

(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
2024年5月23日(23.05.2024)

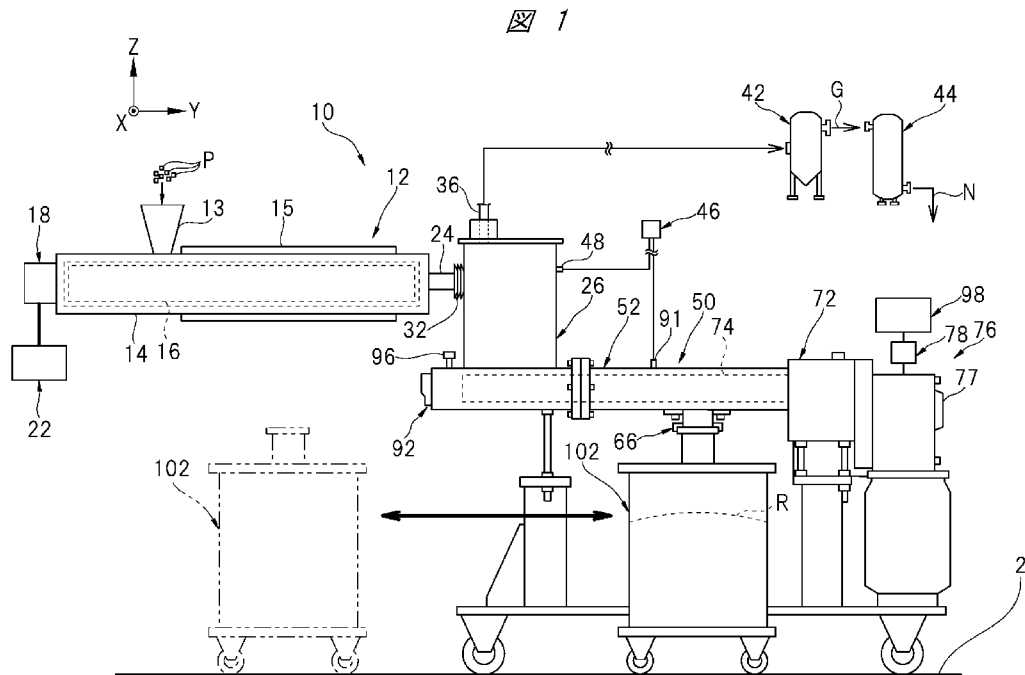


(10) 国際公開番号
WO 2024/105826 A1

- (51) 国際特許分類:
C08J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/042619
- (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
- (71) 出願人: 株式会社日本製鋼所 (**THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.**) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐賀 大吾 (**SAGA, Daigo**); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目1番1号 株式会社日本製鋼所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人筒井国際特許事務所 (**TSUTSUI & ASSOCIATES**); 〒1600022 東京都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿御苑ビル3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, JP, 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,

(54) Title: PYROLYSIS SYSTEM AND WASTE PLASTIC PYROLYSIS SYSTEM

(54) 発明の名称: 熱分解システム及び廃プラスチックの熱分解システム



(57) Abstract: The present invention enables efficient replacement of a residue tank 102. A pyrolysis system 10 comprises an extruder 12, a buffer chamber 26, a flow passage 52, a residue tank 102, and a conveyance unit 72. The extruder 12 pyrolyzes waste plastic P. The buffer chamber 26 houses residue R remaining after the pyrolysis. The flow passage 52 receives the residue R from the buffer chamber 26. The residue tank 102 recovers the residue R discharged from the flow passage 52. The conveyance unit 72 conveys the residue R received from the buffer chamber 26 toward the residue tank



WO 2024/105826 A1

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, SC, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

102.

(57) 要約: 残渣タンク102を効率的に交換可能にする。熱分解システム10は、押出機12と、バッファチャンバ26と、流路部52と、残渣タンク102と、搬送部72と、を備える。押出機12は、廃プラスチックPを熱分解する。バッファチャンバ26は、熱分解した後の残渣Rを収容する。流路部52は、バッファチャンバ26から残渣Rを受ける。残渣タンク102は、流路部52から排出された残渣Rを回収する。搬送部72は、バッファチャンバ26から受けた残渣Rを残渣タンク102に向けて搬送する。

明 細 書

発明の名称：

熱分解システム及び廃プラスチックの熱分解システム

技術分野

[0001] 本開示は、熱分解システム及び廃プラスチックの熱分解システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、ポリマーの熱分解を行う押出機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2022-127346号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 押出機によりポリマーの熱分解を行う際には残渣が生じるため、残渣タンクを用いて残渣を回収する必要がある。そのため、残渣回収の際の効率性を高めるための手段が求められる。

[0005] その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0006] 一実施形態による熱分解システムは、収容部から残渣を受ける流路部と、前記流路部から排出された前記残渣を回収する前記回収部と、前記収容部から受けた前記残渣を前記回収部に向けて搬送する搬送部と、を備える。

[0007] 一実施形態による廃プラスチックの熱分解システムは、廃プラスチックを熱分解可能な第1の押出機と、前記第1の押出機から排出された残渣が投入される第2の押出機と、前記第2の押出機に着脱可能であり、前記残渣を回収する回収部と、を備える。

発明の効果

[0008] 本願の一実施形態によれば、残渣の回収部を効率的に交換することができる。

[0009] 本願の他の実施形態によれば、残渣の回収部を効率的に交換することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1の実施形態に係る熱分解システムの全体構成を示す説明図である。

[図2]図1の熱分解システムによって残渣が回収される状態を示す説明図である。

[図3]図1の回収機の排出ダイから廃棄対象物が排出される状態を示す断面図である。

[図4]図1の熱分解システムに用いられる残渣タンクの構造を示す説明図である。

[図5]第2の実施形態に係る熱分解システムの残渣タンク及び切替弁を示す説明図である。

[図6]第3の実施形態に係る熱分解システムによって残渣が回収される状態を示す説明図である。

[図7]図1の熱分解システムの変形例に係る上流側タンクに廃棄対象物が回収される状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] [第1の実施形態]

以下、本開示の第1の実施形態に係る熱分解システム10を図面に基づいて説明する。

[0012] 図1に示されるように、熱分解システム10は、押出機12と、バッファチャンバ26と、配管36と、ドレンポット42と、熱交換器44と、回収機50と、残渣タンク102と、を備えている。

[0013] 熱分解システム10は、工場の床面2に設置されている。以後は、床面2が水平面であると仮定して、各方向を定義すると共に各構成の配置を説明す

る。熱分解システム10は、廃プラスチックの熱分解システムの一例でもある。

[0014] <押出機>

押出機12は、廃プラスチックPを熱分解するための熱分解装置の一例である。廃プラスチックPは、樹脂材料の一例である。押出機12は、ホッパー13と、シリンダ14と、スクリー16と、駆動機構部18と、押出機制御部22と、を備えている。押出機12は、廃プラスチックPを熱分解すると共に押し出す。なお、以後の説明では、後述する残渣Rの搬送方向をY方向とする。Y方向は、水平方向である。矢印Yの基端側は、上流側に相当する。矢印Yの先端側は、下流側に相当する。

[0015] 搬送方向に直交すると共に鉛直方向と平行になる上下方向をZ方向とする。矢印Zの基端側は、下側に相当する。矢印Zの先端側は、上側に相当する。搬送方向及び上下方向の両方に直交する左右方向をX方向とする。X方向は、水平方向である。矢印Xの基端側は、搬送方向の上流側から見て、押出機12の左側に相当する。矢印Xの先端側は、搬送方向の上流側から見て、押出機12の右側に相当する。

[0016] ホッパー13は、シリンダ14に接続されている。ホッパー13は、シリンダ14の内部に廃プラスチックPを供給可能である。廃プラスチックPとしては、一般家庭などで使用された後に廃棄されたプラスチック製品や、プラスチック製品を製造する過程で生じるプラスチックの廃棄物（製品として使用できない部分）等がある。

[0017] シリンダ14は、複数のシリンダブロックから成る。複数のシリンダブロックは、搬送方向の上流側から下流側に向けて配列されており且つ連結されている。シリンダ14の外周部には、ヒータ15が設けられている。シリンダ14の下流側端部には、排出管24が接続されている。

[0018] ヒータ15は、押出機制御部22によって発熱温度が制御される。ヒータ15は、シリンダ14の内部の廃プラスチックPを加熱可能である。具体的には、ヒータ15は、廃プラスチックPが熱分解されるように、シリンダ1

4を介して廃プラスチックPを加熱する。

[0019] スクリュー16は、シリンダ14の内部に回転可能に設けられている。スクリュー16は、一例として、左右方向に2本並んでいる。つまり、押出機12は、2軸方式の押出機である。2本のスクリュー16は、互いに噛み合うように配置されている。

[0020] 駆動機構部18は、モータを含む。駆動機構部18は、2本のスクリュー16を回転させる。2本のスクリュー16が回転されることにより、廃プラスチックPは、混錬されると共に搬送方向の下流側へ搬送される。

[0021] 押出機制御部22は、CPU (Central Processing Unit)、メモリ及びストレージを含む。押出機制御部22は、メモリに記憶されたプログラムをCPUが実行することで、ヒータ15及び駆動機構部18の動作を制御する。つまり、押出機制御部22は、シリンダ14の内部にある廃プラスチックPの温度及び廃プラスチックPの搬送速度(押出速度)を制御することができる。なお、廃プラスチックPは、スクリュー16によって生じるせん断熱とヒータ15による加熱とにより連続的に熱分解される。

