

(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 8 月 4 日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/121223 A1

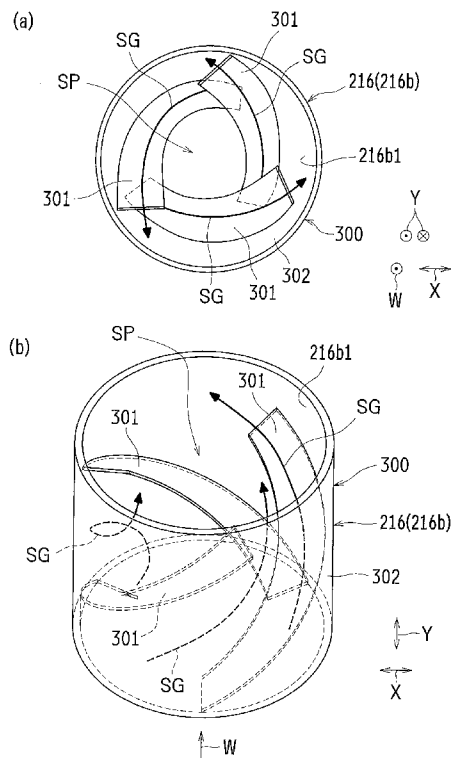
- (51) 国際特許分類:
F23D 14/24 (2006.01) *F23G 7/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084013
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 3 日(03.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-013455 2015 年 1 月 27 日(27.01.2015) JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町 1 - 3 2 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 脇坂 裕昭(WAKIZAKA Hiroaki); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町 1 - 3 2 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 松本 健(MATSUMOTO Takeshi); 〒5308311 大阪府大阪市北区茶屋町 1 - 3 2 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 金田 敦(KANEDA Atsushi); 〒5308311 大阪府
- (74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所(ARC PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: EXCESS GAS BURNING DEVICE

(54) 発明の名称: 余剰ガス燃焼装置

[図4]



(57) Abstract: An excess gas burning device that burns excess gas, which is an excess amount of fuel gas generated in a gasification furnace that generates fuel gas, in an excess gas burning unit, wherein: the excess gas burning device burns the excess gas by the same being delivered from a delivery port of an excess gas supply pipe that supplies excess gas to the excess gas burning unit; and an igniting unit that ignites the excess gas delivered from the delivery port of the excess gas supply pipe is provided further downstream than the delivery port of the excess gas supply pipe in the flow direction of the excess gas, and one or a plurality of helical fins having one or more turns and/or one or a plurality of helical fins having less than one turn is provided in the excess gas supply pipe further upstream than the igniting unit.

(57) 要約: 燃料ガスを生成するガス化炉で生成した燃料ガスの余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置は、余剰ガス燃焼部に余剰ガスを供給する余剰ガス供給管の吐出口から余剰ガスを吐出して燃焼させるようになっており、余剰ガスの流れ方向において、余剰ガス供給管の吐出口よりも下流側に、余剰ガス供給管の吐出口から吐出される余剰ガスに着火する着火部を設け、着火部よりも上流側における余剰ガス供給管の内側に、1周分以上の螺旋状のフィンをもつまたは複数個設けるか、或いはさらに、1周未満の螺旋状のフィンを1つまたは複数個設ける。

WO 2016/121223 A1



ロシア (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))

明 細 書

発明の名称 : 余剰ガス燃焼装置

技術分野

[0001] 本発明は、燃料ガスを生成するガス化炉で生成した燃料ガスの余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置に関する。

背景技術

[0002] バイオマス等の固体炭素質材料を原料としてガス化炉で生成した燃料ガスを燃料としてエンジン駆動するガスエンジンシステムにおいて、エンジン駆動用として消費する以外の余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置が従来から知られている（例えば特許文献1参照）。

[0003] このような余剰ガス燃焼装置においては、余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる際に火炎が余剰ガス燃焼部における煙道の周壁或いは周壁付近まで発達せずに内周中心近傍で燃焼が進むために該火炎の燃焼容積を余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向で距離を稼ぐ必要があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-225684号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] そうすると、余剰ガス燃焼装置における余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向における寸法が長くなり、従って、装置構成の大型化を招く。

[0006] そこで、本発明は、燃料ガスを生成するガス化炉で生成した燃料ガスの余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置であって、余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向における寸法を従来よりも短くすることができ、ひいては装置構成の大型化を抑制することができる余剰ガス燃焼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

[0007] 本発明者らは、前記目的を達成するために、次の知見を得た。すなわち、燃料ガスを生成するガス化炉で生成した燃料ガスの余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置においては、余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる際に火炎を、余剰ガス燃焼部における煙道の周壁或いは周壁付近まで発達させて該煙道内周面の火炎が接触または近接する面積を増加させることにより、該火炎の必要燃焼容積を確保しながら余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向における煙道の寸法を抑えることができる。本発明者らは、このことを実現する構成として、余剰ガス燃焼部に余剰ガスを供給する余剰ガス供給管の吐出口から吐出した余剰ガスを余剰ガス燃焼部における煙道の周壁に沿うように旋回させる構成とすることで、該余剰ガスが着火された後、該煙道の周壁或いは周壁付近まで火炎を発達させて該煙道内周面の火炎が接触または近接する面積を増加させることができ、これにより該火炎の必要燃焼容積を確保しながら余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向における煙道の寸法を抑えることができ、従って、余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向における寸法を従来よりも短くすることができることを見出し、本発明を完成した。

[0008] 本発明は、かかる知見に基づくものであり、燃料ガスを生成するガス化炉で生成した前記燃料ガスの余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置であって、前記余剰ガス燃焼部に前記余剰ガスを供給する余剰ガス供給管の吐出口から前記余剰ガスを吐出して燃焼させるようになっており、前記余剰ガスの流れ方向において、前記余剰ガス供給管の前記吐出口よりも下流側に、前記余剰ガス供給管の前記吐出口から吐出される前記余剰ガスに着火する着火部を設け、前記着火部よりも上流側における前記余剰ガス供給管の内側に、1周分以上の螺旋状のフィンを1つまたは複数個設けるか、或いは／さらに、1周分未満の螺旋状のフィンを1つまたは複数個設けることを特徴とする余剰ガス燃焼装置を提供する。

