

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-112902

(P2009-112902A)

(43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>B01J</b>	<b>8/24</b>	<b>(2006.01)</b>	B01J	8/24	301	3K064
<b>C08J</b>	<b>11/12</b>	<b>(2006.01)</b>	C08J	11/12	ZAB	3K161
<b>F23G</b>	<b>5/30</b>	<b>(2006.01)</b>	F23G	5/30	Z	4F401
<b>F23C</b>	<b>10/26</b>	<b>(2006.01)</b>	F23C	10/26		4G070
<b>F23G</b>	<b>5/027</b>	<b>(2006.01)</b>	F23G	5/027	C	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-286421 (P2007-286421)  
 (22) 出願日 平成19年11月2日 (2007.11.2)

(71) 出願人 000006035  
 三菱レイヨン株式会社  
 東京都港区港南一丁目6番41号  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100108578  
 弁理士 高橋 詔男  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (74) 代理人 100094400  
 弁理士 鈴木 三義  
 (74) 代理人 100107836  
 弁理士 西 和哉  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

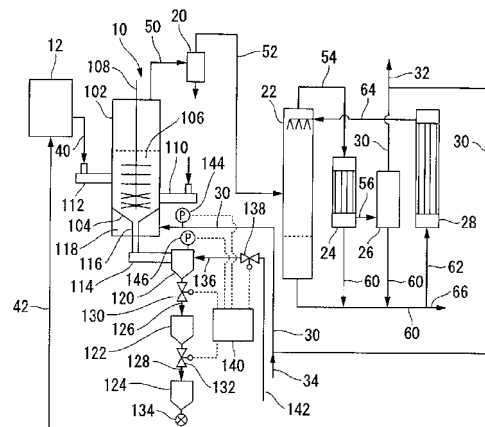
(54) 【発明の名称】 流動槽、流動槽からの固体粒子の排出方法および被処理物の処理方法

(57) 【要約】

【課題】 固体粒子排出手段によって一定の排出速度で流動層の固体粒子を排出でき、かつ内部のガスが固体粒子排出手段から漏れ出しにくい流動槽、該流動槽からの固体粒子の排出方法、および該流動槽を用いた被処理物の処理方法を提供する。

【解決手段】 固体粒子を充填した流動層106と、流動層106の下部の流動化ガス室118または流動層106の中に設置された分散装置104と、分散装置104に流動化ガスを供給する流動化ガス供給流路30と、流動層106の固体粒子を排出する固体粒子排出装置114と、固体粒子排出装置114の出口に配置された第1のホッパー120と、第1のホッパー120にガスを供給するホッパーへのガス供給流路136とを具備する分解槽10(流動槽)を用い、分解槽10に入る直前の流動化ガス供給流路30の圧力と、第1のホッパー120の圧力とを同じにする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

固体粒子を充填した流動層と、  
流動層下部の流動化ガス室または流動層の中に設置された分散装置と、  
分散装置に流動化ガスを供給する流動化ガス供給流路と、  
流動層の固体粒子を排出する固体粒子排出手段と、  
固体粒子排出手段により排出される固体粒子の出口に設置されるホッパーと、  
ホッパーにガスを供給するホッパーへのガス供給流路と  
を具備する、流動槽。

**【請求項 2】**

10

ホッパーへのガス供給流路が、流動化ガス供給流路から分岐した流路である、請求項 1 に記載の流動槽。

**【請求項 3】**

さらに、ホッパー内の固体粒子を排出する固体粒子排出流路と、固体粒子排出流路の途中に設けられた弁とを具備する、請求項 1 または 2 に記載の流動槽。

**【請求項 4】**

さらに、前記弁を開いている間は前記ホッパーにガスを供給し、前記弁が閉じている間は前記ホッパーへのガスの供給を停止する制御手段を具備する、請求項 3 に記載の流動槽。

**【請求項 5】**

20

固体粒子を充填した流動層と、流動層下部の流動化ガス室または流動層の中に設置された分散装置と、分散装置に流動化ガスを供給する流動化ガス供給流路と、流動層の固体粒子を排出する固体粒子排出手段と、固体粒子排出手段により排出される固体粒子の出口に設置されるホッパーと、ホッパーにガスを供給するホッパーへのガス供給流路とを具備する流動槽から固体粒子を排出する方法であって、

流動槽に入る直前の流動化ガス供給流路の圧力と、ホッパーの圧力とを同じにする、流動槽からの固体粒子の排出方法。

**【請求項 6】**

固体粒子排出手段として一軸スクリュウを用い、かつ一定の回転数で運転する、請求項 5 に記載の流動槽からの固体粒子の排出方法。

30

**【請求項 7】**

ホッパーへのガス供給流路が、流動化ガス供給流路から分岐した流路である、請求項 5 または 6 に記載の流動槽からの固体粒子の排出方法。

**【請求項 8】**

流動槽が、さらに、ホッパー内の固体粒子を排出する固体粒子排出流路と、固体粒子排出流路の途中に設けられた弁とを具備する、請求項 5 ~ 7 のいずれかに記載の流動槽からの固体粒子の排出方法。

