

(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  
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/132997 A1

- (51) 国際特許分類:  
C10G 25/00 (2006.01) H01M 8/04 (2006.01)  
C01B 3/32 (2006.01) H01M 8/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057025
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 19 日(19.03.2012)
- (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 2011-067154 2011 年 3 月 25 日(25.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): J X 日鉱日石エネルギー株式会社(JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 3 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): 堀内 崇史 (HORIUCHI, Takafumi) [JP/JP]; 〒2310815 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 J X 日鉱日石エネルギー株式会社内 Kanagawa (JP). 後藤 晃 (GOTO, Akira) [JP/JP]; 〒2310815 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 J X 日鉱日石エネルギー株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 笹島 富二雄 (SASAJIMA, Fujio); 〒1000014 東京都千代田区永田町 2-13-5 赤坂エイトワンビル 7 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, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

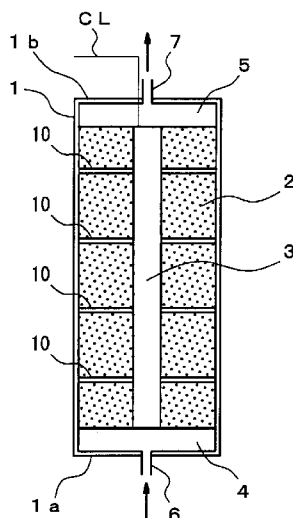
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DESULFURIZER

(54) 発明の名称: 脱硫器

[図1]



心部側へ伝熱することも可能である。

(57) Abstract: In order to equalize the temperature of the center section to outer section of a desulfurization agent layer (2) inside the cylindrical container (1) of a desulfurizer, a heater (3) is positioned in the center section of the desulfurization agent layer (2), and heat transfer fins (10) are provided that thermally connect to the heater (3) and extend in a direction that connects the center section and the outer section of the desulfurization agent layer (2). The heat transfer fins (10) have a larger opening than does the desulfurization agent for filling. The heater used is an external heater mounted to the outer wall of the container (1), and transferring heat from the outer-section-side to the center-section-side via the heat transfer fins is also possible.

(57) 要約: 脱硫器の筒状の容器 1 内の脱硫剤層 2 における中心部～外周部の温度の均一化を図る。脱硫剤層 2 の中心部にヒータ 3 を配置する一方、このヒータ 3 に熱的に接して、脱硫剤層 2 の中心部と外周部とを結ぶ方向に延在する伝熱フィン 10 を設ける。伝熱フィン 10 は、充填する脱硫剤よりも大きな開口部を有する。ヒータとして、容器 1 の外壁に装着される外部ヒータを用い、伝熱フィンにより外周部側から中

## 明 細 書

**発明の名称：脱硫器**

### 技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池システムにおける水素製造装置に用いられ、水素製造用の燃料から硫黄化合物を脱硫除去する脱硫器に関する。

### 背景技術

[0002] 燃料電池システムは、天然ガス由来の都市ガス、液化石油ガス（L P G）、灯油、又はアルコール燃料等の水素含有燃料から水素（水素リッチな燃料ガス）を製造する水素製造装置と、この水素製造装置により製造した水素と空気中の酸素とを化学反応させることにより発電する燃料電池スタックと、を含んで構成される。

[0003] 前記水素製造装置では、改質器により水素含有燃料を改質して水素リッチな燃料ガスを生成するが、これに先立って、脱硫器により、水素含有燃料に含まれる硫黄化合物を脱硫除去している。

[0004] 脱硫器は、一般に、燃料通路を形成する筒状の容器と、前記容器内に充填された脱硫剤による脱硫剤層とを含んで構成されるが、燃料種や脱硫剤の種類によっては、脱硫の際に加温が必要となるため、脱硫剤層昇温用のヒータを更に含んで構成される場合がある。温度が低くなり、好適な温度範囲の下限を下回ると、急激に脱硫能力が低下するからである。

[0005] 特許文献1には、脱硫器として、円筒状の容器内の脱硫剤層に、燃料流れ方向に延びる棒状のヒータを複数、周方向に分散配置し、各ヒータには放射状に突出して脱硫剤層内へ張り出す伝熱用フィンを装着するようにしたものが記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：日本国公開特許公報：特開平08-217405

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、脱硫剤層の均一な昇温のためには、容器内に多数のヒータを設ける必要があり、コストアップの要因となる。また、多数のヒータ（伝熱フィン付きのヒータ）を用いる割りには、これらを周方向に分散配置しているだけなので、半径方向の温度を均一化するには限界がある。

[0008] このため、本発明は、コストアップを抑制すべく、筒状（円筒状あるいは角筒状）の容器内の燃料通路（脱硫剤層）の中心部又は外周部のいずれか 1 箇所に配置されるヒータを用い、脱硫剤層の均一な昇温のため、いかにして、中心部～外周部の温度の均一化を図るかを課題とする。例えば、ヒータが中心部に配置されて外周部との間で温度差があると、外周側の脱硫剤を有効利用できず、脱硫器としての寿命が短くなるからである。

[0009] 加えて、実用装置を設計する上で、ヒータを脱硫剤層の内部に配置する際に必ずしも中心に配置できない場合があるが、そのような場合であっても内部温度の均一化を図ることが要望されてきた。

また、上記と同様に内部温度の均一化を図りつつも、場合によっては、装置をより小型化するため、若しくは交換・修理を簡単にするためなどの理由で、ヒータの配置を外周の一部（特に容器の片側）のみにとどめることが要望されてきた。

## 課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明は、容器内の脱硫剤層の中心部又は外周部に配置されるヒータを用いる一方、前記脱硫剤層の中心部と外周部とを結ぶ方向に延在し、前記ヒータに熱的に接する伝熱フィンを備えるようにする。そして、前記伝熱フィンは、充填する脱硫剤よりも大きな開口部を有するものとする。

[0011] 加えて、本発明は、前記脱硫剤層の内部に配置されるヒータに対しては、前記ヒータに熱的に接し、前記ヒータから前記脱硫剤層の外周部へ延在する伝熱フィンを備えるようにする。この場合も、前記伝熱フィンは、充填する

脱硫剤よりも大きな開口部を有するものとする。

また、本発明は、前記脱硫剤層の外周の一部に配置されるヒータに対しては、前記ヒータに熱的に接し、前記脱硫剤層の外周のヒータ配置側から前記脱硫剤層の内部へ延在する伝熱フィンを備えるようにする。この場合も、前記伝熱フィンは、充填する脱硫剤よりも大きな開口部を有するものとする。

### 発明の効果

[0012] 本発明によれば、脱硫剤層の中心部又は外周部に配置されるヒータの熱が、直接的に伝熱フィンに伝わり、この伝熱フィンは脱硫剤層の中心部と外周部とを結ぶ方向に延在しているので、ヒータの熱が中心部～外周部の全域に効率良く伝わる。従って、中心部～外周部の温度差を解消し、全域の脱硫剤を有効に利用でき、結果として脱硫器の寿命を向上させることができる。