発明の効果

[0009] 本発明によると、燃料ガスを生成するガス化炉で生成した燃料ガスの余剰

分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置であって、余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向における寸法を従来よりも短くすることができ、ひいては装置構成の大型化を抑制することができる余剰ガス燃焼装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る余剰ガス燃焼装置を備えたガスエンジンの全体構成を示す概略構成図である。

[図2]図2は、図1に示すガスエンジンにおける余剰ガス燃焼装置の概略構成を示す断面図である。

[図3]図3は、余剰ガス供給管の内側に設けられる螺旋状のフィンの各種態様を説明するための説明図であって、(a)は、1周分以上の螺旋状のフィンを1つ設ける例を示す図であり、(b)は、1周分未満の螺旋状のフィンを1つ設ける例を示す図であり、(c)は、1周分以上の螺旋状のフィンを複数個設ける例を示す図であり、(d)は、1周分未満の螺旋状のフィンを複数個設ける例を示す図である。

[図4]図4は、図2に示す螺旋状のフィンが設けられたガス旋回部を示す概略構成図であって、(a)は、ガス旋回部をほぼ真上から見た斜視図であり、(b)は、ガス旋回部を斜め上方から見た斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照しながら説明する。

[0012] 先ず、本発明の実施の形態に係る余剰ガス燃焼装置113を備えたガスエンジン100（ガスエンジンシステム）の全体構成について説明する。

[0013] 図1は、本発明の実施の形態に係る余剰ガス燃焼装置113を備えたガスエンジン100の全体構成を示す概略構成図である。

[0014] 図1に示すように、ガスエンジン100は、原料供給装置101と、ガス化炉102と、サイクロン103と、ガス冷却器104と、スクラバー105と、循環水槽106（貯水槽）と、冷却塔107と、ガスフィルター108と、誘引ブロワ109と、前処理ユニット110と、エンジン装置（この

例ではエンジン発電装置 111) と、水封槽 112 と、余剰ガス燃焼装置 113 (フレアスタック) とを備えている。

[0015] 原料供給装置 101 は、可燃性ガス (この例ではバイオガス G) の原料となる固体炭素質材料 (この例ではバイオマス B) が貯溜される投入ホッパ 101a と、投入ホッパ 101a に貯溜されたバイオマス B をガス化炉 102 に投入する原料投入部 101b とを備えている。

[0016] ここで、固体炭素質材料としては、家畜排泄物、食品廃棄物、紙、黒液、下水汚泥、木質チップ等の木質系廃材、未利用材、籾殻等の農作物非食用物、資源作物等のバイオマスを例示できる。固体炭素質材料として、バイオマス以外に石炭等の化石燃料も用いることができる。この例では、固体炭素質材料は、バイオマスとされ、可燃性ガスは、バイオガスとされている。よって、ガスエンジン 100 は、バイオガスエンジンとされている。

[0017] 原料投入部 101b は、この例では、投入コンベア 101b1 と、投入フィーダー 101b2 とを備えている。投入コンベア 101b1 は、投入ホッパ 101a に貯溜されたバイオマス B を投入フィーダー 101b2 に搬送する。投入フィーダー 101b2 は、投入コンベア 101b1 にて搬送されてきたバイオマス B をガス化炉 102 に投入する。

[0018] ガス化炉 102 は、原料供給装置 101 にて投入されたバイオマス B からバイオガス G を生成する。サイクロン 103 は、ガス化炉 102 にて生成されたバイオガス G に含まれる比較的大きい塵等の不要物を除去する。

[0019] ガス冷却器 104 は、ガス化炉 102 からエンジン発電装置 111 へのバイオガス供給経路に設けられている。ガス冷却器 104 は、サイクロン 103 にて不要物が除去されたバイオガス G を、洗浄水 WW により洗浄し、さらに冷却水 CW により冷却する。スクラバー 105 は、ガス冷却器 104 にて洗浄されて冷却されたバイオガス G を洗浄水 WW 中に潜らせることによりさらに洗浄する。循環水槽 106 は、ガス冷却器 104 およびスクラバー 105 に供給する洗浄水 WW を貯溜する。冷却塔 107 は、ガス冷却器 104 に供給する冷却水 CW を貯溜する。

- [0020] ガスフィルター１０８は、スクラバー１０５にて洗浄されたバイオガスＧに含まれる比較的小さな塵等の不要物を濾過により除去する。誘引ブロワ１０９は、ガス化炉１０２側のバイオガス供給経路におけるバイオガスＧを吸入してエンジン発電装置１１１側のバイオガス供給経路および余剰ガス燃焼装置１１３側のバイオガス供給経路に吐出する。
- [0021] 前処理ユニット１１０は、誘引ブロワ１０９にてエンジン発電装置１１１側のバイオガス供給経路に吐出されたバイオガスＧにおける不純物を除去する。エンジン発電装置１１１は、前処理ユニット１１０にて不純物が除去されたバイオガスＧを燃焼する。
- [0022] 水封槽１１２は、誘引ブロワ１０９にてエンジン発電装置１１１側のバイオガス供給経路に吐出されたバイオガスＧの圧力を制御する。余剰ガス燃焼装置１１３は、バイオガスＧの圧力が水封槽１１２の圧力を超えた場合に流れ込む、エンジン発電装置１１１に供給されなかった余剰バイオガスＳＧ（余剰ガスの一例）を燃焼させる。なお、余剰ガス燃焼装置１１３の種火用燃料として微量のバイオガスＧが水封槽１１２をバイパスする不図示の経路を経由して常に余剰ガス燃焼装置１１３に流れている。
- [0023] 以上説明したガスエンジン１００では、原料供給装置１０１にて固体炭素質材料のバイオマスＢがガス化炉１０２に投入されてガス化炉１０２で可燃性のバイオガスＧが生成される。ガス化炉１０２で生成されたバイオガスＧは、サイクロン１０３、ガス冷却器１０４、スクラバー１０５、ガスフィルター１０８、誘引ブロワ１０９の順に流れ、誘引ブロワ１０９の下流側でエンジン発電装置１１１側と余剰ガス燃焼装置１１３側とに分岐して流れ、さらに、余剰ガス燃焼装置１１３で余剰バイオガスＳＧが燃焼され、エンジン発電装置１１１でバイオガスＧが燃焼される。
- [0024] 詳しくは、投入ホッパ１０１ａには、バイオマスＢが貯溜され、投入ホッパ１０１ａ内のバイオマスＢが原料投入部１０１ｂにおける投入コンベア１０１ｂ１および投入フィーダー１０１ｂ２によりガス化炉１０２内に投入される。

