

(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
2014年2月13日(13.02.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/024634 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 30/00 (2006.01) C23C 4/10 (2006.01)
B21K 23/00 (2006.01) C23C 4/16 (2006.01)
C23C 4/08 (2006.01) G21C 19/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069086
- (22) 国際出願日: 2013年7月12日(12.07.2013)
- (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 2012-175575 2012年8月8日(08.08.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)
[JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目
6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤井 和美(FUJII Kazumi); 〒1008280 東京
都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社
日立製作所内 Tokyo (JP). 金田 潤也(KANEDA
Junya); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目
6番6号 株式会社 日立製作所内 Tokyo (JP).
豊田 哲也(TOYOTA Tetsuya); 〒3170073 茨城県
日立市幸町三丁目1番1号 日立GEニューク
リア・エナジー株式会社内 Ibaraki (JP). 長瀬 博

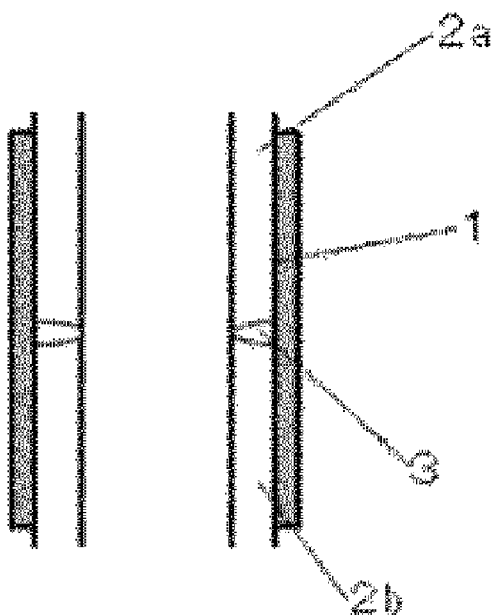
(NAGASE Hiroshi); 〒3170073 茨城県日立市幸町三
丁目1番1号 日立GEニュークリア・エナ
ジー株式会社内 Ibaraki (JP). 矢野倉 幸夫(YAN-
OKURA Yukio); 〒3170073 茨城県日立市幸町三丁
目1番1号 日立GEニュークリア・エナジー
株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
株式会社 日立製作所内 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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR NUCLEAR FUEL REPROCESSING PLANT

(54) 発明の名称: 核燃料再処理プラント用機器



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a device for a nuclear fuel reprocessing plant in which corrosion resistance of locations in contact with nitric acid is improved. A device for a nuclear fuel reprocessing plant is characterized in that locations in contact with nitric acid are coated with a metal or metal-oxide coating material having corrosion resistance to nitric acid. The metal is preferably at least one species selected from Zr, Nb, Ta, Hf, Ti, Rh, and Pt.

(57) 要約: 本発明の目的は、硝酸が接する部位の耐食性を向上させた核燃料再処理プラント用機器を提供することにある。核燃料再処理プラント用機器は、硝酸に対して耐食性を有する金属または金属酸化物の被覆物で、硝酸に接する部位を被覆することを特徴とする。金属はZr、Nb、Ta、Hf、Ti、Rh及びPtから選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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：核燃料再処理プラント用機器

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、ウラン燃料再処理プラントで使用され、ステンレス鋼から構成される機器において、硝酸が接する部位の耐食性を向上させた核燃料再処理プラント用機器に関する。

背景技術

[0002] 核燃料再処理プラントは、核燃料資源を有効利用し、有害な放射性物質を分離貯蔵する上で不可欠である。実用化されている再処理プラントは、使用済み燃料棒を裁断する工程、硝酸溶液による核燃料の溶解工程、硝酸溶液からウラン及びプルトニウムを抽出、分離、精製する工程からなる主要工程と、不溶残渣と各種放射性物質の混合体である硝酸系廃液を蒸発缶等で濃縮し、高レベル放射性廃棄物として処分する工程から構成される。

