

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6233267号
(P6233267)

(45) 発行日 平成29年11月22日(2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.

F I

B 0 5 C 9/14 (2006.01)

B 0 5 C 9/14

B 0 5 C 13/02 (2006.01)

B 0 5 C 13/02

B 0 5 C 11/00 (2006.01)

B 0 5 C 11/00

C 2 1 D 9/56 (2006.01)

C 2 1 D 9/56 1 O 1 Z

F 2 6 B 13/10 (2006.01)

F 2 6 B 13/10 Z

請求項の数 2 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2014-206540 (P2014-206540)

(22) 出願日 平成26年10月7日(2014.10.7)

(65) 公開番号 特開2016-73936 (P2016-73936A)

(43) 公開日 平成28年5月12日(2016.5.12)

審査請求日 平成28年5月25日(2016.5.25)

(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

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 木下 智晴

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

(72) 発明者 鳥生 純一

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

審査官 清水 晋治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 焼付炉および焼付炉内雰囲気の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

順次搬送される金属板の表面に被膜を塗布して形成する塗布工程が行われるコーティングセクション室から、前記金属板の表面を前記被膜によって被覆した被覆金属板を順次受け入れる入口部を有し、受け入れた搬送中の前記被覆金属板の前記被膜を焼き付ける焼付炉本体と、

前記被覆金属板を受け入れる前記入口部の開口のうち、前記被覆金属板の上面よりも上方側の開口部分である上側開口を、前記被覆金属板の上面と間隔をあけて覆い、前記上側開口に正対する吸引口を介して前記焼付炉本体の内部と連通する上側吸引口部と、

前記上側吸引口部を介して前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引し、吸引した前記焼付炉内雰囲気を前記コーティングセクション室の外部に排出する上側吸引排気部と、

前記入口部の開口のうち、前記被覆金属板の下面よりも下方側の開口部分である下側開口を、前記被覆金属板の下面と間隔をあけて覆い、前記下側開口に正対する吸引口を介して前記焼付炉本体の内部と連通する下側吸引口部と、

前記下側吸引口部を介して前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引し、吸引した前記焼付炉内雰囲気を前記コーティングセクション室の外部に排出する下側吸引排気部と、

前記上側吸引口部を前記入口部の開口に沿って上方または下方に移動する第1の駆動部と、

前記下側吸引口部を前記入口部の開口に沿って上方または下方に移動する第2の駆動部と、

10

20

前記金属板の寸法、硬さ、張力、および前記金属板に対する前記塗布工程の条件をもとに、前記コーティングセクション室から前記入口部の開口を介して前記焼付炉本体の内部に搬送される前記被覆金属板の搬送経路を導出し、前記搬送経路の上方または下方の変動に応じ前記上側吸引口部および前記下側吸引口部を上方または下方に移動するように前記第1の駆動部および前記第2の駆動部を制御して、前記上側吸引口部と前記下側吸引口部との間隙内に前記搬送経路を位置させる制御部と、

を備えたことを特徴とする焼付炉。

【請求項2】

順次搬送される金属板の表面に被膜を塗布して形成する塗布工程が行われるコーティングセクション室から、前記金属板の表面を前記被膜によって被覆した被覆金属板を、焼付炉本体の入口部を介し前記焼付炉本体の内部に順次搬送して、前記被覆金属板の前記被膜を焼き付ける焼付炉からの焼付炉内雰囲気

10

の制御方法において、
前記焼付炉本体の内部に前記被覆金属板を順次受け入れる前記入口部の開口のうち、前記被覆金属板の上面よりも上方側の開口部分である上側開口を、前記被覆金属板の上面と間隔をあけて覆い、且つ、前記上側開口に正対する吸引口を通じ前記焼付炉本体の内部と連通する上側吸引口部を介して、前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引するとともに、前記入口部の開口のうちの前記被覆金属板の下面よりも下方側の開口部分である下側開口を、前記被覆金属板の下面と間隔をあけて覆い、且つ、前記下側開口に正対する吸引口を通じ前記焼付炉本体の内部と連通する下側吸引口部を介して、前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引し、前記上側吸引口部および前記下側吸引口部を介して各々吸引した前記焼付炉内雰囲気を前記コーティングセクション室の外部に排出し、

20

前記金属板の寸法、硬さ、張力、および前記金属板に対する前記塗布工程の条件をもとに、前記コーティングセクション室から前記入口部の開口を介して前記焼付炉本体の内部に搬送される前記被覆金属板の搬送経路を導出し、前記搬送経路の上方または下方の変動に応じ、前記上側吸引口部および前記下側吸引口部を前記入口部の開口に沿って上方または下方に移動して、前記上側吸引口部と前記下側吸引口部との間隙内に前記搬送経路を位置させることを特徴とする焼付炉内雰囲気の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、鋼板等の金属板の表面に形成した被膜を焼き付ける焼付炉および焼付炉内雰囲気の制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷延鋼板等の金属板の表面には、絶縁性、耐食性、耐熱性等の諸特性を付与するために、被膜が形成される場合がある。例えば、焼鈍等の処理を鋼板に対して連続的に行う鋼板連続処理ラインにおいては、連続焼鈍に引き続きインラインにて、または、別ラインにて各種の表面処理が施される。表面処理方法としては、めっき、塗装等があるが、塗装では、ロールコーター、電着塗装、静電塗装等、各種の方法があげられる。このうち、例えば、塗布型のロールコーター方式の場合、順次搬送される鋼板の表面にコート液（塗料）が連続的に塗布され、これにより、コート液の液膜が鋼板表面に順次形成される。このような鋼板連続処理ラインにおける塗布工程では、乾燥前の液膜面への異物の付着防止や所定温度の確保のためにコーティングセクションを区切って個別空間を設定している場合が多い。コーティングセクション室内には、上述したコーター等の塗布工程に必要な装置が設置される。

40

【0003】

コート液塗布後の鋼板は、コーティングセクション室（以下、コーター室と適宜略す）から焼付炉の入口部を通じて焼付炉内へ順次搬送される。焼付炉の入口部は、コーター側から順次搬送される鋼板を受け入れ可能な開口が形成された部分であり、鋼板の板厚に鋼板の上下動等を考慮した開口部が形成される。焼付炉、例えば熱風炉では、入口部から受

50

け入れた鋼板に熱風を吹き付ける等して、鋼板表面に塗布されたコート液（塗料）の液膜を加熱して乾燥させ、適宜硬化反応等を進行させて被膜を形成させる。焼付炉は、炉内部において搬送中の鋼板に対し、このような加熱処理を連続的にを行い、これにより、鋼板表面に被膜を順次焼き付ける。

【 0 0 0 4 】

なお、上述した鋼板表面の被膜の焼付処理に関する従来技術として、例えば、鋼板表面に被膜を焼き付ける直火式加熱炉と直結する被膜乾燥用のラジアントチューブ炉の鋼板入口の直上流側に、直火式加熱炉で発生した燃焼排ガスを排気する排気手段を設けた連続処理装置がある（特許文献 1 参照）。また、金属板に塗布された塗料中の溶剤を蒸発させて焼き付けを行う際、金属板を高周波誘導加熱によって加熱すると同時に金属板の塗料表面に熱風を吹き付けて、金属板表面の被膜の焼付処理を行うものがある（特許文献 2 参照）。一方、第 1 塗料により被塗物を塗装する第 1 塗装ブースと、これに引き続いて第 2 塗料により被塗物を塗装する第 2 塗装ブースとの間にエアーカーテンを形成し、形成したエアーカーテンにより、第 1 塗装ブース内の雰囲気気を第 2 塗装ブース内の雰囲気気から離隔する塗装装置がある（特許文献 3 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 1 1 1 9 2 2 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 3 - 2 8 4 3 7 5 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 3 - 3 2 0 2 8 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、液膜形成後の鋼板に熱風を吹き付けて鋼板表面に被膜を焼き付ける熱風加熱方式（ガス加熱方式）の連続焼付炉で生産能率を向上するためには、ラインスピードを上げ、かつ、所定の到達板温を確保するために昇温速度をあげる必要がある。この手法を実施する際、焼付炉における全加熱ゾーンのうちの前半の加熱ゾーンの温度を高くし、これにより、被膜の焼付処理を施される処理対象の鋼板の昇温速度を上げることが有効である。

