

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6303014号
(P6303014)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int.Cl.

F I

C 2 3 C 14/24 (2006.01)

C 2 3 C 14/24

A

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-541228 (P2016-541228)	(73) 特許権者	592000691
(86) (22) 出願日	平成25年12月19日 (2013.12.19)		ポスコ
(65) 公表番号	特表2017-500449 (P2017-500449A)		POSCO
(43) 公表日	平成29年1月5日 (2017.1.5)		大韓民国 790-300 キョンサンブ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/011855		クード ポハン-シ ナム-グ ドンヘア
(87) 国際公開番号	W02015/093649		ン-ロ 6261 (コエドンドン)
(87) 国際公開日	平成27年6月25日 (2015.6.25)		6261, Donghaean-ro,
審査請求日	平成28年8月3日 (2016.8.3)		Nam-gu, Pohang-si
(31) 優先権主張番号	10-2013-0158862		Gyeongsangbuk-do (Re
(32) 優先日	平成25年12月19日 (2013.12.19)		public of Korea)
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱装置及びこれを含むコーティング器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コーティング対象物に蒸着されるコーティング蒸気を発生させるように、供給されたコーティング物質を加熱するように提供された加熱部と、

固相のコーティング物質が投入されるコーティング物質供給管、及び前記コーティング物質供給管の下部に一体に形成されるか、または連結され、且つ、前記加熱部の内側に配置されるノズルを含み、供給された固相のコーティング物質が前記ノズルに収容されて、加熱時に液相のコーティング物質に相変化した後、前記ノズルの側壁に形成された一つ以上のノズル開口を通じて前記加熱部に排出されるように提供されたノズル手段と、

前記ノズルの底が開口され、ノズルの下部に連係されて固相のコーティング物質の落下衝撃を緩衝するように提供された緩衝手段と、

_____を含んで構成される、加熱装置。

【請求項 2】

前記加熱部は、電磁気誘導を通じたコーティング物質を加熱するように提供された電磁気コイルと、

前記電磁気コイルの内側に配置され前記ノズルから排出された液相のコーティング物質が収容され、加熱されてコーティング蒸気を生成するコーティング蒸気発生チューブと、を含んで構成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 3】

前記ノズルは、前記コーティング物質供給管の下部に連結管を媒介に連結されることを

10

20

特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 4】

前記緩衝手段は、前記ノズルの下部に連結されるホルダーと、

前記ホルダーの内部に提供され、固相のコーティング物質が落下して衝突する一つ以上の緩衝材と、を含んで構成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 5】

前記緩衝手段は、ノズルの底側に、固相のコーティング物質の加熱後に相変化した液相のコーティング物質の収容を可能にするように提供されて、落下する固相のコーティング物質が衝突緩衝するように構成された液相のコーティング物質収容部を含んで構成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

10

【請求項 6】

前記ノズルに備えられたノズル開口は、ノズルの円周方向に一定の間隔を有し、複数個が提供されてノズル開口から排出される液相のコーティング物質が加熱部のコーティング蒸気発生チューブに均一に拡散するように構成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 7】

前記コーティング物質供給管の内部に進入移動するヘッダを含むことでコーティング蒸気による供給管詰まりを防止したり、コーティング蒸気の供給管の逆流を遮断するように提供される供給管詰まり防止手段をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

20

【請求項 8】

前記供給管詰まり防止手段は前記ヘッダを移動させる駆動源を含み、且つ、前記ヘッダは少なくともコーティング蒸気噴出チューブと供給管が接する境界部まで移動するように構成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 9】

前記コーティング物質供給管と連係される固相のコーティング物質供給手段をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 10】

前記固相のコーティング物質供給手段に提供される予熱手段をさらに含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の加熱装置。

30

【請求項 11】

前記供給管の一地点に連係されて固相のコーティング物質の供給量を制御したり、コーティング蒸気の供給管の逆流を遮断するように提供される供給管遮断手段をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 12】

請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載された加熱装置と、

前記加熱装置の全体または一部を包囲しながら、真空状態でコーティング対象物が通過して加熱装置で発生したコーティング蒸気が蒸着コーティングされる真空チャンバーと、

前記加熱装置に備えられたコーティング蒸気発生チューブと連結され、発生したコーティング蒸気をコーティング対象物に噴出するように提供された噴出開口を備えるコーティング蒸気噴出チューブと、を含んで構成された加熱装置を含む、コーティング器具。

40

【請求項 13】

前記真空チャンバーを通過するコーティング対象物は鋼板からなり、前記加熱装置及び真空チャンバー並びにコーティング蒸気噴出チューブは鋼板が水平または垂直移送されながらコーティングできるように配列が調整されることを特徴とする、請求項 12 に記載のコーティング器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連続移動する母材（鋼板）の蒸着コーティングのためのコーティング蒸気（

50

気体)を発生する加熱装置に関するもので、より詳細には、液相供給方式を採択し、且つ、供給された固相のコーティング物質をノズル手段の内部に収容した後、加熱して液相のコーティング物質を加熱部に排出することで、コーティング蒸気の円滑且つ安定的な生成を可能にし、さらに固相のコーティング物質の予熱供給を具現するとともに供給管の詰まりを防止して、結果的に(高速進行する)鋼板のコーティング品質または操業性を向上させるようにした加熱装置及びこれを含むコーティング器具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

基板、例えば、連続的に(高速)進行する鋼板を真空雰囲気下で蒸着する公知の方式を通じて、コーティング物質、即ち、金属蒸気を鋼板の表面にコーティングする。

10

【0003】

このような真空蒸着とは、真空雰囲気下で様々な方式によって固体(固相)または液体(液相)のコーティング物質を加熱且つ蒸発させて蒸気(気体)に変化させ、これを鋼板上に蒸着してコーティングを行うことである。

【0004】

なお、このような真空蒸着を媒介にした基板(鋼板)の連続コーティングは加熱方法によって分類されることができ、例えば、熱蒸着法(thermal evaporation)や電子ビーム蒸着法(electron beam evaporation)等がある。

【0005】

20

一方、最近は、高速蒸着のための電磁気(浮揚)蒸着法(electro-magnetic levitation evaporation)が研究開発されてきた。

【0006】

このような電磁気蒸着法は、コーティング物質が電磁気コイルによって取り囲まれ、高周波電源で発生する高周波交流電流を電磁気コイルに印加し、このとき、発生した交流電磁気場によってコーティング物質を浮揚状態に加熱させる。その結果、既存のるつぼで金属蒸気を発生させるより、熱損失を減らしながら多量の金属蒸気を基板、例えば、連続的に(高速)進行する鋼板の表面へのコーティングを可能にする。

