性雰囲気で加熱されたガスが循環することにより前記被熱物の急速加熱を行う第2加熱室と、
 該第2加熱室に隣接し、還元性雰囲気で前記被熱物の熱処理を行う熱処理室と、
 該熱処理室に隣接し、室内の真空パージが行なわれる出口側パージ室と、を備え、
 前記第1加熱室は、前記線材コイルの上端近傍に配置される第1蓋部と、室内のガスを加熱する第1加熱手段と、該ガスを前記線材コイルの内径穴へ下方から吹き込む第1ガス送風装置と、を備え、
 前記第2加熱室は、前記線材コイルの上端近傍に配置される第2蓋部と、室内のガスを加熱する第2加熱手段と、該ガスを前記線材コイルの内径穴へ下方から吹き込む第2ガス循環装置と、を備えていることを特徴とする連続式雰囲気熱処理炉。

【請求項2】

前記第1加熱室は、室内の雰囲気が300～550℃に加熱されるものであることを特徴とする請求項1に記載の連続式雰囲気熱処理炉。

【請求項 3】

前記出口側パージ室に隣接する急速冷却室を更に備え、
前記急速冷却室は、前記線材コイルの上端近傍に配置される第3蓋部と、冷風としての大気を前記線材コイルの内径穴へ下方から吹き込むブロー装置と、を備えていることを特徴とする請求項 1、2 の何れかに記載の連続式雰囲気熱処理炉。

【請求項 4】

前記入口側パージ室の後側の開口を閉塞する扉と、前記第2加熱室の前側の開口を閉塞する扉と、がそれぞれ対向して設けられ、

これら二つの扉が昇降する領域を含む、前記入口側パージ室と前記第2加熱室との間の領域を、外部と気密に遮断する区画室が形成されていることを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の連続式雰囲気熱処理炉。

【請求項 5】

前記熱処理室の後側の開口を閉塞する扉と、前記出口側パージ室の前側の開口を閉塞する扉と、がそれぞれ対向して設けられ、

これら二つの扉が昇降する領域を含む、前記熱処理室と前記出口側パージ室との間の領域を、外部と気密に遮断する区画室が形成されていることを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載の連続式雰囲気熱処理炉。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、線材コイル等の被熱物を雰囲気ガス中で連続的に熱処理する連続式雰囲気熱処理炉に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、線材コイルの熱処理を行う熱処理装置についての発明が示され、そこにおいて線材コイルの上端を閉塞する閉塞板（蓋部）を設けることで、線材コイルの内径穴の下方から上向きに吹き込んだ加熱用ガスを、線材コイルの内径側から外径側に外向きに流通させ、線材コイルを短時間で且つ均一に加熱するようになした点が開示されている。

【0003】

しかしながら、このような熱処理装置を用いた場合であっても、酸化性雰囲気での加熱では、高温域において線材コイルの表面に酸化スケールが生じ、母相で脱炭が発生する問題が生じる。また、還元性雰囲気での加熱では、低温時においてガス組成中のCOがCとCO₂とに分解し、発生した煤が線材コイルの表面に付着する問題が生じる。

【0004】

このような品質上の問題を解決する方法として、加熱温度域に応じて炉内のガスを入れ替えて、熱処理装置の雰囲気性状を変更することも考えられるが、その見返りとして雰囲気ガスコストの増加や雰囲気変更に要する時間分の熱処理時間延長といった新たな問題が生じてしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許2913727号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は以上のような事情を背景とし、酸化スケールおよび煤の発生を抑制しながら、被熱物を常温から所定温度にまで短時間で加熱することができる連続式雰囲気熱処理炉を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

而して本発明は、被熱物を熱処理する連続式雰囲気熱処理炉であって、前記被熱物を搬送する搬送手段と、酸化性雰囲気中で加熱されたガスが吹き込まれることで前記被熱物の急速予熱を行なう第1加熱室と、該第1加熱室に隣接し、室内の真空パージが行なわれる入口側パージ室と、該入口側パージ室に隣接し、還元性雰囲気中で加熱されたガスが循環することにより前記被熱物の急速加熱を行う第2加熱室と、該第2加熱室に隣接し、還元性雰囲気中で前記被熱物の熱処理を行う熱処理室と、該熱処理室に隣接し、室内の真空パージが行なわれる出口側パージ室と、を備えていることを特徴とする。