【 0 0 0 7 】

通常、このような炉内では負圧に調整され、炉内雰囲気気が外部に漏れないようにする場合が多いが、連続炉の場合、開口部があるため、焼付炉の前半の加熱ゾーンの温度を高めた場合、焼付炉の入口部側の炉内温度が上昇し、焼付炉近傍のコーター室内の温度（以下、コーター室温という）の過剰な上昇を引き起こす。コーター室温の過剰な上昇は、上述したロール転写方式のコーターにおいて、コーターロール面にすくい取りまたは転写したコート液が乾燥する事態、コート液の温度（以下、コート液温という）の上昇によってコート液の成分が変性する事態（例えば、エマルジョン樹脂の凝集）等、鋼板の塗布工程にとって悪しき事態を招来する。このような事態に起因して、コーターによる鋼板表面へのコート液の正常な塗布が阻害され、この結果、被覆鋼板の外観不良、詳細には鋼板表面の被膜の外観不良が発生してしまう。

【 0 0 0 8 】

上述した従来技術では、焼付炉の入口部からコーター室内への焼付炉内雰囲気気の流出（漏出）を抑制できず、このため、被覆鋼板の外観不良の原因となるコーター室温の過剰な上昇を防止することは困難である。なお、特許文献 1 に記載の従来技術では、焼付炉の入口部から鋼板の上方側に漏出する焼付炉内雰囲気気を吸引することは可能であるが、鋼板の下方側に漏出する焼付炉内雰囲気気を吸引することは困難である。したがって、特許文献 1 に記載の従来技術を用いても、焼付炉の入口部からコーター室内への焼付炉内雰囲気気の流出を抑制しきれず、この結果、上述したコーター室温の過剰な上昇を防止するには至らない。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、順次搬送される鋼板等の金属板の表面に被膜を形成する塗布工程が行われるコーター室内への焼付炉内雰囲気の流れを抑制して、焼付炉内雰囲気によるコーター室温の過剰な上昇を防止することが可能な焼付炉および焼付炉内雰囲気の制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる焼付炉は、順次搬送される金属板の表面に被膜を塗布して形成する塗布工程が行われるコーティングセクション室から、前記金属板の表面を前記被膜によって被覆した被覆金属板を順次受け入れる入口部を有し、受け入れた搬送中の前記被覆金属板の前記被膜を焼き付ける焼付炉本体と、前記被覆金属板を受け入れる前記入口部の開口のうち、前記被覆金属板の上面よりも上方側の開口部分である上側開口を、前記被覆金属板の上面と間隔をあけて覆い、前記上側開口に正対する吸引口を介して前記焼付炉本体の内部と連通する上側吸引口部と、前記上側吸引口部を介して前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引し、吸引した前記焼付炉内雰囲気を前記コーティングセクション室の外部に排出する上側吸引排気部と、前記入口部の開口のうち、前記被覆金属板の下面よりも下方側の開口部分である下側開口を、前記被覆金属板の下面と間隔をあけて覆い、前記下側開口に正対する吸引口を介して前記焼付炉本体の内部と連通する下側吸引口部と、前記下側吸引口部を介して前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引し、吸引した前記焼付炉内雰囲気を前記コーティングセクション室の外部に排出する下側吸引排気部と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明にかかる焼付炉は、上記の発明において、前記上側吸引口部を前記入口部の開口に沿って上方または下方に移動する第1の駆動部と、前記下側吸引口部を前記入口部の開口に沿って上方または下方に移動する第2の駆動部と、前記金属板の寸法、硬さ、張力、および前記金属板に対する前記塗布工程の条件をもとに、前記コーティングセクション室から前記入口部の開口を介して前記焼付炉本体の内部に搬送される前記被覆金属板の搬送経路を導出し、前記搬送経路の上方または下方の変動に応じ前記上側吸引口部および前記下側吸引口部を上方または下方に移動するように前記第1の駆動部および前記第2の駆動部を制御して、前記上側吸引口部と前記下側吸引口部との間隙内に前記搬送経路を位置させる制御部と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明にかかる焼付炉内雰囲気の制御方法は、順次搬送される金属板の表面に被膜を塗布して形成する塗布工程が行われるコーティングセクション室から、前記金属板の表面を前記被膜によって被覆した被覆金属板を、焼付炉本体の入口部を介し前記焼付炉本体の内部に順次搬送して、前記被覆金属板の前記被膜を焼き付ける焼付炉からの焼付炉内雰囲気の制御方法において、前記焼付炉本体の内部に前記被覆金属板を順次受け入れる前記入口部の開口のうち、前記被覆金属板の上面よりも上方側の開口部分である上側開口を、前記被覆金属板の上面と間隔をあけて覆い、且つ、前記上側開口に正対する吸引口を通じ前記焼付炉本体の内部と連通する上側吸引口部を介して、前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引するとともに、前記入口部の開口のうちの前記被覆金属板の下面よりも下方側の開口部分である下側開口を、前記被覆金属板の下面と間隔をあけて覆い、且つ、前記下側開口に正対する吸引口を通じ前記焼付炉本体の内部と連通する下側吸引口部を介して、前記焼付炉本体の焼付炉内雰囲気を吸引し、前記上側吸引口部および前記下側吸引口部を介して各々吸引した前記焼付炉内雰囲気を前記コーティングセクション室の外部に排出することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかる焼付炉内雰囲気の制御方法は、上記の発明において、前記金属板の寸法、硬さ、張力、および前記金属板に対する前記塗布工程の条件をもとに、前記コーティングセクション室から前記入口部の開口を介して前記焼付炉本体の内部に搬送される

前記被覆金属板の搬送経路を導出し、前記搬送経路の上方または下方の変動に応じ、前記上側吸引口部および前記下側吸引口部を前記入口部の開口に沿って上方または下方に移動して、前記上側吸引口部と前記下側吸引口部との間隙内に前記搬送経路を位置させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、順次搬送される鋼板等の金属板の表面に被膜を形成する塗布工程が行われるコーター室内への焼付炉内雰囲気の流れを抑制して、焼付炉内雰囲気によるコーター室温の過剰な上昇を防止することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】図1は、本発明の実施の形態にかかる焼付炉の主要部の一構成例を示す図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態にかかる焼付炉の上側吸引口部および下側吸引口部の各構成例を示す図である。

【図3】図3は、焼付炉本体の入口部の開口に沿った上側吸引口部と下側吸引口部との間隙の制御を説明するための図である。

【図4】図4は、被覆鋼板を焼付炉本体内に受け入れる入口部の受入開口を最大限に開放した状態を示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態にかかる焼付炉の排気ダクト構成の変形例を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、添付図面を参照して、本発明にかかる焼付炉および焼付炉内雰囲気の制御方法の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本実施の形態により、本発明が限定されるものではない。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実のものとは異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また、各図面において、同一構成部分には同一符号が付されている。

【0017】

30

(焼付炉の構成)

まず、本発明の実施の形態にかかる焼付炉の構成について説明する。図1は、本発明の実施の形態にかかる焼付炉の主要部の一構成例を示す図である。図1には、本発明の実施の形態にかかる焼付炉1の概略構成をその側方から見たものと、この焼付炉1の入側に直結するコーター室100およびコーター101とが図示されている。特に、図1に示す焼付炉1の入側部分の構成は、本発明を説明し易くするために、破断図によって示されている。なお、図1において、実線矢印は電気信号の流れを示し、破線矢印は気体の流れを示している。

【0018】

本発明の実施の形態にかかる焼付炉1は、鋼板表面を被膜によって被覆した被覆鋼板18の被膜を連続して焼き付けるものである。このような焼付炉1は、図1に示すように、被覆鋼板18の被膜の焼付処理を連続して行う焼付炉本体2と、焼付炉本体2からコーター室100への焼付炉内雰囲気の流れを抑制するための上側吸引口部3aおよび上側吸引排気部5a並びに下側吸引口部3bおよび下側吸引排気部5bと、焼付炉本体2の入口部2cの開口2dに沿った上側吸引口部3aおよび下側吸引口部3bの各上下動作の駆動源となる駆動部8a、8bとを備える。また、焼付炉1は、焼付炉本体2から焼付炉内雰囲気を排出するための排気ダクト9および吸引装置10と、コーター室100の室内雰囲気の圧力を測定する室内圧力測定部11と、焼付炉本体2の焼付炉内雰囲気の圧力を測定する炉内圧力測定部12とを備える。さらに、焼付炉1は、処理対象の鋼板に関する情報等を入力する入力部13と、焼付炉1の制御に必要な情報等を記憶する記憶部14と、焼付