【0007】

しかし、真空中で連続進行する鋼板をコーティングするためにはコーティング蒸気を発生させる加熱装置(蒸発源装置)が必要となり、連続コーティングを具現するためにはコーティング物質(蒸発(コーティング)対象物質)の供給も必要となる。

30

【0008】

このようなコーティング物質の供給は、コーティング物質の状態によって固相(固体)供給及び液相(液体)供給に区分されることができる。液相供給の場合は、機械的方式や高さの差を用いた方式、圧力差方式等に分類されることができる。

【0009】

例えば、液相供給方式のうちの機械的方式としては、ピストン方式(米国出願公開第2005/0229856号明細書)、電磁気を用いたMHDポンプ方式(韓国公開特許第2007-0015923号公報)、またはスクリー方式(特開2010-189739号公報)等がある。

40

【0010】

また、高さの差を用いた方式は韓国公開特許第2009-0074064号公報等の開示され、圧力差方式は特開昭55-154537号公報等の開示されている。

【0011】

しかし、上記関連特許に開示される液相供給方式は、共通的に、供給される液相物質による温度または化学的特性によって設備侵食(摩耗)が発生するという問題があった。

【0012】

一方、固相(固体)供給方式の代表的な方式として、固体ワイヤを供給する方式が今まで適用されてきたが、この場合、電磁気コイル内で蒸気物質の温度を低下させるという問

50

題があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

したがって、当技術分野では、液相供給方式を採択し、且つ、供給された固相のコーティング物質をノズル手段の内部に収容した後、加熱して液相のコーティング物質を加熱部に排出することで、コーティング蒸気の円滑且つ安定的な生成を可能にする加熱装置が求められてきた。

【0014】

さらに、固相のコーティング物質の予熱を具現して液相のコーティング物質への相変化を円滑にするとともに、コーティング物質による供給管の詰まり及びコーティング蒸気の逆流を防止する加熱装置が求められてきた。

【0015】

また、上記加熱装置を用いて結果的に高速進行する鋼板のコーティング品質または操作性を向上させるようにするコーティング器具が求められてきた。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上述のようなニーズを達成するための技術的な一側面として、本発明は、コーティング対象物に蒸着されるコーティング蒸気を発生させるように、供給されたコーティング物質を加熱するように提供された加熱部と、上記加熱部の内側に配置され、供給された固相のコーティング物質が安着されて加熱時に液相のコーティング物質に相変化した後、加熱部に排出されるように提供されたノズル手段と、を含んで構成された加熱装置を提供する。

【0017】

また、技術的な他の側面として、本発明は、上記加熱装置と、上記加熱装置の全体または一部を包囲しながら、真空状態でコーティング対象物が通過して加熱装置で発生したコーティング蒸気が蒸着コーティングされる真空チャンバーと、上記加熱装置に備えられたコーティング蒸気発生チューブと連結し、発生したコーティング蒸気をコーティング対象物に噴出するように提供された噴出口を備えるコーティング蒸気噴出チューブと、を含んで構成された加熱装置を含むコーティング器具を提供する。

【発明の効果】

【0018】

このような本発明の加熱装置は、温度の低下が少ないコーティング蒸気が生成される液相供給方式を採択し、且つ、供給された固相のコーティング物質をノズル手段の内部に収容した後、加熱して液相のコーティング物質を最終的に加熱部に供給することで、コーティング蒸気の円滑且つ安定的な生成を可能にする効果を提供する。

【0019】

また、本発明の加熱装置は、さらに固相のコーティング物質の予熱を具現して液相のコーティング物質への相変化を容易にし、特定の位置（固相の液相物質供給管の経路中）のコーティング蒸気の逆流や供給管の詰まり等を防止する他の効果を提供する。

【0020】

したがって、本発明の加熱装置を用いたコーティング器具の場合、特に高速進行する鋼板のコーティング品質または操作性を向上させるさらに他の効果を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図2及び図3に示された本発明の一実施例のノズル手段を含む本発明によるコーティング器具の全体構成を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施例のノズル手段を含む加熱装置を示す図1の一部を示す拡大図である。

【図3】図2の本発明のノズル手段を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の他の実施例のノズル手段を含む加熱装置を示す図1の一部を示す拡大図

10

20

30

40

50

である。

【図５】図４の本発明のノズル手段を示す分解斜視図である。

【図６】本発明のノズル手段に係る緩衝手段を含む加熱装置を示した図１の一部を示す拡大図である。

【図７】図６の本発明の緩衝手段に係るノズル手段を示す分解斜視図である。

【図８】本発明のさらに他の実施例のノズル手段を示す構成図である。

【図９】本発明のさらに他の実施例のノズル手段を示す斜視図である。

【図１０】図９の本発明のノズル手段を示す平面構成図である。

【図１１】本発明の加熱装置に提供される供給管遮断手段を示す図１の一部拡大図である。

10

【図１２】図１１の平面構成図である。

【図１３】本発明の加熱装置を含む図１のコーティング器具の変形例の全体構成を示す構成図である。

【図１４】本発明の加熱装置を含む図１のコーティング器具の他の実施例の全体構成を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下では、添付の図面を参照し、本発明の好ましい実施形態について説明する。しかし、本発明の実施形態は様々な他の形態に変形されることができ、本発明の範囲は以下で説明する実施形態に限定されない。また、本発明の実施形態は、当該技術分野で平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。したがって、図面における要素の形状及び大きさなどはより明確な説明のために誇張されることがある。

20

【００２３】

まず、図１、図１３及び図１４には、後述の図２～図１０で詳細に説明する本発明のノズル手段５０を備える加熱装置１を含む一実施例及びその変形例並びに他の実施例のコーティング器具２００が示されている。

【００２４】

一方、図１及び図１３に示された一実施例及びその変形例の本発明によるコーティング器具２００は、コーティング対象物、即ち、鋼板２１０を垂直に移動させながらコーティングする方式を示すものであり、図１４に示された本発明の他の実施例のコーティング器具２００は、鋼板２１０を水平に移動させながらコーティングする方式を示すものである。後で詳細に説明する本発明の加熱装置１は、これらコーティング器具２００にすべて適用されることができる。

