

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-257600

(P2004-257600A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 7 B 9/08

// F 2 7 B 5/10

F I

F 2 7 B 9/08

F 2 7 B 5/10

テーマコード (参考)

4 K O 5 O

4 K O 6 1

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-46705 (P2003-46705)

(22) 出願日 平成15年2月25日 (2003.2.25)

(71) 出願人 000167200

光洋サーモシステム株式会社

奈良県天理市嘉幡町229番地

(74) 代理人 100090608

弁理士 河▲崎▼ 眞樹

(72) 発明者 梶田 博

奈良県奈良市五条畑1丁目9-2-6

Fターム(参考) 4K050 AA02 AA04 CA01 CB01 CD15

4K061 AA01 CA09 CA21

(54) 【発明の名称】 連続炉

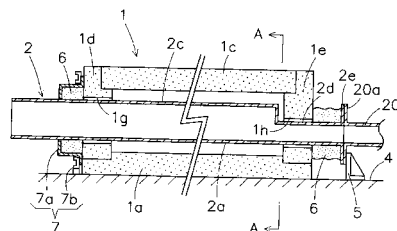
(57) 【要約】

【課題】 炉内の加熱室からの放熱量を抑制して消費電力を節約できる連続炉を提供する。

【解決手段】 炉内の加熱室1を貫通するマッフル2を備えた連続炉において、加熱室1のマッフル出口1hの手前でマッフル2の高さを減少させてマッフル2の開口面積を縮小し、これに対応して加熱室1のマッフル出口1hの面積を縮小した構成の連続炉とする。これによって加熱室1のマッフル出口側からの輻射や対流や熱伝導による放熱量を抑制し、消費電力を節約する。

【選択図】

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

炉内の加熱室を貫通するマッフルを備えた連続炉において、加熱室のマッフル出口の手前でマッフルの高さを減少させてマッフルの開口面積を縮小し、これに対応して加熱室のマッフル出口の面積を縮小したことを特徴とする連続炉。

【請求項 2】

加熱室のマッフル出口から出たところでマッフルの外周面を断熱材で被覆し、この断熱材でマッフルとマッフル出口との隙間を閉塞したことを特徴とする請求項 1 に記載の連続炉。

【請求項 3】

加熱室のマッフル入口の手前でマッフルの外周面を断熱材で被覆し、この断熱材でマッフルとマッフル入口との隙間を閉塞したことを特徴とする請求項 1 に記載の連続炉。

【請求項 4】

マッフルを加熱室のマッフル出口から出たところで固定し、加熱室のマッフル入口の手前でマッフルの外周面に被覆した断熱材をマッフル入口の方へ押し付ける断熱材押付け手段を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載の連続炉。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はマッフル（炉心管）を備えた連続炉に関し、更に詳しくは、炉内の加熱室からの放熱量を抑制して消費電力を節約できるようにした連続炉に関する。

【0002】

【従来の技術】

炉内の加熱室を貫通するマッフルを備えた従来の一般的な連続炉は、熱によるマッフルの膨張や伸縮を逃がすために、加熱室のマッフル出入口とマッフルとの間に隙間（クリアランス）を設けている。また、熱によるマッフルの局部変形を抑えるためにマッフルの天板部をアーチ型に形成している関係上、マッフルの高さ（上下寸法）や開口面積が必要以上に大きくなっている。そのため、従来の連続炉は、上記のクリアランスやマッフルの大きい開口面積に対応して、加熱室のマッフル入口やマッフル出口を大きく形成する必要があった。

【0003】

一方、加熱室のマッフル出口から出たところで、加熱室を貫通する加熱用のマッフルと該マッフルよりも高さが小さい冷却用のマッフルを、断熱部材を介して接続することにより、加熱室の熱損失量を抑えるように図った連続炉も知られている（例えば、引用文献 1 参照）。