40

50

炉 1 の各構成部を制御する制御部 1 5 とを備える。

【 0 0 1 9 】

焼付炉本体 2 は、鋼板表面を被膜によって被覆した被覆鋼板 1 8 に対し、被膜の焼付処理を連続して行うものである。具体的には、図 1 に示すように、焼付炉本体 2 は、被膜の焼付処理対象の被覆鋼板 1 8 を受け入れる入側の焼付炉本体部分である入側炉本体部 2 a を有し、この入側炉本体部 2 a の端部に、被覆鋼板 1 8 を順次受け入れる入口部 2 c を有する。入側炉本体部 2 a の端部およびその近傍部分は、図 1 に示すように、コーター室 1 0 0 の内部に配置され、この配置によって、入口部 2 c は、コーター室 1 0 0 の内部と直結する。また、焼付炉本体 2 の入口部 2 c には、被覆鋼板 1 8 の寸法（板厚、板幅、被膜厚等）およびパスライン 1 9 を加味して設定された開口寸法を有する開口 2 d が形成されている。入口部 2 c は、上述したように直結した状態のコーター室 1 0 0 から順次搬送される被覆鋼板 1 8 を、開口 2 d を介して焼付炉本体 2 の内部に順次受け入れる。

10

【 0 0 2 0 】

また、焼付炉本体 2 は、被膜の焼付処理を完了した被覆鋼板 1 8 を送出する出側の焼付炉本体部分である出側炉本体部 2 b を有する。上述した入口部 2 c の開口 2 d を通じてコーター室 1 0 0 の内部から焼付炉本体 2 の内部に受け入れられた被覆鋼板 1 8 は、焼付炉本体 2 の入側炉本体部 2 a から出側炉本体部 2 b に向かって順次搬送される。焼付炉本体 2 は、入側炉本体部 2 a と出側炉本体部 2 b との間に有する加熱ゾーン等（図示せず）において、上述したように受け入れた搬送中の被覆鋼板 1 8 の被覆を順次焼き付ける。焼付炉本体 2 は、このようにして被膜の焼付処理を完了した被覆鋼板 1 8 を、出側炉本体部 2 b から外部（焼付炉 1 の後段）に向かって順次送出する。

20

【 0 0 2 1 】

上側吸引口部 3 a および下側吸引口部 3 b は、コーター室 1 0 0 からの被覆鋼板 1 8 を焼付炉本体 2 の内部に受け入れる入口部 2 c の開口 2 d を通じて焼付炉本体 2 側からコーター室 1 0 0 側へ流出する焼付炉内雰囲気吸引するための吸引口として機能する。図 2 は、本発明の実施の形態にかかる焼付炉の上側吸引口部および下側吸引口部の各構成例を示す図である。図 2 には、コーター室 1 0 0 側から見た焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口部 2 d、上側吸引口部 3 a および下側吸引口部 3 b が図示されている。また、図 2 において、被覆鋼板 1 8 の搬送方向は、紙面に垂直な方向である。

30

【 0 0 2 2 】

上側吸引口部 3 a は、焼付炉本体 2 における入口部 2 c の開口 2 d のうちの上側開口 2 e を通じて焼付炉本体 2 側からコーター室 1 0 0 側へ流れる焼付炉内雰囲気吸引口である。具体的には、図 1 , 2 に示すように、上側吸引口部 3 a は、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に比して広い横幅の吸引口を有し、この入口部 2 c の上半部分に設置される。このような設置状態の上側吸引口部 3 a は、図 2 に示すように、コーター室 1 0 0 から焼付炉本体 2 の内部に進入すべく入口部 2 c の開口 2 d を通る被覆鋼板 1 8 の上面と間隔をあけて、入口部 2 c の上側開口 2 e を覆う。この際、上側吸引口部 3 a は、上側開口 2 e に対して自身の吸引口を正対させる。上側吸引口部 3 a は、このように上側開口 2 e に正対する吸引口を介して焼付炉本体 2 の内部と連通する。

40

【 0 0 2 3 】

また、上側吸引口部 3 a は、上下方向の動作を可能にする可動部 4 a を有する。可動部 4 a は、焼付炉本体 2 の入口部 2 c に沿って上下方向に伸縮自在な管である。可動部 4 a は、一端が上側吸引口部 3 a と接続され且つ他端が後述の上側吸引排気部 5 a の排気ダクト 6 a と接続され、上側吸引口部 3 a と排気ダクト 6 a とを連通する。このような可動部 4 a は、例えば、複数の管を摺動自在に重ねた構造を有し、これら複数の管同士を摺動しながら上下方向に伸縮する管であってもよいし、上下方向に伸縮自在な中空の蛇腹構造を有する管であってもよい。上側吸引口部 3 a は、可動部 4 a の伸縮動作により、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って鉛直上方または鉛直下方に移動する（図 2 の太線両側矢印参照）。

【 0 0 2 4 】

50

下側吸引口部 3 b は、焼付炉本体 2 における入口部 2 c の開口 2 d のうちの下側開口 2 f を通じて焼付炉本体 2 側からコーター室 1 0 0 側へ流れる焼付炉内雰囲気吸引口である。具体的には、図 1 , 2 に示すように、下側吸引口部 3 b は、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に比して広い横幅の吸引口を有し、この入口部 2 c の下半部分に設置される。このような設置状態の下側吸引口部 3 b は、図 2 に示すように、コーター室 1 0 0 から焼付炉本体 2 の内部に進入すべく入口部 2 c の開口 2 d を通る被覆鋼板 1 8 の下面と間隔をあけて、入口部 2 c の下側開口 2 f を覆う。この際、下側吸引口部 3 b は、下側開口 2 f に対して自身の吸引口を正対させる。下側吸引口部 3 b は、このように下側開口 2 f に正対する吸引口を介して焼付炉本体 2 の内部と連通する。

【 0 0 2 5 】

10

また、下側吸引口部 3 b は、上下方向の動作を可能にする可動部 4 b を有する。可動部 4 b は、焼付炉本体 2 の入口部 2 c に沿って上下方向に伸縮自在な管である。可動部 4 b は、一端が下側吸引口部 3 b と接続され且つ他端が後述の下側吸引排気部 5 b の排気ダクト 6 b と接続され、下側吸引口部 3 b と排気ダクト 6 b とを連通する。このような可動部 4 b は、例えば、複数の管を摺動自在に重ねた構造を有し、これら複数の管同士を摺動しながら上下方向に伸縮する管であってもよいし、上下方向に伸縮自在な中空の蛇腹構造を有する管であってもよい。下側吸引口部 3 b は、可動部 4 b の伸縮動作により、入口部 2 c の開口 2 d に沿って鉛直上方または鉛直下方に移動する（図 2 の太線両側矢印参照）。

【 0 0 2 6 】

ここで、コーター室 1 0 0 からの被覆鋼板 1 8 を焼付炉本体 2 の内部に順次受け入れる入口部 2 c の開口 2 d は、被覆鋼板 1 8 の寸法（板厚、板幅、被膜厚等）およびパスライン 1 9 を加味し、焼付炉本体 2 によって被膜の焼付処理を施される全ての被覆鋼板 1 8 が通過可能な開口寸法（縦長および横幅等）を有するように形成される。本実施の形態において、パスライン 1 9 は、コーター室 1 0 0（詳細には図 1 に示すコーター 1 0 1）から入口部 2 c の開口 2 d を通って焼付炉本体 2 の内部に搬送される被覆鋼板 1 8 の搬送経路である（図 1 の破線参照）。図 2 に示すように、上側吸引口部 3 a によって覆われる上側開口 2 e は、このような入口部 2 c の開口 2 d のうち、開口 2 d を通る被覆鋼板 1 8 の上面よりも上方側の開口部分である。下側吸引口部 3 b によって覆われる下側開口 2 f は、このような入口部 2 c の開口 2 d のうち、開口 2 d を通る被覆鋼板 1 8 の下面よりも下方側の開口部分である。

20

【 0 0 2 7 】

また、上述した上側吸引口部 3 a および下側吸引口部 3 b は、図 2 に示すように、互いに鉛直方向に離間して間隙をなす。この際、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との離間距離（間隙の距離）は、被覆鋼板 1 8 の板厚と撓み量とに基づき、被覆鋼板 1 8 が上側吸引口部 3 a および下側吸引口部 3 b に接触せずに焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d を通るために必要な最小限の距離に設定される。このような入口部 2 c の開口 2 d のうち、図 2 に示すように、これら上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙によって開放される開口部分が受入開口 2 g となる。焼付炉本体 2 がコーター室 1 0 0 から入口部 2 c を介して被覆鋼板 1 8 を順次受け入れる際、被覆鋼板 1 8 は、入口部 2 c の開口 2 d のうちの受入開口 2 g を通って焼付炉本体 2 の内部に進入する。

30

40

【 0 0 2 8 】

一方、上側吸引排気部 5 a は、上側吸引口部 3 a を介して焼付炉本体 2 の焼付炉内雰囲気を吸引し、吸引した焼付炉内雰囲気をコーター室 1 0 0 の外部に排出するものである。具体的には、図 1 に示すように、上側吸引排気部 5 a は、排気ダクト 6 a と吸引装置 7 a とを備える。

