

(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
2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/119489 A1

- (51) 国際特許分類:
F26B 3/08 (2006.01) *C10J 3/46* (2006.01)
F26B 17/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/051575
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 24 日(24.01.2014)
- (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 2013-016209 2013 年 1 月 30 日(30.01.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高島 竜平 (TAKASHIMA, Ryuhei); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 大浦 康二 (OHURA, Koji); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外 (SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

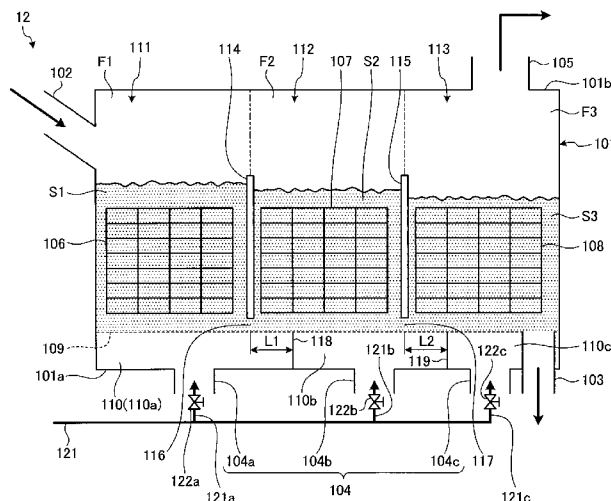
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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))

(54) Title: FLUIDIZED BED DRYING DEVICE

(54) 発明の名称: 流動層乾燥装置



(57) **Abstract:** A fluidized bed drying device provided with: a drying container (101), provided with a coal charging port (102) and a dried coal discharge port (103); a distribution plate (109) provided with multiple through-holes and arranged horizontally within the drying container (101), thereby demarcating an upper drying chamber and a lower wind chamber (110); partition plates (114, 115) which divide the drying chamber into multiple drying chambers (111, 112, 113), and in which coal passage apertures (116, 117) are formed; dividing plates (118, 119) which divide the wind chamber (110) into multiple wind chambers (110a, 110b, 110c), and are arranged downstream from the partition plates (114, 115) in the flow direction of the coal; and a fluidizing steam supply device that supplies fluidizing steam to the wind chambers (110a, 110b, 110c) such that the superficial velocity is increasingly higher for the drying chambers (of the drying chambers (111, 112, 113)) which are upstream in the flow direction of the coal.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/119489 A1



流動層乾燥装置において、石炭投入口（１０２）と乾燥炭排出口（１０３）が設けられる乾燥容器（１０１）と、複数の貫通孔が設けられて乾燥容器（１０１）内に水平をなして配置されることで上部の乾燥室と下部の風室（１１０）とを区画する分散板（１０９）と、乾燥室を分割して複数の乾燥室（１１１，１１２，１１３）を形成すると共に石炭の通過開口部（１１６，１１７）が形成される仕切板（１１４，１１５）と、風室（１１０）を分割して複数の風室（１１０ａ，１１０ｂ，１１０ｃ）を形成すると共に仕切板（１１４，１１５）より石炭の流動方向の下流側に配置される区画板（１１８，１１９）と、石炭の流動方向における上流側の乾燥室（１１１，１１２，１１３）ほど高い空塔速度となるように風室（１１０ａ，１１０ｂ，１１０ｃ）に流動化蒸気を供給する流動化蒸気供給装置とを設ける。

明 細 書

発明の名称 : 流動層乾燥装置

技術分野

[0001] 本発明は、流動化ガスにより湿潤燃料を流動させながら乾燥させる流動層乾燥装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、石炭ガス化複合発電設備は、石炭をガス化し、コンバインドサイクル発電と組み合わせることにより、従来型の石炭火力に比べてさらなる高効率化・高環境性を目指した発電設備である。この石炭ガス化複合発電設備は、資源量が豊富な石炭を利用可能であることも大きなメリットであり、適用炭種を拡大することにより、さらにメリットが大きくなることが知られている。

[0003] 従来の石炭ガス化複合発電設備は、一般的に、給炭装置、乾燥装置、石炭ガス化炉、ガス精製装置、ガスタービン設備、蒸気タービン設備、排熱回収ボイラ、ガス浄化装置などを有している。従って、石炭が乾燥されてから粉砕され、石炭ガス化炉に対して、微粉炭として供給されると共に、空気を取り込まれ、この石炭ガス化炉で石炭が燃焼ガス化されて生成ガス（可燃性ガス）が生成される。そして、この生成ガスがガス精製されてからガスタービン設備に供給されることで燃焼して高温・高圧の燃焼ガスを生成し、タービンを駆動する。タービンを駆動した後の排気ガスは、排熱回収ボイラで熱エネルギーが回収され、蒸気を生成して蒸気タービン設備に供給され、タービンを駆動する。これにより発電が行なわれる。一方、熱エネルギーが回収された排気ガスは、ガス浄化装置で有害物質が除去された後、煙突を介して大気へ放出される。

[0004] このような石炭ガス化複合発電設備に用いられる石炭の乾燥装置としては、下記特許文献に記載されたものがある。特許文献1に記載された多室型流動層分級装置は、風室の上側に多孔板型ガス分散板を介して流動層を設け、

この室を仕切板で乾燥室と分級室とに仕切り、仕切板の下側に連絡通路を形成し、風室に乾燥用熱風等としての役割と分級用気体としての役割を有する流動化ガスを供給可能とするものである。また、特許文献2に記載された流動層乾燥装置は、乾燥部を水平な多孔板により上部空間と下部空間に区画し、上部空間に垂直な複数の上部仕切りを所定間隔に配置し、下部空間に底で多孔板を貫通するように垂直な下部仕切りを配置し、上部仕切りと下部仕切りとの間に隔板で区画して異なる温度と流速のガスを供給するチャンネル空間を形成するものである。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-197854号公報

