

(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8月5日(05.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/087003 A1

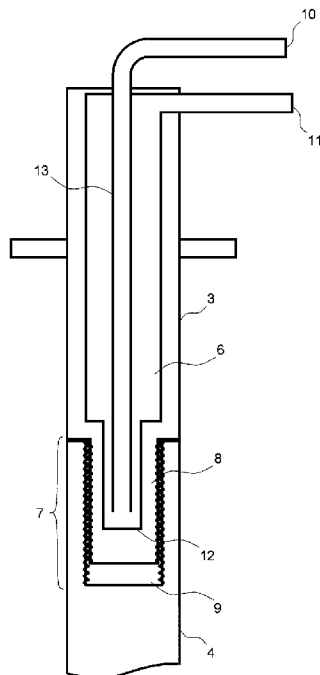
- (51) 国際特許分類:
C01B 33/107 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/051613
- (22) 国際出願日: 2009年1月30日(30.01.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 電気化学工業株式会社(DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1038338 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松尾 靖史(MATSUO, Yasufumi) [JP/JP]; 〒9490393 新潟県糸魚川市大字青海2209番地 電気化学工業株式会社 青海工場内 Niigata (JP). 竹村 晃一(TAKEMURA, Kouichi) [JP/JP]; 〒9490393 新潟県糸魚川市大字青海2209番地 電気化学工業株式会社 青海工場内 Niigata (JP).
- (74) 代理人: 園田 吉隆, 外(SONODA, Yoshitaka et al.); 〒1630453 東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新宿三井ビル53階 園田・小林特許事務所 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, 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, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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 (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,

[続葉有]

(54) Title: HEAT GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 発熱装置

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a heat generating device that can efficiently cool a terminal part and can suppress damage to a constituent component. The heat generating device comprises a pair of heating elements. The heating elements comprise a substantially cylindrical metal terminal, a substantially cylindrical carbon terminal, and a substantially cylindrical heat generating part. The lower end of the metal terminal is connected to the upper end of the carbon terminal. The lower end of the carbon terminal is connected to the upper end of the heat generating part. A water passage is provided within the metal terminal. The heat generating device is used for heating of a reaction vessel into which a gas containing tetrachlorosilane and hydrogen is supplied to produce a gas containing trichlorosilane and hydrogen chloride.

(57) 要約: 端子部を効率よく冷却することができ、構成部品の破損を抑制することができる発熱装置を提供する。本願発明に係る発熱装置は、一対の発熱体からなり、発熱体は略円柱状の金属端子と略円柱状のカーボン端子と略円柱状の発熱部とを有し、金属端子の下端部とカーボン端子の上端部が連結し、カーボン端子の下端部と発熱部の上端部が連結し、金属端子がその内部に通水路を有し、テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給されトリクロロシランと塩化水素とを含むガスが生成される反応容器を加熱するための発熱装置である。

WO 2010/087003 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, 添付公開書類:

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TG).

明 細 書

発熱装置

技術分野

[0001] 本願発明は、発熱装置に関する。特に、テトラクロロシランと水素とを反応させてトリクロロシランに転換するトリクロロシラン製造装置における発熱装置、及びそれを用いた反応塔に関する。

背景技術

[0002] トリクロロシランは、半導体や太陽電池等の素子に使用される高純度シリコンの原料ガスとして益々需要の増加が見込まれており、従来からこれらを効率良く製造することが要望されている。

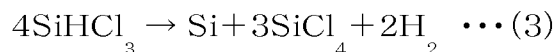
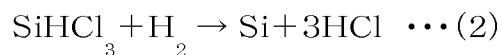
[0003] 一般的に、高純度のシリコン(Si:珪素)を製造するための原料として使用されるトリクロロシラン(SiHCl_3)は、テトラクロロシラン(SiCl_4 :四塩化珪素)を水素と反応させて転換することで製造する。

[0004] 即ち、トリクロロシランは、以下の反応式(1)による転換反応によって生成される。



この反応は、カーボン製の反応容器においてガス化したテトラクロロシランと水素からなる原料ガスを約800℃～約1300℃に加熱して行われる。そして、トリクロロシランへの転換率を向上させるため、反応式(1)の生成ガスの急冷が行われる。

