

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143536 A1

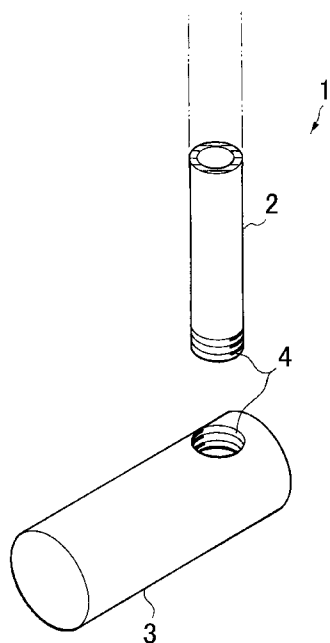
- (51) 国際特許分類:
C22B 21/06 (2006.01) C22B 9/05 (2006.01)
B22D 1/00 (2006.01) F27D 3/16 (2006.01)
C04B 38/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058906
- (22) 国際出願日: 2010年5月26日(26.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-137015 2009年6月8日(08.06.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三井金属鉱業株式会社(MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎1丁目1-1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 津山 辰己(TSUYAMA, Tatsumi) [JP/JP]; 〒8360817 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 Fukuoka (JP). 前原 周作(MAEHARA, Shusaku) [JP/JP]; 〒1010031 東京都
- (74) 代理人: 特許業務法人竹内・市澤国際特許事務所(TAKEUCHI, ICHIZAWA & ASSOCIATES); 〒1070052 東京都港区赤坂2丁目19番8号 赤坂2丁目アネックス6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: LANCE PIPE

(54) 発明の名称: ランスパイプ

[図1]



(57) Abstract: Provided is a lance pipe that can be used economically. The lance pipe (1) introduces a injection gas into molten aluminum, and is characterized in that the tip of a gas introduction pipe (2) is provided with a detachable porous tip section (3) and the material strength of the gas introduction pipe (2) is greater than that of the porous tip section (3) by a factor of 20 to 500. Preferably, the gas introduction pipe (2) and the porous tip section (3) are provided with and joined together with a screwing thread section (4).

(57) 要約: 経済的な使用が可能なるランスパイプを提供する。本発明のランスパイプ1は、アルミニウム溶湯に吹き込みガスを導入するものであり、ガス導入管2の先端側に先端多孔質部3を着脱可能に設けてあり、先端多孔質部3に対するガス導入管2の素材強度比を20~500にしたことを特徴とする。ガス導入管2と先端多孔質部3とにネジ部4を設けて、これらを接合することが好ましい。

WO 2010/143536 A1

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ランスパイプ

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）。

[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100 μ m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
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。

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設けた先端多孔質部を着脱可能に設けてあり、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。

[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20 μ m～200 μ m、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。

[0012] 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亘り使用でき、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ることができる。

[0013] 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

[0014] [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。

発明を実施するための形態

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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。

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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 先端多孔質部3は、平均気孔径を20 μ m～200 μ m、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。

[0021] 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、アルミナー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る接合してもよい。

[0022] ガス導入管2の厚みは、5mm～20mmが好ましく、先端多孔質部3の厚みは、10mm～50mm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、長期に亘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]

[表1]

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	炭化珪素耐 酸珪素結 合物	50	2	25	無	無	100	55	○	x	x	x	○
実施例2	炭化珪素耐 酸珪素結 合物	50	2	25	無	有	100	55	○	x	○	x	○
実施例3	炭化珪素耐 酸珪素結 合物	50	2	25	有	有	100	55	○	x	○	x	○
実施例4	窒化珪素系 セラミックス	950	2	475	有	有	100	55	○	○	○	x	◎
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	○	○	○	x	◎
実施例6	炭化珪素系 セラミックス	200	2	100	有	有	100	55	○	○	○	x	◎
実施例7	窒化珪素結 合物	50	2	25	有	有	100	55	○	○	○	x	◎
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	○	○	○	○	◎

[0029] [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	×	×	×	×	×

[0030] (強度)

強度は、3点曲げ強さ試験、J I S R 2 2 1 3に準じて測定した。

[0031] (接合)

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。

[0032] (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。

[0033] (気孔率)

気孔率は、アルキメデス法で測定した。

[0034] (試験)

