

(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
2016年11月10日(10.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/178334 A1

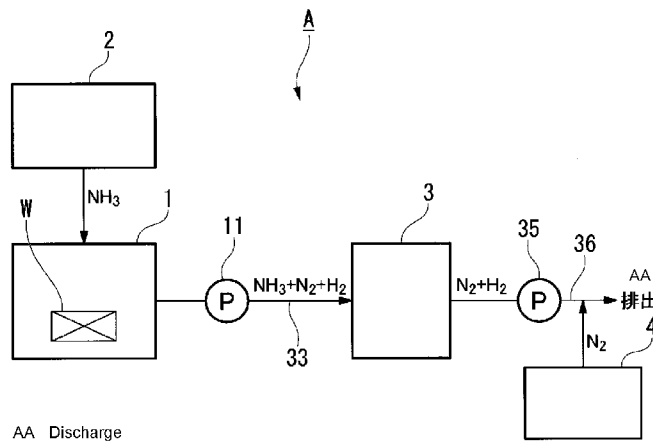
- (51) 国際特許分類:
F27D 17/00 (2006.01) C21D 1/76 (2006.01)
C21D 1/06 (2006.01) C23C 8/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056964
- (22) 国際出願日: 2016年3月7日(07.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-094167 2015年5月1日(01.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番
1号 Tokyo (JP). 株式会社 I H I 機械システム
(IHI MACHINERY AND FURNACE CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1356009 東京都江東区豊洲三丁目3番
3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 勝俣 和彦(KATSUMATA Kazuhiko); 〒
1356009 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株
式会社 I H I 機械システム内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外 (TERAMOTO Mitsuo et
al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番
2号 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, 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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, 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, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロパ (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),

[続葉有]

(54) Title: HEAT TREATING DEVICE

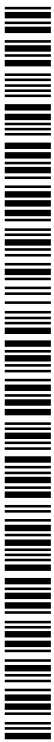
(54) 発明の名称: 熱処理装置

[図1]



(57) Abstract: The present invention is characterized by inexpensively treating ammonia gas contained in an exhaust gas having undergone a nitriding process without performing burning, and without adsorption by using an adsorption agent, etc. A vacuum carburizing treatment device (A) according to the present disclosure has: a heating furnace (1) that heats an object to be processed (W); an ammonia gas supplying device (2) that supplies, to the heating furnace (1), ammonia gas for performing the nitriding process on the object to be processed (W); and a pyrolytic furnace (3) that pyrolyzes the ammonia gas discharged from the heating furnace (1) after the nitriding process.

(57) 要約: 本発明は、窒化処理後の排ガスに含まれるアンモニアガスを燃焼や吸着剤による吸着等を行うことなく安価に処理することを特徴とする。本開示の真空浸炭処理装置(A)は、被処理物(W)を加熱する加熱炉(1)と、被処理物(W)を窒化処理するためのアンモニアガスを加熱炉(1)に供給するアンモニアガス供給装置(2)と、窒化処理後、加熱炉(1)から排出されるアンモニアガスを熱分解する熱分解炉(3)と、を有する。



WO 2016/178334 A1

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 : 熱処理装置

技術分野

[0001] 本開示は、熱処理装置に関する。

本願は、2015年5月1日に、日本に出願された特願2015-094167号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 被処理物の表面に硬度が必要とされる場合、浸炭処理等が一般的である。また、それ以上の硬度が必要とされる場合には、表面の窒化処理が行われることがある。このような窒化処理を行う熱処理装置として、例えば、下記特許文献1に記載の真空浸炭処理装置が知られている。この真空浸炭処理装置では、アセチレン等の浸炭用ガスを供給する浸炭処理と、浸炭用ガスの炭素を被処理物の表面に拡散させる拡散処理とが行われ、その拡散処理において窒化ガスが供給され、被処理物の表面に窒化層が形成され、被処理物の表面硬度や耐摩耗性を向上させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第5577573号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、窒化処理の窒化ガスとしては、アンモニアガスがよく使用される。アンモニアガスは、刺激性が強い劇物であり、窒化処理後、加熱炉から排出されるアンモニアガスを適切に処理する必要がある。アンモニアの処理方法としては、アンモニアガスを燃焼させる燃焼法が古くから行われている。燃焼法では、燃焼廃ガスの規制の問題等があるため、近年では、燃焼させたアンモニアガスを水に溶け込ませたり、吸着材で吸着する等の処理が行われている。しかしながら、これらの処理を行う設備のランニングコストは、