**【請求項 9】**

前記弁を開いている間は前記ホッパーにガスを供給し、前記弁が閉じている間は前記ホッパーへのガスの供給を停止する、請求項 8 に記載の流動槽からの固体粒子の排出方法。

40

**【請求項 10】**

固体粒子を充填した流動層と、流動層下部の流動化ガス室または流動層の中に設置された分散装置と、分散装置に流動化ガスを供給する流動化ガス供給流路と、流動層の固体粒子を排出する固体粒子排出手段と、固体粒子排出手段により排出される固体粒子の出口に設置されるホッパーと、ホッパーにガスを供給するホッパーへのガス供給流路と、流動層に高温の固体粒子を供給する固体粒子供給手段と、流動層に被処理物を供給する被処理物供給手段とを具備する流動槽にて、被処理物を高温の固体粒子で処理する方法であって、

下記の条件 (I) および (II) を満足する、被処理物の処理方法。

(I) 流動槽に入る直前の流動化ガス供給流路の圧力と、ホッパーの圧力とを同じにすることによって、一定の排出速度で流動層の固体粒子を排出する。

50

(II) 前記排出速度と同じ供給速度で流動層に高温の固体粒子を供給する。

【請求項 1 1】

固体粒子排出手段および固体粒子供給手段として同じ一軸スクリーを用い、かつ同じ回転数で運転する、請求項 1 0 に記載の被処理物の処理方法。

【請求項 1 2】

ホッパーへのガス供給流路が、流動化ガス供給流路から分岐した流路である、請求項 1 0 または 1 1 に記載の被処理物の処理方法。

【請求項 1 3】

流動槽が、さらに、ホッパー内の固体粒子を排出する固体粒子排出流路と、固体粒子排出流路の途中に設けられた弁とを具備する、請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれかに記載の被処理物の処理方法。

10

【請求項 1 4】

前記弁を開いている間は前記ホッパーにガスを供給し、前記弁が閉じている間は前記ホッパーへのガスの供給を停止する、請求項 1 3 に記載の被処理物の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流動槽、該流動槽からの固体粒子の排出方法、および該流動槽を用いた被処理物の処理方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

樹脂（廃プラスチック等）を、高温の固体粒子（砂等）に接触させて、樹脂を熱分解し、発生した分解生成物を含むガスを冷却して液体（モノマー、油等）を回収する方法が知られている。

樹脂の熱分解を行う装置としては、例えば、固形廃棄物投入口と、固体熱媒体投入口と、分解ガス取出口とを、また底部に固形廃棄物と固体熱媒体との混合物排出口を備えた熱分解炉が提案されている（特許文献 1）。

【0003】

該装置においては、下記の理由（i）、（ii）から、固体粒子排出手段（スクリーコンベア）によって熱分解炉の固体粒子を所定の排出速度で排出し、同時に、固体粒子供給手段（ロータリーバルブ）によって前記排出速度と同じ供給速度で流動層に高温の固体粒子を供給することが行われる。

30

（i）廃棄物を分解すると分解残渣が生成するので、固体熱媒体と一緒に排出して、焼却する必要がある。

（ii）熱分解炉の温度を高温に維持するために、熱分解炉へ高温の固体熱媒体を供給する必要がある。

【0004】

しかしながら、該特許文献が示す熱分解炉には、移動層が形成されており、炉内の流動が不十分である。流動性向上のため熱分解炉に流動化ガスを供給する場合には、固体粒子排出手段（スクリーコンベア）の定量排出性が低下する問題がある。

40

また、固体粒子排出手段を設けた場合、固体粒子排出手段を通して、固体粒子とともに、樹脂の分解生成物を含むガスが漏れ出す場合がある。

【特許文献 1】特開昭 5 4 - 8 3 0 0 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、固体粒子排出手段によってほぼ一定の排出速度で流動層の固体粒子を排出でき、かつ内部のガスが固体粒子排出手段から漏れ出しにくい流動槽；固体粒子排出手段によってほぼ一定の排出速度で流動層の固体粒子を排出でき、かつ内部のガスが固体粒子排出手段から漏れ出しにくい、流動槽からの固体粒子の排出方法；および、被処理物を高温

