

(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  
2017年10月19日(19.10.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/179420 A1

- (51) 国際特許分類:  
F28G 1/16 (2006.01) F23J 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012714
- (22) 国際出願日: 2017年3月28日(28.03.2017)
- (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 2016-079616 2016年4月12日(12.04.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社  
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)  
[JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP). MHIプラント株式会社 (MHI PLANT CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒7330036 広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 坂下 元(SAKASHITA, Gen); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 小山 智規(KOYAMA, Yoshinori); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 山元 崇(YAMAMOTO, Takashi); 〒1088215 東京都港区

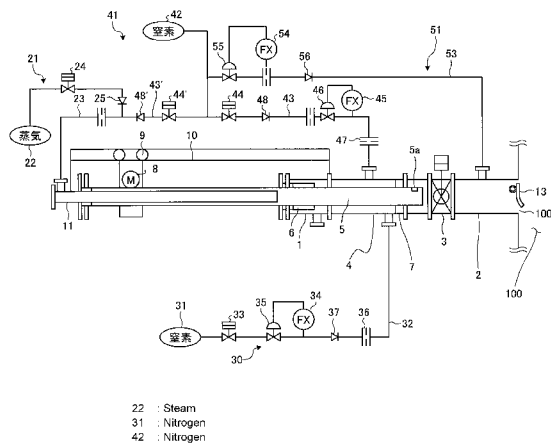
港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 羽有 健太(HAARI, Kenta); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 柴田 泰成(SHIBATA, Yasunari); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 北田 昌司(KITADA, Masashi); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 奥田 康史(OKUDA, Yasushi); 〒7330036 広島県広島市西区観音新町4-6-22 MHIプラント株式会社内 Hiroshima (JP). 津田 昌美(TSUDA, Masami); 〒7330036 広島県広島市西区観音新町4-6-22 MHIプラント株式会社内 Hiroshima (JP). 村井 暁(MURAL, Satoru); 〒7330036 広島県広島市西区観音新町4-6-22 MHIプラント株式会社内 Hiroshima (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: SOOT BLOWING APPARATUS

(54) 発明の名称: 煤吹装置



(57) Abstract: This soot blowing apparatus is provided with a heat transfer tube of a heat exchanger disposed inside a pressure vessel (100) and an injection pipe (5) from which vapor for cleaning is injected toward the heat transfer tube and which is provided to be inwardly and outwardly movable with respect to the pressure vessel (100). The soot blowing apparatus comprises: a tubular casing (1) through which the injection pipe (5) passes encloses an insertion hole (100a) on the side of the pressure vessel (100) in which the injection pipe (5) is inserted and extends outward from the pressure vessel (100); a supporting part (7) provided inside the casing (1) for guiding movement of the injection pipe (5) and securing airtightness between the casing (1) and the injection pipe (5); and a first gas supply apparatus (30) disposed proximately to the supporting part (7) for generating a jet of gas (nitrogen gas) in a portion where the injection pipe (5) protrudes toward the pressure vessel (100) side. Thus, char adhered on the surface of the injection pipe for blowing soot is prevented from being taken into a sealing material.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/179420 A1



(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), ユーラシア (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))

圧力容器 (100) の内部に熱交換器の伝熱管が配置されており、圧力容器 (100) の内外に移動可能に設けられた噴射管 (5) から伝熱管に向けて清掃用の蒸気を噴射する煤吹装置において、噴射管 (5) が挿入される圧力容器 (100) 側の挿入穴 (100a) を囲んで圧力容器 (100) の外側に延在して設けられて内部に噴射管 (5) が挿通される筒状のケーシング (1) と、ケーシング (1) の内部に設けられて噴射管 (5) の移動を案内すると共にケーシング (1) と噴射管 (5) との間の気密性を確保する支持部 (7) と、支持部 (7) の直近に配置されて圧力容器 (100) 側に噴射管 (5) が突出する部分にガス (窒素ガス) の噴流を生じさせる第一給気装置 (30) と、を備える。これにより、煤吹するための噴射管の表面に付着したチャーがシール材に取り込まれる事態を防止する。

## 明 細 書

**発明の名称： 煤吹装置**

**技術分野**

[0001] 本発明は、例えば、ガス化炉などのように炉内ガスの圧力が数MPaの高圧に維持されたボイラにおける熱交換器の伝熱管に対し、炉外から噴射管を挿入して蒸気などの清掃用の気体を吹き付けて伝熱管を清掃する煤吹装置に関する。

**背景技術**

[0002] 石炭焼きボイラで代表されるように、燃料に固形の石炭を採用するボイラでは、燃焼ガス中に混入する粒子状の未燃カーボン（チャー）が熱交換器の伝熱管に堆積すると伝熱機能を低下させる。このため、稼働中のボイラで一日数回に亘って伝熱管を清掃し、チャーの除去を行うことが必要となる。

[0003] この清掃のため、炉内に抜き挿しして伝熱管の表面に高圧蒸気などを噴射する噴射管を備えた煤吹装置が採用されている。例えば、石炭焼きボイラでは、炉内圧力が常圧にほぼ等しいため、噴射管の炉内抜き挿しに際して、炉内ガスの漏出について格別の配慮を払う必要もなく噴射管の炉内出し入れを行うことができる。しかし、燃料が石油、ガスなどを採用する油焼きボイラ、ガス焼きボイラなどでは、炉内圧力が常圧以上となり、特にガス化炉のように炉内圧力が数MPaとなる高圧のものでは、噴射管の炉内抜き挿しに際しては、噴射管の通路にグランドパッキンを始めとして種々のシール材を配置して、炉内の気密保持を行う構造が必要となる。

[0004] 従来、特許文献1に記載の煤吹装置は、チャーの炉外への漏出防止と、チャーの噴射管の炉内抜き挿し経路への堆積防止を図ることを目的としている。この煤吹装置は、噴射管の炉内挿入位置に炉内と連通する連結管を設け、連結管に挿入遮断弁を介してシールボックスを接続し、シールボックス、挿入遮断弁、および連結管を介して噴射管を炉内に抜き挿し可能に配置すると共に、連結管に堆積物除去ガスを供給可能にしている。また、この煤吹装置

は、シールボックスにシールガスを供給する。

[0005] また、従来、特許文献2に記載のストブロー装置は、炉または煙道内の有害または可燃性の排ガスの漏洩を確実に防ぐことを目的としている。このストブロー装置は、排ガスが導かれるハウジングに、熱交換器が設けられ、ハウジングの外壁には、この外壁に形成される挿入孔を挿通して熱交換器に向けてシールガスを噴射する噴射管が軸線方向に変位自在に設けられ、噴射管は、外壁に各挿入孔を外囲して固定されるケーシング内に挿通され、ケーシングには、噴射管が挿通する弁孔を有する開閉弁と、この開閉弁よりも外部側で噴射管の外周面とケーシングの内周面との間に介在されるシール材と、このシール材に向けてシールガスを導くガス供給孔とが設けられている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-269887号公報

特許文献2：特開平8-28853号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、噴射管は、炉内に挿入されることから、その表面にチャーが付着する。そして、噴射管が炉内から引き抜かれる際、噴射管の表面に付着したチャーがシール材に取り込まれ、シール材の耐久性を低下させるおそれがある。

[0008] 上述した特許文献1の発明は、噴射管の炉内挿入位置に炉内と連通して設けられた連結管に堆積物除去ガスを供給しているが、当該特許文献1に記載のように、炉内圧力が約2.6MPaに対して約2.7MPaの堆積物除去ガスであるため、噴射管の炉内抜き挿し経路へのチャーの堆積を防止することができても、噴射管の表面に付着したチャーを除去するまでに至らない。また、特許文献1の発明は、シールボックスにシールガスを供給するが、当

該特許文献1に記載のように、炉内圧力が約2.6 MPaに対して約2.7 MPaのシールガスであるため、噴射管の表面に付着したチャーがシール材に取り込まれることを防止するまでに至らない。