- [0025] ガス化炉 102 では、バイオマス B が不完全燃焼されてバイオガス G が生成される。ガス化炉 102 で生成されたバイオガス G は、ガス管 201 を経てサイクロン 103 に導入される。ここで、バイオガス G は、一酸化炭素を主成分とする燃料ガスであり、バイオガス G には、ススやタール、塵等の不要物が含まれている。
- [0026] サイクロン 103 では、バイオガス G に含まれる比較的大きな塵等の不要物が、遠心分離によって除去される。サイクロン 103 で比較的大きな塵等の不要物が除去されたバイオガス G は、ガス管 202 を経てガス冷却器 104 に導入される。
- [0027] ガス冷却器 104 内には、バイオガス G が流れる図示しないガス管が設けられており、該ガス管内のバイオガス G が、洗浄水 WW で洗浄されると共に、該ガス管の周囲を流れる冷却水 CW で冷却される。ガス冷却器 104 で洗浄、冷却されたバイオガス G は、ガス管 203 を経てスクラバー 105 に導入される。
- [0028] ガス冷却器 104 に供給される冷却水 CW は、冷却塔 107 に貯溜されており、冷却塔 107 内の冷却水 CW は、配水管 204 を経てガス冷却器 104 に導入される。配水管 204 内の冷却水 CW は、ポンプ 205 によりガス冷却器 104 側に圧送され、ガス冷却器 104 でバイオガス G を冷却する。バイオガス G を冷却した冷却水 CW は、配水管 206 を経て冷却塔 107 に導出される。
- [0029] スクラバー 105 内には、洗浄水 WW が貯溜されており、バイオガス G がスクラバー 105 内の洗浄水 WW 中を潜ることにより洗浄される。スクラバー 105 で洗浄されたバイオガス G は、ガス管 207 を経てガスフィルター 108 に導入される。
- [0030] ガス冷却器 104 およびスクラバー 105 に供給される洗浄水 WW は、循環水槽 106 に貯溜されている。循環水槽 106 内の洗浄水 WW は、配水管 209 を経てガス冷却器 104 に導入されると共に、配水管 209 から分岐する配水管 210 を経てスクラバー 105 に導入される。配水管 209, 2

10内の洗浄水WWは、ポンプ211によりガス冷却器104側およびスクラバー105側に圧送され、ガス冷却器104およびスクラバー105でバイオガスGを洗浄する。ガス冷却器104でバイオガスGを洗浄した洗浄水WWは、配水管212を経て循環水槽106に導出される一方、スクラバー105でバイオガスGを洗浄した洗浄水WWは、配水管213を経て循環水槽106に導出される。

[0031] ガスフィルター108では、バイオガスGに含まれる比較的小さな塵等の不要物が、濾過によって除去される。ガスフィルター108で比較的小さな塵等の不要物が除去されたバイオガスGは、ガス管214を経て誘引ブロワ109に導入される。

[0032] 誘引ブロワ109では、誘引ブロワ109よりも上流側のバイオガス供給経路から吸入されたバイオガスGが誘引ブロワ109よりも下流側のバイオガス供給経路に吐出される。つまり、誘引ブロワ109の上流側のバイオガス供給経路は負圧となる一方、誘引ブロワ109の下流側のバイオガス供給経路は正圧となるため、誘引ブロワ109の上流側のバイオガス供給経路におけるバイオガスGが誘引ブロワ109で下流側のバイオガス供給経路に誘引される。

[0033] 誘引ブロワ109で誘引されたバイオガスGは、ガス供給管215およびガス供給管215に設けられた前処理ユニット110を介してエンジン発電装置111に導入される。エンジン発電装置111には、前処理ユニット110で不純物が除去されたバイオガスGが供給される。この例では、エンジン発電装置111は、ガスエンジン部（図示省略）により駆動される発電装置（図示省略）を備え、該発電装置で発電し、かつ、該ガスエンジン部の排熱を給湯や空調等に利用するコージェネレーションシステムとされている。

[0034] 一方、ガス化炉102で生成されたバイオガスGのうちエンジン発電装置111に供給されなかった余剰バイオガスSGは、誘引ブロワ109からのバイオガスGをエンジン発電装置111側へ供給するガス供給管215から分岐する余剰ガス供給管216および余剰ガス供給管216に設けられた水

封槽 1 1 2 を介して余剰ガス燃焼装置 1 1 3 に導入される。

[0035] 余剰ガス供給管 2 1 6 は、水封槽 1 1 2 の上流側に設けられて誘引ブロワ 1 0 9 と水封槽 1 1 2 とを接続する上流側ガス供給管 2 1 6 a と、水封槽 1 1 2 の下流側に設けられて水封槽 1 1 2 と余剰ガス燃焼装置 1 1 3 とを接続する下流側ガス供給管 2 1 6 b とを備えている。

[0036] 水封槽 1 1 2 内には、所定の水位まで水が封入されている。水封槽 1 1 2 は、上流側ガス供給管 2 1 6 a から吐出される余剰バイオガス S G に水压を作用させることにより、水封槽 1 1 2 から余剰ガス燃焼装置 1 1 3 への下流側ガス供給管 2 1 6 b における余剰バイオガス S G の供給量を制御する。これにより、水封槽 1 1 2 は、ガス供給管 2 1 5 内のバイオガス G の圧力を制御することができる。

[0037] 余剰ガス燃焼装置 1 1 3 では、上流側ガス供給管 2 1 6 a、水封槽 1 1 2 および下流側ガス供給管 2 1 6 b を経て送られてきた余剰バイオガス S G が余剰ガス燃焼部 1 1 3 a で燃焼される。

