

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5795560号  
(P5795560)

(45) 発行日 平成27年10月14日 (2015. 10. 14)

(24) 登録日 平成27年8月21日 (2015. 8. 21)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>F 2 7 B</b> 9/30 (2006. 01)	F 2 7 B	9/30
<b>C 2 1 D</b> 1/00 (2006. 01)	C 2 1 D	1/00 1 1 4 A
<b>F 2 7 B</b> 9/36 (2006. 01)	F 2 7 B	9/36

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-166355 (P2012-166355)	(73) 特許権者	000211123 中外炉工業株式会社
(22) 出願日	平成24年7月26日 (2012. 7. 26)		大阪府大阪市中央区平野町 3 丁目 6 番 1 号
(65) 公開番号	特開2013-47598 (P2013-47598A)	(74) 代理人	100094042 弁理士 鈴木 知
(43) 公開日	平成25年3月7日 (2013. 3. 7)		
審査請求日	平成26年8月6日 (2014. 8. 6)	(72) 発明者	中野 正昭 大阪府大阪市中央区平野町 3 丁目 6 番 1 号 中外炉工業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2011-164420 (P2011-164420)	(72) 発明者	竹内 宗作 大阪府大阪市中央区平野町 3 丁目 6 番 1 号 中外炉工業株式会社内
(32) 優先日	平成23年7月27日 (2011. 7. 27)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	坂巻 佳世

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークを熱加工する炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを熱加工する気流を吹き出すノズルが設けられた吹き出しフードを有するワークを熱加工する炉であって、

種々の寸法のワークに、上記ノズルから吹き出す気流が所望の流速で吹き当たるように、該ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を調整する駆動機構を備え、

ワークを搬送する搬送手段は、搬送面が上下方向への移動を伴う鉛直面内での矩形運動や円運動を行うウォーキングビーム式搬送手段であり、

ワークは、上記ウォーキングビーム式搬送手段で上下動を伴って搬送され、前記駆動機構は、ワークの上下動タイミングに合わせて、ワークの動きの上下方向成分の上下速度と同じ上下速度で、ワークの上下ストローク量と同じ上下ストローク量で、前記ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を調整し、

さらに、ワークの寸法に関する情報と上記ウォーキングビーム式搬送手段の上下動の制御値が入力される制御装置が備えられ、該制御装置は、前記駆動機構に接続されて、ワークの寸法に関する情報と制御値を出力してこれらに従って該駆動機構を駆動制御し、

さらに、前記ノズルは、熱加工を行うゾーン内に、ワークが搬送される方向に複数配列され、前記駆動機構は、各ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を、複数のノズルそれぞれで個別に調整することを特徴とするワークを熱加工する炉。

【請求項 2】

前記駆動機構は、種々の寸法のワークに、前記ノズルから吹き出す気流が一定の流速で

10

20

吹き当たるように、該ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を調整することを特徴とする請求項 1 に記載のワークを熱加工する炉。

【請求項 3】

前記駆動機構は、前記ノズルとワーク部分との距離を調整するために、前記吹き出しフードまたは該ノズルを駆動することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のワークを熱加工する炉。

【請求項 4】

ワークの寸法を予め自動検出して前記制御装置に入力するセンサを備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれかの項に記載のワークを熱加工する炉。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークに対して加熱、均熱、冷却等の熱加工を行うための気流を吹き出すノズルが設けられた吹き出しフードを有するワークを熱加工する炉を対象として、ワークの寸法を問わず、流速の速い気流をワークに吹き当てて効率よく熱加工することが可能であって、省スペース化及び省エネルギー化に資するワークを熱加工する炉に関する。

【背景技術】

【0002】

鋼材などの熱伝導性を有するワークを加熱したり、均熱したり、冷却したりして、ワークを熱加工する炉の中には、吹き出しフードを備えて、この吹き出しフードに設けたノズルから、熱風や冷風を気流にして吹き出すようにしたものがある。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 の「連続加熱炉」は、鋼材を連続搬送して加熱、均熱する加熱炉であって、燃焼用バーナと燃焼排ガスを炉内で循環するファンと鋼材搬送路を覆って燃焼排ガスを炉床から天井に誘導する仕切り板と鋼材搬送路の上部で仕切り板の下部に燃焼排ガスを整流するスリット板を有し、該スリット板のスリット幅が鋼材搬送方向で変化していて、昇温特性、炉温分布特性に優れているものである。スリットがノズルに相当し、鋼材はウォーキングビームによって搬送される。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 57621 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