30

【００２５】

また、以下の本実施例では、コーティング対象物を（高速に）進行する鋼板２１０に限定して説明し、コーティング物質（コーティング媒質）は固体状態のコーティング物質を「固相のコーティング物質１０」と説明し、固相のコーティング物質から加熱されて相変化した（溶融された）液体状態のコーティング物質を「液相のコーティング物質１２」と説明し、液相のコーティング物質１２が加熱されて生成される蒸着蒸気（気体）は「コーティング蒸気１４」と説明する。

40

【００２６】

また、固相のコーティング物質１０が加熱されて液相のコーティング物質１２に溶融される状態を「相変化」と説明する。

【００２７】

一方、好ましくは、固相のコーティング物質は、図１、図１３及び図１４に示されているように、一定のサイズを有して運搬または供給環境が容易なインゴット（塊）形態であってよい。

【００２８】

例えば、図１、図１３及び図１４に示されているように、本発明のコーティング器具２

50

００は、めっき溶液に鋼板が浸漬された状態で通過しながらめっきを行う方式とは異なって、真空雰囲気下でコーティング蒸気１４を蒸着させて鋼板２１０の表面に所望する材質のコーティングを具現する乾式コーティング器具であってよい。

【００２９】

一方、本発明のコーティング器具２００は、図２～図１０で詳細に説明する本発明の加熱装置１の加熱部２０及びノズル手段５０と連係されるコーティング物質供給管５２の少なくとも一部を密封状態で包囲するように提供される真空チャンバー２２０を含むことができる。

【００３０】

また、真空チャンバー２２０にはコーティング対象物である鋼板２１０を連続して高速進行するための鋼板移送ロール２２２が真空チャンバーの入側及び出側に提供され、このような鋼板移送ロール２２２はチャンバーの入側及び出側で入口及び出口をシールする役割も行うことができる。

【００３１】

なお、本発明のコーティング器具２００は、後で詳細に説明する加熱部２０のコーティング蒸気発生チューブ４０と連係され、発生したコーティング蒸気１４を鋼板２１０の表面に噴出するように提供された噴出開口２３２を備えるコーティング蒸気噴出チューブ２３０をさらに含むことができる。

【００３２】

このとき、本発明のコーティング蒸気噴出チューブ２３０の外郭にはチューブの温度を一定の温度で維持させてコーティング蒸気の温度低下を防止する熱線２３４またはその他の加熱要素が提供されることができる。

【００３３】

したがって、本発明のコーティング器具２００では、加熱装置１で発生したコーティング蒸気１４がコーティング蒸気噴出チューブ２３０に備えられた噴出開口２３２から噴出され、隣接して進行する鋼板２１０の表面にコーティング蒸気１４が噴出蒸着されてコーティングが行われる。

【００３４】

図面には概略的に示されているが、チューブは鋼板の最大幅に対応する長さを有する構造で提供されることはもちろんである。

【００３５】

次に、図１～図１０に基づいて、本発明の加熱装置１の様々な実施例またはその変形例を説明すると以下の通りである。

【００３６】

まず、図１～図３に示されているように、本発明の加熱装置１は、コーティング対象物２１０に蒸着されるコーティング蒸気を発生させるように、供給された固相のコーティング物質１０を加熱するように提供される加熱部２０、及び上記加熱部２０の内側に配置され、供給された固相のコーティング物質１０が収容且つ安着した状態で加熱するとき、液相のコーティング物質１２に相変化した後、液相のコーティング物質１２を加熱部２０に排出するように提供されたノズル手段５０を基本に構成されることができる。

【００３７】

したがって、本発明の加熱装置１は、初期には加熱部２０の内側に提供されるノズル手段５０にインゴット形態である固相のコーティング物質１０が落下して安着収容される。このとき、固相のコーティング物質１０は加熱時に相変化して液相のコーティング物質１２に生成され、液相のコーティング物質１２はノズル手段５０を通じて再び加熱部２０のコーティング蒸気発生チューブ４０に排出され、再び加熱されてコーティング蒸気１４に生成される。最終的に生成されたコーティング蒸気１４は、コーティング蒸気噴出チューブ２３０の噴出開口２３２を通じて（高速）進行する鋼板２１０の表面に蒸着されることで鋼板のコーティングが行われる。

【００３８】

10

20

30

40

50

よって、本発明の加熱装置 1 は、従来の液相のコーティング物質を直ちに加熱部に供給する場合に発生する設備侵食（損傷）の問題を解消し、または従来のワイヤであるコーティング物質を供給する場合に発生するコーティング物質の温度低下を抑制することができる。

【 0 0 3 9 】

即ち、取扱い及び供給が容易な一定のサイズのインゴット形態の固相のコーティング物質 1 0 を加熱部 2 0 に供給し、後でより詳細に説明するノズル手段 5 0 により、初期に供給された固相のコーティング物質 1 0 はノズル手段 5 0 の内部に安着収容された状態で、加熱して相変化した液相のコーティング物質 1 2 がノズル手段 5 0 の側壁に提供されたノズル開口 5 4 を通じて加熱部 2 0 に排出されるためコーティング蒸気 1 4 を円滑に生成することができ、初期から設備侵食のおそれがある液相のコーティング物質 1 2 を供給しないため設備侵食等を防止することができる。

10

【 0 0 4 0 】

一方、図 1 及び図 2 に示されているように、本発明の加熱装置 1 における上記加熱部 2 0 は、電磁気誘導によりコーティング物質の加熱を可能にする電磁気コイル 3 0、及び上記電磁気コイル 3 0 の内側に、供給された液相のコーティング物質 1 2 を加熱してコーティング蒸気 1 4 の生成を可能とするように提供されるコーティング蒸気発生チューブ 4 0 を含むことができる。

【 0 0 4 1 】

したがって、本発明の加熱装置 1 は、基本的に電磁気コイル 3 0、即ち、適当なターン数で巻取された上部電磁気コイル 3 2、及び上部電磁気コイルと適当に離れ、適当なターン数で巻取された下部電磁気コイル 3 4 で構成された電磁気コイル 3 0 に電源が印加されると、発生する電磁気誘導電流を用いてコーティング物質を加熱し、コーティング蒸気 1 4 を発生させて鋼板のコーティングを行う。