[0009] また、上述した特許文献2の発明は、シール材に向けてシールガスを供給するが、当該特許文献2に記載のように、5 kg/cm<sup>2</sup> (約0.5 MPa)のシールガスであるため、噴射管の表面に付着したチャーがシール材に取り込まれることを防止するまで至らない。

[0010] 一方、特許文献1に記載のシールボックスおよび連結管や、特許文献2に記載のケーシングの各筒体をフランジ取り合わせとし、ボルテックスガスケットなどによるシール部材をフランジ間に配置する場合、対向するフランジの面間がガスケットの潰し代で変化するため、面間の差が噴射管の軸心ズレに繋がることになる。噴射管に軸心ズレが生じると、噴射管が伝熱管に接触するおそれがある。

[0011] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、煤吹するための噴射管の表面に付着したチャーがシール材に取り込まれる事態を防止することのできる煤吹装置を提供することを目的とする。また、本発明は、煤吹するための噴射管の軸心ズレを低減することのできる煤吹装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0012] 上述の目的を達成するために、第1の発明の煤吹装置は、圧力容器の内部に熱交換器の伝熱管が配置されており、前記圧力容器の内外に移動可能に設けられた噴射管から前記伝熱管に向けて清掃用の気体を噴射する煤吹装置において、前記噴射管が挿入される前記圧力容器側の挿入穴を囲んで前記圧力容器の外側に延在して設けられて内部に前記噴射管が挿通される筒状のケーシングと、前記ケーシングの内部に設けられて前記噴射管の移動を案内すると共に前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保する支持部と、前記支持部の直近に配置されて前記圧力容器側に前記噴射管が突出する部分にガスの噴流を生じさせる給気装置と、を備えることを特徴とする。

- [0013] この煤吹装置によれば、給気装置により、圧力容器側に噴射管が突出する部分に窒素ガスの噴流を生じさせることで、支持部から圧力容器側に突出する噴射管に噴射されたガスにより噴射管の表面に付着したチャーが吹き飛ばされる。このため、煤吹するための噴射管の表面に付着したチャーが支持部のシール材に取り込まれる事態を防止することができる。この結果、支持部のシール材の劣化が進行することを抑える効果を高めることができる。
- [0014] また、第2の発明の煤吹装置は、第1の発明において、前記支持部は、前記噴射管の移動を案内する軸受と、前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保するシール材と、を有して前記シール材の前記圧力容器側に前記軸受が配置されており、前記給気装置は、前記軸受を基準として前記圧力容器側または前記シール材側の少なくとも一方に給気することを特徴とする。
- [0015] 支持部の軸受は、噴射管の移動を案内するものであり、気密性を確保するシール材と比較して気密性が低い。このため、噴射管の表面に付着したチャーは、軸受を通過しやすい傾向にある。この煤吹装置によれば、第一給気装置は、軸受を基準として圧力容器側またはシール材側の少なくとも一方に給気する。従って、軸受の先端側において、圧力容器側に突出する噴射管に効果的に噴流を生じさせる。これにより、軸受を通過する以前に、噴射管の表面に付着したチャーを吹き飛ばすことができる。
- [0016] また、第3の発明の煤吹装置は、第1または第2の発明において、前記給気装置は、前記ケーシングの外部にガスを排気する排気部を有することを特徴とする。
- [0017] この煤吹装置によれば、ケーシングの内部のガスが排気されるため、ケーシングの支持部などのメンテナンス時におけるケーシングの開放作業を安全に実施することができる。
- [0018] また、第4の発明の煤吹装置は、第1～第3のいずれか1つの発明において、前記ケーシングは、前記噴射管の移動方向で複数に分割形成された分割ケーシングを有しており、各前記分割ケーシングは、前記噴射管の移動方向で互いに対向して接触する接触面が形成され、対向する一方の前記接触面で

周方向に環状に形成されて他方の接触面に接触されるシールリングが收容される凹部が形成されており、前記分割ケーシングに前記支持部が設けられ、かつ前記給気装置のノズルが設けられることを特徴とする。

[0019] この煤吹装置によれば、噴射管の移動方向である軸方向では、シールリングが凹部に收容された形態で各分割ケーシングの各接触面でシールリングを挟み込むことなく各接触面が接触するため、軸心ズレを低減することができ、かつシールリングにより気密性を確保することができる。

[0020] また、第5の発明の煤吹装置は、第2の発明において、前記ケーシングは、前記噴射管の移動方向で複数に分割形成された分割ケーシングを有しており、各前記分割ケーシングは、前記噴射管の移動方向で互いに対向して接触する接触面が形成され、対向する一方の前記接触面で周方向に環状に形成されて他方の接触面に接触されるシールリングが收容される凹部が形成されており、各前記分割ケーシングに前記支持部の前記軸受と前記シール材とがそれぞれ設けられ、かつ前記給気装置のノズルが設けられることを特徴とする。

[0021] この煤吹装置によれば、噴射管の移動方向である軸方向では、シールリングが凹部に收容された形態で各分割ケーシングの各接触面でシールリングを挟み込むことなく各接触面が接触するため、軸心ズレを低減することができ、かつシールリングにより気密性を確保することができる。しかも、分割ケーシングに支持部の軸受とシール材とがそれぞれ設けられているため、軸受とシール材とのそれぞれのメンテナンスを容易に行うことができる。

[0022] また、第6の発明の煤吹装置は、第4または第5の発明において、前記分割ケーシングの少なくとも1つは、前記支持部を設けられていないスペーサとして構成されることを特徴とする。

[0023] この煤吹装置によれば、メンテナンス時に支持部を取り外す場合、スペーサとして構成した分割ケーシングを抜くことで、作業スペースを確保することができ、メンテナンス作業を容易に行うことができる。

[0024] また、第7の発明の煤吹装置は、圧力容器の内部に熱交換器の伝熱管が配

置されており、前記圧力容器の内外に移動可能に設けられた噴射管から前記伝熱管に向けて清掃用の気体を噴射する煤吹装置において、前記噴射管が挿入される前記圧力容器側の挿入穴を囲んで前記圧力容器の外側に延在して設けられて内部に前記噴射管が挿通される筒状のケーシングと、前記ケーシングの内部に設けられて前記噴射管の移動を案内すると共に前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保する支持部と、を備え、前記ケーシングは、前記噴射管の移動方向で複数に分割形成された分割ケーシングを有しており、各前記分割ケーシングは、前記噴射管の移動方向で互いに対向して接触する接触面が形成され、対向する一方の前記接触面で周方向に環状に形成されて他方の接触面に接触されるシールリングが収容される凹部が形成されており、前記分割ケーシングに前記支持部が設けられることを特徴とする。

[0025] この煤吹装置によれば、噴射管の移動方向である軸方向では、シールリングが凹部に収容された形態で各分割ケーシングの各接触面でシールリングを挟み込むことなく各接触面が接触するため、軸心ズレを低減することができ、かつシールリングにより気密性を確保することができる。

[0026] また、第8の発明の煤吹装置は、第7の発明において、前記支持部は、前記噴射管の移動を案内する軸受と、前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保するシール材と、を有して前記シール材の前記圧力容器側に前記軸受が配置されており、各前記分割ケーシングに前記支持部の前記軸受と前記シール材とがそれぞれ設けられることを特徴とする。

[0027] この煤吹装置によれば、噴射管の移動方向である軸方向では、シールリングが凹部に収容された形態で各分割ケーシングの各接触面でシールリングを挟み込むことなく各接触面が接触するため、軸心ズレを低減することができ、かつシールリングにより気密性を確保することができる。しかも、分割ケーシングに支持部の軸受とシール材とがそれぞれ設けられているため、軸受とシール材とのそれぞれのメンテナンスを容易に行うことができる。

[0028] また、第9の発明の煤吹装置は、第7または第8の発明において、前記分割ケーシングの少なくとも1つは、前記支持部を設けられていないスペーサ

として構成されることを特徴とする。

[0029] この煤吹装置によれば、メンテナンス時に支持部を取り外す場合、スペーサとして構成した分割ケーシングを抜くことで、作業スペースを確保することができ、メンテナンス作業を容易に行うことができる。