[0022] 図2に示されるように、排出管24は、L字状に屈曲されている。排出管24は、シリンダ14から搬送方向に延びる水平部24Aと、水平部24Aの下流側端部から上下方向の下側へ延びる鉛直部24Bと、を有する。水平部24Aの一部及び鉛直部24Bは、バッファチャンバ26の内部に配置されている。

[0023] <バッファチャンバ>

バッファチャンバ26は、押出機12から排出された残渣Rを収容する収容部の一例である。残渣Rについては、後述する。なお、本実施形態では、一例として、バッファチャンバ26を押出機12の一部に含めて説明するが、バッファチャンバ26を押出機12の一部に含めなくてもよい。

[0024] バッファチャンバ26は、筒部27と、シール部32と、蓋部34と、を有する。筒部27は、上下方向の上端及び下端が開口された四角筒状に形成

されている。筒部 27 は、側壁 28 と、側壁 29 と、を含む。側壁 28 には、側壁 28 を搬送方向に貫通した貫通孔 28A が形成されている。貫通孔 28A には、水平部 24A が挿入されている。側壁 29 には、ノズル 48 が設けられている。ノズル 48 は、窒素供給部 46 から供給された窒素をバッファチャンバ 26 の内部に注入する。バッファチャンバ 26 の内部に窒素を注入することで、回収する材料の酸化等による品質の低下が抑制される。

[0025] シール部 32 は、一例として、蛇腹形状のゴム部材から成り、搬送方向に伸縮可能である。シール部 32 は、水平部 24A と貫通孔 28A の縁部との隙間を塞いでいる。排出管 24 とバッファチャンバ 26 との相対的な位置がずれた場合、シール部 32 が伸長又は収縮することで、排出管 24 とバッファチャンバ 26 との間に隙間が生じにくくなっている。

[0026] 蓋部 34 は、筒部 27 の上下方向の上端部を塞いでいる。蓋部 34 の一部には、蓋部 34 を上下方向に貫通した気体排出口 34A が形成されている。換言すると、押出機 12 は、気体排出口 34A を有する。廃プラスチック P の熱分解により発生する気体 G は、気体排出口 34A から排出される。蓋部 34 の気体排出口 34A よりも下流側の部分には、後述する配管 36 が接続されている。本実施形態では、一例として、筒部 27 の上下方向の下端部全体が、後述する加熱ジャケット 54 に向けて開放されている。

[0027] 残渣 R は、廃プラスチック P を熱分解することで生じる。具体的には、廃プラスチック P が熱分解されることで、バッファチャンバ 26 の内部に混合体 M が排出される。混合体 M は、気体 G、液体 Q 及び固体 S のうち、少なくとも 2 つを有するものを意味する。

[0028] 残渣 R は、混合体 M のうち気体 G を除いたものを意味する。本実施形態では、残渣 R は、一例として、固体 S 又は液体 Q である。なお、残渣 R は、固体 S 及び液体 Q であってもよい。また、廃プラスチック P に回収対象物とは異なる異物が含まれている場合、当該異物から熱分解によって生成されたものは、残渣 R に含める。

[0029] <配管>

配管 3 6 の一端部は、気体排出口 3 4 A の縁部に接続されている。配管 3 6 の他端部は、後述するドレンポット 4 2 に接続されている。ドレンポット 4 2 は、後述する熱交換器 4 4 に接続されている。熱交換器 4 4 での気体 G の凝縮によって気体 G の体積が減る（凝縮真空が生じる）ことで、配管 3 6 の内部が負圧状態となる。このため、バッファチャンバ 2 6 の内部の気体 G は、真空ポンプを用いなくても、配管 3 6 を介してドレンポット 4 2 及び熱交換器 4 4 へ流れる。なお、配管 3 6 の内部を積極的に減圧する目的で真空ポンプを用いる場合は、熱交換器 4 4 よりも下流側又はドレンポット 4 2 よりも上流側に真空ポンプを設ければよい。

[0030] <ドレンポット及び熱交換器>

ドレンポット 4 2 では、気体 G に含まれる水分（ドレン）が回収される。水分が回収された気体 G は、熱交換器 4 4 に送り込まれる。熱交換器 4 4 では、ドレンポット 4 2 から送り込まれた気体 G が冷却される。気体 G の冷却は、一例として、水冷により行われる。熱交換器 4 4 の内部の気体 G は、冷却によって凝縮されることで、液体物質 N となる。回収された液体物質 N にモノマーが含まれている場合は、当該モノマーを他の装置で重合させることで、ポリマーとして再利用可能となる。

[0031] <回収機>

回収機 5 0 は、押出機の一例である。回収機 5 0 には、押出機 1 2 から排出された熱分解後の残渣 R が投入される。回収機 5 0 は、一例として、流路部 5 2 と、搬送部 7 2 と、温度調整部 8 2 と、上流排出部 9 2 と、回収機制御部 9 8 と、を備えている。

[0032] （流路部）

流路部 5 2 は、搬送方向に延びるシリンダである。流路部 5 2 の上流側の一部で且つ上下方向の上側の部分には、流入口 5 3 が形成されている。流入口 5 3 は、後述する壁部 5 5 を上下方向に貫通する貫通孔である。バッファチャンバ 2 6 の上下方向の下端部は、流入口 5 3 の縁部に取り付けられている。これにより、バッファチャンバ 2 6 の内部の残渣 R は、流入口 5 3 を通

って流路部52の内部に落下する。換言すると、流路部52は、バッファチャンバ26から残渣Rを受ける。また、流路部52は、加熱ジャケット54と、冷却ジャケット58と、を備えている。

[0033] 流路部52の中央よりも上流側の部分は、加熱ジャケット54となっている。加熱ジャケット54は、筒状の壁部55と、壁部55の下流端部から外側へ張り出されたフランジ56と、を備える。壁部55の内側は、上流側流路57となっている。

[0034] 流路部52の中央よりも下流側の部分は、冷却ジャケット58となっている。冷却ジャケット58は、筒状の壁部59と、壁部59の上流端部から外側へ張り出されたフランジ61と、を備える。フランジ61とフランジ56とによって、断熱材71が挟まれている。さらに、フランジ61とフランジ56とは、連結されている。断熱材71を有することで、フランジ61及びフランジ56の互いの熱交換が抑制されるので、加熱ジャケット54での加熱や冷却ジャケット58での冷却で無駄なエネルギーが消費されることを抑制可能となる。

[0035] 壁部59の内側は、下流側流路62となっている。上流側流路57と下流側流路62は、同程度の大きさの流路断面積を有しており、繋がっている。壁部59の下流側の一部で且つ上下方向の下側の部分には、残渣排出口63が形成されている。

[0036] 図4に示されるように、壁部59には、排出管64が設けられている。排出管64は、壁部59の残渣排出口63の縁部から上下方向の下側に延びている。排出管64は、外周面64Aを有する。排出管64の一部には、排出管64を搬送方向に貫通したスリット64Bが形成されている。

[0037] 排出管64の内側は、排出路65となっている。排出路65と下流側流路62とは、繋がっている。排出管64の上下方向の下端部には、着脱部66が設けられている。換言すると、流路部52は、着脱部66を有している。

[0038] 着脱部66は、一例として、外周面64Aに設けられた2つの接触部68から成る。接触部68は、外周面64Aから搬送方向に延びる横壁68Aと

、横壁 68 A の先端部から上下方向の下側へ延びる縦壁 68 B と、を有する。

[0039] 着脱部 66 では、後述するフランジ 114 が左右方向の左側に移動され、且つ 2 つの接触部 68 とフランジ 114 とが接触することで、残渣タンク 102 が装着される。また、着脱部 66 では、フランジ 114 が左右方向の右側に引き出され、且つフランジ 114 が 2 つの接触部 68 から退避されることで、残渣タンク 102 が離脱される。

[0040] 排出管 64 の着脱部 66 に対する上側の部位には、スライドゲート 69 が設けられている。スライドゲート 69 は、一例として、排出路 65 を閉塞可能な大きさの平板から成る。スライドゲート 69 は、スリット 64 B の縁部に支持されており、搬送方向の往復移動が可能である。

[0041] スライドゲート 69 は、搬送方向の上流側に向けて移動されることで、排出路 65 を閉塞する。また、スライドゲート 69 は、搬送方向の下流側に移動されることで、排出路 65 を開放する。スライドゲート 69 の操作は、作業員 H (図 2) による手動操作、モータ等の駆動装置による自動操作のいずれであってもよい。

[0042] (搬送部)

図 2 に示されるように、搬送部 72 は、バッファチャンバ 26 から受けた残渣 R を後述する残渣タンク 102 に向けて搬送する。搬送部 72 は、一例として、搬送方向に延びる 2 本のスクリュー 74 と、逆スクリュー 75 と、駆動部 76 と、を備える。なお、図 2 では、1 本のスクリュー 74 のみが示されている。

[0043] 2 本のスクリュー 74 は、流路部 52 に回転可能に設けられた搬送部材の一例である。2 本のスクリュー 74 は、互いに噛み合うように配置されており、回転されることで、残渣 R を搬送方向の下流側へ搬送する。2 本のスクリュー 74 の上流側部分は、バッファチャンバ 26 と上下方向に対向している。

[0044] 逆スクリュー 75 は、2 本のスクリュー 74 に対して搬送方向の下流側で

且つ駆動部 7 6 よりも上流側に設けられている。なお、逆スクリー 7 5 には、スクリー 7 4 の羽根部の向きとは逆向きの羽根部が形成されている。スクリー 7 4 の羽根部と、逆スクリー 7 5 の羽根部とが、1本のスクリーにまとめて形成されたものを用いてもよい。