[0013] また、伝熱フィンは、充填する脱硫剤よりも大きな開口部を有しているので、製造時に脱硫剤充填の妨げとなることもない。

[0014] また、本発明によれば、内部温度の均一化を図りつつ、様々なヒータ配置上の制約にも対応できる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態を示す脱硫器の縦断面図

[図2]同上一実施形態での脱硫器の要部斜視図

[図3]伝熱フィンの構造例1を示す平面図

[図4]伝熱フィンの構造例2を示す平面図

[図5]本発明の他の実施形態を示す脱硫器の縦断面図

[図6]同上他の実施形態での脱硫器の外観図

[図7]同上他の実施形態での伝熱フィンの構造例1を示す平面図

[図8]同上他の実施形態での伝熱フィンの構造例2を示す平面図

[図9]容器形状の他の例を示す図

[図10]外部ヒータの他の例を示す図

[図11]ヒータの配置に関する変形例1を示す図

[図12]ヒータの配置に関する変形例2を示す図

[図13]ヒータの配置に関する変形例3を示す図

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下に本発明の実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明の一実施形態を示す脱硫器の縦断面図、図2は要部斜視図である。尚、ここで示す実施形態は、灯油などの液体燃料の脱硫に適したものであるが、気体燃料の脱硫に使用することもできる。

[0017] 脱硫器は、燃料通路を形成する筒状（円筒状あるいは角筒状）の容器1と、燃料通路に充填された脱硫剤による脱硫剤層2と、燃料通路（脱硫剤層2）の中心部に配設される棒状のヒータ（電熱ヒータ）3と、を含んで構成される。尚、容器1を円筒状とした例を図2（a）に示し、角筒状とした例を図2（b）に示している。

[0018] 脱硫剤層2を形成する脱硫剤は、水素製造用の燃料に含まれる硫黄化合物を吸着する吸着剤、又は、脱硫触媒である。脱硫触媒としては、例えばニッケル系脱硫触媒が用いられる。ニッケル系脱硫触媒は、灯油中に含まれるナフテン類の脱水素反応によりH<sub>2</sub>を生成し、そのH<sub>2</sub>で水素化脱硫を行う。すなわち、硫黄化合物を硫化水素として分解し、硫化水素等の硫化物を吸着除去する。

[0019] ヒータ3は、棒状のシーズヒータであり、鞘管に収納して用いるが、鞘管無しで用いることも可能である。また、ヒータ3からは通電用の制御線CLが外部に引出されている。尚、ヒータ3は燃料通路の中心部に配設されるが、これはヒータ3の熱を外周部側へ偏りなく伝達するためであり、従って、ここでいう「中心部」は、熱分布に偏りが生じない程度であれば、中心軸からずれていてもかまわない。

[0020] 本実施形態では、容器1内の底部（容器1の底板1aと脱硫剤層2との間）に下部空間4が形成され、容器1内の上部（容器1の天板1bと脱硫剤層2との間）に上部空間5が形成される。

[0021] そして、容器1内の底部側（下部空間4）に燃料を供給する燃料導入口6と、容器1内の上部側（上部空間5）から脱硫された燃料を取出す燃料導出

口 7 とが設けられる。

燃料導入口 6 は、容器 1 の底板 1 a に一体的に形成され、下部空間 4 に開口している。また、燃料導出口 7 は、容器 1 の天板 1 b に一体的に形成され、上部空間 5 に開口している。これら燃料導入口 6 及び燃料導出口 7 には、それぞれ燃料供給源からの配管及び改質器への配管が接続される。

[0022] 従って、灯油などの水素製造用の燃料は、燃料導入口 6 により、容器 1 内の下部空間 4 に導かれ、ここから脱硫剤層 2 を上向きに流れ、ここを通過する過程で、硫黄化合物が除去される。このようなアップフロー構造とすることで、脱硫剤との接触時間を長くすることができる。そして、脱硫された燃料は、上部空間 5 を介して燃料導出口 7 より導出され、図示しない改質器に供給される。

[0023] 尚、脱硫器への燃料配管の接続を容器 1 の天板 1 b 側に統一するため、容器 1 の天板 1 b 側から上部空間 5、脱硫剤層 2（及び後述する伝熱フィン 10）を貫通する燃料導入管を設け、その端部を底部空間 4 に開口させて、燃料導入口を形成するようにしてもよい。

[0024] ここにおいて、ヒータ（詳しくはその鞘管）3 に取付けられて、ヒータ 3 の熱を外周部側に伝達する伝熱フィン 10 を設ける。

伝熱フィン 10 は、燃料通路（脱硫剤層 2）の中心部と外周部との間にこれらを結ぶ方向（円筒状であれば半径方向）に延在し、ヒータ 3 に熱的に接する。そして、この伝熱フィン 10 は、充填する脱硫剤（その粒径）よりも大きな開口部（図 2 には模式的にハッチングで表示）を有する。

[0025] より具体的には、図 3 及び図 4 に、伝熱フィン 10 の構造例 1、2 を示す。ここでも、容器 1 が円筒状の場合の例を図 3（a）、図 4（a）に示し、角筒状の場合の例を図 3（b）、図 4（b）に示している。

[0026] 図 3 の構造例 1 では、伝熱フィン 10 は、燃料通路（脱硫剤層 2）の中心部に配置されるヒータ 3 と接する内側環部 11 と、容器 1 の内壁に接する外側環部 12 と、内側環部 11 と外側環部 12 とを放射状につなぐ複数のリブ 13 と、から構成される。従って、複数のリブ 13 間に、前記開口部（図示

１４）が形成される。

[0027] 図４の構造例２では、伝熱フィン１０は、燃料通路（脱硫剤層２）の中心部に配置されるヒータ３と接する中央孔部２１と、容器１の内壁に接する外縁部２２とを有する板状体であり、その板面に前記開口部として複数（多数）の孔２３が形成される。

[0028] かかる伝熱フィン１０は、燃料通路（脱硫剤層２）の燃料流れ方向に、すなわち棒状のヒータ３の延在方向に、適当な間隔をあけて、複数設けられる。

[0029] 本実施形態によれば、燃料通路（脱硫剤層２）の中心部に配置されるヒータ３の熱が、直接的に伝熱フィン１０に伝わり、この伝熱フィン１０は燃料通路の中心部と外周部とを結ぶ方向に延在しているので、ヒータ３の熱が中心部～外周部の全域に効率良く伝わる。

[0030] また、伝熱フィン１０は、内周側でヒータ３に熱的に接し、外周側で容器１の内壁に熱的に接しているため、ヒータ３の熱が容器１の内壁まで確実に伝わり、容器１の内壁を介して脱硫剤層２の外周部を効果的に昇温できる。

[0031] 従って、中心部～外周部の温度差を解消し、全域の脱硫剤を有効に利用でき、結果として脱硫器の寿命を向上させることができる。もちろん、中心部と外周部とを結ぶ方向の各部での脱硫能力のバラツキをなくすことで、脱硫能力の向上にも寄与し、更にはヒータ消費電力の低減にも寄与する。