【0008】

このように本発明の連続式雰囲気熱処理炉は、（酸化スケールが発生しにくい）低温域での加熱に適した酸化性雰囲気の第1加熱室と、（煤が発生しにくい）高温域での加熱に適した還元性雰囲気の第2加熱室と、を同時に設けたものである。本発明では、常温から目的とする温度に到るまでの途中段階で、搬送手段を用いて被処理物を第1加熱室から第2加熱室に移動させることで、酸化性雰囲気における酸化スケールの発生と還元性雰囲気における煤の発生の両方を良好に抑制することができる。

また、本発明では、加熱温度域に応じて炉内（室内）のガスを入れ替える必要はなく、短時間で目的とする温度にまで被熱物を昇温することができる。

【0009】

本発明では、前記被熱物が線材コイルである場合、前記第1加熱室を、前記線材コイルの上端近傍に配置される第1蓋部と、室内のガスを加熱する第1加熱手段と、該ガスを前記線材コイルの内径穴へ下方から吹き込む第1ガス送風装置と、を備えたものとする

【0010】

ことができる。また同様に、前記第2加熱室についても、前記線材コイルの上端近傍に配置される第2蓋部と、室内のガスを加熱する第2加熱手段と、該ガスを前記線材コイルの内径穴へ下方から吹き込む第2ガス循環装置と、を備えたものとする

【0011】

ことができる。このようにすれば、線材コイルの内径穴内に吹き込まれたガスは、蓋部によって内径穴の上端部からの流出が阻止される。このためガスは、線材コイルを構成する線材の隙間を

【0012】

通って、内径側から外径側に流通することとなる。このようなガス流れとすることで、線材コイルの内外および上下間の温度差を最小に保ちながら、線材コイルを短時間で所定の温度にまで加熱することができる。

【0013】

本発明では、酸化性雰囲気の下、第1加熱室にて被熱物の急速予熱を行なうため、第1加熱室における酸化スケールの発生に留意する必要がある。酸化スケールが発生する温度は鋼種によっても異なるが、およそ300～550℃である。このため第1加熱室は、室内の雰囲気として300～550℃にまで加熱されるものとし、この範囲内で鋼種に応じて予熱温度を設定することが望ましい。例えば、炭素鋼の場合、500～550℃に

【0014】

することが望ましい。また本発明では、前記出口側パージ室に隣接する急速冷却室を更に備えておくことができる。このようにすれば、被熱物の加熱に要する時間の短縮化に加えて、更に冷却に要する時間の短縮化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態の連続式雰囲気熱処理炉を示した図である。

【図2】図1の急速予熱室、入口側パージ室および急速加熱室をその周辺部とともに拡大して示した図である。

【図 3】図 1 の急速予熱室の断面図である。

【図 4】図 1 の急速加熱室の断面図である。

【図 5】図 1 の出口側パージ室および急速冷却室をその周辺部とともに拡大して示した図である。

【図 6】図 1 の急速冷却室の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

次に本発明の一実施形態の連続式雰囲気熱処理炉を図面に基づいて詳しく説明する。

図 1 において、W は線材をコイル状に巻回した被熱物としての線材コイル、10 は線材コイル W を焼鈍処理する連続式雰囲気熱処理炉である。

連続式雰囲気熱処理炉 10 は、図中左端の装入テーブル 12 と、図中右端の搬出テーブル 14 との間に、第 1 加熱室としての急速予熱室 16、入口側パージ室 18、第 2 加熱室としての急速加熱室 20、熱処理室 22、出口側パージ室 24、急速冷却室 26 が配置されている。

【0016】

連続式雰囲気熱処理炉 10 を構成する各室には、それぞれ独立駆動する搬送手段としてのローラ群 31、32、33、34、35、36 が配設され、線材コイル W はトレイ 38（図 2 参照）上に載置された状態で、ローラ群 31～36 によって順次図中右方向に搬送され連続的に焼鈍処理が行われる。

【0017】

搬送方向に長く延びた熱処理室 22 は、還元性雰囲気中で線材コイル W の熱処理（焼鈍）を行うものである。熱処理室 22 は、前側（搬送方向上流側）の開口 22a が仕切扉 44 によって閉塞可能とされている。仕切扉 44 はワイヤーを介してプーリ 46a に懸吊され、プーリ 46a の回転により昇降する。仕切扉 44 が閉じることで、熱処理室 22 は隣接する急速加熱室 20 と区画される。

【0018】

また、熱処理室 22 の後側（搬送方向下流側）の開口 22b は、断熱扉 45 により閉塞可能とされている。断熱扉 45 はワイヤーを介してプーリ 46b に懸吊され、プーリ 46b の回転により昇降する。