実施例1～11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。

[0035] (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750℃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。

[0036] (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750℃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。

[0037] (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20L/min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。

[0038] (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20L/min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。

[0039] (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。

[0040] (結果)

実施例1～11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1～11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25(実施例1～3)～475(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。

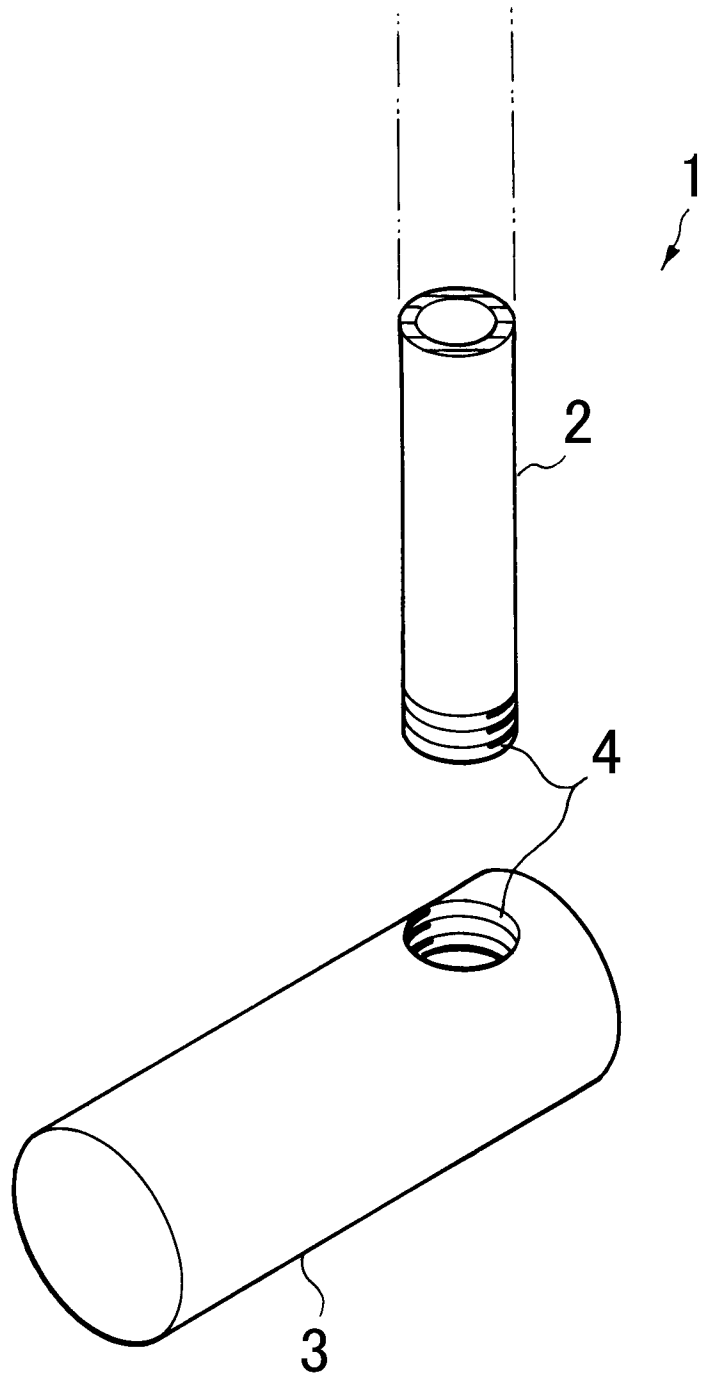
比較例1～5の結果から、該素材強度比が6又は5であるとガス導入管の破損が生ずることが確認された。

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、20～500の範囲であれば、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。