[0005] また、目的とするシリコンは、以下の反応式(2)、(3)によるトリクロロシランの還元反応と熱分解反応によって生成される。



[0006] 例えば特許文献1には、発熱体に囲まれた反応室が、同心配置の2つの管によって形成された外室と内室を備える、クロロシラン及び水素の反応容器が開示されている。

この文献では、反応室の下部に設けられた熱交換器を介して、反応室の下方から水素とテトラクロロシランとの供給ガスを供給すると共に、反応室の下方から反応後の

生成ガスを排出する反応容器が提案されている。

[0007] また、特許文献2には、テトラクロロシランと水素との供給ガスが内部に供給されて、転換反応によりトリクロロシランと塩化水素との反応生成ガスが生成される反応容器と、反応容器の周囲に配され、反応容器を加熱する加熱機構と、反応容器及び加熱機構の周囲を覆うように配された断熱材と、反応容器、加熱機構及び断熱材を収納する収納容器とを主に備えるトリクロロシラン製造装置が開示されている。

[0008] ところで、トリクロロシラン製造装置に使用される発熱体としては、金属製の端子部に連結されたカーボン製発熱体がいわれている。

しかし、このような構成とした場合、発熱部は約800℃～約1300℃もの高温になるため、金属製端子部とカーボン製発熱体との連結部において、熱膨張率の相違による応力が生じ、当該連結部に破損を生じる場合があった。

特許文献1:特許第3781439号公報

特許文献2:特開2008-133175号公報

発明の概要

[0009] 本願発明の目的は、発熱装置の端子部を効率よく冷却することができ、構成部品の腐食や破損を抑制することができる発熱装置を提供することである。

[0010] 本願発明によれば、一对の発熱体からなり、発熱体は略円柱状の金属端子と略円柱状のカーボン端子と略円柱状の発熱部とを有し、金属端子の下端部とカーボン端子の上端部が連結し、カーボン端子の下端部と発熱部の上端部が連結し、金属端子がその内部に通水路を有し、テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給されトリクロロシランと塩化水素とを含むガスが生成される反応容器を加熱するための発熱装置が提供される。

[0011] 本願発明に係る発熱装置によれば、端子部を効率よく冷却することができ、構成部品の破損を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本願発明の実施形態に係る発熱装置の概略図

[図2]本願発明の実施形態に係る発熱装置の端子部の概略縦断面図

[図3]本願発明の実施形態に係る発熱装置の端子部の概略縦断面図

[図4]本願発明の実施形態に係る発熱装置を用いたテトラクロロシラン反応塔の概略図

符号の説明

- [0013]
- 1:発熱装置
 - 2:発熱体
 - 3:金属端子
 - 4:カーボン端子
 - 5:発熱部
 - 6:通水路
 - 7:連結部
 - 8:雄ネジ部
 - 9:雌ネジ部
 - 10:流入口
 - 11:排出口
 - 12:通水路の底部
 - 13:注入管
 - 14:反応塔
 - 15:反応容器
 - 16:外筒容器
 - 17:ガス導入口
 - 18:反応生成ガス抜き出し口

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、図面を参照しながら、本願発明に係る発熱装置の具体的な実施態様について説明する。

まず、本実施形態に係る発熱装置1は、図1～3に示すように、テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給されトリクロロシランと塩化水素とを含むガスが生成される反応容器を加熱するための発熱装置1であって、上記発熱装置1は一对の発熱体2からなり、上記発熱体2は略円柱状の金属端子3と略円柱状のカーボン端子4と

略円柱状の発熱部5とを有し、上記金属端子3の下端部と上記カーボン端子4の上端部が連結され、上記カーボン端子4の下端部と上記発熱部5の上端部が連結され、上記金属端子3がその内部に通水路6を有することを特徴とする。

[0015] 上記構成からなる発熱装置1は、図2又は図3に示すように、金属端子3内部に特徴的な通水路6を設けることで、例えば、約800℃～約1300℃という高温においても、端子部を効率よく冷却することができ、構成部品の腐食や破損を抑制することができる。

[0016] [金属端子]

金属端子3は、従来用いられたものと同様に、図2又は図3に示すように、耐熱性の面から、典型的には略円柱状の外径を有する。金属端子3の形状は、特に限定されず、例えば、直方体形状等であってもよい。

[0017] 金属端子3の材料としては、特に限定されないが、耐熱性・耐SCC(応力腐食割れ)性のあるSUS材等の合金材料を用いることが好ましい。

このような材料としては、例えば、インコネル600等の耐SCC性の高い合金が好ましい。

[0018] (連結部)