【0019】

43 は、熱処理室 22 に RX ガス（ N_2 ：45.1%、 CO ：19.6%、 CO_2 ：0.4%、 H_2 ：34.6%、 CH_4 ：0.3%）などの還元性ガスを供給するガス供給配管で、熱処理室 22 の長手方向略中央の位置で、還元性ガスを室内に供給する。供給された還元性ガスは、熱処理室 22 内の圧力差に基づいて図中左向き（すなわち熱処理室 22 の前側）に向かうガス流れと、図中右向き（すなわち熱処理室 22 の後側）に向かうガス流れとを生ぜしめる。

【0020】

熱処理室 22 には、加熱手段としてのラジアントチューブバーナ 40 および天井ファン 42 が搬送方向に沿って複数設けられている。熱処理室 22 内は、搬送方向に沿っておよそ昇温、均熱、徐冷の各ゾーンに区画され、各ゾーンでは所定の温度設定となるようラジアントチューブバーナ 40 の出力が制御されている。

【0021】

図 2 は、熱処理室 22 の上流側に設けられた急速予熱室 16、入口側パージ室 18、急速加熱室 20 を拡大して示した図である。

【0022】

装入テーブル 12 に隣接する急速予熱室 16 は、略室温の線材コイル W を酸化性雰囲気下で、酸化スケールおよび煤の発生を抑制しつつ所定の予熱温度にまで急速予熱するためのものである。

急速予熱室 16 には、前後の開口 50a、50b をそれぞれ閉塞し得る断熱扉 51a、51b が設けられている。これら断熱扉 51a、51b は、ワイヤーを介してそれぞれプ

10

20

30

40

50

ーリ 5 2 a, 5 2 b に懸吊され、プーリ 5 2 a, 5 2 b の回転により昇降する。

【0023】

図 3 は、線材コイル W の搬送方向と直交する方向での急速予熱室 1 6 の断面図で、室内に線材コイル W が装入された状態を示している。

同図において、5 4 は線材コイル W の上端近傍に配置される第 1 蓋部、5 7 は予熱室内のガスを加熱する第 1 加熱手段としての直火バーナ、5 8 は線材コイル W へガスを吹き込む第 1 ガス送風装置である。5 9 は側壁上部に形成されたガス排出用の配管である。この急速予熱室 1 6 では、酸化性ガスとしての大気をバーナ 5 7 にて加熱する。

【0024】

第 1 蓋部 5 4 は、急速予熱室 1 6 の上壁を上下方向に貫通する軸体 5 5 の先端に取付られ、線材コイル W の上端を閉塞するように、線材コイル W に被せられている。第 1 蓋部 5 4 は軸体 5 5 を介して昇降装置 5 6 (図 2 参照) に連結され、上下方向に昇降可能とされている。このため本例では、線材コイル W の上端と第 1 蓋部 5 4 との隙間 s を適宜調整することが可能である。

【0025】

第 1 ガス送風装置 5 8 は、ダクト 6 0 と、ダクト 6 0 内部に収容された送風ファン 6 2 と、送風ファン 6 2 を回転駆動させる駆動モータ 6 3 を備えている。ダクト 6 0 は同図で示すように折れ曲がり形状をなし、その一端部には線材コイル W の直下において上向きに開口したガス吹出口 6 0 a が形成されている。一方、ダクト 6 0 の他端部には下向きのガス吸込口 6 0 b が形成されている。送風ファン 6 2 は、このガス吸込口 6 0 b の直上位置に配置されている。

【0026】

第 1 ガス送風装置 5 8 では、送風ファン 6 2 を回転させることで、ガス吸込口 6 0 b を通じてダクト 6 0 内に吸引したガスを、ダクト 6 0 のガス吹出口 6 0 a から上向きに吹き出す。ここで、ガス吹出口 6 0 a の直上に位置するトレイ 3 8 の中央には、板厚方向に貫通する貫通穴 3 8 a が形成されており、上向きのガスは、貫通穴 3 8 a を通過した後に線材コイル W の内径穴 W a に送られる。

【0027】

このとき、線材コイル W の上端近傍には、線材コイル W を被うように第 1 蓋部 5 4 が配置されているため、線材コイル W の内径穴 W a 内に吹き込まれたガスは、内径穴 W a 上端部からの流出が阻止され、線材コイル W を構成する線材の隙間を通過して、矢印で示すように内径側から外径側に流通することとなる。このようなガス流れを実現させることで、線材コイル W の内外および上下間の温度差を最小に保ちながら、線材コイル W は短時間で所定の予熱温度にまで加熱される。