非常に高価である。

[0005] 本開示は、上記問題点に鑑みてなされ、窒化処理用に使用するアンモニアガスを安価に処理することができる熱処理装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために、本開示の第1の態様に係る熱処理装置は、被処理物を加熱する加熱炉と、被処理物を窒化処理するためのアンモニアガスを加熱炉に供給するアンモニアガス供給装置と、窒化処理後、加熱炉から排出されるアンモニアガスを熱分解する熱分解炉と、を有する。

発明の効果

[0007] 本開示では、窒化処理を行う加熱炉に熱分解炉を並設し、窒化処理後、加熱炉から排出されるアンモニアガスを熱分解炉で熱分解する。熱分解炉は、アンモニアガスを加熱により分解するため、燃焼廃ガスが出ず、また、アンモニアガスを処理する水や吸着材等の入換えや補充の必要もない。

したがって、本開示によれば、安価にアンモニアガスの処理を行うことができる熱処理装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示の第1実施形態に係る真空浸炭処理装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]本開示の第1実施形態に係る真空浸炭処理と窒化処理の処理時間と処理温度のプロファイルを示す図である。

[図3]本開示の第1実施形態に係る熱分解炉の構成を示す縦断面図である。

[図4A]本開示の第2実施形態に係る反応物の縦断面図である。

[図4B]本開示の第2実施形態に係る反応物の底面図である。

[図5A]本開示の第3実施形態に係る反応物の縦断面図である。

[図5B]本開示の第3実施形態に係る反応物の底面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の

説明では、本開示の熱処理装置として、真空浸炭処理装置を例示する。

[0010] (第1実施形態)

図1は、本開示の第1実施形態に係る真空浸炭処理装置Aの概略構成を示すブロック図である。

図1に示すように、本実施形態の真空浸炭処理装置Aは、加熱炉1と、アンモニアガス供給装置2と、熱分解炉3と、窒素ガス供給装置4とを備えている。

[0011] 加熱炉1は、被処理物Wを加熱する。本実施形態の加熱炉1は、真空ポンプ11が接続された真空浸炭炉であり、鋼材からなる被処理物Wの真空浸炭処理・窒化処理を行う。加熱炉1の内部には、不図示のヒーター等が配置されている。また、加熱炉1には、不図示の浸炭用ガス供給装置が接続されており、浸炭用ガスとして例えばアセチレンガス(C_2H_2)が供給される。アンモニアガス供給装置2は、被処理物Wを窒化処理するためのアンモニアガス(NH_3)を加熱炉1に供給する。

[0012] 図2は、本開示の第1実施形態に係る真空浸炭処理と窒化処理の処理時間と処理温度のプロファイルを示す図である。

本実施形態の被処理物Wの熱処理は、図2に示すように、a：昇温・昇温保持工程、b：浸炭工程、c：拡散工程、d：降温・降温保持工程、の順に行われ、最後に油冷が行われる。

[0013] 本実施形態の熱処理では、まず、被処理物Wを、加熱炉1内に載置する。次に、加熱炉1内を真空排気し、加熱炉1内を減圧して真空状態(極低圧雰囲気)とする。ここで、一般的な真空浸炭処理において、「真空」とは大気圧の1/10程度以下を指す。本実施形態では、加熱炉1内を1kPa以下、好ましくは、1Pa以下の真空状態とする。

[0014] 次に、昇温・昇温保持工程では、加熱炉1のヒーターに通電して、加熱炉1内を目標とする温度(本実施形態では930℃)まで昇温させる。続いて、加熱炉1内を上記の目標温度にした状態で所定時間保持する。この保持時間を設けることにより、被処理物Wの温度が加熱炉1内の温度に十分に追従

しやすくなる。その結果、次の浸炭工程へ移行する際の温度を正確に制御できる。

[0015] 次に、浸炭工程では、加熱炉1内に浸炭用ガスとしてアセチレンガスを供給する。このとき、加熱炉1内の圧力は、真空状態から所定の圧力にまで上昇する。この浸炭工程において、被処理物Wは、加熱炉1内の930℃という高温の浸炭用ガス雰囲気中に所定時間晒されることにより、浸炭処理される。

[0016] 次に、拡散工程では、加熱炉1内から浸炭用ガスを排気して、浸炭工程前の圧力と略同等の真空状態とする。次に、降温・降温保持工程では、加熱炉1のヒーターを制御して、加熱炉1内を目標とする温度（本実施形態では850℃）まで降温させる。続いて、加熱炉1内を上記の目標温度にした状態で所定時間保持する。その際に、先ず、窒素ガス（N₂）を加熱炉1に供給し、目標とする圧力まで昇圧した後に、加熱炉1内にアンモニアガスを供給する。アンモニアガスを供給したら、加熱炉1の圧力が一定圧でコントロールを行えるよう真空排気回路のON/OFF制御を行う。その際、加熱炉1内の雰囲気を攪拌するための不図示のファンを作動させる。