20

【 0 0 4 2 】

即ち、電磁気コイル 3 0 の内側で高周波電流の印加時に形成される電磁気力により、ノズル手段 5 0 の内側に落下して安着された固相のコーティング物質 1 0 は液相のコーティング物質 1 2 に相変化し、液相のコーティング物質 1 2 はノズル手段 5 0 のノズル開口 5 4 を通じてコーティング蒸気発生チューブ 4 0 に排出されて収容され、再び電磁気力で加熱されながら金属蒸気であるコーティング蒸気 1 4 に生成される。

30

【 0 0 4 3 】

また、本発明のコーティング器具 2 0 0 のコーティング蒸気発生チューブ 4 0 と関係されたコーティング蒸気噴出チューブ 2 3 0 の噴出開口 2 3 2 を通じて噴出されるコーティング蒸気 1 4 は最終的に隣接して進行する鋼板 2 1 0 に蒸着されてコーティングが行われる。

【 0 0 4 4 】

このとき、図 1、図 1 3 及び図 1 4 に示されているように、本発明による加熱部 2 0 の電磁気コイル 3 0 の上下部電磁気コイル 3 2、3 4 には、電源供給器 3 6 が連結される。別途の符号で表記されてはいないが、上記電磁気コイル 3 0 には電磁気コイル（高周波コイル）3 0 のアーク発生を遮断するための絶縁構造が提供される。例えば、電磁気コイルはキャストブルまたはセラミックの充填材で絶縁されることができる。

40

【 0 0 4 5 】

また、図 1、図 1 3 及び図 1 4 に示されているように、本発明の電磁気コイル 3 0 の内側に配置されるコーティング蒸気発生チューブ 4 0 及びその上部に連結されるコーティング蒸気噴出チューブ 2 3 0 は、真空チャンバー 2 2 0 の内側に配置されることが好ましい。これは、電磁気力を用いてコーティング物質を加熱する場合、相当な高熱が発生し、その結果、チューブが外部に露出する場合、汚染粒子等でアークが発生するおそれがあるためである。

【 0 0 4 6 】

次に、図 2 ～ 図 1 0 には本発明の加熱装置 1 に備えられる加熱部の内側に配置されるノ

50

ズル手段 50 の様々な実施例及び変形例が示されている。

【0047】

このとき、図 1 ~ 図 3 には最も好ましい実施例のノズル手段 50 が示され、図 4 及び図 5 には他の実施例のノズル手段 50 が示され、図 6 ~ 図 8 には落下する固相のコーティング物質 10 の落下衝撃を緩衝する緩衝手段と連係されるノズル手段が示され、図 9 及び図 11 にはさらに他の実施例のノズル手段 50 が示されている。

【0048】

以下、本発明のノズル手段 50 について詳細に説明する。

【0049】

まず、図 2 ~ 図 5 のように、本発明のノズル手段 50 は、基本的に固相のコーティング物質 10 が投入されるコーティング物質供給管 52 の下部に提供されるが、図 2 及び図 3 のように、供給管 52 の下部に連結管 58 を媒介に連結されたり、または図 4 及び図 5 のように、コーティング物質供給管 52 の下部に一体に提供されることもできる。

【0050】

但し、ノズル手段 50 が配置される領域は加熱部 20 の電磁気コイル 30 の内側に高温が形成される加熱領域であるため、ノズル手段 50 は供給管 52 の下部に別途の材質の連結管 58 を媒介に連結されることが好ましい。

【0051】

このとき、本発明のノズル手段 50 は、図 1 ~ 図 5 のように、内部に供給される固相のコーティング物質 10 が安着收容され、加熱時にノズル手段の内部の固相のコーティング物質 10 は液相のコーティング物質 12 に相変化するため、このような液相のコーティング物質 12 を加熱部のコーティング蒸気発生チューブ 40 側に排出（落下）させる、側壁に形成された一つ以上のノズル開口 54 を含むノズル 56 を含む。

【0052】

このとき、ノズル 56 は、円筒状であり底を備えて塞がれているため、落下する固相のコーティング物質 10 が安着收容される。

【0053】

また、図 1 ~ 図 3 のように、本発明のノズル 56 は、円筒状であり耐熱素材であるグラファイト材質で提供され、ノズル側壁の円周方向に適当な数のノズル開口 54 が貫通形成される。

【0054】

したがって、ノズル 56 の底（図示せず）に供給管を通じて供給された固相のコーティング物質 10 が安着收容された後、電磁気力の印加を通じた加熱時に液相のコーティング物質 12 に溶融される。

【0055】

また、上記ノズル 56 が連係される供給管 52 の間の連結管 58 は、窒化ホウ素等の非伝導性材質の円筒状で提供されることが好ましい。非伝導性で形成する理由は電磁気力の印加時に管が過熱する可能性があるためで、非伝導性材質の連結管 58 を供給管 52 の下部に連結し、連結管 58 の下部にノズル 56 を連結する。

【0056】

また、供給管 52 は、加熱部 20 に隣接して伸張されるため、熱に強い耐熱性グラファイト円筒状で提供されることができ。

【0057】

ところが、図 4 及び図 5 のように、本発明のノズル 56 を供給管 52 の下部に連結管なしで一体に形成して提供することもできる。もちろん、この場合、ノズルは、供給管のようなグラファイト材質で成形された構造物として提供されることができ。

【0058】

したがって、図 1 ~ 図 5 に示された本発明のノズル手段 50 は、供給管 52 を通じて供給されたインゴット（塊）形態の固相のコーティング物質 10 が一次的に安着收容された状態で、加熱時に固相のコーティング物質が相変化して液相のコーティング物質 12 とし

10

20

30

40

50

て提供される。また、ノズル５６の側壁に形成されたノズル開口５４を通じてコーティング蒸気発生チューブ４０に排出され、排出された液相のコーティング物質１２は窪んだコーティング蒸気発生チューブ４０で電磁気力の印加時に加熱されてコーティング蒸気１４に生成される。

【００５９】

したがって、本発明のノズル手段５０のノズル５６は、固相の液相物質が安着收容された状態で安定的な加熱を可能にする。これは、液相のコーティング物質１２への相変化、即ち、熔融を円滑にし、その結果、コーティング蒸気の生成も円滑にする。

【００６０】

また、初期に液相のコーティング物質を供給しないため、供給系統の設備部分が侵食されるおそれもなく、ワイヤ等であるコーティング物質の使用時においてコーティング物質の温度が低下することも抑制する。