背景技術では、ウォーキングビームの鋼材搬送面と、気流を吹き出すスリットが形成されたスリット板との距離関係は、一定となっている。従って、大雑把に言って、鋼材搬送面上の鋼材寸法の大小により、鋼材とスリットとの間の距離が変化する。具体的には、高さ寸法が高い鋼材はスリットに近く、低い鋼材はスリットから遠くなる距離関係にある。

【0006】

40

スリットから吹き出される燃焼排ガスの気流は、吹き出し直後は流速が速いが、スリットから遠ざかるにつれて拡散し、流速が遅くなっていく。気流で吹き当てて鋼材を熱加工する場合、気流から鋼材への熱伝達は、流速が速いほど、すなわち鋼材とスリットとの距離が近いほど効率がよい。

【0007】

以上のことから、寸法が低い鋼材であればあるほどスリットから遠く、従って鋼材に吹き当たる気流の流速が遅くなって十分な熱伝達を確保することが難しく、このため、所望の温度に加熱するまでに長い時間を要してしまう。

【0008】

各種様々な寸法の鋼材を取り扱う熱加工用の炉を設計する場合、鋼材搬送面からその上

50

方に位置するスリット板までの高さ寸法は、最も背の高い鋼材の寸法を基準にして決定する必要がある一方で、所望の温度まで加熱するのに必要な加熱時間については、熱伝達が悪い最も背の低い鋼材の寸法を基準にして決定する必要があり、この加熱時間を確保するために、大きな加熱能力の設備を必要としたり炉の寸法が搬送方向に長くなって、大きな設備スペースが必要になるという課題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記従来の課題に鑑みて創案されたものであって、ワークに対して加熱、均熱、冷却等の熱加工を行うための気流を吹き出すノズルが設けられた吹き出しフードを有するワークを熱加工する炉を対象として、ワークの寸法を問わず、流速の速い気流をワークに吹き当てて効率よく熱加工することが可能であって、省スペース化及び省エネルギー化に資するワークを熱加工する炉を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明にかかるワークを熱加工する炉は、ワークを熱加工する気流を吹き出すノズルが設けられた吹き出しフードを有するワークを熱加工する炉であって、種々の寸法のワークに、上記ノズルから吹き出す気流が所望の流速で吹き当たるように、該ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を調整する駆動機構を備え、ワークを搬送する搬送手段は、搬送面が上下方向への移動を伴う鉛直面内での矩形運動や円運動を行うウォーキングビーム式搬送手段であり、ワークは、上記ウォーキングビーム式搬送手段で上下動を伴って搬送され、前記駆動機構は、ワークの上下動タイミングに合わせて、ワークの動きの上下方向成分の上下速度と同じ上下速度で、ワークの上下ストローク量と同じ上下ストローク量で、前記ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を調整し、さらに、ワークの寸法に関する情報と上記ウォーキングビーム式搬送手段の上下動の制御値が入力される制御装置が備えられ、該制御装置は、前記駆動機構に接続されて、ワークの寸法に関する情報と制御値を出力してこれらに従って該駆動機構を駆動制御し、さらに、前記ノズルは、熱加工を行うゾーン内に、ワークが搬送される方向に複数配列され、前記駆動機構は、各ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を、複数のノズルそれぞれで個別に調整することを特徴とする。

20

【 0 0 1 1 】

前記駆動機構は、種々の寸法のワークに、前記ノズルから吹き出す気流が一定の流速で吹き当たるように、該ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を調整することを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

前記駆動機構は、前記ノズルとワーク部分との距離を調整するために、前記吹き出しフードまたは該ノズルを駆動することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

ワークの寸法を予め自動検出して前記制御装置に入力するセンサを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明にかかるワークを熱加工する炉にあっては、ワークに対して加熱、均熱、冷却等の熱加工を行うための気流を吹き出すノズルが設けられた吹き出しフードを有するワークを熱加工する炉を対象として、ワークの寸法を問わず、流速の速い気流をワークに吹き当てて効率よく熱加工することができて、省スペース化及び省エネルギー化に資することができる。さらに、ワークを搬送する搬送手段が、搬送面が上下方向への移動を伴う鉛直面内での矩形運動や円運動を行うウォーキングビーム式搬送手段であって、ワークは、ウォーキングビーム式搬送手段で上下動を伴って搬送され、駆動機構は、ワークの上下動タイミングに合わせて、ワークの動きの上下方向成分の上下速度と同じ上下速度で、ワークの上下ストローク量と同じ上下ストローク量で、ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を調整し、さらに、ワークの寸法に関する情報とウォーキングビーム式搬送手段