[0045] 逆スクリー 7 5 の上流側の端部は、残渣排出口 6 3 と Z 方向に対向する位置にある。逆スクリー 7 5 は、駆動部 7 6 によって回転されることで、残渣 R を残渣排出口 6 3 に向けて搬送する。換言すると、逆スクリー 7 5 は、搬送方向に流れてきた残渣 R を 2 本のスクリー 7 4 と駆動部 7 6 との間で塞ぎ止めることで、残渣 R を残渣排出口 6 3 へ効果的に落下させる。

[0046] 駆動部 7 6 は、流路部 5 2、スクリー 7 4 及び逆スクリー 7 5 よりも下流側に位置している。また、駆動部 7 6 は、後述する水冷管 8 8 よりも下流側に位置している。駆動部 7 6 は、2本のスクリー 7 4 及び逆スクリー 7 5 を回転可能である。具体的には、駆動部 7 6 は、2本のスクリー 7 4 に連結されたモータ 7 7 と、モータ 7 7 の回転を制御するモータコントローラ 7 8 と、を含む。

[0047] モータコントローラ 7 8 は、モータ 7 7 の正転と反転を切り替え可能である。本実施形態において、モータ 7 7 の正転とは、2本のスクリー 7 4 が残渣 R を搬送方向の下流側に向けて搬送し、逆スクリー 7 5 が残渣 R を搬送方向の上流側に向けて搬送しているときのモータ 7 7 の回転を意味する。モータ 7 7 の反転とは、2本のスクリー 7 4 が残渣 R を搬送方向の上流側に向けて搬送しているときのモータ 7 7 の回転を意味する。なお、モータ 7 7 の反転時に、モータ 7 7 から逆スクリー 7 5 への駆動力の伝達を遮断させてもよい。

[0048] (温度調整部)

温度調整部 8 2 は、搬送部 7 2 によって搬送される残渣 R の温度を変更可能である。温度調整部 8 2 の動作は、回収機制御部 9 8 によって制御される。具体的には、温度調整部 8 2 は、加熱ユニット 8 4 と、冷却ユニット 8 7 と、を有する。加熱ユニット 8 4 は、加熱ジャケット 5 4 に設けられている

。冷却ユニット87は、冷却ジャケット58に設けられている。つまり、加熱ユニット84は、冷却ユニット87よりも搬送方向の上流側に位置している。

[0049] 加熱ユニット84は、ヒータ85と、電源部86と、を有する。電源部86は、ヒータ85に電力を供給する。ヒータ85は、壁部55の内部に設けられている。ヒータ85は、加熱部の一例である。ヒータ85は、壁部55の形状に合わせて湾曲及び屈曲された発熱体を有する。

[0050] ヒータ85は、電源部86から電力が供給された場合、発熱することで壁部55を介して残渣Rを加熱する。つまり、加熱ユニット84は、残渣Rを加熱する。なお、ヒータ85の発熱量は、ヒータ85によって加熱される残渣Rの温度が設定範囲内の温度となるように、回収機制御部98によって制御される。

[0051] 冷却ユニット87は、水冷管88と、供給ポンプ89と、を含む。供給ポンプ89は、水冷管88の内部に水を供給する。水冷管88は、壁部59の内部に設けられている。水冷管88は、冷却部の一例である。水冷管88は、壁部59の形状に合わせて湾曲及び屈曲されたパイプである。供給ポンプ89が動作されることで、水が水冷管88の内部を流れる。

[0052] 水冷管88の内部の水は、壁部59を冷却することで残渣Rを冷却する。つまり、冷却ユニット87は、残渣Rを冷却する。なお、水冷管88の一部は、排出路65（図4）と上下方向に並んでいる。換言すると、水冷管88は、流路部52から残渣タンク102に向けて排出される残渣Rが、水冷管88の内部を流れる水によって冷却可能となるように、流路部52に設けられている。

[0053] バッファチャンバ26を上下方向に沿って流路部52に投影した場合に、流路部52とバッファチャンバ26とが重なる領域を仮想領域Kとする。図2には、搬送方向の仮想領域Kの範囲が矢印Kで示されている。ヒータ85の少なくとも一部は、仮想領域Kの内側に位置している。水冷管88は、仮想領域Kの外側に位置している。

[0054] 冷却ユニット87が設けられた区間の壁部59の一部には、ノズル91が設けられている。ノズル91は、一例として、窒素供給部46から供給された窒素を下流側流路62に注入する。下流側流路62では、ノズル91から窒素が注入されることで、可燃性ガスが残渣タンク102へ流れることが抑制されている。

[0055] (上流排出部)

図3に示されるように、上流排出部92は、流路部52の上流側の端部に設けられている。上流排出部92は、残渣R(図2)の一部と、廃棄対象物Wと、を流路部52から排出可能とする。廃棄対象物Wとは、熱分解が不十分な状態でバッファチャンバ26に排出された物であり、再利用の対象外の物を意味する。なお、上流排出部92は、廃棄対象物Wのみを排出することが好ましいが、廃棄対象物Wと、残渣Rと、を分離することは難しい。このため、上記の通り、上流排出部92が残渣Rの一部を排出してもよい。

[0056] 上流排出部92は、一例として、排出ダイ94と、ゲート弁96と、を含む。排出ダイ94の一部には、ヒータ85が設けられている。排出ダイ94は、廃棄対象物W、残渣R(図2)が流れる上流排出路95を有する。上流排出路95の流路断面積は、搬送方向の下流側から上流側に向けて小さくなっている。上流排出部92の内部の廃棄対象物W及び残渣Rは、スクリー74の反転時に、上流排出部92から外側へ押し出されるように排出される。

[0057] ゲート弁96は、排出ダイ94に移動可能に設けられている。ゲート弁96は、上下方向に沿って上側及び下側に移動可能である。ゲート弁96の操作は、作業員H(図2)による手動操作、モータ等を用いた自動操作のいずれであってもよい。モータ77(図2)の正転時には、ゲート弁96が下側へ移動されることで、上流排出路95が閉塞される。モータ77の反転時には、ゲート弁96が上側へ移動されることで、上流排出路95が開放される。

[0058] (回収機制御部)

図2に示されるように、回収機制御部98は、一例として、モータコントローラ78を介してモータ77の回転を制御する。モータ77の回転の制御には、回転の開始、回転の停止、回転速度、回転方向（正転、反転）の各制御が含まれる。なお、回収機制御部98は、CPU、メモリ及びストレージを含む。メモリに記憶されたプログラムをCPUが実行することによって、モータ77の回転が制御される。

[0059] <残渣タンク>

残渣タンク102は、流路部52から排出された残渣Rを回収する回収部の一例である。残渣タンク102は、流路部52の着脱部66に装着及び離脱可能に設けられている。

[0060] 図4に示されるように、残渣タンク102は、一例として、底壁104と、複数のキャスター105と、側壁106と、上壁109と、流入部112と、フランジ114と、蓋部材116と、を備える。

[0061] 底壁104は、左右方向及び搬送方向に沿った平板状に形成されている。複数のキャスター105は、底壁104に回転可能に取り付けられている。側壁106は、底壁104から上下方向の上側に直立している。側壁106は、上下方向から見た場合に筒状に形成されている。側壁106の形状は、円筒形状、角筒形状のいずれであってもよい。上壁109は、側壁106で囲まれた空間を覆っている。底壁104、側壁106及び上壁109によって囲まれた空間を、貯留空間111とする。貯留空間111には、残渣Rが貯留される。

[0062] 側壁106の上下方向の中央よりも上側の部位で且つ側壁106の周方向の一部には、側壁106を貫通した貫通孔107が形成されている。貫通孔107には、透明部材108が嵌め込まれている。透明部材108には、一例として、ガラスが用いられている。また、透明部材108には、水平方向（一例として左右方向）に延びる上限線ULが表示されている。

[0063] 作業員Hは、透明部材108を通して残渣タンク102の内部を目視する。残渣Rの少なくとも一部が上限線ULよりも上側に存在している場合、作

業者Hは、残渣タンク102の状態を満杯状態と判断する。残渣Rの全体が上限線ULよりも下側に位置している場合、作業員Hは、残渣タンク102の状態を貯留可能な状態と判断する。

[0064] 流入部112は、上下方向に沿った中心軸を有する筒状に形成されている。流入部112の形状は、円筒形状、角筒形状のいずれであってもよい。また、流入部112は、上壁109の左右方向且つ搬送方向の中央部から、上下方向の上側に延びている。流入部112の内部の空間112Aと、貯留空間111とは、繋がっている。フランジ114は、流入部112の上下方向の上端部から外側へ張り出されている。フランジ114は、接触部68と接触可能な形状及び大きさを有する。

[0065] 蓋部材116は、流入部112の上下方向の上端部に設けられている。蓋部材116は、一例として、左右方向にスライド可能に設けられている。蓋部材116が左右方向に移動されることで、流入部112が開放又は閉塞される。蓋部材116が閉塞位置に配置された場合、残渣タンク102への残渣Rの流入が規制される。蓋部材116が開放位置に配置された場合、残渣タンク102への残渣Rの流入が可能となる。本実施形態では、一例として、作業員Hが蓋部材116を移動させる。

[0066] <第1の実施形態の作用>

図1から図4までを参照して、第1の実施形態の熱分解システム10の作用について説明する。

[0067] 熱分解システム10の各部の立ち上げ動作時には、押出機12での熱分解が不十分となることで、廃棄対象物Wが生じる可能性がある。このため、ゲート弁96が上側に移動された開放状態でスクリー74が反転される。これにより、押出機12からバッファチャンバ26に排出された廃棄対象物Wが、上流排出路95から外側へ排出されるので、廃棄対象物Wが残渣タンク102に回収されにくくなる。