【００６１】

次に、好ましくは、図６～図８に示されているように、本発明による加熱装置１は、ノズル手段５０のノズル５６の下部に提供される緩衝手段６０をさらに含むことができる。

【００６２】

即ち、図６及び図７に示されているように、本発明の緩衝手段６０は、ノズル手段５０のノズル５６の底（図示せず）を開口させ、その下部に緩衝手段のホルダー６２を連結し、上記ホルダー６２の内部に提供される一つ以上の緩衝材６４を含む。

【００６３】

このとき、上記緩衝材６４は、耐熱材質の薄い薄板等を積層して提供することにより、供給管１０を通じて落下する一定の重さのインゴット形態である固相のコーティング物質１０の落下衝撃を緩衝することができる。

【００６４】

例えば、上記底が開口されたノズル５６の下部に連結されたホルダー６２内の緩衝材６４は、高熱に耐える高純度アルミナ薄板等で提供することができる。

【００６５】

または、図８に示されているように、本発明の緩衝手段は、供給管５２の下部に一体に、または連結管５８を媒介に提供されるノズル５６の底側に、高さＨを有し、熔融された液相のコーティング物質１２がノズル開口５４を通じて排出されず、一部残留して收容される液相のコーティング物質收容部６６で提供されることもできる。

【００６６】

したがって、図８に示されているように、供給管５２を通じて投入された最初の固相のコーティング物質１０は、ノズル５６の底に安着收容され、電磁気力の印加時に加熱されて液相のコーティング物質１２に熔融されると、本発明の他の形態の緩衝手段６０の收容部６６には底から高さ有するためその内部に液相のコーティング物質１２が残留收容される。その結果、後に投入されて落下する固相のコーティング物質１０は、上記ノズルの底側に收容された液相のコーティング物質１２に衝突してその落下衝撃が緩和されることができる。

【００６７】

また、固相のコーティング物質が順に供給されて順次加熱されて相変化した液相のコーティング物質１２は、ノズルの下部で底側に高さＨを有して提供される收容部６６に残留しつづける。したがって、最初に供給される固相のコーティング物質の後に落下する固相のコーティング物質の落下衝撃を緩衝することができる。

【００６８】

続いて、図９及び図１０に示されているように、本発明の加熱装置のノズル手段５０に提供されるノズル５６の側壁に提供されるノズル開口５４を、ノズルの円周方向に一定の間隔を有して粗密な形態で複数個を形成させると、ノズルの開口から排出される液相のコーティング物質１２がコーティング蒸気発生チューブ４０に均一に拡散しながら排出されるため、コーティング蒸気１４の生成を円滑にすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

その後、図 1、図 2、図 1 3 及び図 1 4 に示されているように、本発明の加熱装置 1 は、最初に固相のコーティング物質 1 0 が供給されるコーティング物質供給管 5 2 の内部に進入し移動するヘッダ 7 2 を含むことで供給管内のコーティング蒸気が温度の低下で冷却されて供給管 5 2 を詰まらせることを防止し、さらにコーティング蒸気 1 4 が供給管 5 2 を通じて逆流することを防止するために提供される供給管詰まり防止手段 7 0 をさらに含むことができる。

【 0 0 7 0 】

即ち、図 1 及び図 2 のように、本発明の供給管詰まり防止手段 7 0 は、供給管の内部に移動するヘッダ 7 2 を移動させるように、連結アーム 7 6 を媒介に上記ヘッダ 7 2 と連結された駆動源 7 4 (垂直駆動シリンダー) を含むことができる。

10

【 0 0 7 1 】

このとき、好ましくは、上記供給管詰まり防止手段 7 0 のヘッダ 7 2 は、図 2 のように、上端より下端の直径が小さい逆四角形の形態で提供され、少なくともコーティング蒸気噴出チューブ 2 3 0 と供給管 5 2 が接する境界部、即ち、図 1、図 1 3 及び図 1 4 の「 A 」領域まで移動する。

【 0 0 7 2 】

つまり、本発明の場合、ノズル手段 5 0 に安着されたインゴット形態の固相のコーティング物質 1 0 は、電磁気力の印加による加熱時に、熔融されて生成された液相のコーティング物質 1 2 がノズル 5 6 の開口 5 4 を通じてコーティング蒸気発生チューブ 4 0 に排出される。これにより、一つの単位の固相のコーティング物質 1 0 が供給管の内部に供給された場合、コーティング蒸気 1 4 は、ノズル開口 5 4 を通じて供給管 5 2 の内部に逆流しかねない。

20

【 0 0 7 3 】

ところが、上述の通り、図 1 及び図 2 に示されているように、コーティング器具 2 0 0 のコーティング蒸気噴出チューブ 2 3 0 の外側には、チューブ内部の温度を一定の温度以上に維持することで鋼板側に移動するチューブ内のコーティング蒸気の温度低下を防止する熱線 2 3 4 等の加熱要素が配置される。

【 0 0 7 4 】

したがって、コーティング蒸気噴出チューブの内側に位置する供給管 5 2 の場合は、温度が高いためコーティング蒸気が逆流しても冷却されて供給管を塞ぐおそれが少ない。しかし、コーティング蒸気噴出チューブ 4 0 から外れ、供給管 5 2 の内部に逆流されたコーティング蒸気は温度が下落して冷却される。これは、逆に固体のコーティング物質に相変化して供給管 5 2 を塞ぐおそれが高い。

30

【 0 0 7 5 】

つまり、本発明の供給管詰まり防止手段 7 0 のヘッダ 7 4 は、連結棒 7 6 を媒介に連係された駆動源 7 2、即ち、垂直駆動されるシリンダーの作動によって少なくともコーティング蒸気噴出チューブ 2 3 0 と供給管 5 2 が接する境界領域 (図 1、図 1 3 及び図 1 4 の「 A 」) まで移動し、供給管を遮断する必要がある。

【 0 0 7 6 】

また、このような供給管 5 2 の内部で、境界部 A まで移動するヘッダ 7 6 は、少なくともコーティング蒸気 1 4 が供給管の上部の入口を通じて外部に排出される蒸気の逆流を遮断する役割もすることができる。

40

【 0 0 7 7 】

一方、図 1 及び図 1 3、図 1 4 には概略的に示されているが、本発明のノズル手段 5 0 の上部に連係されるコーティング物質供給管 5 2 は、真空チャンバー 2 2 0 の壁を貫通し、後で詳細に説明する図 1、図 1 3 及び図 1 4 のコーティング物質供給手段 8 0、9 0 と連係されて固相のコーティング物質 1 0 を順に加熱部 2 0 側に供給することができる。