40

50

の上下動の制御値が入力される制御装置が備えられ、制御装置は、駆動機構に接続されて、ワークの寸法に関する情報と制御値を出力してこれらに従って駆動機構を駆動制御し、さらに、ノズルは、熱加工を行うゾーン内に、ワークが搬送される方向に複数配列され、駆動機構は、各ノズルと当該ノズルに面するワーク部分との間の距離を、複数のノズルそれぞれで個別に調整するので、このようにすれば、搬送手段がワークの搬送を停止している段階だけでなく、搬送を行う段階であっても、常にノズルから吹き出す気流をワークに的確に当てながらワークを熱加工することができ、必要加熱時間を短縮できると共に、炉の長さも短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0018】

【図1】本発明に係るワークを熱加工する炉の好適な一実施形態を示す概略側断面図である。

【図2】図1に示したワークを熱加工する炉の均熱ゾーンの拡大概略側断面図である。

【図3】従来の熱加工状況を説明するための説明図である。

【図4】図1に示したワークを熱加工する炉による熱加工状態を説明するための説明図である。

【図5】本発明に係るワークを熱加工する炉の変形例を示す、図2に対応する拡大概略側断面図である。

【図6】本発明に係るワークを熱加工する炉の他の変形例を示す、図1に対応する概略側断面図である。

20

【図7】本発明に係るワークを熱加工する炉のさらに他の変形例を示す、図2に対応する拡大概略側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明に係るワークを熱加工する炉の好適な一実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。本実施形態に係るワークを熱加工する炉1は基本的には、図1、図2及び図4に示すように、ワークw1、w2を熱加工する気流Fを吹き出すノズル12bが設けられた吹き出しフード12を有するワークを熱加工する炉1であって、種々の寸法のワークw1、w2に、ノズル12bから吹き出す気流Fが所望の流速で吹き当たるように、ノズル12bと当該ノズル12bに面するワーク部分Xとの間の距離Hを調整する駆動機構13を備えて構成される。熱加工は、加熱・冷却処理だけでなく、焼き入れなどの表面加工を含む。

30

【0020】

駆動機構13は、種々の寸法のワークw(w1、w2)に、ノズル12bから吹き出す気流Fが一定の流速で吹き当たるように、ノズル12bと当該ノズル12bに面するワーク部分Xとの間の距離Hを調整する。駆動機構13は、ノズル12bとワーク部分Xとの距離Hを調整するために、吹き出しフード12を駆動する。

【0021】

ワークwの寸法に関する情報が入力される制御装置14が備えられ、制御装置14は、駆動機構13に接続されて、当該駆動機構13を制御するためのワークwの寸法に関する情報を出力する。ワークwの寸法を予め自動検出して制御装置14に入力するセンサ15を備える。

40

【0022】

図1には、本実施形態に係るワークを熱加工する炉1の概略側断面図が示されている。このワークを熱加工する炉1は、ワークw(w1；高さ寸法の高いワーク、w2；高さ寸法の低いワーク)の装入口2から抽出口3に向かって、加熱ゾーン4、均熱ゾーン5及び冷却ゾーン6を備えている。

【0023】

ワークを熱加工する炉1は、これらゾーン4～6を順次連続的に経過していくワークw

50

に対し、加熱・均熱・冷却の各熱加工を施す。炉 1 は、鋼材などの熱伝導性を有するワーク w を対象として熱加工を行う。炉 1 には、装入口 2 側から各ゾーン 4 ~ 6 を通じて抽出口 3 側へわたって、ワーク w を搬送する搬送面 7 a を備える搬送手段 7 が設けられる。搬送手段 7 は、ウォーキングビーム式やプッシャー式、ベルト式、ローラ式など、どのようなものであっても良い。

【 0 0 2 4 】

搬送手段 7 で搬送されるワーク w は、装入口 2 から加熱ゾーン 4 内に装入されて加熱処理され、次いで均熱ゾーン 5 内で均熱処理され、次いで冷却ゾーン 6 内で冷却処理され、その後、抽出口 3 から炉 1 外方へ抽出される。図示した炉 1 の構成は一例であって、炉 1 としては、これら均熱ゾーン等 4 ~ 6 の少なくともいずれかが一つを備えて構成されていても良いし、あるいは追加のゾーンを備えて構成されていても良い。

