(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
2018年7月26日(26.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/135610 A1

(51) 国際特許分類:
B04C 5/185 (2006.01)　*B04C 9/00* (2006.01)
B04C 5/12 (2006.01)　*C10J 3/52* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/001530

(22) 国際出願日：　2018年1月19日(19.01.2018)

(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 2017-007668　2017年1月19日(19.01.2017)　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).

(72) 発明者: 篠田　治人 (**SHINODA, Haruto**); 〒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). 浦方 悠一郎(**URAKATA, Yuichiro**); 〒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). 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). 横濱 克彦(**YOKOHAMA, Katsuhiko**); 〒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).

(74) 代理人: 藤田　考晴 (**FUJITA, Takaharu**); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい２－２－１ 横浜ランドマークタワー３７Ｆ Kanagawa (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, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** CYCLONE INTEGRATED TYPE STORAGE DEVICE, GASIFIED COMBINED POWER GENERATING DEVICE, AND METHOD FOR ISOLATING PARTICLES

(54) 発明の名称： サイクロン一体型貯留装置、ガス化複合発電装置、粒子の分離方法

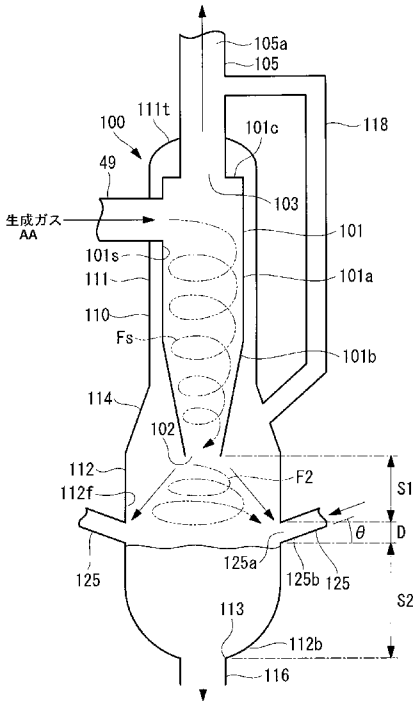


FIG. 3:
AA Generated gas

(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to reduce equipment costs. A cyclone integrated type storage device (100) is provided with: a hollow pressure vessel (110); a cyclone (101) that is provided in an upper part in the vertical direction within the pressure vessel (110), swirls generated gas that includes particles introduced from the outside to isolate at least part of char from the generated gas, and has an opening (102) for discharging the isolated char downward in the vertical direction of the pressure vessel (110) and an exhaust opening (103) for discharging the generated gas to the outside of the pressure vessel (110); a particle storage chamber (112) that is provided in the lower part in the vertical direction within the pressure vessel (110) and stores the char discharged from the opening (102); and a discharge opening (113) that is formed in the bottom part of the pressure vessel (110) and discharges the particles stored in the particle storage chamber (112) to the outside.

WO 2018/135610 A1

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:設備コストを低減することを目的とする。サイクロン一体型貯留装置(１００)は、中空の圧力容器(１１０)と、圧力容器(１１０)内の鉛直方向上部に設けられ、外部から導入された粒子を含んだ生成ガスを旋回させることで、生成ガスからチャーの少なくとも一部を分離し、分離したチャーを圧力容器(１１０)の鉛直方向下方に向かって排出する開口(１０２)、及び生成ガスを圧力容器(１１０)の外部に排出する排気口(１０３)を有したサイクロン(１０１)と、圧力容器(１１０)内の鉛直方向下部に設けられ、開口(１０２)から排出されたチャーを貯留する粒子貯留室(１１２)と、圧力容器(１１０)の底部に形成され、粒子貯留室(１１２)に貯留された粒子を外部に排出する排出口(１１３)と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ：

サイクロン一体型貯留装置、ガス化複合発電装置、粒子の分離方法

技術分野

[0001] 本発明は、サイクロン一体型貯留装置、ガス化複合発電装置、粒子の分離方法に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、ガス化炉設備として、石炭等の炭素含有固体燃料をガス化炉内に供給し、炭素含有固体燃料を部分燃焼させてガス化することで、可燃性ガスを生成する炭素含有燃料ガス化装置（石炭ガス化設備）が知られている。

[0003] 石炭ガス化複合発電設備（以下「ＩＧＣＣ」という。）は、一般的に、給炭設備、石炭ガス化炉、チャー回収装置（サイクロン、ポーラスフィルタ等）、ガス精製設備、ガスタービン、蒸気タービン、発電機、排熱回収ボイラ、ガス化剤供給装置等を具備して構成されている。

[0004] このような石炭ガス化複合発電設備では、石炭ガス化炉に対し、給炭設備から石炭（微粉炭）が供給されると共に、ガス化剤供給装置からガス化剤（空気、酸素富化空気、酸素、水蒸気など）が供給される。

石炭ガス化炉内では、石炭がガス化剤により部分酸化されてガス化され、可燃性ガス（石炭ガス）が生成される。生成された可燃性ガス中には、石炭の未反応固形分である粒子（チャー）が含まれているため、これをチャー回収装置にて回収し、可燃性ガスを除塵する。除塵された可燃性ガスは、次にガス精製装置において硫黄化合物・窒素化合物等の不純物質を取り除かれて精製され、燃料ガスとしてガスタービンに供給される。

[0005] 特許文献１、２には、チャー回収装置として、サイクロン（遠心分離式の除去装置）と、チャービン（容器）と、チャー供給ホッパと、を備えた構成が開示されている。

サイクロンは、可燃性ガス中から、チャーを回収する。ビンは、サイクロ

ンで回収されたチャーを一時的に貯留する。チャー供給ホッパは、ビンから供給されるチャーを、チャー戻しラインに供給する。チャー戻しラインに供給されたチャーは、石炭ガス化炉に戻されてリサイクルされる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第５５１８１６１号公報

特許文献2：特許第５５２９６７８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、上記したような構成においては、サイクロンには、石炭ガス化炉で生成された高温高圧の可燃性ガス（生成ガス）が送り込まれる。このため、サイクロンとビンとの間には温度差が生じ、サイクロンとビンとでは熱伸び量が異なる。この熱伸び量の差を吸収するため、サイクロンからビンにチャーを送り込む接続配管には、蛇腹状のエキスパンション部材などの熱膨張吸収構造が必要である。その結果、設備構成が複雑となり、設備コストの上昇を招くおそれがある。

[0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、設備構成を簡易にすることができ、設備コストを低減することのできるサイクロン一体型貯留装置、ガス化複合発電装置、粒子の分離方法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

[0009] 本発明の第１態様に係るサイクロン一体型貯留装置は、中空の圧力容器と、前記圧力容器内の鉛直方向上部に設けられ、外部から導入された粒子を含んだガスを旋回させることで前記ガスから前記粒子の少なくとも一部を分離し、分離した前記粒子を前記圧力容器の鉛直方向下方に排出する開口、及び前記ガスを前記圧力容器の外部に排出する排気口を有したサイクロンと、前記圧力容器内の鉛直方向下部に設けられ、前記開口から排出された前記粒子