50

の固体粒子で安定して処理でき、かつ該処理によって発生するガスが固体粒子排出手段から漏れ出しにくい被処理物の処理方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の流動槽は、固体粒子を充填した流動層と、流動層下部の流動化ガス室または流動層の中に設置された分散装置と、分散装置に流動化ガスを供給する流動化ガス供給流路と、流動層の固体粒子を排出する固体粒子排出手段と、固体粒子排出手段により排出される固体粒子の出口に設置されるホッパーと、ホッパーにガスを供給するホッパーへのガス供給流路とを具備することを特徴とする。

【0007】

本発明の流動槽は、ホッパーへのガス供給流路が、流動化ガス供給流路から分岐した流路であることが好ましい。

本発明の流動槽は、さらに、ホッパー内の固体粒子を排出する固体粒子排出流路と、固体粒子排出流路の途中に設けられた弁とを具備することが好ましい。

本発明の流動槽は、さらに、前記弁を開いている間は前記ホッパーにガスを供給し、前記弁が閉じている間は前記ホッパーへのガスの供給を停止する制御手段を具備することが好ましい。

【0008】

本発明の流動槽からの固体粒子の排出方法は、固体粒子を充填した流動層と、流動層下部の流動化ガス室または流動層の中に設置された分散装置と、分散装置に流動化ガスを供給する流動化ガス供給流路と、流動層の固体粒子を排出する固体粒子排出手段と、固体粒子排出手段により排出される固体粒子の出口に設置されるホッパーと、ホッパーにガスを供給するホッパーへのガス供給流路とを具備する流動槽から固体粒子を排出する方法であって、流動槽に入る直前の流動化ガス供給流路の圧力と、ホッパーの圧力とを同じにすることを特徴とする。

【0009】

本発明の流動槽からの固体粒子の排出方法においては、固体粒子排出手段として、定量性の点から、一軸スクリュウまたは二軸スクリュウを用いるのが好ましく、費用の点から、特に、一軸スクリュウを用いるのが好ましい。本発明においては、流動槽に入る直前の流動化ガス供給流路の圧力と、ホッパーの圧力とを同じにするので、固体粒子排出手段を一定の回転数で運転することで、定量排出ができる。

また、ホッパーへのガス供給流路が、流動化ガス供給流路から分岐した流路であることが好ましい。

また、流動槽が、さらに、ホッパー内の固体粒子を排出する固体粒子排出流路と、固体粒子排出流路の途中に設けられた弁とを具備することが好ましい。

また、前記弁を開いている間は前記ホッパーにガスを供給し、前記弁が閉じている間は前記ホッパーへのガスの供給を停止することが好ましい。

【0010】

本発明の被処理物の処理方法は、固体粒子を充填した流動層と、流動層下部の流動化ガス室または流動層の中に設置された分散装置と、分散装置に流動化ガスを供給する流動化ガス供給流路と、流動層の固体粒子を排出する固体粒子排出手段と、固体粒子排出手段により排出される固体粒子の出口に設置されるホッパーと、ホッパーにガスを供給するホッパーへのガス供給流路と、流動層に高温の固体粒子を供給する固体粒子供給手段と、流動層に被処理物を供給する被処理物供給手段とを具備する流動槽にて、被処理物を高温の固体粒子で処理する方法であって、下記の条件(I)および(II)を満足することを特徴とする。

(I) 流動槽に入る直前の流動化ガス供給流路の圧力と、ホッパーの圧力とを同じにすることによって、一定の排出速度で流動層の固体粒子を排出する。

(II) 前記排出速度と同じ供給速度で流動層に高温の固体粒子を供給する。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明の流動槽からの固体粒子の排出方法においては、固体粒子排出手段として、定量性の点から、一軸スクリーまたは二軸スクリーを用いるのが好ましく、費用の点から、特に、一軸スクリーを用いるのが好ましい。本発明においては、流動槽に入る直前の流動化ガス供給流路の圧力と、ホッパーの圧力とを同じにするので、固体粒子排出手段を一定回転数で運転することで、定量排出ができる。

また、ホッパーへのガス供給流路が、流動化ガス供給流路から分岐した流路であることが好ましい。

また、流動槽が、さらに、ホッパー内の固体粒子を排出する固体粒子排出流路と、固体粒子排出流路の途中に設けられた弁とを具備することが好ましい。

また、前記弁を開いている間は前記ホッパーにガスを供給し、前記弁が閉じている間は前記ホッパーへのガスの供給を停止することが好ましい。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0012】

本発明の流動槽は、固体粒子排出手段によってほぼ一定の排出速度で流動層の固体粒子を排出でき、かつ内部のガスが固体粒子排出手段から漏れ出しにくい。

本発明の流動槽からの固体粒子の排出方法によれば、固体粒子排出手段によってほぼ一定の排出速度で流動層の固体粒子を排出でき、かつ内部のガスが固体粒子排出手段から漏れ出しにくい。