10

【 0 0 2 5 】

図 2 には、加熱ゾーン 4、均熱ゾーン 5 及び冷却ゾーン 6 のうち、均熱ゾーン 5 の拡大概略側断面図が示されている。加熱ゾーン 4 や冷却ゾーン 6 も、この均熱ゾーン 5 とほぼ同様に構成される。

【 0 0 2 6 】

均熱ゾーン 5 は、両隣の加熱ゾーン 4 及び冷却ゾーン 6 と連通される入口開口 8 及び出口開口 9 を有する炉体 1 0 を備える。炉体 1 0 の内部空間には、炉体 1 0 の底部に配置された上記搬送手段 7 と、炉体 1 0 の天井部に配置された循環ファン装置 1 1 と、搬送手段 7 の搬送面 7 a 上方に設けられた吹き出しフード 1 2 と、炉内雰囲気を加熱して一定の高

20

【 0 0 2 7 】

循環ファン装置 1 1 は、上端及び下端が開放された中空ダクト 1 1 a と、中空ダクト 1 1 a の上端に設けられ、加熱装置で加熱された炉内雰囲気を炉体 1 0 内で循環させるファン 1 1 b とから構成される。特にファン 1 1 b は、吹き出しフード 1 2 により、天井部側から搬送面 7 a へ向かって下向きの気流を発生させる。

【 0 0 2 8 】

吹き出しフード 1 2 は、下方へ向かって末広がりに拡張形成される。窄められた吹き出しフード 1 2 上端には、スライド筒部 1 2 a が設けられ、このスライド筒部 1 2 a は中空ダクト 1 1 a に対し、ファン 1 1 b からの気流を外側へ漏らすことなく、上下方向へスラ

30

イド自在に接続される。拡張された吹き出しフード 1 2 下端の内方には、搬送面 7 a に面して、面状ノズル 1 2 b が設けられる。

【 0 0 2 9 】

面状ノズル 1 2 b は、多数の孔が形成されたメッシュ状の板部材やスリットを設けた山形の板部材で構成され、多数の孔やスリットは搬送面 7 a に面する。ファン 1 1 b で生成された下向きの気流は、吹き出しフード 1 2 の内部空間を介して、ノズル 1 2 b の孔から搬送面 7 a に向かって吹き出され、吹き出す気流によってワーク w が熱加工される。

【 0 0 3 0 】

吹き出しフード 1 2 には、これを駆動する駆動機構 1 3 が設けられる。駆動機構 1 3 は図示例にあっては、炉体 1 0 の天井部に設置された駆動部 1 3 a と、炉体 1 0 を貫通して設けられ、駆動部 1 3 a に一端が連結され、他端が吹き出しフード 1 2 に連結されたロッド 1 3 b とから構成されている。駆動部 1 3 a を駆動することでロッド 1 3 b が上下動し、これにより吹き出しフード 1 2 は、スライド筒部 1 2 a が中空ダクト 1 1 a に対しスラ

40

イドしつつ、搬送面 7 a に対し上下方向に昇降駆動される。

【 0 0 3 1 】

吹き出しフード 1 2 を、ワーク w を搬送する搬送手段 7 の搬送面 7 a に対して、近づけたり遠ざけたりすることで、搬送面 7 a 上のワーク w と吹き出しフード 1 2 のノズル 1 2 b との間の距離が調整される。駆動機構 1 3 としては、シリンダ式やラックアンドピニオン式など、搬送面 7 a に対し吹き出しフード 1 2 を接近離隔駆動できるものであれば、どのようなものであっても良い。

50

## 【 0 0 3 2 】

ノズル 1 2 b から吹き出す下向き気流は、ワーク w に吹き当てられる。本実施形態のように、ノズル 1 2 b とワーク w が上下関係にある場合には、気流は、ノズル 1 2 b に面するワーク部分 X、すなわち搬送面 7 a 上のワーク w の高さ方向頂部に吹き当たる傾向がある。

## 【 0 0 3 3 】

違う高さ寸法のワーク w を搬送して熱加工するに際し、駆動機構 1 3 はワーク w に対し、これらワーク w のノズル 1 2 b に面するワーク部分（ワーク頂部）X とノズル 1 2 b との距離が一定となるように、吹き出しフード 1 2 を昇降駆動する。距離が一定に調整されることで、ノズル 1 2 b から吹き出す気流が、違う高さ寸法を有するワーク w に対し、一定の流速で吹き当てられる。