[0032] また、伝熱フィン１０は、充填する脱硫剤（その粒径）よりも大きな開口部（連通部）を有していて、伝熱フィン１０の上下でつながっているため、製造時に脱硫剤充填の妨げとなることもない。もちろん、この開口部（連通部）によって燃料の流れを確保できる一方、燃料を迂回させて脱硫剤との接触時間を長くするようにすることもできる。

[0033] 次に本発明の他の実施形態について図５及び図６により説明する。

図５は本発明の他の実施形態を示す脱硫器の縦断面図、図６は外観図である。尚、図１及び図２と同一要素には同一符号を付して説明を省略し、異なる要素について説明する。

[0034] 本実施形態では、脱硫剤層 2 昇温用のヒータとして、脱硫剤層 2 の外周部に配置されるヒータ、すなわち、容器 1 の外壁に装着される外部ヒータ 8 を使用する。

本実施形態での、外部ヒータ 8 は、いわゆる外巻きヒータであり、ヒータ 8 をコイル状に成形して、容器 1 の外壁に巻付けてある。

この場合、伝熱フィン 10 は、燃料通路（脱硫剤層 2）の中心部と外周部とを結び方向に延在し、外周側で容器 1 の壁部を介してヒータ 8 と熱的に接する。

[0035] 従って、燃料通路（脱硫剤層 2）の外周部に配置されるヒータ 8 の熱が、容器 1 の外壁を介して直接的に伝熱フィン 10 に伝わり、この伝熱フィン 10 は燃料通路の外周部から中心部までこれらを結ぶ方向に延在しているので、ヒータ 8 の熱が中心部を含む全域に効率良く伝わる。

従って、外周部～中心部の温度差を解消し、中心部を含む全域の脱硫剤を有効に利用でき、結果として脱硫器の寿命を向上させることができる。

[0036] また、本実施形態では、燃料導入口 6 の設置構造を異ならせてある。すなわち、容器 1 の天板 1 b 側から上部空間 5、脱硫剤層 2（及び伝熱フィン 10）を貫通する燃料導入管 30 を設け、その端部を底部空間 4 に開口させて、燃料導入口 6 を形成してある。

[0037] このようにすることで、脱硫器への燃料配管（燃料供給源からの配管及び改質器への配管）は、燃料導入管 30 及び燃料導出口 7 に接続することになるので、天板 1 b 側に統一できる利点がある。

その反面、燃料導入管 30 を流れる燃料は低温のため、燃料導入管 30 近傍の脱硫剤の温度が下がってしまう可能性がある。

[0038] そこで、本実施形態では、外部ヒータ 8 と容器 1 の壁部を介して接する伝熱フィン 10 の内側環部又は中央孔部と燃料導入管 30 とが熱的に接するようにすることで、燃料導入管 30 近傍の脱硫剤の温度低下を抑制している。

[0039] より具体的には、図 7 及び図 8 に、伝熱フィン 10 の構造例 1、2 を示す。ここでも、容器 1 が円筒状の場合の例を図 7（a）、図 8（a）に示し、

角筒状の場合の例を図 7（b）、図 8（b）に示している。

[0040] 図 7 の構造例では、伝熱フィン 10 は、燃料通路（脱硫剤層 1）の中心部を貫通する燃料導入管 30 と接する内側環部 11 と、外部ヒータ 8 に容器 1 の壁部を介して接する外側環部 12 と、内側環部 11 と外側環部 12 とを放射状につなぐ複数のリブ 13 と、から構成される。従って、複数のリブ 13 間に前記開口部（図示 14）が形成される。

[0041] 図 8 の構造例では、伝熱フィン 10 は、燃料通路（脱硫剤層 1）の中心部を貫通する燃料導入管 30 と接する中央孔部 21 と、外部ヒータ 8 に容器 1 の壁部を介して接する外縁部 22 とを有する板状体であり、その板面に前記開口部として複数（多数）の孔 23 が形成される。

[0042] 尚、以上の実施形態では、脱硫器の容器 1 を縦置きのアップフロー構造としたが、これに限るものではない。すなわち、縦置きのアップフロー構造は灯油等の液体燃料の脱硫に好適であるが、気体燃料の脱硫の場合には横置きタイプ、すなわち横方向に気体が行れる構造としてもよい。但し、気体燃料の場合であっても、アップフロー若しくはダウンフロー構造とした方が、偏流を起こしにくいため、より好ましい。

[0043] また、既に述べたように、脱硫剤の容器 1 は円筒状としてもよいが、角筒状としてもよく、特に矩形断面の角筒状、すなわち、直方体容器の場合は、燃料電池システムの筐体内での収納スペースを有効利用することができる。

[0044] 図 9 は容器形状の他の例として示したもので、（a）は平面視の断面図、（b）は正面視の断面図である。この例では、容器 1 は扁平な角筒状（細長い矩形断面の角筒状）に形成してあり、容器 1 の上面と下面とに平面視で対角線方向にずらして開口 F1、F2 を形成してある。従って、図示のように縦置きにして、ダウンフローとする場合は、上側の開口 F1 を燃料導入口、下側の開口 F2 を燃料導出口とすればよい。アップフローとする場合は、下側の開口 F2 を燃料導入口、上側の開口 F1 を燃料導出口とすればよい。また、横置きにすることも可能であり、横置きの場合も燃料導入口及び燃料導出口の設定により、ダウンフロー、アップフローのいずれにすることもでき

る。尚、この例での伝熱フィン１０はヒータ３の挿入用筒部に連なって左右に延びるリブ１５と、このリブ１５に直交する複数のリブ１６とから構成されている。

[0045] また、以上の実施形態では、容器１内の脱硫剤層２の上下に空間部（上部空間５、下部空間４）を形成したが、これらの空間部を省略することも可能である。例えば、図９では脱硫剤層の図示を省略したが、図９の容器１内の全域に脱硫剤を充填して、空間部を無くすようにしてもよい。

また、容器１については、その周囲を断熱材で覆うことにより、保温性能を向上させることも可能である。

[0046] また、図５及び図６の実施形態では、外部ヒータ８は、コイル状に巻付けて装着したが、これに限るものではない。例えば図１０に示すように、電熱線を、容器１の外壁に縦方向に沿わせ、その一端側で横方向につながるように、ジグザグ状に配設するようにしてもよい。あるいは、図示は省略するが、コイル状ではなく、独立したリング状の電熱体を用い、これを複数、容器１の外壁に装着するようにしてもよい。また、帯状あるいはシート状の電熱体を用い、これを容器１の外壁に巻付けて装着するようにしてもよい。

[0047] 次にヒータの配置に関する変形例について説明する。

図１１は変形例１を示し、脱硫器を燃料流れ方向から見た概略図である。

この例でのヒータ３は、容器１内の脱硫剤層２の内部に配置されるが、脱硫剤層２の中心からはかなりずれている。

このような場合であっても、ヒータ３に熱的に接し、ヒータ３から脱硫剤層２の外周部へ延在する伝熱フィン１０を設けることで、内部温度の均一化を図ることができる。

この例での伝熱フィン１０は、模式的に示しているが、ヒータ３を中心として、脱硫剤層２の外周部へ放射状に延在する複数のリブを含んで構成される。そして、複数のリブ間が開口部をなしている。但し、伝熱フィン１０の形状はこれに限定されるものではない。

