

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5155584号
(P5155584)

(45) 発行日 平成25年3月6日 (2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012.12.14)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 7 B 3/20 (2006.01)

F 2 7 B 3/20

F 2 3 D 14/12 (2006.01)

F 2 3 D 14/12

A

F 2 3 C 3/00 (2006.01)

F 2 3 C 3/00

3 O 1

F 2 7 B 3/22 (2006.01)

F 2 7 B 3/22

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-92367 (P2007-92367)
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30)
 (65) 公開番号 特開2008-249262 (P2008-249262A)
 (43) 公開日 平成20年10月16日 (2008.10.16)
 審査請求日 平成22年1月12日 (2010.1.12)

(73) 特許権者 000000284
 大阪瓦斯株式会社
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 (74) 代理人 100087767
 弁理士 西川 恵清
 (74) 代理人 100085604
 弁理士 森 厚夫
 (72) 発明者 清水 行男
 大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪
 瓦斯株式会社内

審査官 松本 瞳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浸漬管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属溶解炉にて熔融金属に浸漬される浸漬管であって、浸漬管を有底筒状をしたセラミックで形成すると共に内部を燃焼空間とし、浸漬管の上部に浸漬管の内面との間に隙間をあけてバーナを配設し、浸漬管の上端部から少なくとも浸漬管を熔融金属に浸漬した時のメタルラインの位置にかけて前記浸漬管の内面とバーナとの間の隙間に、内部に冷却空気流路を備えた布状部材で構成され前記冷却空気流路を流れる冷却空気を前記布状部材の繊維の隙間から前記浸漬管内に排出可能とし、前記冷却空気により冷却される断熱部材を設けて成ることを特徴とする浸漬管。

【請求項2】

断熱部材の冷却空気流路内に、冷却空気を冷却空気流路の一端側から他端側にかけて略均等に噴出する噴出孔を形成した送気管を設けて成ることを特徴とする請求項1記載の浸漬管。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属溶解炉で用いられる浸漬管に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば亜鉛メッキ等を行うために亜鉛等の金属の熔融状態を維持する金属溶

10

20

解炉において、金属を加熱する加熱手段としてバーナを収容した浸漬管が用いられている。図5に浸漬管の従来例を示す。

【0003】

浸漬管2は、セラミックからなる有底筒状をしたもので、浸漬管の上端開口からバーナ4を挿入して浸漬管2内の上部に配置し、浸漬管2内のバーナ4よりも下側の空間が燃焼空間となる。そしてバーナ4を燃焼させることで浸漬管2内の燃焼空間に高温の燃焼ガスを排出し、浸漬管2を高温にすると共に熱を供給して、浸漬管2に接している熔融金属10の熔融状態を維持するものである。図5に示す従来例では、バーナ4に、一对の蓄熱式のバーナ4a、4bを交番燃焼させる所謂リジェネバーナを用いている。リジェネバーナは、燃料ガス供給路41と空気供給路42とを備えると共に、空気供給部にアルミナボール等からなる蓄熱体43を収容しており、各蓄熱体43は空気流路を介して四方弁44に接続されると共に、四方弁44は給気ブロア45及び排気ブロア46に接続される。本実施形態では燃料ガス供給路41を共通とすると共に空気供給路42を別々に構成され、一空気供給路42と燃料ガス供給路41とでバーナ4a、4bが構成される。そして、一方のバーナ4aにて燃焼中に他方のバーナ4bより浸漬管2内の燃焼ガスを排気し、次に四方弁44を切り替えて各バーナ4a、4bの燃焼、排気を交番させ、これにより交番燃焼を行うものである。この時、排気側のバーナ4bにて浸漬管2内の燃焼ガスを排気する際に蓄熱体43に燃焼ガスの熱を蓄熱し、次にこのバーナ4bにて燃焼する際に、蓄熱した熱によって燃焼用空気の予熱を行うことで、高温の燃焼ガスの排熱を高効率で回収することができる。

【0004】

ところで浸漬管2は、熔融金属10に浸漬されている状態で、熔融金属10のメタルライン5（溶湯面）が浸漬管2の上下方向の中間部に位置することとなる。この時、浸漬管2のメタルライン5の上側の部分では温度差が大きくなって熱応力が発生し、浸漬管2が破損してしまうという問題があった。そこで、浸漬管の内面に断熱性を有する隔壁を設けるものが考えられたが（例えば特許文献1参照）、このものにあっては、隔壁が加熱されて劣化することで断熱性が下がり、さらには断熱材に割れが発生して脱落し、結局浸漬管に熱応力が発生してしまうものであった。