[0017] これにより、被処理物Wの表面近傍に浸入した炭素が被処理物Wの表面から内部へと拡散される。また、加熱炉1内で高温雰囲気中に所定時間晒されたアンモニアガスの一部は熱分解し、窒素ガス（N₂）と水素ガス（H₂）が発生する。拡散工程及び降温・降温保持工程における処理は、窒素ガス（水素ガス及びアンモニアガスを含む）雰囲気下で行われるため、被処理物Wの表面に窒化層（例えばFe₄N等）が形成され、被処理物Wの表面硬度や耐摩耗性が向上する。つまり、この拡散工程及び降温・降温保持工程が窒化処理工程に相当する。

[0018] その後、被処理物Wを不図示の冷却槽に移送して、被処理物Wを850℃の高温から常温まで油冷する。以上の工程で、本実施形態の真空浸炭処理・窒化処理は完了する。本実施形態の熱処理によれば、拡散工程及び降温・降温保持工程における窒化ガスの添加により、焼入れ性の改善が見込める。

[0019] 図1に戻り、熱分解炉3は、真空浸炭処理・窒化処理後、加熱炉1から排出されるアンモニアガスを熱分解する。なお、加熱炉1から排出されるアンモニアガスは、一部熱分解されており、窒素ガス(N₂)と水素ガス(H₂)とを含む。

図3は、本開示の第1実施形態に係る熱分解炉3の構成を示す縦断面図である。

図3に示すように、本実施形態の熱分解炉3は、反応物31と、加熱室32と、導入管33と、真空容器34と、真空ポンプ35とを備えている。

[0020] 反応物31は、アンモニアガスの熱分解反応を促進させる触媒として機能する。本実施形態では、反応物31として鉄を使用する。鉄は、Fe₄N等となり、窒素を奪うことで、アンモニアガスの熱分解反応を促進させる。反応物31は、例えば鉄鋼材から形成されている。

この反応物31は、導入管33の先端33aを囲う凹状に形成されている。本実施形態の反応物31は、略桁状に形成されており、その開口底部が、導入管33の先端33aと対向するように設けられている。

[0021] 加熱室32は、反応物31を収容し、加熱する。加熱室32は、壁部が断熱材から形成されており、その壁部の内側に反応物31を収容している。また、加熱室32の壁部の内側には、ヒーター32aと、熱電対32bの先端とが配置されている。加熱室32の壁部には、ヒーター32aと、熱電対32bとが貫通して配置される貫通孔32cが複数形成されている。ヒーター32a及び熱電対32bは、加熱室32の温度を制御する。

[0022] 導入管33は、加熱室32にアンモニアガスを導入する。導入管33は、図1に示すように、真空ポンプ11と接続されており、その先端33aが加熱室32の壁部を貫通して加熱室32の内側まで挿入されている。導入管33の先端33aからは、加熱炉1から搬送されてきたアンモニアガスが吐出される。

[0023] 真空容器34は、加熱室32を囲う。真空容器34は、圧力耐性の高い形状つまり丸みを帯びた略円筒形状に形成されている。真空容器34は、水冷

ジャケット 34 a で覆われている。

真空ポンプ 35 は、真空容器 34 内を真空排気する。真空ポンプ 35 が駆動すると、加熱室 32 内のガスは、貫通孔 32 c を通って加熱室 32 外に出て、真空容器 34 の外部に排出される。

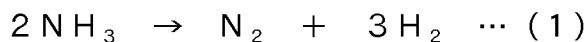
[0024] 図 1 に戻り、真空ポンプ 35 の下流側には、排気管 36 が設けられている。

窒素ガス供給装置 4 は、排気管 36 に窒素ガスを供給する。窒素ガス供給装置 4 は、排気管 36 に窒素ガスを供給することで、真空ポンプ 35 よりも下流側から、真空ポンプ 35 の上流側へガスが逆拡散することを防止するために設けられている。

[0025] 次に、上記構成を有する熱分解炉 3 の動作について説明する。

[0026] 熱分解炉 3 では、予め真空容器 34 内を真空排気し、加熱室 32 内を減圧して真空状態（極低圧雰囲気）とする。ここで、「真空」とは大気圧の 1 / 10 程度以下を指す。本実施形態では、1 kPa 以下、好ましくは、1 Pa 以下の真空状態とする。次に、ヒーター 32 a に通電して、加熱室 32 内をアンモニアガスの熱分解反応に適した温度まで昇温させる。本実施形態では、反応物 31 として鉄を使用するため、加熱室 32 内の温度を例えば 850 °C 程度まで昇温させる。