### 発明の効果

[0030] 本発明によれば、煤吹するための噴射管の表面に付着したチャーがシール材に取り込まれる事態を防止することができる。

### 図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る煤吹装置の概略図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る煤吹装置の要部拡大図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る煤吹装置の他の例の要部拡大図である。  
。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る煤吹装置の他の例の要部拡大図である。  
。

[図5]図5は、本発明の実施形態に係る煤吹装置の追加例の概略図である。

[図6]図6は、本発明の実施形態に係る煤吹装置の他の例の要部拡大図である。  
。

[図7]図7は、本発明の実施形態に係る煤吹装置の他の例の要部拡大図である。  
。

### 発明を実施するための形態

[0032] 以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

[0033] 図1は、本実施形態に係る煤吹装置の概略図である。図2は、本実施形態に係る煤吹装置の要部拡大図である。

[0034] 本実施形態の煤吹装置は、ガス化炉で代表される様な圧力容器100に設けられる。この圧力容器100は、図には明示しないが、内部に多数の内壁

管を配置してガス通路を区画し、ガス通路には、ガスの流れに直交する方向に延びる多数の伝熱管の群（バンク）で形成した熱交換部を配置している。

[0035] 煤吹装置は、筒状のケーシング1が圧力容器100の挿入穴100aを囲むように接続され、圧力容器100の外側に延在して設けられている。ケーシング1は、連結管2と、シールボックス4とを有している。

[0036] 連結管2は、挿入穴100aから圧力容器100の内部に連通して設けられている。連結管2の設置位置は、水平方向で見て伝熱管の群が設置される位置のほぼ直下に相当し、後述する噴射管5が圧力容器100内に挿入されたとき、伝熱管の群に近接して対峙出来る位置を選択されている。この連結管2と圧力容器100の間であって圧力容器100の挿入穴100aの位置には、上端部を枢支されて常時は圧力容器100と連結管2とを遮蔽し、噴射管5の先端で押されて圧力容器100の内側に開かれる遮蔽扉13が設けられている。なお、遮蔽扉13の連結管2に対峙する面で、噴射管5の先端が当接する位置には、図示しないが、ころ部材が設けられており、噴射管5と遮蔽扉13は衝撃的に当接したり、摩擦接合したりすることのないように構成されている。

[0037] 連結管2において、圧力容器100から離れて向く外方端に、挿入遮断弁3が設けられている。挿入遮断弁3は、一方を連結管2の外方端に、他方をシールボックス4に接続して設置されている。挿入遮断弁3は、手動または自動で操作されて、連結管2とシールボックス4の間を連通または遮断する。

[0038] シールボックス4は、噴射管5が挿通されるように管状に形成されている。シールボックス4の挿入遮断弁3に接続された側を先端側といい、挿入遮断弁3に遠い側を後端側という。

[0039] 噴射管5は、先端側が閉塞された筒状に形成され、その先端側に噴射孔5aを有している。噴射管5は、先端側がシールボックス4から挿入遮断弁3、連結管2を経て圧力容器100の内部を所定のストロークに亘って往復移動が可能に構成されている。噴射管5は、圧力容器100から遠い後端側に

、モータ 8 により駆動される車輪 9 が設けられ、この車輪 9 が噴射管 5 の移動方向に対して平行に設けられた案内軌道 10 に沿って移動することで往復移動する。

[0040] 噴射管 5 は、シールボックス 4 の後端側および先端側において、グランドパッキン 6 および支持部 7 により往復移動に際して移動が案内されると共にシールボックス 4 との間の気密性が確保される。グランドパッキン 6 は、環状に形成されて、シールボックス 4 の内部の後端側に配置され、往復移動する噴射管 5 を環状の内側によりシール状態で支持し、かつ、シールボックス 4 の内壁との間を環状の外側でシールするように構成されている。支持部 7 は、図 2 に示すように、環状に形成された内側で噴射管 5 の移動を案内する軸受 7 A と、環状に形成された内側および外側でシールボックス 4 と噴射管 5 との間の気密性を確保する環状のシール材 7 B と、を有する。

[0041] ここで、ケーシング 1 をなすシールボックス 4 は、図 2 に示すように、噴射管 5 の移動方向で複数（図 2 では 2 つ）に分割形成された分割ケーシング 12 を有している。各分割ケーシング 12 は、分割部分にフランジ 12 A がそれぞれ形成され、各フランジ 12 A が対向する間にボルテックスガスケット 12 B などのシール部材が挟まれた状態でボルト 12 C により連結される。支持部 7 は、圧力容器 100 寄りの分割ケーシング 12 に軸受 7 A が設けられ、圧力容器 100 から遠い分割ケーシング 12 にシール材 7 B が設けられている。

[0042] また、噴射管 5 の後方に、設置位置を固定されたガイド管 11 が設けられている。噴射管 5 は、後端側からガイド管 11 の先端側が挿通され、ガイド管 11 との間を密封した状態で、ガイド管 11 に対して自身の移動を許容するように嵌合されている。即ち、噴射管 5 とガイド管 11 は、相互に伸縮する二重パイプ構造となっている。

[0043] 上記構成において、煤吹装置は、蒸気供給装置 21 と、第一給気装置（給気装置）30 と、第二給気装置 41 と、第三給気装置 51 と、を有する。

[0044] 蒸気供給装置 21 は、噴射管 5 の後端側から突出されるガイド管 11 の後

端側と、蒸気源 2 2 との間に蒸気ライン 2 3 が接続されている。蒸気ライン 2 3 は、遮断弁 2 4 が設けられている。従って、遮断弁 2 4 が開のときには、蒸気源 2 2 から蒸気ライン 2 3 を介して清掃用の蒸気（気体）がガイド管 1 1 そして噴射管 5 と供給されるようになっている。なお、蒸気ライン 2 3 は、遮断弁 2 4 の下流位置に逆止弁 2 5 が配置されているので、気体が蒸気源 2 2 側に逆流することはない。

[0045] なお、図には明示しないが、噴射管 5 の移動経路に沿って複数のマイクロスイッチが設けられており、圧力容器 1 0 0 の内部に抜き挿しすべく移動する噴射管 5 の位置をマイクロスイッチにより検知し、噴射管 5 の位置に応じて蒸気の噴射開始や噴射停止を行う遮断弁 2 4 の開閉の作業指令が得られるようになっている。

[0046] 第一給気装置 3 0 は、ケーシング 1 のシールボックス 4 において支持部 7 の直近と、第一窒素ガス供給源 3 1 との間に第一窒素ガスライン 3 2 が接続されている。第一窒素ガスライン 3 2 は、遮断弁 3 3 が設けられている。第一窒素ガスライン 3 2 は、流量計 3 4 の検知信号に応じて自動的に開度調整を行う調整弁 3 5 が設けられると共に、当該調整弁 3 5 の下流位置に一定の絞り量に設定されたオリフィス 3 6 が設けられている。これにより、遮断弁 3 3 が開のときには、支持部 7 の直近に第一窒素ガス供給源 3 1 から圧力容器 1 0 0 の内部のガス圧力より高い圧力の窒素ガスが常時供給される。なお、第一窒素ガスライン 3 2 は、調整弁 3 5 の下流位置に逆止弁 3 7 が配置されているので、気体が第一窒素ガス供給源 3 1 側に逆流することはない。また、第一窒素ガス供給源 3 1 は、ガス化炉におけるバルブやフィルタのチャージャーなどの堆積物を除去するための窒素ガスを供給するものであり、第一給気装置 3 0 は、この第一窒素ガス供給源 3 1 を利用している。

[0047] ここで、第一給気装置 3 0 による供給する窒素ガスの圧力は、圧力容器 1 0 0 の内部のガス圧力に対する圧力差が、例えば、0. 1 MP a 以上 1. 2 MP a 以下の範囲の圧力であって、例えば、圧力容器 1 0 0 の内部のガス圧力が 2. 7 MP a である場合、2. 8 MP a 以上 3. 9 MP a 以下の圧力を