【 0 0 2 9 】

排気ダクト 6 a は、上側吸引口部 3 a を介して焼付炉本体 2 の入口部 2 c から外部（コーター室 1 0 0 および焼付炉 1 の外部）へ焼付炉内雰囲気を導く管である。排気ダクト 6 a は、一端が上側吸引口部 3 a の可動部 4 a と接続され且つ他端が煙突等の外部の排気口（図示せず）と接続され、図 1 に示すように、焼付炉本体 2 の上部に設置される。排気ダ

50

クト6 aは、吸引装置7 aの作用によって焼付炉本体2の内部から入口部2 cの開口2 dを介し上側吸引口部3 aの内部に順次吸引された焼付炉内雰囲気、上側吸引口部3 aから外部の排気口に向かって順次流す。

【0030】

吸引装置7 aは、焼付炉内雰囲気を吸引するものであり、図1に示すように、排気ダクト6 aの途中に設置される。吸引装置7 aは、排気ダクト6 aの上流側（上側吸引口部3 a側）から下流側（外部の排気口）に向かう気体の流れを送風等によって発生させる。これにより、吸引装置7 aは、焼付炉本体2の内部から入口部2 cの開口2 dを介して上側吸引口部3 aの内部に焼付炉内雰囲気を吸引し、さらに、上側吸引口部3 aから排気ダクト6 aの出口端（外部の排気口）に向かう方向に焼付炉内雰囲気を吸引する。このように焼付炉本体2から排気ダクト6 aへ吸引された焼付炉内雰囲気は、排気ダクト6 aを通じてコーター室100および焼付炉1の外部へ排出される。

10

【0031】

下側吸引排気部5 bは、下側吸引口部3 bを介して焼付炉本体2の焼付炉内雰囲気を吸引し、吸引した焼付炉内雰囲気をコーター室100の外部に排出するものである。具体的には、図1に示すように、下側吸引排気部5 bは、排気ダクト6 bと吸引装置7 bとを備える。

【0032】

排気ダクト6 bは、下側吸引口部3 bを介して焼付炉本体2の入口部2 cから外部（コーター室100および焼付炉1の外部）へ焼付炉内雰囲気を導く管である。排気ダクト6 bは、一端が下側吸引口部3 bの可動部4 bと接続され且つ他端が煙突等の外部の排気口（図示せず）と接続され、図1に示すように、焼付炉本体2の下部に設置される。排気ダクト6 bは、吸引装置7 bの作用によって焼付炉本体2の内部から入口部2 cの開口2 dを介し下側吸引口部3 bの内部に順次吸引された焼付炉内雰囲気を、下側吸引口部3 bから外部の排気口に向かって順次流す。

20

【0033】

吸引装置7 bは、焼付炉内雰囲気を吸引するものであり、図1に示すように、排気ダクト6 bの途中に設置される。吸引装置7 bは、排気ダクト6 bの上流側（下側吸引口部3 b側）から下流側（外部の排気口）に向かう気体の流れを送風等によって発生させる。これにより、吸引装置7 bは、焼付炉本体2の内部から入口部2 cの開口2 dを介して下側吸引口部3 bの内部に焼付炉内雰囲気を吸引し、さらに、下側吸引口部3 bから排気ダクト6 bの出口端（外部の排気口）に向かう方向に焼付炉内雰囲気を吸引する。このように焼付炉本体2から排気ダクト6 bへ吸引された焼付炉内雰囲気は、排気ダクト6 bを通じてコーター室100および焼付炉1の外部へ排出される。

30

【0034】

駆動部8 a, 8 bは、図2に示した上側吸引口部3 aおよび下側吸引口部3 bの各上下動作の駆動源として各々機能する。具体的には、駆動部8 aは、上側吸引口部3 aの可動部4 aに設けられる。駆動部8 aは、制御部15の制御に基づいて、可動部4 aを上下方向に伸縮動作させ、これにより、上側吸引口部3 aを焼付炉本体2の入口部2 cの開口2 dに沿って上方または下方に移動する。一方、駆動部8 bは、下側吸引口部3 bの可動部4 bに設けられる。駆動部8 bは、制御部15の制御に基づいて、可動部4 bを上下方向に伸縮動作させ、これにより、下側吸引口部3 bを焼付炉本体2の入口部2 cの開口2 dに沿って上方または下方に移動する。

40

【0035】

排気ダクト9および吸引装置10は、焼付炉本体2の内部から余分な焼付炉内雰囲気を排出するためのものである。具体的には、図1に示すように、排気ダクト9は、焼付炉本体2のうちの入側炉本体部2 aの内部に通じるように入側炉本体部2 aの上壁部に設けられる。吸引装置10は、この排気ダクト9の途中に設置される。吸引装置10は、排気ダクト9の上流側（焼付炉本体2側）から下流側（排気口）に向かう気体の流れを送風等によって発生させる。これにより、吸引装置10は、焼付炉本体2の内部から排気ダクト9

50

の内部に焼付炉内雰囲気を吸引する。排気ダクト 9 は、吸引装置 10 の作用によって焼付炉本体 2 の内部から順次吸引された焼付炉内雰囲気を煙突等の外部の排気口に向けて順次流し、この焼付炉内雰囲気を外部の排気口からコーター室 100 および焼付炉 1 の外部へ順次排出する。排気ダクト 9 および吸引装置 10 は、このように焼付炉内雰囲気を排出することにより、焼付炉本体 2 の焼付炉内雰囲気の圧力、特に入側炉本体部 2 a の焼付炉内雰囲気の圧力を調整する。

【0036】

室内圧力測定部 11 は、コーター室 100 の室内雰囲気の圧力（以下、コーター室内圧力という）を測定するものである。具体的には、図 1 に示すように、室内圧力測定部 11 は、コーター室 100 の内部、例えば、焼付炉本体 2 の入口部 2 c またはコーター 101 の近傍に設置される。室内圧力測定部 11 は、所定の時間毎に断続的または連続的にコーター室内圧力を測定し、その都度、コーター室内圧力の測定値を示す電気信号を制御部 15 に送信する。なお、コーター室内圧力は常圧である場合がほとんどのため、測定を省略する場合は、一定値を入力すればよい。

10

【0037】

炉内圧力測定部 12 は、焼付炉本体 2 の焼付炉内雰囲気の圧力（以下、焼付炉内圧力という）を測定するものである。具体的には、図 1 に示すように、炉内圧力測定部 12 は、焼付炉本体 2 の内部、例えば、入口部 2 c の近傍に設置される。炉内圧力測定部 12 は、所定の時間毎に断続的または連続的に焼付炉内圧力を測定し、その都度、焼付炉内圧力の測定値を示す電気信号を制御部 15 に送信する。

20

【0038】

入力部 13 は、処理対象の鋼板に関する情報等を入力するものである。具体的には、入力部 13 は、図 1 に示す焼付炉 1 およびコーター 101 等が適用される鋼板連続処理ラインの操業を管理するプロセスコンピュータ等の装置を用いて実現される。入力部 13 は、この鋼板連続処理ラインの払出機等の入側端に処理対象の鋼板がセットされる都度、この処理対象の鋼板のオーダ情報を制御部 15 に入力する。本実施の形態において、オーダ情報は、処理対象の鋼板の寸法（板厚、板長、板幅等）、硬さ、鋼種等の成分、張力、および処理対象の鋼板に対する塗布工程の条件等、鋼板連続処理ラインにおける処理対象の鋼板に関する情報を含むものである。塗布工程は、図 1 に示すコーター 101 等によって処理対象の鋼板の表面に被膜を塗布して形成する工程である。例えば、塗布工程の条件として、鋼板表面に被膜を塗布するロール（図 1 に示すコーターロール 104, 105 等）の高さ、被膜厚、被膜の種類等が挙げられる。

30

【0039】

なお、入力部 13 は、入力キーおよびマウス等の入力デバイスを用いて構成され、作業による入力操作に応じて、処理対象の鋼板のオーダ情報を制御部 15 に入力するものであってもよい。あるいは、入力部 13 は、プロセスコンピュータおよび入力デバイス等を適宜組み合わせたものであってもよい。

【0040】

記憶部 14 は、焼付炉 1 の制御に必要な情報等を記憶するものであり、制御部 15 によって記憶指示された情報を記憶し、制御部 15 によって読み出し指示された情報を記憶情報の中から読み出して制御部 15 に送信する。具体的には、図 1 に示すように、記憶部 14 は、焼付炉 1 の制御に用いるデータテーブル 14 a を記憶する。データテーブル 14 a は、処理対象の鋼板のオーダ情報と被覆鋼板 18 のパスライン 19 の位置とを対応付けたものである。例えば、データテーブル 14 a は、処理対象の鋼板の寸法（板厚、板長、板幅等）毎、硬さ毎、搬送時に付与される張力毎、および塗布工程の条件毎に、被覆鋼板 18 のパスライン 19 の位置情報を示す。