を貯留する粒子貯留室と、前記圧力容器の底部に形成され、前記粒子貯留室に貯留された前記粒子を外部に排出する排出口と、を備える。

[0010] この構成によれば、導入されたガス（生成ガス）から粒子を分離するサイクロンを、内部に粒子貯留室が設けられた圧力容器内の鉛直方向上部に収容することで、サイクロンと、粒子を貯留する容器（ビン）とを別々に設ける必要が無い。これによって、サイクロンと容器とを接続する配管及びエキスパンション部材が不要となり、設備構成が簡素となるため設備コストを低減することができる。

また、サイクロンは圧力容器内に収容されているので、サイクロン自体を耐圧構造とする必要が無く、この点においても設備コストを低減することが可能となる。

[0011] 上記第１態様において、前記圧力容器内と、前記排気口から排出される前記ガスの流路内とを連通する連通管を更に備えると好適である。

[0012] この構成によれば、サイクロンで分離された粒子が、その鉛直方向下方の粒子貯留室に落下すると、落下した粒子の体積分だけ、圧力容器内に存在していたガスが、連通管を通して、排気口から排出されるガスの流路に流れ込む。これによって、圧力容器内と、排気口から排出されるガスの流路内との均圧化を図ることができる。

[0013] 上記第１態様において、前記連通管は、前記開口よりも鉛直方向上方の位置で前記圧力容器内に連通していると更に好適である。

[0014] この構成によれば、サイクロンで分離された粒子が圧力容器内で舞い上がり、再飛散して連通管内に流れ込むのを抑えることができる。

[0015] 上記第１態様において、前記粒子貯留室は、前記開口から排出された前記粒子の流れが前記粒子貯留室の径方向外側に漸次拡散し、前記粒子貯留室の内周面に衝突する位置を下限とする粒子拡散空間と、前記粒子拡散空間の鉛直方向下方に形成され、前記圧力容器の前記底部に前記粒子が蓄積される粒子蓄積空間と、を有すると更に好適である。

[0016] この構成によれば、サイクロンから旋回流を伴って排出され粒子貯留室の

内周面に衝突して下方へ落下した粒子を蓄積する空間を保有することで、粒子の舞い上がりや再飛散を抑制して粒子蓄積空間へ粒子を蓄積させることができる。

[0017] 上記第１態様において、前記サイクロンで前記ガスから分離されずに前記排気口から前記ガスとともに排出される微小粒子を捕捉するフィルタに接続され、前記フィルタで捕捉された前記微小粒子を前記粒子貯留室に送り込む送給配管を更に備え、前記送給配管は、前記粒子拡散空間の鉛直方向下方側、かつ前記粒子蓄積空間の鉛直方向上方側で、前記粒子貯留室に連通されていると更に好適である。

[0018] この構成によれば、送給配管が、粒子拡散空間の鉛直方向下方で粒子貯留室に連通されることで、送給配管から粒子貯留室に送り込まれる微小粒子は、粒子貯留室内のガスの流れによって、鉛直方向下方側に移動し、鉛直方向上方側に舞い上がりにくくなる。送給配管が、粒子蓄積空間の鉛直方向上方で粒子貯留室に連通されることで、送給配管から送り込まれる微小粒子の流れによって、粒子蓄積空間に蓄積された粒子が上方に舞い上がらせるのを抑えることができる。

[0019] 上記第１態様において、前記粒子拡散空間の下端部と前記粒子蓄積空間の上端部との間の離間距離は、前記送給配管における前記粒子貯留室に臨む接続口の開口径と等しいと更に好適である。

[0020] この構成によれば、前記粒子拡散空間の下端部と前記粒子蓄積空間の上端部との境界領域を最小限の適切なサイズとすることができる。これにより、圧力容器の大型化を抑えることができる。

[0021] 上記第１態様において、前記送給配管における前記粒子貯留室に臨む接続口側の端部は、水平方向に対して２０°以上傾斜して斜め下方に延びていると更に好適である。

[0022] この構成によれば、送給配管の傾斜を大きくすることで、送給配管から粒子貯留室に送り込まれる微小粒子が、粒子拡散空間へ舞い上がり、再飛散して連通管内に流れ込むのを抑えることができる。

[0023] 本発明の第２態様に係るガス化複合発電装置は、上述した第１態様のサイクロン一体型貯留装置を備える。

[0024] 本発明の第３態様に係る粒子の分離方法は、上述したサイクロン一体型貯留装置における粒子の分離方法であって、前記圧力容器内の上部に設けられた前記サイクロンに、前記粒子を含んだガスを外部から導入して旋回させることで、前記ガスから前記粒子を分離する工程と、前記サイクロン内で分離した前記粒子を、前記サイクロンの下端部に形成された前記開口から下方に排出する工程と、前記開口から下方に排出された前記粒子を、前記圧力容器内の下部に設けられた前記粒子貯留室に貯留する工程と、前記圧力容器の底部に形成された前記排出口から、前記粒子貯留室に貯留された前記粒子を外部に排出する工程と、を備える。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、設備構成を簡易にすることができ、設備コストを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の実施形態に係るサイクロン一体型貯留装置を備える石炭ガス化複合発電設備の概略構成図である。

[図2]本発明の実施形態に係るサイクロン一体型貯留装置を備えた集塵設備の構成を示す図である。

[図3]本発明の実施形態に係るサイクロン一体型貯留装置の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下に、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

まず、本発明のガス化複合発電装置の一実施形態である石炭ガス化複合発電設備について説明する。

[0028] 図１に示すように、石炭ガス化複合発電設備（ＩＧＣＣ：Integrated Coal Gasification Combined Cycle）１０は、空気を主とする酸化剤として用いており、ガス化炉設備１４において、燃料から可燃性ガス（生成ガス）を生成する空気燃焼方式を採用している。そして、石炭ガス化複合発電設備（ガス

化複合発電装置）１０は、ガス化炉設備１４で生成した生成ガスを、ガス精製設備１６で精製して燃料ガスとした後、ガスタービン１７に供給して発電を行っている。すなわち、本実施形態の石炭ガス化複合発電設備１０は、空気燃焼方式（空気吹き）の発電設備となっている。ガス化炉設備１４に供給する燃料としては、例えば、石炭等の炭素含有固体燃料が用いられる。

[0029] 石炭ガス化複合発電設備１０は、給炭設備１１と、ガス化炉設備１４と、チャー回収設備１５と、ガス精製設備１６と、ガスタービン１７と、蒸気タービン１８と、発電機１９と、排熱回収ボイラ（ＨＲＳＧ：Heat Recovery Steam Generator）２０とを備えている。

[0030] 給炭設備１１は、原炭として炭素含有固体燃料である石炭が供給され、石炭を石炭ミル（図示無し）などで粉砕することで、細かい粒子状に粉砕した微粉炭を製造する。給炭設備１１で製造された微粉炭は、給炭ライン１１ａ出口で後述する空気分離設備４２にから供給される搬送用イナートガスとしての窒素ガスによって加圧されて、ガス化炉設備１４へ向けて供給される。イナートガスとは、酸素含有率が約５体積％以下の不活性ガスであり、窒素ガスや二酸化炭素ガスやアルゴンガスなどが代表例であるが、必ずしも約５体積％以下に制限されるものではない。

[0031] ガス化炉設備１４は、給炭設備１１で製造された微粉炭が供給されると共に、チャー回収設備１５で回収されたチャー（石炭の未反応分と灰分）が戻されて再利用を目的として供給されている。