本発明の被処理物の処理方法によれば、被処理物を高温の固体粒子で安定して処理でき、かつ該処理によって発生するガスが固体粒子排出手段から漏れ出しにくい。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0013】

本発明の流動槽は、例えば、樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置における分解槽に好適である。また、本発明の流動槽からの固体粒子の排出方法は、前記分解槽からの固体粒子の排出方法として好適である。また、本発明の被処理物の処理方法は、前記分解槽用いた樹脂の分解方法として好適である。

以下に、これを、2つの実施形態を例に挙げて説明する。

##### 【0014】

###### 〔第1の実施形態〕

図1は、樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第1の実施形態を示す概略図である。該装置は、樹脂を高温の固体粒子に接触させて、樹脂を熱分解する分解槽10（流動槽）と、固体粒子を加熱する固体粒子加熱装置12と、分解槽10から排出される分解生成物を含むガスから固体粒子を除去するサイクロン20と、サイクロン20から排出されるガスを冷却して液体を回収する第1の冷却装置22と、第1の冷却装置22から排出されるガスを冷却して液体を回収する第2の冷却装置24と、第2の冷却装置24から排出されるガスに含まれる液体のミストを回収するミストセパレータ26と、第1の冷却装置22、第2の冷却装置24およびミストセパレータ26で回収された液体の一部を冷却する第3の冷却装置28と、ミストセパレータ26から排出される流動化ガスを分解槽10に供給する流動化ガス供給流路30と、流動化ガス供給流路30の途中から分岐し、流動化ガスの一部を外部に排出する流動化ガス排出流路32と、流動化ガス供給流路30の途中に合流し、新鮮な流動化ガスを補充する流動化ガス補充流路34と、固体粒子加熱装置12で加熱された固体粒子を分解槽10に供給する固体粒子供給流路40と、分解槽10から排出された固体粒子を固体粒子加熱装置12に移送するコンベア42と、分解槽10から排出される分解生成物を含むガスをサイクロン20に供給する第1のガス流路50と、サイクロン20から排出されるガスを第1の冷却装置22に供給する第2のガス流路52と、第1の冷却装置22から排出されるガスを第2の冷却装置24に供給する第3のガス流路54と、第2の冷却装置24から排出されるガスをミストセパレータ26に供給する第4のガス流路56と、第1の冷却装置22、第2の冷却装置24およびミストセパレータ26で回収された液体をつぎの精製工程に移送する液体移送流路60と、液体移送流路60の途中から分岐し、液体の一部を第3の冷却装置28に供給する液体

30

40

50

分岐流路 6 2 と、第 3 の冷却装置 2 8 で冷却された液体を第 1 の冷却装置 2 2 に供給する冷却用液体流路 6 4 と、液体を排出する液体排出流路 6 6 を具備する。

【 0 0 1 5 】

分解槽 1 0 は、本体 1 0 2 と、本体 1 0 2 の下部に設けられた分散装置 1 0 4 と、分散装置 1 0 4 の上に固体粒子を充填してなる流動層 1 0 6 と、流動層 1 0 6 を攪拌する攪拌翼を有する攪拌装置 1 0 8 と、本体 1 0 2 の側面に設けられた、流動層 1 0 6 に樹脂を供給する樹脂供給装置 1 1 0 (被処理物供給手段) と、本体 1 0 2 の側面に設けられた、流動層 1 0 6 に高温の固体粒子を供給する固体粒子供給装置 1 1 2 (固体粒子供給手段) と、本体 1 0 2 の底面に設けられた、流動層 1 0 6 の固体粒子を排出する固体粒子排出装置 1 1 4 (固体粒子排出手段) と、分散装置 1 0 4 の下に形成され、固体粒子排出装置 1 1 4 に接続する固体粒子排出管 1 1 6 と、分解槽 1 0 に供給された流動化ガスを分散装置 1 0 4 の全面に均一に送るための流動化ガス室 1 1 8 と、分解槽 1 0 に入る直前の流動化ガス供給流路 3 0 に設置された流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 と、固体粒子排出装置 1 1 4 により排出される固体粒子の出口に配設された、固体粒子を貯留する第 1 のホッパー 1 2 0 と、第 1 のホッパー 1 2 0 に取り付けられた第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 と、第 1 のホッパー 1 2 0 の下流に設けられた第 2 のホッパー 1 2 2 と、第 2 のホッパー 1 2 2 の下流に設けられた第 3 のホッパー 1 2 4 と、第 1 のホッパー 1 2 0 内の固体粒子を排出し、第 2 のホッパー 1 2 2 に移送する第 1 の固体粒子排出流路 1 2 6 と、第 2 のホッパー 1 2 2 内の固体粒子を排出し、第 3 のホッパー 1 2 4 に移送する第 2 の固体粒子排出流路 1 2 8 と、第 1 の固体粒子排出流路 1 2 6 の途中に設けられた第 1 の弁 1 3 0 と、第 2 の固体粒子排出流路 1 2 8 の途中に設けられた第 2 の弁 1 3 2 と、第 3 のホッパー 1 2 4 内の固体粒子をコンベア 4 2 に排出するロータリーバルブ 1 3 4 と、第 1 のホッパー 1 2 0 にガスを供給するホッパーへのガス供給流路 1 3 6 と、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 の途中に設けられた第 3 の弁 1 3 8 と、第 3 の弁 1 3 8 にガスを供給するガス流路 1 4 2 と、第 1 の弁 1 3 0、第 2 の弁 1 3 2、第 3 の弁 1 3 8、流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4、および第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 に電氣的に接続する制御装置 1 4 0 (制御手段) とを具備する。