[0048] 図１２は変形例２を示し、脱硫器を燃料流れ方向から見た概略図である。

この例での外部ヒータ 8 は、脱硫剤層 2 の外周の一部、具体的には、容器 1 外周の 4 面のうち、対向する 2 面に装着している。

このような場合であっても、外部ヒータ 8 に熱的に接し、脱硫剤層 2 の外周のヒータ配置側から脱硫剤層 2 の内部へ延在する伝熱フィン 10 を設けることで、内部温度の均一化を図ることができる。

この例での伝熱フィン 10 は、模式的に示しているが、対向するヒータ 8 を結ぶリブと、これと直交するリブとを含んで、格子状に形成されている。そして、格子間が開口部をなしている。但し、伝熱フィン 10 の形状はこれに限定されるものではない。

[0049] 図 13 は変形例 3 を示し、(a) は容器の正面視の断面図、(b) は容器の側面視の断面図である。

この例での外部ヒータ 8 は、脱硫剤層 2 の外周の一部、具体的には、容器 1 外周の 4 面のうち、1 面にのみ、装着している。特に、容器 1 は扁平な角筒状に形成されており、片側の長側面にのみ、外部ヒータ 8 を外付けしてある。

このような場合であっても、外部ヒータ 8 に熱的に接し、脱硫剤層 2 の外周のヒータ配置側から脱硫剤層 2 の内部へ延在する伝熱フィン 10 を設けることで、内部温度の均一化を図ることができる。

この例での伝熱フィン 10 は、脱硫剤層 2 における燃料の流れ方向に複数設けられ、それぞれの伝熱フィン 10 は、脱硫剤層 2 の外周のヒータ配置側から脱硫剤層 2 の内部を通して脱硫剤層の外周の反対側へ延在している。また、伝熱フィン 10 は、燃料流れ方向と直交する方向には分断されており、分断された部材間が開口部をなしている。但し、伝熱フィン 10 の形状はこれに限定されるものではない。

また、図 13 の脱硫器は、縦置きとしてもよいが、横置きとしてもよい。横置きとする場合、例えば、外部ヒータ 8 を上面側にして、交換・修理を容易にすることができる。他方、縦置きとする場合は、設置場所の自由度が高く、内部の燃料の流れをアップフロー若しくはダウンフローにすることがで

きる。

[0050] 尚、図示の実施形態はあくまで本発明を例示するものであり、本発明は、説明した実施形態により直接的に示されるものに加え、特許請求の範囲内で当業者によりなされる各種の改良・変更を包含するものであることは言うまでもない。

## 符号の説明

- [0051]
- 1 容器
  - 2 脱硫剤層
  - 3 ヒータ
  - 4 下部空間
  - 5 上部空間
  - 6 燃料導入口
  - 7 燃料導出口
  - 8 外部ヒータ
  - 10 伝熱フィン
  - 11 内側環部
  - 12 外側環部
  - 13 リブ
  - 14 開口部
  - 15、16 リブ
  - 21 中央孔部
  - 22 外縁部
  - 23 孔
  - 30 燃料導入管

## 請求の範囲

- [請求項1] 燃料通路を形成する容器と、前記容器内に充填された脱硫剤による脱硫剤層と、前記脱硫剤層の中心部又は外周部に配置されるヒータと、を含んで構成される脱硫器であって、  
前記脱硫剤層の中心部と外周部とを結ぶ方向に延在し、前記ヒータに熱的に接する伝熱フィンを備え、  
前記伝熱フィンは、充填する脱硫剤よりも大きな開口部を有することを特徴とする、脱硫器。
- [請求項2] 前記ヒータが前記脱硫剤層の中心部に配置される場合に、前記伝熱フィンは、中心側で前記ヒータに熱的に接し、外周側で前記容器の内壁に熱的に接することを特徴とする請求項1記載の脱硫器。
- [請求項3] 前記伝熱フィンは、前記脱硫剤層の中心部に配置されるヒータと接する内側環部と、前記容器の内壁に接する外側環部と、前記内側環部と前記外側環部とを放射状につなぐ複数のリブと、から構成され、前記複数のリブ間が前記開口部となることを特徴とする請求項2記載の脱硫器。
- [請求項4] 前記伝熱フィンは、前記脱硫剤層の中心部に配置されるヒータと接する中央孔部と、前記容器の内壁に接する外縁部と、を有する板状体であり、その板面に前記開口部として複数の孔を有することを特徴とする請求項2記載の脱硫器。
- [請求項5] 前記ヒータは、前記容器の外壁に装着される外部ヒータであり、前記伝熱フィンは、外周側で前記容器の壁部を介して前記外部ヒータに接することを特徴とする請求項1記載の脱硫器。
- [請求項6] 前記脱硫剤層を貫通してその端部が前記脱硫剤層の上流側に開口する燃料導入管を更に備え、  
前記伝熱フィンは、前記燃料導入管と接する内側環部と、前記外部ヒータに前記容器の壁部を介して接する外側環部と、前記内側環部と前記外側環部とを放射状につなぐ複数のリブと、から構成され、前記

複数のリブ間が前記開口部となることを特徴とする請求項 5 記載の脱硫器。

[請求項7] 前記脱硫剤層を貫通してその端部が前記脱硫剤層の上流側に開口する燃料導入管を更に備え、

前記伝熱フィンは、前記燃料導入管と接する中央孔部と、前記外部ヒータに前記容器の壁部を介して接する外縁部と、を有する板状体であり、その板面に前記開口部として複数の孔を有することを特徴とする請求項 5 記載の脱硫器。

[請求項8] 前記伝熱フィンは、前記脱硫剤層における燃料の流れ方向に複数設けられることを特徴とする請求項 1 記載の脱硫器。

[請求項9] 燃料通路を形成する容器と、前記容器内に充填された脱硫剤による脱硫剤層と、前記脱硫剤層の内部に配置されるヒータと、を含んで構成される脱硫器であって、

前記ヒータに熱的に接し、前記ヒータから前記脱硫剤層の外周部へ延在する伝熱フィンを備え、

前記伝熱フィンは、充填する脱硫剤よりも大きな開口部を有することを特徴とする脱硫器。

[請求項10] 前記伝熱フィンは、前記ヒータを中心として前記脱硫剤層の外周部側へ放射状に延在する複数のリブを含んで構成され、前記複数のリブ間が前記開口部となることを特徴とする請求項 9 記載の脱硫器。

[請求項11] 燃料通路を形成する容器と、前記容器内に充填された脱硫剤による脱硫剤層と、前記脱硫剤層の外周の一部に配置されるヒータと、を含んで構成される脱硫器であって、