【0005】

また、浸漬管2の材質に耐熱性が高いセラミックを用いると、浸漬管2の酸化に対する耐性が低く、寿命が短いという問題があった。

【0006】

このため、セラミックを材質に用いて耐酸性を向上させるのに加えて、熱応力の発生を防止することのできる浸漬管が望まれていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記の従来の問題点に鑑みて発明したものであって、その目的とするところは、耐酸性を向上させると共に熱応力の発生を防止して寿命を延ばすことのできる浸漬管を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために請求項1に係る発明にあっては、金属溶解炉1にて熔融金属10に浸漬される浸漬管2であって、浸漬管2を有底筒状をしたセラミックで形成すると共に内部を燃焼空間20とし、浸漬管2の上部に浸漬管2の内面との間に隙間3をあけてバーナ4を配設し、浸漬管2の上端部から少なくとも浸漬管2を熔融金属10に浸漬した時のメタルライン5の位置にかけて前記浸漬管2の内面とバーナ4との間の隙間3に、内部に冷却空気流路60を備えた布状部材で構成され前記冷却空気流路60を流れる冷却空気を前記布状部材の繊維の隙間から前記浸漬管2内に排出可能とし、前記冷却空気により冷却される断熱部材6を設けて成ることを特徴とするものである。

【0009】

浸漬管2のメタルライン5より上側の部分は大きな温度差によって大きな熱応力が発生してしまうが、請求項1に係る発明のように冷却空気流路60を備えた断熱部材6を設けたことで、前記熱応力の発生を抑えると共に断熱部材6の劣化を防止し、耐酸性および耐熱性に優れて寿命の長い浸漬管2とすることができる。

【0010】

また、請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、断熱部材6の冷却空気流路60内に、冷却空気を冷却空気流路60の一端側から他端側にかけて略均等に噴出する噴出孔73を形成した送気管72を設けて成ることを特徴とするものである。このような構成とすることで、冷却空気流路60全体にわたって冷却空気を万遍なく行き渡らせることができる。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明は、断熱部材の劣化を防止し、耐酸性および耐熱性に優れて寿命の長い浸漬管とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態について添付図面に基づいて説明する。

【0013】

本発明の浸漬管は、主に、金属溶解炉に用いられて熔融金属に浸漬される浸漬管である。金属溶解炉1としては、本実施形態では図2に示すような線材Wに垂鉛メッキを行うために熔融垂鉛10を貯留する溶解炉として説明するが、特に限定はされない。

20

【0014】

浸漬管2は、図1に示すように、半球状をした底部21と、円筒状をした側面部22とからなる有底筒状をしたもので、耐酸化性が高いいわゆるファインセラミックで形成される。浸漬管2には、上端開口23からバーナ4が下方の浸漬管2内に向けて挿入され、浸漬管2の上部に配置される。図2に示す金属溶解炉1においては、5本の浸漬管2を浸漬させており、熔融垂鉛10中に配設したシンカーローラと金属溶解炉1外に設けたローラとの間に巻回した線材Wを送ることで、熔融垂鉛10に線材Wを浸漬させて線材Wに垂鉛メッキを行う。

30

【0015】

バーナ4は、本実施形態ではリジェネバーナを用いており、リジェネバーナの構成および特徴は従来例に示した通りであるため、詳しい説明を省略する。なお、バーナ4としてはリジェネバーナに限定されないものである。

【0016】

リジェネバーナの燃料ガス供給路41、蓄熱体43を収容した空気供給路42、等を備えた本体ボディ40は、外径が浸漬管2の内径よりも小さい径の円筒状をしており、浸漬管2の上端開口23から挿入されて浸漬管2の内面との間に隙間3（例えば10mmの隙間3）をあけた状態で配設される。本体ボディ40の上端にはフランジ40aが形成しており、浸漬管2の上端から上方に隙間3をあけてフランジ40aが位置する位置関係でバーナ4の本体ボディと浸漬管2とを位置固定する。

40

【0017】

そして本発明の浸漬管2では、バーナ4の本体ボディと浸漬管2の内面との間の隙間3に、浸漬管2の過熱防止のため、内部に冷却空気流路60を備えた断熱部材6を設けている。

【0018】

断熱部材6は、耐熱性に優れるアルミナ系繊維からなる布状部材にて外筒61a及び内筒61bからなる二重筒61にて構成され、前記二重筒61の外筒61aと内筒61bとの間の空間を冷却空気流路60とするもので、外部より冷却空気を冷却空気流路60に供給する。二重筒61は、その外筒61aが浸漬管2の内面に沿うと共に内筒61bが浸漬