[0003] 再処理プラントで使用される反応容器や貯蔵容器、配管等の多くは、プロセス媒体である硝酸と接するため、耐硝酸腐食性を考慮した金属材料、例えばSUS304LやSUS310等のオーステナイト系ステンレス鋼が用いられ、鍛造加工や圧延加工によって部品を形成し、さらにこれらの部品を溶接することにより組み立てられている。

[0004] これらの部品は加工段階で金属組織が変化し、金属中に含有する成分が偏析して結晶粒とその介在物とからなる金属組織が形成される。この変化した組織は加工前の金属組織と比較して耐食性が劣るため、腐食が進行しやすい部位となる。

[0005] このような部位の耐食性を向上させる方法として、特許文献1には、耐食性が劣る部位の表面にレーザービームを照射して表面層を融点以上に加熱し、その後に急冷して金属組織を改善することにより、耐食性を向上させる方法が開示されている。一方、特許文献2には、材質が異なる配管を接合する部分の配管内面をアモルファス合金でめっきすることにより防食する方法が

開示されている。

[0006] 特許文献1では、その金属の化学組成から得られる耐食性しか得ることができないため、再処理プラントの運転中に不測の事態が発生した場合には、想定以上の腐食が発生し、プラントの健全性を維持しにくい。

[0007] また、特許文献2では、使用されるめっき装置の制約により、プラント建設現場でのめっき施工に制限が生じ、所定の耐食性を維持するめっき作業を実施しにくい。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平04-264293号公報

特許文献2：特開平03-053087号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明の目的は、硝酸が接する部位の耐食性を向上させた核燃料再処理プラント用機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 核燃料再処理プラント用機器は、硝酸に対して耐食性を有する金属または金属酸化物の被覆物で、硝酸に接する部位を被覆することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、硝酸が接する部位の耐食性を向上させた核燃料再処理プラント用機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例1の配管用溶接部を被覆した構成を示した図である。

[図2]実施例2の容器底部を被覆した構成を示した図である。

[図3]実施例3の配管接続部品を被覆した構成を示した図である。

[図4]実施例4の容器内面に被覆物を形成するための装置構成を示した図であ

る。

[図5]実施例5の容器外面に被覆物を形成するための装置構成を示した図である。

[図6]実施例6の配管接続部品に被覆物を形成するための装置構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を詳細に説明する。

[0014] 本発明は、ウラン燃料再処理プラントで使用される機器において、硝酸溶液が接する部位を硝酸に対して耐食性を有する被覆物で被覆している。ここで、被覆物は金属、又は金属酸化物であり、金属の場合には、Zr、Nb、Ta、Hf、Ti、Rh及びPtから選ばれる少なくとも1種を含有する純金属及び合金を用いることができる。金属酸化物の場合には Al_2O_3 、 ZrO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 SiO_2 、 Rh_2O_3 、 PtO_2 、および上記酸化物の複合酸化物を用いることができる。

[0015] 被覆される材料としては、圧延や鍛造加工により部品が形成される時、圧延や鍛造により伸びた結晶粒の長手方向に平行な面が硝酸溶液に接するような加工が施された部品の表面を被覆することが好ましい。もしくは、被覆が施される材料が単結晶材料、または対応粒界頻度が高い粒界性格制御材であることが好ましい。

[0016] 被覆物を付着させる方法として、例えば、溶射法、スパッタリング法、CVD法などが挙げられ、これらの被覆方法により、部品表面を被覆することができる。

[0017] 本発明によれば、核燃料再処理プラントで使用される反応容器や貯蔵容器、配管等に用いる金属材料において、プロセス媒体である硝酸と接する部位を硝酸に対して耐食性を有する被覆物で被覆することで、機器の耐食性を保つことができる。これにより、プラント機器の保守や運転に関わる作業者の放射能による被爆を回避することができる。

実施例

[0018] 以下、実施例を説明する。

(実施例 1)