[0032] ガス化炉設備１４には、ガスタービン１７（圧縮機６１）からの圧縮空気供給ライン４１が接続されており、ガスタービン１７で圧縮された圧縮空気の一部が昇圧機６８で所定圧力に昇圧されてガス化炉設備１４に供給可能となっている。空気分離設備４２は、大気中の空気から窒素と酸素を分離生成するものであり、第１窒素供給ライン４３によって空気分離設備４２とガス化炉設備１４とが接続されている。この第１窒素供給ライン４３には、給炭設備１１からの給炭ライン１１ａが接続されている。第１窒素供給ライン４３から分岐する第２窒素供給ライン４５もガス化炉設備１４に接続されてお

り、この第２窒素供給ライン４５には、チャー回収設備１５からのチャー戻しライン４６が接続されている。空気分離設備４２は、酸素供給ライン４７によって、圧縮空気供給ライン４１と接続されている。空気分離設備４２によって分離された窒素は、第１窒素供給ライン４３及び第２窒素供給ライン４５を流通することで、石炭やチャーの搬送用ガスとして利用される。空気分離設備４２によって分離された酸素は、酸素供給ライン４７及び圧縮空気供給ライン４１を流通することで、ガス化炉設備１４において酸化剤として利用される。

[0033] ガス化炉設備１４は、例えば、２段噴流床形式のガス化炉を備えている。ガス化炉設備１４は、内部に供給された石炭（微粉炭）及びチャーを酸化剤（空気、酸素）により部分燃焼させることでガス化させ生成ガス（ガス）とする。ガス化炉設備１４には、微粉炭に混入した異物（スラグ）を除去する異物除去設備４８が設けられている。このガス化炉設備１４には、チャー回収設備１５に向けて生成ガスを供給するガス生成ライン４９が接続されており、チャーを含む生成ガスが排出可能となっている。この場合、ガス生成ライン４９にシンガスクーラ（ガス冷却器）を設けることで、生成ガスを所定温度まで冷却してからチャー回収設備１５に供給してもよい。

[0034] チャー回収設備１５は、集塵設備５１とチャー供給ホッパ５２とを備えている。この場合、集塵設備５１は、ガス化炉設備１４で生成された生成ガスに含有するチャーを分離する。チャーが分離された生成ガスは、ガス排出ライン５３を通してガス精製設備１６に送られる。チャー供給ホッパ５２は、集塵設備５１で生成ガスから分離されたチャーを貯留するものである。チャー供給ホッパ５２からのチャー戻しライン４６が第２窒素供給ライン４５に接続されている。

[0035] ガス精製設備１６は、チャー回収設備１５によりチャーが分離された生成ガスに対して、硫黄化合物や窒素化合物などの不純物を取り除くことで、ガス精製を行うものである。ガス精製設備１６は、生成ガスを精製して燃料ガスを製造し、これをガスタービン１７に供給する。チャーが分離された生成

ガス中にはまだ硫黄分（H_2Sなど）が含まれているため、このガス精製設備１６では、アミン吸収液などによって硫黄分を除去回収して、有効利用する。

[0036] ガスタービン１７は、圧縮機６１、燃焼器６２、タービン６３を備えており、圧縮機６１とタービン６３とは、回転軸６４により連結されている。燃焼器６２には、圧縮機６１からの圧縮空気供給ライン６５が接続されると共に、ガス精製設備１６からの燃料ガス供給ライン６６が接続され、タービン６３に向かって延びる燃焼ガス供給ライン６７が接続されている。ガスタービン１７には、圧縮機６１からガス化炉設備１４に延びる圧縮空気供給ライン４１が設けられており、中途部に昇圧機６８が設けられている。したがって、燃焼器６２では、圧縮機６１から供給された圧縮空気の一部とガス精製設備１６から供給された燃料ガスの少なくとも一部とを混合して燃焼させることで燃焼ガスを発生させ、発生させた燃焼ガスをタービン６３へ向けて供給する。タービン６３は、供給された燃焼ガスにより回転軸６４を回転駆動させることで発電機１９を回転駆動させる。

[0037] 蒸気タービン１８は、ガスタービン１７の回転軸６４に連結されるタービン６９を備えており、発電機１９は、この回転軸６４の基端部に連結されている。排熱回収ボイラ２０は、ガスタービン１７（タービン６３）からの排ガスライン７０が接続されており、排熱回収ボイラ２０への給水とタービン６３の排ガスとの間で熱交換を行うことで、蒸気を生成するものである。排熱回収ボイラ２０は、蒸気タービン１８のタービン６９との間に蒸気供給ライン７１が設けられると共に蒸気回収ライン７２が設けられ、蒸気回収ライン７２に復水器７３が設けられている。排熱回収ボイラ２０で生成する蒸気には、ガス化炉設備１４のシンガスクーラで生成ガスと熱交換して生成された蒸気を含んでもよい。したがって、蒸気タービン１８では、排熱回収ボイラ２０から供給された蒸気によりタービン６９が回転駆動し、回転軸６４を回転させることで発電機１９を回転駆動させる。

[0038] そして、排熱回収ボイラ２０の出口から煙突７５までには、ガス浄化設備

７４を備えている。

[0039] ここで、本実施形態の石炭ガス化複合発電設備１０の作動について説明する。

[0040] 本実施形態の石炭ガス化複合発電設備１０において、給炭設備１１に原炭（石炭）が供給されると、石炭は、給炭設備１１の石炭ミル（図示無し）において細かい粒子状に粉砕されることで微粉炭となる。給炭設備１１で製造された微粉炭は、空気分離設備４２から供給される窒素により第１窒素供給ライン４３を流通してガス化炉設備１４に供給される。後述するチャー回収設備１５で回収されたチャーが、空気分離設備４２から供給される窒素により第２窒素供給ライン４５を流通してガス化炉設備１４に供給される。後述するガスタービン１７から抽気された圧縮空気が昇圧機６８で昇圧された後、空気分離設備４２から供給される酸素とともに圧縮空気供給ライン４１を通してガス化炉設備１４に供給される。

[0041] ガス化炉設備１４では、供給された微粉炭及びチャーが圧縮空気（酸素）により燃焼し、微粉炭及びチャーがガス化することで、生成ガスを生成する。この生成ガスは、ガス化炉設備１４からガス生成ライン４９を通って排出され、チャー回収設備１５に送られる。

[0042] このチャー回収設備１５にて、生成ガスは、まず、集塵設備５１に供給されることで、生成ガスに含有する微粒のチャーが分離される。チャーが分離された生成ガスは、ガス排出ライン５３を通してガス精製設備１６に送られる。一方、生成ガスから分離した微粒のチャーは、チャー供給ホッパ５２に堆積され、チャー戻しライン４６を通ってガス化炉設備１４に戻されてリサイクルされる。

[0043] チャー回収設備１５によりチャーが分離された生成ガスは、ガス精製設備１６にて、硫黄化合物や窒素化合物などの不純物が取り除かれてガス精製され、燃料ガスが製造される。圧縮機６１が圧縮空気を生成して燃焼器６２に供給する。この燃焼器６２は、圧縮機６１から供給される圧縮空気と、ガス精製設備１６から供給される燃料ガスとを混合し、燃焼することで燃焼ガス