供給する。なお、第一給気装置 30 は、供給する窒素ガスの圧力を調整するにあたり、調整弁 35 またはオリフィス 36 の少なくとも一方を備えていればよい。

[0048] この圧力の関係により、支持部 7 の直近に供給された窒素ガスは、支持部 7 より圧力容器 100 側に噴射管 5 が突出する部分に窒素ガスの噴流を生じさせる。

[0049] 第二給気装置 41 は、ケーシング 1 のシールボックス 4 と、第一窒素ガス供給源 31 とは別の第二窒素ガス供給源 42 との間に第二窒素ガスライン 43 が接続されている。第二窒素ガスライン 43 は、遮断弁 44 が設けられている。また、第二窒素ガスライン 43 は、遮断弁 44 の下流側に、流量計 45 の検知信号に応じて自動的に開度調整を行う調整弁 46 が設けられると共に、当該調整弁 46 の下流位置に一定の絞り量に設定されたオリフィス 47 が設けられている。これにより、遮断弁 44 が開のときには、圧力容器 100 の内部のガス圧力より若干高い圧力の窒素ガスが常時供給される。なお、第二窒素ガスライン 43 は、遮断弁 44 の下流位置に逆止弁 48 が配置されているので、気体が第二窒素ガス供給源 42 側に逆流することはない。この第二給気装置 41 による供給する窒素ガスの圧力は、例えば、圧力容器 100 の内部のガス圧力 2.7 MPa に対して 0.2 MPa 程度高い 2.9 MPa である。

[0050] また、第二給気装置 41 は、第二窒素ガスライン 43 が遮断弁 44 の上流位置で分岐して蒸気ライン 23 に連通する他の第二窒素ガスライン 43' が設けられている。他の第二窒素ガスライン 43' は、遮断弁 44' および遮断弁 44' の下流位置の逆止弁 48' が設けられている。従って、蒸気供給装置 21 の遮断弁 24 が閉であって遮断弁 44' が開のときには、第二窒素ガス供給源 42 から他の第二窒素ガスライン 43' および蒸気ライン 23 を介してチャー除去用の窒素ガスがガイド管 11 そして噴射管 5 と供給されるようになっている。

[0051] 第三給気装置 51 は、第二窒素ガスライン 43 の遮断弁 44 (遮断弁 44

' ) の上流位置とケーシング 1 である連結管 2 との間に第三窒素ガスライン 5 3 が設けられている。第三窒素ガスライン 5 3 は、流量計 5 4 の検知信号に応じて自動的に開度調整を行う調整弁 5 5 が設けられている。これにより、連結管 2 の内部に第二窒素ガス供給源 4 2 から圧力容器 1 0 0 の内部のガス圧力より高い圧力の窒素ガスが常時供給される。なお、第三窒素ガスライン 5 3 は、調整弁 5 5 の下流位置に逆止弁 5 6 が配置されているので、気体が第二窒素ガス供給源 4 2 側に逆流することはない。この第三給気装置 5 1 による供給する窒素ガスの圧力は、例えば、圧力容器 1 0 0 の内部のガス圧力 2 . 7 M P a に対して 0 . 2 M P a 程度高い 2 . 9 M P a である。

[0052] このように構成された本実施形態の煤吹装置は、圧力容器 1 0 0 がガス化炉として機能する定常状態においては、圧力容器 1 0 0 内には、例えば、2 . 7 M P a の高圧ガスが流れており、この時挿入遮断弁 3 は閉じられ、噴射管 5 は、図 2 に示す休止位置にあり、また遮断弁 2 4 , 4 4 , 4 4 ' も閉じられた位置になっている。また、第一窒素ガスライン 3 2 も、圧力容器 1 0 0 がガス化炉として機能する定常状態において、遮断弁 3 3 が閉じられている。一方、第三窒素ガスライン 5 3 は、遮断弁が設けられておらず、調整弁 5 5 で調整されて圧力容器 1 0 0 内の高圧ガスの圧力をしのぐ、例えば、2 . 9 M P a の窒素ガスが圧力容器 1 0 0 の作動中常時供給される。

[0053] そして、1 日に 3 ~ 4 回程度の頻度で行われる伝熱管の清掃時には、遮断弁 4 4 が開かれ、シールガスとして約 2 . 7 M P a に調整された窒素ガスが第二窒素ガスライン 4 3 を経てシールボックス 4 に供給される。続いて、挿入遮断弁 3 が開かれ、モータ 8 が始動して噴射管 5 は連結管 2 を経て圧力容器 1 0 0 中に挿入され、所定位置で遮断弁 2 4 を開いて蒸気ライン 2 3 を経て噴射管 5 に蒸気を導入し、噴射孔 5 a から蒸気の噴射を開始し、噴射管 5 が所定位置で折り返して噴射開始の位置に戻るまで蒸気の噴射は続けられ、この戻った位置で遮断弁 2 4 を閉じて噴射が停止される。ここで、噴射管 5 が連結管 2 から圧力容器 1 0 0 中に挿入される際には、噴射管 5 は連結管 2 と圧力容器 1 0 0 の間に配置された遮蔽扉 1 3 をその先端で押し開いて前進

する。

- [0054] なお、遮断弁 2 4 が開いて蒸気の噴射が開始される少し前には、噴射管 5 の先端に設けた噴射孔 5 a が連結管 2 に挿入された段階で一時的に遮断弁 4 4' が開き、他の第二窒素ガスライン 4 3' から蒸気ライン 2 3 を経て窒素ガスが噴射管 5 内に供給され、当該噴射管 5 内に滞留している空気などをパージする。
- [0055] 噴射管 5 による蒸気の噴射開始から停止に至る間の蒸気噴射により压力容器 1 0 0 内の伝熱管の清掃作業が行われるが、この蒸気噴射の停止の後も噴射管 5 は引き続き压力容器 1 0 0 から抜き出す移動を続ける。そして、噴射管 5 は、連結管 2、挿入遮断弁 3 を出て休止位置に復位するが、この後退のタイミングに合わせて挿入遮断弁 3 が閉止位置に復位し、次いで遮断弁 4 4 も閉じ、かつ第三窒素ガスライン 5 3 を経て連結管 2 に窒素ガスが供給される元の状態に復位する。
- [0056] 上記第二窒素ガスライン 4 3 を介した窒素ガスの供給の間、具体的には、噴射管 5 が移動する間であって、噴射管 5 が压力容器 1 0 0 中に挿入される際、または噴射管 5 が压力容器 1 0 0 から引き出される際、あるいは両方の際に、第一給気装置 3 0 の遮断弁 3 3 が開かれる。これにより、調整弁 3 5 で調整されて压力容器 1 0 0 内の高圧ガスの圧力をしのぐ、例えば、2. 8 MP a 以上 3. 9 MP a 以下の窒素ガスが第一窒素ガスライン 3 2 を経て支持部 7 の直近に供給される。
- [0057] このように、本実施形態の煤吹装置は、压力容器 1 0 0 の内部に熱交換器の伝熱管が配置されており、压力容器 1 0 0 の内外に移動可能に設けられた噴射管 5 から伝熱管に向けて清掃用の蒸気を噴射する煤吹装置において、噴射管 5 が挿入される压力容器 1 0 0 側の挿入穴 1 0 0 a を囲んで压力容器 1 0 0 の外側に延在して設けられて内部に噴射管 5 が挿通される筒状のケーシング 1 と、ケーシング 1 の内部に設けられて噴射管 5 の移動を案内すると共にケーシング 1 と噴射管 5 との間の気密性を確保する支持部 7 と、支持部 7 の直近に配置されて压力容器 1 0 0 側に噴射管 5 が突出する部分にガス（窒

素ガス)の噴流を生じさせる第一給気装置30と、を備える。

[0058] この煤吹装置によれば、第一給気装置30により、压力容器100側に噴射管5が突出する部分に窒素ガスの噴流を生じさせることで、支持部7から压力容器100側に突出する噴射管5に噴射されたガスにより噴射管5の表面に付着したチャーが吹き飛ばされる。このため、煤吹するための噴射管5の表面に付着したチャーが支持部7のシール材7Bに取り込まれる事態を防止することができる。この結果、支持部7のシール材7Bの劣化が進行することを抑える効果を高めることができる。