金属端子3の下端部は、後述するカーボン端子4の上端部に連結される。このため、金属端子3の下端部には、カーボン端子4を連結するための連結手段(連結部7)が設けられている。

例えば、連結手段としては、図2又は図3のように、上記金属端子3が雄ネジ部8を有し、上記カーボン端子4が雌ネジ部9を有し、上記金属端子3と上記カーボン端子4が、上記雄ネジ部8及び上記雌ネジ部9において互いに螺合する構造とすることが好ましい。

このような構成とすることにより、必要に応じて、金属端子3及びカーボン端子4の取り外し・交換を容易に行うことができる。

[0019] [通水路]

上記金属端子3は、その内部に通水路6が設けられている。

該通水路6は、金属端子3を冷却するための冷却水を循環させるためのものであり

、図2又は図3に示すように、略円柱状の金属端子3の内部を、その軸方向に沿って形成された空洞部と、当該空洞部に続く冷却水用の流入口10と排出口11とを備えている。

通水路6の形状は特に限定されないが、効率的に冷却水が循環できるような、円柱状の空洞状であることが好ましい。

[0020] また、該通水路6は、単純に金属端子3に流入口10と排出口11を設けたものであってもよいが、図2又は図3に示すように、通水路6の通水路の底部12に届く冷却水用の注入管13を設けた構造であることが好ましい。

このような構造とした場合、冷却水は該注入管13を通じて通水路6の下端へ流入し、上端の排出口11から排出される。このような構造からなる通水路6では、冷却水が効率よく循環し、効果的に冷却を行うことができる。

[0021] (通水路の深さ)

通水路6の深さ、即ち金属端子3下端部の通水路6の形成位置としては、通水路6の通水路の底部12が、図2に示すように、金属端子3部の下端部の雄ネジ部8に達する位置にあることが好ましい。

通水路6の深さをこのようにすることにより、特に、上記連結部を効率的に冷却することができるので、上記金属端子3と上記カーボン端子4との連結部の腐食を効果的に抑制することができる。

[0022] 通水路6の深さは、好ましくは雄ネジ部8の形成幅の100%、さらに好ましくは150%の深さまで形成されていることが好ましい。

[0023] なお、通水路6の深さは、例えば、通水路の底部12が、図3に示すように金属端子3の下端部の雄ネジ部8よりも上方の位置にあってもよい。

[0024] (通水路の径)

通水路6の径は、金属端子3が十分な強度を保つことができるように設計されていれば、特に制限はないが、金属端子3の径の20%～70%の範囲であることが好ましい。特に、通水路6の径が金属端子3の径の30%～50%であれば、通水流速が速くなり、総括熱伝達係数が上昇するという効果を得ることができる。

また、通水路6の径は、図2に示すように、金属端子3部の下端部の雄ネジ部8では

、その径に合わせて、小さくなることが好ましい。このように、金属端子3の外径に合わせて通水路6の径を規定することにより、より効果的に冷却を行うことができる。

[0025] なお、上記通水路6には、典型的には水を流すが、例えば、塩化カルシウム水溶液、エチレングリコール水溶液、プロピレングリコール水溶液等の冷却液、又は、冷却窒素等の冷却ガスを流してもよい。

[0026] [カーボン端子]

カーボン端子4は、図1に示すように、その上端部において上記金属端子3の下端部に連結され、また、その下端部において後述する発熱部5の上端部に連結される。

このようなカーボン端子4を金属端子3と発熱部5との間に介在させ、金属端子3及びカーボン端子4を冷却することにより、金属端子に直接カーボン製の発熱体を接続した場合に生じる破損を防ぐことができる。

[0027] (カーボン端子の径)

該カーボン端子4の径は、上記金属端子3又は発熱部5の径よりも大きいことが好ましい。これにより、発熱量を小さくするという効果を得ることができる。

具体的には、カーボン端子4の径は、金属端子3や発熱部5の1～2倍であることが好ましい。カーボン端子4の径が金属端子3や発熱部5の1～2倍であることにより、発熱量を小さくするという効果を得ることができる。

[0028] [発熱部]

発熱部5は、図1に示すように、その上端部において上記カーボン端子4の下端部に連結される。該発熱部5とカーボン端子4とは、例えば、ネジ山によって螺合されていることが好ましい。