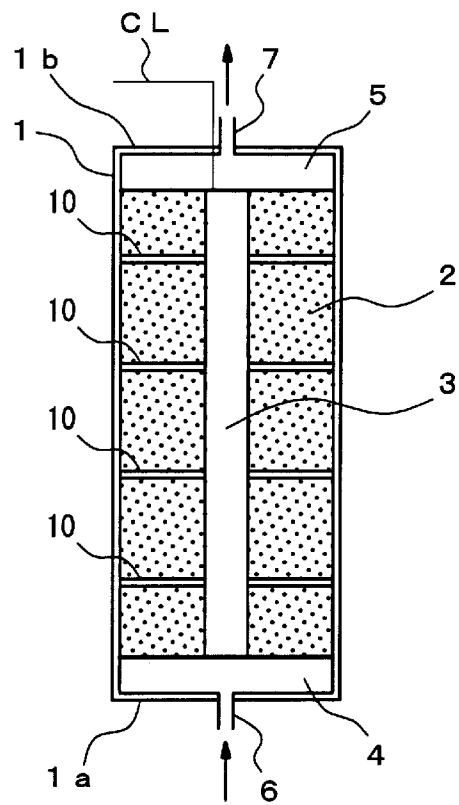
前記ヒータに熱的に接し、前記脱硫剤層の外周のヒータ配置側から前記脱硫剤層の内部へ延在する伝熱フィンを備え、

前記伝熱フィンは、充填する脱硫剤よりも大きな開口部を有することを特徴とする脱硫器。

[請求項12] 前記伝熱フィンは、前記脱硫剤層の外周のヒータ配置側から前記脱

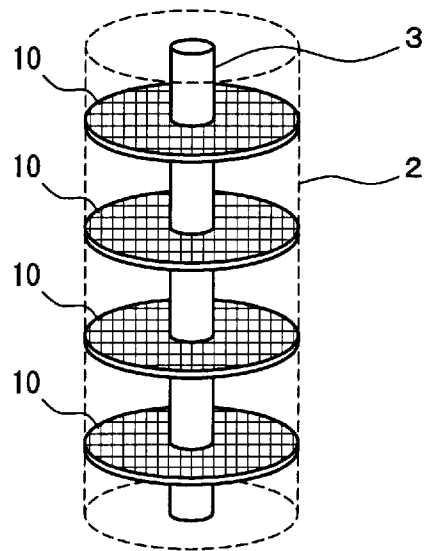
硫剤層の内部を通して前記脱硫剤層の外周の反対側へ延在することを  
特徴とする請求項 1 1 記載の脱硫器。

[図1]

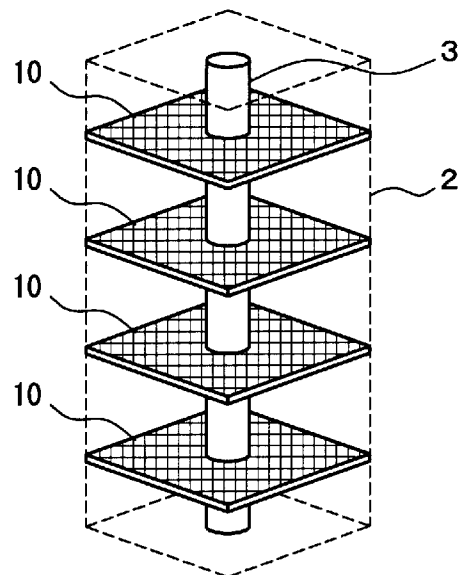


[図2]

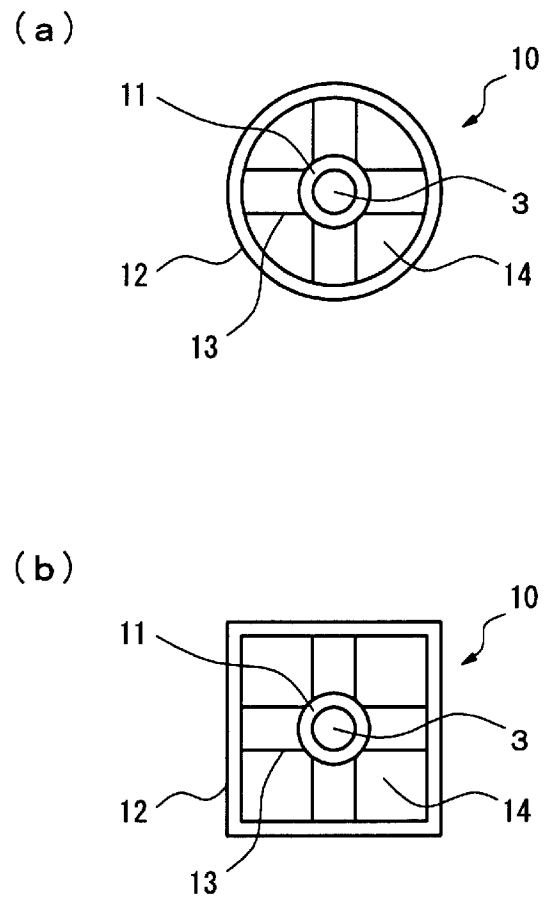
(a)



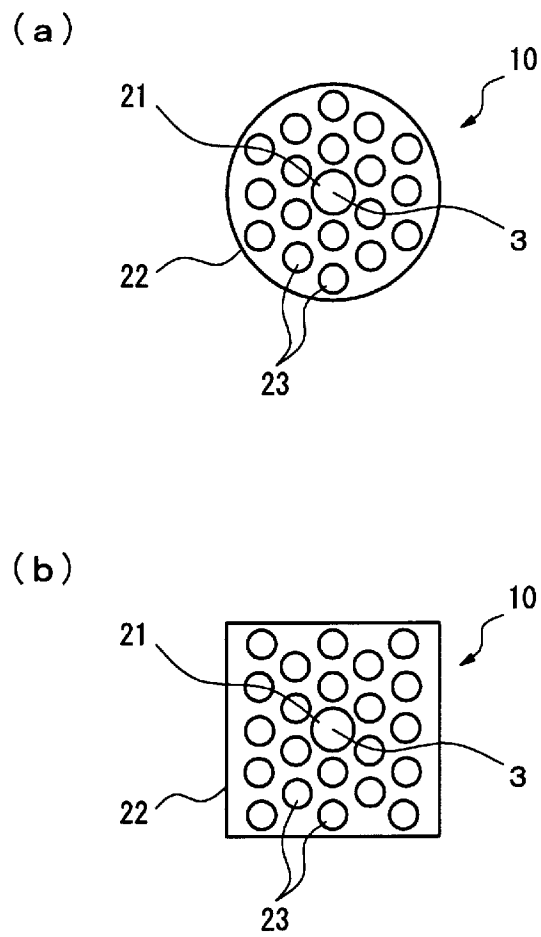
(b)