図 1 は、配管外面が硝酸溶液に接するステンレス鋼配管において、硝酸に対して耐食性を有する被覆物でステンレス鋼配管と溶接部を被覆した時の構成を示した図である。高耐食性被覆物 1 は、SUS304L ステンレス鋼製配管 2 a、2 b と溶接部 3 を覆うように被覆されている。ステンレス鋼配管は、管材製造時の圧延加工により管材の長手方向に結晶が長く伸びた金属組織を有していた。溶接部とその近傍は溶接加工の熱履歴、溶接による化学組成や金属組織の変化により、配管母材部と比較して耐食性が劣る可能性がある。

[0019] そこで、耐食性の劣る部位を硝酸に対して耐食性を有するジルコニウムで被覆することにより、当該部位の耐食性を向上することができた。被覆物は、ジルコニウムと同様に硝酸に対して耐食性を有する、ニオブ、タンタル、ハフニウム、チタン、ロジウム、白金が同様に適用できる。本実施例では、配管外面が硝酸溶液に接する場合を示したが、配管内面を硝酸溶液が流れる場合には、配管内面の当該部位を高耐食性金属で被覆することにより、同様の耐食性を得ることができる。

(実施例 2)

図 2 は、硝酸溶液を貯留する容器の内面底部に、硝酸に対して耐食性を有する被覆物で被覆した時の構成図を示した図である。高耐食性被覆物 1 は、SUS304L ステンレス鋼製の硝酸溶液貯留容器は、容器胴体 4 と下鏡板 5 とが溶接部 3 で溶接される構造を有する。下鏡板は平坦な板材を弓なり曲げる加工が施されるため、曲げた方向に結晶が長く伸びた金属組織を有していた。溶接部とその近傍は溶接加工の熱履歴、溶接による化学組成や金属組織の変化により、下鏡板は曲げ加工による変形により、平坦な板材と比較して耐食性が劣る可能性がある。

[0020] そこで、耐食性の劣る部位を硝酸に対して耐食性を有する酸化タンタルで被覆することにより、当該部位の耐食性を向上することができた。被覆物は、酸化タンタルと同様に硝酸に対して耐食性を有する、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化ニオブ、酸化チタン、酸化シリコン、酸化ロジウム

、酸化白金が同様に適用できる。本実施例では、容器内面が硝酸溶液に接する場合を示したが、貯留タンクに設置される内部構造部の場合には、内部構造物外面の当該部位を高耐食性金属酸化物で被覆することにより、同様の耐食性を得ることができる。

(実施例 3)

図 3 は、硝酸溶液を加熱もしくは冷却するために、硝酸溶液を貯留する容器内部に熱媒体を導入するための配管の接続部品に硝酸に対して耐食性を有する被覆物で被覆した時の接続部品の構成図である。SUS304Lの単結晶材を研削加工により所定の形状寸法に作製された配管接続部品 6 は、容器胴体 4 a、4 b に溶接部 3 で溶接される。加工部品の素材としては、SUS304L材を圧延加工した後に熱処理を施すことにより金属材料の結晶粒界における対応粒界頻度を高めた粒界性格制御材を用いることもできる。この配管溶接部品 6 に熱媒体を導入する配管 2 a、2 b を接続して、容器内に熱媒体を導入する。容器内面には硝酸溶液が貯留しているため、研削加工された配管接続部品が腐食する可能性がある。そこで、当該部品で硝酸溶液に接する部位をニオブで被覆することにより、当該部位の耐食性を向上することができた。

(実施例 4)

図 4 は、実施例 2 に示した被覆物を容器内面に形成するための装置の構成を示した図である。容器内面を真空中に減圧可能な封止構造を有した容器の蓋 7 には、容器内部を減圧する真空ポンプに接続するための排気管 8、排気した後にアルゴンを導入するための導入管 9、容器内面との間でプラズマ放電を起こさせるための RF マグネトロンカソード電極 10 が取り付けられている。容器の蓋とカソード電極は電氣的に短絡しないように碍子 11 で絶縁されている。また、カソード電極先端には、耐食性被覆物として付着させるためのチタンターゲット 12 として取り付けられており、被覆するための RF 電源 13 を介して容器と接続されている。