[0029] また、上記カーボン端子4及び／又は発熱部5のカーボンが黒鉛であることが好ましい。

黒鉛であることにより、耐熱性を向上させるという効果を得ることができる。

[0030] (被膜処理)

カーボン端子4及び発熱部5の表面に炭化ケイ素被膜を形成することが好ましい。

上記カーボン端子4及び発熱部5は、カーบอนを主材料とするため、高温となった空気中の水等によって、組織の減肉または脆化を受けてしまう。炭化ケイ素被膜はこ

のような化学的分解に対して極めて耐性が高いため、カーボン組織の化学的浸食を防止できる。

[0031] 炭化ケイ素被膜は、特に制限はないが、典型的にはCVD法により蒸着させて形成することができる。

CVD法によりカーボン端子4及び発熱部5の表面に炭化ケイ素被膜を形成するには、例えば、テトラクロロシラン又はトリクロロシランのようなハロゲン化珪素化合物とメタンやプロパンなどの炭化水素化合物との混合ガスを用いる方法、またはメチルトリクロロシラン、トリフェニルクロロシラン、メチルジクロロシラン、ジメチルジクロロシラン、トリメチルクロロシランのような炭化水素基を有するハロゲン化珪素化合物を水素で熱分解しながら、加熱されたカーボン端子4及び発熱部5の表面に炭化ケイ素を堆積させる方法を用いることができる。

[0032] 炭化ケイ素被膜の厚みは、10～500 μm とすることが好ましく、30～300 μm であればさらに好ましい。

炭化ケイ素被膜の厚みが10 μm 以上であれば、高温となった空気中の水等によるカーボン端子4及び発熱部5の腐食を十分に抑制でき、また、500 μm 以下であれば、炭化ケイ素被膜のひび割れやカーボン端子4及び発熱部5の割れが助長されることもない。

[0033] 形成された炭化ケイ素被膜は、緻密均質なピンホールのない被膜であり、化学安定性に優れているため、炭化ケイ素被膜を施したカーボン端子4及び発熱部5により構成された発熱装置1においては、設備の修繕頻度を低減でき、作業能率をさらに向上させることができる。

[0034] [反応塔]

次に、本実施形態に係る発熱装置1を備える反応塔14について説明する。

反応塔14は、図4に示すように、テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給され、トリクロロシランと塩化水素とを含むガスが生成される反応容器15と、該反応容器を加熱するための発熱装置1と、反応容器15及び発熱装置1を囲むように配された外筒容器16とから主に構成される。

[0035] 上記反応容器15は、テトラクロロシランと水素とを高温環境下で反応させるための

略円筒形状の容器である。この容器は、原料となるテトラクロロシランと水素ガスを取り込むためのガス導入口17と、トリクロロシランと塩化水素とを含む反応生成ガスを導出するための反応生成ガス抜き出し口18とを有する。

なお、本実施形態では、ガス導入口17を反応容器の底部に設け、反応生成ガス抜き出し口18を反応容器15の上方に設けた構成としているが、これらの位置については、これに限定されるものではない。

[0036] 上記発熱装置1は、反応塔14内の反応容器15と上記外筒容器16の間に、所定の間隔をあけて複数設置される。ここで、発熱装置1は、図4に示すように、反応塔14から吊り下げられた状態で設置される。

しかし、発熱装置の設置方法は上記のような吊り下げ式に制限されるものではなく、例えば、電極を下側として、反応塔の底部に略垂直に設置するようにしてもよい。

[0037] 上記外筒容器16は、外側がステンレス等の金属からなり、内側にはカーボン製のパネルや耐火レンガが配置された略円筒状の容器である。該外筒容器16は、断熱性能を有し、上記発熱装置1からの発熱を内部にとどめ、反応容器内15の温度を保つ役割がある。

[0038] 上記反応容器15を、その周囲に配された上記発熱装置1によって加熱することにより、該反応容器15のガス導入口17から導入されるテトラクロロシランおよび水素ガスが約800℃～約1300℃の高温で反応させられ、該反応容器15の反応生成ガス抜出口18からトリクロロシランを含む反応生成物ガスの形で抜き出される。その後、上記反応生成ガスは、トリクロロシランを分離するために冷却装置等に供給される。

