

(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
2023年6月1日(01.06.2023)



(10) 国際公開番号

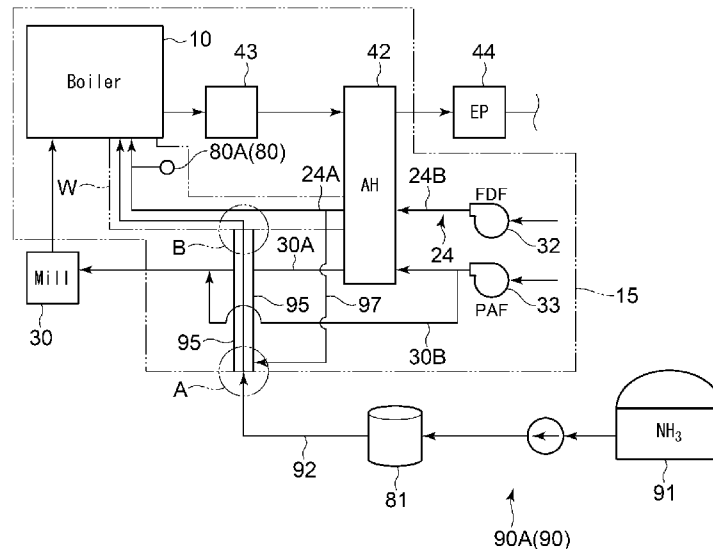
WO 2023/095690 A1

- (51) 国際特許分類:
F23K 5/00 (2006.01) *F23K 5/18* (2006.01)
F23K 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/042496
- (22) 国際出願日: 2022年11月16日(16.11.2022)
- (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 2021-190085 2021年11月24日(24.11.2021) JP
- (71) 出願人 (KR を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (KR についてののみ): 三菱パワー株式会社 (MITSUBISHI POWER, 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).
- (72) 発明者: 竹井 康裕 (TAKEI, Yasuhiro); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 山内 康弘 (YAMAUCHI, Yasuhiro); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 住田 忠 (SUMIDA, Tadashi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 鶴丸 慧 (TSURUMARU, Kei); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: AMMONIA FUEL SUPPLY UNIT AND BOILER SYSTEM

(54) 発明の名称: アンモニア燃料供給ユニット、及びボイラシステム

[図2A]



(57) Abstract: An ammonia fuel supply unit according to several embodiments of the present disclosure comprises: an ammonia fuel supply pipe configured so as to supply an ammonia fuel to a boiler; and an outer pipe disposed so as to surround at least a portion of the ammonia fuel supply pipe and forming a double pipe structure together with the ammonia fuel supply pipe.

[続葉有]

(74) 代理人: S S I P 弁理士法人(SSIP PATENT ATTORNEY CORPORATION); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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, ME, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 本開示の幾つかの実施形態に係るアンモニア燃料供給ユニットは、アンモニア燃料をボイラに供給するように構成されるアンモニア燃料供給管と、アンモニア燃料供給管の少なくとも一部を取り囲むように配置され、アンモニア燃料供給管と共に二重管構造を形成する外管とを備える。

明 細 書

発明の名称：アンモニア燃料供給ユニット、及びボイラシステム
技術分野

- [0001] 本開示は、アンモニア燃料供給ユニット、及びボイラシステムに関する。
本願は、2021年11月24日に日本国特許庁に出願された特願2021-190085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] アンモニアが燃料として火炉内に供給されるボイラが公知である。例えば、特許文献1で開示されるボイラでは、アンモニアが石炭と共に火炉内で燃焼するアンモニア混焼が行われる。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：特開2020-112280号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] 燃料としてのアンモニアの使用量は、例えば燃焼ガスの脱硝用触媒としてのアンモニアの使用量と比べて非常に多い。従って、燃料としてのアンモニアがボイラに供給される過程で漏洩した場合にはボイラの運転に及ぼす影響が大きく、漏洩の効果的な抑制策が望まれる。しかし上記特許文献には、抑制策の具体的な構成の開示はない。
- [0005] 本開示の目的は、アンモニア燃料の漏洩によってボイラの運転に影響が出るリスクを低減できるアンモニア燃料供給ユニット、及び、ボイラシステムを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本開示の少なくとも一実施形態に係るアンモニア燃料供給ユニットは、アンモニア燃料をボイラに供給するように構成されるアンモニア燃料供給管と、

前記アンモニア燃料供給管の少なくとも一部を取り囲むように配置され、
前記アンモニア燃料供給管と共に二重管構造を形成する外管とを備える。

[0007] 本開示の少なくとも一実施形態に係るボイラシステムは、

前記アンモニア燃料供給ユニットと、

前記アンモニア燃料供給ユニットから供給されるアンモニア燃料の燃焼により生じる燃焼ガスを熱源として蒸気を生成する前記ボイラとを備える。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、アンモニア燃料の漏洩によってボイラの運転に影響が出るリスクを低減できるアンモニア燃料供給ユニット、及び、ボイラシステムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施形態に係るボイラシステムの概略的な構成図である。

[図2A]第1の実施形態に係るアンモニア燃料供給ユニットの概略的な構成図である。

[図2B]第2の実施形態に係るアンモニア燃料供給ユニットの概略的な構成図である。

[図2C]第3の実施形態に係るアンモニア燃料供給ユニットの概略的な構成図である。

[図2D]第4の実施形態に係るアンモニア燃料供給ユニットの概略的な構成図である。

[図3]図2A～図2Dで示される二点鎖線Aによって囲まれた領域の概念的な拡大図である。

[図4]図2A、図2Cで示される二点鎖線Bによって囲まれた領域の概念的な拡大図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本開示に係る一実施形態について、図面を参照して説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせるものも含むもので

ある。以降の説明で、上や上方とは鉛直方向上側を示し、下や下方とは鉛直方向下側を示すものであり、鉛直方向は厳密ではなく誤差を含むものである。

また、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本開示の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一の構成要素を「備える」、「含む」、又は、「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

なお、同様の構成については同じ符号を付し説明を省略することがある。

[0011] <1. ボイラシステム1の全体的な構成>

図1は、本実施形態のアンモニア燃料とアンモニア燃料以外他燃料を主燃料とするボイラを備えるボイラシステム1を表す概略構成図である。

[0012] 本実施形態のボイラシステム1が備えるボイラ10は、他燃料と、アンモニア燃料とをバーナにより燃焼させ、この燃焼により発生した熱を給水や蒸気と熱交換して過熱蒸気を生成することが可能なボイラである。他燃料として、バイオマス燃料や石炭などの固体燃料が使用される。固体燃料としての石炭は例えば粉碎された微粉炭燃料である。また、アンモニア燃料は、液体

アンモニアまたはアンモニアガスである。

[0013] ボイラ 10 は、火炉 11 と燃焼装置 20、50 と燃焼ガス通路 12 を有している。火炉 11 は、四角筒の中空形状をなして鉛直方向に沿って設置されている。火炉 11 の内壁面を構成する火炉壁 101 は、複数の伝熱管と、伝熱管同士を接続するフィンとで構成され、微粉炭燃料の燃焼により発生した熱を、伝熱管の内部を流通する水や蒸気と熱交換して回収すると共に、火炉壁 101 の温度上昇を抑制している。

[0014] 燃焼装置 20、50 は、火炉 11 の下部領域に設置されている。本実施形態では、燃焼装置 20 は、微粉炭燃料を火炉 11 の内部に噴射するように構成される。また、燃焼装置 50 は、アンモニア燃料を火炉 11 の内部に噴射するように構成される。

[0015] 燃焼装置 20 は、火炉壁 101 に装着された複数のバーナ 21 を有し、燃焼装置 50 は、複数のアンモニアバーナ 51 を有している。各々のバーナ 21 の先端部には、微粉炭燃料を火炉 11 内に噴射するように構成された噴射ノズル（図示外）が設けられる。また、各々のアンモニアバーナ 51 の先端部には、アンモニア噴射ノズル（図示外）が設けられる。火炉 11 に液体アンモニアが噴射される液体アンモニア噴射方式が採用される場合、アンモニア噴射ノズルは、例えば蒸気などのアトマイズ流体により液体アンモニアを微粒化して噴射するように構成された 2 流体噴射ノズルであってもよいし、液体アンモニアのみを噴射するように構成された 1 流体噴射ノズルであってもよい。また、火炉 11 にアンモニアガスが噴射されるアンモニアガス噴射方式が採用される場合、アンモニア噴射ノズルはガス噴射ノズルであってもよい。