50

管 2 の外面から距離をあけて配置され、内筒 6 1 b と外筒 6 1 a の下端部が接続してあって冷却空気流路 6 0 の下端部を閉塞してある。二重筒 6 1 の製作にあたっては一枚の布状部材を折り返して二重筒 6 1 状に形成する等、特に限定されない。

【0019】

外筒 6 1 a の上端部と内筒 6 1 b の上端部との間には隙間 3 が形成してあり、冷却空気の流入口 6 2 となる。この冷却空気の流入口 6 2 は、上記本体ボティのフランジ 4 0 a と浸漬管 2 の上端部の間の隙間 3 に位置する。

【0020】

冷却空気の供給手段としては、上記リジェネバーナ 4 の給気ブロー 4 5 からの給気の一部を冷却空気として冷却空気流路 6 0 に供給することで、別の供給手段としてのブロー等を要することなく、また上記給気ブロー 4 5 の給気量の 1 ～ 5 % 程度を冷却空気として供給すればよいため、給気ブロー 4 5 の容量を上げる必要もなく、コストの増加を抑えることができる。

10

【0021】

この二重筒 6 1 は、浸漬管 2 の内面に沿って浸漬管 2 の上端開口 2 3 から少なくともメタルライン 5 の位置まで（好ましくはメタルライン 5 よりも下側）にかけて配置される。バーナ 4 の本体ボティは、浸漬管 2 が熔融金属 1 0 に浸漬された際にメタルライン 5 の上側（本実施形態ではメタルライン 5 の 1 0 mm 程度上側）に位置するように浸漬管 2 内の上部（本体ボティの下端が浸漬管 2 の上端から約 3 0 0 mm の位置）に配置され、二重筒 6 1 は、メタルライン 5 の下側（本実施形態ではメタルライン 5 の 5 0 mm（好ましくは 3 0 mm）程度下側）に位置するように浸漬管 2 の内面に沿って配置される。

20

【0022】

上記の浸漬管 2 では、冷却空気を供給手段によって冷却空気流路 6 0 の流入口 6 2 から供給する。冷却空気は、冷却空気流路 6 0 内に充満して浸漬管 2 が過熱されるのを防止する。そして、冷却空気流路 6 0 内の高温となった冷却空気は後から供給される温度の低い新鮮な冷却空気によって、内筒 6 1 b を構成する布状部材の繊維の隙間 3 から浸漬管 2 内に排出され、燃焼ガスと共に排出される。これにより、冷却空気流路 6 0 内の空間は、所定の温度以下に保つことができる。

【0023】

本発明の浸漬管 2 を採用することで、浸漬管 2 が過熱されて熱応力によって破損するのを防止することができる。すなわち、浸漬管 2 の燃焼空間 2 0 内の温度は本実施形態では約 9 8 0 °C、熔融金属 1 0 である亜鉛の温度は約 4 5 0 °C で、浸漬管 2 が熔融金属 1 0 に浸漬されている状態では、浸漬管 2 のメタルライン 5 の下側は前記約 4 5 0 °C の熔融金属 1 0 に晒されると共に、メタルライン 5 の上側は熔融金属 1 0 は存在せず前記 4 5 0 °C よりも低い温度に晒される。このため浸漬管 2 のメタルライン 5 より上側の部分はメタルライン 5 より下側の部分よりも大きな温度差となり、また、外側に熔融金属 1 0 が存在しないため浸漬管 2 が高温となっても冷却されず、大きな熱応力が発生してしまう。そこで、メタルライン 5 の上側の部分に冷却空気流路 6 0 を設けることで、このメタルライン 5 の上側の浸漬管 2 の内面が高温の燃焼ガスに晒されて、大きな熱応力が発生するのを防止することができる。これにより、耐酸性および耐熱性に優れて寿命の長い浸漬管 2 とすることができる。また、冷却空気により、冷却空気流路 6 0 の外殻をなす二重筒 6 1 の断熱部材 6 が冷却されて、断熱部材 6 のアルミナ系繊維が長時間の高温雰囲気での使用によってガラス化されて劣化するのを防止することができる。

30

40

【0024】

また、本実施形態のようにバーナ 4 にリジェネバーナを用いたものにあっては、リジェネバーナは交番燃焼するため温度分布が頻繁に変化して、熱応力が発生し易いため、本発明の浸漬管 2 を採用することで、上述した効果がより顕著に得られる。

【0025】

図 3 に断熱部材 6 の他例を示す。この図 3 に示す例では、断熱部材 6 の流入口 6 2 から冷却空気流路 6 0 の上端部に平面視環状をしたヘッダ 7 を挿入して配置し、ヘッダ 7 の下