[0027] 上述した真空浸炭処理・窒化処理の後、図 1 に示す加熱炉 1 からアンモニアガス（窒素ガス、水素ガスを含む）が排出される。排出されたアンモニアガスは、図 3 に示すように、導入管 33 の先端 33 a から加熱室 32 内に吐出される。アンモニアガスは、加熱室 32 内の 850 °C という高温雰囲気に晒され、また、反応物 31 の作用により、最終的に下記反応式（1）のように熱分解される。



[0028] ここで、本実施形態の反応物 31 は、導入管 33 の先端 33 a を囲う凹状に形成されている。この構成によれば、導入管 33 の先端 33 a から吐出されたアンモニアガスは、反応物 31 の凹部分の底面に衝突した後、凹部分の

側面に沿って流れるため、アンモニアガスと反応物 3 1 との接触距離を長く確保することができる。このため、アンモニアガスと反応物 3 1 とが触れる時間が長くなり、アンモニアガスの熱分解を確実に行うことができる。

[0029] アンモニアガスの分解ガスである窒素ガス及び水素ガスは、加熱室 3 2 で所定時間滞留した後、貫通孔 3 2 c を通って加熱室 3 2 外に出て、真空容器 3 4 の外部に排出される。

この窒素ガス及び水素ガスは、真空ポンプ 3 5 を介して下流側の排気管 3 6 に排出される。ここで、アンモニアガスの分解ガスは、上記反応式 (1) から明らかなように、窒素ガスよりも水素ガスの濃度が高くなる傾向にある。このため、図 1 に示す窒素ガス供給装置 4 は、可燃性を有する水素ガスが真空ポンプ 3 5 より上流側へ逆拡散することを防止するために、排気管 3 6 に窒素ガスを供給する。これにより、安全性を向上させることができる。

[0030] 以上のように、本実施形態では、真空浸炭処理・窒化処理を行う加熱炉 1 に熱分解炉 3 を並設し、真空浸炭処理・窒化処理後、加熱炉 1 から排出されるアンモニアガスを熱分解炉 3 に導入し、真空状態で加熱 (850℃程度) し、熱分解する。熱分解炉 3 は、アンモニアガスを加熱により分解するため、燃焼廃ガスが出ず、また、アンモニアガスを処理する水や吸着材等の入換えや補充の必要もない。したがって、本実施形態では、安価にアンモニアガスの処理を行うことができる。

[0031] このように、上述の本実施形態の真空浸炭処理装置 A によれば、被処理物 W を加熱する加熱炉 1 と、被処理物 W を窒化処理するためのアンモニアガスを加熱炉 1 に供給するアンモニアガス供給装置 2 と、窒化処理後、加熱炉 1 から排出されるアンモニアガスを熱分解する熱分解炉 3 と、を有することで、安価にアンモニアガスの処理を行うことができる。

[0032] (第 2 実施形態)

次に、本開示の第 2 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

[0033] 図4 A及びBは、本開示の第2実施形態に係る反応物3 1 Aの構成を示す図である。図4 Aは、反応物3 1 Aの縦断面図であり、図4 Bは、反応物3 1 Aの底面図である。

第2実施形態の反応物3 1 Aは、図4 A及びBに示すように、内部に流路3 1 aを有する点で、上記実施形態と異なる。

[0034] 反応物3 1 Aは、ブロック状に形成されており、流路3 1 aの第1端3 1 a 1はブロック底面3 1 A 1に開口し、流路3 1 aの第2端3 1 a 2は反応物3 1 Aのブロック背面3 1 A 2に開口している。流路3 1 aは、第1端3 1 a 1から第2端3 1 a 2に向かって渦巻き状に形成されている。流路3 1 aの第1端3 1 a 1には、導入管3 3の先端3 3 aが接続されている。

[0035] 上記構成の第2実施形態によれば、導入管3 3の先端3 3 aから吐出されたアンモニアガスが、流路3 1 aの第1端3 1 a 1から第2端3 1 a 2に向かって流れる。流路3 1 aを形成する壁面は、反応物3 1 Aからなり、流路3 1 aは渦巻き状に形成されているため、アンモニアガスと反応物3 1との接触距離を長く取ることができる。このように第2実施形態では、アンモニアガスと反応物3 1とが触れる時間が長くなり、アンモニアガスの熱分解をより確実に行うことができる。

[0036] (第3実施形態)

次に、本開示の第3実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

[0037] 図5 A及びBは、本開示の第3実施形態に係る反応物3 1 Bの構成を示す図である。図5 Aは、反応物3 1 Bの縦断面図であり、図5 Bは、反応物3 1 Bの底面図である。

第3実施形態の反応物3 1 Bは、図5 A及びBに示すように、内部に流路3 1 bを有する点で、上記実施形態と異なる。

[0038] 反応物3 1 Bは、ブロック状に形成されており、流路3 1 bの第1端3 1 b 1はブロック底面3 1 B 1に開口し、流路3 1 bの第2端3 1 b 2は反応