バーナ 21 とアンモニアバーナ 51 は、火炉 11 の周方向に沿って均等間隔で配設されたもの（例えば、四角形の火炉 11 の各コーナ部に設置された 4 個）を 1 セットとして、鉛直方向に沿って複数段配置されている。図 1 の例では、1 セットのバーナ 21 が 2 段、1 セットのアンモニアバーナ 51 が 4 段配置される。なお、図 1 では、図示の都合上、1 セットのバーナのうち

の２個のみを記載し、各セットに符合２１、５１を付している。火炉の形状やバーナの段数、一つの段におけるバーナの数、バーナの配置などは、この実施形態に限定されるものではない。

また、火炉１１における燃焼方式は、旋回燃焼方式また対向燃焼方式のいずれであってもよい。採用される燃焼方式に応じて、火炉１１の形状と、複数のバーナ２１及び複数のアンモニアバーナ５１の配置はいずれも適宜変更されてよい。

[0016] 燃焼装置２０のバーナ２１は、それぞれ、複数の微粉炭燃料供給管２２Ａ、２２Ｂ（以下、一括して「微粉炭燃料供給管２２」と記載する場合がある。）を介して、複数のミル（粉砕機）３１Ａ、３１Ｂ（以下、一括して「ミル３１」と記載する場合がある。）に連結されている。ミル３１は、例えば、内部に粉砕テーブル（図示省略）が駆動回転可能に支持されていて、粉砕テーブルの上方に複数の粉砕ローラ（図示省略）が粉砕テーブルの回転に連動回転可能に支持されて構成されている縦型ローラミルである。粉砕ローラと粉砕テーブルが協働して粉砕された固体燃料は、ミル３１に供給される一次空気（搬送用ガス、酸化性ガス）により、ミル３１が備える分級機（図示省略）に搬送される。分級機では、バーナ２１での燃焼に適した粒径以下の微粉炭燃料と、該粒径より大きな粗粉炭燃料とに分級される。微粉炭燃料は、分級機を通過して、一次空気と共に微粉炭燃料供給管２２を介してバーナ２１に供給される。分級機を通過しなかった粗粉炭燃料は、ミル３１の内部で、自重により粉砕テーブル上に落下し、再粉砕される。

[0017] ミル３１に供給される上述の一次空気（搬送用ガス、酸化性ガス）は、外気を取り込む１次空気通風機３３（ＰＡＦ：Primary Air Fan）から空気管３０を介してミル３１に送出される。空気管３０は、１次空気通風機３３から送出された空気のうちエアヒータ（空気予熱器）４２で加熱された熱空気が流れる熱空気誘導管３０Ａと、１次空気通風機３３から送出された空気のうちエアヒータ４２を経由しない常温に近い冷空気が流れる冷空気誘導管３０Ｂと、熱空気と冷空気が合流して流れるための搬送用ガス

流路３０Ｃとを備える。

[0018] 燃焼装置５０のアンモニアバーナ５１は、アンモニア燃料供給ユニット９０に連結されている。本実施形態のアンモニア燃料供給ユニット９０は、アンモニアタンク９１と、アンモニアタンク９１に貯留されるアンモニア燃料（例えば液体アンモニア）をボイラ１０の燃焼装置５０に供給するためのアンモニア燃料供給管９２とを備える。アンモニアガス噴射方式が採用される場合、液体アンモニアに気化处理を施すための気化器８１（図２Ａ、図２Ｂ参照）がアンモニア燃料供給管９２に設けられてもよい（詳細は後述する）。また、液体アンモニア噴射方式が採用される場合、アンモニア燃料供給ユニット９０は、燃焼装置５０にアトマイズ流体を供給するためのアトマイズ流体供給管（図示外）をさらに備えてもよい。

[0019] バーナ２１とアンモニアバーナ５１の装着位置における火炉１１の炉外側には、エアレジスタ２３が設けられており、このエアレジスタ２３には風道（空気ダクト）２４の一端部が連結されている。風道２４の他端部には、押込通風機（ＦＤＦ：Ｆｏｒｃｅｄ Ｄｒａｆｔ Ｆａｎ）３２が連結されている。押込通風機３２から供給された空気は、風道２４に設置された空気予熱器４２で加熱され（詳細は後述する）、エアレジスタ２３を介してバーナ２１に二次空気（燃焼用空気、酸化性ガス）として供給され、火炉１１の内部に投入される。

[0020] 燃焼ガス通路１２は、火炉１１の鉛直方向上部に連結されている。燃焼ガス通路１２には、燃焼ガスの熱を回収するための熱交換器として、過熱器１０２Ａ、１０２Ｂ、１０２Ｃ（以下、一括して「過熱器１０２」と記載する場合がある。）、再熱器１０３Ａ、１０３Ｂ（以下、一括して「再熱器１０３」と記載する場合がある。）、節炭器１０４が設けられており、火炉１１で発生した燃焼ガスと各熱交換器の内部を流通する給水や蒸気との間で熱交換が行われる。なお、各熱交換器の配置や形状は、図１に記載した形態に限定されない。

[0021] 燃焼ガス通路１２の下流側には、熱交換器で熱回収された燃焼ガスが排出

される煙道 13 が連結されている。煙道 13 には、風道 24 との間に空気予熱器（エアヒータ）42 が設けられており、風道 24 を流れる空気と、煙道 13 を流れる燃焼ガスとの間で熱交換を行い、ミル 31 に供給する一次空気やバーナ 21 に供給する二次空気を加熱することで、水や蒸気との熱交換後の燃焼ガスから、さらに熱回収を行う。

[0022] また、煙道 13 には、空気予熱器 42 よりも上流側の位置に、脱硝装置 43 が設けられていてもよい。脱硝装置 43 は、アンモニア、尿素水等の窒素酸化物を還元する作用を有する還元剤を、煙道 13 内を流通する燃焼ガスに供給し、還元剤が供給された燃焼ガス中の窒素酸化物（ NO_x ）と還元剤との反応を、脱硝装置 43 内に設置された脱硝触媒の触媒作用により促進させることで、燃焼ガス中の窒素酸化物を除去、低減するものである。

煙道 13 の空気予熱器 42 より下流側には、ガスダクト 41 が連結されている。ガスダクト 41 には、燃焼ガス中の灰などを除去する電気集じん機などの集じん装置 44 や硫黄酸化物を除去する脱硫装置 46 などの環境装置、また、それらの環境装置に排ガスを導くための誘引通風機（ $\text{IDF: Induced Draft Fan}$ ）45 が設けられている。ガスダクト 41 の下流端部は、煙突 47 に連結されており、環境装置で処理された燃焼ガスが、排ガスとして系外に排出される。

[0023] ボイラ 10 において、複数のミル 31 が駆動すると、粉碎、分級された微粉炭燃料が、一次空気と共に微粉炭燃料供給管 22 を介してバーナ 21 に供給される。また、アンモニア燃料供給ユニット 90 からアンモニア燃料がアンモニアバーナ 51 に供給される。さらに、空気予熱器 42 で加熱された二次空気が、風道 24 からエアレジスタ 23 を介してバーナ 21 とアンモニアバーナ 51 とに供給される。

バーナ 21 は、微粉炭燃料と一次空気とが混合した微粉炭燃料混合気を火炉 11 に吹き込むと共に、二次空気を火炉 11 に吹き込む。火炉 11 に吹き込まれた微粉炭燃料混合気が着火し、二次空気と反応することで火炎を形成する。アンモニアバーナ 51 は、アンモニア燃料と共に二次空気を火炉 11