[0059] なお、第一給気装置30によって压力容器100側に噴射管5が突出する部分に窒素ガスの噴流を生じさせる工程は、噴射管5の表面に付着したチャーを除去することが目的であり、噴射管5が移動している間のみ窒素ガスを供給する。窒素ガスの投入量は、ガス化炉の生成ガス発熱量の低下を抑える観点から少なくすることが好ましく、投入時間を短くすることが望ましいからである。

[0060] ところで、図2では、第一給気装置30は、支持部7の直近であって、支持部7の後端側で窒素ガスを供給するように、第一窒素ガスライン32の先端が接続されるノズル32aが支持部7におけるシール材7Bの後端側に配置されている。この場合、ノズル32aから供給された窒素ガスは、支持部7と噴射管5との間の微小な隙間を通り、压力容器100側に突出する噴射管5に噴流を生じさせる。詳細には、ノズル32aから供給された窒素ガスは、後端側のシール材7Bと噴射管5との間の微小な隙間を通過し、さらに先端側の軸受7Aと噴射管5との間の微小な隙間を通過して、压力容器100側に突出する噴射管5に噴流を生じさせる。これにより、噴射管5の表面に付着したチャーが吹き飛ばされる。

[0061] このノズル32aの配置は、上述した構成に限らない。図3および図4は、本実施形態に係る煤吹装置の他の例の要部拡大図であり、ノズル32aの別の配置を示している。

[0062] 図3に示す形態では、第一給気装置30は、ノズル32aが、支持部7の

直近であって、支持部 7 における軸受 7 A の先端側に配置されている。この場合、ノズル 3 2 a から供給された窒素ガスは、圧力容器 1 0 0 側に突出する噴射管 5 に直接噴流を生じさせる。詳細には、ノズル 3 2 a から供給された窒素ガスは、軸受 7 A の先端側において、圧力容器 1 0 0 側に突出する噴射管 5 に噴流を生じさせる。これにより、噴射管 5 の表面に付着したチャーが吹き飛ばされる。

[0063] 図 4 に示す形態では、第一給気装置 3 0 は、ノズル 3 2 a が、支持部 7 の直近であって、支持部 7 における軸受 7 A の後端側および先端側に配置されている。この場合、ノズル 3 2 a から供給された窒素ガスは、一方では、軸受 7 A と噴射管 5 との間の微小な隙間を通過して、圧力容器 1 0 0 側に突出する噴射管 5 に噴流を生じさせる。また、ノズル 3 2 a から供給された窒素ガスは、軸受 7 A の先端側において、圧力容器 1 0 0 側に突出する噴射管 5 に噴流を生じさせる。これにより、噴射管 5 の表面に付着したチャーが吹き飛ばされる。

[0064] このように、本実施形態の煤吹装置では、支持部 7 は、噴射管 5 の移動を案内する軸受 7 A と、ケーシング 1 と噴射管 5 との間の気密性を確保するシール材 7 B と、を有してシール材 7 B の圧力容器 1 0 0 側に軸受 7 A が配置されており、第一給気装置 3 0 は、軸受 7 A を基準として圧力容器 1 0 0 側またはシール材 7 B 側の少なくとも一方に給気する。

[0065] 支持部 7 の軸受 7 A は、噴射管 5 の移動を案内するものであり、気密性を確保するシール材 7 B と比較して気密性が低い。このため、噴射管 5 の表面に付着したチャーは、軸受 7 A を通過しやすい傾向にある。本実施形態の煤吹装置によれば、第一給気装置 3 0 は、軸受 7 A を基準として圧力容器 1 0 0 側またはシール材 7 B 側の少なくとも一方に給気する。従って、軸受 7 A の先端側において、圧力容器 1 0 0 側に突出する噴射管 5 に効果的に噴流を生じさせる。これにより、軸受 7 A を通過する以前に、噴射管 5 の表面に付着したチャーを吹き飛ばすことができる。

[0066] 図 5 は、本実施形態に係る煤吹装置の追加例の概略図である。

[0067] 本実施形態の煤吹装置では、第一給気装置30は、ケーシング1の外部に窒素ガスを排気する排気部を有する。排気部は、図5に示すように、第一窒素ガスライン32のオリフィス36より下流側で分岐して大気に開放された分岐ライン38と、分岐ライン38に設けられた遮断弁39とで構成される。

[0068] 即ち、排気部は、遮断弁39を開けることで、分岐ライン38を介して第一窒素ガスライン32の窒素ガスが排出される。これにより、ケーシング1の内部のガスが排気されるため、ケーシング1の支持部7など（支持部7の軸受7Aおよびシール材7Bやグランドパッキン6）のメンテナンス時におけるケーシング1の開放作業を安全に実施することができる。具体的には、メンテナンス開始時に、挿入遮断弁3と支持部7との間に残る圧力を確実に排気する。従って、排気部によりケーシング1の内部のガスを排気することで、ケーシング1の開放作業を安全に実施することができる。

[0069] 図6および図7は、本実施形態に係る煤吹装置の他の例の要部拡大図である。

[0070] 図6に示すように、本実施形態の煤吹装置では、ケーシング1は、噴射管5の移動方向Xで複数（図6では4つ）に分割形成された分割ケーシング12を有している。各分割ケーシング12は、噴射管5の移動方向で互いに対向して接触する接触面12Dが形成され、対向する一方の接触面12Dで周方向に環状に形成されてシールリング12Eが収容される凹部12Fが形成されている。そして、各分割ケーシング12を噴射管5の移動方向Xでボルト12Gにて締結する。このため、対向する接触面12Dの接触が維持され、かつ凹部12Fに収容されたシールリング12Eが他方の接触面12Dに接触されて気密性が確保される。この分割ケーシング12に支持部7が設けられ、かつ、第一給気装置30のノズル32aが設けられる。

[0071] より具体的に、分割ケーシング12に支持部7の軸受7Aとシール材7Bとがそれぞれ設けられ、かつ第一給気装置30のノズル32aが設けられる。

- [0072] なお、図6に示す形態では、第一給気装置30のノズル32aは、軸受7Aを基準として圧力容器100側およびシール材7B側に設けられているが、これに限定されない。ノズル32aは、軸受7Aを基準として圧力容器100側またはシール材7B側の少なくとも一方に設けられていればよい。また、図6に示す形態では、支持部7が軸受7Aとシール材7Bとに分けて形成されているが、支持部7が、噴射管5の移動を案内すると共にケーシング1と噴射管5との間の気密性を確保するように一体形成されている場合は、この一体形成の支持部7の先端側または後端側の少なくとも一方にノズル32aが設けられていればよい。
- [0073] このように構成された煤吹装置に係り、例えば、上述した図2～図4に示す形態のように、ガスケット（ボルテックスガスケット）12Bをフランジ12A間に配置する場合、対向するフランジ12Aの面間がガスケット12Bの潰し代で変化するため、面間の差が噴射管5の軸心ズレに繋がることになる。噴射管5に軸心ズレが生じると、噴射管5が伝熱管に接触するおそれがある。
- [0074] この問題に対し、図6に示す形態は、噴射管5の移動方向Xである軸方向では、シールリング12Eが凹部12Fに収容された形態で各分割ケーシング12の各接触面12Dでシールリング12Eを挟み込むことなく各接触面12Dが接触するため、軸心ズレが低減され、かつシールリング12Eにより気密性が確保される。
- [0075] また、本実施形態の煤吹装置では、図6に示すように、分割ケーシング12の少なくとも1つは、支持部7を設けられていないスペーサとして構成されることが好ましい。
- [0076] 即ち、メンテナンス時に支持部7を取り外す場合、スペーサとして構成した分割ケーシング12を抜くことで、作業スペースを確保することができ、メンテナンス作業を容易に行うことができる。
- [0077] なお、煤吹装置において、噴射管5の軸心ズレを低減したり、メンテナンス作業を容易に行ったりする効果を得るうえで、第一給気装置30は必須で