40

【0041】

制御部 15 は、焼付炉 1 の各構成部を制御し、且つ、各構成部の電気信号の入出力を制御する。特に、制御部 15 は、被覆鋼板 18 のカタナリーの変動等によるパスライン 19 の鉛直方向の変動に応じて、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙の位置を制御

50

する。この際、制御部 15 は、入力部 13 によって入力されたオーダ情報に示される処理対象の鋼板の寸法、硬さ、張力、および同鋼板に対する塗布工程の条件をもとに、記憶部 14 内のデータテーブル 14a を参照する等して、コーター室 100 から入口部 2c の開口 2d を介して焼付炉本体 2 の内部に搬送される被覆鋼板 18 のパスライン 19 を導出する。ついで、制御部 15 は、導出したパスライン 19 の上方または下方の変動に応じて上側吸引口部 3a および下側吸引口部 3b を上方または下方に移動するように駆動部 8a, 8b を各々制御する。制御部 15 は、これら各駆動部 8a, 8b の制御を通して、可動部 4a, 4b の各伸縮動作を制御する。これにより、制御部 15 は、入口部 2c の開口 2d に沿った上側吸引口部 3a および下側吸引口部 3b の上下方向（鉛直方向）の位置を制御して、上側吸引口部 3a と下側吸引口部 3b との間隙内にパスライン 19 を位置させる。

10

【0042】

また、制御部 15 は、コーター室 100 の室内雰囲気圧力の測定値と焼付炉本体 2 の焼付炉内雰囲気圧力の測定値との差（気圧差）に応じて、上側吸引排気部 5a の吸引装置 7a による焼付炉内雰囲気圧力の吸引圧力と、下側吸引排気部 5b の吸引装置 7b による焼付炉内雰囲気圧力の吸引圧力とを制御する。この際、制御部 15 は、室内圧力測定部 11 から取得したコーター室内圧力の測定値と、炉内圧力測定部 12 から取得した焼付炉内圧力の測定値とを比較する。この比較処理の結果、制御部 15 は、室内圧力測定部 11 によるコーター室内圧力の測定値が炉内圧力測定部 12 による焼付炉内圧力の測定値に比して小さい場合、吸引作用を強めるように吸引装置 7a, 7b を各々制御して、上側吸引排気部 5a および下側吸引排気部 5b による焼付炉内雰囲気圧力の吸引圧力を増加させる。一方、制御部 15 は、室内圧力測定部 11 によるコーター室内圧力の測定値が炉内圧力測定部 12 による焼付炉内圧力の測定値に比して大きい場合、吸引作用を弱めるように吸引装置 7a, 7b を各々制御して、上側吸引排気部 5a および下側吸引排気部 5b による焼付炉内雰囲気圧力の吸引圧力を減少させる。

20

【0043】

一方、被覆鋼板 18 は、鋼板連続処理ラインにおける処理対象の鋼板の表面を被膜によって被覆したものであり、図 1 に示すように、コーター室 100 内から焼付炉本体 2 内へ連続的に搬送され、焼付炉本体 2 によって被膜の焼付処理を施される。処理対象の鋼板は、鋼板連続処理ラインによって必要な処理を連続的に施される鋼板であり、例えば、コイルから払い出される等によって鋼板連続処理ラインに投入される。このような処理対象の鋼板に連続処理を施す処理工程の一例として、例えば、塗布工程が挙げられる。塗布工程は、順次搬送される処理対象の鋼板の表面に被膜を塗布して形成する処理工程である。なお、処理対象の鋼板は、長尺の板状鋼材であってもよいし、板状鋼材の先尾端同士を接合して形成される帯状の鋼板（鋼帯）であってもよい。

30

【0044】

コーター室 100 は、上述した塗布工程が行われるコーティングセクション室であり、図 1 に示すように、塗布工程後の被覆鋼板 18 に対する被覆の焼付処理を行う焼付炉本体 2 の入口部 2c と直結している。コーター室 100 内には、図 1 に示すコーター 101 等の塗布工程に必要な各種装置が設置されている。

【0045】

コーター 101 は、塗布工程において鋼板表面に被膜を塗布によって形成するロール転写方式の塗布装置であり、例えば図 1 に示すように、コート液 102 を収容する収容器 103 と、コーターロール 104, 105 とを備える。コーターロール 104 は、その周方向に回転して収容器 103 からコート液 102 をすくい取り、すくい取ったコート液 102 を他方のコーターロール 105 の外周面に順次転写する。コーターロール 105 は、その周方向に回転して、上記のコーターロール 104 からコート液 102 を受け取り、受け取ったコート液 102 を鋼板表面に塗布する。

40

【0046】

特に図 1 には図示していないが、コーター室 100 内において、コーター 101 で塗布されている面と逆の面を塗布する別のコーターも設置されている。コーター 101 の前段

50

の場合もあるし、コーター１０１とほぼ同時に表裏を塗布する場合もあるが、いずれにしても、効率的に生産するためや、ノーコートで焼き付けした場合の鋼板表面の酸化などを防止するために、両面に塗布してから一度に両面の焼き付けをする場合が多い。コーター１０１は、連続的に搬送される被覆鋼板１８に、コーターロール１０４の外周面のコート液１０２をコーターロール１０５を介して順次塗布する。このようにして表裏両面に被膜を塗布された被覆鋼板１８は、図１に示すように、コーター１０１（詳細にはコーターロール１０５）から焼付炉本体２の入口部２ｃの開口２ｄ（詳細には図２に示す受入開口２ｇ）を通して焼付炉本体２の内部に進入する。本実施の形態において、被覆鋼板１８のパスライン１９は、上述したようにコーター室１００内のコーター１０１から入口部２ｃの開口２ｄを通して焼付炉本体２の内部に至る被覆鋼板１８の搬送経路（走行経路）である。

10

【００４７】

（焼付炉内雰囲気制御方法）

つぎに、本発明の実施の形態にかかる焼付炉内雰囲気制御方法について説明する。本発明の実施の形態にかかる焼付炉内雰囲気制御方法は、図１に示したようにコーター室１００から入口部２ｃを介して焼付炉本体２の内部に被覆鋼板１８を順次搬送して被覆鋼板１８の被膜を焼き付ける焼付炉１において、焼付炉１からコーター室１００の外部へ焼付炉内雰囲気を吸引して排出する方法である。

【００４８】

すなわち、本発明の実施の形態にかかる焼付炉内雰囲気制御方法において、焼付炉１は、図１に示したように、コーター室１００内のコーター１０１によって被膜形成された被覆鋼板１８を、コーター室１００内から入口部２ｃを介して焼付炉本体２内に順次受け入れ、受け入れた搬送中の被覆鋼板１８の被膜を順次焼き付ける。これに並行して、焼付炉１は、焼付炉本体２の内部から入口部２ｃの開口２ｄを介してコーター室１００内に向かい流れる焼付炉内雰囲気を、上側吸引口部３ａを介して吸引するとともに、下側吸引口部３ｂを介して吸引する。焼付炉１は、これらの上側吸引口部３ａおよび下側吸引口部３ｂを介して各々吸引した焼付炉内雰囲気をコーター室１００の外部に排出する。

20

【００４９】

詳細には、図１，２に示したように、上側吸引口部３ａは、焼付炉本体２の内部に被覆鋼板１８を順次受け入れる入口部２ｃの開口２ｄのうちの上側開口２ｅを、被覆鋼板１８の上面と間隔をあけて覆う。且つ、上側吸引口部３ａは、上側開口２ｅに正対する吸引口を通じて、焼付炉本体２の内部と連通する。本実施の形態において、上側開口２ｅは、図２に示したように、入口部２ｃの開口２ｄのうちの被覆鋼板１８の上面よりも上方側の開口部分である。また、上側吸引口部３ａは、可動部４ａを介して上側吸引排気部５ａの排気ダクト６ａと連通する。上側吸引排気部５ａの吸引装置７ａは、制御部１５の制御に基づいて吸引動作する。この吸引装置７ａの吸引作用により、図１の破線矢印に示されるように、上側吸引口部３ａは、焼付炉本体２の内部から入口部２ｃの開口２ｄを通じて焼付炉内雰囲気を吸引する。排気ダクト６ａは、このように上側吸引口部３ａを介して吸引した焼付炉内雰囲気を外部の排気口に向けて流通させ、外部の排気口からコーター室１００および焼付炉１の外部へ焼付炉内雰囲気を排出する。