に吹き込む。火炉 11 に吹き込まれたアンモニア燃料は、二次空気と反応して燃焼する。

微粉炭燃料とアンモニア燃料の燃焼により生じる高温の燃焼ガスは、火炉 11 内を上昇し、燃焼ガス通路 12 に流入する。

なお、アンモニア燃料が火炉 11 に吹き込まれるタイミングは、微粉炭燃料の燃焼によって火炉 11 内の温度が一定温度まで上昇した後であってもよい。例えば、ボイラ 10 の起動時に微粉炭燃料の専焼が行われたのち、アンモニア燃料が火炉 11 に吹き込まれ、アンモニア燃料と微粉炭燃料とのアンモニア混焼が行われてもよい。さらにその後、微粉炭燃料の吹き込みを停止し、アンモニア専焼が行われてもよい。

また、本実施形態では、酸化性ガス（一次空気、二次空気）として空気を用いるが、空気よりも酸素割合が多いものや逆に少ないものであってもよく、供給される燃料量に対する酸素量の比率を適正な範囲に調整することで、火炉 11 において安定した燃焼が実現される。

[0024] 燃焼ガス通路 12 に流入した燃焼ガスは、燃焼ガス通路 12 の内部に配置された過熱器 102、再熱器 103、節炭器 104 で水や蒸気と熱交換した後、煙道 13 に排出され、脱硝装置 43 で窒素酸化物が除去され、空気予熱器 42 で一次空気及び二次空気と熱交換した後、さらにガスダクト 41 に排出され、集じん装置 44 で灰などが除去され、脱硫装置 46 で硫黄酸化物が除去された後、煙突 47 から系外に排出される。なお、燃焼ガス通路 12 における各熱交換器及び煙道 13 からガスダクト 41 における各装置の配置は、燃焼ガスの流れに対して、必ずしも上述の記載順に配置されなくともよい。

[0025] なお、本開示のボイラは上述した実施形態に限定されない。ボイラに使用される固体燃料としては、微粉炭燃料である代わりにまたは微粉炭燃料と共に、石炭、バイオマス燃料、石油コークス（PC: Petroleum Coke）燃料、石油残渣などが使用されてもよい。

また、アンモニア燃料と組み合わせるボイラの燃料としては、固体燃料に

限らず、重油、軽油、重質油などの石油類や工場廃液などの液体燃料も使用することができる。また、天然ガスや各種石油ガス、製鉄プロセスなどで発生する副生ガスなどの気体燃料も使用することができる。

さらに、これらの各種燃料を組み合わせる使用混焼ボイラにも適用することができる。

[0026] <2. アンモニア燃料供給ユニット90の構成>

図2A～図4を参照し、アンモニア燃料供給ユニット90の構成の詳細を例示する。図2A～図2Dは、アンモニア燃料供給ユニット90A～90D(90)の概念的な説明図である。図3は、図2A～図2Dで示される二点鎖線Aによって囲まれた領域の概念的な拡大図である。図4は、図2A、図2Cで示される二点鎖線Bによって囲まれた領域の概念的な拡大図である。

[0027] 図2A、図2Bで例示されるアンモニア燃料供給ユニット90A、90B(90)は、アンモニアガス噴射方式が採用されるボイラ10に適用される。図2C、図2Dで例示されるアンモニア燃料供給ユニット90C、90D(90)は、液体アンモニア噴射方式が採用されるボイラ10に適用される。

[0028] 図2A～図2Dで例示されるアンモニア燃料供給ユニット90A～90D(90)は、上述したように、アンモニアタンク91に貯留されるアンモニア燃料をボイラ10に供給するためのアンモニア燃料供給管92を備える。アンモニア燃料供給管92は、アンモニアタンク91とボイラ10の燃焼装置50(図1参照)とに接続される単管である。図示される実施形態では、アンモニアタンク91は、ボイラ10の建屋15の外に設置されるタンクであるが、例えば液体アンモニアの製造場所や大規模貯留設備からアンモニア燃料が供給される実施形態では、アンモニアタンク91は設けられなくてもよい。この場合、アンモニア燃料供給管92の上流端は液体アンモニアのパイプラインに接続されてもよい。

[0029] 図2A、図2Bで例示されるアンモニア燃料供給ユニット90A、90Bは、アンモニア燃料供給管92に設けられる少なくとも1つの気化器81を

備える。気化器 81 は、アンモニア燃料供給ユニット 90 から供給される液体アンモニアを気化処理するように構成される。従って、アンモニア燃料供給ユニット 90 A、90 B のアンモニア燃料供給管 92 のうちで気化器 81 よりも下流側の単管はそれぞれ、アンモニアガスの供給路を形成する。なお、気化器 81 は、一例として、ボイラ 10 において発生する蒸気もしくは凝縮水、ボイラ 10 の排熱を用いて生成された熱空気、またはボイラシステム 1 の系外にある海水を直接的または間接的な熱源として利用してもよい。

図 2 C、図 2 D で例示されるアンモニア燃料供給ユニット 90 C、90 D のアンモニア燃料供給管 92 には気化器 81 は設けられない。同図で示されるアンモニア燃料供給管 92 は、その流路全長に亘って、内側に液体アンモニアの供給路を形成する。

[0030] < 2-1. アンモニア燃料供給ユニット 90 A ~ 90 D における作用の例示 >

図 2 A ~ 図 2 D に示すように、アンモニア燃料供給ユニット 90 A ~ 90 D (90) は、アンモニア燃料供給管 92 の少なくとも一部を取り囲むように配置され、アンモニア燃料供給管 92 と共に二重管構造を形成する外管 95 を備える。同図で例示される外管 95 は、アンモニア燃料供給管 92 の延在方向における一部を、アンモニア燃料供給管 92 の周方向に亘って取り囲むように配置される。なお、他の実施形態に係る外管 95 は、アンモニア燃料供給管 92 の流路全長に亘ってアンモニア燃料供給管 92 を取り囲むように配置されてもよい (図示外)。つまり、外管 95 は、アンモニアタンク 91 と燃焼装置 50 とに接続されてもよい。

[0031] 上記構成によれば、アンモニア燃料供給管 92 の少なくとも一部が外管 95 によって囲まれる二重管構造が採用されることで、アンモニア燃料供給ユニット 90 からアンモニア燃料が漏れ出るリスクを低減することができる。例えば、図 2 A、図 2 B の例では、アンモニアガスが外管 95 から漏洩するリスクが低減し、図 2 C、図 2 D の例では、液体アンモニアまたはアンモニアガスであるアンモニア燃料が外管 95 から漏洩するリスクが低減する。よ

って、アンモニア燃料の漏洩によってボイラ 10 の運転に影響がでるリスクを低減できるアンモニア燃料供給ユニット 90 が実現する。

[0032] 図 2 A～図 2 D で例示される実施形態では、外管 95 はボイラ 10 の建屋内または建屋外のうちで建屋内のみに配置される。従って、ボイラ 10 の建屋 15 の外側では、外管 95 は配置されず、アンモニア燃料供給管 92 は単管として配置される。

図 3 で示されるように、アンモニア燃料供給管 92 は、建屋 15 を構成する壁部を貫通するように設けられており、外管 95 の上流端は、該壁部の内側面に接続されている。アンモニアタンク 91（図 2 A～図 2 D 参照）からボイラ 10 までのアンモニア燃料供給管 92 が全て二重管である場合、アンモニア燃料供給ユニット 90 の高コスト化を招く。また、ボイラ 10 の建屋内と建屋外のうち建屋内でアンモニア燃料が漏れ出た場合の方が、例えば建屋 15 の内側を換気する必要があるため、ボイラ 10 の運転に及ぼす影響は大きい。上記構成によれば、アンモニア燃料供給管 92 と外管 95 とによって形成される二重管構造が、ボイラ 10 の建屋内と建屋外のうちで建屋内のみに配置される。よって、高コスト化を抑制しつつアンモニア燃料の漏洩によってボイラ 10 の運転に影響が出るリスクを効果的に低減することができる。

なお、図 2 A、図 2 C で例示されるように建屋 15 の内側にあるアンモニア燃料供給管 92 の一部において二重管構造が形成されてもよいし、図 2 B、図 2 D で例示されるように建屋 15 の内側にあるアンモニア燃料供給管 92 の流路全長に亘って二重管構造が形成されてもよい。いずれの場合も上記の利点を得ることができる。