10

## 【 0 0 3 4 】

ワーク w に吹き当たる気流の流速は、ノズル 1 2 b とワーク部分 X との距離を調整することでコントロールすることが可能であって、所望の流速でワーク w に気流を吹き当てることのできることは勿論である。また、駆動機構 1 3 は、吹き出しフード 1 2 を昇降駆動する場合だけでなく、図 5 に示した変形例のように、吹き出しフード 1 2 は炉体 1 0 に固定し、駆動機構 1 3 のロッド 1 3 b を、吹き出しフード 1 2 を貫通させて、ノズル 1 2 b に備えた通風穴付き支持板 2 0 に連結し、さらにノズル 1 2 b を吹き出しフード 1 2 に対しスライド部 2 1 でスライド自在として、ロッド 1 3 b を上下動することで吹き出しフード 1 2 に対し上下移動可能としたノズル 1 2 b 自体を昇降駆動するようにしても良い。この場合、中空ダクト 1 1 a とスライド筒部 1 2 a が省略されて、吹き出しフード 1 2 は循環ファン装置 1 1 に一連に一体的に構成される。

20

## 【 0 0 3 5 】

上記説明では、炉内雰囲気気をファン 1 1 b で循環させる均熱ゾーン 5 について説明したが、加熱ゾーン 4 及び冷却ゾーン 6 も、加熱用空気や冷却用空気を炉外から炉内へ供給し、降温されたもしくは昇温された炉内雰囲気気を炉外へ排出することを除き、均熱ゾーン 5 と同様に構成される。

## 【 0 0 3 6 】

駆動機構 1 3 を駆動制御する装置構成が図 1 に示されている。駆動機構 1 3 の駆動部 1 3 a には、これを制御する制御装置 1 4 が接続される。制御装置 1 4 には、作業員等による手動操作でワーク w の寸法、本実施形態にあつては、高さ寸法が入力される。

30

## 【 0 0 3 7 】

制御装置 1 4 は、入力されたワーク w の高さ寸法を駆動部 1 3 a に出力し、駆動部 1 3 a は、制御装置 1 4 から入力されるワーク w の高さ寸法に応じて、吹き出しフード 1 2（もしくはノズル 1 2 b）を上下昇降駆動し、異なる高さ寸法のワーク w であっても、ノズル 1 2 b とノズル 1 2 b に面するワーク部分 X との距離が一定になるように調整する。

## 【 0 0 3 8 】

炉 1 には、装入口 2 から装入される前にワーク w の高さ寸法を予め自動検出するセンサ 1 5 を備えて構成しても良い。センサ 1 5 は、制御装置 1 4 に接続され、検出したワーク w の高さ寸法を自動的に制御装置 1 4 に入力する。そのようにセンサ 1 5 を備えることで、自動制御によっても吹き出しフード 1 2（もしくはノズル 1 2 b）が制御される。

40

## 【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態に係るワークを熱加工する炉 1 の作用について説明する。炉 1 では、ワーク w（w 1，w 2）の高さ寸法ごとにまとめて連続して搬送し、ワーク w の熱加工を行う。ワーク w の高さ寸法が変化するとき、それまでの同じ高さの全てのワーク w を一旦抽出し、その後、高さ変化に合わせて全てのゾーン 4～6 で駆動機構 1 3 により吹き出しフード 1 2（もしくはノズル 1 2 b）を駆動して高さ位置を変更する。

## 【 0 0 4 0 】

また、同じ高さのワーク w を抽出し終えたゾーン 4～6 から順番に吹き出しフード 1 2（またはノズル 1 2 b）を駆動して高さ位置を変更し、寸法の異なる新たなワーク w を装

50

入していけば、生産に寄与しない時間を減らすことができる。

【 0 0 4 1 】

具体的に説明すると、ワーク w の高さ寸法が変化する際、制御装置 1 4 には、手動操作でワーク w の寸法が入力される。あるいは、センサ 1 5 がワーク w の高さ寸法を予め自動検出し、自動検出された高さ寸法が制御装置 1 4 に入力される。