[0038] 次に、ガスエンジン 1 0 0 における余剰ガス燃焼装置 1 1 3 について、図 1 および図 2 を参照しながら以下に説明する。

[0039] 図 2 は、図 1 に示すガスエンジン 1 0 0 における余剰ガス燃焼装置 1 1 3 の概略構成を示す断面図である。

[0040] 図 1 および図 2 に示すように、余剰ガス燃焼装置 1 1 3 は、余剰バイオガス S G を燃焼させる余剰ガス燃焼部 1 1 3 a（この例では余剰ガス燃焼塔）を有している。余剰ガス燃焼部 1 1 3 a は、長手方向 H が所定方向（この例では上下方向 Y）に向くように設置されている。下流側ガス供給管 2 1 6 b の余剰ガス燃焼装置 1 1 3 側の端部は、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の一端部（この例では下側端部）の内部に挿入されている。余剰ガス燃焼装置 1 1 3 は、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a に余剰バイオガス S G を供給する余剰ガス供給管 2 1 6（具体的には下流側ガス供給管 2 1 6 b）の吐出口 2 1 6 c から余剰バイオガス S G を吐出して燃焼させるようになっている。この例では、余剰ガス燃焼装置 1 1 3 は、バーナー部 2 1 7（保炎板）をさらに備えている。

バーナー部 2 1 7 は、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の一端部（この例では下側端部）の内側に設けられている。余剰ガス燃焼部 1 1 3 a 内における下流側ガス供給管 2 1 6 b の余剰ガス燃焼装置 1 1 3 側の端部は、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a 内に設けられたバーナー部 2 1 7 に連通している。

[0041] 詳しくは、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a は、長尺な筒状（この例では円筒状）の形状を有している。余剰ガス燃焼部 1 1 3 a は、長手方向 H が上下方向 Y 以外の方向（例えば水平方向 X）に設置されていてもよいが、この例では、上下方向 Y に沿うように設置されている。余剰ガス燃焼装置 1 1 3 は、設置台 1 1 3 b をさらに備えている。余剰ガス燃焼部 1 1 3 a は、設置台 1 1 3 b に設置されている。バーナー部 2 1 7 は、窪み形状（この例では平面視で円形の皿形状または碗形状）を有している。バーナー部 2 1 7 は、表側（凹面側）が余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の排煙口 1 1 3 c 側に向くように（この例では上になるように）配設され、かつ、中心部において下流側ガス供給管 2 1 6 b の端部が裏側（凹面側とは反対側）から接続されている。バーナー部 2 1 7 の外周縁部には、周方向に沿って複数の空気孔 2 1 7 a ~ 2 1 7 a が設けられている。

[0042] また、余剰ガス燃焼装置 1 1 3 は、余剰ガス供給管 2 1 6（具体的には下流側ガス供給管 2 1 6 b）の吐出口 2 1 6 c から吐出される余剰バイオガス S G に着火する着火部（この例ではパイロットバーナー 2 1 8）をさらに備えている。パイロットバーナー 2 1 8 は、余剰バイオガス S G の流れ方向 W において、余剰ガス供給管 2 1 6 の吐出口 2 1 6 c よりも下流側に設けられている。パイロットバーナー 2 1 8 は、この例では、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の側面に設けられている。パイロットバーナー 2 1 8 は、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の外側から余剰ガス燃焼部 1 1 3 a 内に余剰バイオガス S G に着火するための燃料となる可燃性ガス g（この例ではプロパンガス）を供給すようになっている。パイロットバーナー 2 1 8 には、ガスボンベ 2 1 8 a（図 2 では図示省略、図 1 参照）が接続されている。ガスボンベ 2 1 8 a は、可燃性ガス g をパイロットバーナー 2 1 8 に供給する。

[0043] かかる構成を備えた余剰ガス燃焼装置 1 1 3 では、上流側ガス供給管 2 1 6 a から水封槽 1 1 2 を通過して下流側ガス供給管 2 1 6 b に流れてきた余剰バイオガス S G は、余剰ガス燃焼装置 1 1 3 に導入されて余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の一端部（この例では下側端部）に設けられたバーナー部 2 1 7 から吐出される。バーナー部 2 1 7 から吐出された余剰バイオガス S G は、余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の側面に設けられたパイロットバーナー 2 1 8 においてガスボンベ 2 1 8 a から供給された可燃性ガス g による種火により着火されて燃焼される。

[0044] （螺旋状のフィンについて）

ところで、余剰ガス燃焼装置 1 1 3 の従来の構成では、余剰バイオガス S G を余剰ガス燃焼部 1 1 3 a で燃焼させる際に火炎が余剰ガス燃焼部 1 1 3 a における煙道の周壁 1 1 3 a 1 或いは周壁 1 1 3 a 1 付近まで発達せずに内周中心近傍で燃焼が進むために該火炎の燃焼容積を余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の余剰バイオガス S G の流れ方向 W（この例では高さ方向）で距離を稼ぐ必要があった。

[0045] そうすると、余剰ガス燃焼装置 1 1 3 における余剰ガス燃焼部 1 1 3 a の余剰バイオガス S G の流れ方向 W（この例では高さ方向）における寸法 L（長さ）が長くなり、従って、装置構成の大型化を招く。

[0046] この点、本実施の形態に係る余剰ガス燃焼装置 1 1 3 では、パイロットバーナー 2 1 8 よりも上流側における余剰ガス供給管 2 1 6（具体的には下流側ガス供給管 2 1 6 b）の内側（この例では内周壁 2 1 6 b 1）に、1 周分以上の螺旋状のフィン 3 0 1 が 1 つまたは複数個設けられるか、或いは／さらに、1 周分未満の螺旋状のフィン 3 0 1 が 1 つまたは複数個設けられている（図 2 および後述する図 3 および図 4 参照）。具体的には、螺旋状のフィン 3 0 1 は、余剰バイオガス S G の流れ方向 W に沿った軸線を中心とした螺旋形状のものであり、該軸線の周りに円を描きながら流れ方向 W に進むように形成されている。ここで、余剰バイオガス S G の流れ方向 W に沿った軸線は、例えば、余剰ガス供給管 2 1 6 の中心軸線とすることができる。

[0047] 余剰ガス供給管 2 1 6 の内側に設けられる螺旋状のフィン 3 0 1 は、余剰ガス供給管 2 1 6 の吐出口 2 1 6 c から吐出した余剰バイオガス S G を余剰ガス燃焼部 1 1 3 a における煙道の周壁 1 1 3 a 1 に沿うように旋回させるようにすることができれば、何れの態様であってもよく、例えば、次の態様 (a) ~ (g) を例示できる。