[0033] 図 2 A～図 2 D で例示される実施形態では、外管 95 は、アンモニア燃料供給管 92 との間でパージガスの流路を形成する。

図 2 A、図 2 B で例示されるパージガスは熱空気である。より具体的な一例として、エアヒータ 42 によって加熱された熱空気をボイラ 10 に導くように構成される熱空気ダクト 24 A に、外管 95 は抽気管 97 を介して接続

されている。従って、同図で示される外管 95 とアンモニア燃料供給管 92 との間の空間である中間空間には、熱空気がパージガスとして流れる。

図 2 C、図 2 D で例示されるパージガスは、加熱処理が施されていない空気（冷空気）である。より具体的な一例として、大気中の空気をエアヒータ 42 に導くように構成される風道（空気ダクト）24 である冷空気ダクト 24 B に、外管 95 は空気供給管 241 を介して接続されている。従って、同図で示される外管 95 とアンモニア燃料供給管 92 との間の空間である中間空間には、冷空気がパージガスとして流れる。

[0034] 上記構成によれば、アンモニア燃料供給管 92 からアンモニア燃料が漏れ出る場合であっても、該アンモニア燃料がパージガスと共にボイラ 10 に向けて流れるので、アンモニア燃料供給管 92 と外管 95 との間の中間空間でアンモニア燃料が残存するのを抑制することができる。

[0035] < 2-2. アンモニア燃料供給ユニット 90 A、90 C における作用の例示 >

図 2 A、図 2 C で例示される実施形態では、ボイラ 10 の建屋 15 の内側において、アンモニア燃料供給管 92 の一部に二重管構造が形成され、アンモニア燃料供給管 92 の他部は熱空気ダクト 24 A の内側に配置される。従って、同図のアンモニア燃料供給管 92 は、熱空気ダクト 24 A を構成する壁部を貫通するように設けられ、外管 95 の下流端は熱空気ダクト 24 A に接続される。より具体的には図 4 で示されるように、アンモニア燃料供給管 92 は、外管 95 の内側に配置される内管 921 と、熱空気ダクト 24 A の内側に配置されると共にボイラ 10 と内管 921 に接続される接続単管 922 とを含む。なお、図 2 A、図 2 C では、熱空気ダクト 24 A の外壁部を二点鎖線 W によって仮想的に図示している（図 2 B、図 2 D も同様である）。

[0036] 上記構成によれば、接続単管 922 からアンモニア燃料が漏れ出た場合であっても、該アンモニア燃料は熱空気ダクト 24 A によってボイラ 10 に導かれる。例えば図 2 A で示される実施形態では、接続単管 922 からアンモニアガスが例え漏れ出たとしても、該アンモニアガスは熱空気から熱を受領

するため、アンモニアガスの凝縮は起こりづらい。そして、アンモニアガスはそのまま、二点鎖線Wによって囲まれる領域が示す熱空気ダクト24Aの内側空間を流れ、ボイラ10に設けられた空気ノズルに達する。その後、アンモニアガスは火炉11内に噴射される。また、図2Cで示される実施形態では、接続単管922から液体アンモニアが例え漏れ出たとしても、該液体アンモニアは熱空気から受領した熱によってアンモニアガスに気化する。アンモニアガスは、二点鎖線Wによって囲まれる領域が示す熱空気ダクト24Aの内側空間を流れ、空気ノズルに到達する。以上のように、漏れ出たアンモニアガスまたは液体アンモニアであるアンモニア燃料は、ボイラ10の火炉11の内部に流れるので、アンモニア燃料の漏洩によってボイラ10の運転に影響が出るリスクを低減することができる。また、外管95は熱空気ダクト24Aの内側には配置されず、アンモニア燃料供給管92の一部にしか二重管構造が採用されないので、高コスト化を抑制できる。よって、高コスト化を抑制しつつアンモニア燃料の漏洩によってボイラ10の運転に影響が出るリスクを効果的に低減することができる。

[0037] 図2A、図3を参照し、外管95に流れるパージガスが熱空気となる、より具体的な構成を例示する。アンモニア燃料供給ユニット90Aは、熱空気ダクト24Aから抽気した熱空気を外管95に送るように構成される抽気管97を備える。抽気管97から抽気された熱空気は、外管95と内管921との間をパージガスとして流れる。アンモニア燃料供給ユニット90Aの内管921は内側にアンモニアガスの供給路を形成しており、該供給路を流れるアンモニアガスの温度は、抽気管97から供給される熱空気の温度よりも低い。上記構成によれば、アンモニア燃料供給管92の内管921からアンモニアガスが漏洩しても、該アンモニアガスは熱空気から熱を受領するため、アンモニアガスの凝縮は抑制される。従って、アンモニアガスの漏洩が例え発生しても、該アンモニアガスは凝縮することなく、熱空気ダクト24Aを経由してボイラ10に導かれる。よって、漏洩したアンモニアガスが内管921と外管95との間に残存するのを抑制できる。

[0038] 図2C、図3を参照し、外管95に流れるパージガスが冷空気となる、より具体的な構成を例示する。アンモニア燃料供給ユニット90Cは、空気供給管241を備える。本例の空気供給管241は、冷空気ダクト24Bと外管95とに接続されている。これにより、空気供給管241によって導かれる冷空気は、外管95と内管921との間をパージガスとして流れる。アンモニア燃料供給ユニット90Cの内管921は内側に液体アンモニアの供給路を形成しており、該供給路を流れる液体アンモニアの温度と、空気供給管241から供給される冷空気の温度は略同一である。上記構成によれば、大気中にあった加熱処理のなされていない空気である冷空気がパージガスとしてそのまま外管95と内管921との間の中間空間を流れるので、内管921を流れる液体アンモニアはアンモニアガスに変化しにくく、アンモニア燃料供給管92でのベーパロックを抑制できる。また、内管921と外管95との間の中間空間の圧力は、図2Cで示されるアンモニア燃料供給管92における供給圧よりも低いため、液体アンモニアが内管921から漏洩しても、該液体アンモニアはアンモニアガスに気化して、パージガスとしての冷空気によって熱空気ダクト24Aまで送られる。その後、アンモニアガスは、二点鎖線Wによって囲まれる領域が示す熱空気ダクト24Aの内側空間を流れ、ボイラ10まで導かれる。従って、漏洩した液体アンモニアが内管921と外管95との間に残存するのを抑制できる。

なお、他の実施形態では、空気供給管241は、冷空気ダクト24Bから分岐していなくてもよく、送風機（図示外）と外管95とに接続された単管であってもよい。

[0039] <2-3. アンモニア燃料供給ユニット90Cにおける作用の例示>

図2Cで例示されるアンモニア燃料供給ユニット90Cは、接続単管922の外表面に設けられる断熱機構120を備える。本例の断熱機構120は、接続単管922の外表面に設けられた断熱材である。上記構成によれば、熱空気ダクト24Aを流れる熱空気から、接続単管922を流れる液体アンモニアへの入熱を抑制できるので、接続単管922でのベーパロックを抑制

できる。従って、アンモニア燃料供給ユニット 90 の接続単管 922 を液体アンモニアは安定的に流れることができる。

[0040] <2-4. アンモニア検知器 80>

図 2A～図 2D で例示されるアンモニア燃料供給ユニット 90A～90D (90) は、アンモニア燃料を検知するように構成されるアンモニア検知器 80A～80D (80) を備える。アンモニア検知器 80A～80D は、アンモニア燃料供給管 92 と外管 95 との間にある中間空間、中間空間と連通する空間、または、外管 95 の外側空間の少なくともいずれかの空間に設けられる。より具体的な一例として、図 2A、図 2C で例示されるアンモニア検知器 80A、80C は、二点鎖線 W によって示される熱空気ダクト 24A の外壁と接続単管 922 との間の空間（つまり、中間空間と連通する空間）に設けられる。図 2B、図 2D で例示されるアンモニア検知器 80B、80D は、外管 95 の外側（つまり、外側空間）に設けられる。詳細な図示は省略するが、他の実施形態に係るアンモニア検知器 80 は、中間空間に設けられてもよい。