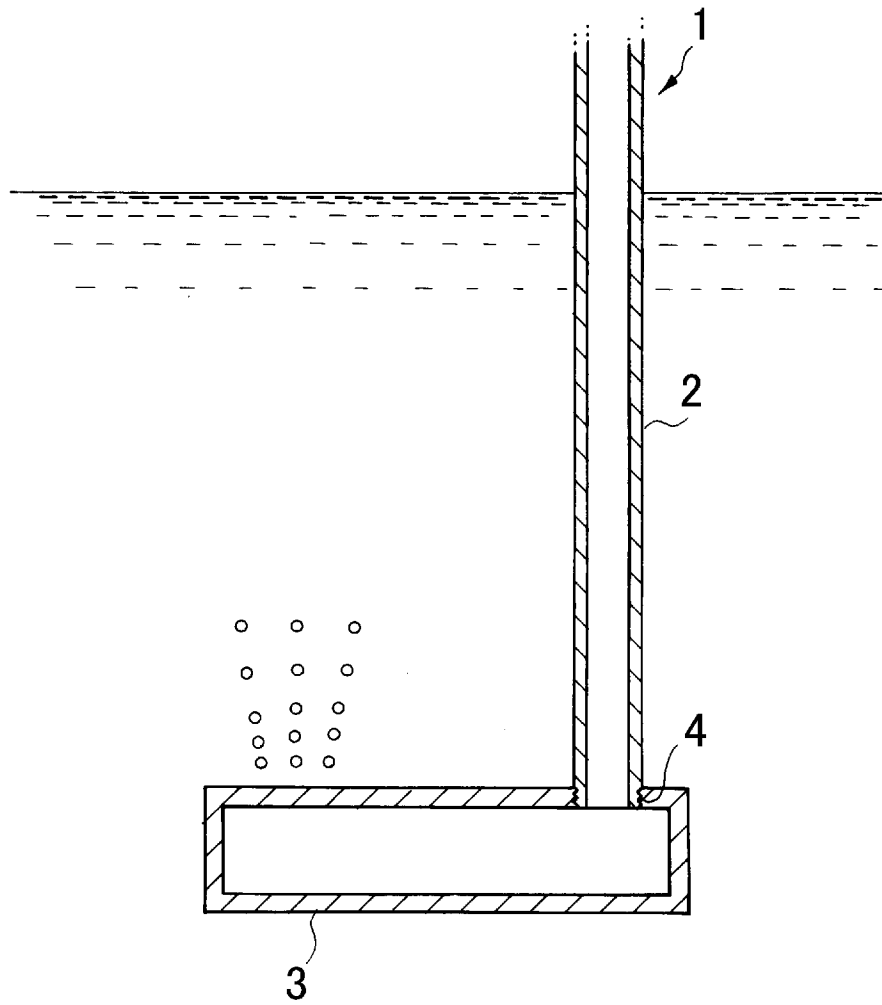
請求の範囲

- [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先端多孔質部を着脱可能に設けてあり、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 $20\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 、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。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22B21/06(2006.01)i, B22D1/00(2006.01)i, C04B38/00(2006.01)i, C22B9/05
(2006.01)i, F27D3/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C22B1/00-61/00, B22D1/00, C04B38/00, F27D3/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-86825 A (Hitachi Metals, Ltd.), 18 April 1988 (18.04.1988), claims; fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 61-97161 A (Harima Taika Renga Kabushiki Kaisha), 15 May 1986 (15.05.1986), claims; table 4 (Family: none)	1-3
Y	JP 5-302131 A (Nippon Carbon Co., Ltd.), 16 November 1993 (16.11.1993), claims; table 1 (Family: none)	4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 June, 2010 (10.06.10)

Date of mailing of the international search report
22 June, 2010 (22.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058906

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-345249 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 12 December 2000 (12.12.2000), claims; fig. 2, 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C22B21/06(2006.01)i, B22D1/00(2006.01)i, C04B38/00(2006.01)i, C22B9/05(2006.01)i, F27D3/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C22B1/00-61/00, B22D1/00, C04B38/00, F27D3/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 63-86825 A (日立金属株式会社) 1988.04.18, 特許請求の範囲、第2図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 61-97161 A (播磨耐火煉瓦株式会社) 1986.05.15, 特許請求の範囲、第4表 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 5-302131 A (日本カーボン株式会社) 1993.11.16, 特許請求の範囲、【表1】 (ファミリーなし)	4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.06.2010

国際調査報告の発送日

22.06.2010

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)	4K	9833
河野 一夫		
電話番号 03-3581-1101	内線	3435

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-345249 A (住友化学工業株式会社) 2000. 12. 12, 特許請求の範囲、【図2】、【図3】 (ファミリーなし)	1 - 4