特許文献2：特開2011-080746号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した特許文献1に記載された従来の多室型流動層分級装置では、流動化した被処理物が流動層から連絡通路を通して流動層へ移動して分級されるが、この連絡通路の通路面積が狭いことからここで被処理物が堆積して閉塞してしまうおそれがある。また、上述した特許文献2に記載された従来の流動層乾燥装置では、隔板で区画したチャンネル空間に異なる温度と流速のガスを供給するようにしているが、例えば、乾燥対象物粒子が第1空間から第2空間へ移動するとき、流速の速い空間から流速の遅い空間へ移動するため、乾燥対象物粒子の流動が不十分となり、前述と同様に、ここで堆積して閉塞してしまうおそれがある。

[0007] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、流動層間での湿潤燃料の移動不良を抑制することで乾燥効率の向上を可能とする流動層乾燥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

[0008] 上記の目的を達成するための本発明の流動層乾燥装置は、中空形状をなすと共に一端側に湿潤燃料投入部が設けられて他端側に乾燥物排出部が設けられる乾燥容器と、前記乾燥容器を湿潤燃料の流動方向に分割して複数の分割乾燥室を形成すると共に湿潤燃料の通過開口部が形成される仕切部材と、前記複数の分割乾燥室の下方から湿潤燃料の流動方向における上流側ほど高い空塔速度となる流動化ガスを供給可能な風室を有してこの風室が前記複数の分割乾燥室の下方で且つ湿潤燃料の流動方向における下流側にずれて配置される流動化ガス供給装置と、を有することを特徴とするものである。

[0009] 従って、上流側の分割乾燥室ほど高い空塔速度となるように流動化ガスを供給する風室を分割乾燥室の下方で且つ湿潤燃料の流動方向における下流側にずらして配置することから、上流側の分割乾燥室の湿潤燃料が通過開口部を通過して下流側の分割乾燥室へ移動するとき、空塔速度が変化しないため、この通過開口部での湿潤燃料の滞留が抑制され、通過開口部における湿潤燃料の通過不良を防止し、湿潤燃料の乾燥効率を向上することができる。

[0010] 本発明の流動層乾燥装置では、前記乾燥容器は、複数の貫通孔を有する分散板が水平をなして配置されることで上部の前記分割乾燥室と下部の前記風室とに区画され、前記風室は、区画部材により湿潤燃料の流動方向に分割して複数の分割風室が形成され、前記区画部材は、前記仕切部材より湿潤燃料の流動方向の下流側にずれて配置されることを特徴としている。

[0011] 従って、風室を区画部材により分割して複数の分割風室を形成し、この区画部材を仕切部材より湿潤燃料の流動方向の下流側に配置することから、簡単な構成で、上流側の分割乾燥室の湿潤燃料が通過開口部を通過して下流側の分割乾燥室へ移動するときに空塔速度が変化しないようにすることができ、通過開口部での湿潤燃料の滞留を抑制することができると共に、構造の簡素化を可能とすることができる。

[0012] 本発明の流動層乾燥装置では、前記乾燥容器は、前記仕切部材により3個以上の前記分割乾燥室が形成され、湿潤燃料の流動方向の最上流側に位置する前記仕切部材に対して前記区画部材が前記仕切部材より湿潤燃料の流動方

向の下流側に配置されることを特徴としている。

[0013] 従って、複数の分割乾燥室として、湿潤燃料の初期乾燥を行う予熱乾燥領域と、湿潤燃料の中期乾燥を行う定率乾燥領域と、湿潤燃料の後期乾燥を行う減率乾燥領域とすることが可能となり、湿潤燃料を効率的に乾燥することができ、また、最上流側の仕切部材に対して区画部材を下流側に配置することで、少なくとも初期乾燥状態にある湿潤燃料の滞留を防止することができる。

発明の効果

[0014] 本発明の流動層乾燥装置によれば、乾燥容器を湿潤燃料の流動方向に分割すると共に湿潤燃料の通過開口部が形成される仕切部材と、風室を湿潤燃料の流動方向に分割すると共に仕切部材より湿潤燃料の流動方向の下流側に配置される区画部材と、湿潤燃料の流動方向における上流側の分割乾燥室ほど高い空塔速度となるように各分割風室に流動化ガスを供給する流動化ガス供給装置とを設けるので、湿潤燃料が通過開口部を通るときの空塔速度が変化しないため、この通過開口部での湿潤燃料の滞留が抑制され、通過開口部における湿潤燃料の通過不良を防止し、湿潤燃料の乾燥効率を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、本発明の一実施例に係る流動層乾燥装置を表す概略側面図である。

[図2]図2は、本実施例の流動層乾燥装置を表す概略背面図である。

[図3]図3は、本実施例の流動層乾燥装置が適用された石炭ガス化複合発電設備の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に添付図面を参照して、本発明に係る流動層乾燥装置の好適な実施例を詳細に説明する。なお、この実施例により本発明が限定されるものではなく、また、実施例が複数ある場合には、各実施例を組み合わせるものも含むものである。

実施例

[0017] 図1は、本発明の一実施例に係る流動層乾燥装置を表す概略側面図、図2は、本実施例の流動層乾燥装置を表す概略背面図、図3は、本実施例の流動層乾燥装置が適用された石炭ガス化複合発電設備の概略構成図である。

[0018] 本実施例の石炭ガス化複合発電設備（IGCC：Integrated Coal Gasification Combined Cycle）は、空気を酸化剤としてガス化炉で石炭ガスを生成する空気燃焼方式を採用し、ガス精製装置で精製した後の石炭ガスを燃料ガスとしてガスタービン設備に供給して発電を行うものである。即ち、本実施例の石炭ガス化複合発電設備は、空気燃焼方式（空気吹き）の発電設備である。

[0019] 本実施例において、図3に示すように、石炭ガス化複合発電設備10は、給炭装置11、流動層乾燥装置12、微粉炭機（ミル）13、石炭ガス化炉14、チャー回収装置15、ガス精製装置16、ガスタービン設備17、蒸気タービン設備18、発電機19、排熱回収ボイラ（HRSG：Heat Recovery Steam Generator）20を有している。

[0020] 給炭装置11は、原炭バンカ21と、石炭供給機22と、クラッシャ23とを有している。原炭バンカ21は、石炭を貯留可能であって、所定量の石炭を石炭供給機22に投下することができる。石炭供給機22は、原炭バンカ21から投下された石炭をコンベアなどにより搬送し、クラッシャ23に投下することができる。このクラッシャ23は、投下された石炭を所定の大きさに破碎することができる。