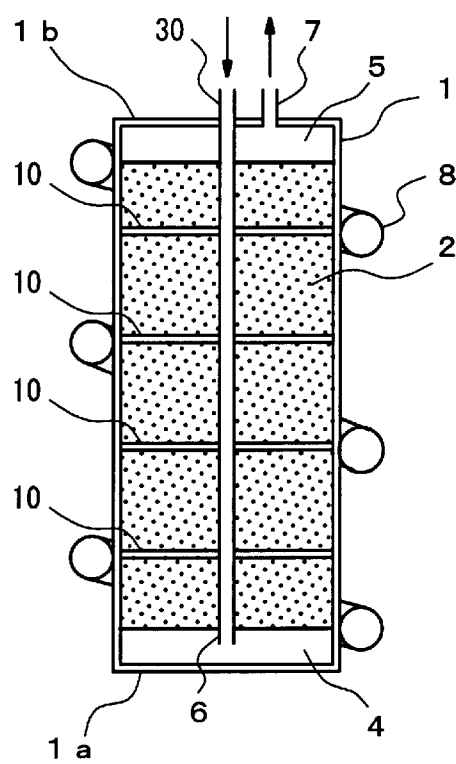
[図3]



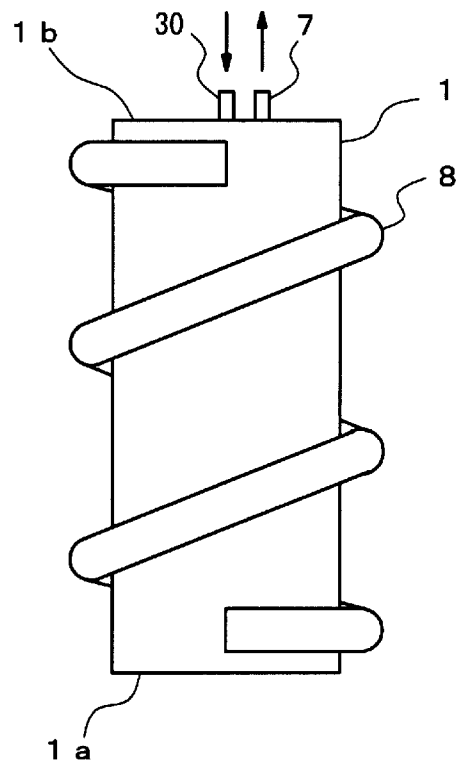
[図4]



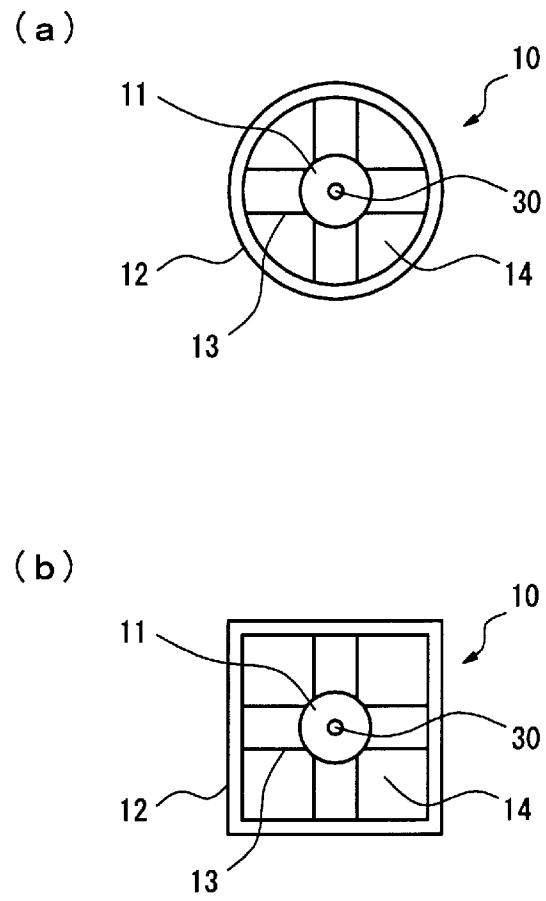
[図5]



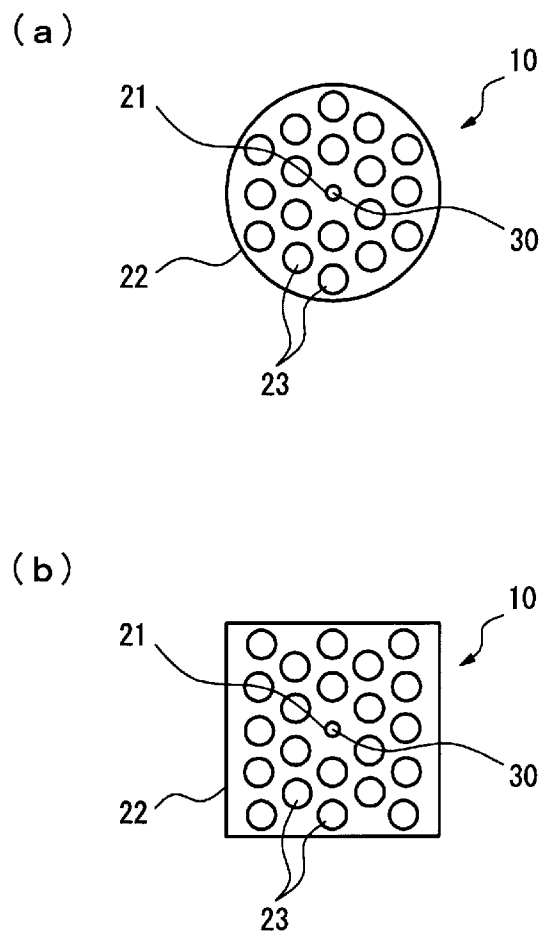
[図6]