なお、「分解槽 (流動槽) 1 0 に入る直前の流動化ガス供給流路 3 0」とは、分解槽 (流動槽) の本体 1 0 2 と流動化ガス供給流路 3 0 の合流点から 3 m 以内の流路のことをいう。

【 0 0 1 6 】

固体粒子加熱装置 1 2 としては、加熱炉等が挙げられる。加熱炉の燃料としては、重油、軽油、灯油、樹脂の熱分解によって回収された液体等が挙げられる。

【 0 0 1 7 】

第 1 の冷却装置 2 2 は、スクラバである。第 1 の冷却装置 2 2 として、管式コンデンサ、プレート式コンデンサ、スプレー塔等を用いてもよい。

第 2 の冷却装置 2 4 は、管式コンデンサである。第 2 の冷却装置 2 4 として、プレート式コンデンサ、スクラバ、スプレー塔等を用いてもよい。

第 3 の冷却装置 2 8 は、管式熱交換器である。第 3 の冷却装置 2 8 として、プレート式コンデンサ等を用いてもよい。

【 0 0 1 8 】

分散装置 1 0 4 としては、多孔板、スリット板、メッシュ板、焼結フィルタを板状に加工した物等が挙げられる。

なお、分散装置 1 0 4 から吹き上げる流動化気体によって流動層 1 0 6 が十分に流動するのであれば、必ずしも攪拌装置 1 0 8 を設ける必要はない。

【 0 0 1 9 】

樹脂供給装置 1 1 0、固体粒子供給装置 1 1 2 および固体粒子排出装置 1 1 4 としては、一軸スクリュウ、二軸スクリュウが挙げられる。特に、固体粒子排出装置 1 1 4 としては、定量性の点から、一軸スクリュウまたは二軸スクリュウが好ましく、費用の点から、一軸スクリュウがより好ましい。

## 【0020】

制御装置140は、処理部(図示略)とインターフェイス部(図示略)とを具備する。インターフェイス部は、各弁等と、処理部との間を電氣的に接続するものである。処理部は、下記の処理を行うものである。

第1のホッパー120内の固体粒子が所定量となった時点で、第1の弁130を開き、第1のホッパー120内の固体粒子を第1の固体粒子排出流路126経由で第2のホッパー122に排出する。同時に、第3の弁138を開き、ホッパーへのガス供給流路136経由で、第1のホッパー120へガスを供給する。固体粒子の排出後、第1の弁130を閉じる。

そして、第1ホッパー圧力計146の圧力が、流動化ガス供給流路圧力計144の圧力と同じになった時点で、第3の弁138を閉じる。ついで、第2の弁132を開き、第2のホッパー122内の固体粒子を第2の固体粒子排出流路128経由で第3のホッパー124に排出する。固体粒子の排出後、第2の弁132を閉じる。

ここで「圧力が同じ」とは、双方の圧力差が、圧力計の指示圧力の高い方の圧力の20%以内となることをいう。

## 【0021】

なお、該処理部は専用のハードウェアにより実現されるものであってもよく、また、該処理部はメモリおよび中央演算装置(CPU)によって構成され、処理部の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。

また、制御装置140には、周辺機器として、入力装置、表示装置等が接続されるものとする。ここで、入力装置とは、ディスプレイタッチパネル、スイッチパネル、キーボード等の入力デバイスのことをいい、表示装置とは、CRTや液晶表示装置のことをいう。

## 【0022】

図1に示す装置を用いた、樹脂の熱分解および分解生成物を含む液体の回収は、下記の工程(a)~(c)を経て行われる。

(a)樹脂を熱分解して分解生成物を含むガスを得る工程。

(b)分解生成物を含むガスを冷却して、分解生成物を含む液体を得る工程。

(c)液体を精製する工程。

## 【0023】

工程(a)：

第1の弁130、第2の弁132および第3の弁138をすべて閉じる。分解槽10内に所定量の固体粒子を充填し、流動層106とする。

固体粒子加熱装置12で加熱された高温の固体粒子を、固体粒子供給流路40経由で分解槽10に供給し、分解槽10の固体粒子供給装置112から流動層106に連続的に所定速度にて供給する。同時に、流動層106の固体粒子を、分解槽10の固体粒子排出装置114から第1のホッパー120に連続的に所定速度にて排出する。