[0021] 流動層乾燥装置12は、給炭装置11により投入された石炭に流動化蒸気（流動化ガス）を供給することで、この石炭を流動させながら加熱乾燥するものであり、石炭に含有される水分を除去することができる。そして、この流動層乾燥装置12は、取り出された乾燥炭を冷却する冷却器31が設けられ、乾燥炭が乾燥炭バンカ32に貯留される。また、流動層乾燥装置12は、取り出された蒸気から乾燥炭の粒子を分離するサイクロン33と電気集塵機34が設けられ、蒸気から分離された乾燥炭の粒子が乾燥炭バンカ32に

貯留される。なお、電気集塵機 34 で乾燥炭が分離された蒸気は、圧縮機 35 で圧縮されてから流動層乾燥装置 12 に流動化蒸気として供給される。

[0022] 微粉炭機 13 は、石炭粉砕機であって、流動層乾燥装置 12 により乾燥された石炭（乾燥炭）を細かい粒子状に粉砕して微粉炭を製造するものである。即ち、微粉炭機 13 は、乾燥炭バンカ 32 に貯留された乾燥炭が石炭供給機 36 により投下され、この乾燥炭を所定粒径以下の微粉炭とするものである。そして、微粉炭機 13 で粉砕後の微粉炭は、バグフィルタ 37a, 37b により搬送用ガスから分離され、供給ホッパ 38a, 38b に貯留される。

[0023] 石炭ガス化炉 14 は、微粉炭機 13 で処理された微粉炭が供給可能であると共に、チャー回収装置 15 で回収されたチャー（石炭の未燃分）が戻されてリサイクル可能となっている。

[0024] 即ち、石炭ガス化炉 14 は、ガスタービン設備 17（圧縮機 61）から圧縮空気供給ライン 41 が接続されており、このガスタービン設備 17 で圧縮された圧縮空気が供給可能となっている。空気分離装置 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 が石炭ガス化炉 14 に接続され、この第 1 窒素供給ライン 43 に供給ホッパ 38a, 38b からの給炭ライン 44a, 44b が接続されている。また、第 2 窒素供給ライン 45 も石炭ガス化炉 14 に接続され、この第 2 窒素供給ライン 45 にチャー回収装置 15 からのチャー戻しライン 46 が接続されている。更に、酸素供給ライン 47 は、圧縮空気供給ライン 41 に接続されている。この場合、窒素は、石炭やチャーの搬送用ガスとして利用され、酸素は、酸化剤として利用される。

[0025] 石炭ガス化炉 14 は、例えば、噴流床形式のガス化炉であって、内部に供給された石炭、チャー、空気（酸素）、またはガス化剤としての水蒸気を燃焼・ガス化すると共に、二酸化炭素を主成分とする可燃性ガス（生成ガス、石炭ガス）が発生し、この可燃性ガスをガス化剤としてガス化反応が起こる。なお、石炭ガス化炉 14 は、微粉炭の混入した異物を除去する異物除去装

置 4 8 が設けられている。この場合、石炭ガス化炉 1 4 は噴流床ガス化炉に限らず、流動床ガス化炉や固定床ガス化炉としてもよい。そして、この石炭ガス化炉 1 4 は、チャー回収装置 1 5 に向けて可燃性ガスのガス生成ライン 4 9 が設けられており、チャーを含む可燃性ガスが排出可能となっている。この場合、ガス生成ライン 4 9 にガス冷却器を設けることで、可燃性ガスを所定温度まで冷却してからチャー回収装置 1 5 に供給するとよい。

[0026] チャー回収装置 1 5 は、集塵装置 5 1 と供給ホッパ 5 2 とを有している。この場合、集塵装置 5 1 は、1 つまたは複数のバグフィルタやサイクロンにより構成され、石炭ガス化炉 1 4 で生成された可燃性ガスに含有するチャーを分離することができる。そして、チャーが分離された可燃性ガスは、ガス排出ライン 5 3 を通してガス精製装置 1 6 に送られる。供給ホッパ 5 2 は、集塵装置 5 1 で可燃性ガスから分離されたチャーを貯留するものである。そして、供給ホッパ 5 2 からのチャー戻しライン 4 6 が第 2 窒素供給ライン 4 5 に接続されている。

[0027] ガス精製装置 1 6 は、チャー回収装置 1 5 によりチャーが分離された可燃性ガスに対して、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。そして、ガス精製装置 1 6 は、可燃性ガスを精製して燃料ガスを製造し、これをガスタービン設備 1 7 に供給する。なお、このガス精製装置 1 6 では、チャーが分離された可燃性ガス中にはまだ硫黄分 (H_2S) が含まれているため、アミン吸収液によって除去することで、硫黄分を最終的には石膏として回収し、有効利用する。

[0028] ガスタービン設備 1 7 は、圧縮機 6 1、燃焼器 6 2、タービン 6 3 を有しており、圧縮機 6 1 とタービン 6 3 は、回転軸 6 4 により連結されている。燃焼器 6 2 は、圧縮機 6 1 から圧縮空気供給ライン 6 5 が接続されると共に、ガス精製装置 1 6 から燃料ガス供給ライン 6 6 が接続され、タービン 6 3 に燃焼ガス供給ライン 6 7 が接続されている。また、ガスタービン設備 1 7 は、圧縮機 6 1 から石炭ガス化炉 1 4 に延びる圧縮空気供給ライン 4 1 が設けられており、中途部に昇圧機 6 8 が設けられている。従って、燃焼器 6 2

では、圧縮機 6 1 から供給された圧縮空気とガス精製装置 1 6 から供給された燃料ガスとを混合して燃焼し、タービン 6 3 にて、発生した燃焼ガスにより回転軸 6 4 を回転することで発電機 1 9 を駆動することができる。

[0029] 蒸気タービン設備 1 8 は、ガスタービン設備 1 7 における回転軸 6 4 に連結されるタービン 6 9 を有しており、発電機 1 9 は、この回転軸 6 4 の基端部に連結されている。排熱回収ボイラ 2 0 は、ガスタービン設備 1 7 (タービン 6 3) からの排ガスライン 7 0 に設けられており、空気と高温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。そのため、排熱回収ボイラ 2 0 は、蒸気タービン設備 1 8 のタービン 6 9 との間に蒸気供給ライン 7 1 が設けられると共に、蒸気回収ライン 7 2 が設けられ、蒸気回収ライン 7 2 に復水器 7 3 が設けられている。そして、排熱回収ボイラ 2 0 にガス浄化装置 7 4 及び煙突 7 5 が連結されている。