物31Bのブロック側面31B2に開口している。流路31bは、第1端31b1から第2端31b2に向かってつづら折り状に形成されている。流路31bの第1端31b1には、導入管33の先端33aが接続されている。

[0039] 上記構成の第3実施形態によれば、導入管33の先端33aから吐出されたアンモニアガスが、流路31bの第1端31b1から第2端31b2に向かって流れる。流路31bを形成する壁面は、反応物31Bからなり、流路31bはつづら折り状に形成されているため、アンモニアガスと反応物31との接触距離を長く取ることができる。このように第3実施形態では、アンモニアガスと反応物31とが触れる時間が長くなり、アンモニアガスの熱分解をより確実に行うことができる。

[0040] なお、本開示の内容は上記実施形態に限定されず、例えば以下のような変形例が考えられる。

(1) 上記第2実施形態、第3実施形態では、反応物が渦巻状やつづら折り状の流路を有する構成について説明したが、本開示の内容はこれに限定されない。例えば、流路の製作の困難性を除けば、他の複雑なラビリンス構造を用いてもよい。また、反応物は流路の複雑さに応じて適宜、構造を分割してもよい。

[0041] (2) また、上記実施形態では、加熱炉において真空浸炭処理・窒化処理を行うと説明したが、本開示の内容はこれに限定されない。例えば、加熱炉において窒化処理のみを行ってもよい。

産業上の利用可能性

[0042] 本開示によれば、窒化処理用に使用するアンモニアガスを安価に処理することが可能な真空浸炭処理装置を提供することができる。

符号の説明

[0043] A 真空浸炭処理装置（熱処理装置）

W 被処理物

1 加熱炉

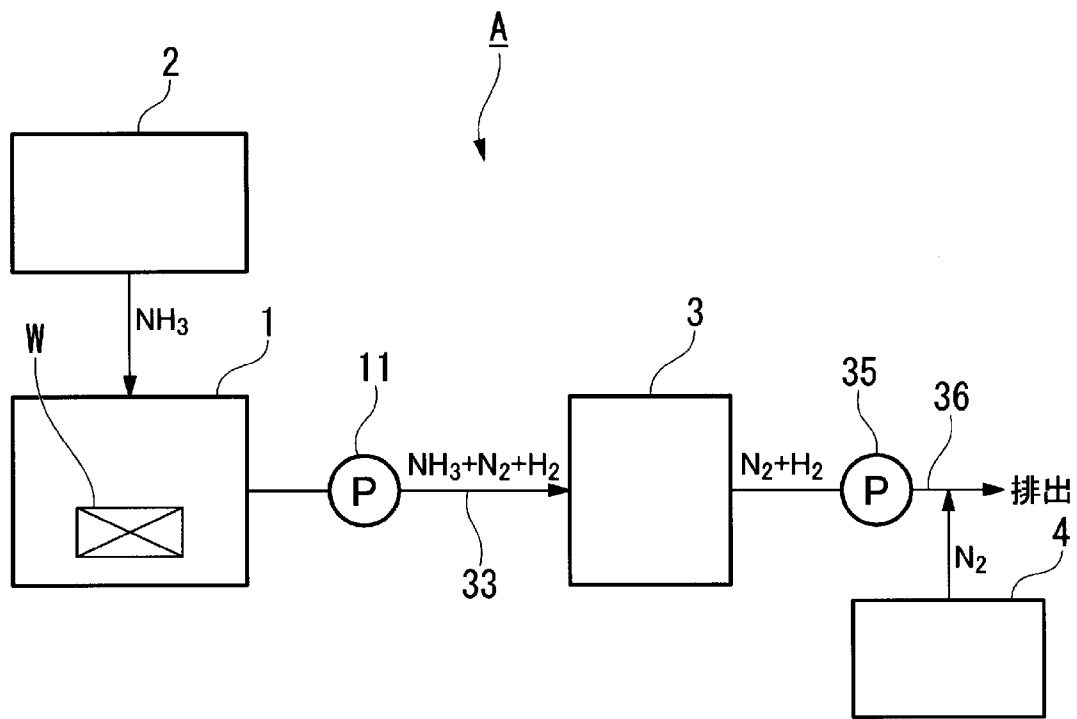
2 アンモニアガス供給装置

- 3 熱分解炉
- 4 窒素ガス供給装置
- 3 1, 3 1 A, 3 1 B 反応物
- 3 1 a, 3 1 b 流路
- 3 2 加熱室
- 3 3 導入管
- 3 3 a 先端
- 3 4 真空容器
- 3 5 真空ポンプ
- 3 6 排気管