30

40

【００５０】

下側吸引口部３ｂは、図１，２に示すように、上述した入口部２ｃの開口２ｄのうちの下側開口２ｆを、被覆鋼板１８の下面と間隔をあけて覆う。且つ、下側吸引口部３ｂは、下側開口２ｆに正対する吸引口を通じて、焼付炉本体２の内部と連通する。本実施の形態において、下側開口２ｆは、図２に示したように、入口部２ｃの開口２ｄのうちの被覆鋼板１８の下面よりも下方側の開口部分である。また、下側吸引口部３ｂは、可動部４ｂを介して下側吸引排気部５ｂの排気ダクト６ｂと連通する。下側吸引排気部５ｂの吸引装置７ｂは、制御部１５の制御に基づいて吸引動作する。この吸引装置７ｂの吸引作用により、上述した上側吸引口部３ａを介した焼付炉内雰囲気の吸引と同時に、下側吸引口部３ｂは、焼付炉本体２の内部から入口部２ｃの開口２ｄを通じて焼付炉内雰囲気を吸引する。

50

排気ダクト 6 b は、このように下側吸引口部 3 b を介して吸引した焼付炉内雰囲気気を外部の排気口に向けて流通させ、外部の排気口からコーター室 1 0 0 および焼付炉 1 の外部へ焼付炉内雰囲気気を排出する（図 1 の破線矢印参照）。

【 0 0 5 1 】

上述した上側吸引口部 3 a および上側吸引排気部 5 a と下側吸引口部 3 b および下側吸引排気部 5 b とによる焼付炉内雰囲気気の吸引排出处理の際、または、この吸引排出处理に先駆けて、制御部 1 5 は、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿った上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙を制御する。図 3 は、焼付炉本体の入口部の開口に沿った上側吸引口部と下側吸引口部との間隙の制御を説明するための図である。制御部 1 5 は、焼付炉本体 2 内への被覆鋼板 1 8 の進入（受入）を可能にする受入開口 2 g（図 2 参照）を焼付炉本体 2 の入口部 2 c に確保するように、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙の距離および位置を制御する。

10

【 0 0 5 2 】

詳細には、制御部 1 5 は、入力部 1 3 によって入力されたオーダ情報から、被覆鋼板 1 8 の元となる処理対象の鋼板の寸法、硬さ、張力および同鋼板に対する塗布工程の条件を取得する。ついで、制御部 1 5 は、これらの取得した各情報をもとに、コーター室 1 0 0 から焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d を介して焼付炉本体 2 の内部に向かう搬送方向（図 1 , 3 参照）に順次搬送される被覆鋼板 1 8 のパスライン 1 9 を導出する。この際、制御部 1 5 は、記憶部 1 4 から読み出したデータテーブル 1 4 a を参照し、被覆鋼板 1 8 の板幅、板厚、被膜厚、カテナリー量、およびコーターロール 1 0 4 , 1 0 5 の高さに対応するパスライン位置情報をデータテーブル 1 4 a の中から抽出する。なお、被覆鋼板 1 8 のカテナリー量は、コーター 1 0 1 から焼付炉本体 2 の内部に搬送される被覆鋼板 1 8 の張力に応じた撓み量である。制御部 1 5 は、抽出したパスライン位置情報をもとに、コーター室 1 0 0 から入口部 2 c の開口 2 d を通って焼付炉本体 2 の内部に至る被覆鋼板 1 8 の板幅、板厚、被膜厚、およびカテナリー量等を加味したパスライン 1 9 を導出する。

20

【 0 0 5 3 】

続いて、制御部 1 5 は、導出したパスライン 1 9 の位置情報と被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚とをもとに駆動部 8 a を制御し、この駆動部 8 a の制御を通して可動部 4 a の伸縮動作を制御する。これにより、制御部 1 5 は、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って上方または下方に上側吸引口部 3 a を移動させ、この結果、パスライン 1 9 から鉛直上方に、被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚の合計値と同等の間隔をあけて上側吸引口部 3 a の下端部を位置させる。これに並行して、制御部 1 5 は、導出したパスライン 1 9 の位置情報と被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚とをもとに駆動部 8 b を制御し、この駆動部 8 b の制御を通して可動部 4 b の伸縮動作を制御する。これにより、制御部 1 5 は、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って上方または下方に下側吸引口部 3 b を移動させ、この結果、パスライン 1 9 から鉛直下方に、被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚の合計値と同等の間隔をあけて下側吸引口部 3 b の上端部を位置させる。

30

【 0 0 5 4 】

以上のようにして、制御部 1 5 は、上側吸引口部 3 a および下側吸引口部 3 b を入口部 2 c の開口 2 d に沿って上方または下方に移動する。これにより、制御部 1 5 は、図 3 に示すように、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙内にパスライン 1 9 を位置させるとともに、この間隙の距離を、被覆鋼板 1 8 がパスライン 1 9 に沿って入口部 2 c から焼付炉本体 2 内へ進入するに必要な最小限の距離に制御する（状態 A 1 ）。

40

【 0 0 5 5 】

一方、処理対象の鋼板の鋼種または硬さの変更等に基づいて被覆鋼板 1 8 のカテナリーが変動した場合、あるいは、鋼板に対する塗布工程の条件（コーターロール高さ等）が変更された場合、パスライン 1 9 は、現状に比して上方または下方に変動する可能性がある。制御部 1 5 は、このようなパスライン 1 9 の上方または下方の変動に応じ、上側吸引口部 3 a および下側吸引口部 3 b を焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って上方または下方に移動して、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙内にパスライン 1 9 を

50

位置させる。

【 0 0 5 6 】

詳細には、処理対象の鋼板または塗布工程の条件が変更される都度、制御部 1 5 は、入力部 1 3 によって入力されたオーダ情報から処理対象の鋼板の寸法、硬さ、張力および同鋼板に対する塗布工程の条件を取得する。制御部 1 5 は、これらの取得した各情報をもとに、コーター室 1 0 0 から焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d を介して焼付炉本体 2 の内部に順次搬送される被覆鋼板 1 8 のパスライン 1 9 を導出する。この際、制御部 1 5 は、記憶部 1 4 から読み出したデータテーブル 1 4 a の中から、被覆鋼板 1 8 の板幅、板厚、被膜厚、カテナリー量、およびコーターロール 1 0 4 , 1 0 5 の高さに対応するパスライン位置情報を抽出する。ついで、制御部 1 5 は、抽出したパスライン位置情報をもとに、コーター室 1 0 0 から入口部 2 c の開口 2 d を通って焼付炉本体 2 の内部に至る被覆鋼板 1 8 の板幅、板厚、被膜厚、およびカテナリー量等を加味したパスライン 1 9 を導出する。

10

【 0 0 5 7 】

導出したパスライン 1 9 が現状のパスラインに比して上方に変動している場合、制御部 1 5 は、上方に変動後のパスライン 1 9 の位置情報と被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚とをもとに駆動部 8 a を制御し、この駆動部 8 a の制御を通して可動部 4 a の伸縮動作（具体的には縮小動作）を制御する。これにより、制御部 1 5 は、図 3 に示すように、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って上方に上側吸引口部 3 a を移動する。これに並行して、制御部 1 5 は、上方に変動後のパスライン 1 9 の位置情報と被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚とをもとに駆動部 8 b を制御し、この駆動部 8 b の制御を通して可動部 4 b の伸縮動作（具体的には伸長動作）を制御する。これにより、制御部 1 5 は、図 3 に示すように、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って上方に下側吸引口部 3 b を移動する。以上の結果、制御部 1 5 は、図 3 に示すように、上方に変動後のパスライン 1 9 を上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙内に位置させる。これと同時に、制御部 1 5 は、上述した状態 A 1 の場合と同様に、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙の距離を、被覆鋼板 1 8 がパスライン 1 9 に沿って入口部 2 c から焼付炉本体 2 内へ進入するに必要な最小限の距離に制御する（状態 A 2 ）。

20

【 0 0 5 8 】

また、導出したパスライン 1 9 が現状のパスラインに比して下方に変動している場合、制御部 1 5 は、下方に変動後のパスライン 1 9 の位置情報と被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚とをもとに駆動部 8 a を制御し、この駆動部 8 a の制御を通して可動部 4 a の伸縮動作（具体的には伸長動作）を制御する。これにより、制御部 1 5 は、図 3 に示すように、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って下方に上側吸引口部 3 a を移動する。これに並行して、制御部 1 5 は、下方に変動後のパスライン 1 9 の位置情報と被覆鋼板 1 8 の板厚および被膜厚とをもとに駆動部 8 b を制御し、この駆動部 8 b の制御を通して可動部 4 b の伸縮動作（具体的には縮小動作）を制御する。これにより、制御部 1 5 は、図 3 に示すように、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って下方に下側吸引口部 3 b を移動する。以上の結果、制御部 1 5 は、図 3 に示すように、下方に変動後のパスライン 1 9 を上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙内に位置させる。これと同時に、制御部 1 5 は、上述した状態 A 1 の場合と同様に、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙の距離を、被覆鋼板 1 8 がパスライン 1 9 に沿って入口部 2 c から焼付炉本体 2 内へ進入するに必要な最小限の距離に制御する（状態 A 3 ）。