【0028】

なお、6 4 はダクト 6 0 内を流通するガスの温度を検出する温度センサである。本例では、温度センサ 6 4 と接続された制御部 (図示省略) により、温度センサ 6 4 で検出されたガスの温度が、予め設定された目標雰囲気温度と一致するように、バーナ 5 7 の燃焼が適宜調整される。

【0029】

次の入口側パージ室 1 8 は、後述する還元性雰囲気気の急速加熱室 2 0 内に大気が侵入するのを防止するためのものである。入口側パージ室 1 8 は、図 2 に示すように前後の開口 6 6 a, 6 6 b を閉塞し得る気密扉 6 7 a, 6 7 b が設けられている。気密扉 6 7 a, 6 7 b は、それぞれワイヤーを介してプーリ 6 8 a, 6 8 b に懸吊され、プーリ 6 8 a, 6 8 b の回転により昇降する。

この入口側パージ室 1 8 には、真空ポンプ 7 1 に接続された脱気用の配管 7 0 および図示を省略した N₂ 供給装置に接続された N₂ ガス供給用の配管 7 3 がそれぞれ接続されている。

【0030】

次の急速加熱室 2 0 は、急速予熱室 1 6 にて所定の温度にまで予熱された線材コイル W

10

20

30

40

50

を、還元性雰囲気下で酸化スケールおよび煤の発生を抑制しつつ、更に所定の目標温度にまで急速加熱するためのものである。

急速加熱室 20 は、図 2 に示すように入口側パージ室 18 と対向する前側の開口 74 a を閉塞し得る断熱扉 75 a が設けられている。この断熱扉 75 a は、ワイヤーを介してプーリ 76 a に懸吊され、プーリ 76 a の回転により昇降する。

なお、入口側パージ室 18 と急速加熱室 20 との間には、外部と気密に遮断された区画室 77 が形成されており、入口側パージ室 18 の後側開口 66 b、急速加熱室 20 の前側開口 74 a が開いた際、外気が室内へ進入するのを防止している。プーリ 68 b および気密扉 67 b、プーリ 76 a および断熱扉 75 a は、この区画室 77 中に收容されている。

一方、急速加熱室 20 の後側の開口 74 b は、前述の仕切扉 44 により閉塞可能とされている。

10

【0031】

図 2 に示すように急速加熱室 20 は、供給管 79 により熱処理室 22 と接続されており、供給管 79 上に設けられた開閉弁を開くことで、熱処理室 22 内の還元性ガスが急速加熱室 20 内に供給可能とされている。

【0032】

図 4 は、線材コイル W の搬送方向と直交する方向での急速加熱室 20 の断面図で、室内に線材コイル W が装入された状態を示している。

同図において、84 は線材コイル W の上端近傍に配置される第 2 蓋部、87 は加熱室内のガスを加熱する第 2 加熱手段としてのラジアントチューブバーナ、88 は線材コイル W にガスを吹き込む第 2 ガス循環装置である。

20

【0033】

第 2 蓋部 84 は、急速加熱室 20 の上壁を上下方向に貫通する軸体 85 の先端に取付られ、線材コイル W の上端を閉塞するように、線材コイル W に被せられている。第 2 蓋部 84 は軸体 85 を介してプーリ 86 (図 2 参照) に連結されて、上下方向に昇降可能とされている。このため本例では、線材コイル W の上端と第 2 蓋部 84 との隙間 s を適宜調整することが可能である。

【0034】

第 2 ガス循環装置 88 は、ダクト 90 と、ダクト 90 内部に收容された循環ファン 92 と、循環ファン 92 を回転駆動させる駆動モータ 93 を備えている。ダクト 90 は同図で示すように折れ曲がり形状をなし、その一端部には線材コイル W の直下において上向きに開口したガス吹出口 90 a が形成されている。一方、ダクト 90 の他端部には下向きのガス吸込口 90 b が形成されている。循環ファン 92 は、このガス吸込口 90 b の直上位置に配置されている。

