

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5414375号
(P5414375)

(45) 発行日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

(24) 登録日 平成25年11月22日 (2013. 11. 22)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 2 D 1/00 (2006. 01)**F 2 7 D 3/16 (2006. 01)****C O 4 B 38/00 (2006. 01)****C 2 2 B 9/05 (2006. 01)****C 2 2 B 21/06 (2006. 01)**

B 2 2 D 1/00 K

F 2 7 D 3/16 Z

B 2 2 D 1/00 Q

B 2 2 D 1/00 L

C O 4 B 38/00 3 O 3 Z

請求項の数 4 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-137015 (P2009-137015)
 (22) 出願日 平成21年6月8日 (2009. 6. 8)
 (65) 公開番号 特開2010-279988 (P2010-279988A)
 (43) 公開日 平成22年12月16日 (2010. 12. 16)
 審査請求日 平成24年4月12日 (2012. 4. 12)

(73) 特許権者 000006183
 三井金属鉱業株式会社
 東京都品川区大崎1丁目11番1号
 (74) 代理人 110000707
 特許業務法人竹内・市澤国際特許事務所
 (72) 発明者 津山 辰己
 福岡県大牟田市浅牟田町3-1 三井金属
 鉱業株式会社セラミックス事業部内
 (72) 発明者 前原 周作
 東京都千代田区東神田2-8-15 三井
 金属鉱業株式会社セラミックス事業部内

審査官 田代 吉成

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ランスパイプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アルミニウム溶湯に吹き込みガスを導入するランスパイプにおいて、ガス導入管の先端側に、各面が多孔質からなり、両端面を閉塞した円筒状の先端多孔質部を着脱可能に設けてL型に形成してあり、先端多孔質部に対するガス導入管の素材強度比を20～500にしたランスパイプ。

【請求項 2】

ガス導入管と先端多孔質部を無機接着剤及び/又はネジ加工により接合した請求項1に記載のランスパイプ。

【請求項 3】

ガス導入管の素材に窒化珪素系セラミックス、サイアロン系セラミックス、炭化珪素系セラミックス、窒化珪素結合炭化珪素耐火物を用いた請求項1又は2に記載のランスパイプ。

【請求項 4】

先端多孔質部に平均気孔径が20 μm～200 μm、かつ気孔率が30～50%である多孔質カーボンを用いた請求項1～3のいずれかに記載のランスパイプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アルミニウム溶湯中に吹き込みガスを導入するランスパイプに関する。

【背景技術】

【0002】

保持炉などでは、アルミニウム溶湯中の水素ガスや不純物などを除去するために、溶湯中に窒素ガスなどの吹き込みガスを導入し、水素ガスや不純物などを吹き込みガス気泡中に取り込み除去する脱ガス処理が行われている。

【0003】

アルミニウム溶湯中に吹き込みガスを導入するためには、例えば、L字型円筒状のランスパイプなどが用いられる。

このようなランスパイプとしては、例えば、金属製の管本体を多孔質性耐火材で被覆したものや、金属溶湯に浸漬させる先端表面部を、アルミナ、マグネシア及びジルコニアを含む不定形耐火物で構成したものがある（下記特許文献1，2参照）。

10

【0004】

また、ランスパイプ用の材料としては、粘土を2～10重量%と、アルミナ含有量が70重量%以上のアルミナセメントを1～8重量%と、残部が耐火性骨材を含む材料からなる不定形耐火組成物に、外掛けで、粒径が100μm以下で純度が99重量%以上の金属アルミニウムを0.3～1.5重量%配合してなるものがある（下記特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-7848号公報

20

【特許文献2】特開平11-256221号公報

【特許文献3】特開2002-274962号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ランスパイプは、高温のアルミニウム溶湯中に浸漬させるものであるため、耐熱性や耐食性、耐熱衝撃（耐スポーリング）性などに優れていることが要求される。

従来のランスパイプは、主にセラミックスやカーボンなどで形成されているが、セラミックス素材は、耐熱性や耐食性に優れているが、予熱なしで溶湯中に浸漬させると熱衝撃により割れやすいという問題があり、カーボン素材は、強度的に弱く破損しやすいという問題があった。特に、ランスパイプの先端部は破損しやすいものであった。

30

このため、ランスパイプの製品寿命は短く、交換の頻度が多いものであり、コストのかかるものであった。

【0007】

そこで、本発明の目的は、経済的な使用が可能なランスパイプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のランスパイプは、アルミニウム溶湯に吹き込みガスを導入するランスパイプにおいて、ガス導入管の先端側に、各面が多孔質からなり、両端面を閉塞した円筒状の先端多孔質部を着脱可能に設けてL型に形成してあり、先端多孔質部に対するガス導入管の素材強度比を20～500にしたことを特徴とする。