【 0 0 7 8 】

このとき、図面には概略的に示されているが、上記コーティング物質供給管 5 2 は、好

50

ましくは真空チャンバー 220 の壁とコーティング蒸気噴出チューブ 230 (または、コーティング蒸気発生チューブ 40) を貫通し、且つコーティング蒸気 14 の外部漏れまたは外部空気のチャンバー内への流入を遮断するように密封状態で提供されることはもちろんである。

【0079】

次に、図 11 及び図 12 に示されているように、上記供給管 52 の一地点に連係されて固相のコーティング物質供給量を制御し、コーティング蒸気の供給管の逆流を遮断するように提供される供給管遮断手段 110 をさらに含むことができる。

【0080】

即ち、図 1 には、真空チャンバー 220 を通過する供給管 52 と真空チャンバー 220 が接する境界部の真空チャンバー 220 上に供給管遮断手段 110 をさらに提供することができる。

10

【0081】

例えば、図 11 及び図 12 に示されているように、供給管 52 の中心を基準に半円形開口 52a を形成させ、先端部が半円形である遮断板 114 を連結口 116 を媒介に真空チャンバー 220 上に設置されたシリンダー 112 と連結させると、シリンダーの前進または後進によって遮断板 114 は供給管 52 の内部に進入しながら供給管の内側面に遮断板の角面が密着して供給管を遮断するようになる。

【0082】

このとき、好ましくは、上記遮断板 114 の表面には供給管の開口との密封性を高める別途の耐熱性のシール材 114a が提供されることもできる。

20

【0083】

したがって、図 11 のように、本発明の供給管遮断手段 110 の遮断板 114 は、供給管 52 を通じて投入される固相のコーティング物質 10 の加熱部への投入量を調整することを可能にし、上述の供給管詰まり防止手段 70 のヘッダ 72 と連動しながらヘッダ 72 が遮断板の上部に位置すると、上記遮断板 114 が前進して供給管を遮断することができる。

【0084】

もちろん、供給管 52 は、詰まり防止手段 70 のヘッダ 72 が、コーティング蒸気噴出チューブ 230 と供給管 52 が接する境界部 A まで下降してコーティング蒸気の逆流を基本的に防止する。しかし、上記遮断板 114 は、補助的な手段として固相のコーティング物質 10 の投入量を調整することができ、コーティング蒸気の逆流も遮断することができる。

30

【0085】

例えば、コーティング蒸気の発生量をコーティング環境に応じて増加させる場合、上記遮断板が供給管の内部に進入すると、所望する数の固相のコーティング物質 10 を投入してノズル手段 50 側に複数の固相のコーティング物質 10 を供給する供給量の制御が可能となる。

【0086】

続いて、図 1、図 13 及び図 14 には、本発明のコーティング器具 200 に含まれる加熱装置 1 において、固相のコーティング物質 10 をノズル手段 50 と連係される供給管 52 に供給するコーティング物質供給手段 80、90 が示されている。

40

【0087】

但し、図 13 は、図 1 のコーティング物質供給手段 80 の変形例で、基本構造は互いに類似する。図 14 のコーティング物質供給手段 90 は、図 1 及び図 13 のコーティング物質供給手段 80 の他の実施例である。図 1 及び図 13 は鋼板 210 が垂直方向に進行する形態のコーティング器具 200 と関連し、図 14 は鋼板 210 が水平方向に進行する形態のコーティング器具 200 と関連する。これに対応して真空チャンバーや、加熱部 20、コーティング蒸気噴出チューブ 230 等の配列においてのみ差異があり、実際の供給手段の基本構成は類似する。

50

【 0 0 8 8 】

即ち、図 1 及び図 1 3 に示されているように、本発明の一実施例のコーティング物質供給管 5 2 と連係されるコーティング物質供給手段 8 0 は、円筒状であるハウジング 8 1 の内側に回転可能に提供され固相のコーティング物質 1 0 が収容されるコーティング物質収容部 8 2 を備える回転スタック 8 3 を基本に含むことができる。

【 0 0 8 9 】

このような本発明の回転スタック 8 3 は、スタック自体を多重構造で提供してもよいが、垂直方向に一体に形成されて垂直方向に貫通されたコーティング物質収容部 8 2 を含む形態であってもよい。

【 0 0 9 0 】

即ち、図 1 及び図 1 3 に示されているように、コーティング物質供給手段 8 0 の回転スタック 8 3 は、円筒状であり垂直に長く伸張された形態で、内部にはコーティング物質収容部 8 2 が形成されて、ハウジング 8 1 の上部に形成された孔（図示せず）を通じて投入されたインゴット（塊）形態の固相のコーティング物質 1 0 が収容部 8 2 に多層積載されることができる。

【 0 0 9 1 】

したがって、真空チャンバー 2 2 0 上に設置された支持台（図示せず）上に設置され、内部空間を有するケーシング 8 8 に形成された固相のコーティング物質排出口 8 7 から一つの単位の固相のコーティング物質 1 0 が落下すると、ケーシング 8 8 に水平に設置されたシリンダー 8 9 のロードに備えられた押し口 8 9 a は固相のコーティング物質 1 0 をケーシング 8 8 の反対側に供給管 5 2 の上端入口まで移動させる。その結果、固相のコーティング物質 1 0 は、コーティング物質供給管 5 2 を通じて本発明のノズル手段 5 0 の内部に安着収容される。

【 0 0 9 2 】

一方、本発明の一実施例のコーティング物質供給手段 8 0 における上記回転スタック 8 3 は、図 1 のように、モータ 8 4 で駆動されるベルト 8 5（またはチェーン等）を媒介にハウジング 8 1 上に軸受け等で組み立てられた回転軸 8 6 が回転して一体に回転作動することができる。このとき、回転スタックは、一定の角度で回転しながら固相のコーティング物質 1 0 を順に供給管 5 2 に供給するようになる。

【 0 0 9 3 】

または、図 1 3 に示されているように、回転スタック 8 3 に組み立てられる回転軸 8 6 がハウジング 8 1 の上部に配置されたモータ 8 4 と直接連結されて回転作動することができる。