を生成する。この燃焼ガスによりタービン６３を回転駆動することで、回転軸６４を介して圧縮機６１及び発電機１９を回転駆動する。このようにして、ガスタービン１７は発電を行うことができる。

[0044] そして、排熱回収ボイラ２０は、ガスタービン１７におけるタービン６３から排出された排ガスと排熱回収ボイラ２０への給水とで熱交換を行うことにより蒸気を生成し、この生成した蒸気を蒸気タービン１８に供給する。蒸気タービン１８では、排熱回収ボイラ２０から供給された蒸気によりタービン６９を回転駆動することで、回転軸６４を介して発電機１９を回転駆動し、発電を行うことができる。

ガスタービン１７と蒸気タービン１８は同一軸として１つの発電機１９を回転駆動しなくてもよく、別の軸として複数の発電機を回転駆動しても良い。

[0045] その後、ガス浄化設備７４では、排熱回収ボイラ２０から排出された排気ガスの有害物質が除去され、浄化された排気ガスが煙突７５から大気へ放出される。

[0046] 次に、上記チャー回収設備１５に設けられた集塵設備５１について詳述する。

図２に示すように、集塵設備５１は、一次集塵設備としてのサイクロン一体型貯留装置１００と、二次集塵設備としてのポーラスフィルタ（フィルタ）１２０と、を備える。

[0047] 図２、図３に示すように、サイクロン一体型貯留装置１００は、圧力容器１１０と、サイクロン１０１と、を備える。

[0048] 圧力容器１１０は、中空で、ガス化炉設備１４からガス生成ライン４９を通して送り込まれる高温高圧の生成ガスの圧力に耐えうる耐圧性能を有している。圧力容器１１０は、その上部に形成されたサイクロン収容室１１１と、下部に形成された粒子貯留室１１２と、を備えている。

[0049] サイクロン収容室１１１は、鉛直上下方向に連続する円筒状で、その内側にサイクロン１０１が収容されている。サイクロン収容室１１１の頂部１１

１ｔは、例えば鉛直方向上方に向かってその内径が漸次縮小するドーム状に形成されている。

[0050] 粒子貯留室１１２は、円筒状で、その内径がサイクロン収容室１１１よりも大きく形成されている。これにより、粒子貯留室１１２は、サイクロン収容室１１１よりも、その水平断面積が大きく、鉛直上下方向の寸法を抑えつつ、チャー（粒子）の貯留量を確保することで、圧力容器１１０が鉛直上下方向に大型化するのを抑えている。

粒子貯留室１１２は、サイクロン収容室１１１の下端に、その内径が下方に向かって漸次拡大する拡径部１１４を介して連続して形成されている。

粒子貯留室１１２の底部１１２ｂは、例えば下方に向かってその内径が漸次縮小するすり鉢状に形成されている。粒子貯留室１１２の底部１１２ｂの内周面は、その内部に貯留されるチャーの安息角以上に傾斜して形成されている。よって、粒子貯留室１１２に貯留されたチャーの排出口１１３に向かう排出を促進させることができる。

粒子貯留室１１２の底部１１２ｂには、下方に向かって開口する排出口１１３が形成されている。この排出口１１３には、チャー供給ホッパ５２に連通するチャー供給配管１１６が接続され、チャー供給配管１１６の途中に設けた弁（図示無し）の開閉により、チャーの排出を可能としている。

[0051] サイクロン収容室１１１に収容されたサイクロン１０１は、鉛直上下方向に連続する円筒状部１０１ａと、円筒状部１０１ａの下端から下方に向かってその内径が漸次縮小するテーパ状部１０１ｂと、を一体に備える。円筒状部１０１ａの上端部は、排気管１０５に接続されるよう円盤状のプレート１０１ｃによって閉塞されている。テーパ状部１０１ｂの下端には、チャーを圧力容器１１０の下方に排出する開口１０２が形成されている。

[0052] サイクロン１０１の上端部のプレート１０１ｃには、排気口１０３が形成され、この排気口１０３には、鉛直方向上方に向かって延び、圧力容器１１０のサイクロン収容室１１１の頂部１１１ｔを貫通して上方に延びる排気管１０５が接続され、後述するサイクロン１０１でチャーを分離した生成ガス

が排出される流路となっている。

サイクロン１０１の円筒状部１０１ａの周壁部１０１ｓには、ガス化炉設備１４から生成ガスが送り込まれるガス生成ライン４９が接続されている。このガス生成ライン４９は、サイクロン１０１の周壁部１０１ｓに対して平面視で接線方向から接続され、これによってガス生成ライン４９から送り込まれる生成ガスは、サイクロン１０１内で周方向に旋回する。

[0053] このようなサイクロン１０１においては、ガス生成ライン４９を通してガス化炉設備１４から生成ガスが送り込まれると、サイクロン１０１内で生じる旋回流Ｆｓによって、生成ガスに含まれるチャーの少なくとも一部が（本実施形態では大部分が）、粗粒子のものを主体として、遠心力によってサイクロン１０１内の外周側に偏る。外周側に偏ったチャーは、旋回流Ｆｓによって旋回しながら、自重によって重力方向の下方に向かって落下し、開口１０２からサイクロン１０１の下方に排出される。このようにして、サイクロン１０１は、生成ガスからチャーの少なくとも一部を遠心分離する。チャーの大部分が分離され、一部の微小粒子は分離されないままの生成ガスは、排気口１０３から上方の排気管１０５に排出され、二次集塵設備としてのポーラスフィルタ１２０に送り込まれる。

[0054] サイクロン１０１の開口１０２から排出されたチャーは、自重によって粒子貯留室１１２に落下する。このとき、開口１０２から生成ガスの残部とともに排出されたチャーの流れＦ２は、サイクロン１０１内での旋回流Ｆｓの慣性力によって旋回しながら、下方に向かうに従って遠心力によってその旋回半径が漸次拡大するものがある。この流れＦ２は、最終的に、粒子貯留室１１２内で重力落下するものと粒子貯留室１１２の内周面１１２ｆに突き当たるものがあり、チャーは、重力方向の下方に向かって落下して集積し、圧力容器１１０の粒子貯留室１１２の底部１１２ｂに蓄積される。

このようにして、粒子貯留室１１２の上部においては、開口１０２から排出されたチャーの流れＦ２が径方向外側に漸次拡散しながら落下し、一部は粒子貯留室１１２の内周面に衝突する粒子拡散空間Ｓ１が形成される。粒子

貯留室１１２には、粒子拡散空間Ｓ１の下方に、圧力容器１１０の底部にチャーが蓄積される粒子蓄積空間Ｓ２が形成される。

すなわち、開口１０２から排出されたチャーの流れＦ２が径方向外側に漸次拡散している空間であり、粒子貯留室１１２の内周面に衝突する粒子の下限位置よりも鉛直方向上方側を粒子拡散空間Ｓ１とする。開口１０２から排出されたチャーの流れＦ２が、粒子貯留室１１２の内周面に衝突する粒子の下限位置よりも鉛直方向下方側、且つ、接続口１２５ａより鉛直方向下方側を粒子蓄積空間Ｓ２とする。