[0048] 図 3 は、余剰ガス供給管 2 1 6 の内側に設けられる螺旋状のフィン 3 0 1 の各種態様を説明するための説明図である。

(a) 1 周分以上の螺旋状のフィン 3 0 1 を 1 つ設ける態様 (図 3 (a) 参照)。

(b) 1 周分未満の螺旋状のフィン 3 0 1 を 1 つ設ける態様 (図 3 (b) 参照)。

(c) 1 周分以上の螺旋状のフィン 3 0 1 を複数個設ける態様 (図 3 (c) 参照)。

(d) 1 周分未満の螺旋状のフィン 3 0 1 を複数個設ける態様 (図 3 (d) 参照)。

(e) 1 周分以上の螺旋状のフィン 3 0 1 を 1 つ設ける態様 (前記 (a) の態様) と、1 周分未満の螺旋状のフィン 3 0 1 を 1 つ設ける態様 (前記 (b) の態様) とを組み合わせた態様 (図示省略)。

(f) 1 周分以上の螺旋状のフィン 3 0 1 を 1 つ設ける態様 (前記 (a) の態様) と、1 周分未満の螺旋状のフィン 3 0 1 を複数個設ける態様 (前記 (d) の態様) とを組み合わせた態様 (図示省略)。

(g) 1 周分未満の螺旋状のフィン 3 0 1 を 1 つ設ける態様 (前記 (b) の態様) と、1 周分以上の螺旋状のフィン 3 0 1 を複数個設ける態様 (前記 (c) の態様) とを組み合わせた態様 (図示省略)。

[0049] なお、前記 (c) の態様から前記 (g) の態様のように、螺旋状のフィン 3 0 1 を複数個設ける場合、各螺旋状のフィン 3 0 1 ~ 3 0 1 を、余剰バイオガス S G の流れ方向 W におけるピッチ (周期) が揃うように (すなわち周期が一致又は略一致するように) 設けてもよいし (図 3 (c) および図 3 (

d) 参照)、ずれるように設けてもよく (図4 参照)、これらを組み合わせてもよい。

[0050] 螺旋状のフィン301を、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおけるピッチ (周期) がずれるように複数個設ける場合、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおいて隣り合う螺旋状のフィン301, 301を、余剰バイオガスSGの流れ方向Wから視てオーバーラップするように設けてもよいし (図4 参照)、オーバーラップしないように設けてもよく (図3 (c) および図3 (d) 参照)、これらを組み合わせてもよい。

[0051] 例えば、螺旋状のフィン301を3つ以上設ける態様では、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおいて複数組の隣り合う螺旋状のフィン (301, 301) ~ (301, 301) のち少なくとも1組の隣り合う螺旋状のフィンを、余剰バイオガスSGの流れ方向Wから視てオーバーラップするように設けてもよい。また、螺旋状のフィン301を、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおけるピッチ (周期) がずれるようにn個 (nは2以上の整数) 設ける場合には、n個 (例えば3個) の螺旋状のフィン301~301を、360度をn (例えば3) で割った角度 (360度/n) (例えば120度) ずつ周期をずらした状態で設けるようにしてもよい (図4 参照)。

[0052] 螺旋状のフィン301は、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおけるピッチ (周期) が流れ方向Wにおいて一定または略一定となってもよいが (図3 および図4 参照)、それに限定されるものではなく、余剰バイオガスSGの流れ方向Wに進むに従って小さくなってもよいし、大きくなってもよい。

[0053] また、螺旋状のフィン301は、周方向の中心に余剰バイオガスSGの流れ方向Wに沿って延びる空間が設けられるように形成されていてもよいし (図3 および図4 参照)、周方向の中心が塞がるように形成されていてもよい。螺旋状のフィン301は、周方向の中心に余剰バイオガスSGの流れ方向Wに沿って延びる空間が設けられるように形成されている場合、内径 (空間の直径) が流れ方向Wにおいて一定又は略一定となってもよいが、それ

に限定されるものではなく、余剰バイオガスSGの流れ方向Wに進むに従って小さくなっていてもよいし、大きくなっていてもよい。

[0054] 本実施の形態では、図2に示すように、螺旋状のフィン301は、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおいて余剰ガス供給管216の吐出口216cの位置または吐出口216cよりも下流側の近傍（吐出口216cから所定距離上流側の位置）に設けられている。また、螺旋状のフィン301は、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおける予め定めた所定の領域内に設けられている。具体的には、螺旋状のフィン301は、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおいて余剰ガス供給管216の吐出口216cの位置または吐出口216cよりも下流側の近傍（吐出口216cから所定距離上流側の位置）に配設されたガス旋回部300に設けられている。

[0055] 図4は、図2に示す螺旋状のフィン301が設けられたガス旋回部300を示す概略構成図である。図4（a）は、ガス旋回部300をほぼ真上から見た斜視図であり、図4（b）は、ガス旋回部300を斜め上方から見た斜視図である。

[0056] 図4に示すように、ガス旋回部300は、筒状（この例では円筒状）のガス旋回部本体302を有している。ガス旋回部本体302は、長手方向Hにおける長さが予め定めた所定の長さとされている。ガス旋回部本体302は、余剰ガス供給管216（具体的には下流側ガス供給管216b）の一部を構成している。

[0057] 図4に示す例では、ガス旋回部本体302の内周壁216b1に螺旋状のフィン301が複数個（この例では3個）設けられている。

[0058] 具体的には、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおいて隣り合う螺旋状のフィン301、301は、余剰バイオガスSGの流れ方向Wから見てオーバーラップするように設けられている（図4（a）参照）。n個（この例では3個）の螺旋状のフィン301～301は、360度をn（この例では3）で割った角度（この例では120度）ずつ周期をずらした状態で設けられている。