はない。従って、図7に示す形態の分割ケーシング12を備える構成とし、第一給気装置30のノズル32aを設けない構成であってもよい。

### 符号の説明

- [0078]
- 1 ケーシング
  - 2 連結管
  - 3 挿入遮断弁
  - 4 シールボックス
  - 5 噴射管
  - 5 a 噴射孔
  - 6 グランドパッキン
  - 7 支持部
  - 7 A 軸受
  - 7 B シール材
  - 12 分割ケーシング
  - 12 D 接触面
  - 12 E シールリング
  - 12 F 凹部
  - 12 G ボルト
  - 21 蒸気供給装置
  - 22 蒸気源
  - 23 蒸気ライン
  - 24 遮断弁
  - 25 逆止弁
  - 30 第一給気装置
  - 31 第一窒素ガス供給源
  - 32 第一窒素ガスライン
  - 32 a ノズル
  - 33 遮断弁

- 34 流量計
- 35 調整弁
- 36 オリフィス
- 37 逆止弁
- 38 分岐ライン
- 39 遮断弁
- 100 圧力容器

## 請求の範囲

- [請求項1] 圧力容器の内部に熱交換器の伝熱管が配置されており、前記圧力容器の内外に移動可能に設けられた噴射管から前記伝熱管に向けて清掃用の気体を噴射する煤吹装置において、
- 前記噴射管が挿入される前記圧力容器側の挿入穴を囲んで前記圧力容器の外側に延在して設けられて内部に前記噴射管が挿通される筒状のケーシングと、
- 前記ケーシングの内部に設けられて前記噴射管の移動を案内すると共に前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保する支持部と、
- 前記支持部の直近に配置されて前記圧力容器側に前記噴射管が突出する部分にガスの噴流を生じさせる給気装置と、
- を備えることを特徴とする煤吹装置。
- [請求項2] 前記支持部は、前記噴射管の移動を案内する軸受と、前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保するシール材と、を有して前記シール材の前記圧力容器側に前記軸受が配置されており、前記給気装置は、前記軸受を基準として前記圧力容器側または前記シール材側の少なくとも一方に給気することを特徴とする請求項1に記載の煤吹装置。
- [請求項3] 前記給気装置は、前記ケーシングの外部にガスを排気する排気部を有することを特徴とする請求項1または2に記載の煤吹装置。
- [請求項4] 前記ケーシングは、前記噴射管の移動方向で複数に分割形成された分割ケーシングを有しており、各前記分割ケーシングは、前記噴射管の移動方向で互いに対向して接触する接触面が形成され、対向する一方の前記接触面で周方向に環状に形成されて他方の接触面に接触されるシールリングが収容される凹部が形成されており、
- 前記分割ケーシングに前記支持部が設けられ、かつ前記給気装置のノズルが設けられることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに

記載の煤吹装置。

[請求項5]

前記ケーシングは、前記噴射管の移動方向で複数に分割形成された分割ケーシングを有しており、各前記分割ケーシングは、前記噴射管の移動方向で互いに対向して接触する接触面が形成され、対向する一方の前記接触面で周方向に環状に形成されて他方の接触面に接触されるシールリングが収容される凹部が形成されており、

各前記分割ケーシングに前記支持部の前記軸受と前記シール材とがそれぞれ設けられ、かつ前記給気装置のノズルが設けられることを特徴とする請求項2に記載の煤吹装置。

[請求項6]

前記分割ケーシングの少なくとも1つは、前記支持部を設けられていないスペーサとして構成されることを特徴とする請求項4または5に記載の煤吹装置。

[請求項7]

圧力容器の内部に熱交換器の伝熱管が配置されており、前記圧力容器の内外に移動可能に設けられた噴射管から前記伝熱管に向けて清掃用の気体を噴射する煤吹装置において、

前記噴射管が挿入される前記圧力容器側の挿入穴を囲んで前記圧力容器の外側に延在して設けられて内部に前記噴射管が挿通される筒状のケーシングと、

前記ケーシングの内部に設けられて前記噴射管の移動を案内すると共に前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保する支持部と、

、

を備え、

前記ケーシングは、前記噴射管の移動方向で複数に分割形成された分割ケーシングを有しており、各前記分割ケーシングは、前記噴射管の移動方向で互いに対向して接触する接触面が形成され、対向する一方の前記接触面で周方向に環状に形成されて他方の接触面に接触されるシールリングが収容される凹部が形成されており、

前記分割ケーシングに前記支持部が設けられることを特徴とする煤

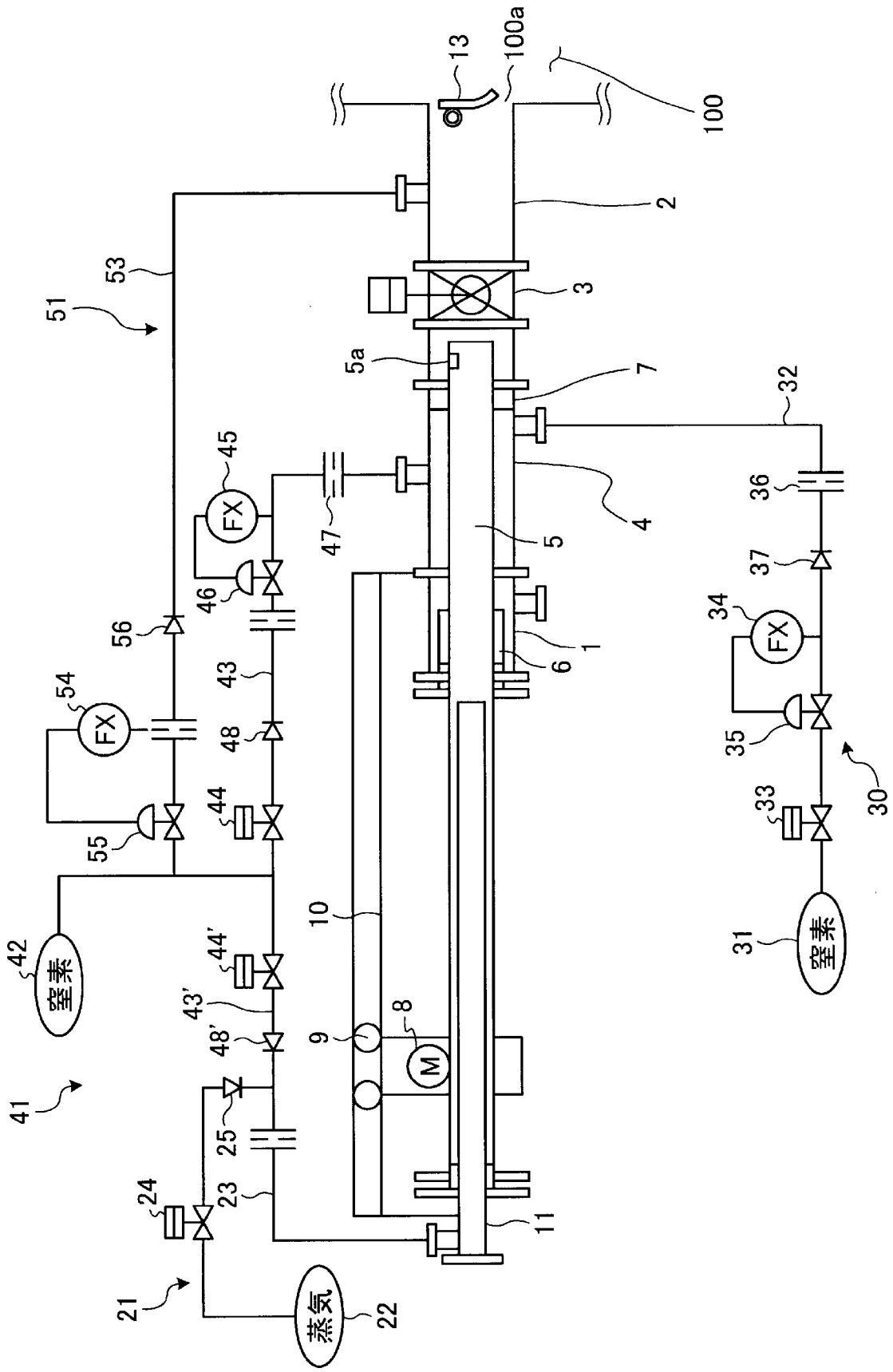
吹装置。

[請求項8] 前記支持部は、前記噴射管の移動を案内する軸受と、前記ケーシングと前記噴射管との間の気密性を確保するシール材と、を有して前記シール材の前記圧力容器側に前記軸受が配置されており、