[0021] 次に、容器下鏡板をチタンで被覆した手順を次に示す。まず、真空ポンプを用いて容器内を 1×10^{-4} Pa まで減圧した。その後、容器内にアルゴンを

導入して、 $1 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ に保った後、カソード電極と容器との間に13.56 MHzの高電圧を印加した。

高周波を印加するとカソード電極と下鏡板の間でアルゴンのイオンが発生し、このアルゴンイオンがターゲット電極であるチタンに衝突して表面とチタンがはじき飛ばされた。チタンは対向する下鏡板に付着して下鏡板を被覆した。

[0022] 本実施例に示した方法により、下鏡板内面をチタンで被覆することにより、下鏡板が硝酸溶液に対して耐食性を有するようになった。

(実施例5)

図5は、容器外面に被覆物を形成するための装置の構成を示した図である。容器下鏡板を密閉できる容器14には、密閉された容器内を減圧するための排気管8と被覆物の減量となる物質を導入するための、原料導入管15が取り付けられている。下鏡板内面には、鏡板を加熱するためのヒータ16が取り付けられており、加熱電源17を用いて鏡板を加熱した。

[0023] 次に、容器下鏡板をアルミナで被覆した手順を次に示す。まず、減圧ポンプを用いて容器内を減圧した後、鏡板をヒータにより300℃に加熱した。次に原料導入管を通じて、アルミナの原料となるアルミニウム・トリ・イソプロポキシドと酸素を導入すると、加熱された鏡板はアルミナで被覆された。

[0024] 本実施例に示した方法により、下鏡板外面をアルミナで被覆することにより、下鏡板が硝酸溶液に対して耐食性を有するようになった。

(実施例6)

図6は、配管接続部品に被覆物を形成するための装置構成を示した図である。アルゴンプラズマを発生する溶射ガン18を用い、溶射ガン内に導入された粉末状のジルコニウムを加熱してノズル先端から噴出させた。被覆対象となる部位に噴出ノズルを向けることにより、当該部位をジルコニウムで被覆した。

[0025] 本実施例に示した方法により、配管接続部品をジルコニウムで被覆するこ

とにより、配管接続部品が硝酸溶液に対して耐食性を有するようになった。

符号の説明

[0026] 1 : 高耐食性被覆物、2 : 配管、3 : 溶接部、4 : 容器胴体、5 : 下鏡板、6 : 配管接続部品、7 : 蓋、8 : 排気管、9 : ゴン導入管、10 : カソード電極、11 : 絶縁碍子、12 : ターゲット、13 : RF電源、14 : 密閉容器、15 : 原料導入管、16 : ヒータ、17 : ヒータ用電源、18 : 溶射ガン。

請求の範囲

- [請求項1] 硝酸に対して耐食性を有する金属または金属酸化物の被覆物で、硝酸に接する部位を被覆することを特徴とする核燃料再処理プラント用機器。
- [請求項2] 請求項1において、前記被覆物として用いる金属が、Zr、Nb、Ta、Hf、Ti、Rh及びPtから選ばれる少なくとも1種以上を含有する純金属または合金であることを特徴とする核燃料再処理プラント用機器。
- [請求項3] 請求項1において、前記被覆物として用いる金属酸化物が、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 SiO_2 、 Rh_2O_3 、 PtO_2 またはこれらの複合酸化物であることを特徴とする核燃料再処理プラント用機器。
- [請求項4] 請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記硝酸に接する部位は、圧延加工又は鍛造加工で延びた金属結晶粒の長手方向に平行な、硝酸に接する面を有することを特徴とする核燃料再処理プラント用機器。
- [請求項5] 請求項1ないし4のいずれかにおいて、前記硝酸に接する部位を構成する材料が、単結晶材料であることを特徴とする核燃料再処理プラント用機器。
- [請求項6] 請求項1ないし5のいずれかにおいて、前記硝酸に接する部位を構成する材料が、対応粒界頻度が高い粒界性格制御材であることを特徴とする核燃料再処理プラント用機器。
- [請求項7] 請求項1ないし6のいずれかに記載の核燃料再処理プラント用機器の製造法であって、溶射法により、硝酸に接する部位に被覆物を形成することを特徴とする核燃料再処理プラント用機器の製造方法。