【 0 0 4 2 】

高さ寸法が入力された制御装置 1 4 は、これから加工するワーク w の高さ寸法に従って駆動機構 1 3 を駆動して吹き出しフード 1 2 (またはノズル 1 2 b) を上下移動し、ノズル 1 2 b とワーク w に面するワーク部分 X との間の距離を調整する。すなわち、ワーク w の高さ寸法が変化しても、ノズル 1 2 b とワーク w に面するワーク部分 X との距離が常に一定になるように、駆動機構 1 3 により吹き出しフード 1 2 (またはノズル 1 2 b) を駆動する。

10

【 0 0 4 3 】

準備完了後、炉 1 の装入口 2 から同じ高さ寸法のワーク w を順次装入し、加熱ゾーン 4、均熱ゾーン 5 及び冷却ゾーン 6 で熱加工して、抽出口 3 からワーク w を抽出する。その後、ワーク w の高さ寸法が変化する場合には、再度駆動機構 1 3 で吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) を上下昇降駆動して、再設定する。

【 0 0 4 4 】

ノズル 1 2 b から吹き出す気流 F で熱加工する際、図 3 に示した従来のように、吹き出しフード 1 2 と搬送面 7 a との距離 D が一定であって、ワーク w 1 , w 2 の高さ寸法の高低によってノズル 1 2 b とワーク w 1 , w 2 との距離 d 1 , d 2 が変化し、それにより吹き当たる気流 F の流速が変化する場合、寸法の低いワーク w 2 については、気流の拡散 (図中、点線 Y で示す) に伴って流速が遅くなることにより熱伝導が悪く熱加工に長い時間が必要になる。

20

【 0 0 4 5 】

これに対し、本実施形態にあっては、加熱ゾーン 4、均熱ゾーン 5 及び冷却ゾーン 6 のいずれにあって、駆動機構 1 3 で吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) を上下昇降駆動してノズル 1 2 b とワーク w に面するワーク部分 X、例えばワーク頂部との距離 H を一定に保つことにより、図 4 に示すように、一定流速の気流 F をワーク w (w 1 , w 2) に吹き当てることのできる。

30

【 0 0 4 6 】

一定の流速で気流 F をワーク w に吹き当てることで、寸法の高低 (大小) に関わらず、ほぼ等しい熱伝達でワーク w を熱加工することができ、低い寸法のワーク w 2 であっても、高い寸法のワーク w 1 とほぼ同様に熱加工することができ、従って、寸法の低いワーク w 2 に合わせて炉 1 を長く設計する必要がなくなり、炉 1 の設備スペースを省スペース化することができると共に、省エネルギー化することができる。

【 0 0 4 7 】

また、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) をワーク w に接近させて流速の速い気流 F をワーク w に吹き当てることも可能となり、熱伝達が向上して効率よく熱加工することができ、必要熱加工時間を短縮することができ、さらに炉 1 を短くして省スペース化できると共に、併せて時間当たりの処理量を増大することができ、省エネルギー化も達成することができる。

40

【 0 0 4 8 】

ワーク w の寸法が入力される制御装置 1 4 を備え、駆動機構 1 3 を、制御装置 1 4 に接続してこれより出力されるワーク w の寸法に応じて吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) を駆動するようにしたので、炉 1 の運転操作性を向上することができる。

【 0 0 4 9 】

ワーク w の寸法を予め自動検出して制御装置 1 4 に入力するセンサ 1 5 を備えたので、炉 1 を自動運転することができる。

【 0 0 5 0 】

50

また、本実施形態に係るワークを熱加工する炉 1 の構成は、既存の炉を容易に改造して適用することができ、今まで運転されていたゾーンのいずれかを休止し、少ないゾーンを用いてほぼ同様な処理量を確保することができる。

【 0 0 5 1 】

上記実施形態にあつては、吹き出しフード 1 2 (またはノズル 1 2 b) を上下昇降駆動して、下向きに気流 F を吹き出すノズル 1 2 b とノズル 1 2 b に面するワーク部分 X との間の高さを一定に調整する場合を例示して説明したが、上部から吊り下げたワークに対してノズル 1 2 b から上向きに気流 F を吹き出す場合であっても同様に、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) を上下昇降駆動して距離を調整することができる。

【 0 0 5 2 】

また、ワーク w に対し、ノズル 1 2 b から水平方向横向きに気流 F を吹き当てる場合には、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) を左右水平方向に駆動することで、ノズル 1 2 b に面するワーク部分 (特に、左右幅方向突出部など) とノズル 1 2 b との間の水平距離を調整することができる。このような変形例にあつても、上記実施形態と同様の作用効果を奏することはもちろんである。