30

【0035】

このように第 2 蓋部 84 および第 2 ガス循環装置 88 の構成は、前述の第 1 蓋部 54 および第 1 ガス送風装置 58 と基本的に同じであり、本例の急速加熱室 20 によれば、ラジアントチューブバーナ 87 で加熱された還元性ガスが、線材コイル W を構成する線材の隙間を通して、矢印で示すように内径側から外径側に流通することとなり、線材コイル W の内外および上下間の温度差を最小に保ちながら、線材コイル W は短時間で所定の加熱温度にまで加熱される。

40

【0036】

なお、94 はダクト 90 内を流通するガスの温度を検出する温度センサである。本例では、温度センサ 94 と接続された制御部 (図示省略) により、温度センサ 94 で検出されたガスの温度が、予め設定された目標雰囲気温度と一致するように、ラジアントチューブバーナ 87 の燃焼が適宜調整される。

【0037】

図 5 は、熱処理室 22 の下流側に設けられた出口側パージ室 24 および急速冷却室 26 を拡大して示した図である。

出口側パージ室 24 は、還元性雰囲気中の熱処理室 22 内に大気が侵入するのを防止する

50

ためのものである。出口側パージ室 24 は、図 5 に示すように前後の開口 96 a, 96 b を閉塞し得る気密扉 97 a, 97 b が設けられている。気密扉 97 a, 97 b は、それぞれワイヤーを介してプーリ 98 a, 98 b に懸吊され、プーリ 98 a, 98 b の回転により昇降する。

この出口側パージ室 24 には、真空ポンプ 99 に接続された脱気用の配管 100 および図示を省略した N₂ 供給装置に接続された N₂ ガス供給用の配管 101 がそれぞれ接続されている。

【0038】

なお、熱処理室 22 と出口側パージ室 24 との間には、外部と気密に遮断された区画室 102 が形成されており、熱処理室 22 の後側開口 22 b、出口側パージ室 24 の前側開口 96 a が開いた際、外気が室内へ進入するのを防止している。

【0039】

次の急速冷却室 26 は、線材コイル W を、大気下で急速冷却するためのものである。急速冷却室 26 には、前後の開口 105 a, 105 b を閉塞し得る開閉扉 106 a, 106 b が設けられている。これら開閉扉 106 a, 106 b は、ワイヤーを介してそれぞれプーリ 107 a, 107 b に懸吊され、プーリ 107 a, 107 b の回転により昇降する。

【0040】

図 6 は、線材コイル W の搬送方向と直交する方向での急速冷却室 26 の断面図で、室内に線材コイル W が装入された状態を示している。同図において、110 は線材コイル W の上端近傍に配置される第 3 蓋部、114 は線材コイル W の内径穴 W a へ冷風（大気）を吹き込むブロー装置である。115 は側壁上部に形成されたガス排出用の配管である。

【0041】

この急速冷却室 26 の構成は、前述の急速予熱室 16、急速加熱室 20 と基本的に同じである。第 3 蓋部 110 は、急速冷却室 26 の上壁を上下方向に貫通する軸体 111 の先端に取付られ、線材コイル W の上端を閉塞するように、線材コイル W に被せられている。

またブロー装置 114 のガス吹出口 114 a は、線材コイル W の直下に配置されている。

【0042】

このように構成された本例の急速冷却室 26 では、加熱されていない大気が冷却用ガスとして、ガス吸込口 114 b から取り込まれ、線材コイル W の内径穴 W a へと送り込まれる。この冷却用ガスが、線材コイル W を構成する線材の隙間を通して、矢印で示すように内径側から外径側に流通することで線材コイル W が急冷される。なお、冷却に用いられたガスは、ガス排出用の配管 115 を通じて室外に排出される。

【0043】

次に、線材コイル W が装入された際の連続式雰囲気熱処理炉 10 の各部の動作について説明する。線材コイル W が装入されると、まず急速予熱室 16 において、酸化性雰囲気下で酸化スケールおよび煤の発生を抑制しつつ、その雰囲気温度に応じて線材コイル W を（例えば 500℃）にまで急速予熱する。

【0044】

その後、急速予熱室 16 の断熱扉 51 b および入口側パージ室 18 の気密扉 67 a を開いて、ローラ群 31, 32 を駆動させ、予熱された線材コイル W を入口側パージ室 18 内に移送する。気密扉 67 a を閉じた後、入口側パージ室 18 内の圧力を減圧手段 70, 71 を用いて減圧し、室内の大気を室外に放出する。入口側パージ室 18 における真空引きが完了した後、入口側パージ室 18 内に配管 73 を通じて N₂ ガスが供給し、常圧まで復圧する。