30

40

【 0 0 5 9 】

本実施の形態において、制御部 1 5 は、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙の距離および位置を、図 3 に示す状態 A 1 から状態 A 2 または状態 A 3 に制御し、あるいは、状態 A 2 , A 3 から状態 A 1 に制御する。この際、図 3 の破線矢印に示されるように、焼付炉内雰囲気は、上側吸引排気部 5 a の吸引装置 7 a の吸引作用により、上側吸引口部 3 a を介して排気ダクト 6 a からコーター室 1 0 0 および焼付炉本体 2 の外部に排出される。これと同時に、焼付炉内雰囲気は、下側吸引排気部 5 b の吸引装置 7 b の吸引作用

50

により、下側吸引口部 3 b を介して排気ダクト 6 b からコーター室 1 0 0 および焼付炉本体 2 の外部に排出される。さらに、焼付炉内雰囲気は、図 3 の破線矢印に示されるように、吸引装置 1 0 の吸引作用により、焼付炉本体 2 の内部から排気ダクト 9 を通じてコーター室 1 0 0 および焼付炉本体 2 の外部に排出される。

【 0 0 6 0 】

一方、本実施の形態にかかる焼付炉内雰囲気の制御方法において、焼付炉 1 は、コーター室 1 0 0 の室内雰囲気の圧力測定値と焼付炉本体 2 の焼付炉内雰囲気の圧力測定値との気圧差に応じて、焼付炉本体 2 からの焼付炉内雰囲気の吸引圧力を調整する。

【 0 0 6 1 】

ところで、鋼板連続処理ライン内において順次搬送される鋼板（被覆鋼板 1 8 等）に破断等の不具合が発生した場合、これに起因して、被覆鋼板 1 8 のパスライン 1 9 は、上方または下方に急激に変動する。本実施の形態にかかる焼付炉内雰囲気の制御方法において、焼付炉 1 は、このようなパスライン 1 9 の急激な変動に対応して、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の受入開口 2 g（図 2 参照）を最大限に開放する。

【 0 0 6 2 】

図 4 は、被覆鋼板を焼付炉本体 2 内に受け入れる入口部の受入開口を最大限に開放した状態を示す図である。制御部 1 5 は、入力部 1 3 によって入力された処理対象の鋼板の張力と予め設定された張力の閾値とを比較し、鋼板の張力が閾値に比して小さい場合、鋼板連続処理ライン内の鋼板に、破断等のパスライン 1 9 の急激な変動を引き起こす不具合が発生したと判断する。この場合、制御部 1 5 は、駆動部 8 a を制御して可動部 4 a の縮小動作を最大限に制御する。これにより、制御部 1 5 は、図 4 に示すように、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って上側吸引口部 3 a を最上位置に移動する。これと同時に、制御部 1 5 は、駆動部 8 b を制御して可動部 4 b の縮小動作を最大限に制御する。これにより、制御部 1 5 は、図 4 に示すように、焼付炉本体 2 の入口部 2 c の開口 2 d に沿って下側吸引口部 3 b を最下位置に移動する。

【 0 0 6 3 】

上述したようにして、制御部 1 5 は、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙の距離を最大値に制御する。この結果、制御部 1 5 は、焼付炉本体 2 内への被覆鋼板 1 8 の進入（受け入れ）を可能にする入口部 2 c の開口 2 d の開度を最大に制御する。本実施の形態において、入口部 2 c の開口 2 d の開度は、開口 2 d の面積に対する受入開口 2 g の面積の比である。開口 2 d の面積は一定値であり、受入開口 2 g の面積は、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙の距離の増減に伴って増減する。具体的には、制御部 1 5 は、図 4 に示すように、上側吸引口部 3 a の吸引口に正対する上側開口 2 e と下側吸引口部 3 b の吸引口に正対する下側開口 2 f とを各々最小限に制御するとともに、上側吸引口部 3 a と下側吸引口部 3 b との間隙に対応する受入開口 2 g を最大限に開放する。これにより、焼付炉 1 は、急激な変動後のパスライン 1 9 に沿った被覆鋼板 1 8 の焼付炉本体 2 内への進入経路を確保するとともに、上側吸引口部 3 a または下側吸引口部 3 b と被覆鋼板 1 8 との接触を回避する。

【 0 0 6 4 】

以上、説明したように、本発明の実施の形態では、鋼板の塗布工程が行われるコーター室から焼付炉本体の入口部を介し焼付炉本体 2 内に被覆鋼板を順次搬送して、被覆鋼板の被膜を焼き付ける焼付炉において、被覆鋼板を順次受け入れる焼付炉本体の入口部における開口のうちの上側開口を、被覆鋼板の上面と間隔をあけて位置する上側吸引口部によって覆うとともに、この上側吸引口部の上側開口に正対する吸引口を通じて焼付炉本体 2 内と上側吸引口部内とを連通した状態にする。且つ、上述した入口部における開口のうちの下側開口を、被覆鋼板の下面と間隔をあけて位置する下側吸引口部によって覆うとともに、この下側吸引口部の下側開口に正対する吸引口を通じて焼付炉本体 2 内と下側吸引口部内とを連通した状態にする。この上側吸引口部を介して焼付炉本体 2 内から焼付炉内雰囲気を吸引するとともに、この下側吸引口部を介して同焼付炉本体 2 内から焼付炉内雰囲気を吸引し、これらの上側吸引口部および下側吸引口部を介して各々吸引した焼付炉内雰囲気をコーター

10

20

30

40

50

一室の外部に排出する。

【 0 0 6 5 】

このため、コーター室から焼付炉本体内への被覆鋼板の搬送（受け入れ）を阻害することなく、焼付炉本体内から入口部の開口を通じてコーター室内側へ流れる熱風等の焼付炉内雰囲気、コーター室内への流出以前にコーター室外に向けて吸引し排出することができる。これにより、順次搬送される鋼板に対する被膜の塗布工程が行われるコーター室内への焼付炉内雰囲気の流出（漏出）を可能な限り抑制することができ、この結果、焼付炉内雰囲気によるコーター室温の過剰な上昇を防止することができる。

【 0 0 6 6 】

本発明の実施の形態にかかる焼付炉および焼付炉内雰囲気の制御方法を用いることにより、焼付炉内雰囲気の漏出に起因するコーター室温の上昇を可能な限り抑制できるので、コーター室温の過剰な温度上昇によって引き起こされる不具合を防止することができる。例えば、コーター室内に設置され、鋼板表面にコート液を被膜として塗布するコーター（例えば図 1 に示したコーター 1 0 1 等）が過剰に温度上昇してしまうという不具合を防止することができる。

10

【 0 0 6 7 】

ここで、コーターの過剰な温度上昇は、鋼板表面に被膜を形成すべくコーターロール面にすくい取りまたは転写したコート液が塗布以前に乾燥する事態、コート液温が過剰に上昇してコート液の成分が変性する事態等、鋼板に対する被膜の塗布工程にとって悪しき事態を招来する。これに対し、本発明の実施の形態にかかる焼付炉および焼付炉内雰囲気の制御方法は、コーター室温の過剰な温度上昇とともに、このようなコーターの過剰な温度上昇を防止することができる。具体的には、たとえ焼付炉本体の入口部近傍の炉内温度（例えば図 1 に示した入側炉本体部 2 a の炉内温度）を 3 0 0 ~ 5 0 0 [] の範囲に上昇させたとしても、コーター室温を 2 5 [] 以下に保つとともに、コート液温を 2 5 [] 以下に保つことができる。

20

【 0 0 6 8 】

したがって、本発明の実施の形態にかかる焼付炉および焼付炉内雰囲気の制御方法によれば、コーターロール面上のコート液の乾燥およびコート液成分の意図せぬ変性をともに防止して、鋼板表面へのコート液の塗布異常（塗布ムラ、塗布し損ない等）の発生を抑制するとともに、コート液成分の変性に起因する被覆鋼板表面（特に被膜表面）の外観不良の発生を抑制することができる。

30

【 0 0 6 9 】

また、本発明の実施の形態では、被覆鋼板の元となる処理対象の鋼板の寸法、硬さ、張力、および塗布工程の条件をもとに、コーター室から入口部の開口を介して焼付炉本体内に搬送される被覆鋼板のパスラインを導出し、導出したパスラインの上方または下方の変動に応じ、上側吸引口部および下側吸引口部を入口部の開口に沿って上方または下方に移動して、上側吸引口部と下側吸引口部との間隙内に被覆鋼板のパスラインを位置させる。