【 0 0 5 3 】

図 6 には、上記実施形態に係るワークを熱加工する炉 1 の他の変形例が示されている。上記実施形態 (図 1 参照) では、各ゾーン 4 ~ 6 それぞれに単一の吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) が設けられている。吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) の高さ位置は、これから搬送されてくる先行のワーク w の高さ寸法に応じてセットされ、その後に搬送されてくる後続の異なる高さ寸法のワーク w を熱加工するときには、先行するワーク w 全てが吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) 下を通過し終えた後でなければ、後続するワーク w に合わせた高さ位置に再調整することができない。

【 0 0 5 4 】

すなわち、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) 直下にワーク w が無くなって空になった後で、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) の高さが再調整される。

【 0 0 5 5 】

この際、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) の搬送方向長さ寸法が長いと、炉 1 の設備として、熱加工が行われない区間が長距離に及んでしまい、時間的にも、エネルギー的にも、大きなロスとなると共に、炉 1 も大型化してしまう。

【 0 0 5 6 】

この変形例は、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) の搬送方向長さ寸法 L を短くしたものである。例えば、各ゾーン 4 ~ 6 内で、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) が、ワーク w の搬送方向に複数、例えば 3 つ配列される。換言すると、上記実施形態で、各ゾーン 4 ~ 6 に一つずつ設けられている吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) が、複数に分割される。同じ長さのゾーン 4 ~ 6 であれば、吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) の搬送方向長さ寸法 L が短縮される。

【 0 0 5 7 】

駆動機構 1 3 は、これら各吹き出しフード 1 2 (もしくは各ノズル 1 2 b) とノズル 1 2 b に面するワーク部分 X との間の距離 H を、複数の吹き出しフード 1 2 (もしくはノズル 1 2 b) で独立して個別に調整する。

【 0 0 5 8 】

このようにすれば、ワーク w の高さ寸法が切り替わる際、各吹き出しフード 1 2 (もしくは各ノズル 1 2 b) の搬送方向長さ寸法 L が短いので、ワーク w が無くなって空になってしまう距離を狭めることができ、時間的・エネルギー的なロスを削減できて、生産効率を向上できると共に、炉 1 の長さも短くすることができる。

【 0 0 5 9 】

図 7 には、上記実施形態に係るワークを熱加工する炉 1 のさらに他の変形例が示されている。例えば、ワーク w を搬送する搬送手段 7 が、ウォーキングビーム式など搬送面 7 a が上下方向への移動 (図中、矩形運動を表示する矢印のうち、矢印 Q を参照) を伴う方式

10

20

30

40

50



の場合、搬送を行う過程で、ワークwと吹き出しフード12（もしくはノズル12b）との間の距離Hが変動してしまい、ノズル12bから吹き出してワークwに当たる気流Fが安定せず、殊に、距離Hが広がった場合には、風速が落ちて熱効率が下がってしまう。従って、搬送を行う段階では、適切な熱加工を期待することができない。

#### 【0060】

この変形例では、ワークwが搬送手段7により上下動を伴って搬送される場合には、駆動機構13が、ワークwの上下動タイミングに合わせて、ワークwの上下速度と同じ上下速度で、ワークw（搬送面7a）の上下ストローク量Sと同じ上下ストローク量Tで、ノズル12bと当該ノズル12bに面するワーク部分Xとの間の距離Hを常に一定に調整するようにになっている。

10

#### 【0061】

すなわち、ウォーキングビーム式の場合には、搬送面7aが鉛直面内で矩形運動や円運動を行うが、このような場合には、動きの上下方向成分と同じ速度、同じタイミングで、吹き出しフード12（もしくはノズル12b）を駆動機構13で上下方向に動かし、常に距離Hを一定にするという意味である。

#### 【0062】

この場合、制御装置14に、搬送手段7の上下動の制御値を予め入力しておくようにし、この制御値に従って駆動機構13を駆動して、吹き出しフード12（もしくはノズル12b）を上下駆動すればよい。

#### 【0063】

20

このようにすれば、搬送手段7がワークwの搬送を停止している段階だけでなく、搬送を行う段階であっても、常にノズル12bから吹き出す気流Fをワークwに的確に当てながらワークwを熱加工することができ、必要加熱時間を短縮できると共に、炉1の長さも短くすることができる。