[0030] このように構成された本実施例の石炭ガス化複合発電設備 1 0 では、給炭装置 1 1 にて、原炭が石炭供給機 2 2 によりクラッシャ 2 3 に投下されて破碎され、流動層乾燥装置 1 2 により加熱乾燥された後、冷却器 3 1 により冷却され、乾燥炭バンカ 3 2 に貯留される。乾燥炭バンカ 3 2 の乾燥炭は、微粉炭機 1 3 で粉碎されて微粉炭が製造され、微粉炭供給ホッパ 3 8 a, 3 8 b に貯留される。この微粉炭供給ホッパ 3 8 a, 3 8 b に貯留される微粉炭は、石炭ガス化炉 1 4 に供給され、圧縮空気により燃焼してガス化することで、二酸化炭素を主成分とする可燃性ガス(石炭ガス)が生成される。そして、この可燃性ガスは、チャー回収装置 1 5 によりチャーが分離されてガス精製装置 1 6 に送られる。

[0031] ガス精製装置 1 6 にて、可燃性ガスは、硫黄化合物や窒素化合物などの不純物を取り除かれてガス精製され、燃料ガスが製造される。ガスタービン設備 1 7 では、圧縮機 6 1 が圧縮空気を生成して燃焼器 6 2 に供給すると、この燃焼器 6 2 は、この圧縮空気と燃料ガスとを混合して燃焼することで燃焼ガスを生成し、タービン 6 3 を駆動して発電機 1 9 による発電を行う。そして、ガスタービン設備 1 7 から排出された排気ガスは、排熱回収ボイラ 2 0

で蒸気を生成し、蒸気タービン設備 18 に供給する。蒸気タービン設備 18 では、この蒸気によりタービン 69 を駆動して発電機 19 により発電を行う。その後、ガス浄化装置 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、浄化された排ガスが煙突 75 から大気へ放出される。

[0032] ここで、本実施例の流動層乾燥装置 12 について詳細に説明する。

[0033] 流動層乾燥装置 12 は、プラグフロー式の乾燥装置であって、図 1 及び図 2 に示すように、乾燥容器 101 と、石炭投入口（湿潤燃料投入部）102 と、乾燥炭排出口（乾燥物排出部）103 と、流動化蒸気供給部 104（104a, 104b, 104c）と、ガス排出口 105 と、伝熱管 106, 107, 108 とを有している。

[0034] 乾燥容器 101 は、中空箱型形状をなしており、一端側に石炭を投入する石炭投入口 102 が形成される一方、他端側の下部に石炭を加熱乾燥した乾燥炭を排出する乾燥炭排出口 103 が形成されている。この場合、石炭投入口 102 や乾燥炭排出口 103 を乾燥容器 101 の端部に 1 つずつ設けたが、複数であってもよい。また、乾燥容器 101 は、石炭供給機 22（図 3 参照）により石炭投入口 102 から内部への石炭供給量を調整することができる。更に、乾燥容器 101 は、乾燥炭排出口 103 に設けられた図示しないロータリバルブの回転数を調整することで、石炭排出量を調整することができる。

[0035] また、乾燥容器 101 は、下部に底板 101a から所定距離をあけて複数の貫通孔を有する分散板 109 が設けられることで、上部の乾燥室（111, 112, 113）と下部の風室 110 とに区画されている。そして、乾燥容器 101 は、この底板 101a に風室 110 を介して分散板 109 の上方に流動化蒸気を供給する流動化蒸気供給部 104（104a, 104b, 104c）が設けられている。更に、乾燥容器 101 は、乾燥炭排出口 103 側の天井板 101b に流動化蒸気及び発生蒸気を排出するガス排出口 105 が形成されている。

- [0036] この乾燥容器１０１は、石炭投入口１０２から石炭が供給されると共に、流動化蒸気供給部１０４から風室１１０及び分散板１０９を通して流動化蒸気が供給されることで、この分散板１０９の上方に所定厚さの流動層Ｓが形成されると共に、この流動層Ｓの上方にフリーボード部Ｆが形成される。
- [0037] そして、乾燥容器１０１は、内部が石炭の流動方向の上流側に設けられた第１乾燥室（分割乾燥室）１１１と、この第１乾燥室１１１より下流側に設けられた第２乾燥室（分割乾燥室）１１２と、石炭の流動方向の最も下流側に設けられた第３乾燥室（分割乾燥室）１１３とが設けられている。
- [0038] 詳細に説明すると、乾燥容器１０１は、複数（本実施例では、２個）の仕切板（仕切部材）１１４，１１５により流動層Ｓが石炭の流動方向に複数（本実施例では、３個）に分割されている。そして、乾燥容器１０１は、各仕切板１１４，１１５により下部に石炭の通過開口部１１６，１１７が形成されている。この各仕切板１１４，１１５は、石炭の流動方向に直交する鉛直方向に沿って配置されると共に、石炭の流動方向に所定間隔で配置されており、左右の端部が乾燥容器１０１の内壁面に取付けられている。各仕切板１１４，１１５は、下端部が分散板１０９と所定隙間をもって位置し、上端部が流動層Ｓより上方に延出するように位置している。即ち、各仕切板１１４，１１５と分散板１０９との間に、所定の高さ（開口面積）を有する通過開口部１１６，１１７が確保されており、この通過開口部１１６，１１７は、ほぼ同じ開口面積に設定されている。
- [0039] このように乾燥容器１０１は、各仕切板１１４，１１５が設けられることで、第１乾燥室１１１と第２乾燥室１１２と第３乾燥室１１３に区画され、各乾燥室１１１，１１２，１１３は、この仕切板１１４，１１５の上方で連通されている。この場合、第１乾燥室１１１は、フリーボード部Ｆ１と流動層Ｓ１が形成され、石炭の初期乾燥を行う領域（予熱乾燥領域）となっている。第２乾燥室１１２は、フリーボード部Ｆ２と流動層Ｓ２が形成され、石炭の中期乾燥を行う領域（定率乾燥領域）となっている。第３乾燥室１１３は、フリーボード部Ｆ３と流動層Ｓ３が形成され、石炭の後期乾燥を行う領