[0039] 〈作用効果〉

以下、上記実施形態に係る発熱装置1の作用効果について説明する。

[0040] 上記実施形態に係る発熱装置1は、一対の発熱体からなり、発熱体は略円柱状の金属端子と略円柱状のカーボン端子と略円柱状の発熱部とを有し、金属端子の下端部とカーボン端子の上端部が連結し、カーボン端子の下端部と発熱部の上端部が連結し、金属端子がその内部に通水路を有し、テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給されトリクロロシランと塩化水素とを含むガスが生成される反応容器を加熱するための発熱装置である。

上記構成からなる発熱装置1によれば、上記金属端子3が通水路6を有しているの
で、金属端子3及びカーボン端子4からなる端子部を効率よく冷却することができ、構
成部品の熱膨張による破損を抑制することができる。

[0041] また、上記発熱装置1において、上記金属端子3の下端部と上記カーボン端子4の
上端部が連結される連結部7において、上記金属端子3が雄ネジ部8を有し、上記カー
ボン端子4が雌ネジ部9を有し、上記金属端子3と上記カーボン端子4が、上記雄
ネジ部8及び上記雌ネジ部9において互いに螺合することにより、金属端子3及びカー
ボン端子4の取り外し・交換を容易に行うことができる。

[0042] そして、上記発熱装置1において、上記通水路の底部12が上記金属端子3の雄ネ
ジ部8まで達していることにより、特に、上記連結部7を効率的に冷却することができ
るので、上記金属端子3と上記カーボン端子4との連結部の熱膨張による破損を効果
的に抑制することができる。

[0043] また、上記発熱装置1において、上記カーボン端子4の径が上記金属端子3又は発
熱部5の1～2倍であることにより、発熱量を低減するという効果を得ることができる。

[0044] また、上記発熱装置1において、上記カーボン端子4及び／又は上記発熱部5には
炭化ケイ素被膜を施すことにより、カーボン端子4及び発熱部5の表面を腐食から保
護することができる。

[0045] また、上記発熱装置1において、上記炭化ケイ素被膜が、CVD法により形成された
、厚さ10 μ m～500 μ mの炭化ケイ素被膜であることにより、高温となった空気中の
水等によるカーボン端子4及び発熱部5の腐食を十分に抑制することができ、炭化ケ
イ素被膜のひび割れやカーボン端子4及び発熱部5の割れが助長されることもない。

[0046] また、上記発熱装置1において、上記カーボン端子4部及び／又は発熱部5のカー
ボンが黒鉛であることにより、耐熱性を向上させるという効果を得ることができる。

[0047] さらに、テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給され、トリクロロシランと塩
化水素とを含むガスが生成される反応容器15と、該反応容器15を囲むように配置さ
れた上記発熱装置1と、上記反応容器15及び上記発熱装置1を囲むように配置され
た外筒容器16とを備える反応塔14では、上記金属端子3が通水路6を有しているの
で、金属端子3及びカーボン端子4からなる端子部を効率よく冷却することができ、構

成部品の熱膨張による破損を抑制することができる。

[0048] 以上、本願発明に係る発熱装置について説明したが、本願発明はこれらに限定されるものではない。

実施例

[0049] [実施例1]

図3に示すような、通水路が設けられた金属端子を用いた発熱装置を作成した。

該発熱装置は、図1に示すように、金属端子(直径30mm)、カーボン端子(直径30mm)及び発熱部(直径20mm)から構成される発熱体を2本組み合わせて一対とした。通水路の径は、金属端子の径の50%とした。

各部材の連結部には螺合連結手段が設けられ、互いに連結されている。

[0050] 上記発熱装置を、図4に示すように、反応塔の内部に設置し、連続的に2000時間運転した後、装置を解体して端子部の破損を調べたところ、端子部の破損は少なく、さらに2000時間運転が可能であった。

[0051] [実施例2]

実施例2では、カーボン端子及び発熱部は実施例1のものと同様であるが、図2に示すように、通水路の深さのみを深くして連結部まで達するようにした金属端子を用いた以外は実施例1と同様の発熱装置を作成した。

そして、実施例1と同様の実験を行い、装置を解体して端子部の破損を調べたところ、端子部の破損は少なく、さらに2000時間の運転が3回可能であった。

[0052] [実施例3]