[0041] 本例のアンモニア検知器 80 は、ガスを透過したレーザ光のスペクトルに基づきアンモニア濃度を計測するように構成されるレーザ方式ガス計測器である。レーザ方式ガス計測器は、アンモニアガスが特有の光吸収スペクトルを有する原理を利用する。そして、アンモニアガスが存在しうる検知領域に向けて照射した光を受光する受光素子の出力結果をスペクトル分析することによって、検知領域内にアンモニアガスが存在するか否かを検知する。アンモニア検知器 80 は、検知領域にボイラ 10 の火炉 11 が含まれるよう、ボイラ 10 の近傍に配置されてもよい。

[0042] 上記構成によれば、アンモニア燃料供給管 92 または外管 95 からアンモニア燃料が漏れ出たことをアンモニア検知器 80 は検知することができる。従って、アンモニア燃料供給ユニット 90 は、アンモニア燃料が漏れ出た後の事後的な処置を可能とすることができる。例えば、アンモニア検知器 80 が、ボイラトリップを発生させるように構成されたインターロック（図示外

）と接続されている実施形態では、アンモニア検知器 80 の検知結果が規定の停止条件を充足したことを契機としてインターロックが作動し、ボイラトリップが起きてもよい。これにより、オペレータは適正な処置（例えば、アンモニア燃料が漏洩した配管の修繕）を施したのち、ボイラ 10 の運転を再開させることができる。

[0043] <3. まとめ>

本開示の幾つかの実施形態は、例えば以下のように把握される。

[0044] 1) 本開示の少なくとも一実施形態に係るアンモニア燃料供給ユニット（90）は、

アンモニア燃料をボイラ（10）に供給するように構成されるアンモニア燃料供給管（92）と、

前記アンモニア燃料供給管の少なくとも一部を取り囲むように配置され、前記アンモニア燃料供給管と共に二重管構造を形成する外管（95）とを備える。

[0045] アンモニアがボイラの燃料として用いられる場合、扱われるアンモニアの量が多い。従って、アンモニア燃料が漏洩したときのボイラの運転に及ぼす影響は大きい。この点、上記 1) の構成によれば、アンモニア燃料供給管の少なくとも一部が外管によって取り囲まれる二重管構造が採用されることで、アンモニア燃料供給ユニットからアンモニア燃料が漏れ出るリスクを低減することができる。よって、アンモニア燃料の漏洩によってボイラの運転に影響が出るリスクを低減できるアンモニア燃料供給ユニットが実現する。

[0046] 2) 幾つかの実施形態では、上記 1) に記載のアンモニア燃料供給ユニットであって、

前記外管は、前記ボイラの建屋内または建屋外のうちで建屋内のみに配置される。

[0047] アンモニア燃料供給管が全て二重管である場合、アンモニア燃料供給ユニットの高コスト化を招く。また、ボイラの建屋内と建屋外のうち建屋内でアンモニア燃料が漏れ出た場合の方が、例えば建屋内の換気処置が必要となる

ため、ボイラの運転に及ぼす影響は大きい。この点、上記２）の構成によれば、アンモニア燃料供給管と外管とによって形成される二重管構造が、ボイラの建屋内と建屋外のうちで建屋内のみに配置される。よって、高コスト化を抑制しつつアンモニア燃料の漏洩によってボイラの運転に影響が出るリスクを効果的に低減することができる。

[0048] ３）幾つかの実施形態では、上記１）または２）に記載のアンモニア燃料供給ユニットであって、

前記外管は、前記アンモニア燃料供給管との間でパージガスの流路を形成する。

[0049] 上記３）の構成によれば、アンモニア燃料供給管からアンモニア燃料が漏れ出る場合であっても、該アンモニア燃料がボイラに向けてパージガスと共に流れるので、アンモニア燃料供給管と外管との間でのアンモニア燃料の残存を抑制することができる。

[0050] ４）幾つかの実施形態では、上記３）に記載のアンモニア燃料供給ユニットであって、

前記外管は、エアヒータ（４２）によって加熱された熱空気を前記ボイラに導くように構成される熱空気ダクト（２４Ａ）に接続され、

前記アンモニア燃料供給管は、

前記外管の内側に配置される内管（９２１）と、

前記熱空気ダクトの内側に配置され、前記ボイラと前記内管とに接続される接続単管（９２２）とを含む。

[0051] 上記４）の構成によれば、接続単管からアンモニア燃料が漏れ出た場合であっても、該アンモニア燃料は熱空気ダクトによってボイラに導かれる。漏れ出たアンモニア燃料はボイラの火炉の内部に流れるので、アンモニア燃料の漏洩によってボイラの運転に影響が出るリスクを効果的に低減できる。また、アンモニア燃料供給管の一部にしか二重管構造が採用されないので、高コスト化を抑制できる。よって、高コスト化を抑制しつつアンモニア燃料の漏洩によってボイラの運転に影響が出るリスクを効果的に低減することができる。

きる。

[0052] 5) 幾つかの実施形態では、上記4)に記載のアンモニア燃料供給ユニットであって、

前記接続単管の外表面に設けられる断熱機構(120)をさらに備え、
前記アンモニア燃料供給管は、液体アンモニアの供給路を内側に形成する。

[0053] 上記5)の構成によれば、熱空気ダクトを流れる熱空気から接続単管を流れる液体アンモニアへの入熱を抑制できるので、接続単管でのベーパーロックを抑制できる。従って、アンモニア燃料供給ユニットの接続単管を液体アンモニアは安定的に流れることができる。

[0054] 6) 幾つかの実施形態では、上記4)または5)に記載のアンモニア燃料供給ユニットであって、

大気中の空気を、加熱処理を加えずに前記外管に送るように構成される空気供給管(241)をさらに備え、
前記アンモニア燃料供給管は、液体アンモニアの供給路を内側に形成する。

[0055] 上記6)の構成によれば、大気中にあった空気がパージガスとしてそのまま外管を流れるので、パージガスから内管を流れる液体アンモニアへの入熱は抑制される。液体アンモニアはアンモニアガスに変化しにくく、アンモニア燃料供給管でのベーパーロックを抑制できる。また、液体アンモニアが内管から漏洩しても、液体アンモニアはアンモニアガスに気化して、パージガスとしての空気によって熱空気ダクトまで流れる。その後、アンモニアガスは、熱空気ダクトの内側を流れてボイラまで導かれる。従って、漏洩した液体アンモニアが内管と外管との間に残存するのを抑制できる。

[0056] 7) 幾つかの実施形態では、上記4)に記載のアンモニア燃料供給ユニットであって、

前記熱空気ダクトから抽気した前記熱空気を前記外管に送るように構成される抽気管(97)をさらに備え、

前記内管は、アンモニアガスの供給路を内側に形成する。

[0057] 上記 7) の構成によれば、熱空気ダクトから抽気された熱空気がアンモニア燃料供給管と外管を流れるので、アンモニア燃料供給管の内管からアンモニアガスが漏洩しても、該アンモニアガスは、凝縮することなく熱空気ダクトを経由してボイラに導かれる。従って、漏洩したアンモニアガスが内管と外管の間に残存するのを抑制できる。

[0058] 8) 幾つかの実施形態では、上記 1) から 7) のいずれかに記載のアンモニア燃料供給ユニットであって、

前記アンモニア燃料供給管と前記外管との間にある中間空間、前記中間空間と連通する空間、または前記外管にある外側空間の少なくともいずれかの空間に設けられ、アンモニア燃料を検知するように構成されるアンモニア検知器 (80) をさらに備える。

[0059] 上記 8) の構成によれば、アンモニア供給管から漏れ出たアンモニア燃料、または外管から漏れ出たアンモニア燃料を検知することができる。従って、アンモニア燃料供給ユニットは、アンモニア燃料が漏れ出た後の事後的な処置を可能とすることができる。