[図1]

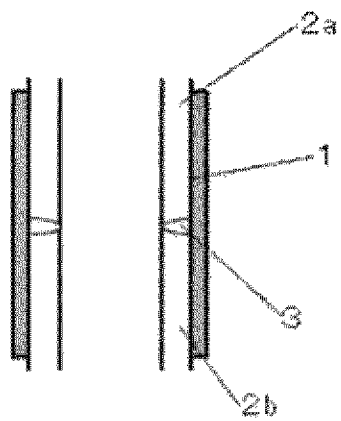


図1

[図2]

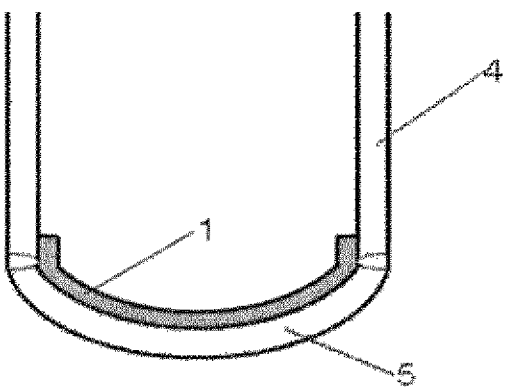


図2

[図3]

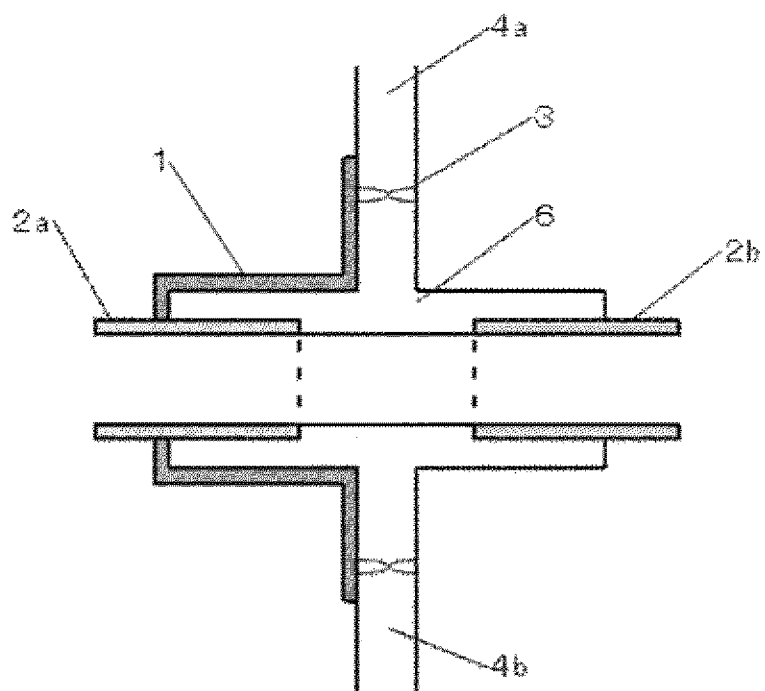


図3

[図4]