[0055] 圧力容器１１０の粒子貯留室１１２の粒子蓄積空間Ｓ２に蓄積されたチャーは、排出口１１３からチャー供給配管１１６を通して、鉛直方向下方側のチャー供給ホッパ５２に供給される。チャー供給ホッパ５２は、サイクロン一体型貯留装置１００から供給されるチャーを一時的に貯留し、チャー戻しライン４６を通してガス化炉設備１４にチャーを供給する。

ここで、一つのサイクロン一体型貯留装置１００に対し、複数のチャー供給ホッパ５２が接続されていても良い。この場合、圧力容器１１０の底部には、複数の排出口１１３が形成され、それぞれの排出口１１３にチャー供給配管１１６が接続される。

[0056] サイクロン一体型貯留装置１００は、圧力容器１１０内と、サイクロン１０１の排気口１０３に接続された排気管１０５の生成ガスの流路１０５ａ内とを連通する連通管１１８を更に備えている。サイクロン１０１によって生成ガスから分離されたチャーが、粒子貯留室１１２に落下すると、落下したチャーの体積分だけ、粒子貯留室１１２内に存在していた生成ガスが押し出されて連通管１１８に流れ込む。連通管１１８に流れ込んだ生成ガスは、排気管１０５の流路１０５ａ内に送り込まれ、粒子貯留室１１２内の圧力上昇を抑え、排気管１０５内との均圧化を図る。

[0057] ここで、連通管１１８は、サイクロン１０１の下端の開口１０２よりも鉛直方向上方の位置で圧力容器１１０内に連通している。これによって、サイクロン１０１で分離して落下したチャーが舞い上がり、粒子貯留室１１２か

ら押し出される生成ガスとともに連通管１１８内に直接流れ込み、サイクロン１０１から下流側の流路１０５ａ内へと再飛散することを抑える。

[0058] 図２に示すように、ポーラスフィルタ１２０は、サイクロン１０１の排気口１０３から排気管１０５を通して、サイクロン１０１から排出された生成ガスが送り込まれる。ポーラスフィルタ１２０は、サイクロン１０１でガスから分離されずに生成ガス中に残存したチャー（微小粒子）を捕捉する。

ポーラスフィルタ１２０でチャー（微小粒子）が分離された生成ガスは、ガス排出ライン５３を通してガス精製設備１６に送られる。

一方、ポーラスフィルタ１２０で捕捉された微小粒子は、送給配管１２５を通して、サイクロン一体型貯留装置１００の粒子貯留室１１２に送り込まれる。

[0059] 図３に示すように、サイクロン一体型貯留装置１００において、送給配管１２５は、粒子拡散空間Ｓ１の下方側、かつ粒子蓄積空間Ｓ２の上方側の位置で、粒子貯留室１１２内に接続されている。

ここで、粒子拡散空間Ｓ１の下端部と粒子蓄積空間Ｓ２の上端部との間の離間する距離は、送給配管１２５における粒子貯留室１１２に臨む接続口１２５ａの開口径Ｄと等しい。すなわち、送給配管１２５の接続口１２５ａは、粒子拡散空間Ｓ１の下端部と粒子蓄積空間Ｓ２の上端部との境界部に配置されている。

[0060] また、送給配管１２５の少なくとも接続口１２５ａ側の端部１２５ｂは、水平方向に対する傾斜角度θが２０°以上となるよう傾斜し、圧力容器１１０に接続されているのが好ましい。これにより、送給配管１２５によって供給されたチャー（微小粒子）が、粒子貯留室１１２内の粒子拡散空間Ｓ１の下端部より下方に向かって落下するため、チャーの舞い上がりや再飛散を抑えて、粒子蓄積空間Ｓ２にチャーを蓄積することができる。

送給配管１２５内に、送給配管１２５の下面側からアシストガスを送り込むことで、送給配管１２５内におけるチャーの流動化を促進するのが好ましい。

[0061] 次に、上記したような鉛直上下方向に配置されたサイクロン一体型貯留装置１００でチャーを生成ガスから分離する方法について説明する。

サイクロン一体型貯留装置１００でチャーを生成ガスから分離するには、まず、圧力容器１１０内の上部領域に設けられたサイクロン１０１に、チャーを含んだ生成ガスを外部（ガス生成ライン４９）から導入して旋回させることで、生成ガスからチャーの少なくとも一部を分離する。サイクロン１０１内で分離したチャーは、サイクロン１０１の下端部に形成された開口１０２から下方に排出する。開口１０２から下方に排出されたチャーは、圧力容器１１０内の下部に設けられた粒子貯留室１１２に貯留する。粒子貯留室１１２に貯留されたチャーは、圧力容器１１０の底部に形成された排出口１１３から外部に排出する。

[0062] 上述したサイクロン一体型貯留装置１００によれば、ガスからチャーを分離するサイクロン１０１を、内部に粒子貯留室１１２が設けられた圧力容器１１０内の上部に収容することで、サイクロン１０１と、チャーを貯留する容器（ビン）とを別々に設ける必要が無い。これによって、サイクロン１０１と容器（ビン）とを接続する配管及び接続配管に必要となるエキスパンション部材が不要となり、また設備構成が簡素となるため設備コストを低減することができる。

サイクロン１０１は圧力容器１１０内に収容されているので、サイクロン１０１自体を耐圧構造とする形状、板厚やシール構造とする必要が無く、この点においても設備コストを低減することが可能となる。

[0063] また、サイクロン一体型貯留装置１００は、連通管１１８を備えているので、サイクロン１０１で分離されたチャーが、その鉛直方向下方の粒子貯留室１１２に落下するにともなって、落下したチャーの体積分だけ、粒子貯留室１１２内に存在していた生成ガスが押し出されて連通管１１８に流れ込む。連通管１１８に流れ込んだ生成ガスは、排気管１０５の流路１０５ａ内に送り込むことができる。これによって、圧力容器１１０内と、排気口１０３から排出されるガスの流路１０５ａ内との均圧化を図ることができる。

連通管１１８は、サイクロン１０１の開口１０２よりも鉛直方向上方の位置で圧力容器１１０内に連通しているので、サイクロン１０１で分離して落下したチャーの舞い上がりや再飛散を抑えて連通管１１８内に流れ込むのを抑えることができる。

[0064] また、ポーラスフィルタ１２０で捕捉されたチャーを粒子貯留室１１２に送り込む送給配管１２５は、粒子拡散空間Ｓ１の鉛直方向下方側、かつ粒子蓄積空間Ｓ２の上方側で、粒子貯留室１１２に接続されている。このように、送給配管１２５が、粒子拡散空間Ｓ１の下方で接続されることで、送給配管１２５から排出されるチャーが、粒子拡散空間Ｓ１におけるガスの流れＦ２とともに、下方側に移動し、上方側への舞い上がりや再飛散を防ぐことができる。送給配管１２５からの微粒子の搬送流れや、開口１０２からの流れＦ２によって、粒子蓄積空間Ｓ２に蓄積されたチャーを上方側への舞い上り再飛散を抑えることもできる。

粒子拡散空間Ｓ１の下端部と粒子蓄積空間Ｓ２の上端部との間の離間距離を、送給配管１２５における粒子貯留室１１２に臨む接続口１２５ａの開口径Ｄと等しくすることで、粒子拡散空間Ｓ１の下端部と粒子蓄積空間Ｓ２の上端部との境界領域を最小限の適切なサイズとすることができる。これにより、サイクロン一体型貯留装置１００が上下方向に大型化するのを抑えることができる。