[0068] 熱分解システム10の稼働時には、ゲート弁96が下側に移動された閉塞状態で、スクリー74が正転される。ホッパー13に投入された廃プラスチック

チックPは、シリンダ14の内部で熱分解された後、シリンダ14から混合体Mとして排出される。シリンダ14から排出された混合体Mは、排出管24を通過してバッファチャンバ26の内部に流入する。

[0069] 混合体Mのうち気体Gは、負圧状態の配管36を通り、ドレンポット42を経由して熱交換器44に送り込まれる。そして、気体Gは、熱交換器44での冷却によって凝縮されることで、液体物質Nとして回収される。

[0070] 一方、混合体Mのうち残渣R（固体S又は液体Q）は、スクリー74の回転に伴って搬送方向の下流側へ搬送される。このとき、加熱ジャケット54では残渣Rの加熱が行われているため、液体Qの固化等によるバッファチャンバ26及びシリンダ14への残渣Rのこびりつきが抑制される。つまり、残渣Rの搬送状態が安定する。

[0071] 冷却ジャケット58では、液体Qが徐々に固化される。これにより、流路部52の排出管64に臨む位置まで搬送された残渣Rの大部分は、固体Sとして排出され、排出管64を通過して残渣タンク102の内部に落下する。

[0072] 残渣タンク102に回収された残渣Rの温度は、バッファチャンバ26に排出された時点の温度に比べて低くなっている。このため、残渣タンク102が残渣Rによって満杯状態となっても、排出管64及び残渣タンク102の温度が高温となることが抑制されるので、スライドゲート69を閉塞位置に移動させ易くなり、且つ残渣タンク102を交換し易くなる。

[0073] バッファチャンバ26に排出された残渣Rは、搬送部72によって搬送される。このため、バッファチャンバ26の内部に残渣Rが溜まりにくくなるので、押出機12の動作を継続させることができる。

[0074] 以上、説明した通り、熱分解システム10では、搬送部72が、押出機12から排出された残渣Rをバッファチャンバ26から残渣タンク102に向けて移動させる。さらに、流路部52が、残渣Rを一時的に溜めておくバッファ部として機能する。換言すると、回収機50が、残渣Rを一時的に溜めておくバッファ部として機能する。これにより、バッファチャンバ26が残渣Rで満杯になることが抑制されると共に、残渣タンク102を交換するた

めの時間を稼ぐことができるので、残渣タンク102を効率的に交換することができる。残渣タンク102を効率的に交換することの一例として、押出機12の動作を継続した状態で、残渣タンク102を交換することができる。

[0075] 熱分解システム10によれば、熱分解によって生成された気体Gが、気体排出口34Aから配管36を通して排出されるので、気体Gがバッファチャンバ26の内部に溜まりにくくなる。このため、バッファチャンバ26の内部の圧力が高くなるのを抑制することができる。

[0076] 熱分解システム10では、温度調整部82が、搬送される残渣Rの温度を調整可能である。このため、残渣Rの温度を調整しない構成に比べて、搬送中の残渣Rの温度の変動が抑制されるので、搬送部72による残渣Rの搬送状態を安定させることができる。

[0077] 熱分解システム10によれば、温度調整部82が水冷管88を有することで、搬送中の残渣Rの温度が低下するので、残渣Rを回収した残渣タンク102の温度の上昇を抑制することができる。さらに、水冷管88は、壁部59の内部に設けられているので、壁部59の外側から残渣Rを冷却する構成に比べて、冷却効率を上げることができる。

[0078] 熱分解システム10では、水冷管88よりも上流側にヒータ85が位置している。ヒータ85の発熱量は、ヒータ85によって加熱される残渣Rの温度が設定範囲内の温度となるように、回収機制御部98によって制御される。このため、残渣Rの急激な温度低下が抑制されると共に残渣Rの流動性が確保される。これにより、搬送部72が残渣Rを搬送し易くなるので、流路部52の内部に残渣Rが残留することを抑制できる。

[0079] さらに、ヒータ85の少なくとも一部が仮想領域Kの内側に位置し、水冷管88が仮想領域Kの外側に位置することで、バッファチャンバ26が冷却されにくくなる。これにより、バッファチャンバ26の内面に残渣Rの一部が固着することを抑制できる。

[0080] 流路部52の上流側部分とバッファチャンバ26とは、隣接している。そ

して、流路部52の上流側部分には、熱分解後の高温の残渣Rが流入する。これにより、流路部52の上流側部分は、下流側部分に比べて高温となる。ここで、熱分解システム10では、駆動部76が流路部52の下流側に位置している。これにより、駆動部76が流路部52の上流側に位置するものと比べて、駆動部76が加熱されることを抑制できる。さらに、駆動部76は、冷却ユニット87（水冷管88）よりも下流に位置しているので、加熱されにくい。

[0081] 熱分解システム10では、流路部52の上流側の端部には、上流排出部92が設けられている。モータ77の反転時には、上流排出部92から残渣Rが排出される。これにより、押出機12の起動時等に廃棄対象物Wが生じたとしても、廃棄対象物Wが上流排出部92から排出されるので、廃棄対象物Wが残渣タンク102に回収されることを抑制できる。

[0082] 熱分解システム10では、上流排出部92は、ゲート弁96を備えている。そして、ゲート弁96は、モータ77の正転時に上流排出路95を閉塞し、モータ77の反転時に上流排出路95を開放する。これにより、廃棄対象物Wを排出することができるだけでなく、残渣Rの搬送時に上流排出路95から流路部52の内部への外気の流入を抑制することができる。

[0083] [第2の実施形態]

本開示の第2の実施形態に係る熱分解システム120を図面に基づいて説明する。なお、第1の実施形態の構成と同一又は同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0084] 図5には、第2の実施形態に係る熱分解システム120の一部が示されている。熱分解システム120と熱分解システム10（図1）とは、排出管64以降の構成が異なっている。このため、排出管64以降の構成について説明する。

[0085] 流路部52には、排出管64と、下流排出管122及び下流排出管124と、切替弁126と、が設けられている。また、熱分解システム120では、一例として、残渣タンク102A、102B、102Cが用いられている

。なお、残渣タンク102A、102B、102Cは、それぞれ、残渣タンク102（図4）と同じ構成を有する。

[0086] 下流排出管122及び下流排出管124は、複数の下流排出部の一例である。下流排出管122及び下流排出管124は、それぞれ排出管64の上下方向の下端部に接続されている。下流排出管122は、一の下流排出部の一例であり、他の下流排出部の一例である。下流排出管124は、他の下流排出部の一例であり、一の下流排出部の一例である。

[0087] 下流排出管122は、傾斜部122Aと、鉛直部122Bと、を有する。傾斜部122Aは、排出管64から搬送方向の上流側へ斜め下方に延びている。鉛直部122Bは、傾斜部122Aの下端部から上下方向の下側へ延びている。鉛直部122Bの下端部には、着脱部66が設けられている。下流排出管122には、残渣タンク102Aが装着されている。

[0088] 下流排出管124は、傾斜部124Aと、鉛直部124Bと、を有する。傾斜部124Aは、排出管64から搬送方向の下流側へ斜め下方に延びている。鉛直部124Bは、傾斜部124Aの下端部から上下方向の下側へ延びている。鉛直部124Bの下端部には、着脱部66が設けられている。下流排出管124には、残渣タンク102Bが装着されている。

[0089] 切替弁126は、下流排出管122及び下流排出管124が排出管64に接続された部位（分岐部）に設けられている。切替弁126は、切替部の一例である。具体的には、切替弁126は、作業者Hによって操作（回転）されることで、排出管64から残渣Rが排出される流路を下流排出管122から下流排出管124へ、又は下流排出管124から下流排出管122へ切り替え可能である。

[0090] <第2の実施形態の作用>

図5を参照して、第2の実施形態の熱分解システム120の作用について説明する。

[0091] 切替弁126が回転方向の一方側に操作されることで、下流排出管122の内部と排出管64の内部とが繋がり、下流排出管124が閉塞される。熱

分解システム 120 の稼働時に、流路部 52 から排出管 64 へ排出された残渣 R は、下流排出管 122 を流れて残渣タンク 102A に回収される。ここで、作業員 H は、目視確認により残渣タンク 102A が満杯状態にあると判断した場合、切替弁 126 を回転方向の他方側に操作する。これにより、下流排出管 124 の内部と排出管 64 の内部とが繋がり、下流排出管 122 が閉塞される。そして、残渣 R は、残渣タンク 102B に回収される。

[0092] 作業員 H は、残渣 R が残渣タンク 102B に回収されている間に、着脱部 66 から残渣タンク 102A を離脱させる。そして、作業員 H は、空の残渣タンク 102C を下流排出管 122 の着脱部 66 に装着する。残渣タンク 102B が残渣 R によって満杯状態となった場合、同様の手順によって、残渣タンク 102B が残渣タンク 102C に交換される。

[0093] 以上、説明した通り、熱分解システム 120 では、切替弁 126 が操作されることで、残渣 R が排出される流路が下流排出管 122 から下流排出管 124 へ、又は下流排出管 124 から下流排出管 122 へ切り替わる。これにより、下流排出管 122 と下流排出管 124 の一方で残渣 R が流れているときは、他方に残渣 R が流れないので、排出管 64 からの残渣 R の排出が続いている場合でも、残渣タンク 102 を交換するための時間を確保することができる。

[0094] [第 3 の実施形態]

本開示の第 3 の実施形態に係る熱分解システム 130 を図面に基いて説明する。なお、第 1 の実施形態の構成と同一又は同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0095] 図 6 には、第 3 の実施形態に係る熱分解システム 130 の一部が示されている。熱分解システム 130 は、熱分解システム 10 (図 1) と比べて、制御ユニット 132 及び残渣タンク 136 を有する点が異なっている。