域（減率乾燥領域）となっている。

[0040] この場合、各乾燥室 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3 は、床面積がほぼ同様となるように設定されているが、石炭の含水量などに応じて最適な比率に設定してもよく、例えば、第 2 乾燥室 1 1 2 の床面積を最大に設定することが望ましい。即ち、第 1 乾燥室 1 1 1 は、投入される石炭の含水率が高いことから、所定の含水率まで石炭の乾燥速度が上昇する予熱乾燥領域である。石炭の乾燥速度は、所定の乾燥速度まで上昇して一定となることから、第 2 乾燥室 1 1 2 は、石炭の乾燥速度が一定となる定率乾燥領域である。石炭の乾燥速度は、石炭の含水率が所定の含水率（限界含水率）になると、加工することから、第 3 乾燥室 1 1 3 は、石炭の乾燥速度が減少する減率乾燥領域である。従って、定率乾燥領域である第 2 乾燥室 1 1 2 の容積を最大にすることで、乾燥効率が向上する。

[0041] また、乾燥容器 1 0 1 は、3 つの乾燥室 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3 に対応するように、複数（本実施例では、2 個）の区画板（区画部材）1 1 8, 1 1 9 により風室 1 1 0 が石炭の流動方向に複数（本実施例では、3 個）に区画されている。即ち、風室 1 1 0 は、2 個の区画板 1 1 8, 1 1 9 により 3 個の風室 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c に区画され、この 3 個の風室 1 1 0 a, 1 1 0 b, 1 1 0 c に対応するように 3 個の流動化蒸気供給部 1 0 4 a, 1 0 4 b, 1 0 4 c が設けられている。

[0042] この各区画板 1 1 8, 1 1 9 は、石炭の流動方向に直交する鉛直方向に沿って配置されると共に、石炭の流動方向に所定間隔で配置されており、左右の端部が乾燥容器 1 0 1 の内壁面に取付けられている。このように乾燥容器 1 0 1 は、各区画板 1 1 8, 1 1 9 が設けられることで、第 1 風室（分割風室）1 0 1 a と第 2 風室（分割風室）1 1 0 b と第 3 風室（分割風室）1 1 0 c に区画されている。また、この各区画板 1 1 8, 1 1 9 は、各仕切板 1 1 4, 1 1 5 の下方に配置されている。そして、各区画板 1 1 8, 1 1 9 は、各仕切板 1 1 4, 1 1 5 より石炭の流動方向の下流側に配置されている。即ち、区画板 1 1 8 は、仕切板 1 1 4 より下流側に所定距離 L 1 だけずれて

配置され、区画板 119 は、仕切板 115 より下流側に所定距離 L2 だけずれて配置されている。そのため、第 1 風室 101a が第 1 乾燥室 111 と第 2 乾燥室 112 の一部に対応しており、第 2 風室 110b が第 2 乾燥室 112 と第 3 乾燥室 113 の一部に対応している。

[0043] 流動層乾燥装置 12 は、各乾燥室 111, 112, 113 に対して流動化蒸気を供給する蒸気供給ライン 121 が設けられており、この蒸気供給ライン 121 から分岐した 3 個の分岐ライン 121a, 121b, 121c がそれぞれ風室 110a, 110b, 110c (流動化蒸気供給部 104a, 104b, 104c) に連結されている。そして、この分岐ライン 121a, 121b, 121c は、流量調整弁 122a, 122b, 122c がそれぞれ設けられている。そのため、この流量調整弁 122a, 122b, 122c の開度を調整することで、各風室 110a, 110b, 110c に供給する流動化蒸気量を調整することができる。そして、各風室 110a, 110b, 110c に供給する流動化蒸気量を調整することで、分散板 109 の貫通穴を通して各乾燥室 111, 112, 113 に供給する流動化蒸気量を調整し、各乾燥室 111, 112, 113 での空塔速度を調整することができる。本実施例では、石炭の流動方向における上流側の乾燥室ほど高い空塔速度となるように、つまり、第 1 乾燥室 111、第 2 乾燥室 112、第 3 乾燥室 113 の順に空塔速度が低下するように設定されている。

[0044] なお、本発明の流動化ガス供給装置は、流動化蒸気供給部 104 (104a, 104b, 104c)、分散板 109、区画板 118, 119、蒸気供給ライン 121、分岐ライン 121a, 121b, 121c、流量調整弁 122a, 122b, 122c などにより構成されている。

[0045] この乾燥容器 101 は、その室内において、供給された石炭が押し出し流れとなるようにプラグフロー方式として構成されている。この押し出し流れとは、流動層 S において、石炭が流動方向に拡散しないように、この石炭を流動方向に押し出す流れである。

[0046] また、乾燥容器 101 は、各乾燥室 111, 112, 113 にて、外部か

ら乾燥容器１０１を貫通して各流動層Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３内を循環する複数の伝熱管１０６，１０７，１０８が配置されている。この伝熱管１０６，１０７，１０８は、各流動層Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３内に埋設されるように位置し、内部を流れる流動化蒸気により各流動層Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３の石炭を加熱して乾燥することができる。この場合、伝熱管１０６，１０７，１０８は、供給される過熱蒸気の圧力を変更することで、その温度を調整することができる。

[0047] 従って、第１乾燥室１１１に供給された石炭は、ここで流動化蒸気により流動されると共に、伝熱管１０６により加熱されることで乾燥される。そして、第１乾燥室１１１で初期乾燥された石炭は、仕切板１１４の下部の通過開口部１１６を通過して第２乾燥室１１２に移動され、ここで、伝熱管１０７により加熱されることで中期乾燥される。そして、第２乾燥室１１２で中期乾燥された石炭は、仕切板１１５の下部の通過開口部１１７を通過して第３乾燥室１１３に移動され、ここで、伝熱管１０８により加熱されることで後期乾燥される。

[0048] これにより、各乾燥室１１１，１１２，１１３の流動層Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３を形成する石炭は、この流動層Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３間を上流側から通過開口部１１６，１１７を通過して順に移動することで、押し出し流れとすることができ、流動方向に拡散させることなく乾燥される。