50

面に下方の冷却空気流路 60 に向けて空気を吐出するスリット 71 を設けたことを特徴とするものである。

【0026】

これにより、断熱部材 6 の冷却空気流路 60 内に流入させる冷却空気を冷却空気流路 60 の下方に向けて吐出することができて、冷却空気流路 60 全体にわたって冷却空気を万遍なく行き渡らせることができて、確実に冷却を行うことができる。

【0027】

図 4 に断熱部材 6 の更に他例を示す。この図 4 に示す例では、図 3 に示す上例のように断熱部材 6 の流入口 62 から冷却空気流路 60 の一端側（上端部）に平面視環状をしたヘッダ 7 を挿入して配置するのに加えて、ヘッダ 7 から下方の冷却空気流路 60 の他端側（下端部）に向けて空気を搬送する送気管 72 を設けたことを特徴とするものである。送気管 72 は、SUS310 や SUS304 等の SUS 材で構成される円管等で、平面視において環状をしたヘッダ 7 の周方向に複数箇所（4～8 箇所）から下方に垂下されている。送気管 72 の先端は冷却空気流路 60 の下端付近にまで伸びており、浸漬管の内側の面に上下にわたって噴出孔 73 が多数設けてある。

【0028】

これにより、断熱部材 6 の冷却空気流路 60 内に流入させる冷却空気を冷却空気流路 60 の下方に向けて搬送すると冷却空気流路 60 の上下にわたって冷却空気を噴出孔 73 より噴出することができて、より一層、冷却空気流路 60 全体にわたって冷却空気を万遍なく行き渡らせることができて、確実に冷却を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明の一実施形態の断面図である。