[0096] 制御ユニット 132 は、押出機制御部 22 (図 1) の機能及び回収機制御部 98 (図 1) の機能を含む。このため、熱分解システム 130 には、押出機制御部 22 及び回収機制御部 98 は設けられていない。制御ユニット 13

2は、本体部133と、表示部134と、を有する。

[0097] 本体部133は、CPU、メモリ及びストレージを含む。メモリに記憶されたプログラムをCPUが実行することによって、押出機12の動作及び回収機50の動作が制御される。本体部133には、後述する検知センサ138からの検知情報が入力される。

[0098] 表示部134は、一例として、タッチパネルである。このため、表示部134では、押出機12及び回収機50に関する情報が表示されるだけでなく、押出機12及び回収機50の操作（情報の入力）を行うことが可能である。

[0099] 残渣タンク136では、残渣タンク102（図4）の透明部材108（図4）が、検知センサ138に置き換えられている。検知センサ138は、光学式のセンサである。検知センサ138は、一例として、残渣タンク136の内部に堆積した残渣Rの頂部が、予め設定された満杯位置に到達しているか否かを検知する。そして、検知センサ138は、残渣Rの頂部の位置が満杯位置に到達している場合、本体部133へ満杯情報としての信号を出力する。

[0100] <第3の実施形態の作用>

図6を参照して、第3の実施形態の熱分解システム130の作用について説明する。

[0101] 本体部133は、満杯情報の信号を検知センサ138から受信した場合、表示部134に満杯の警告表示を行うことで、残渣タンク136の満杯状態を報知する。作業員Hは、警告表示を見た場合、スライドゲート69を移動させることで排出管64を閉塞する。そして、作業員Hは、残渣タンク136を着脱部66から離脱させる。

[0102] さらに、作業員Hは、別の空状態の残渣タンク136を着脱部66に装着した後で、スライドゲート69を移動させることで排出管64を開放する。これにより、別の残渣タンク136による残渣Rの回収が行われる。表示部134の警告表示は、作業員Hが表示部134を操作することで解除される

。このように、熱分解システム130によれば、作業員Hが残渣タンク136の内部を目視しなくても、残渣タンク136の満杯状態を知ることができる。

[0103] なお、本体部133は、満杯情報の信号を受信した場合、スクリー16の回転速度を低下させる等の制御を行うことで、押出機12からバッファチャンバ26への残渣R（混合体M）の排出量を低減させる制御を行ってもよい。これにより、残渣タンク136を効率的に交換することができる。残渣タンク136を効率的に交換することの一例として、押出機12の動作を継続させながら、残渣タンク136を交換することができる。

[0104] 〔変形例〕

以下、本開示の第1、第2、第3の実施形態とは異なる変形例について説明する。なお、第1、第2、第3の実施形態の構成要素と同一又は同様の構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

[0105] 図7には、熱分解システム10の変形例として、排出ダイ94の一部に輸送配管142が接続された構成が示されている。輸送配管142は、上下方向の下側に向けて屈曲されている。輸送配管142には、ヒータ143が埋設されている。ヒータ143は、廃棄対象物Wを保温する程度に加熱する。輸送配管142の上下方向の下端部には、着脱部66が設けられている。

[0106] 着脱部66には、上流側タンク144が装着されている。上流側タンク144は、残渣タンク102（図3）と同様である。ただし、上流側タンク144の内部には、廃棄対象物Wが回収される。このように、廃棄対象物Wを回収機50の外部へ排出させずに、上流側タンク144を用いて廃棄対象物Wを回収してもよい。

[0107] 熱分解システム10、120、130で使用される樹脂材料は、廃プラスチックPに限らず、他の樹脂材料であってもよい。残渣Rは、固体S又は液体Qに限らず、固体S及び液体Qであってもよい。

[0108] 熱分解装置は、押出機12のように熱分解後の材料を装置の外側へ押し出すものに限らず、熱分解後の材料を装置の外側へ射出するものや、当該材料

を装置の外側へ流出させるものであってもよい。

- [0109] バッファチャンバ26では、残渣Rがバッファチャンバ26内から加熱ジャケット54へ流出可能となっていればよい。このため、筒部27の下端部の全体が下側へ開放されていなくてもよい。例えば、貫通孔が形成された底壁を筒部27の下端に設けて、当該貫通孔を通して残渣Rを流出させてもよい。また、バッファチャンバ26は、温度調節部を有することが好ましい。温度調節部は、バッファチャンバ26を必要に応じて加熱又は冷却することで、バッファチャンバ26の内部の温度を目標温度に調節する。
- [0110] スクリュー16、74は、それぞれ2軸方式のものに限らず、1軸方式又は3軸以上の複数軸の方式のものであってもよい。
- [0111] 熱分解システム130に下流排出管122、下流排出管124、切替弁126、残渣タンク136及びモータを設けてもよい。切替弁126は、モータによって回転される。ここで、検知センサ138の満杯情報の信号をモータの駆動開始のトリガー信号として用いて、切替弁126の回転（切替動作）を自動で行ってもよい。
- [0112] 熱分解システム10、120、130は、気体排出口34Aを有していないものであってもよい。例えば、バッファチャンバ26が上下方向に延びる大型のタンクである場合、バッファチャンバ26の上部は、気体Gが貯留される貯留部となる。この構成では、気体Gを頻繁に排出させる必要が無いため、気体排出口34Aが無くてもよい。なお、気体Gを回収して利用する場合は、バッファチャンバ26から気体Gを排出させる必要がある。バッファチャンバ26の内部の圧力が高くなる場合は、ゲート弁96を操作して気体Gを排出することも可能である。
- [0113] 熱分解システム10、120、130は、温度調整部82、ヒータ85、水冷管88を有していなくてもよい。例えば、流路部52が搬送方向に長い場合、搬送部72によって搬送される残渣Rの温度は、下流側に向けて徐々に低くなる。このため、残渣タンク102による回収が可能となる。
- [0114] ヒータ85は、壁部55の外側に配置されていてもよい。また、ヒータ8

5は、水冷管88よりも上流側に位置するものに限らない。例えば、ヒータ85を水冷管88よりも搬送方向の下流側に設けて、ヒータ85により加熱を行うことで、残渣Rを搬送し易くしてもよい。水冷管88は、壁部59の外側に配置されていてもよい。ヒータ85の全体が、仮想領域Kの内側に位置してもよい。また、水冷管88の一部が、仮想領域Kの内側に位置してもよい。

[0115] 冷却部は、水冷管88に限らない。冷却部は、例えば、ペルチェ素子を用いて冷却を行うものや、ファンの送風による冷却を行うものを含んでいてもよい。

[0116] 駆動部76は、水冷管88よりも上流側に位置してもよい。具体的には、駆動部76は、流路部52よりも搬送方向の上流側に位置してもよい。

[0117] 廃棄対象物Wを残渣タンク102で回収してよい場合は、上流排出部92が無くてもよい。

符号の説明

[0118] 2 床面、10 熱分解システム、12 押出機、13 ホッパー、14 シリンダ、15 ヒータ、16 スクリュー、18 駆動機構部、22 押出機制御部、24 排出管、24A 水平部、24B 鉛直部、26 バッファチャンバ、27 筒部、28 側壁、28A 貫通孔、29 側壁、32 シール部、34 蓋部、34A 気体排出口、36 配管、42 ドレンポット、44 熱交換器、46 窒素供給部、48 ノズル、50 回収機、52 流路部、53 流入口、54 加熱ジャケット、55 壁部、56 フランジ、57 上流側流路、58 冷却ジャケット、59 壁部、61 フランジ、62 下流側流路、63 残渣排出口、64 排出管、64A 外周面、64B スリット、65 排出路、66 着脱部、68 接触部、68A 横壁、68B 縦壁、69 スライドゲート、71 断熱材、72 搬送部、74 スクリュー、75 逆スクリュー、76 駆動部、77 モータ、78 モータコントローラ、82 温度調整部、84 加熱ユニット、85 ヒータ、86 電源部、87 冷却ユニット、88 水冷管

、 89 供給ポンプ、 91 ノズル、 92 上流排出部、 94 排出ダイ、
95 上流排出路、 96 ゲート弁、 98 回収機制御部、 102 残渣タンク、 102A 残渣タンク、 102B 残渣タンク、 102C 残渣タンク、 104 底壁、 105 キャスター、 106 側壁、 107 貫通孔、
108 透明部材、 109 上壁、 111 貯留空間、 112 流入部、 112A 空間、 114 フランジ、 116 蓋部材、 120 熱分解システム、 122 下流排出管、 122A 傾斜部、 122B 鉛直部、 124 下流排出管、 124A 傾斜部、 124B 鉛直部、 126 切替弁、 130 熱分解システム、 132 制御ユニット、 133 本体部、 134 表示部、 136 残渣タンク、 138 検知センサ、 142 輸送配管、 143 ヒータ、 144 上流側タンク、 G 気体、 H 作業者、 K 仮想領域、 M 混合体、 N 液体物質、 P 廃プラスチック、 Q 液体、 R 残渣、 S 固体、 UL 上限線、 W 廃棄対象物