[0065] ポーラスフィルタ１２０の鉛直方向下部側より、送給配管１２５の少なくとも接続口１２５ａ側の端部１２５ｂは、水平方向に対して２０°以上傾斜して斜め下方に延びている。このように、送給配管１２５の傾斜を大きくすることで、送給配管１２５を安定して搬送されることによって供給されたチャー（微小粒子）が粒子貯留室１１２内の下方の粒子蓄積空間Ｓ２に向かって落下する。このため、チャーの粒子拡散空間Ｓ１への舞い上がりや再飛散による連通管１１８内への流れ込みを抑えて、粒子蓄積空間Ｓ２にチャーを蓄積することができる。送給配管１２５の少なくとも接続口１２５ａ側の端部１２５ｂは、水平方向に対して２０°以上の小さめの角度傾斜とすること

で、ポーラスフィルタ１２０を圧力容器１１０側に近接させることができる。一方では、送給配管１２５の少なくとも接続口１２５ａ側の端部１２５ｂは、水平方向に対して２０°よりも大きい角度傾斜とすることで、ポーラスフィルタ１２０をサイクロン一体型貯留装置１００の圧力容器１１０よりも鉛直方向上方に配置することができ、圧力容器１１０との干渉を抑えることもできる。したがって、送給配管１２５の少なくとも接続口１２５ａ側の端部１２５ｂは、水平方向に対して２０°以上で自由に選定することができるので、サイクロン一体型貯留装置１００とポーラスフィルタ１２０とのレイアウトの自由度を高め、チャー回収設備１５の小型化を図ることが可能となる。

[0066] 上記実施形態では、微粉炭から可燃性ガスを生成する石炭ガス化炉を備えたＩＧＣＣを一例として説明したが、本発明のガス化炉設備は、例えば間伐材、廃材木、流木、草類、廃棄物、汚泥、タイヤ等のバイオマス燃料など、他の炭素含有固体燃料をガス化するものにも適用可能である。また、本発明のガス化炉設備は、発電用に限らず、所望の化学物質を得る化学プラント用ガス化炉にも適用可能である。

また、上述した実施形態では、燃料として石炭を使用したが、高品位炭や低品位炭であっても適用可能であり、また、石炭に限らず、再生可能な生物由来の有機性資源として使用されるバイオマスであってもよく、例えば、間伐材、廃材木、流木、草類、廃棄物、汚泥、タイヤ及びこれらを原料としたリサイクル燃料（ペレットやチップ）などを使用することも可能である。

符号の説明

[0067] １０ 石炭ガス化複合発電設備（ガス化複合発電装置）

１１ 給炭設備

１１ａ 給炭ライン

１４ ガス化炉設備

１５ チャー回収設備

１６ ガス精製設備

１７　ガスタービン

１８　蒸気タービン

１９　発電機

２０　排熱回収ボイラ

４１　圧縮空気供給ライン

４２　空気分離設備

４３　第１窒素供給ライン

４５　第２窒素供給ライン

４６　チャー戻しライン

４７　酸素供給ライン

４８　異物除去設備

４９　ガス生成ライン

５１　集塵設備

５２　チャー供給ホッパ

５３　ガス排出ライン

６１　圧縮機

６２　燃焼器

６３　タービン

６４　回転軸

６５　圧縮空気供給ライン

６６　燃料ガス供給ライン

６７　燃焼ガス供給ライン

６８　昇圧機

６９　タービン

７０　排ガスライン

７１　蒸気供給ライン

７２　蒸気回収ライン

７３　復水器

７４　ガス浄化設備

７５　煙突

１００　サイクロン一体型貯留装置

１０１　サイクロン

１０１ａ　円筒状部

１０１ｂ　テーパ状部

１０１ｃ　プレート

１０１ｓ　周壁部

１０２　開口

１０３　排気口

１０５　排気管

１０５ａ　流路

１１０　圧力容器

１１１　サイクロン収容室

１１１ｔ　頂部

１１２　粒子貯留室

１１２ｂ　底部

１１２ｆ　内周面

１１３　排出口

１１４　拡径部

１１６　チャー供給配管

１１８　連通管

１２０　ポーラスフィルタ（フィルタ）

１２５　送給配管

１２５ａ　接続口

１２５ｂ　端部

Ｓ１　粒子拡散空間

Ｓ２　粒子蓄積空間

θ 傾斜角度

請求の範囲

[請求項1] 中空の圧力容器と、

前記圧力容器内の鉛直方向上部に設けられ、外部から導入された粒子を含んだガスを旋回させることで、前記ガスから前記粒子の少なくとも一部を分離し、分離した前記粒子を前記圧力容器の鉛直方向下方に排出する開口、及び前記ガスを前記圧力容器の外部に排出する排気口を有したサイクロンと、

前記圧力容器内の鉛直方向下部に設けられ、前記開口から排出された前記粒子を貯留する粒子貯留室と、

前記圧力容器の底部に形成され、前記粒子貯留室に貯留された前記粒子を外部に排出する排出口と、

を備えるサイクロン一体型貯留装置。

[請求項2] 前記圧力容器内と、前記排気口から排出される前記ガスの流路内とを連通する連通管を更に備える請求項１に記載のサイクロン一体型貯留装置。

[請求項3] 前記連通管は、前記開口よりも鉛直方向上方の位置で前記圧力容器内に連通している請求項２に記載のサイクロン一体型貯留装置。

[請求項4] 前記粒子貯留室は、

前記開口から排出された前記粒子の流れが前記粒子貯留室の径方向外側に漸次拡散し、前記粒子貯留室の内周面に衝突する位置を下限とする粒子拡散空間と、

前記粒子拡散空間の鉛直方向下方に形成され、前記圧力容器の前記底部に前記粒子が蓄積される粒子蓄積空間と、を有する請求項１から３のいずれか一項に記載のサイクロン一体型貯留装置。

[請求項5] 前記サイクロンで前記ガスから分離されずに前記排気口から前記ガスとともに排出される微小粒子を捕捉するフィルタに接続され、前記フィルタで捕捉された前記微小粒子を前記粒子貯留室に送り込む送給配管を更に備え、

前記送給配管は、前記粒子拡散空間の鉛直方向下方側、かつ前記粒子蓄積空間の鉛直方向上方側で、前記粒子貯留室に連通されている請求項４に記載のサイクロン一体型貯留装置。

[請求項6] 前記粒子拡散空間の下端部と前記粒子蓄積空間の上端部との間の離間距離が、前記送給配管における前記粒子貯留室に臨む接続口の開口径と等しい請求項５に記載のサイクロン一体型貯留装置。

[請求項7] 前記送給配管における前記粒子貯留室に臨む接続口側の端部は、水平方向に対して斜め下方に２０°以上傾斜している請求項５に記載のサイクロン一体型貯留装置。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか一項に記載のサイクロン一体型貯留装置を備えるガス化複合発電装置。

[請求項9] 請求項１から７のいずれか一項に記載のサイクロン一体型貯留装置における粒子の分離方法であって、

前記圧力容器内の鉛直方向上部に設けられた前記サイクロンに、前記粒子を含んだガスを外部から導入して旋回させることで、前記ガスから前記粒子の少なくとも一部を分離する工程と、