【図 2】金属溶解炉を示し、（a）は側断面図であり、（b）は平面図である。

【図 3】同上の他の実施例の断熱部材の断面図である。

【図 4】同上の更に他の実施例の断熱部材の断面図である。

【図 5】従来の浸漬管の断面図である。

【符号の説明】

【0030】

1 金属溶解炉

2 浸漬管

20 燃焼空間

21 底部

22 側面部

23 上端開口

3 隙間

4 パーナ

40 本体ボディ

40a フランジ

41 燃料ガス供給路

42 空気供給路

43 蓄熱体

44 四方弁

45 給気ブロア

46 排気ブロア

5 メタルライン

6 断熱部材

61 二重筒

61a 外筒

61b 内筒

10

20

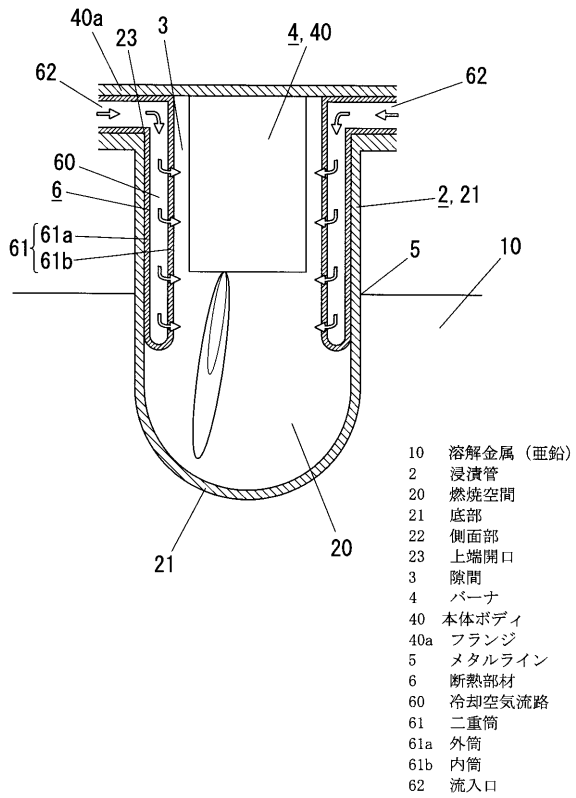
30

40

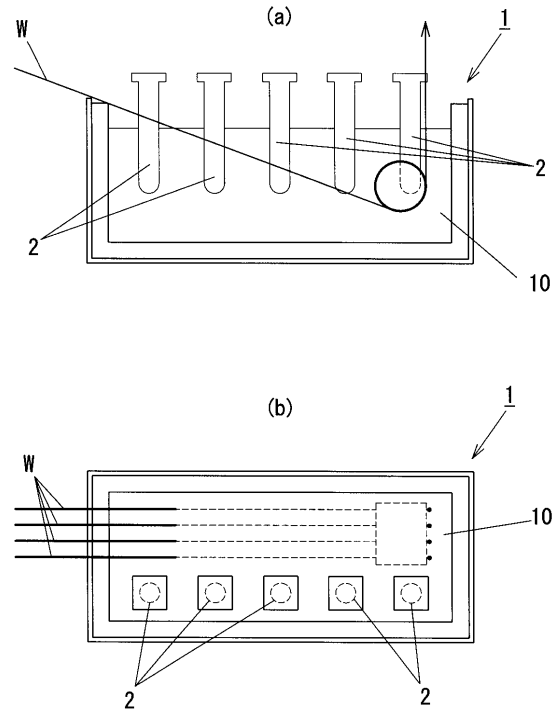
50

- 6 2 流入口
 6 0 冷却空気流路
 W 線材
 1 0 溶融金属（亜鉛）

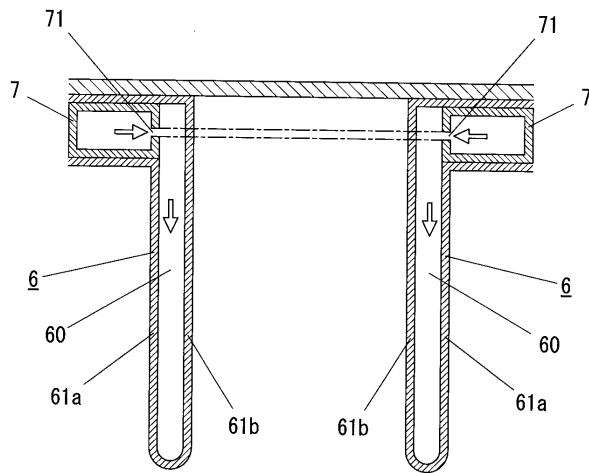
【図 1】



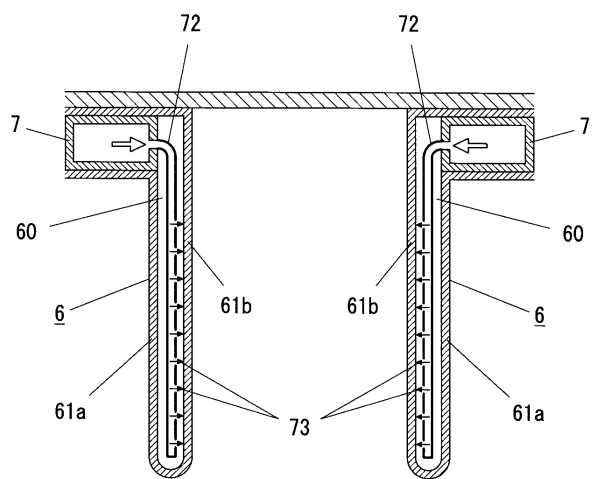
【図 2】



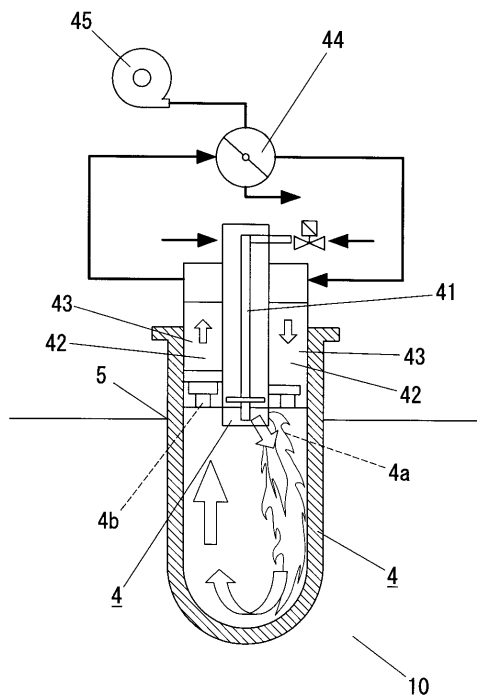
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-182912 (JP, A)
特開2001-108207 (JP, A)
特開2000-121250 (JP, A)
特開平01-300104 (JP, A)
実公平06-016259 (JP, Y2)
特開平08-114311 (JP, A)
特開昭61-049986 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 7 B	1 / 0 0 - 3 / 2 8
	1 4 / 0 0 - 1 4 / 2 0
F 2 3 D	1 4 / 0 0 - 1 4 / 1 8
	1 4 / 2 6 - 1 4 / 8 4
F 2 3 C	1 / 0 0 - 9 / 0 8