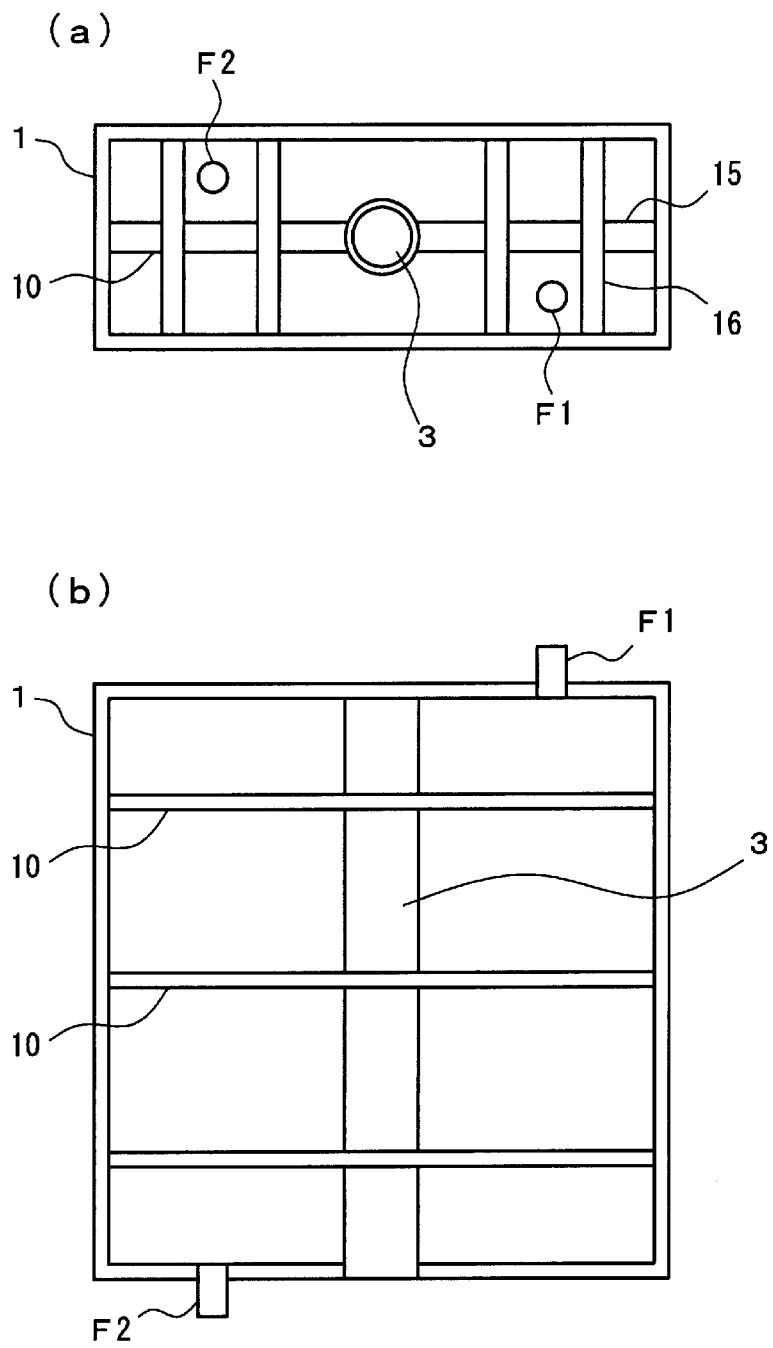
[図7]



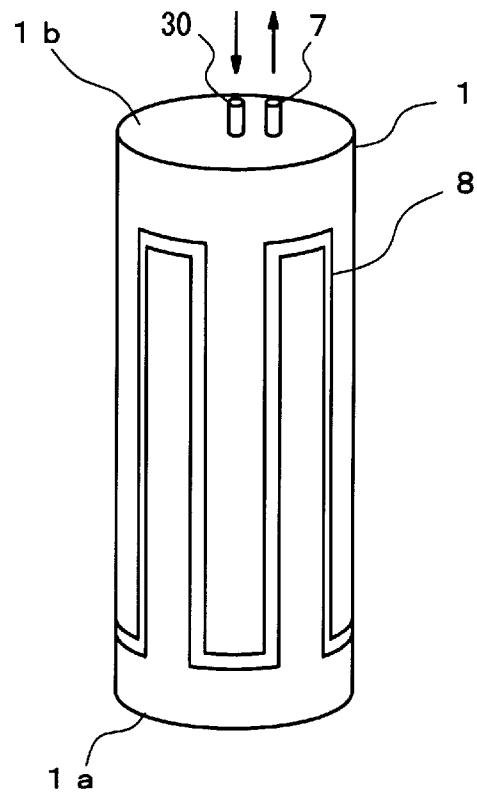
[図8]



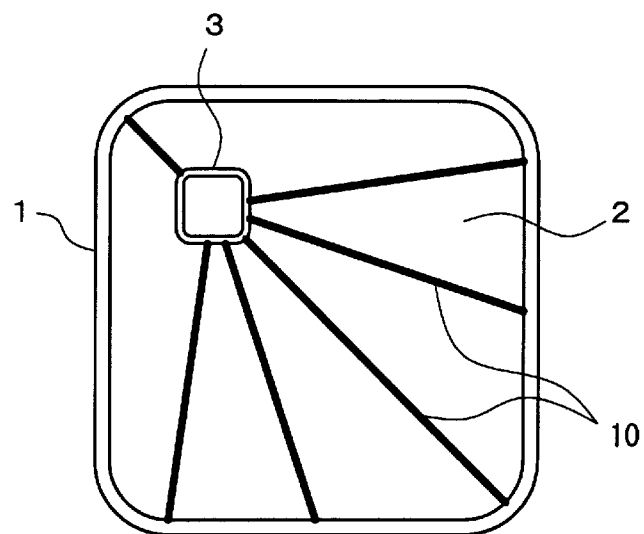
[図9]



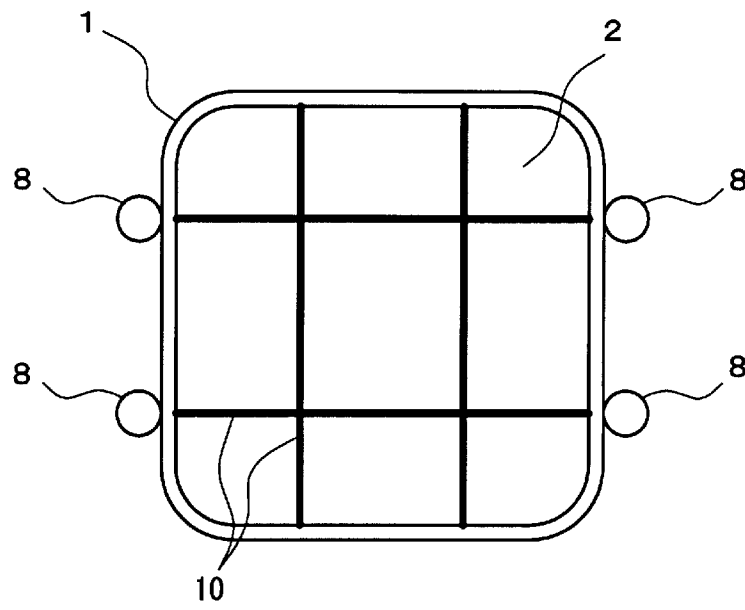
[図10]