## 【0024】

また同時に、流動化ガス供給流路30からの流動化ガスを、分解槽10の底部の流動化ガス室118に供給する。

分解槽10の流動層106は、分散装置104から吹き上げる流動化ガス、および攪拌装置108によって流動化される。

なお、分散装置104から吹き上げる流動化気体によって流動層106が十分に流動するのであれば、必ずしも攪拌装置108を設ける必要はない。

## 【0025】

第1のホッパー120内の固体粒子が所定量となった時点で、制御装置140により第1の弁130を開き、第1のホッパー120内の固体粒子を第1の固体粒子排出流路126経由で第2のホッパー122に排出する。同時に、制御装置140により第3の弁138を開き、ホッパーへのガス供給流路136経由で、第1のホッパー120へガスを供給する。固体粒子の排出後、制御装置140により第1の弁130を閉じる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

そして、第 1 のホッパー 1 2 0 の第 1 ホッパー 圧力計 1 4 6 の圧力が、流動化ガス供給流路 圧力計 1 4 4 の圧力と同じになった時点で、第 3 の弁 1 3 8 を閉じる。

ついで、制御装置 1 4 0 により第 2 の弁 1 3 2 を開き、第 2 のホッパー 1 2 2 内の固体粒子を第 2 の固体粒子排出流路 1 2 8 経由で第 3 のホッパー 1 2 4 に排出する。固体粒子の排出後、制御装置 1 4 0 により第 2 の弁 1 3 2 を閉じる。

第 3 のホッパー 1 2 4 内の固体粒子を、ロータリーバルブ 1 3 4 によってコンベア 4 2 に排出し、コンベア 4 2 にて固体粒子加熱装置 1 2 に移送する。

## 【 0 0 2 7 】

粉碎装置（図示略）で粉碎された樹脂の粉碎片を、分解槽 1 0 の樹脂供給装置 1 1 0 に供給し、樹脂供給装置 1 1 0 から流動層 1 0 6 に連続的に所定の供給速度にて供給する。

樹脂は、固体粒子よりも比重が小さいため、流動化ガスとともに流動層 1 0 6 内を上昇する。この際、樹脂は、高温の固体粒子と接触し、熱分解される。

樹脂の熱分解によって生成した分解生成物は、流動化ガスとともに分解槽 1 0 から排出される。

## 【 0 0 2 8 】

流動層 1 0 6 の温度は、3 5 0 ~ 5 0 0 が好ましい。流動層 1 0 6 の温度が 3 5 0 以上であれば、樹脂の熱分解速度が速くなる。流動層 1 0 6 の温度が 5 0 0 以下であれば、回収される液体の品質が向上する。

## 【 0 0 2 9 】

固体粒子としては、砂、セラミクス粒子、金属粒子、金属酸化物粒子、金属水酸化物粒子、金属ハロゲン化物粒子等が挙げられ、入手が容易で安価である点、樹脂および液体に対して不活性である点から、砂が好ましい。

固体粒子の平均粒子径は、0 . 0 1 mm ~ 1 mm が好ましく、0 . 0 5 mm ~ 0 . 8 mm がより好ましい。

## 【 0 0 3 0 】

分解槽 1 0 の本体 1 0 2 に供給される固体粒子の温度は、（流動層 1 0 6 の温度 + 5 0 ）以上、（流動層 1 0 6 の温度 + 2 5 0 ）以下が好ましい。本体 1 0 2 に供給される固体粒子の温度が（流動層 1 0 6 の温度 + 5 0 ）以上であれば、樹脂の熱分解速度が速くなる。本体 1 0 2 に供給される固体粒子の温度が（流動層 1 0 6 の温度 + 2 5 0 ）以下であれば、回収される液体の品質が向上する。

## 【 0 0 3 1 】

固体粒子の供給速度（kg / 時間）と樹脂の供給速度（kg / 時間）との比（固体粒子 / 樹脂）は、1 ~ 2 0 が好ましい。固体粒子 / 樹脂が 1 以上であれば、樹脂を効率よく熱分解できる。固体粒子 / 樹脂が 2 0 以下であれば、分解槽本体 1 0 2 と固体粒子加熱装置 1 2 との間の固体粒子の循環量が抑えられ、固体粒子加熱装置 1 2 の大型化によるコストの上昇が抑えられる。