[0060] 9) 本開示の少なくとも一実施形態に係るボイラシステム (1) は、

上記 1) 乃至 8) の何れかに記載のアンモニア燃料供給ユニット (90) と、

前記アンモニア燃料供給ユニットから供給されるアンモニア燃料の燃焼により生じる燃焼ガスを熱源として蒸気を生成する前記ボイラ (10) とを備える。

[0061] 上記 9) の構成によれば、上記 1) と同様の理由により、アンモニア燃料の漏洩によってボイラの運転に影響が出るリスクを低減できるボイラシステムが実現する。

符号の説明

[0062] 1 : ボイラシステム

10 : ボイラ

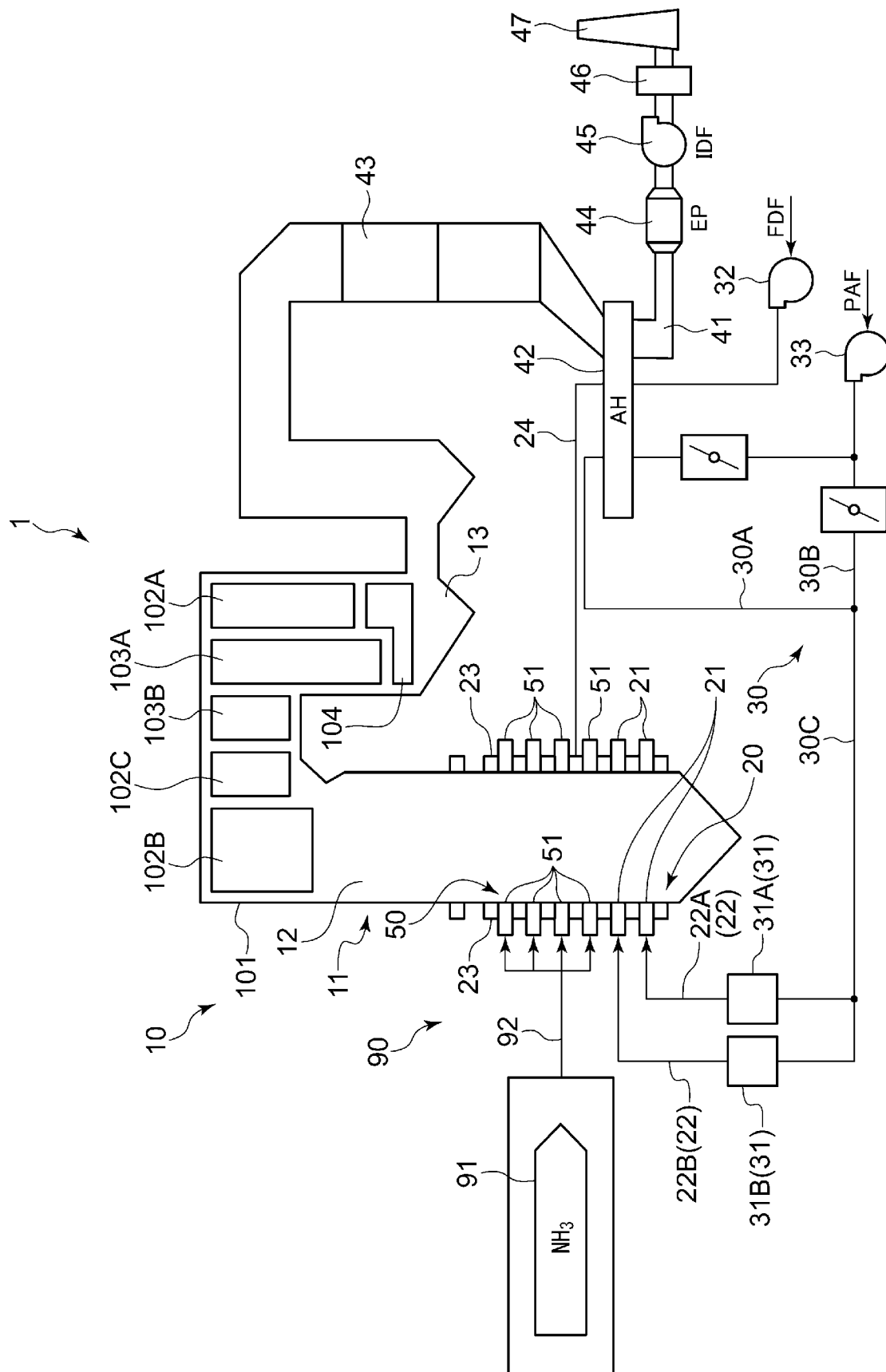
- 1 5 : 建屋
- 2 4 A : 熱空気ダクト
- 4 2 : エアヒータ
- 8 0 : アンモニア検知器
- 9 0 : アンモニア燃料供給ユニット
- 9 2 : アンモニア燃料供給管
- 9 5 : 外管
- 9 7 : 抽気管
- 1 2 0 : 断熱機構
- 2 4 1 : 空気供給管
- 9 2 1 : 内管
- 9 2 2 : 接続単管

請求の範囲

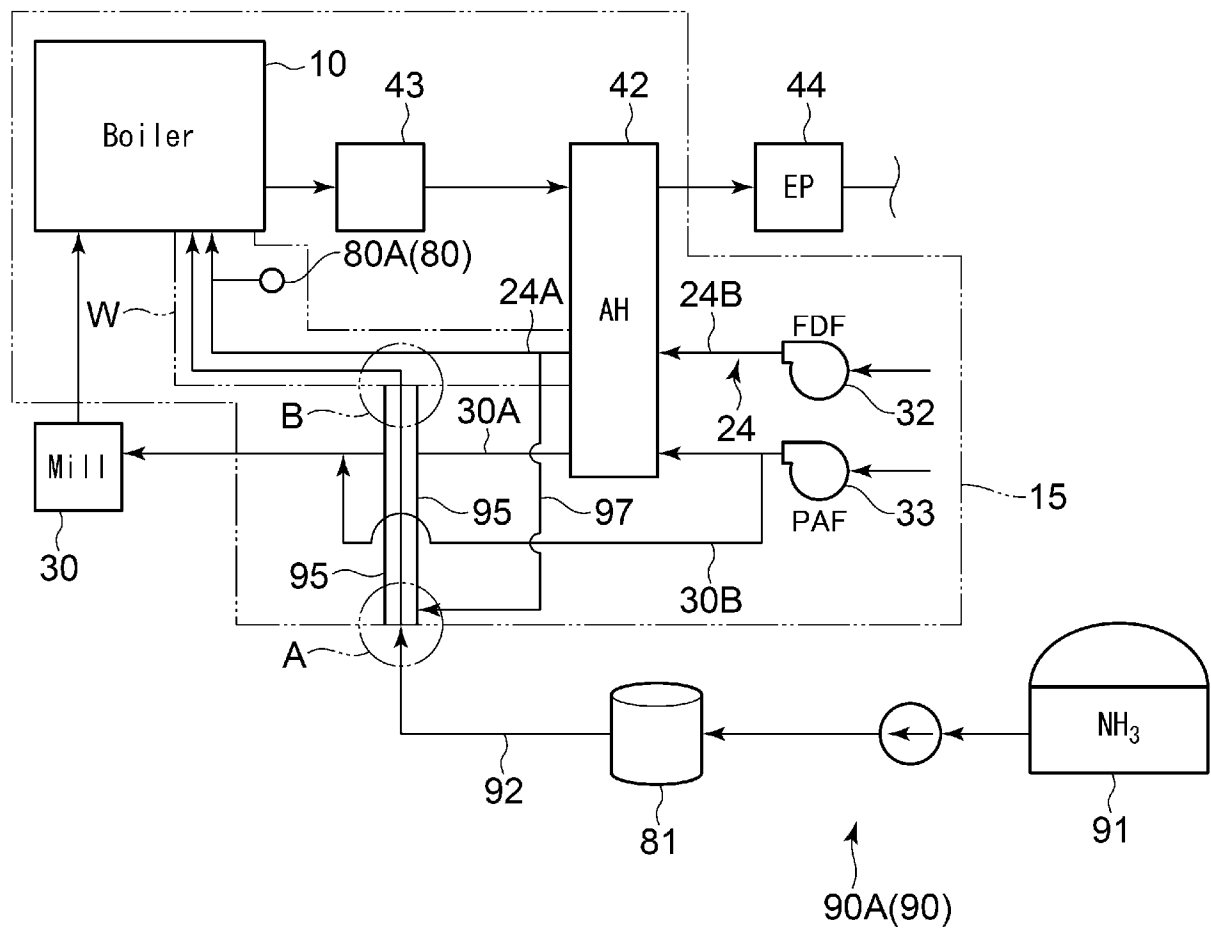
- [請求項1] アンモニア燃料をボイラに供給するように構成されるアンモニア燃料供給管と、
- 前記アンモニア燃料供給管の少なくとも一部を取り囲むように配置され、前記アンモニア燃料供給管と共に二重管構造を形成する外管とを備えるアンモニア燃料供給ユニット。
- [請求項2] 前記外管は、前記ボイラの建屋内または建屋外のうちで建屋内のみに配置される
- 請求項1に記載のアンモニア燃料供給ユニット。
- [請求項3] 前記外管は、前記アンモニア燃料供給管との間でパージガスの流路を形成する
- 請求項1または2に記載のアンモニア燃料供給ユニット。
- [請求項4] 前記外管は、エアヒータによって加熱された熱空気を前記ボイラに導くように構成される熱空気ダクトに接続され、
- 前記アンモニア燃料供給管は、
- 前記外管の内側に配置される内管と、
- 前記熱空気ダクトの内側に配置され、前記ボイラと前記内管とに接続される接続単管とを含む
- 請求項3に記載のアンモニア燃料供給ユニット。
- [請求項5] 前記接続単管の外表面に設けられる断熱機構をさらに備え、
- 前記アンモニア燃料供給管は、液体アンモニアの供給路を内側に形成する
- 請求項4に記載のアンモニア燃料供給ユニット。
- [請求項6] 大気中の空気を、加熱処理を加えずに前記外管に送るように構成される空気供給管をさらに備え、
- 前記アンモニア燃料供給管は、液体アンモニアの供給路を内側に形成する
- 請求項4に記載のアンモニア燃料供給ユニット。