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂材料を熱分解するための熱分解装置と、
前記樹脂材料を熱分解した前記熱分解装置から排出された残渣を収容する収容部と、
前記収容部から前記残渣を受ける流路部と、
前記流路部に装着及び離脱可能に設けられた回収部であって、前記流路部から排出された前記残渣を回収する前記回収部と、
前記収容部から受けた前記残渣を前記回収部に向けて搬送する搬送部と、
を備える熱分解システム。
- [請求項2] 前記収容部は、気体排出口を有し、
前記樹脂材料の熱分解により発生する気体が前記気体排出口から排出される、
請求項1に記載の熱分解システム。
- [請求項3] 前記搬送部によって搬送される前記残渣の温度を調整可能な温度調整部をさらに備える、
請求項2に記載の熱分解システム。
- [請求項4] 前記温度調整部は、前記流路部に設けられ且つ前記残渣を冷却する冷却部を有する、
請求項3に記載の熱分解システム。
- [請求項5] 前記流路部は、筒状の壁部を有し、
前記冷却部は、前記壁部の内部に設けられている、
請求項4に記載の熱分解システム。
- [請求項6] 前記温度調整部は、前記流路部に設けられ且つ前記残渣を加熱する加熱部を有し、
前記加熱部は、前記冷却部よりも前記残渣の搬送方向の上流側に位置する、
請求項4に記載の熱分解システム。

- [請求項7] 前記収容部を前記流路部に投影した場合に前記流路部と前記収容部とが重なる領域を仮想領域として、
前記加熱部の少なくとも一部は、前記仮想領域の内側に位置し、
前記冷却部は、前記仮想領域の外側に位置する、
請求項6に記載の熱分解システム。
- [請求項8] 前記搬送部は、
前記流路部に回転可能に設けられ前記残渣を搬送する搬送部材と、
前記冷却部よりも前記残渣の搬送方向の下流側に位置し前記搬送部材を回転させる駆動部と、を備える、
請求項4から請求項7のいずれか1項に記載の熱分解システム。
- [請求項9] 前記駆動部は、正転と反転を切り替え可能なモータを有し、
前記搬送部材は、前記モータの正転時に前記残渣を前記搬送方向の下流側に向けて搬送し、前記モータの反転時に前記残渣を前記搬送方向の上流側に向けて搬送し、
前記流路部の前記搬送方向の上流側の端部には、前記残渣を前記流路部から排出可能とする上流排出部が設けられている、
請求項8に記載の熱分解システム。
- [請求項10] 前記上流排出部は、
前記残渣が流れる上流排出路を有する排出ダイと、
前記上流排出路を開放及び閉塞可能なゲート弁と、を備え、
前記モータの正転時には、前記上流排出路が前記ゲート弁によって閉塞され、前記モータの反転時には、前記上流排出路が開放される、
請求項9に記載の熱分解システム。
- [請求項11] 前記流路部には、
前記回収部を装着及び離脱可能な複数の下流排出部と、
前記残渣が排出される流路を一の前記下流排出部から他の前記下流排出部へ切り替え可能な切替部と、
が設けられている、

請求項 1 に記載の熱分解システム。

[請求項12]

廃プラスチックを熱分解可能な第 1 の押出機と、

前記第 1 の押出機から排出された熱分解後の残渣が投入される第 2 の押出機と、

前記第 2 の押出機に着脱可能であって、前記残渣を回収するための回収部と、

を備える廃プラスチックの熱分解システム。

[請求項13]

前記第 1 の押出機は、気体排出口を有し、

前記廃プラスチックの熱分解により発生する気体が前記気体排出口から排出される、

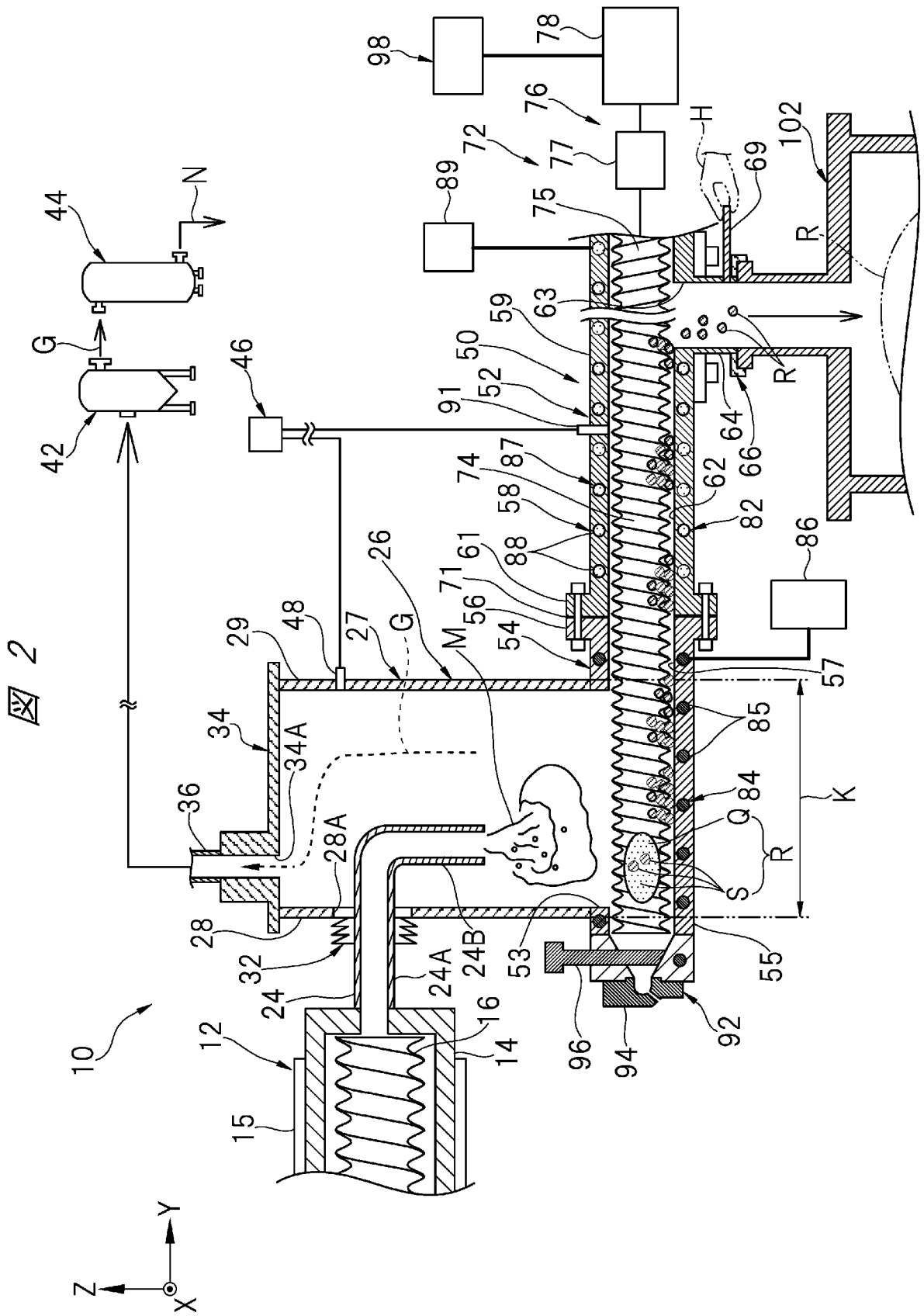
請求項 1 2 に記載の廃プラスチックの熱分解システム。

[請求項14]

前記残渣は、固体又は液体である、

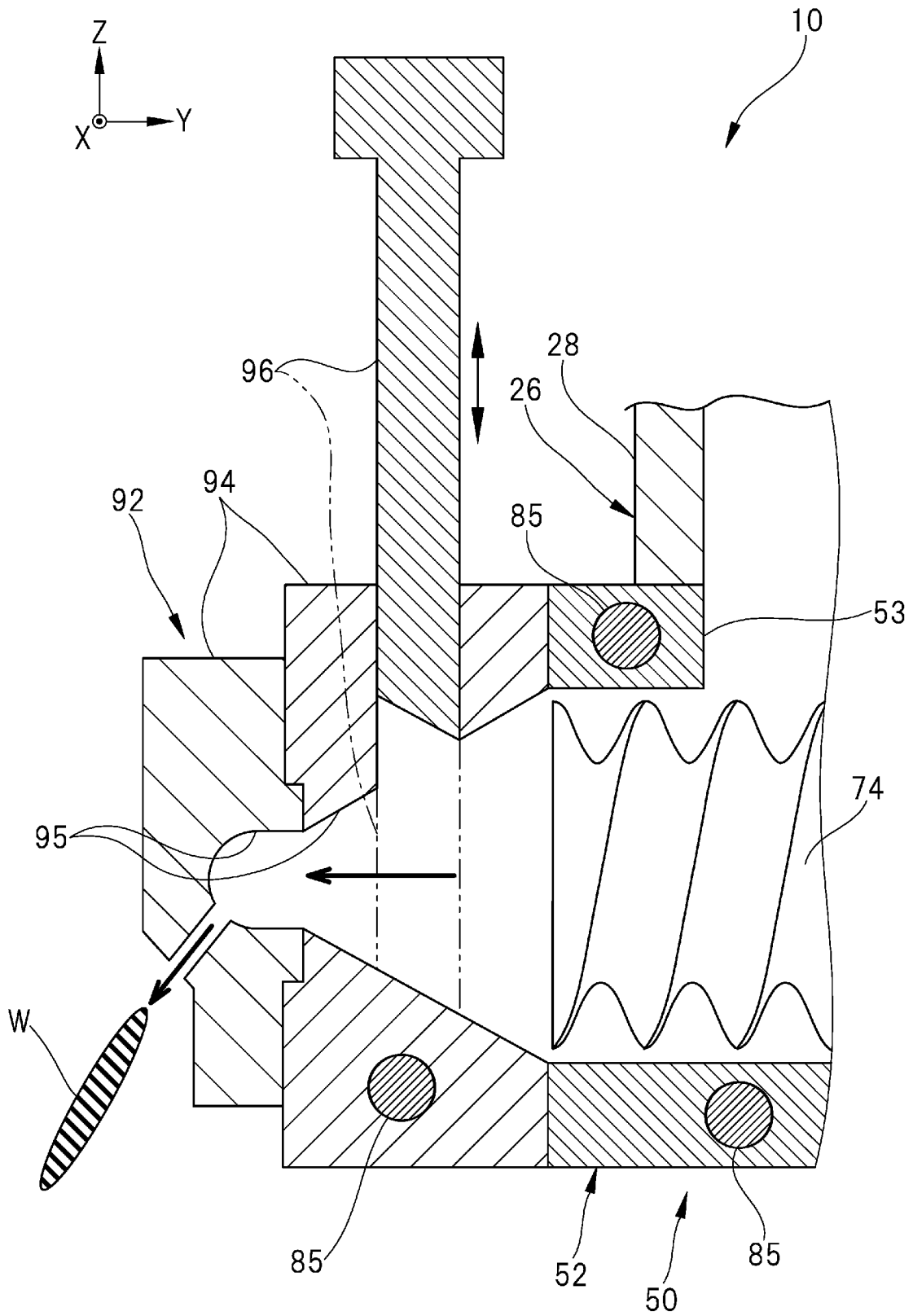
請求項 1 3 に記載の廃プラスチックの熱分解システム。

[図2]