【 0 0 9 4 】

即ち、図 1 及び図 1 3 のコーティング物質供給手段 8 0 は、回転スタックやモータの配置等においてのみ差異がある。このとき、図 1 においてモータ 8 4 と水平作動するシリンダー 8 9 が互いに干渉しないように配列することはもちろんである。

【 0 0 9 5 】

一方、図 1 に示されているように、本発明の加熱装置 1 は、上記固相のコーティング物質供給手段 8 0 に提供される予熱手段 1 0 0 をさらに含む。但し、図面に示されてはいないが、図 1 4 の他の供給手段 9 0 にも予熱手段が提供されることができることはもちろんである。

【 0 0 9 6 】

即ち、図 1 に示されているように、コーティング物質供給手段 8 0 の回転スタック 8 3 の中央に回転軸 8 6 が連結されて一体となっている回転スタック 8 3 の中央部分は、垂直方向に熱線またはその他の加熱要素等の予熱手段 1 0 0 を提供することができる。

【 0 0 9 7 】

この場合、本発明の予熱手段 1 0 0 は、固相のコーティング物質 1 0 を予熱してノズル手段 5 0 のノズル 5 6 に供給管 5 2 を通じて供給するため、電磁気力の印加を通じた加熱時に、固相のコーティング物質 1 0 はさらに円滑に相変化して（溶融されて）液相のコー

10

20

30

40

50

ティング物質 12 に排出される。したがって、その分コーティング蒸気 14 の生成も円滑にする。

【0098】

次に、本発明の他の実施例のコーティング物質供給手段 90 は、図 14 に示されているように、コーティング器具 200 の真空チャンバー 220 の一側に提供された円筒状のケーシング 91 の内側に上側のモータ 92 が連係されて回転可能に提供される円形の回転供給体 93 を含み、上記回転供給体 93 には適当な間隔で多数のコーティング物質収容部 94 が備えられる。

【0099】

したがって、図 14 のように、ベルトコンベア 95 等を通じて連続して供給されるインゴット形態の固相のコーティング物質 10 は、ケーシング 91 の開口部分（図示せず）を通じて回転供給体 93 の収容部 94 に順に投入される。また、回転供給体の回転時に、ケーシングの底に提供された排出口（図示せず）から固相のコーティング物質 10 が供給管 52 を通じて加熱部 20 の内側に配置された本発明のノズル手段 50 に供給される。

【0100】

このとき、図 14 の場合、供給管 52 は、上述の供給管詰まり防止手段 70 のヘッダ 72 が内部に進入して移動するように、少なくとも上述のコーティング蒸気噴出チューブ 230 と供給管 52 が接する境界部 A までは水平を維持するようにすることが好ましい。このようなヘッダ 72 は供給管の供給手段と連係された垂直部分と水平部分の境界部に形成された開口（図示せず）を通過して管の内部に進入する。したがって、ヘッダ 72 は、上記開口部分を遮断する役割をし、特に固相のコーティング物質 10 を供給管からノズル手段 50 に供給する押し器具の役割もする。

【0101】

ところが、上述の本発明のコーティング器具 200 に提供される加熱装置 1 において、固相のコーティング物質 10 を液相のコーティング物質 12 に相変化するように上記固相のコーティング物質 10 が安着されるノズル手段 50 は、図 1、図 13 及び図 14 のように、少なくとも加熱部電磁気コイル 30 の上部電磁気コイル 32 と下部電磁気コイル 34 の間に、電磁気コイルの内側に配置されることが好ましい。

【0102】

また、本発明のコーティング器具 200 に備えられた加熱装置 1 の電磁気コイル 30 は、図 1 及び図 13 に示されているように、真空チャンバー 220 の外部の大気上に提供されてもよく、または図 14 のように、真空チャンバー 220 の内部に提供されてもよい。

【0103】

但し、電磁気コイル 30 が真空チャンバー 220 の外部の大気上に提供される場合は、真空チャンバー 220 に組み立てられる絶縁フランジ 240 の外側に包囲されるように電磁気コイル 30 を配置することが好ましい。即ち、絶縁フランジ 240 は、真空雰囲気下の加熱部 20 のコーティング蒸気発生チューブ 40 を包囲しながら大気下で配置される電磁気コイル 30 の間を隔離する隔壁の役割をする。

【産業上の利用可能性】

【0104】

したがって、上述の本発明の加熱装置 1 とこれに基づいたコーティング器具 200 の場合、液相供給方式を採択し、且つ、供給された固相のコーティング物質をノズル手段の内部に収容した後、加熱して相変化した液相のコーティング物質を加熱部に供給することで、コーティング蒸気の円滑且つ安定的な生成を可能にする。さらに、固相のコーティング物質を予熱し、特定の位置におけるコーティング蒸気を遮断して供給管の詰まり等を防止する。これにより、高速進行する鋼板のコーティング品質または操業性を向上させる。

【0105】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想から外れない範囲内で多様な修正及び変形が可能であるということは、当技術分野の通常の知識を有するものには明らかで

10

20

30

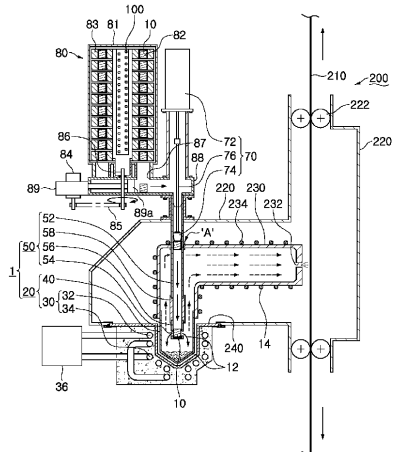
40

50

ある。

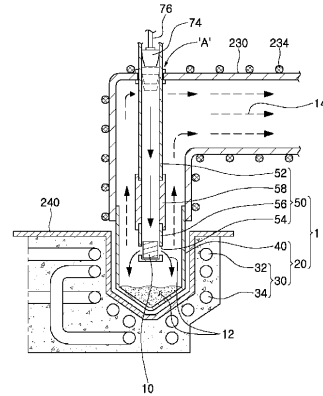
【図 1】

[Fig. 1]