## 【 0 0 3 2 】

流動化ガスとしては、熱分解の安定性、分解生成物の収率の点から、酸素を実質的に含まないガスが好ましい。該ガスとしては、窒素、二酸化炭素、水蒸気、工程（b）で液体とならずに排出されるガス等が挙げられる。

## 【 0 0 3 3 】

流動層 1 0 6 に供給する流動化ガスの温度は、流動層 1 0 6 に供給される樹脂の温度以上、5 0 0 以下が好ましい。流動化ガスの温度が樹脂の温度以上であれば、流動層 1 0 6 の過度の温度低下が抑えられる。流動化ガスの温度が 5 0 0 以下であれば、回収される液体の品質が向上する。

## 【 0 0 3 4 】

流動化ガスの供給速度（kg / 時間）と樹脂の供給速度（kg / 時間）との比（流動化ガス / 樹脂）は、0 . 4 ~ 3 . 0 が好ましい。流動化ガス / 樹脂が 0 . 4 以上であれば、流動層 1 0 6 の流動性を保つことができる。流動化ガス / 樹脂が 3 . 0 以下であれば、工

10

20

30

40

50

程 ( b ) における冷却装置の負荷を低減できる。

【 0 0 3 5 】

樹脂の粉砕片の平均粒子径は、1 ~ 2 0 mm が好ましく、3 ~ 1 0 mm がより好ましい。樹脂の粉砕片の平均粒子径が 1 mm 以上であれば、樹脂同士の付着、融着を抑えることができる。樹脂の粉砕片の平均粒子径が 2 0 mm 以下であれば、樹脂および固体粒子の分散性が良好となる。

【 0 0 3 6 】

流動層 1 0 6 に供給する樹脂の温度は、0 以上、(樹脂のガラス転移温度または融点 - 5 0 ) 以下が好ましい。樹脂の温度が 0 以上であれば、流動層 1 0 6 の温度低下が抑えられ、また、流動層 1 0 6 の流動性が良好となる。樹脂の温度が (樹脂のガラス転移温度または融点 - 5 0 ) 以下であれば、樹脂同士の付着が抑えられ、また、樹脂と固体粒子との混合が良好となる。

10

【 0 0 3 7 】

樹脂としては、アクリル系樹脂、オレフィン系樹脂 (ポリエチレン、ポリプロピレン等)、ポリ塩化ビニル、ポリエステル (ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート等)、ポリスチレン等が挙げられ、熱分解によって高収率でモノマーを回収できる点から、アクリル系樹脂が好ましい。

【 0 0 3 8 】

アクリル系樹脂は、(メタ)アクリル酸エステルに由来する構成単位を有する重合体である。

20

本明細書においては、(メタ)アクリル酸は、アクリル酸またはメタクリル酸を意味する。

(メタ)アクリル酸エステルとしては、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル等が挙げられ、樹脂を構成するモノマーを高収率で回収する点から、メタクリル酸メチルが好ましい。

【 0 0 3 9 】

アクリル系樹脂は、(メタ)アクリル酸エステルを除く他のモノマーに由来する構成単位を有していてもよい。他のモノマーとしては、(メタ)アクリル酸、無水マレイン酸、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、アクリロニトリル、多官能モノマー等が挙げられる。

30

【 0 0 4 0 】

多官能モノマーとしては、多官能(メタ)アクリル酸エステルが挙げられる。多官能(メタ)アクリル酸エステルとしては、エチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、1, 4 - ブタンジオールジアクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、プロピレングリコールジメタクリレート、1, 4 - ブタンジオールジメタクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート等が挙げられる。

【 0 0 4 1 】

アクリル系樹脂は、(メタ)アクリル酸エステルを高収率で回収する点から、全構成単位 1 0 0 質量% 中、メタクリル酸メチル単位を 5 0 質量% 以上有することが好ましく、メタクリル酸メチルを 7 0 質量% 以上有することがより好ましい。

40

【 0 0 4 2 】

アクリル系樹脂は、他の樹脂と混合されていてもよい。

アクリル系樹脂は、充填剤を含んでいてもよい。充填剤としては、水酸化アルミニウム、シリカ、炭酸カルシウム、ガラス繊維、タルク、クレイ等が挙げられる。

アクリル系樹脂は、充填剤を除く添加剤を含んでいてもよい。添加剤としては、顔料、染料、補強剤、酸化防止剤、各種安定剤等が挙げられる。

【 0 0 4 3 】

流動層 1 0 6 に未分解物がある場合、未分解物は固体粒子とともに分解槽 1 0 から排出

50

され、固体粒子加熱装置 1 2 に移送される。未分解物とは、樹脂そのもの、低分子量化した樹脂、炭化物等である。未分解物は、固体粒子加熱装置 1 2 にて熱分解または燃焼することにより固体粒子から除去される。