40

【0009】

このガス導入管と先端多孔質部を無機接着剤及び／又はネジ加工で接合することができるようにするのが好ましい。

【0010】

ガス導入管の素材は、窒化珪素系セラミックス、サイアロン系セラミックス、炭化珪素系セラミックス、窒化珪素結合炭化珪素耐火物を用いることができる。

【0011】

先端多孔質部は、平均気孔径が20μm～200μm、かつ気孔率が30～50%である多孔質カーボンを用いることができる。

50

【 0 0 1 2 】

本発明のランスパイプは、ガス導入管と先端多孔質部とを着脱可能とし、先端多孔質部の素材強度を強くしたため、破損しにくいガス導入管は長期間に渡り使用でき、破損しやすい先端多孔質部のみを交換して経済的にしよすることができる。

【 0 0 1 3 】

なお、本発明でいう、アルミニウム溶湯は、アルミニウム合金溶湯を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明のランスパイプの一実施形態を示した分解斜視図である。

【図 2】図 1 のランスパイプの断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明のランスパイプの一実施形態を説明する。但し、本発明の範囲は、これに限定されるものではない。

【 0 0 1 6 】

本発明の一実施形態のランスパイプ 1 は、図 1 又は 2 に示すように、有底円筒を L 型にした形状としてあり、ガス導入管 2 と、それに接合した先端多孔質部 3 とを備えている。

【 0 0 1 7 】

ガス導入管 2 は、円筒状に形成してあり、内部を吹き込みガスが流れる構成としてあり、先端多孔質部 3 に吹き込みガスを送り出すことができる。

20

先端多孔質部 3 は、両端面を閉塞した円筒状に形成してあり、その各面を多孔質とし、ガス導入管 2 から流れ込んできた吹き込みガスが、内部から各面を透過して金属溶湯中に吹き込まれる構成としてある。

【 0 0 1 8 】

ガス導入管 2 は、先端多孔質部 3 に対する素材強度比（ガス導入管強度 / 先端多孔質部強度）を 20 ~ 500、好ましくは 50 ~ 200 にする。素材強度比をこの範囲にすることにより、先端多孔質部 3 を取り外す際、ガス導入管 2 が破損することがない。これら強度は、材質を選定によって調整することができる。

素材強度は、3点曲げ強さ試験、JIS R 2213 に準じて測定することができる。

【 0 0 1 9 】

30

ガス導入管 2 は、セラミックスなどで形成し、先端多孔質部 3 は、多孔質カーボンで形成することが好ましい。セラミックスとしては、窒化珪素系セラミックス、サイアロン系セラミックス、炭化珪素系セラミックス、窒化珪素結合炭化珪素耐火物などを挙げることができる。

【 0 0 2 0 】

先端多孔質部 3 は、平均気孔径を 20 μm ~ 200 μm 、気孔率を 30 ~ 50 % にするのが好ましい。この範囲にすることにより、気泡の放出安定性が向上する。

平均気孔径は、水銀ポロシメーターにて測定することができ、気孔率は、アルキメデス法にて測定することができる。

【 0 0 2 1 】

40

ガス導入管 2 の先端側には、外周面にネジ部 4 のネジ山が形成してあり、先端多孔質部 3 の周面には、ネジ部 4 のネジ溝を有する円孔が形成してあり、これらを締結してガス導入管 2 と先端多孔質部 3 とを着脱可能に接合できるようにしてある。このようにネジ部を設けて接合できるようにすることにより、接合部からのガス漏れがなくなる。

本実施形態では、ネジ部 4 でガス導入管 2 と先端多孔質部 3 と接合してあるが、アルミナ - シリカ系等からなる無機接着剤を用いた接合や嵌め合わせによる接合などでもよく、ネジ部による接合、無機接着剤による接合、嵌め合わせによる接合を適宜組み合わせて接合してもよい。

【 0 0 2 2 】

ガス導入管 2 の厚みは、5 mm ~ 20 mm が好ましく、先端多孔質部 3 の厚みは、10

50

mm ~ 50 mm が好ましい。

【0023】

ガス導入管 2 は、冷間静水圧成形、付き固め成形、押し出し成形、鋳込成形などで形成することができ、先端多孔質部 3 は、冷間静水圧成形、プレス成形、押し出し成形などで形成することができる。

【0024】

ランスパイプ 1 は、ガス導入管 2 を先端多孔質部 3 よりも強度のある素材で形成したため、ガス導入管 2 は、長期に渡り繰り返し使用することができ、また、これらを着脱可能に形成したため、破損しやすい先端多孔質部 3 を容易に交換することができる。