- [0059] 螺旋状のフィン301は、余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおけるピッチ（周期）が流れ方向Wにおいて一定または略一定となっている。
- [0060] また、螺旋状のフィン301は、周方向の中心に余剰バイオガスSGの流れ方向Wに沿って延びる空間SPが設けられるように形成されており、内径（空間SPの直径）が流れ方向Wにおいて一定又は略一定となっている。
- [0061] 本実施の形態によれば、パイロットバーナー218よりも上流側における余剰ガス供給管216（具体的には下流側ガス供給管216b）の内側（この例では内周壁216b1）に、1周分以上の螺旋状のフィン301を1つまたは複数個設けるか、或いは／さらに、1周分未満の螺旋状のフィン301を1つまたは複数個設けるので（図2、図3および図4参照）、余剰ガス供給管216の吐出口216cから吐出した余剰バイオガスSGを余剰ガス燃焼部113aにおける煙道の周壁113a1に沿うように旋回させることができ、従って、該煙道の周壁113a1或いは周壁113a1付近まで火炎F（図2参照）を発達させて該煙道内周面（周壁113a1）の火炎Fが接触または近接する面積を増加させることができる。これにより火炎Fの必要燃焼容積を確保しながら余剰ガス燃焼部113aの余剰バイオガスSGの流れ方向Wにおける煙道の寸法を抑えることができ、従って、余剰ガス燃焼部113aの余剰バイオガスSGの流れ方向W（この例では高さ方向）における寸法L（図2参照）（長さ）を従来よりも短くすることができ、ひいては装置構成の大型化を抑制することが可能となる。
- [0062] 本発明は、以上説明した実施の形態に限定されるものではなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、かかる実施の形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。
- [0063] この出願は、2015年1月27日に日本で出願された特願2015-013455号に基づく優先権を請求する。これに言及することにより、その

全ての内容は本出願に組み込まれるものである。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明は、燃料ガスを生成するガス化炉で生成した燃料ガスの余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置に係るものであり、特に、余剰ガス燃焼部の余剰ガスの流れ方向における寸法を従来よりも短くし、ひいては装置構成の大型化を抑制するための用途に適用できる。

符号の説明

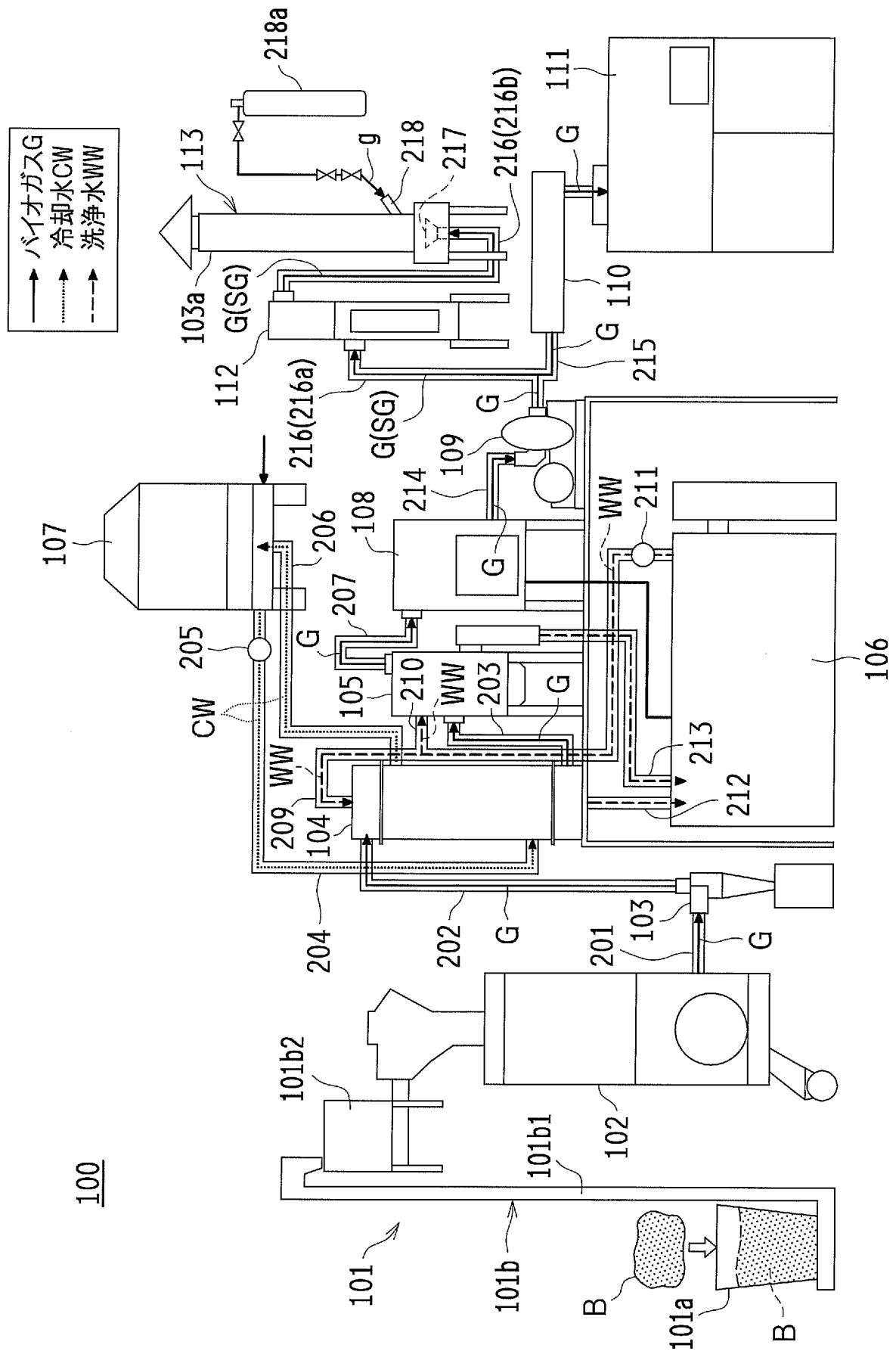
[0065]	1 0 0	ガスエンジン
	1 0 1	原料供給装置
	1 0 1 a	投入ホッパ
	1 0 1 b	原料投入部
	1 0 1 b 1	投入コンベア
	1 0 1 b 2	投入フィーダー
	1 0 2	ガス化炉
	1 0 3	サイクロン
	1 0 4	ガス冷却器
	1 0 5	スクラバー
	1 0 6	循環水槽
	1 0 7	冷却塔
	1 0 8	ガスフィルター
	1 0 9	誘引ブロワ
	1 1 0	前処理ユニット
	1 1 1	エンジン発電装置
	1 1 2	水封槽
	1 1 3	余剰ガス燃焼装置
	1 1 3 a	余剰ガス燃焼部
	1 1 3 a 1	周壁
	1 1 3 b	設置台