【0045】

その後、入口側パージ室 18 の出側の気密扉 67 b および急速加熱室 20 の入側の断熱扉 75 a を開いて、ローラ群 32, 33 を駆動させ、線材コイル W を急速加熱室 20 内に移送し、気密扉 67 b および断熱扉 75 a を閉じる。急速加熱室 20 内は、供給管 79 による還元性ガスの供給により還元性雰囲気下とされており、酸化スケールおよび煤の発生を抑制しつつ、その雰囲気温度に応じて線材コイル W を（例えば 700℃）にまで急速加

10

20

30

40

50

熱する。

【0046】

その後、急速加熱室20と熱処理室22との間に設けられた仕切扉44を開いて、ローラ群33, 34を駆動させ、線材コイルWを熱処理室22に移送し、仕切扉44を閉じる。その後、線材コイルWは熱処理室22内を移動しながら焼鈍処理される。線材コイルWが熱処理室22の出口側に到ると、熱処理室22の断熱扉45および出口側パージ室24の気密扉97aを開いて、ローラ群34, 35を駆動させ、線材コイルWを出口側パージ室24内に移送する。

【0047】

気密扉97aを閉じた後、出口側パージ室24内の圧力を減圧手段99, 100によって減圧し、室内の還元性ガスを室外に放出する。出口側パージ室24における真空引きが完了した後、出口側パージ室24内にN₂を供給して、常圧にまで復圧する。

【0048】

その後、出口側パージ室24の出側の気密扉97bおよび急速冷却室26の入側の開閉扉106aを開いて、ローラ群35, 36を駆動させ、線材コイルWを急速冷却室26内に移送し、気密扉97bおよび開閉扉106aを閉じる。急速冷却室26内では、加熱されていない大気を冷却用ガスとして用いて線材コイルWが急冷する。そして冷却後、開閉扉106bを開いて線材コイルWを搬出テーブル14に移送すれば、線材コイルWの熱処理に関する一連の動作が完了する。

【0049】

以上のように本実施形態の連続式雰囲気熱処理炉10は、(酸化スケールが発生しにくい)低温域での加熱に適した酸化性雰囲気急速予熱室16と、(煤が発生しにくい)高温域での加熱に適した還元性雰囲気急速加熱室20と、を同時に設けたものである。本実施形態では、常温から目的とする温度に到るまでの途中段階で、ローラ群を用いて線材コイルWを急速予熱室16から急速加熱室20に移動させることで、酸化性雰囲気における酸化スケールの発生と還元性雰囲気における煤の発生を両方を良好に抑制することができる。また、本実施形態の連続式雰囲気熱処理炉10では、加熱温度域に応じて炉内(室内)のガスを入れ替える必要はなく、短時間で目的とする温度にまで線材コイルWを昇温することができる。

【0050】

本実施形態では、急速予熱室16が、線材コイルWの上端近傍に配置される第1蓋部54と、室内のガスを加熱する直火バーナ57と、ガスを線材コイルWの内径穴Waへ下方から吹き込む第1ガス送風装置58と、を備えている。

また同様に、急速加熱室20が、線材コイルWの上端近傍に配置される第2蓋部84と、室内のガスを加熱するラジアントチューブバーナ87と、ガスを線材コイルWの内径穴Waへ下方から吹き込む第2ガス循環装置88と、を備えている。

このように急速予熱室16および急速加熱室20を構成することで、線材コイルWの内外および上下間の温度差が最小に保ちながら、線材コイルWを短時間で所定の温度にまで加熱することができる。

【0051】

また、本実施形態の連続式雰囲気熱処理炉10では、出口側パージ室24に隣接する急速冷却室26を備えているため、線材コイルWの冷却に要する時間の短縮化を図ることができる。

【0052】

以上本発明の実施形態を詳述したがこれらはあくまでも一例示である。例えば急速予熱室16内の雰囲気温度や急速加熱室20内の雰囲気温度は、煤や酸化スケールの発生を抑制できる範囲で適宜変更可能である。また加熱に使用する酸化性ガスおよび還元性ガスの組成についても適宜変更可能である等、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲において様々な変更を加えた形態で実施可能である。