【 0 0 7 0 】

このため、コーター室から焼付炉本体内に搬送される被覆鋼板のカテナリー量、鋼板に対する塗布工程の条件等が変化して被覆鋼板のパスラインが鉛直方向に変動しても、この変動後のパスラインを上側吸引口部と下側吸引口部との間隙内に位置させて、コーター室から焼付炉本体内への被覆鋼板の進入経路を常に確保することができる。これにより、焼付炉本体内からコーター室内への焼付炉内雰囲気の漏出を可能な限り抑制しながら、入口部の開口を通して焼付炉本体内に進入する被覆鋼板と上側吸引口部または下側吸引口部との接触を回避することができる。この結果、コーター室内から焼付炉本体内への被覆鋼板の円滑な搬送を実現するとともに、焼付処理前の被覆鋼板と上側吸引口部または下側吸引口部との接触に起因する被覆鋼板表面の外観不良の発生を防止することができる。

40

【 0 0 7 1 】

なお、上述した実施の形態では、上側吸引口部 3 a と連通する排気ダクト 6 a の途中に吸引装置 7 a を設置し、この吸引装置 7 a の吸引作用により、焼付炉本体 2 内から上側吸

50

引口部 3 a を介して排気ダクト 6 a 内へ焼付炉内雰囲気気を吸引していたが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、この上側吸引口部 3 a と連通する排気ダクト 6 a を焼付炉本体 2 の別の排気ダクト 9 に接続して、排気ダクト 6 a と排気ダクト 9 とを連通させ、これら連通状態の排気ダクト 6 a , 9 に共通する単一の吸引装置の吸引作用によって、上述した焼付炉内雰囲気気の吸引排出処理を行ってもよい。

【 0 0 7 2 】

図 5 は、本発明の実施の形態にかかる焼付炉の排気ダクト構成の変形例を示す図である。例えば図 5 に示すように、焼付炉本体 2 の入口部 2 c に設置された上側吸引口部 3 a と連通する排気ダクト 6 a は、焼付炉本体 2 の別の排気ダクト 9 と連通するように排気ダクト 9 または吸引装置 1 0 に接続してもよい。また、この排気ダクト 9 に設置された単一の吸引装置 1 0 の吸引作用により、焼付炉本体 2 内から上側吸引口部 3 a を介して排気ダクト 6 a 内へ焼付炉内雰囲気気を吸引するとともに、焼付炉本体 2 内から別の排気ダクト 9 内へ焼付炉内雰囲気気を吸引し、これらの排気ダクト 6 a , 9 を介してコーター室 1 0 0 (図 1 参照) の外部に焼付炉内雰囲気気を排出してもよい。この単一の吸引装置 1 0 は、上側吸引口部 3 a を介して焼付炉内雰囲気気の吸引する吸引手段としての機能を兼ね備えてもよく、この場合、図 1 に示した上側吸引排気部 5 a の吸引装置 7 a は設置しなくてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、上述した実施の形態では、下側吸引口部 3 b と連通する排気ダクト 6 b の途中に吸引装置 7 b を設置し、この吸引装置 7 b の吸引作用により、焼付炉本体 2 内から下側吸引口部 3 b を介して排気ダクト 6 b 内へ焼付炉内雰囲気気を吸引していたが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、この下側吸引口部 3 b と連通する排気ダクト 6 b を、上側吸引排気部 5 a の排気ダクト 6 a または焼付炉本体 2 の別の排気ダクト 9 に接続して、排気ダクト 6 b と排気ダクト 6 a または排気ダクト 9 とを連通させ、これらに共通の吸引装置 (例えば吸引装置 7 a , 7 b または吸引装置 1 0) の吸引作用によって、上述した焼付炉内雰囲気気の吸引排出処理を行ってもよい。

【 0 0 7 4 】

さらに、上述した実施の形態では、被膜によって表面を被覆した金属板 (被覆金属板) の一例として被覆鋼板を挙げて本発明を説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。本発明にかかる焼付炉および焼付炉内雰囲気気の制御方法に適用可能な被覆金属板の元となる金属板は、鋼板に限らず、鋼以外の鉄合金の金属板であってもよいし、銅またはアルミニウム等の鉄合金以外の金属板であってもよい。すなわち、本発明において、処理対象の金属板は、鋼板、鋼板以外の鉄合金板、鉄合金板以外の金属板のいずれであってもよく、また、鋼種等の金属板の種類 (例えば硬さ、組成、成分等) も特に問われない。

【 0 0 7 5 】

また、上述した実施の形態により本発明が限定されるものではなく、上述した各構成要素を適宜組み合わせさせて構成したものも本発明に含まれる。その他、上述した実施の形態に基づいて当業者等によりなされる他の実施の形態、実施例および運用技術等は全て本発明に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

- 1 焼付炉
- 2 焼付炉本体
- 2 a 入側炉本体部
- 2 b 出側炉本体部
- 2 c 入口部
- 2 d 開口
- 2 e 上側開口
- 2 f 下側開口
- 2 g 受入開口
- 3 a 上側吸引口部

10

20

30

40

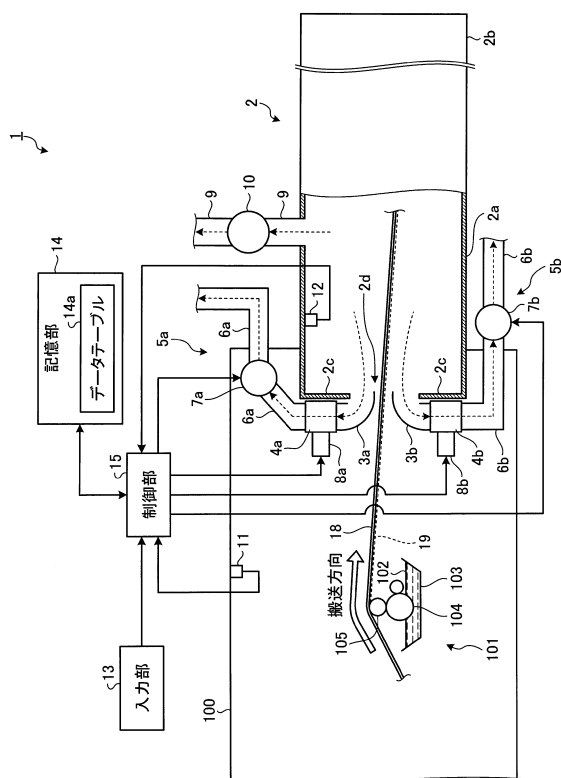
50

- 3 b 下側吸引口部
- 4 a , 4 b 可動部
- 5 a 上側吸引排気部
- 5 b 下側吸引排気部
- 6 a , 6 b , 9 排気ダクト
- 7 a , 7 b , 10 吸引装置
- 8 a , 8 b 駆動部
- 11 室内圧力測定部
- 12 炉内圧力測定部
- 13 入力部
- 14 記憶部
- 14 a データテーブル
- 15 制御部
- 18 被覆鋼板
- 19 パスライン
- 100 コーター室
- 101 コーター
- 102 コート液
- 103 収容器
- 104 , 105 コーターロール

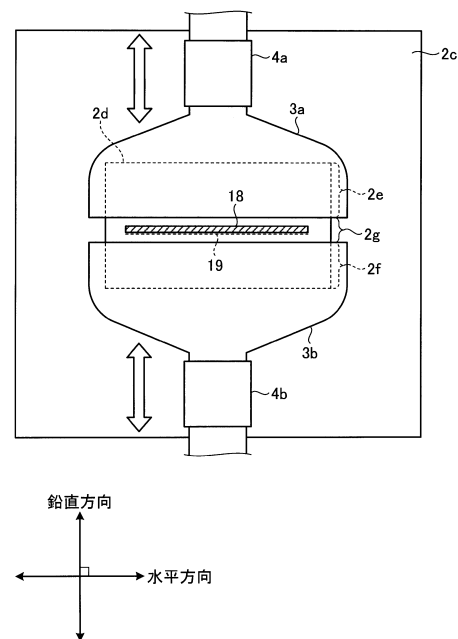
10

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開平01-084774(JP, U)
特開平01-148363(JP, A)
特開平10-102153(JP, A)
実開昭61-093788(JP, U)
特開平02-172562(JP, A)
実開平04-110166(JP, U)
米国特許第05228918(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C	7/00 - 21/00
B05D	1/00 - 7/26
F26B	1/00 - 25/22
C21D	9/52 - 9/66