1 1 3 c	排煙口
2 1 6	余剰ガス供給管
2 1 6 a	上流側ガス供給管
2 1 6 b	下流側ガス供給管
2 1 6 b 1	内周壁
2 1 6 c	吐出口
2 1 7	バーナー部
2 1 7 a	空気孔
2 1 8	パイロットバーナー（着火部の一例）
2 1 8 a	ガスボンベ
3 0 0	ガス旋回部
3 0 1	螺旋状のフィン
3 0 2	ガス旋回部本体
B	バイオマス
CW	冷却水
G	バイオガス
F	火炎
H	長手方向
L	余剰ガス燃焼部の寸法（長さ）
S G	余剰バイオガス（余剰ガスの一例）
S P	空間
W	余剰バイオガスの流れ方向
WW	洗浄水
X	水平方向
Y	上下方向

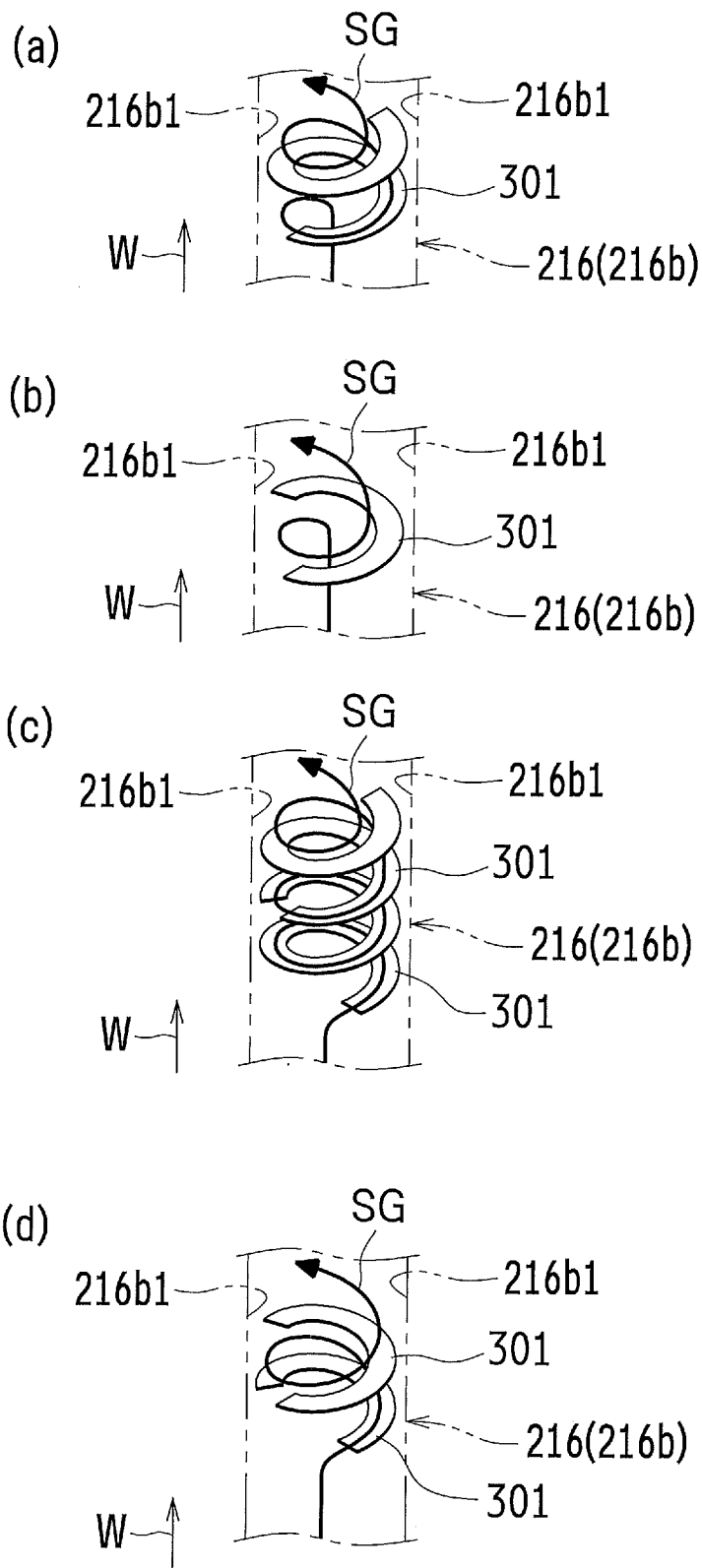
請求の範囲

- [請求項1] 燃料ガスを生成するガス化炉で生成した前記燃料ガスの余剰分の余剰ガスを余剰ガス燃焼部で燃焼させる余剰ガス燃焼装置であって、
- 前記余剰ガス燃焼部に前記余剰ガスを供給する余剰ガス供給管の吐出口から前記余剰ガスを吐出して燃焼させるようになっており、
- 前記余剰ガスの流れ方向において、前記余剰ガス供給管の前記吐出口よりも下流側に、前記余剰ガス供給管の前記吐出口から吐出される前記余剰ガスに着火する着火部を設け、前記着火部よりも上流側における前記余剰ガス供給管の内側に、1周分以上の螺旋状のフィンを1つまたは複数個設けるか、或いは／さらに、1周分未満の螺旋状のフィンを1つまたは複数個設けることを特徴とする余剰ガス燃焼装置。