[0049] ここで、本実施例の流動層乾燥装置１２の全体の作動について説明する。

[0050] 流動層乾燥装置１２において、乾燥容器１０１に対して、石炭投入口１０２から石炭が供給されると共に、流動化蒸気供給部１０４から分散板１０９を通して流動化蒸気が供給されることで、この分散板１０９の上方に所定厚さの流動層Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３が形成される。石炭は、流動化蒸気により流動層Ｓ１，Ｓ２，Ｓ３を乾燥炭排出口１０３側に移動し、このとき、伝熱管１０６，１０７，１０８から熱を受けることで加熱されて乾燥される。

[0051] 即ち、石炭投入口１０２から石炭が供給されると、まず、第１乾燥室１１１では、流動化蒸気供給部１０４ａから第１風室１１０ａに流動化蒸気が供給され、この流動化蒸気が分散板１０９の各貫通穴を通して第１乾燥室１１

1 に供給される。そのため、石炭は、この流動化蒸気と伝熱管 106 からの熱を受けることで、流動層 S1 で流動しながら乾燥される。

[0052] 次に、第 1 乾燥室 111 で初期乾燥が終了した石炭は、仕切板 114 の下方の通過開口部 116 を通って第 2 乾燥室 112 に流動する。この第 2 乾燥室 112 では、流動化蒸気供給部 104b から第 2 風室 110b に流動化蒸気が供給され、この流動化蒸気が分散板 109 の各貫通穴を通して第 2 乾燥室 112 に供給される。そのため、石炭は、この流動化蒸気と伝熱管 107 からの熱を受けることで、流動層 S2 で流動しながら乾燥される。そして、第 2 乾燥室 112 で中期乾燥が終了した石炭は、仕切板 115 の下方の通過開口部 117 を通って第 3 乾燥室 113 に流動する。

[0053] この第 3 乾燥室 113 では、流動化蒸気供給部 104c から第 3 風室 110c に流動化蒸気が供給され、この流動化蒸気が分散板 109 の各貫通穴を通して第 3 乾燥室 113 に供給される。そのため、石炭は、この流動化蒸気と伝熱管 108 からの熱を受けることで、流動層 S3 で流動しながら乾燥される。このように石炭は、流動層 S1, S2, S3 にて、伝熱管 106, 107, 108 により加熱されながら、供給される流動化蒸気により流動し、押し出し流れとなって流動方向に拡散することなく乾燥される。

[0054] 上述した石炭の乾燥工程で、第 1 乾燥室 111 では、第 1 風室 110a から分散板 109 を通して流動層 S1 に高速の流動化蒸気が噴出されることで、石炭は流動層 S1 で流動しながら乾燥する。そして、第 1 乾燥室 111 で初期乾燥された石炭は、通過開口部 116 を通して第 2 乾燥室 112 に流動する。この第 1 乾燥室 111 の石炭が通過開口部 116 から第 2 乾燥室 112 に流動するとき、第 1 風室 110a が第 2 乾燥室 112 の下部まで延長されていることから、第 1 乾燥室 111 の石炭が完全に第 2 乾燥室 112 に流動するまでの間、高速の空塔速度で流動することとなる。そのため、乾燥途中にある石炭は、通過開口部 116 でその流動速度が低下することではなく、流動層 S1 から通過開口部 116 を通して流動層 S2 に適正に移動することとなり、この通過開口部 116 での石炭の滞留が抑制され、通過開口部 11

6における石炭の通過不良が防止される。

[0055] その後、通過開口部 1 1 6 を通過して第 2 乾燥室 1 1 2（流動層 S 2）に移動した石炭は、第 1 風室 1 1 0 a の上方から第 2 風室 1 1 0 b の上方に流動するが、ここは第 2 乾燥室 1 1 2 の広い空間であることから、空塔速度が高速から中速に低下しても、石炭が滞留することなく適正に流動することができる。

[0056] また、第 2 乾燥室 1 1 2 では、第 2 風室 1 1 0 b から分散板 1 0 9 を通して流動層 S 2 に中速の流動化蒸気が噴出されることで、石炭は流動層 S 2 で流動しながら乾燥する。そして、第 2 乾燥室 1 1 2 で中期乾燥された石炭は、通過開口部 1 1 7 を通して第 3 乾燥室 1 1 3 に流動する。この第 2 乾燥室 1 1 2 の石炭が通過開口部 1 1 7 から第 3 乾燥室 1 1 3 に流動するとき、第 2 風室 1 1 0 b が第 3 乾燥室 1 1 3 の下部まで延長されていることから、第 2 乾燥室 1 1 2 の石炭が完全に第 3 乾燥室 1 1 3 に流動するまでの間、中速の空塔速度で流動することとなる。そのため、乾燥途中にある石炭は、通過開口部 1 1 7 でその流動速度が低下することではなく、流動層 S 2 から通過開口部 1 1 7 を通して流動層 S 3 に適正に移動することとなり、この通過開口部 1 1 7 での石炭の滞留が抑制され、通過開口部 1 1 7 における石炭の通過不良が防止される。

[0057] その後、通過開口部 1 1 7 を通過して第 3 乾燥室 1 1 3（流動層 S 3）に移動した石炭は、第 2 風室 1 1 0 b の上方から第 3 風室 1 1 0 c の上方に流動するが、ここは第 3 乾燥室 1 1 3 の広い空間であることから、空塔速度が高速から中速に低下しても、石炭が滞留することなく適正に流動することができる。

[0058] そして、石炭が乾燥された乾燥炭は、乾燥炭排出口 1 0 3 から外部に排出され、流動層 S で石炭が加熱乾燥されることで発生した蒸気は、流動化蒸気と共に上昇し、乾燥炭排出口 1 0 3 側に流れ、ガス排出口 1 0 5 から外部に排出される。