実施例3では、カーボン端子及び発熱部は実施例1のものと同様であるが、通水路の径を実施例1の1.5倍とした金属端子を用いた以外は実施例1と同様の発熱装置を作成した。

そして、実施例1と同様の実験を行い、装置を解体して端子部の破損を調べたところ、端子部の破損は少なく、さらに2000時間の運転が3回可能であった。

[0053] [実施例4]

実施例4では、実施例2の金属端子及び発熱部と、該金属端子よりも径が太いカーボン端子(直径40mm)を用いて発熱装置を作成した。

そして、実施例1と同様の実験を行い、装置を解体して端子部の破損を調べたところ、端子部の破損は少なく、さらに2000時間の運転が5回可能であった。

[0054] [比較例1]

通水路が無い金属端子を用いた以外は、実施例1と同様の発熱装置を作成した。しかし、運転を行ったところ、2000時間経過しない時点で発熱装置が破損した。解体したところ、カーボン端子と金属端子の接続部付近で分断していた。

[0055] 〈考察〉

以上の実験結果のように、本願発明の実施例に係る発熱装置においては、端子部の破損がほとんど無く、耐久性に優れるものであった。特に、実施例2ないし実施例4に係る発熱装置においては、複数回の使用にも耐えうることがわかった。

[0056] このように、実施例に係る発熱装置では良好な結果が得られているのに対し、比較例ではネジ部の破損が著しく、短い時間での交換が必要となった。

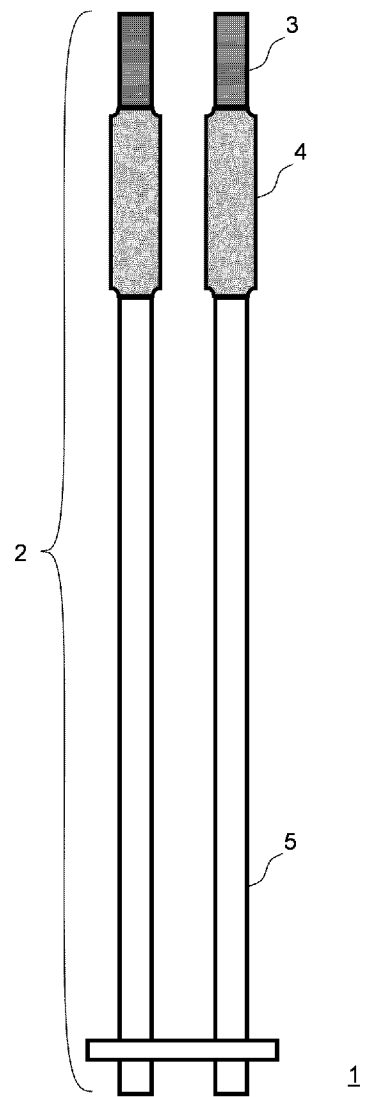
[0057] 以上、本願発明を実施例に基づいて説明した。しかし、これらの実施例は本願発明の例示であり、この他にも種々の変形例が可能なこと、また、その変形例も本願発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