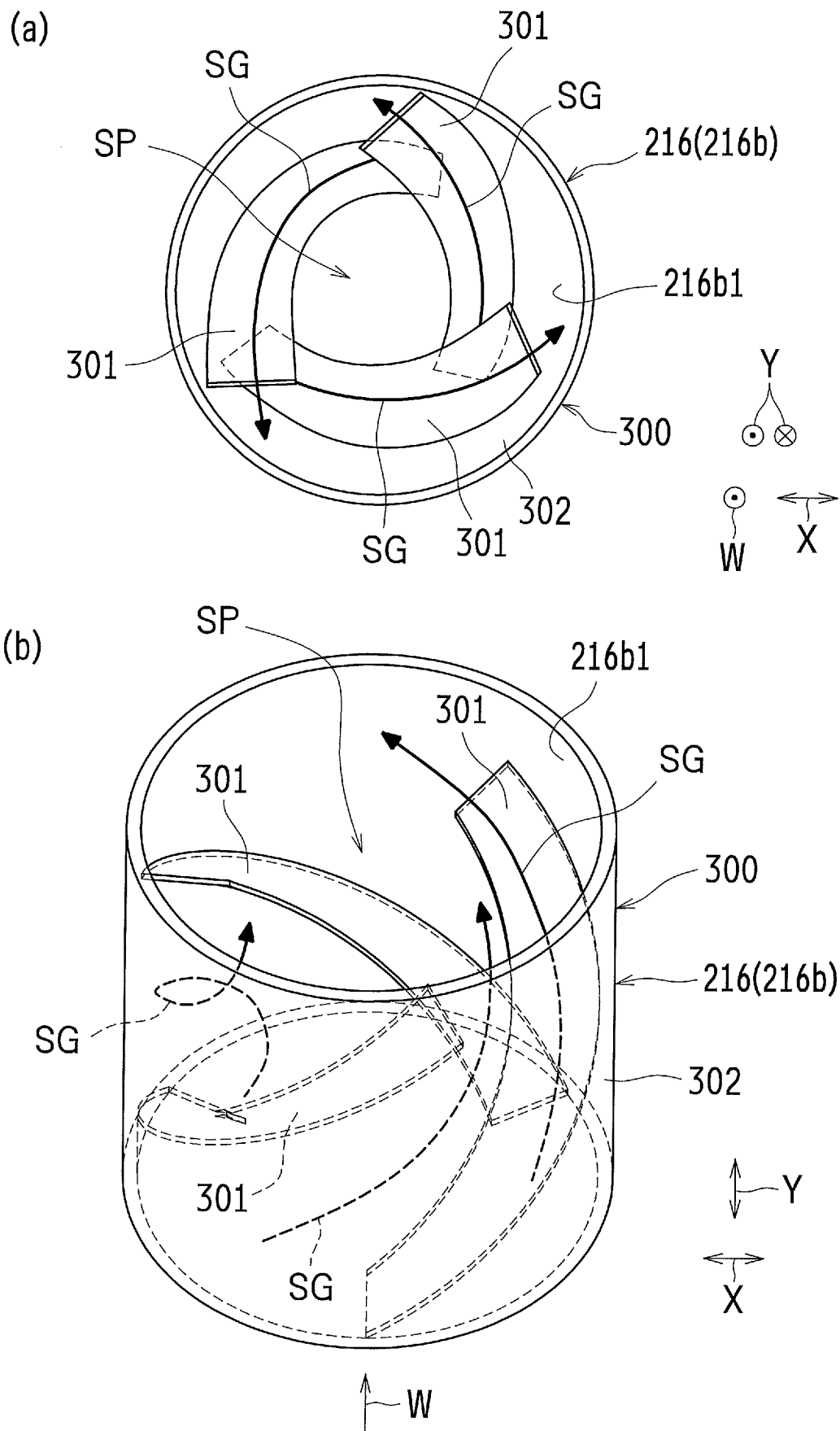
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/084013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F23D14/24(2006.01)i, F23G7/08(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)

F23D14/24, F23G7/08, C10J3/00, C10J3/02

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	1996-2016
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.
Y	JP 2011-225686 A (Yanmar Co., Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0021] to [0049]; fig. 1, 2 (Family: none)	1
Y	JP 2010-286230 A (John Zink Co., LLC), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0046] to [0047]; fig. 8A, 8B & US 2010/0291492 A1 paragraphs [0071] to [0072]; fig. 8A, 8B & EP 2251601 A2 & CA 2700957 A & CN 101886812 A	1
Y	JP 11-193907 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 21 July 1999 (21.07.1999), paragraph [0019]; fig. 10, 11 (Family: none)	1

☒ 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
15 February 2016 (15.02.16)

Date of mailing of the international search report
23 February 2016 (23.02.16)

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/JP2015/084013

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/0231755 A1 (ICOPAL A/S), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraph [0039]; fig. 1, 2a to 2c & WO 2005/106326 A1 & EP 1756474 A	1
A	JP 7-12314 A (Nippon Sanso Corp.), 17 January 1995 (17.01.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	WO 2014/085361 A1 (CORNING INC.), 05 June 2014 (05.06.2014), entire text; all drawings & US 2015/0291465 A1 & EP 2925683 A	1
A	JP 56-29540 Y2 (Niigata Engineering Co., Ltd.), 14 July 1981 (14.07.1981), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 45-26287 Y1 (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 14 October 1970 (14.10.1970), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 48-15140 A (Shiteizu Service Company), 26 February 1973 (26.02.1973), entire text; all drawings (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F23D14/24(2006.01)i, F23G7/08(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. F23D14/24, F23G7/08, C10J3/00, C10J3/02

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	1971-2016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
Y	JP 2011-225686 A（ヤンマー株式会社）2011.11.10, 段落 [0021] - [0049], 図1, 2（ファミリーなし）	1
Y	JP 2010-286230 A（ジョン ジンク カンパニー, エルエルシー） 2010.12.24, 段落 [0046] - 「0047」, 図8A, 8B & US 2010/0291492 A1 ; 段落 [0071] - [0072], Fig. 8A, 8B & EP 2251601 A2 & CA 2700957 A & CN 101886812 A	1

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

15.02.2016

国際調査報告の発送日

23.02.2016

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）

藤原 弘

3 L

3928

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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	JP 11-193907 A (大阪瓦斯株式会社) 1999. 07. 21, 段落 [0019], 図10, 11 (ファミリーなし)	1
Y	US 2007/0231755 A1 (I C O P A L A/S) 2007. 10. 04, 段落 [0 039], F i g. 1, 2 a - 2 c & W0 2005/106326 A1 & EP 1756474 A	1
A	JP 7-12314 A (日本酸素株式会社) 1995. 01. 17, 全文, 全図 (ファ ミリーなし)	1
A	W0 2014/085361 A1 (C O R N I N G I N C O R P O R A T E D) 2014. 06. 05, 全文, 全図 & US 2015/0291465 A1 & EP 2925683 A	1
A	JP 56-29540 Y2 (株式会社新潟鉄工所) 1981. 07. 14, 全文, 全図 (ファ ミリーなし)	1
A	JP 45-26287 Y1 (石川島播磨重工業株式会社) 1970. 10. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 48-15140 A (シテイズ サービス カンパニー) 1973. 02. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1