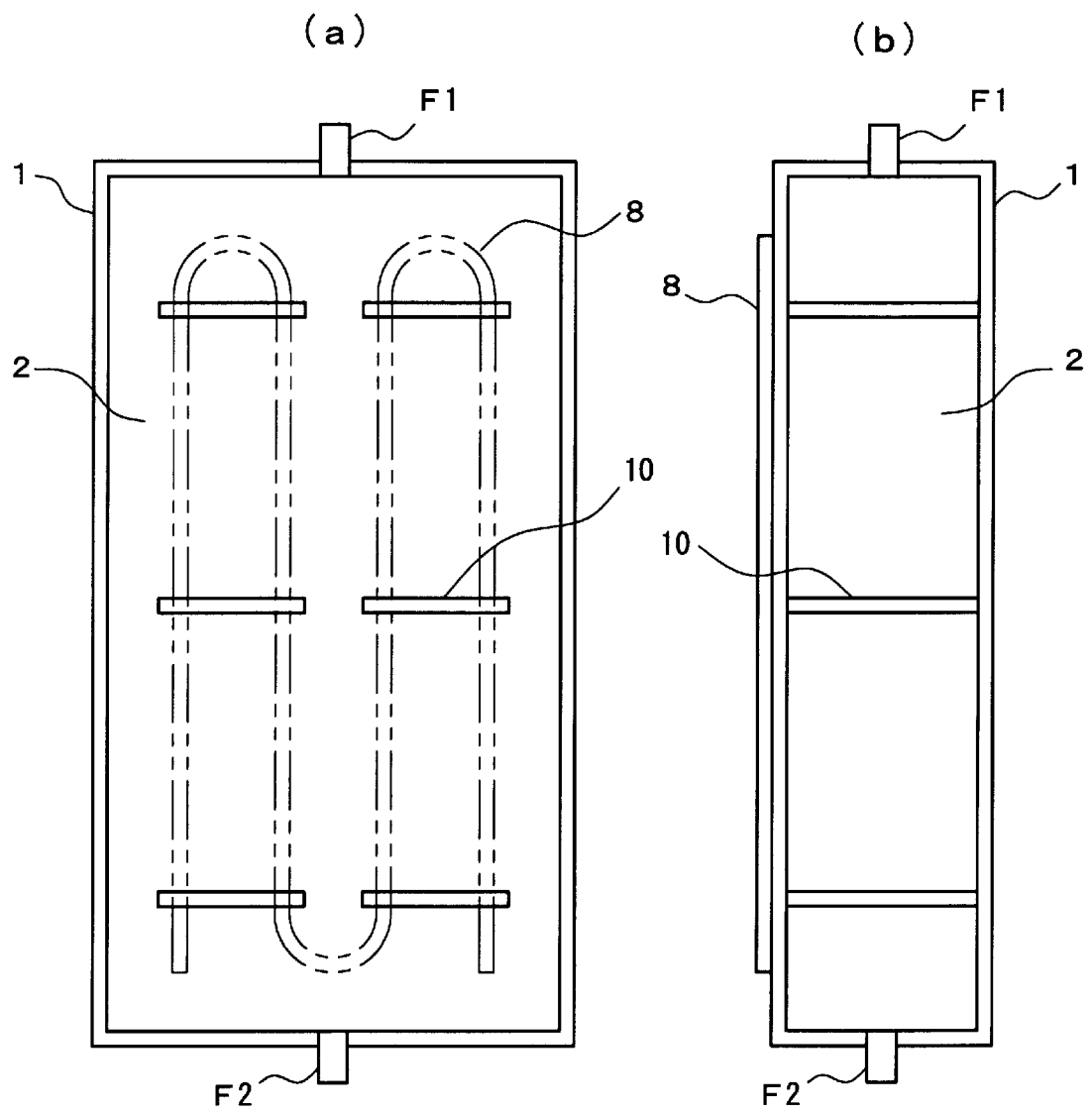
[図11]



[図12]



[図13]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057025

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10G25/00(2006.01)i, C01B3/32(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)n, H01M8/06(2006.01)n

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)

C10G1/00-99/00, C01B3/32, H01M8/04-8/06

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2007-332318 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.),<br>27 December 2007 (27.12.2007),<br>entire text; drawings<br>(Family: none)  | 1-12                  |
| A         | JP 2004-263118 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.),<br>24 September 2004 (24.09.2004),<br>entire text; drawings<br>(Family: none) | 1-12                  |
| A         | JP 8-217405 A (Fuji Electric Co., Ltd.),<br>27 August 1996 (27.08.1996),<br>entire text; drawings<br>(Family: none)        | 1-12                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 June, 2012 (13.06.12)

Date of mailing of the international search report

26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057025

## 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 8-293315 A (Toshiba Corp.),<br>05 November 1996 (05.11.1996),<br>entire text; drawings<br>(Family: none)                                        | 1-12                  |
| A         | JP 2008-117652 A (Fuji Electric Holdings Co.,<br>Ltd.),<br>22 May 2008 (22.05.2008),<br>paragraph [0020]; fig. 2<br>(Family: none)                 | 1-12                  |
| A         | JP 2001-180910 A (Daikin Industries, Ltd.),<br>03 July 2001 (03.07.2001),<br>claim 2; fig. 1<br>(Family: none)                                     | 1-12                  |
| A         | JP 2007-39322 A (Mitsubishi Heavy Industries,<br>Ltd.),<br>15 February 2007 (15.02.2007),<br>paragraphs [0080] to [0083]; fig. 7<br>(Family: none) | 1-12                  |
| P,A       | JP 2011-181270 A (JX Nippon Oil & Energy<br>Corp.),<br>15 September 2011 (15.09.2011),<br>claim 2; fig. 2<br>(Family: none)                        | 1-12                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. C10G25/00(2006.01)i, C01B3/32(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)n, H01M8/06(2006.01)n                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |             |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. C10G1/00-99/00, C01B3/32, H01M8/04-8/06                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |             |
| 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<br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           日本国実用新案公報<br/>           日本国公開実用新案公報<br/>           日本国実用新案登録公報<br/>           日本国登録実用新案公報         </div> <div>           1 9 2 2 - 1 9 9 6 年<br/>           1 9 7 1 - 2 0 1 2 年<br/>           1 9 9 6 - 2 0 1 2 年<br/>           1 9 9 4 - 2 0 1 2 年         </div> </div> |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |             |
| 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<br>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<br>請求項の番号                                                                                                                                                                                                                 |             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 2007-332318 A（出光興産株式会社）2007.12.27, 全文、図面（ファミリーなし） | 1-12                                                                                                                                                                                                                           |             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 2004-263118 A（出光興産株式会社）2004.09.24, 全文、図面（ファミリーなし） | 1-12                                                                                                                                                                                                                           |             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 8-217405 A（富士電機株式会社）1996.08.27, 全文、図面（ファミリーなし）    | 1-12                                                                                                                                                                                                                           |             |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |             |
| 国際調査を完了した日<br>1 3 . 0 6 . 2 0 1 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                      | 国際調査報告の発送日<br>2 6 . 0 6 . 2 0 1 2                                                                                                                                                                                              |             |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5<br>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）<br>細井 龍史<br>電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3                                                                                                                                                            | 4 V 9 4 4 6 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                              |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 8-293315 A (株式会社東芝) 1996. 11. 05, 全文、図面<br>(ファミリーなし)                      | 1-12           |
| A                     | JP 2008-117652 A (富士電機ホールディングス株式会社)<br>2008. 05. 22, 段落【0020】、【図2】 (ファミリーなし) | 1-12           |
| A                     | JP 2001-180910 A (ダイキン工業株式会社) 2001. 07. 03,<br>【請求項2】、【図1】 (ファミリーなし)         | 1-12           |
| A                     | JP 2007-39322 A (三菱重工業株式会社) 2007. 02. 15,<br>段落【0080】～【0083】、【図7】 (ファミリーなし)  | 1-12           |
| P, A                  | JP 2011-181270 A (J X 日鉱日石エネルギー株式会社) 2011. 09. 15,<br>【請求項2】、【図2】 (ファミリーなし)  | 1-12           |