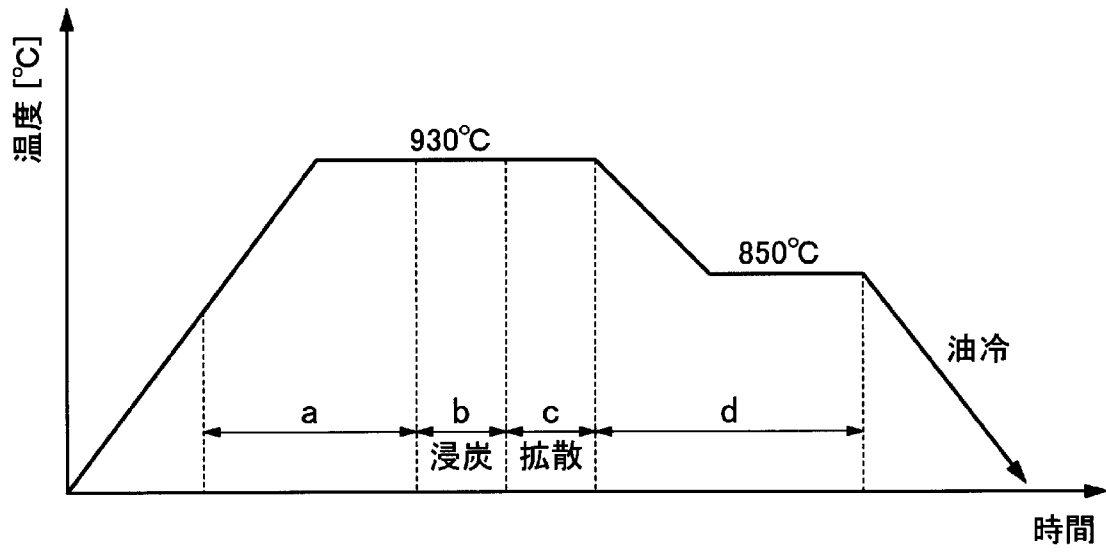
請求の範囲

- [請求項1] 被処理物を加熱する加熱炉と、
前記被処理物を窒化処理するためのアンモニアガスを前記加熱炉に供給するアンモニアガス供給装置と、
前記窒化処理後、前記加熱炉から排出される前記アンモニアガスを熱分解する熱分解炉と、を有する熱処理装置。
- [請求項2] 前記熱分解炉は、
前記アンモニアガスの熱分解反応を促進させる反応物と、
前記反応物を収容し、加熱する加熱室と、
前記加熱室に前記アンモニアガスを導入する導入管と、
前記加熱室を囲う真空容器と、
前記真空容器内を真空排気する真空ポンプと、を有する請求項1に記載の熱処理装置。
- [請求項3] 前記反応物は、前記導入管の先端を囲う凹状に形成されている請求項2に記載の熱処理装置。
- [請求項4] 前記反応物は、内部に流路を有し、
前記導入管の先端は、前記流路に接続されている請求項2に記載の熱処理装置。
- [請求項5] 前記流路は、渦巻き状に形成されている請求項4に記載の熱処理装置。
- [請求項6] 前記流路は、つづら折り状に形成されている請求項4に記載の熱処理装置。
- [請求項7] 前記真空ポンプの下流側に設けられた排気管と、
前記排気管に窒素ガスを供給する窒素ガス供給装置と、を有する請求項2～6のいずれか一項に記載の熱処理装置。