【0004】

【引用文献 1】

特開 2002 - 90067 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の連続炉は、マッフルの開口面積が大きく、これに対応して加熱室のマッフル出入口も大きく形成されているため、加熱室からの放熱量、特に、加熱温度の高いマッフル出口側からの放熱量が多く、また、マッフルと加熱室のマッフル出入口との隙間からの放熱も多いという問題があった。これに対し、引用文献 1 の連続炉は、加熱室を貫通する加熱用マッフルから冷却用マッフルへの熱伝導が断熱部材によって遮断されるため、この熱伝導による放熱を抑えることはできる。けれども、この引用文献 1 の連続炉も、加熱室を貫通するマッフルの開口面積や加熱室のマッフル出入口が大きいため、従来の連続炉と同様に、加熱室のマッフル出口側からの放熱量が依然として多く、マッフルとマッフル出入口との隙間からの放熱量も多いという問題があった。

【0006】

本発明は上記の問題に対処すべくなされたもので、その目的とするところは、炉内の加熱室からの放熱量を抑制して消費電力を節約できる連続炉を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は、炉内の加熱室を貫通するマッフルを備えた連続炉において、加熱室のマッフル出口の手前でマッフルの高さを減少させてマッフルの開口面積を縮小し、これに対応して加熱室のマッフル出口の面積を縮小したことを特徴とするものである。

【0008】

一般に、加熱室のマッフル出口側からの輻射や対流による放熱量は、マッフルの開口面積やマッフル出口の面積が大きくなるほど多くなり、熱伝導による放熱量は、マッフルそれ自体の断面積が大きくなるほど多くなる。従って、本発明の連続炉のように、加熱室のマッフル出口の手前でマッフルの開口面積を縮小し、これに対応して加熱室のマッフル出口の面積を縮小すると、輻射や対流による放熱量を抑制することができる。また、マッフルの開口面積を縮小すると、マッフルそれ自体の断面積も小さくなるので、熱伝導による放熱も抑制することができる。加熱室のマッフル出口側はマッフル入口側よりかはるかに高温で放熱量が多いため、本発明の連続炉のように加熱室のマッフル出口側からの放熱量を抑制すると、消費電力を1～3割ほど節約できるようになる。

【0009】

本発明の連続炉においては、加熱室のマッフル出口から出たところでマッフルの外周面を断熱材で被覆し、この断熱材でマッフルとマッフル出口との隙間を閉塞することが好ましい。このように構成すると、マッフルとマッフル出口との隙間からの放熱や、マッフルの外周面からの放熱を抑制することができるので、消費電力を更に節約できるようになる。

【0010】

また、本発明の連続炉においては、加熱室のマッフル入口の手前でマッフルの外周面を断熱材で被覆し、この断熱材でマッフルとマッフル入口との隙間を閉塞することが好ましい。このように構成すると、マッフルとマッフル入口との隙間からの放熱や、マッフルの外周面からの放熱を抑制することができるので、消費電力を一層節約できるようになる。

【0011】

上記のように加熱室のマッフル入口の手前でマッフルの外周面を断熱材で被覆する場合は、マッフルを加熱室のマッフル出口から出たところで固定し、断熱材をマッフル入口の方へ押し付ける断熱材押付け手段を設けることが好ましい。このように構成すると、マッフルの熱膨張に伴って断熱材がマッフル入口から離れることはないので、マッフルとマッフル入口との隙間からの放熱を確実に抑制することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の具体的な実施形態を詳述する。

【0013】

図1は本発明の一実施形態に係る連続炉を示す一部破断側面図、図2は同連続炉の要部断面図、図3は図2のA-A線断面図、図4はマッフルの部分斜視図である。

【0014】

図1に示す連続炉は、炉内の前半部(図1では左半部)が加熱ゾーン、後半部(図1では右半部)が冷却ゾーンになっている。炉内の加熱ゾーンには加熱室1が設けられ、この加熱室1を加熱用のマッフル2が貫通している。また、冷却ゾーンには冷却用のマッフル20が設置され、この冷却用マッフル20が加熱用マッフル2に接続されている。これらのマッフル2, 20の内部にはメッシュベルトコンベア3が通っており、ワーク(不図示)はこのメッシュベルトコンベア3に載って加熱室1のマッフル2内を移動しながら熱処理され、更に冷却用マッフル20内で冷却されて取出されるようになっている。