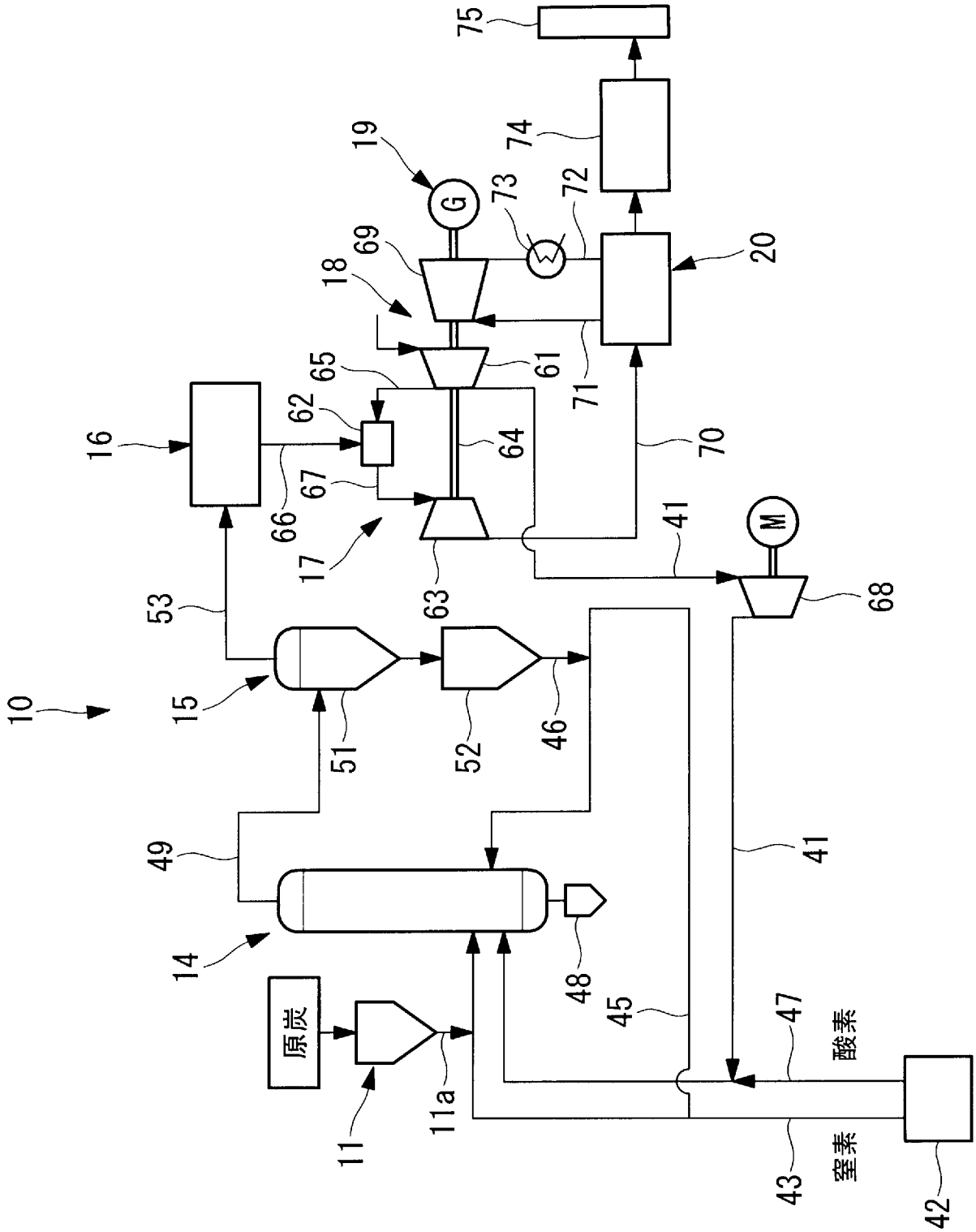
前記サイクロン内で分離した前記粒子を、前記サイクロンの下端部に形成された前記開口から鉛直方向下方に排出する工程と、

前記開口から下方に排出された前記粒子を、前記圧力容器内の鉛直方向下部に設けられた前記粒子貯留室に貯留する工程と、

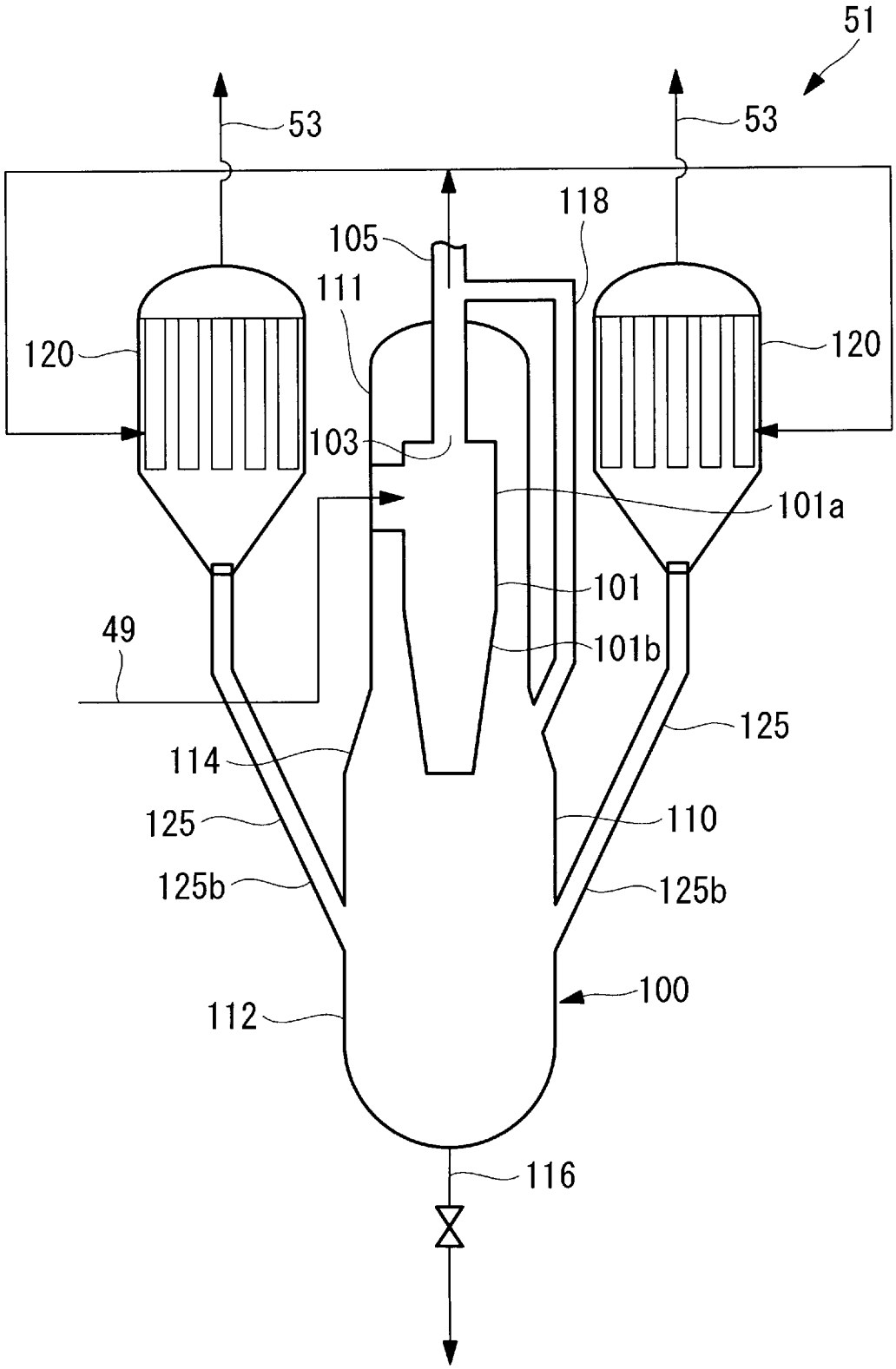
前記圧力容器の底部に形成された前記排出口から、前記粒子貯留室に貯留された前記粒子を外部に排出する工程と、