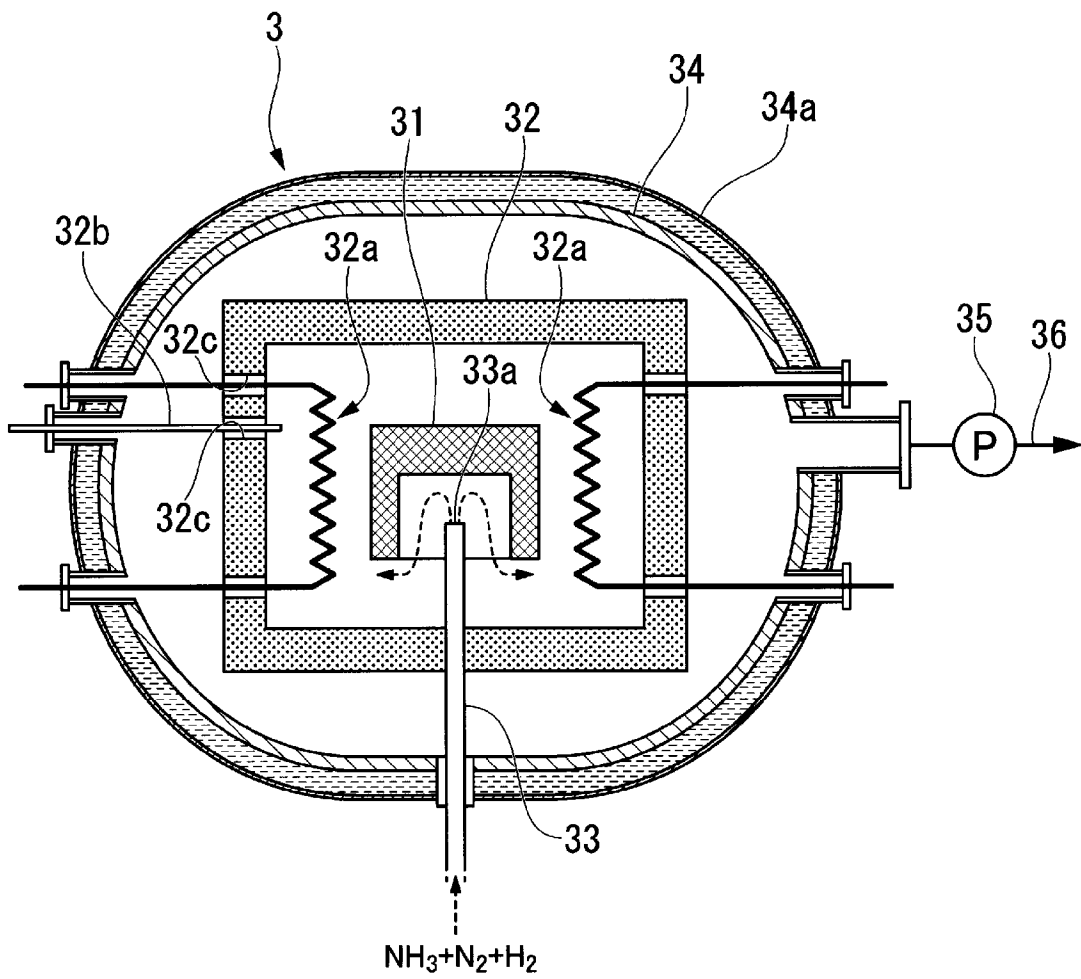
[図1]



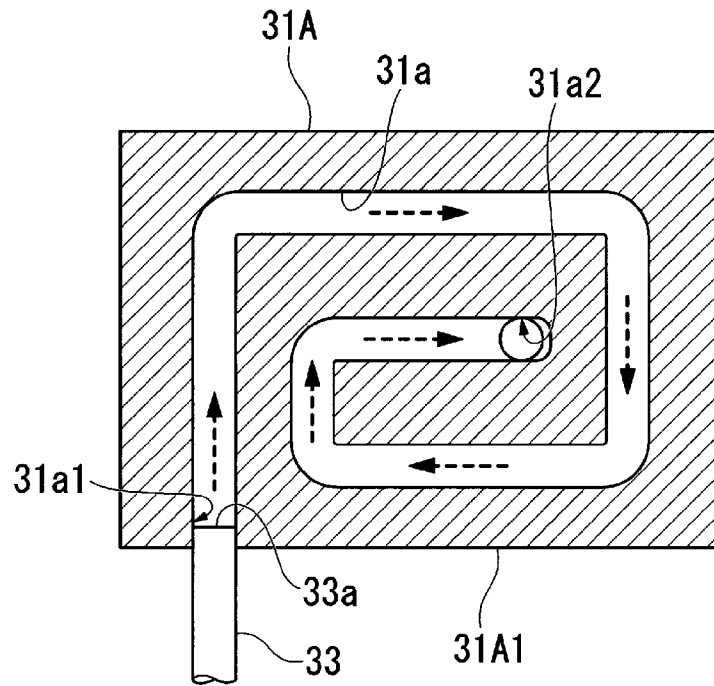
[図2]



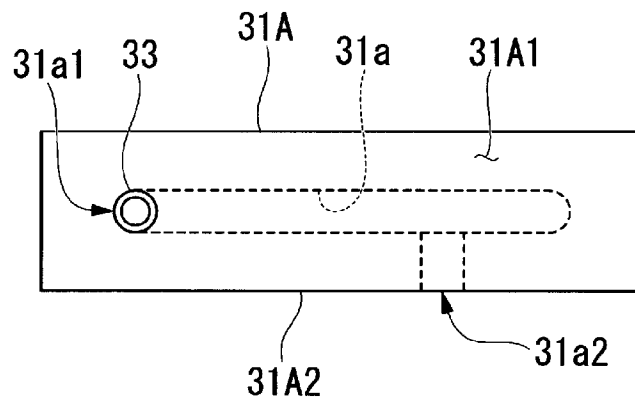
[図3]