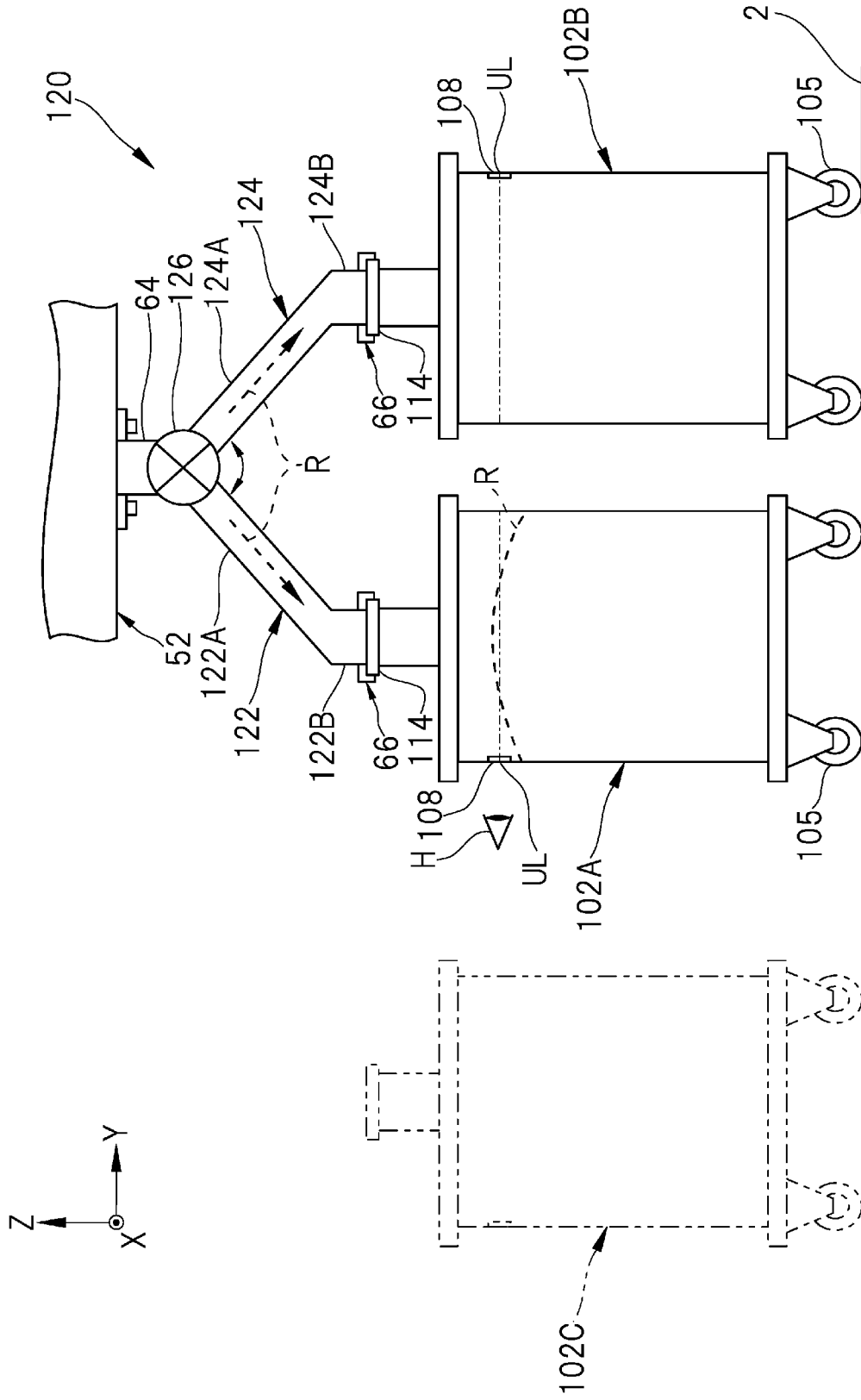
[図3]

3

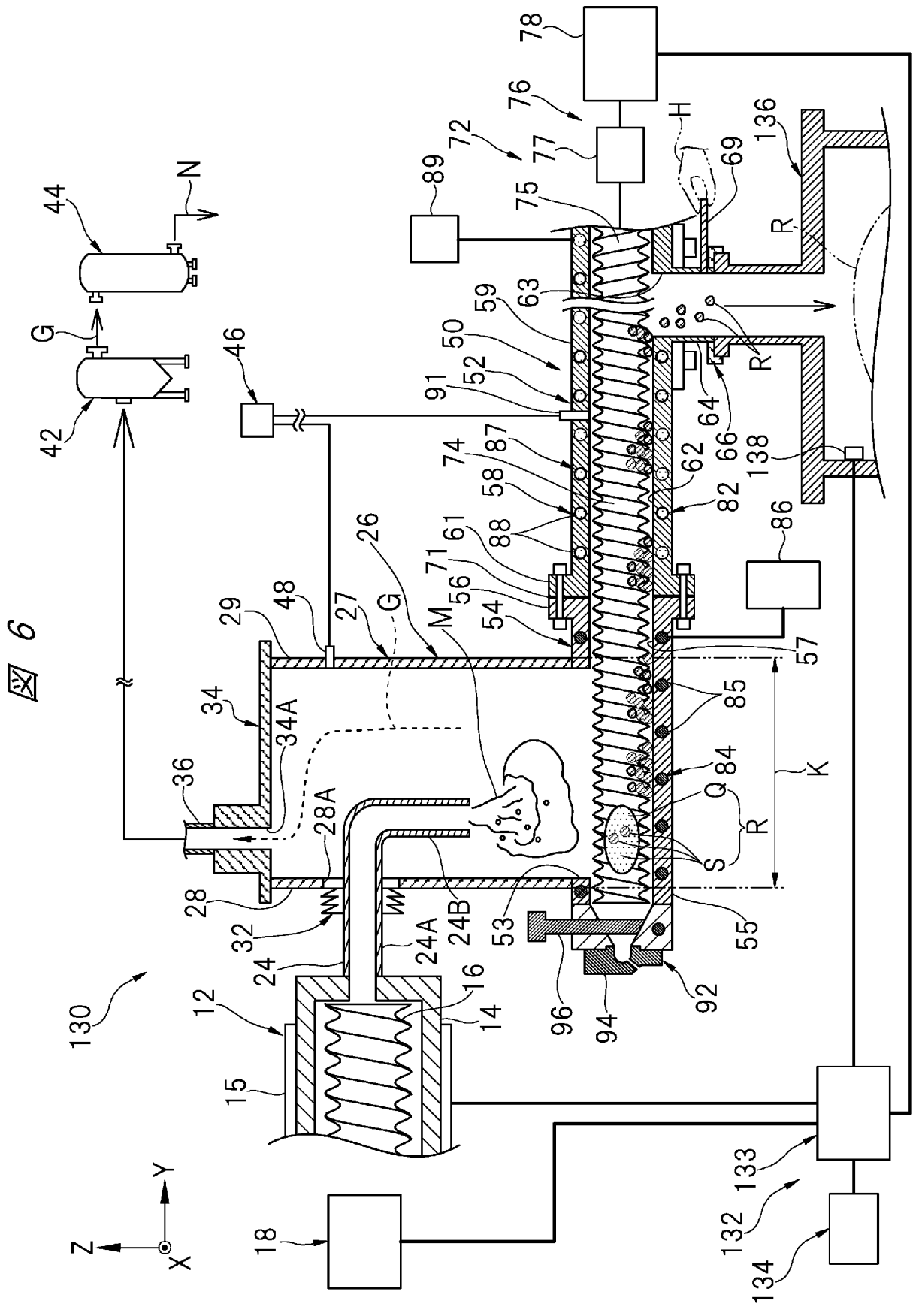


[図5]