#### 【0064】

これら図6及び図7に示す変形例にあっても、吹き出しフード12またはノズル12bのいずれを昇降動作しても良いことはもちろんである。

#### 【符号の説明】

#### 【0065】

- 1 ワークを熱加工する炉
- 2 装入口
- 3 抽出口
- 4 加熱ゾーン
- 5 均熱ゾーン
- 6 冷却ゾーン
- 7 搬送手段
- 7a 搬送面
- 8 入口開口
- 9 出口開口
- 10 炉体
- 11 循環ファン装置
- 11a 中空ダクト
- 11b ファン
- 12 吹き出しフード
- 12a スライド筒部
- 12b ノズル
- 13 駆動機構
- 13a 駆動部
- 13b ロッド
- 14 制御装置

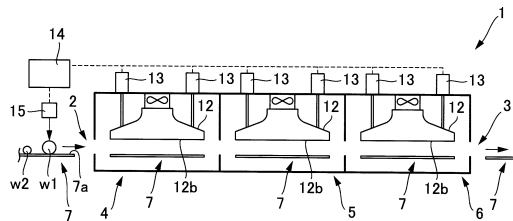
30

40

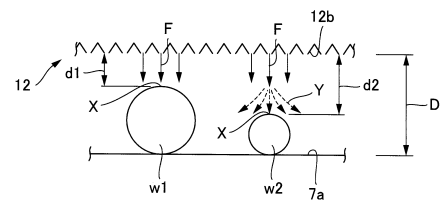
50

- 1 5 センサ  
 2 0 通風穴付き支持板  
 2 1 スライド部  
 F 気流  
 D , d 1 , d 2 , H 距離  
 L 吹き出しフード（もしくはノズル）の搬送方向長さ寸法  
 w ( w 1 , w 2 ) 熱伝導性のワーク  
 X ノズルに面するワーク部分  
 Y 気流の拡散

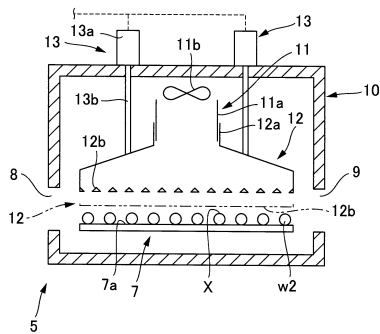
【図 1】



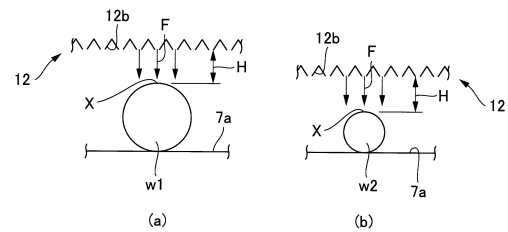
【図 3】



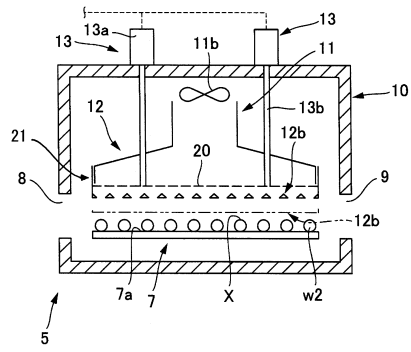
【図 2】



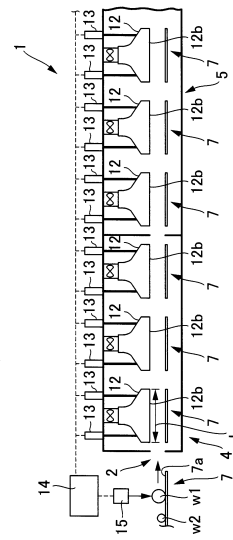
【図 4】



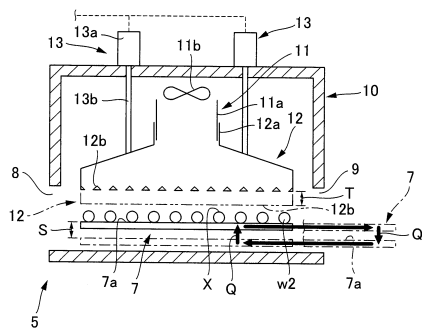
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭52-106114(JP,A)  
特開昭53-072711(JP,A)  
特開2006-284156(JP,A)  
特開2004-067509(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F27B 9/30  
C21D 1/00  
F27B 9/36