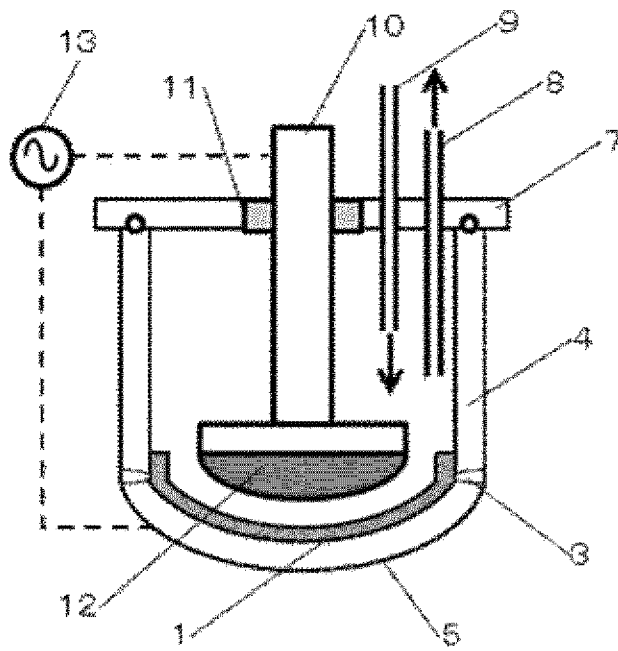


図4

[図5]

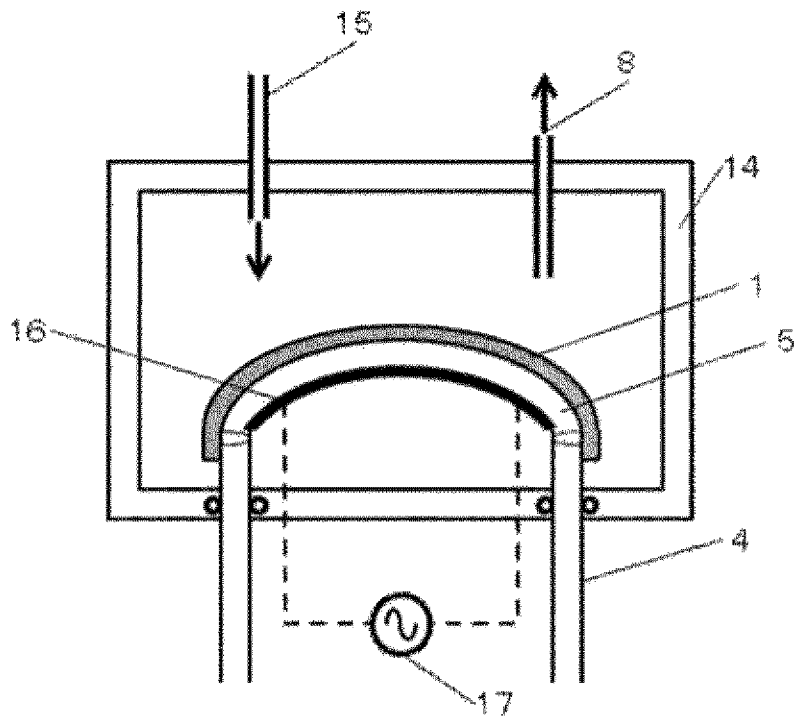


図5

[図6]