[0059] このように本実施例の流動層乾燥装置にあっては、中空形状をなすと共に

一端側に石炭投入口 102 が設けられて他端側に乾燥炭排出口 103 が設けられる乾燥容器 101 と、複数の貫通孔が設けられて乾燥容器 101 内に水平をなして配置されることで上部の乾燥室と下部の風室 110 とを区画する分散板 109 と、乾燥室を石炭の流動方向に分割して複数の乾燥室 111, 112, 113 を形成すると共に石炭の通過開口部 116, 117 が形成される仕切板 114, 115 と、風室 110 を石炭の流動方向に分割して複数の風室 110a, 110b, 110c を形成すると共に仕切板 114, 115 より石炭の流動方向の下流側に配置される区画板 118, 119 と、石炭の流動方向における上流側の乾燥室 111, 112, 113 ほど高い空塔速度となるように風室 110a, 110b, 110c に流動化蒸気を供給する流動化蒸気供給装置とを設けている。

[0060] 従って、例えば、上流側の第 1 乾燥室 111 の石炭が通過開口部 116 を通って下流側の第 2 乾燥室 112 へ移動するとき、空塔速度が変化しないため、この通過開口部 116 での石炭の滞留が抑制され、通過開口部 116 における石炭の通過不良を防止し、石炭の乾燥効率を向上することができる。なお、上流側の第 2 乾燥室 112 の石炭が通過開口部 117 を通って下流側の第 3 乾燥室 113 へ移動するときも同様に、通過開口部 117 における石炭の通過不良を防止し、石炭の乾燥効率を向上することができる。

[0061] この場合、区画板 118, 119 により複数の風室 110a, 110b, 110c を形成し、この区画板 118, 119 を仕切板 114, 115 より石炭の流動方向の下流側に配置することから、簡単な構成で、上流側の乾燥室 111, 112 の石炭が通過開口部 116, 117 を通って下流側の乾燥室 112, 113 へ移動するときに空塔速度が変化しないようにすることができ、通過開口部 116, 117 での石炭の滞留を抑制することができると共に、構造の簡素化を可能とすることができる。

[0062] なお、本実施例では、仕切板 114, 115 と区画板 118, 119 を同数としたが、仕切板 114, 115 と区画板 118 だけとし、区画板 119 をなくしてもよい。

[0063] また、上述した実施例では、仕切板 114 の下流側に所定距離 L_1 だけずれて区画板 118 を配置し、仕切板 115 の下流側に所定距離 L_2 だけずれて区画板 119 を配置したが、この所定距離 L_1 、 L_2 は、浸潤燃料（石炭）の形態（粒径や含水率など）、通過開口部 116、117 の開口面積などにより設定すればよいものである。

[0064] また、上述した実施例では、本発明の流動化ガス供給装置として、区画板 118、119 や流量調整弁 122a、122b、122c など設け、この流量調整弁 122a、122b、122c により各風室 110a、110b、110c への流動化蒸気の供給量を調整することで、各乾燥室 111、112、113 での空塔速度を変更するようにしたが、この構成に限定されるものではない。例えば、各乾燥室 111、112、113 の下方に対応して分散板 109 の貫通穴の開口面積が異なる 3 個の風室を構成し、石炭の流動方向の上流側ほど乾燥室 111、112、113 の空塔速度が高くなるように、上流側の風室ほど開口面積を大きく設定する。この場合、区画板や分岐ライン、流量調整弁が不要となる。

[0065] また、上述した実施例では、乾燥容器 101 内を 3 つの乾燥室 111、112、113 に区画したが、2 つの乾燥室または 4 つ以上の乾燥室としてもよい。また、乾燥容器 101 の形状、石炭投入口 102、乾燥炭排出口 103、流動化蒸気供給部 104、ガス排出口 105、伝熱管 106、107、108 の各構成や配置は、各実施例に限定されるものではなく、流動層乾燥装置 12 の設置場所や用途などに応じて適宜変更が可能である。

[0066] また、上述した実施例では、湿潤燃料として低品位炭を使用した。高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。

[0067] また、上述した実施例では、乾燥容器 101 内に流動化蒸気を供給するものとして説明したが、流動化蒸気として空気などを適用してもよい。また、

仕切板 1 1 4, 1 1 5 における鉛直方向の中間部に通過開口部 1 1 6, 1 1 7 を設けたが、仕切板 1 1 4, 1 1 5 における鉛直方向の下部に通過開口部 1 1 6, 1 1 7 を設けてもよく、通過開口部 1 1 6, 1 1 7 の位置に限定されるものではない。