請求の範囲

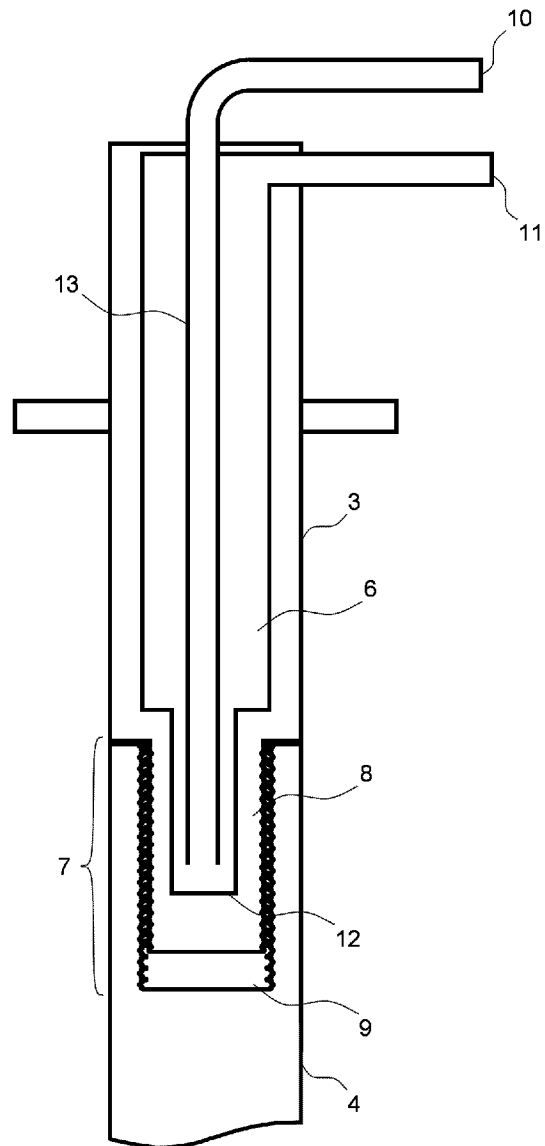
- [1] 一対の発熱体からなり、
発熱体は略円柱状の金属端子と略円柱状のカーボン端子と略円柱状の発熱部とを有し、
金属端子の下端部とカーボン端子の上端部が連結し、
カーボン端子の下端部と発熱部の上端部が連結し、
金属端子がその内部に通水路を有し、
テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給されトリクロロシランと塩化水素とを含むガスが生成される反応容器を加熱するための発熱装置。
- [2] 金属端子の下端部とカーボン端子の上端部が連結する連結部において、
金属端子が雄ネジ部を有し、
カーボン端子が雌ネジ部を有し、
金属端子とカーボン端子が、雄ネジ部及び雌ネジ部において互いに螺合することを特徴とする請求項1に記載の発熱装置。
- [3] 通水路の底部が金属端子の雄ネジ部まで達していることを特徴とする請求項2に記載の発熱装置。
- [4] カーボン端子の径が金属端子部又は発熱部の1～2倍であることを特徴とする請求項1に記載の発熱装置。
- [5] カーボン端子及び／又は発熱部には炭化ケイ素被膜を施してなることを特徴とする請求項1に記載の発熱装置。
- [6] 炭化ケイ素被膜が、CVD法により形成された、厚さ10 μ m～500 μ mの炭化ケイ素被膜であることを特徴とする請求項5に記載の発熱装置。
- [7] カーボン端子部及び／又は発熱部のカーボンが黒鉛であることを特徴とする請求項1に記載の発熱装置。
- [8] テトラクロロシランと水素とを含むガスが内部に供給され、トリクロロシランと塩化水素とを含むガスが生成される反応容器と、
反応容器を囲むように配置された請求項1に記載の発熱装置と、
反応容器及び発熱装置を囲むように配置された外筒容器とを備えることを特徴とする

反応塔。

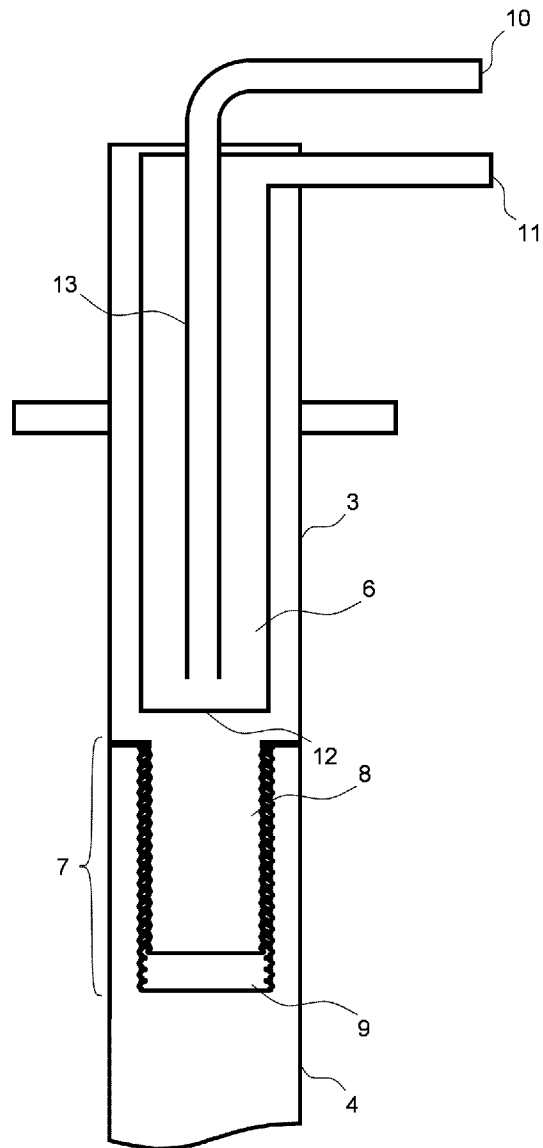
[図1]