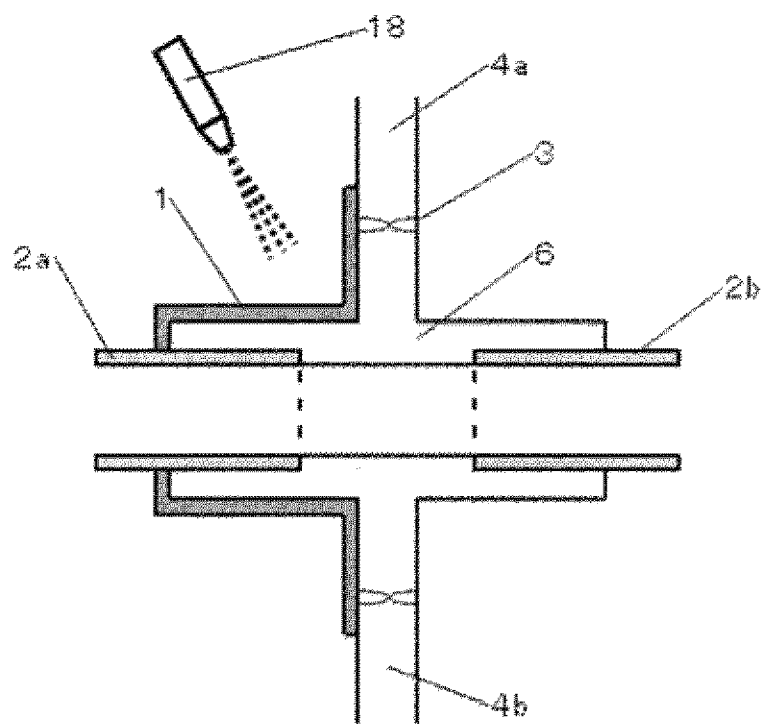


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C30/00(2006.01)i, B21K23/00(2006.01)i, C23C4/08(2006.01)i, C23C4/10(2006.01)i, C23C4/16(2006.01)i, G21C19/44(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)

C23C30/00, B21K23/00, C23C4/08, C23C4/10, C23C4/16, G21C19/44

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
$\frac{X}{Y}$	JP 63-312965 A (Meidensha Corp.), 21 December 1988 (21.12.1988), entire text (Family: none)	$\frac{1}{1-7}$
$\frac{X}{Y}$	WO 2009/054077 A1 (Tohoku University), 30 April 2009 (30.04.2009), claim 5; page 1, lines 4 to 6; page 3, line 26 to page 4, line 24 (Family: none)	$\frac{1, 2, 7}{1-7}$
Y	JP 6-228729 A (Nippon Nuclear Fuel Development Co., Ltd.), 16 August 1994 (16.08.1994), claim 1; paragraphs [0001], [0002], [0012] to [0014]; fig. 2 (Family: none)	1-7

☒ 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
30 July, 2013 (30.07.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069086

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-264293 A (Toshiba Corp.), 21 September 1992 (21.09.1992), paragraphs [0001] to [0003] (Family: none)	4-7
Y	JP 11-80905 A (Hitachi, Ltd.), 26 March 1999 (26.03.1999), paragraphs [0001] to [0008] (Family: none)	5-7
Y	JP 2011-168819 A (Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0001], [0017] to [0041] (Family: none)	6, 7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23C30/00(2006.01)i, B21K23/00(2006.01)i, C23C4/08(2006.01)i, C23C4/10(2006.01)i,
C23C4/16(2006.01)i, G21C19/44(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 (I P C))

Int.Cl. C23C30/00, B21K23/00, C23C4/08, C23C4/10, C23C4/16, G21C19/44

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
<u>X</u> Y	JP 63-312965 A (株式会社明電舎) 1988. 12. 21, 全文 (ファミリーなし)	<u>1</u> 1 - 7
<u>X</u> Y	WO 2009/054077 A1 (国立大学法人東北大学) 2009. 04. 30, 請求の範囲 5, 第 1 頁第 4 行 - 第 6 行, 第 3 頁第 2 6 行 - 第 4 頁第 2 4 行 (ファミリーなし)	<u>1, 2, 7</u> 1 - 7

☒ 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

3 0 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

伊藤 寿美

4 E

4 1 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

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
Y	JP 6-228729 A (日本核燃料開発株式会社) 1994. 08. 16, 請求項 1, 【0001】, 【0002】, 【0012】－【0014】, 図2 (ファミリーなし)	1－7
Y	JP 4-264293 A (株式会社東芝) 1992. 09. 21, 【0001】－【0003】 (ファミリーなし)	4－7
Y	JP 11-80905 A (株式会社日立製作所) 1999. 03. 26, 【0001】－【0008】 (ファミリーなし)	5－7
Y	JP 2011-168819 A (日立GEニュークリア・エナジー株式会社) 2011. 09. 01, 【0001】, 【0017】－【0041】 (ファミリーなし)	6, 7