符号の説明

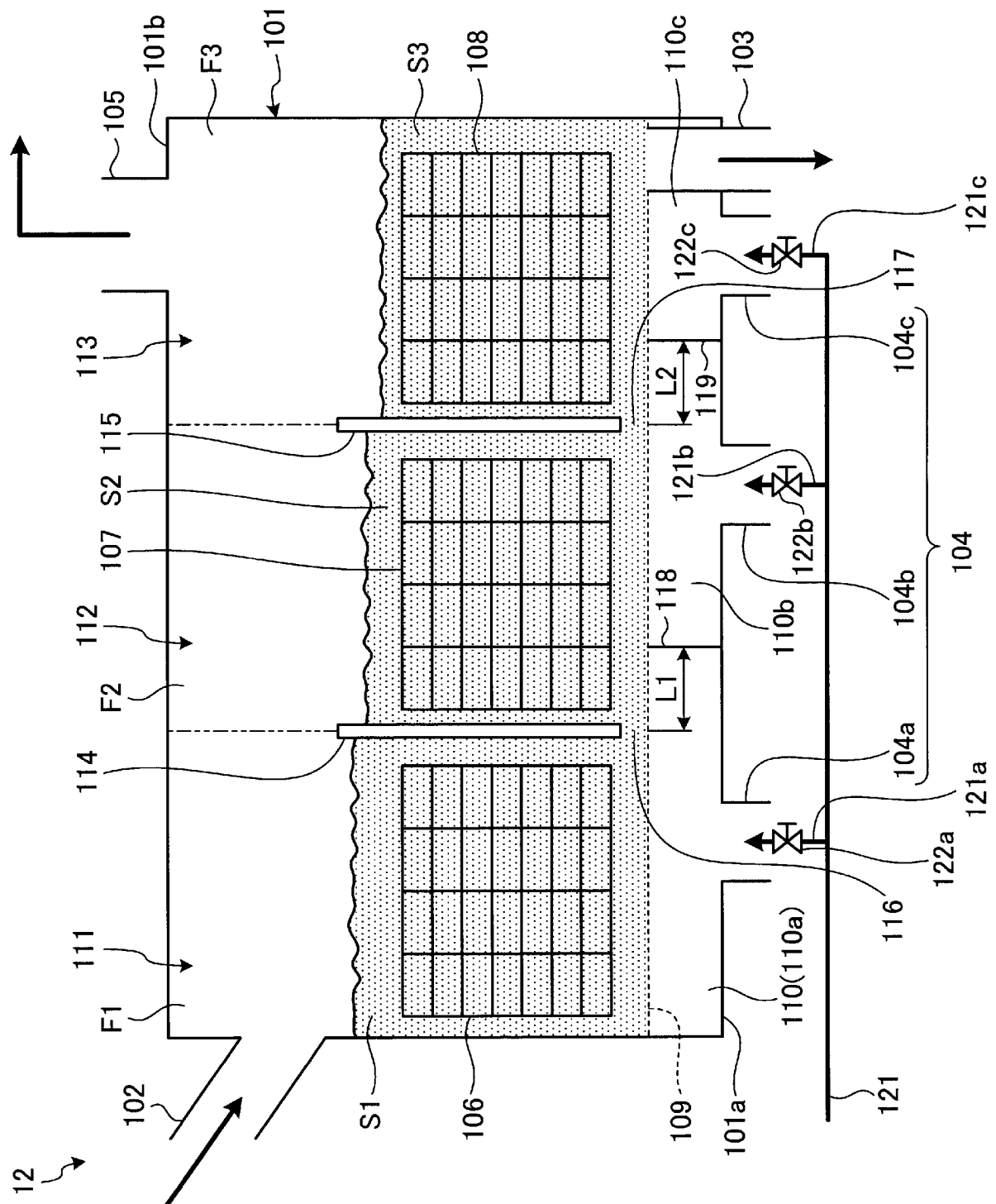
- [0068] 1 1 給炭装置
- 1 2 流動層乾燥装置
- 1 3 微粉炭機
- 1 4 石炭ガス化炉
- 1 5 チャー回収装置
- 1 6 ガス精製装置
- 1 7 ガスタービン設備
- 1 8 蒸気タービン設備
- 1 9 発電機
- 2 0 排熱回収ボイラ
- 1 0 1 乾燥容器
- 1 0 2 石炭投入口
- 1 0 3 乾燥炭排出口
- 1 0 4, 1 0 4 a, 1 0 4 b, 1 0 4 c 流動化蒸気供給部（流動化ガス供給装置）
- 1 0 5 ガス排出口
- 1 0 6, 1 0 7, 1 0 8 伝熱管
- 1 1 0 風室（流動化ガス供給装置）
- 1 1 0 a 第 1 風室（分割風室）
- 1 1 0 b 第 2 風室（分割風室）
- 1 1 0 c 第 3 風室（分割風室）
- 1 1 1 第 1 乾燥室（分割乾燥室）
- 1 1 2 第 2 乾燥室（分割乾燥室）

- 1 1 3 第3乾燥室（分割乾燥室）
- 1 1 4, 1 1 5 仕切板（仕切部材）
- 1 1 6, 1 1 7 通過開口部
- 1 1 8, 1 1 9 区画板（区画部材、流動化ガス供給装置）
- 1 2 1 蒸気供給ライン（流動化ガス供給装置）
- 1 2 1 a, 1 2 1 b, 1 2 1 c 分岐ライン（流動化ガス供給装置）
- 1 2 2 a, 1 2 2 b, 1 2 2 c 流量調整弁（流動化ガス供給装置）
- F, F 1, F 2, F 3 フリーボード部
- S, S 1, S 2, S 3 流動層

請求の範囲

- [請求項1] 中空形状をなすと共に一端側に湿潤燃料投入部が設けられて他端側に乾燥物排出部が設けられる乾燥容器と、
- 前記乾燥容器を湿潤燃料の流動方向に分割して複数の分割乾燥室を形成すると共に湿潤燃料の通過開口部が形成される仕切部材と、
- 前記複数の分割乾燥室の下方から湿潤燃料の流動方向における上流側ほど高い空塔速度となる流動化ガスを供給可能な風室を有してこの風室が前記複数の分割乾燥室の下方で且つ湿潤燃料の流動方向における下流側にずれて配置される流動化ガス供給装置と、
- を有することを特徴とする流動層乾燥装置。
- [請求項2] 前記乾燥容器は、複数の貫通孔を有する分散板が水平をなして配置されることで上部の前記分割乾燥室と下部の前記風室とに区画され、前記風室は、区画部材により湿潤燃料の流動方向に分割して複数の分割風室が形成され、前記区画部材は、前記仕切部材より湿潤燃料の流動方向の下流側にずれて配置されることを特徴とする請求項1に記載の流動層乾燥装置。
- [請求項3] 前記乾燥容器は、前記仕切部材により3個以上の前記分割乾燥室が形成され、湿潤燃料の流動方向の最上流側に位置する前記仕切部材に対して前記区画部材が前記仕切部材より湿潤燃料の流動方向の下流側に配置されることを特徴とする請求項2に記載の流動層乾燥装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/051575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F26B3/08(2006.01)i, F26B17/10(2006.01)i, C10J3/46(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F26B3/08, F26B17/10, C10J3/46

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-241998 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 December 2012 (10.12.2012), (Family: none)	1-3
P, A	JP 2013-170768 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 September 2013 (02.09.2013), (Family: none)	1-3
P, A	JP 2013-167419 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 August 2013 (29.08.2013), (Family: none)	1-3

☐ 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
14 February, 2014 (14.02.14)

Date of mailing of the international search report
25 February, 2014 (25.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F26B3/08(2006.01)i, F26B17/10(2006.01)i, C10J3/46(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. F26B3/08, F26B17/10, C10J3/46

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2012-241998 A（三菱重工業株式会社）2012.12.10,（ファミリーなし）	1-3
P, A	JP 2013-170768 A（三菱重工業株式会社）2013.09.02,（ファミリーなし）	1-3
P, A	JP 2013-167419 A（三菱重工業株式会社）2013.08.29,（ファミリーなし）	1-3

☐ 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

1 4 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

豊島 ひろみ

3 L

9 4 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7