図 5

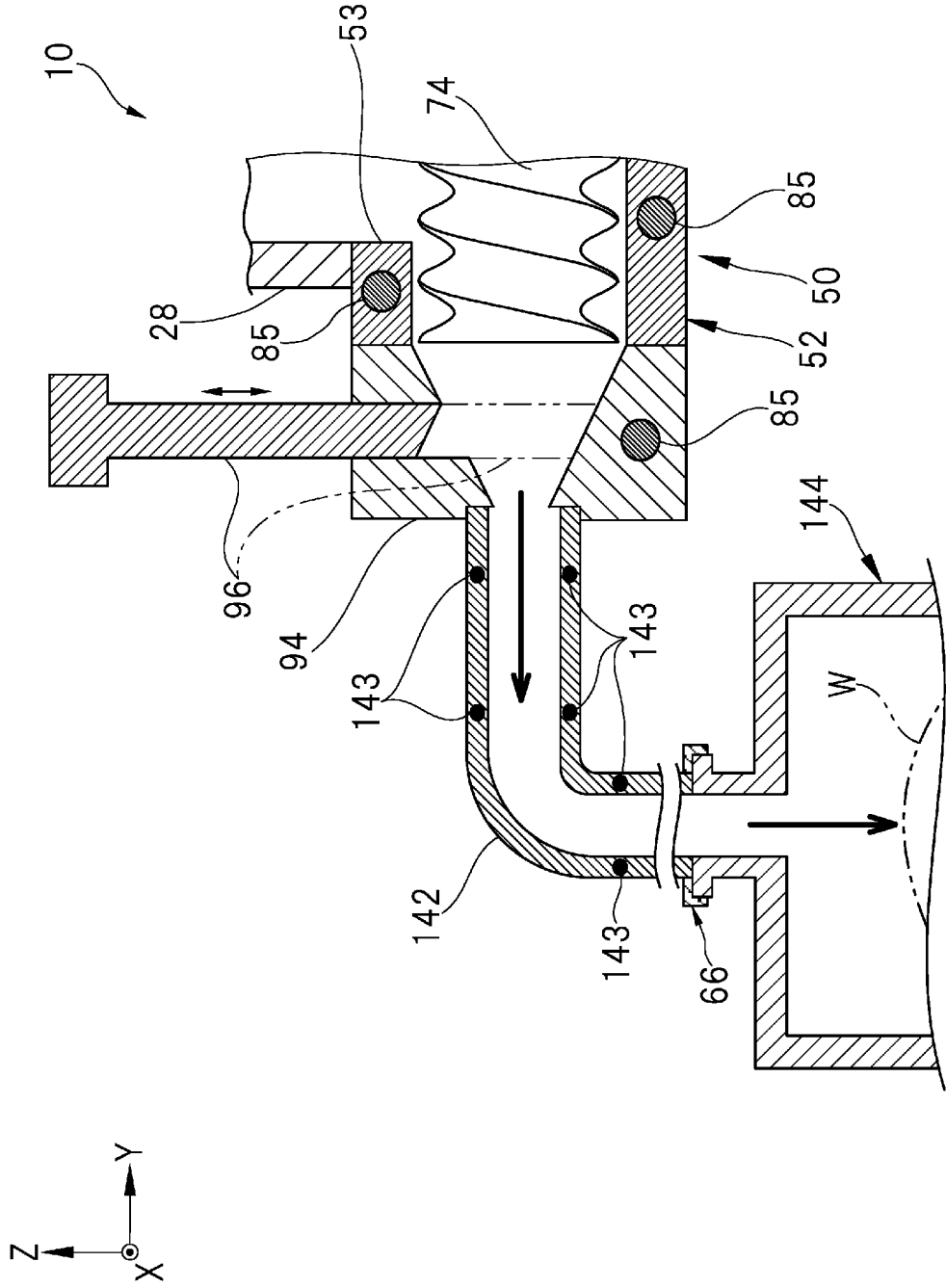


[図6]



[図7]

7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/042619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
C08J 11/00(2006.01)i FI: C08J11/00		
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) C08J11/00,B09B1/00-5/00,C10G1/10		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 2004-99661 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 02 April 2004 (2004-04-02) claim 1, paragraphs [0019], [0021], [0026], [0043]	1-14
Y	JP 2006-321851 A (MITSUMINE KOGYO KK) 30 November 2006 (2006-11-30) paragraphs [0001], [0039]-[0040]	1-11
Y	JP 2002-337211 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 27 November 2002 (2002-11-27) paragraph [0014], fig. 2	11
X	JP 2002-212570 A (NIPPO SANGYO) 31 July 2002 (2002-07-31) paragraphs [0001], [0017]-[0018], [0023]	12-14
Y	same as above	12-14
A	JP 2003-89430 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 25 March 2003 (2003-03-25) claims	1-14
A	JP 2015-512965 A (VADXX ENERGY LLC) 30 April 2015 (2015-04-30) claims	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 06 January 2023		Date of mailing of the international search report 24 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.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) Claims 1-11

Claims 1-11 are classified as invention 1 due to having the special technical feature of "a pyrolysis system comprising: a pyrolysis device for pyrolyzing a resin material; a storage part that stores residue discharged from the pyrolysis device obtained by pyrolyzing the resin material; a flow path part that receives the residue from the storage part; a recovery part that is attachably/detachably provided to the flow path part, and that recovers the residue discharged from the flow path part; and a transport part that transports the residue received from the storage part toward the recovery part".

(Invention 2) Claims 12-14

Claims 12-14 share, with claim 1 classified as invention 1, the technical feature of "a pyrolysis system comprising a pyrolyzing means for a resin material, and a recovery part that is attachable/detachable to/from the device in a stage after the pyrolyzing means and is for recovering residue generated by the pyrolysis". However, this technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in document 1, and thus cannot be said to be a special technical feature. Furthermore, are no other identical or corresponding special technical features between claims 12-14 and claim 1.

Additionally, claims 12-14 are not dependent claims of claim 1. Moreover, claims 12-14 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 12-14 cannot be classified as invention 1.

Claims 12-14 are classified as invention 2 due to having the special technical feature of "a pyrolysis system for waste plastic, comprising: a first extruder capable of pyrolyzing waste plastic; a second extruder into which pyrolyzed residue discharged from the first extruder is input; and a recovery part that is attachable/detachable to/from the second extruder and is for recovering the residue".

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/042619

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2004-99661 A	02 April 2004	(Family: none)	
JP 2006-321851 A	30 November 2006	(Family: none)	
JP 2002-337211 A	27 November 2002	(Family: none)	
JP 2002-212570 A	31 July 2002	(Family: none)	
JP 2003-89430 A	25 March 2003	(Family: none)	
JP 2015-512965 A	30 April 2015	US 2016/0017232 A1 claims WO 2013/119941 A1 EP 2812415 A1 EP 2998383 A1 AU 2013216895 A CA 2864089 A CN 104105781 A IL 233962 D KR 10-2014-0138151 A MX 2014009604 A CN 105018127 A RU 2014134429 A AU 2017251761 A CL 2014002104 A SG 11201404709R A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08J 11/00(2006.01)i FI: C08J11/00		
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）） C08J11/00, B09B1/00-5/00, C10G1/10 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 2004-99661 A (株式会社東芝) 02.04.2004 (2004 - 04 - 02) 請求項1, 段落0019, 段落0021, 段落0026, 段落0043	1-14
Y	JP 2006-321851 A (三峰工業株式会社) 30.11.2006 (2006 - 11 - 30) 段落0001, 段落0039-段落0040	1-11
Y	JP 2002-337211 A (積水化学工業株式会社) 27.11.2002 (2002 - 11 - 27) 段落0014, 図2	11
X	JP 2002-212570 A (日邦産業株式会社) 31.07.2002 (2002 - 07 - 31) 段落0001, 段落0017-段落0018, 段落0023	12-14
Y	同上	12-14
A	JP 2003-89430 A (株式会社東芝) 25.03.2003 (2003 - 03 - 25) 特許請求の範囲	1-14
A	JP 2015-512965 A (パドックス エナジー エルエルシー) 30.04.2015 (2015 - 04 - 30) 特許請求の範囲	1-14
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 06.01.2023	国際調査報告の発送日 24.01.2023	
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） 齊藤 光子 4V 3030 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明1）請求項1-1 1

請求項1-1 1は、「樹脂材料を熱分解するための熱分解装置と、前記樹脂材料を熱分解した前記熱分解装置から排出された残渣を收容する收容部と、前記收容部から前記残渣を受ける流路部と、前記流路部に装着及び離脱可能に設けられた回収部であつて、前記流路部から排出された前記残渣を回収する前記回収部と、前記收容部から受けた前記残渣を前記回収部に向けて搬送する搬送部と、を備える熱分解システム」という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

（発明2）請求項1 2-1 4

請求項1 2-1 4は、発明1に区分された請求項1と、「樹脂材料の熱分解手段と、この後段の装置に着脱可能であつて、熱分解で生じた残渣を回収するための回収部を備える熱分解システム」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項1 2-1 4と請求項1との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項1 2-1 4は請求項1の従属請求項ではない。また、請求項1 2-1 4は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項1 2-1 4は発明1に区分できない。

そして、請求項1 2-1 4は「廃プラスチックを熱分解可能な第1の押出機と、前記第1の押出機から排出された熱分解後の残渣が投入される第2の押出機と、前記第2の押出機に着脱可能であつて、前記残渣を回収するための回収部と、を備える廃プラスチックの熱分解システム」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

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/JP2022/042619

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2004-99661 A	02.04.2004	(ファミリーなし)	
JP 2006-321851 A	30.11.2006	(ファミリーなし)	
JP 2002-337211 A	27.11.2002	(ファミリーなし)	
JP 2002-212570 A	31.07.2002	(ファミリーなし)	
JP 2003-89430 A	25.03.2003	(ファミリーなし)	
JP 2015-512965 A	30.04.2015	US 2016/0017232 A1 特許請求の範囲	
		WO 2013/119941 A1	
		EP 2812415 A1	
		EP 2998383 A1	
		AU 2013216895 A	
		CA 2864089 A	
		CN 104105781 A	
		IL 233962 D	
		KR 10-2014-0138151 A	
		MX 2014009604 A	
		CN 105018127 A	
		RU 2014134429 A	
		AU 2017251761 A	
		CL 2014002104 A	
		SG 11201404709R A	