【符号の説明】

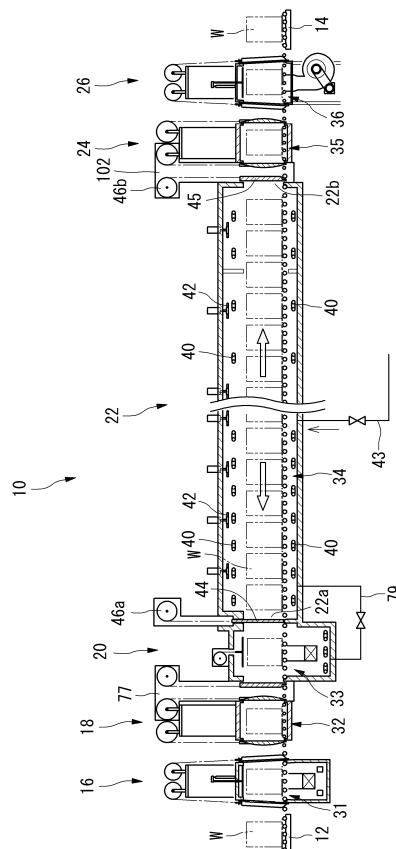
【 0 0 5 3 】

- 1 0 連続式雰囲気熱処理炉
 1 6 急速予熱室（第 1 加熱室）
 1 8 入口側パージ室
 2 0 急速加熱室（第 2 加熱室）
 2 2 熱処理室
 2 4 出口側パージ室
 2 6 急速冷却室
 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5, 3 6 ロール群（搬送手段）
 5 4 第 1 蓋部
 5 7 直火バーナ（第 1 加熱手段）
 5 8 第 1 ガス送風装置
 8 4 第 2 蓋部
 8 7 ラジエントチューブバーナ（第 2 加熱手段）
 8 8 第 2 ガス循環装置
 W 線材コイル（被熱物）
 W a 内径穴

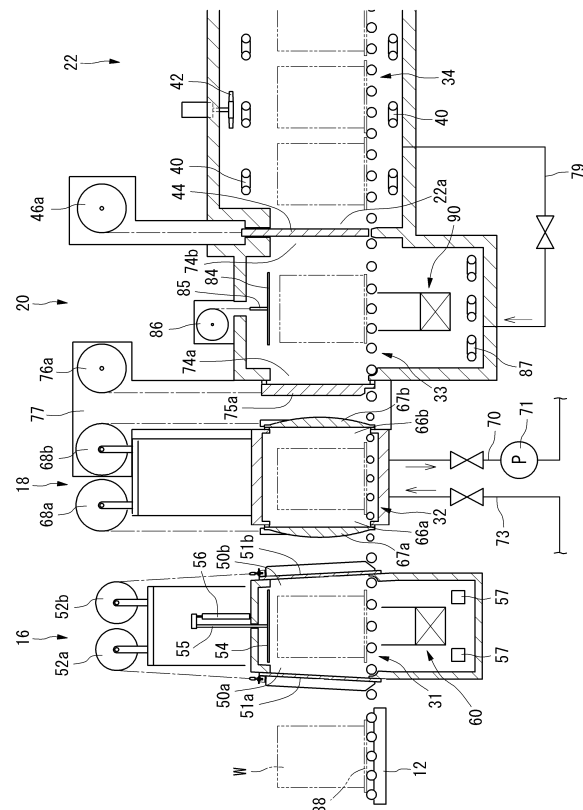
10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