- [請求項7] 前記熱空気ダクトから抽気した前記熱空気を前記外管に送るように構成される抽気管をさらに備え、
- 前記内管は、アンモニアガスの供給路を内側に形成する請求項4に記載のアンモニア燃料供給ユニット。
- [請求項8] 前記アンモニア燃料供給管と前記外管との間にある中間空間、前記中間空間と連通する空間、または前記外管にある外側空間の少なくともいずれかの空間に設けられ、アンモニア燃料を検知するように構成されるアンモニア検知器をさらに備える
- 請求項1または2に記載のアンモニア燃料供給ユニット。
- [請求項9] 請求項1または2に記載のアンモニア燃料供給ユニットと、
- 前記アンモニア燃料供給ユニットから供給されるアンモニア燃料の燃焼により生じる燃焼ガスを熱源として蒸気を生成する前記ボイラとを備えるボイラシステム。

[図1]

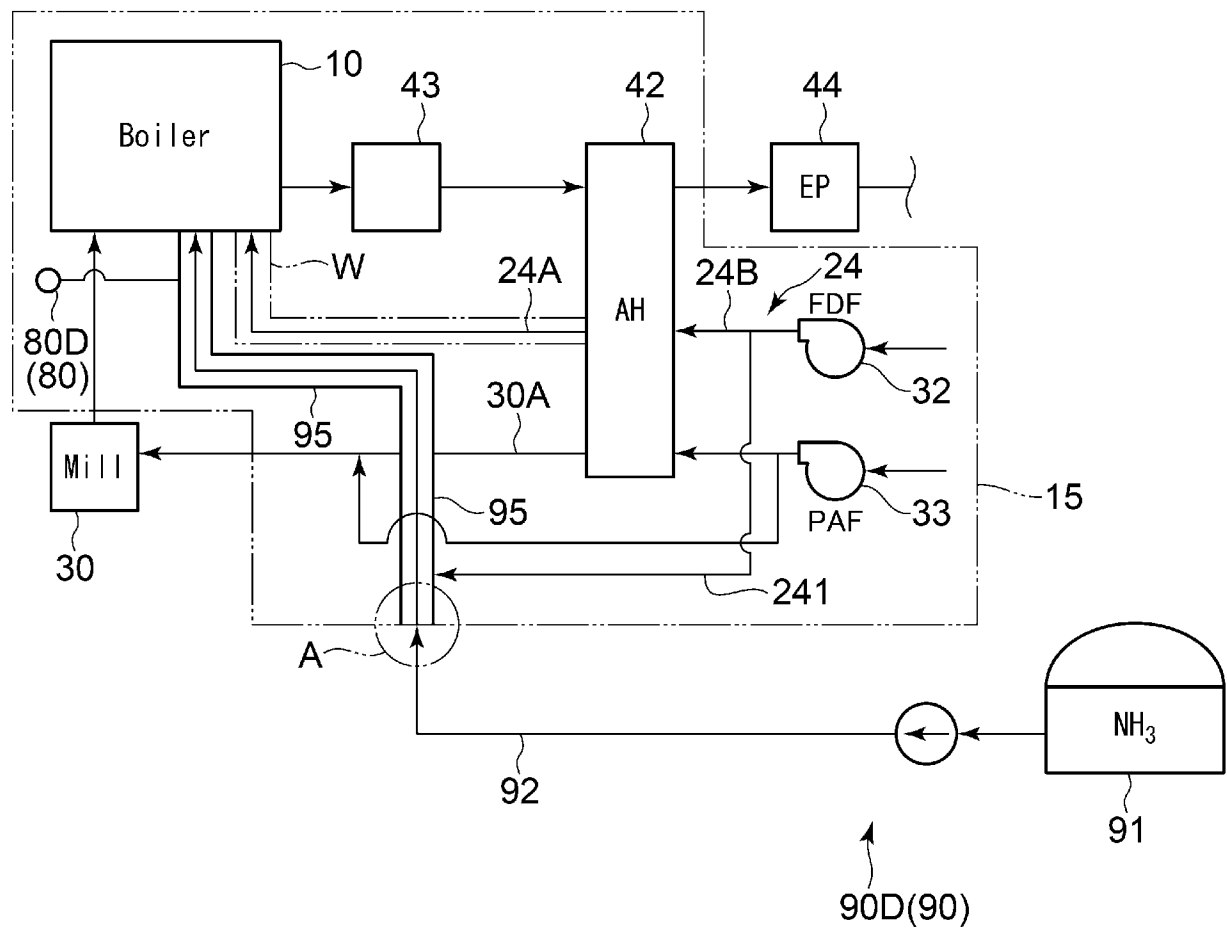


[図2A]

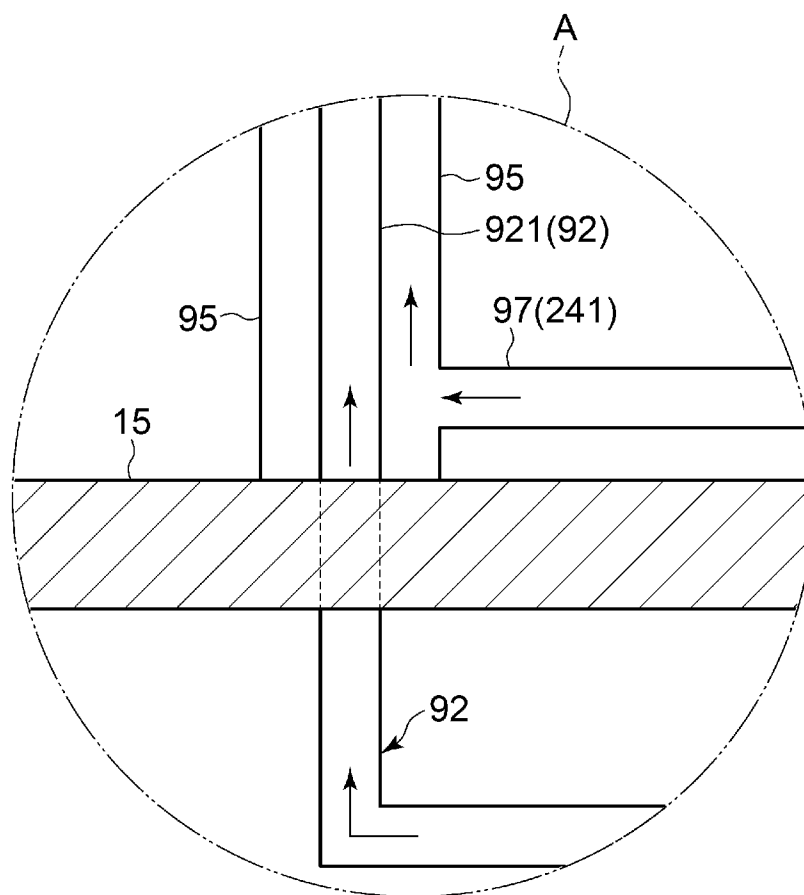


[illegible]