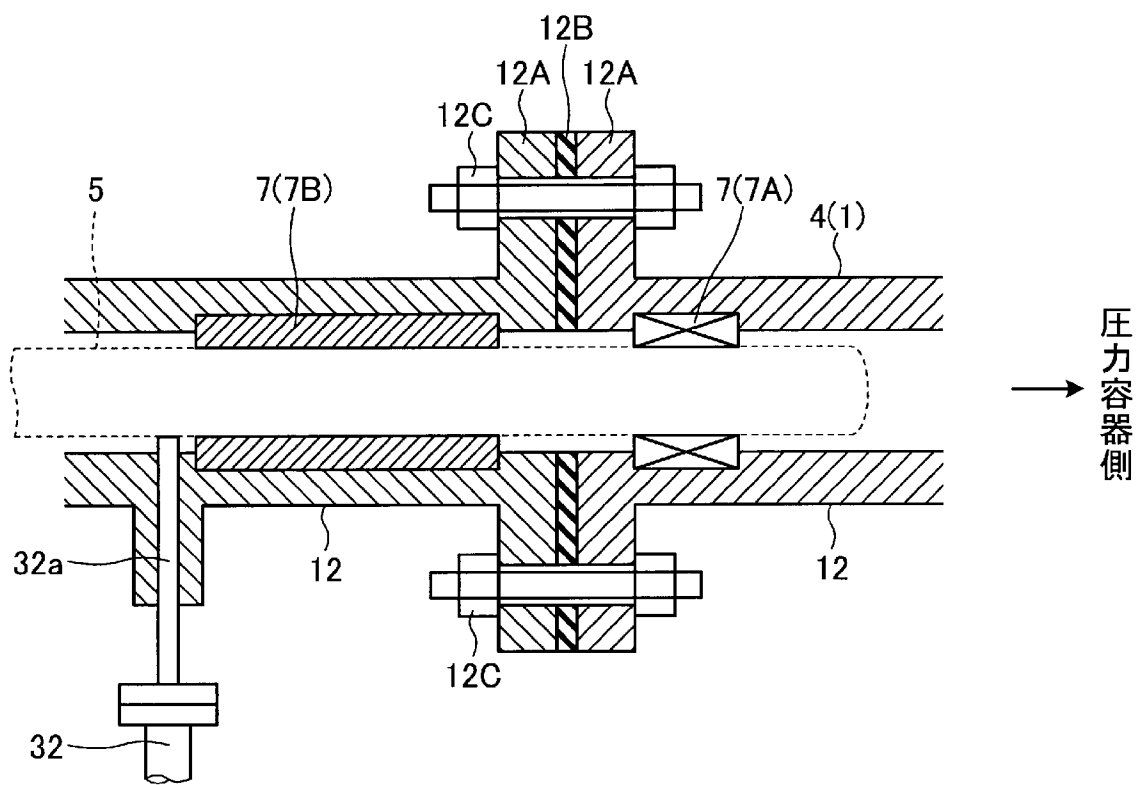
各前記分割ケーシングに前記支持部の前記軸受と前記シール材とがそれぞれ設けられることを特徴とする請求項7に記載の煤吹装置。

[請求項9] 前記分割ケーシングの少なくとも1つは、前記支持部を設けられていないスペーサとして構成されることを特徴とする請求項7または8に記載の煤吹装置。

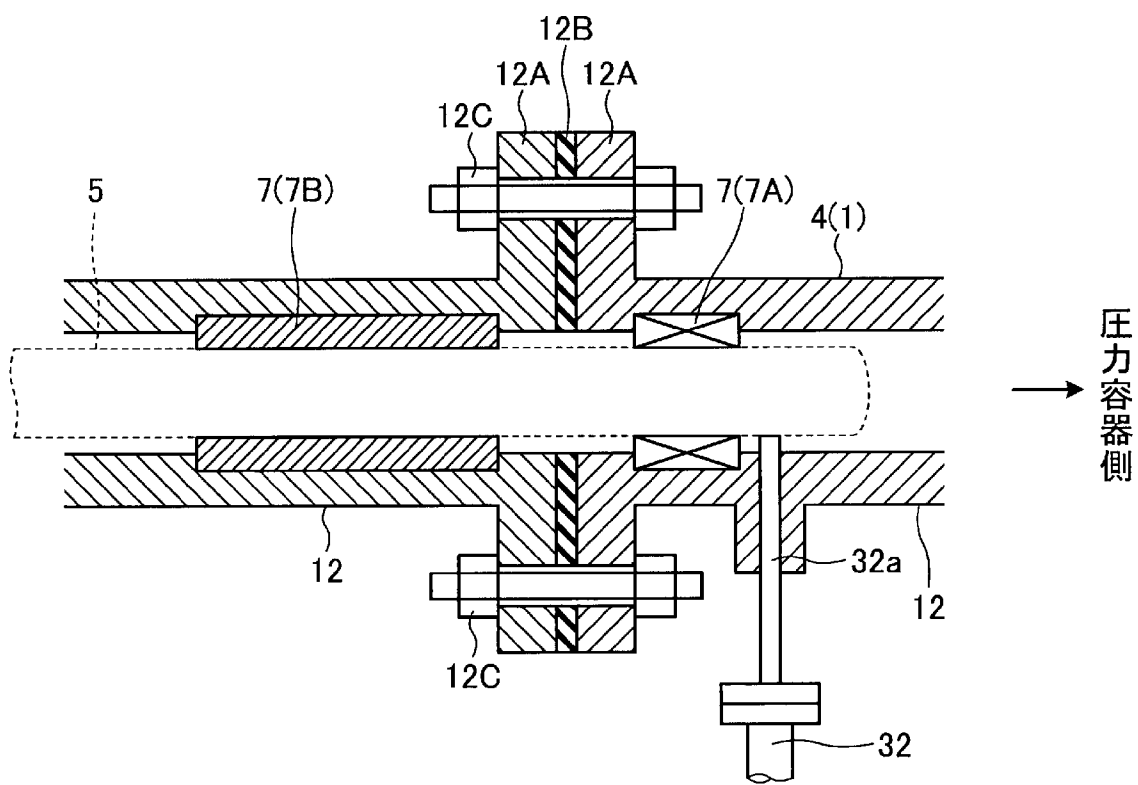
[図1]