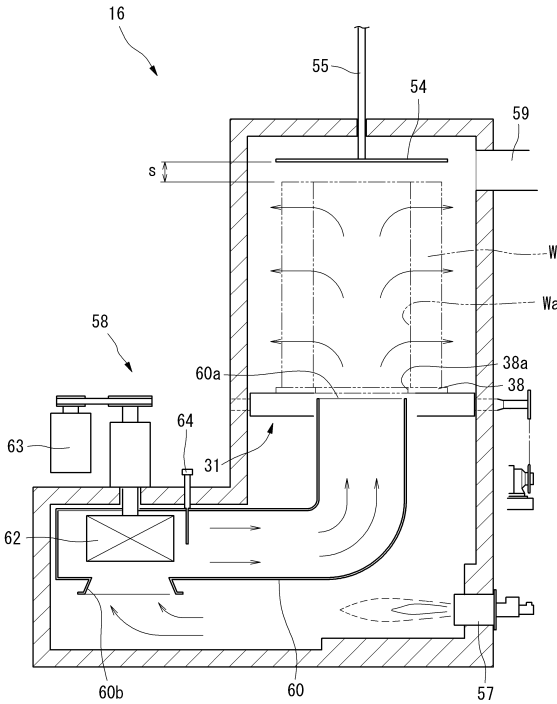
20

30

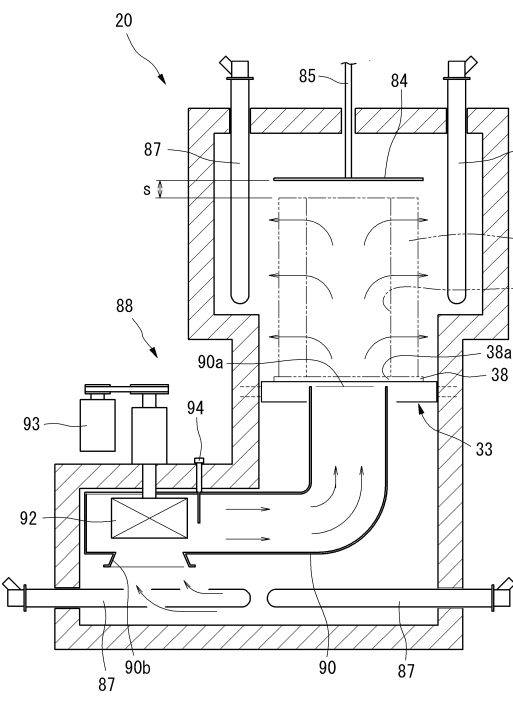
40

50

【図 3】



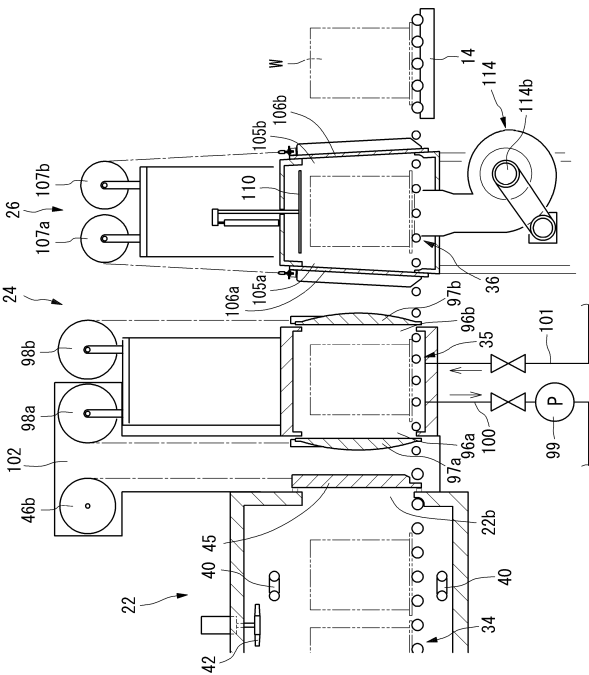
【図 4】



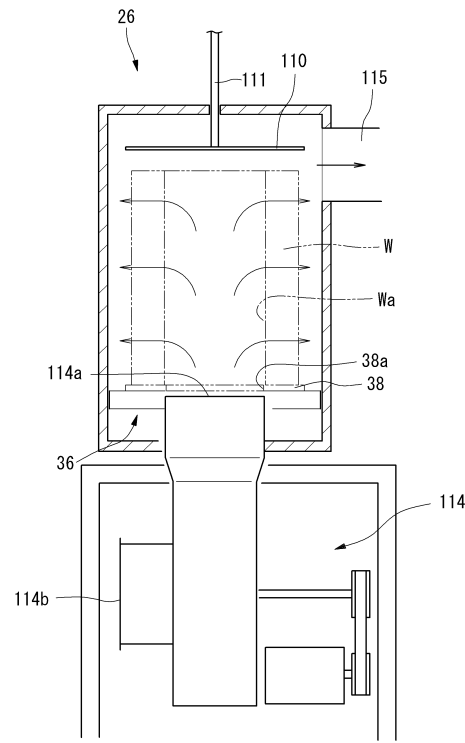
10

20

【図 5】



【図 6】



30

40

50

フロントページの続き

特殊鋼株式会社内

(72)発明者 神谷 祐樹

愛知県名古屋市南区滝春町9番地 大同特殊鋼株式会社内

審査官 岡田 眞理

(56)参考文献 特開昭58-052443 (JP, A)
特開平03-243724 (JP, A)
特開平07-034139 (JP, A)
特開2008-180487 (JP, A)
特開2004-141944 (JP, A)
特開2014-122390 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F27B 9/00-9/40
F27D 7/00-15/02
C21D 1/76
C21D 9/52-9/66