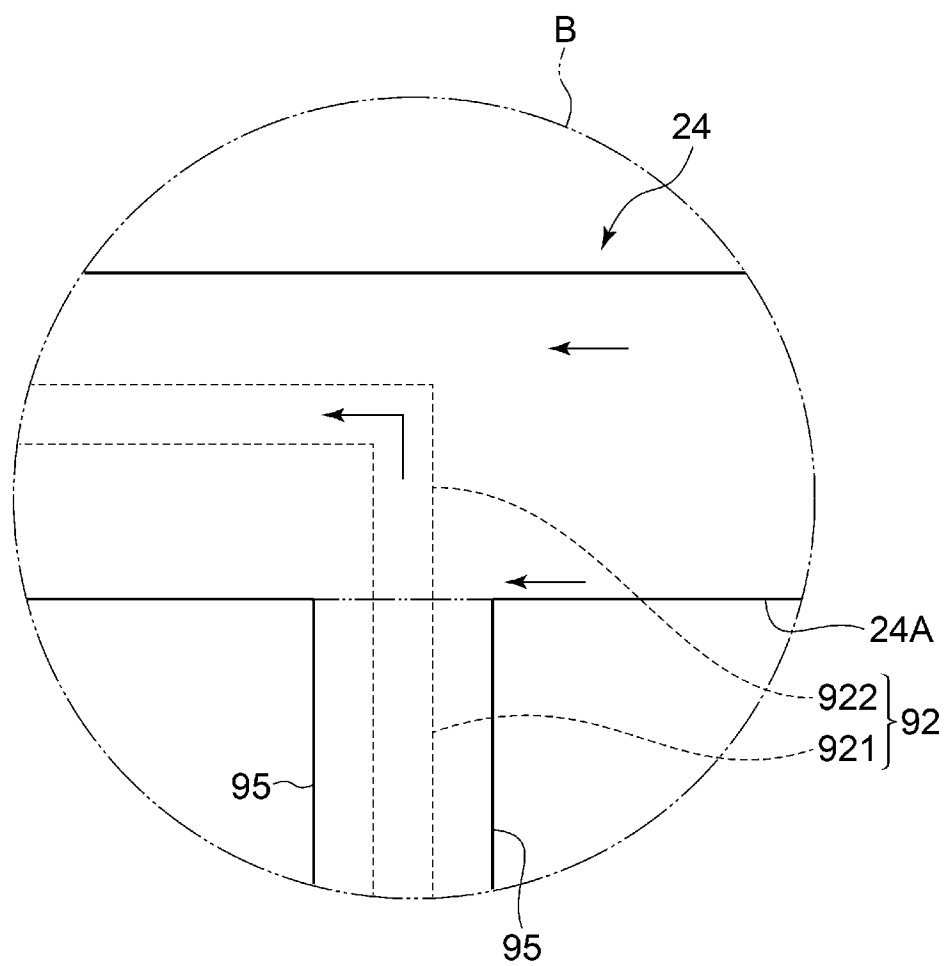
[図2D]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/042496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F23K 5/00**(2006.01)i; **F23K 5/02**(2006.01)i; **F23K 5/18**(2006.01)i

FI: F23K5/00 301A; F23K5/02 A; F23K5/18

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)

F23K5/00; F23K5/02; F23K5/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2018-138863 A (IHI CORP.) 06 September 2018 (2018-09-06)	1, 9
Y	paragraphs [0015], [0025], [0026], fig. 1	2-3, 8-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 117583/1973 (Laid-open No. 63630/1975) (NIPPON KOKAN KK) 10 June 1975 (1975-06-10), specification, p. 7, lines 6-12	2-3, 8-9
Y	JP 2012-92732 A (HITACHI, LTD.) 17 May 2012 (2012-05-17)	8
	paragraph [0059]	
A	JP 2021-173166 A (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO) 01 November 2021 (2021-11-01)	1-9
	paragraphs [0004]-[0006], [0027]	
A	JP 2000-257808 A (BABCOCK-HITACHI KABUSHIKI KAISHA) 22 September 2000 (2000-09-22)	1-9
	paragraph [0031]	



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

16 December 2022

Date of mailing of the international search report

10 January 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/042496**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-39724 A (BABCOCK-HITACHI KABUSHIKI KAISHA) 10 February 1995 (1995-02-10) paragraph [0007]	1-9
A	JP 5-203194 A (TECHNO RYOWA LTD.) 10 August 1993 (1993-08-10) paragraphs [0013]-[0034]	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/042496

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-138863	A	06 September 2018	(Family: none)	
JP	50-63630	U1	10 June 1975	(Family: none)	
JP	2012-92732	A	17 May 2012	US 2012/0102955 A1 paragraph [0107] EP 2447481 A2 CN 102562193 A	
JP	2021-173166	A	01 November 2021	(Family: none)	
JP	2000-257808	A	22 September 2000	(Family: none)	
JP	7-39724	A	10 February 1995	(Family: none)	
JP	5-203194	A	10 August 1993	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F23K 5/00(2006.01)i; F23K 5/02(2006.01)i; F23K 5/18(2006.01)i FI: F23K5/00 301A; F23K5/02 A; F23K5/18										
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）） F23K5/00; F23K5/02; F23K5/18										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022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	JP 2018-138863 A (株式会社 I H I) 06.09.2018 (2018 - 09 - 06) [0015], [0025]-[0026], [図1]	1, 9								
Y		2-3, 8-9								
Y	日本国実用新案登録出願48-117583号(日本国実用新案登録出願公開50-63630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（日本鋼管株式会社）10.06.1975 (1975-06-10) 明細書第7ページ第6行-第12行	2-3, 8-9								
Y	JP 2012-92732 A (株式会社日立製作所) 17.05.2012 (2012 - 05 - 17) [0059]	8								
A	JP 2021-173166 A (株式会社豊田中央研究所) 01.11.2021 (2021 - 11 - 01) [0004]-[0006], [0027]	1-9								
A	JP 2000-257808 A (パブコック日立株式会社) 22.09.2000 (2000 - 09 - 22) [0031]	1-9								
A	JP 7-39724 A (パブコック日立株式会社) 10.02.1995 (1995 - 02 - 10) [0007]	1-9								
☒ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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 16.12.2022	国際調査報告の発送日 10.01.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 古川 峻弘 3L 5370 電話番号 03-3581-1101 内線 3337									

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 5-203194 A (株式会社テクノ菱和) 10.08.1993 (1993 - 08 - 10) [0013]-[0034]	1-9

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/042496

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-138863	A	06.09.2018	(ファミリーなし)	
JP	50-63630	U1	10.06.1975	(ファミリーなし)	
JP	2012-92732	A	17.05.2012	US 2012/0102955	A1
				[0107]	
				EP 2447481	A2
				CN 102562193	A
JP	2021-173166	A	01.11.2021	(ファミリーなし)	
JP	2000-257808	A	22.09.2000	(ファミリーなし)	
JP	7-39724	A	10.02.1995	(ファミリーなし)	
JP	5-203194	A	10.08.1993	(ファミリーなし)	