【0015】

加熱室1は、図2、図3に示すように底壁1aと、左右の側壁1b, 1bと、天壁1cと

、前壁 1 d と、後壁 1 e とで形成された直方体形状の室であり、炉内の支持体 4 の上に設置されている。それぞれの壁 1 a , 1 b , 1 c , 1 d , 1 e は、セラミックファイバーを真空成形した厚肉板状の硬質の断熱材（ハードボード）からなるもので、底壁 1 a と左右側壁 1 b , 1 b と天壁 1 c にはそれぞれ電気ヒーター 1 f が内蔵されている。そして、前壁 1 d と後壁 1 e には、マッフル入口 1 g とマッフル出口 1 h がそれぞれ形成されている。

【 0 0 1 6 】

加熱室 1 を貫通する加熱用のマッフル 2 は耐熱鋼製の筒体であり、図 3 , 図 4 に示すように、フラットな底板 2 a と左右の側板 2 b , 2 b とアーチ型の天板 2 c を備えている。このようにマッフル 2 の天板 2 c がアーチ型に形成されているのは、熱によるマッフル 2 の曲がりや捻じれなどの局部変形を防止するためである。 10

【 0 0 1 7 】

この加熱用のマッフル 2 は、図 2、図 3、図 4 に示すように、加熱室 1 のマッフル出口 1 h の手前でアーチ型の天板 2 c がフラットな天板 2 d に変更されて高さが減少し、マッフル後端部が偏平な角筒状となって開口面積が縮小されている。これに対応して、加熱室 1 のマッフル出口 1 h の形状も偏平な長方形とされ、その開口面積が縮小されている。マッフル 2 の高さを減少させた後端部は、熱による局部変形を抑えるために、そのフラットな天板 2 d を複数の耐熱鋼製のフラットバー（不図示）で補強することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

マッフル 2 の高さを減少させた後端部の形状は、上記の偏平な角筒形状に限定されるものではなく、ワークを載せたメッシュベルトコンベア 3 の移動を妨げない筒形状であって且つ本来のマッフル 2 の高さより低い筒形状であれば、どのような筒形状でもよい。なお、マッフル 2 の幅を狭めるとメッシュベルトコンベア 3 の移動が妨げられるので、マッフル 2 の開口面積を縮小するためにマッフル 2 の幅を狭めることは現実には困難であるが、メッシュベルトコンベア 3 とマッフル側壁 2 b との間に十分なスペースがある場合や、メッシュベルトコンベア 3 を幅の狭いのものに変更する場合には、マッフル 2 の高さと幅を減少させて開口面積を更に縮小するようにしてもよい。 20

【 0 0 1 9 】

冷却用マッフル 2 0 は、加熱用マッフル 2 の高さを減少させた後端部と同一の偏平な角筒状に形成された耐熱鋼製の筒体であって、この冷却用マッフル 2 0 の外面には冷却管（不図示）が配設されている。図 2 に示すように、加熱用マッフル 2 と冷却用マッフル 2 0 は、加熱室 1 のマッフル出口 1 h から出たところで、加熱用マッフル 2 の後端フランジ部 2 e と冷却用マッフル 2 0 の前端フランジ部 2 0 a をフランジ面のシール剤を間に介して重ね合わせてボルト・ナット等の止具（不図示）で連結することにより接続されている。そして、双方のマッフル 2 , 2 0 の接続部分が固定部材 5 によって炉内の支持体 4 に固定されている。このように固定すると、加熱室 1 のマッフル出口 1 h に挿通されたマッフル 2 の後端部の熱膨張量は小さいけれども、加熱室 1 のマッフル入口 1 g に挿通されたマッフル 2 の前端部は大きい熱膨張量が生じる。 30