【0025】

なお、図 1 又は図 2 に示したランスパイプは、L 型に形成してあるが、先端多孔質部の中間付近にガス導入管を連結した T 型や、先端多孔質部を直線状にガス導入管に連結したストレート型や、先端多孔質部を所定の角度をもってガス導入管に連結したくの字型などに形成することもできる。

【実施例】

【0026】

以下、本発明を実施例に基づいて、より具体的に説明する。ただし、本発明の範囲は、この実施例に限定されるものではない。

【0027】

下記表 1 及び表 2 に記載されている素材を用いて、実施例 1 ~ 3、7 及び比較例 1 ~ 5 のガス導入管は、内径 20 mm、厚み 10 mm に作製し、先端多孔質部は、多孔質カーボンで内径 30 mm、厚み 15 mm に作製した。また、実施例 4 ~ 6、8 ~ 11 のガス導入管は、内径 20 mm、厚み 5 mm に作製し、先端多孔質部は、多孔質カーボンで内径 25 mm、厚み 15 mm に作製した。

【0028】

10

20

項目	ガス導入管 素材	ガス導入管 素材強度 (MPa)	先端多孔質部 素材強度 (MPa)	ガス導入管と 先端多孔質部 の素材強度比	ネジ加工 有無	無機接 着剤	先端多孔質部 の平均気孔径	先端多孔質部 の気孔率	先端交換時 の破損	アルミ 耐食性	接合部から のガス漏れ	気泡放出 安定性	総合評価
実施例1	珪酸塩結合 炭化珪素耐 火物	50	2	25	無	無	100	55	○	×	×	×	○
実施例2	珪酸塩結合 炭化珪素耐 火物	50	2	25	無	有	100	55	○	×	○	×	○
実施例3	珪酸塩結合 炭化珪素耐 火物	50	2	25	有	有	100	55	○	×	○	×	○
実施例4	窒化珪素系 セラミックス	950	2	475	有	有	100	55	○	○	○	×	◎
実施例5	サイアロン 系セラミック 炭化珪素系 セラミックス	750	2	375	有	有	100	55	○	○	○	×	◎
実施例6	窒化珪素系 セラミックス	200	2	100	有	有	100	55	○	○	○	×	◎
実施例7	窒化珪素結 合炭化珪素 耐火物	50	2	25	有	有	100	55	○	○	○	×	◎
実施例8	窒化珪素系 セラミックス	750	8	94	有	有	30	40	○	○	○	○	◎
実施例9	窒化珪素系 セラミックス	750	5	150	有	有	150	40	○	○	○	○	◎
実施例10	窒化珪素系 セラミックス	750	9	83	有	有	100	34	○	○	○	○	◎
実施例11	窒化珪素系 セラミックス	750	4	188	有	有	100	47	○	○	○	○	◎

【 表 2 】

項目	ガス導入管 素材	ガス導入管 素材強度 (MPa)	先端多孔質部 素材強度 (MPa)	ガス導入管と 先端多孔質部 の素材強度比	ネジ加工 有無	無機接 着剤	先端多孔質部 の平均孔径	先端多孔質部 の気孔率	先端交換時 の破損	アルミ 耐食性	接合部から のガス漏れ	気泡放出 安定性	総合評価
比較例1	窒化珪素結 合炭化珪素 耐火物	50	8	6	有	有	30	40	×	○	○	○	△
比較例2	窒化珪素結 合炭化珪素 耐火物	50	8	6	有	無	30	40	×	○	×	○	△
比較例3	窒化珪素結 合炭化珪素 耐火物	50	8	6	無	無	30	40	×	○	×	○	△
比較例4	珪酸塩結合 炭化珪素耐 火物	50	8	6	無	無	30	40	×	×	×	○	△
比較例5	珪酸塩結合 炭化珪素耐 火物	50	10	5	無	無	10	40	×	×	×	×	×

10

20

30

40

【 0 0 3 0 】

(強度)

強度は、3点曲げ強度試験、J I S R 2 2 1 3 に準じて測定した。

【 0 0 3 1 】

(接合)

50

ネジ加工は、旋盤加工で行った。ネジ加工を施さない場合は、無機接着剤又は嵌め合わせで接合した。

【 0 0 3 2 】

(平均気孔径)

平均気孔径は、水銀ポロシメーターで測定した。

【 0 0 3 3 】

(気孔率)

気孔率は、アルキメデス法で測定した。

【 0 0 3 4 】

(試験)

実施例 1 ~ 1 1 及び比較例 1 ~ 5 のランスパイプを用いて、先端交換時の破損、アルミ耐食性、接合部からのガス漏れ、気泡放出安定性について試験を行った。

【 0 0 3 5 】

(先端交換時の破損)

吹き込みガスを流しながら、ランスパイプを 7 5 0 のアルミニウム溶湯に 1 週間浸漬させて取り出し、常温に冷却した後、ガス導入部と先端多孔質部とを外し、その際にガス導入部に破損がないかを目視にて確認した。破損が確認されない場合を「○」、破損が確認された場合を「×」として評価した。