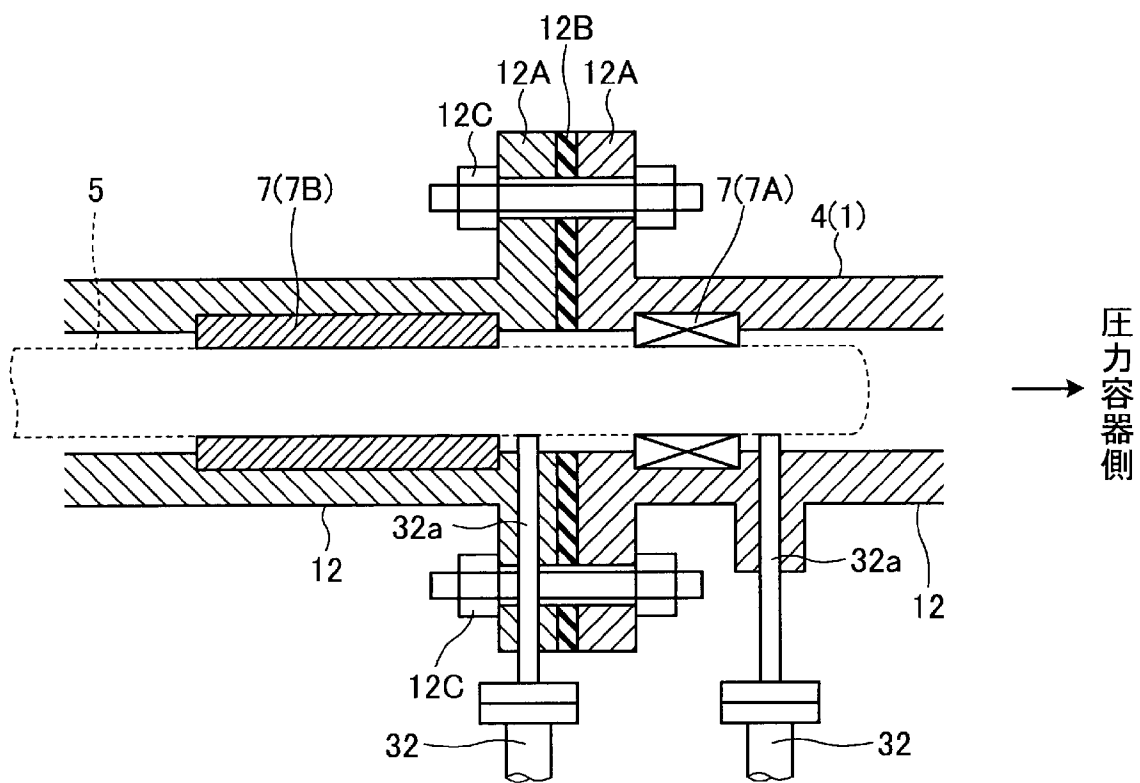
[図2]



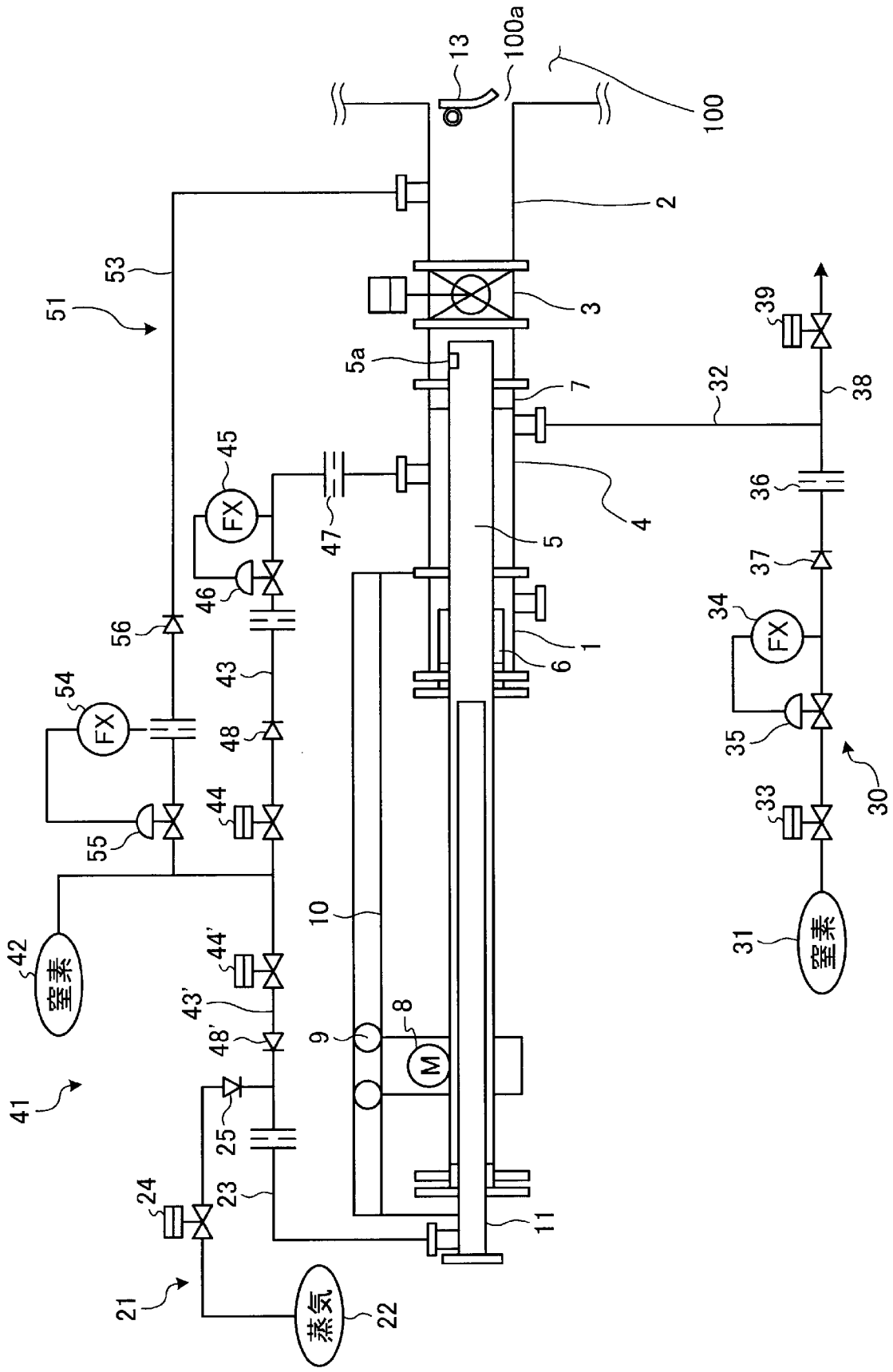
[図3]



[図4]



[図5]







**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/012714

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F28G1/16(2006.01)i, F23J3/00(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)  
F28G1/00-15/00, F23J1/00-3/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
DWPI(Thomson Innovation), Japio-GPG/FX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 8-28853 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 02 February 1996 (02.02.1996), paragraphs [0013] to [0027]; fig. 1 to 2, 5 (Family: none)	1, 3 2, 4-9
Y	JP 6-159650 A (The Babcock & Wilcox Co.), 07 June 1994 (07.06.1994), paragraph [0015]; fig. 2 & US 5267533 A column 3, lines 51 to 59; fig. 2 & EP 580279 A1 & AU 3844793 A & CA 2095805 A	2, 8-9

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 02 June 2017 (02.06.17)	Date of mailing of the international search report 13 June 2017 (13.06.17)
--	---

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/JP2017/012714

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 841/1986 (Laid-open No. 112439/1987) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 17 July 1987 (17.07.1987), page 3, lines 1 to 10; fig. 1 (Family: none)	2, 8-9
Y	WO 01/07804 A1 (LOY YANG POWER MANAGEMENT PTY LTD.), 01 February 2001 (01.02.2001), page 7, lines 1 to 7; fig. 2 & AU 5797600 A	2, 8-9
Y	JP 4-60279 A (Nihon Reinz Co., Ltd.), 26 February 1992 (26.02.1992), fig. 2 to 5 (Family: none)	4-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28G1/16(2006.01)i, F23J3/00(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. F28G1/00-15/00, F23J1/00-3/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

DWPI (Thomson Innovation), Japio-GPG/FX

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 Y	JP 8-28853 A (川崎重工業株式会社) 1996.02.02, 段落 [0013]-[0027], 図 1-2, 5 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4-9
Y	JP 6-159650 A (ザ バブコック アンド ウィルコックス カンパ ニー) 1994.06.07, 段落[0015], 図 2 & US 5267533 A, 第 3 欄第 51 行-第 59 行, Fig. 2 & EP 580279 A1 & AU 3844793 A & CA 2095805 A	2, 8-9

☑ 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

02.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

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)

小原 一郎

3M

3021

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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	日本国実用新案登録出願 61-841 号(日本国実用新案登録出願公開 62-112439 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1987.07.17, 第3ページ第1行-第10行, 第1図 (ファミリーなし)	2, 8-9
Y	WO 01/07804 A1 (LOY YANG POWER MANAGEMENT PTY LTD) 2001.02.01, 第7ページ第1行-第7行, FIGURE 2 & AU 5797600 A	2, 8-9
Y	JP 4-60279 A (日本ラインツ株式会社) 1992.02.26, 第2図-第5図 (ファミリーなし)	4-9