【 0 0 2 0 】

加熱用マッフル 2 の高さを減少させた後端部は、図 2 に示すように、加熱室 1 のマッフル出口 1 h から出たところで、その外周面が柔らかい断熱材 6 によって被覆されており、この断熱材 6 によってマッフル 2 の後端部とマッフル出口 1 h との隙間（クリアランス）が閉塞されている。この断熱材 6 は、セラミックファイバーを柔軟な布状に成形したブランケットと呼ばれるもので、加熱用マッフル 2 の後端部の外周面に巻き付けられている。 40

【 0 0 2 1 】

一方、加熱用マッフル 2 の前端部は、加熱室 1 のマッフル入口 1 g の手前で、その外周面が上記の柔らかい断熱材 6 によって被覆されており、該断熱材 6 によってマッフル 2 の前端部とマッフル入口 1 g との隙間が閉塞されている。このマッフル 2 の前端部は上述したように熱膨張量が大きいため、単に断熱材 6 を巻き付けて被覆しただけでは、マッフル 2 の伸長に伴って断熱材 6 がマッフル入口 1 g から離れてしまい、マッフル入口 1 g からの 50

放熱を満足に抑制することが難しくなる。そこで、マッフル挿通口を設けたハット型の金属カバー 7 a をマッフル 2 に外嵌して断熱材 6 を覆い、この金属カバー 7 a を押さえステー 7 b で押さえることにより、断熱材 6 をマッフル入口 1 g の方へ押し付けるようにした断熱材押付け手段 7 を設け、断熱材 6 がマッフル入口 1 g から離れないようにしている。

【 0 0 2 2 】

上記のごとき構成の連続炉は、加熱室 1 のマッフル出口 1 h の手前で加熱用マッフル 2 の後端部の高さを減少させて開口面積を縮小すると共に、これに対応してマッフル出口 1 h の面積を縮小してあるため、輻射や対流によるマッフル出口側からの放熱量を抑制することができる。また、マッフル後端部の開口面積の縮小によりマッフル後端部それ自体の断面積も小さくなるため、マッフル出口側からの熱伝導による放熱も抑制することができる。しかも、マッフル 2 の後端部とマッフル出口 1 h との隙間からの放熱、マッフル 2 の後端部外周面からの放熱、マッフル 2 の前端部とマッフル入口 1 g との隙間からの放熱、マッフル 2 の前端部外周面からの放熱は、いずれも断熱材 6 , 6 によって抑制することができる。従って、この連続炉は、加熱室 1 からの全体的な放熱量を大幅に低減することができる。

10

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の連続炉は、加熱室からの放熱量を大幅に抑制して消費電力を節約できるといった顕著な効果を奏し、省エネルギーの連続炉としてすこぶる

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る連続炉を示す一部破断側面図である。

【図 2】同連続炉の要部断面図である。

【図 3】図 2 の A - A 線断面図である。

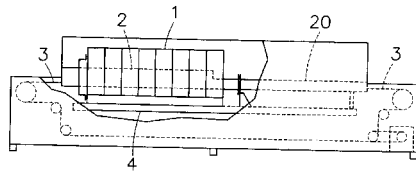
【図 4】同連続炉のマッフルの部分斜視図である。

【符号の説明】

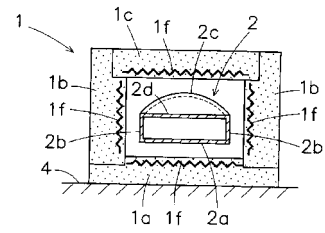
- 1 加熱室
- 1 g マッフル入口
- 1 h マッフル出口
- 2 加熱用のマッフル
- 2 0 冷却用のマッフル
- 3 メッシュベルトコンベア
- 6 断熱材
- 7 断熱材押付け手段

30

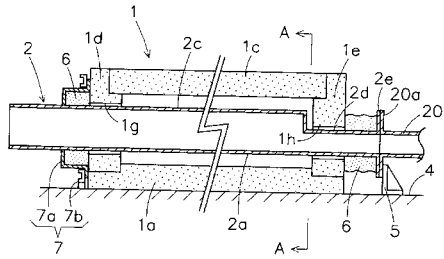
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【図 4】