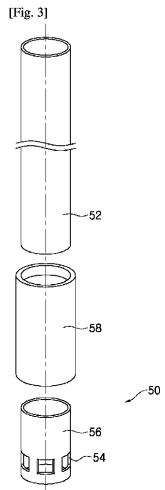


【図 2】

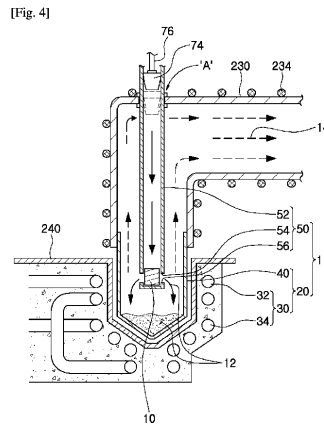
[Fig. 2]



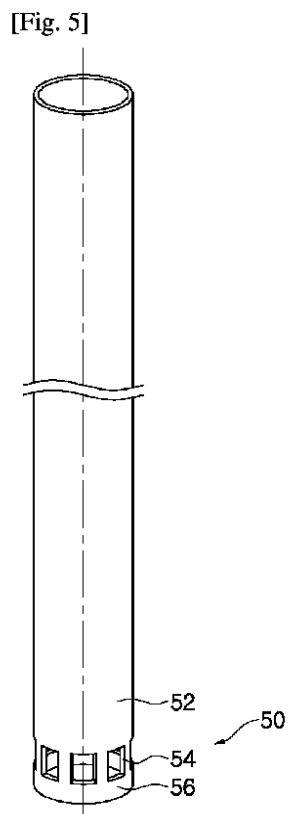
【図 3】



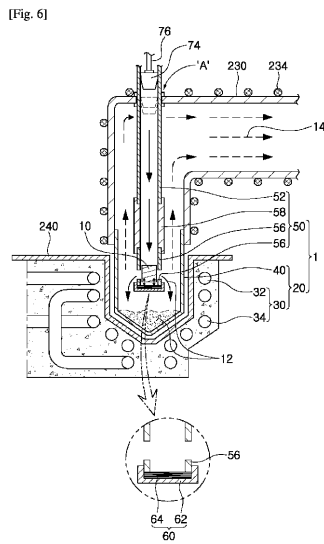
【図 4】



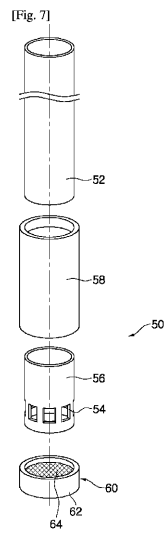
【図 5】



【図 6】

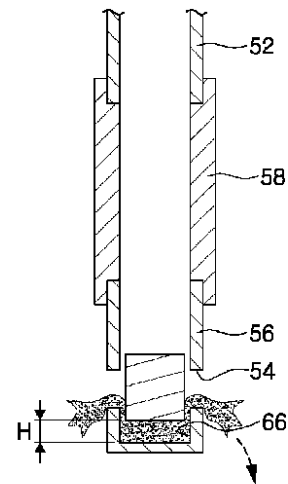


【図 7】



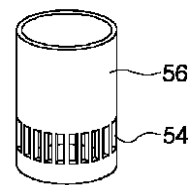
【図 8】

[Fig. 8]



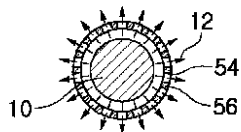
【図 9】

[Fig. 9]



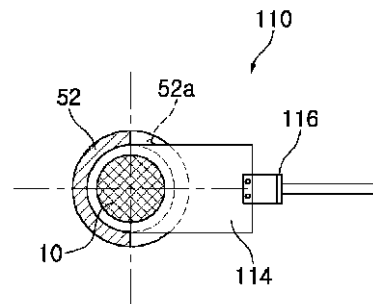
【図 10】

[Fig. 10]

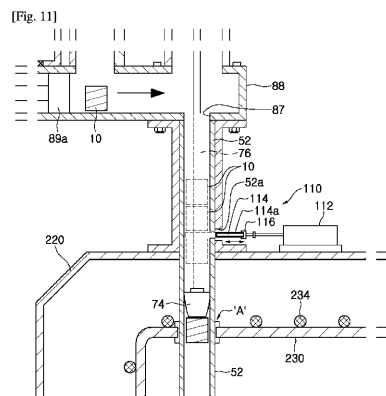


【図 12】

[Fig. 12]

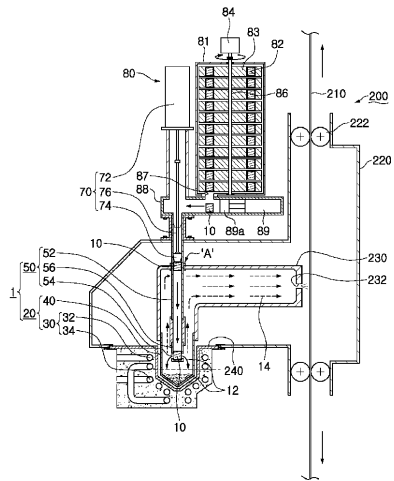


【図 11】



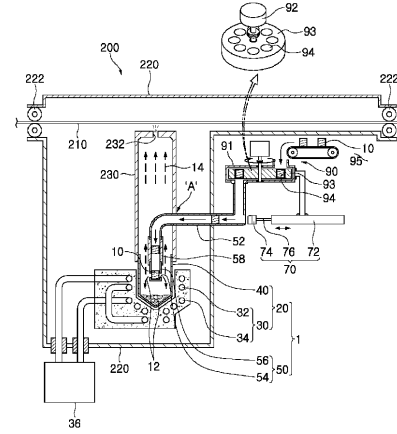
【図 13】

[Fig. 13]



【図 14】

[Fig. 14]



フロントページの続き

(74)代理人 100111235

弁理士 原 裕子

(72)発明者 チョン、 ヨン - ファ

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

(72)発明者 チョン、 ウ - ソン

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

(72)発明者 ナム、 ギョン - フン

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

(72)発明者 オム、 ムン - ジョン

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

(72)発明者 ホン、 ソク - ジュン

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

(72)発明者 カク、 ヨン - ジン

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

(72)発明者 キム、 テ - ヨブ

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

(72)発明者 イ、 ドン - ヨル

大韓民国 545 - 711 チョルラナム - ド クァンヤン - シ クモ - ドン 700 クァンヤ
ン アイアン アンド スティール ワークス

審査官 今井 淳一

(56)参考文献 特開2013 - 127086 (JP, A)

米国特許出願公開第2013 / 0186339 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 14 / 24