を備える粒子の分離方法。

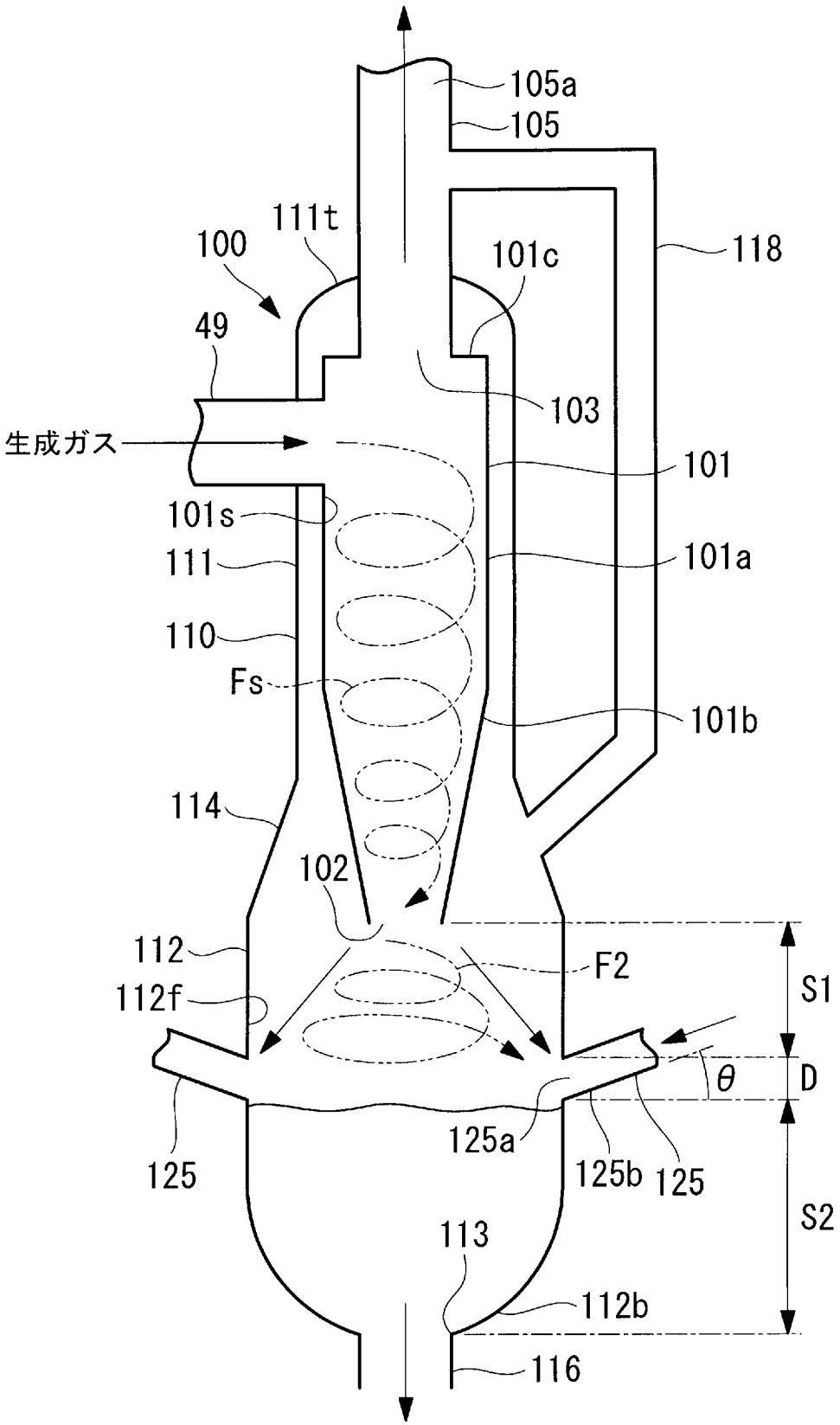
[図1]


10
11
11a
14
15
16
17
18
19
20
41
42
43
45
46
47
48
49
51
52
53
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
原炭
酸素
窒素
G
M

[図2]


51
53
53
118
105
111
120
120
103
101a
101
49
101b
125
114
125
110
125b
125b
100
112
116

[図3]


105a
105
111t
100
101c
118
49
103
生成ガス
101
101s
101a
111
110
Fs
101b
114
102
112
F2
112f
S1
θ
D
125a
125
125b
125
S2
113
112b
116

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/001530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B04C5/185(2006.01)i, B04C5/12(2006.01)i, B04C9/00(2006.01)i, C10J3/52(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)
Int. Cl. B01D45/00-45/18, B04C1/00-11/00, C10J3/00-3/86

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y	JP 11-47640 A (HITACHI LTD.) 23 February 1999, claims, paragraphs [0001], [0010]-[0014], fig. 1 (Family: none)	1-4, 9 5-8
Y	JP 2010-23032 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 04 February 2010, claims, paragraphs [0017], [0021], fig. 4 (Family: none)	5-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
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/JP2018/001530

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7106/1990 (Laid-open No. 98950/1991 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 15 October 1991, entire text (Family: none)	1-9
P, A	JP 2017-127796 A (MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) 27 July 2017, entire text (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００１５３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B04C5/185(2006.01)i, B04C5/12(2006.01)i, B04C9/00(2006.01)i, C10J3/52(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.　B01D45/00-45/18, B04C1/00-11/00, C10J3/00-3/86

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 Y	JP 11-47640 A (株式会社日立製作所) 1999.02.23, 特許請求の範囲、［０００１］、［００１０］－［００１４］、図１（ファミリーなし）	1-4,9 5-8
Y	JP 2010-23032 A (三菱重工業株式会社) 2010.02.04, 特許請求の範囲、［００１７］、［００２１］、図４（ファミリーなし）	5-8

☑　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	国際調査報告の発送日
０８．０３．２０１８	２０．０３．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｄ　９８３１
小久保　勝伊
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	日本国実用新案登録出願 2-7106 号(日本国実用新案登録出願公開 3-98950 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）1991.10.15，全文（ファミリーなし）	1-9
Ｐ，Ａ	JP 2017-127796 A（三菱日立パワーシステムズ株式会社）2017.07.27，全文（ファミリーなし）	1-9