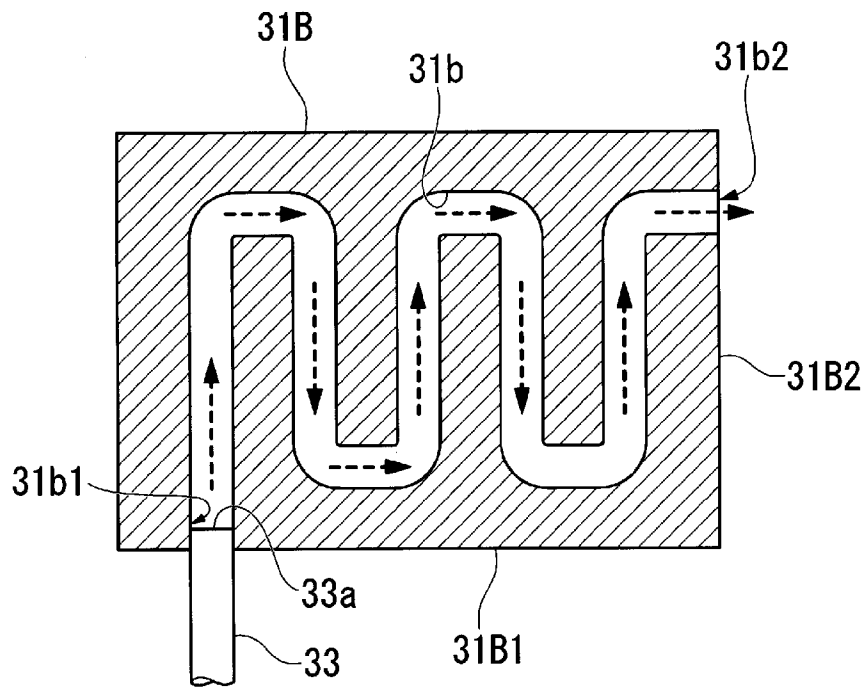
[図4A]



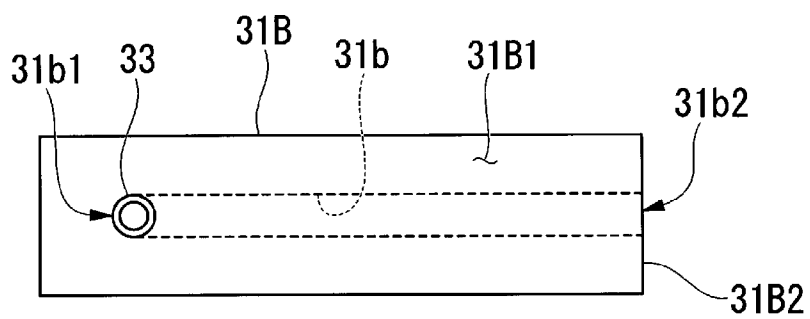
[図4B]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/056964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F27D17/00(2006.01)i, C21D1/06(2006.01)i, C21D1/76(2006.01)i, C23C8/26(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)
F27D17/00-99/00, C21D1/06, C23C8/00-12/02, B01D53/34-53/85, B01D53/92, B01D53/96

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X A	JP 2009-186140 A (Oriental Engineering Co., Ltd.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0001], [0007] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1 2-7
X A	JP 10-306364 A (Kabushiki Kaisha Nippon Techno), 17 November 1998 (17.11.1998), paragraphs [0001], [0024] to [0035]; fig. 1 (Family: none)	1 2-7
A	JP 2012-192349 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 May 2016 (16.05.16)	Date of mailing of the international search report 31 May 2016 (31.05.16)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056964

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 3-105194 A (Kabushiki Kaisha Nippon Techno), 01 May 1991 (01.05.1991), (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F27D17/00(2006.01)i, C21D1/06(2006.01)i, C21D1/76(2006.01)i, C23C8/26(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. F27D17/00-99/00, C21D1/06, C23C8/00-12/02, B01D53/34-53/85, B01D53/92, B01D53/96

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X A	JP 2009-186140 A (オリエンタルエンジニアリング株式会社) 2009.08.20, 【0001】、【0007】 - 【0018】、【図1】 (ファミリーなし)	1 2-7
X A	JP 10-306364 A (株式会社日本テクノ) 1998.11.17, 【0001】、【0024】 - 【0035】、【図1】 (ファミリーなし)	1 2-7

☑ 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

16.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

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)

佐藤 陽一

4K

5573

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 2012-192349 A (住友電気工業株式会社) 2012. 10. 11 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 3-105194 A (株式会社日本テクノ) 1991. 05. 01 (ファミリーなし)	1-7