【 0 0 3 6 】

(アルミ耐食性)

吹き込みガスを流しながら、ランスパイプを 7 5 0 のアルミニウム溶湯に 1 週間浸漬させて取り出し、常温に冷却することを 3 回繰り返し、折損がない場合を「○」、折損が発生した場合を「×」として評価した。

【 0 0 3 7 】

(接合部からのガス漏れ)

ランスパイプを水槽内に浸漬させ、空気を 2 0 L / m i n で送り込み、接合部からガスが漏れていないかを目視にて確認した。ガス漏れが確認されない場合を「○」、ガス漏れが確認された場合を「×」として評価した。

【 0 0 3 8 】

(気泡放出安定性)

ランスパイプを水槽内に浸漬させ、空気を 2 0 L / m i n で送り込み、気泡の放出具合を目視にて確認した。多孔質部全域から均一に気泡が放出された場合を「○」、気泡の放出にムラがある場合を「×」として評価した。

【 0 0 3 9 】

(総合評価)

先端交換時の破損がなく、さらに、他の 3 評価項目中、2 つ以上が○の場合を「 」、先端交換時の破損がなく、さらに、他の 3 評価項目中、1 つが○の場合を「○」、先端交換時の破損があり、さらに、他の 3 評価項目中、1 つ以上が○の場合を「 」、先端交換時の破損があり、さらに、他の 3 評価項目の全てが×の場合を「×」として評価した。

【 0 0 4 0 】

(結果)

実施例 1 ~ 1 1 は、総合評価「 」又は「○」であり、良好な結果であった。

一方、比較例 1 ~ 5 は、総合評価「 」又は「×」であり、好ましくない結果であった。

。

実施例 1 ~ 1 1 の結果から、先端多孔質部に対するガス導入管の素材強度比が 2 5 (実施例 1 ~ 3) ~ 4 7 5 (実施例 4) の範囲であれば、先端交換時にガス導入管の破損が見られないことが確認された。

比較例 1 ~ 5 の結果から、該素材強度比が 6 又は 5 であるとガス導入管の破損が生ずることが確認された。

これら結果から、先端多孔質部に対するガス導入管の素材強度比は、2 0 ~ 5 0 0 の範

10

20

30

40

50

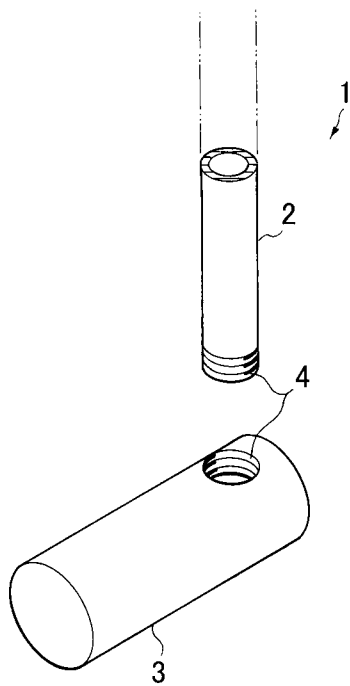
囲であれば、先端交換時のガス導入管の破損が生じないものと思われる。

【符号の説明】

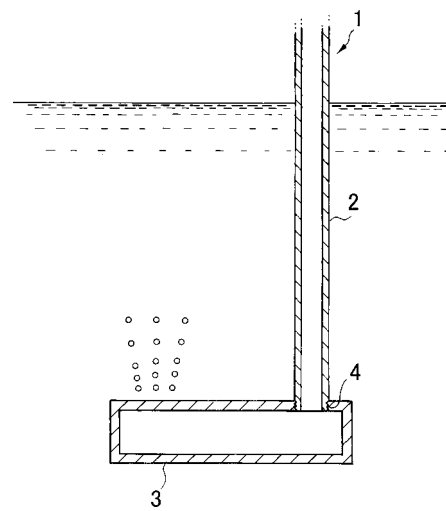
【 0 0 4 1 】

1 ランスパイプ 2 ガス導入管 3 先端多孔質部 4 ネジ部

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 2 1 C 7/072 (2006.01) C 2 2 B 9/05
C 2 2 B 21/06
C 2 1 C 7/072 A

(56)参考文献 特開昭 6 3 - 8 6 8 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 4 5 2 4 9 (J P , A)
特開昭 6 1 - 9 7 1 6 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 2 D 1 / 0 0
C 0 4 B 3 8 / 0 0
C 2 2 B 9 / 0 5
C 2 2 B 2 1 / 0 6
F 2 7 D 3 / 1 6
C 2 1 C 7 / 0 7 2