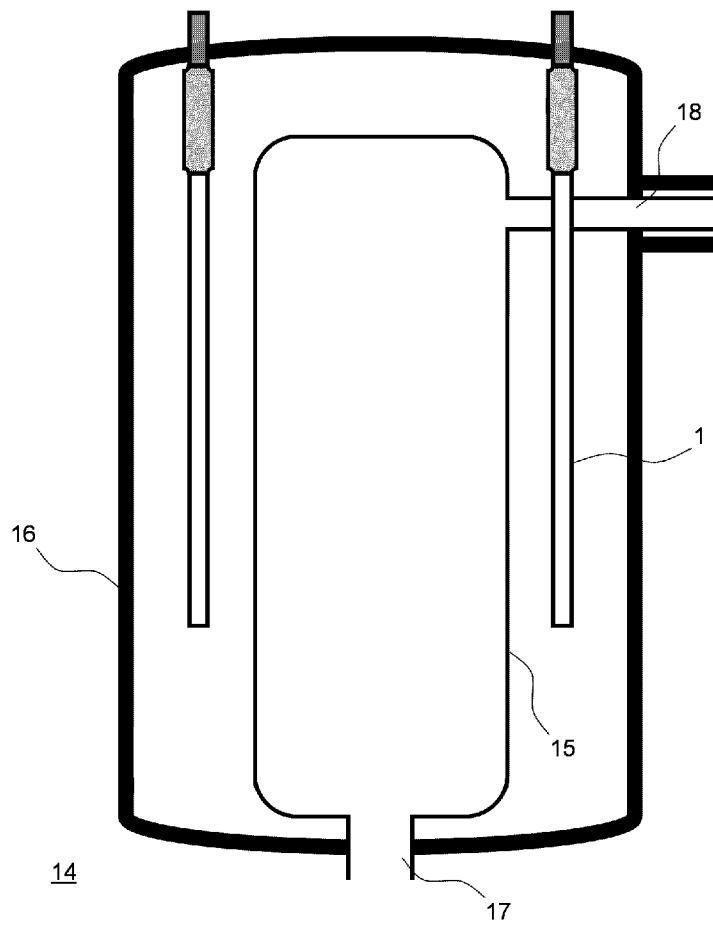
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C01B33/107(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)

C01B33/107

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 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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.
A	JP 2004-288510 A (Toshiba Ceramics Co., Ltd.), 14 October, 2004 (14.10.04), Claims 1 to 5; Par. Nos. [0014] to [0016]; Fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2008-133175 A (Mitsubishi Materials Corp.), 12 June, 2008 (12.06.08), Claims 1 to 7; Par. No. [0031]; Fig. 1 & EP 2008969 A & WO 2008/053786 A1	1-8
A	JP 7-232910 A (Hemlock Semiconductor Corp.), 05 September, 1995 (05.09.95), Claim 1; Par. No. [0011]; Fig. 1 & US 5422088 A & DE 19502550 A	1-8

☐ 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

08 April, 2009 (08.04.09)

Date of mailing of the international search report

21 April, 2009 (21.04.09)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C01B33/107 (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. C01B33/107			
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 0 9 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
A	JP 2004-288510 A（東芝セラミックス株式会社） 2004. 10. 14, 【請求項 1】－【請求項 5】, 【0 0 1 4】－【0 0 1 6】, 【図 1】（ファミリーなし）		1-8
A	JP 2008-133175 A（三菱マテリアル株式会社） 2008. 06. 12, 【請求項 1】－【請求項 7】, 【0 0 3 1】, 【図 1】 & EP 2008969 A & WO 2008/053786 A1		1-8
☒ 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 0 8 . 0 4 . 2 0 0 9		国際調査報告の発送日 2 1 . 0 4 . 2 0 0 9	
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） 佐藤 哲 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6	4 G 3 9 4 7

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 7-232910 A (ヘムロック・セミコンダクター・コーポレーション) 1995.09.05, 【請求項1】, 【0011】, 【図1】 & US 5422088 A & DE 19502550 A	1-8