【 0 0 4 4 】

工程 ( b ) :

分解槽 1 0 の本体 1 0 2 の気相部から排出される分解生成物を含むガスを、第 1 のガス流路 5 0 経由でサイクロン 2 0 に供給し、サイクロン 2 0 にてガスに含まれる比較的大きい固体粒子を除去する。

【 0 0 4 5 】

サイクロン 2 0 から排出されるガスを、第 2 のガス流路 5 2 経由で第 1 の冷却装置 2 2 に供給する。同時に、第 3 の冷却装置 2 8 で冷却された液体を、冷却用液体流路 6 4 経由で第 1 の冷却装置 2 2 に供給し、該液体によって、サイクロン 2 0 から供給されたガスを冷却し、液体として回収する。

10

【 0 0 4 6 】

第 1 の冷却装置 2 2 にて液体とならなかったガスを、第 1 の冷却装置 2 2 の気相部から第 3 のガス流路 5 4 経由で第 2 の冷却装置 2 4 に供給し、該ガスを第 2 の冷却装置 2 4 にて冷却して液体を回収する。

第 2 の冷却装置 2 4 から排出されるガスを、第 4 のガス流路 5 6 経由でミストセパレータ 2 6 に供給し、該ガスに含まれる液体のミストをミストセパレータ 2 6 にて回収する。

【 0 0 4 7 】

20

ミストセパレータ 2 6 を通過したガスを、流動化ガス供給流路 3 0 経由で分解槽 1 0 に供給し、流動化ガスとして再利用する。該ガスの一部は、流動化ガス供給流路 3 0 の途中から分岐する流動化ガス排出流路 3 2 経由で燃焼処理装置 ( 図示略 ) に移送され、燃焼処理によって無害化された後、装置外に排出される。また、排出された分だけ、流動化ガス供給流路 3 0 の途中に合流する流動化ガス補充流路 3 4 経由で、新鮮な流動化ガスを補充する。

【 0 0 4 8 】

第 1 の冷却装置 2 2、第 2 の冷却装置 2 4 およびミストセパレータ 2 6 で回収された液体の一部は、液体分岐流路 6 2 経由で第 3 の冷却装置 2 8 に供給され、残部は、液体移送流路 6 0 経由で液体排出流路 6 6 を通って、工程 ( c ) に供給される。該液体の第 3 の冷却装置 2 8 および工程 ( c ) への供給は、液体移送流路 6 0 の途中に設けられた送液ポンプ ( 図示略 ) によって行われる。

30

【 0 0 4 9 】

第 3 の冷却装置 2 8 から第 1 の冷却装置 2 2 に供給される冷却用液体の温度は、( 回収する液体の凝固点 + 1 0 ) ~ ( 回収する液体の沸点 - 1 0 ) が好ましい。

第 3 のガス流路 5 4 を流れるガスの温度は、( 回収する液体の凝固点 + 1 0 ) ~ ( 回収する液体の沸点 - 2 0 ) が好ましい。

【 0 0 5 0 】

樹脂を熱分解して得られた分解生成物を含むガスを冷却することによって回収される液体は、アクリル系樹脂の場合、( メタ ) アクリル酸エステル等を含む液体であり、オレフィン系樹脂の場合、パラフィン、ワックス等を含む液体であり、ポリエチレンテレフタレートの場合、テレフタル酸等を含む液体であり、ポリカーボネートの場合、フェノール類等を含む液体であり、ポリスチレンの場合、スチレン等を含む液体である。

40

【 0 0 5 1 】

工程 ( c ) :

工程 ( b ) で回収された液体を、フィルタにてろ過し、液体に含まれる比較的大きい固体粒子の粉砕片を除去する。

【 0 0 5 2 】

フィルタにて除去できなかった固体粒子の粉砕片を含む液体を、固体粒子分離工程に供給する。

50

固体粒子分離工程は、水または凝集剤を含む水溶液と、工程（b）で得た液体を混合する混合槽、その混合液を相分離する分離槽からなる。混合槽にて、液体と水または凝集剤を含む水溶液を混合した後、その混合液を分離槽に送る。分離槽において、液体相と水相とに相分離させる。この際、液体に含まれる固体粒子の粉砕片は、液体相から水相に移動する、または、液体相と水相との界面付近に集合する。

【0053】

凝集剤としては、水溶性の物質を用いる。

凝集剤としては、高分子系凝集剤、無機系凝集剤、アミン系凝集剤が挙げられる。

【0054】

高分子系凝集剤としては、アニオン系凝集剤、カチオン系凝集剤、ノニオン系凝集剤が挙げられる。 10

アニオン系高分子凝集剤としては、ポリアクリル酸ソーダが挙げられる。

カチオン系高分子凝集剤としては、ポリジメチルアミノエチルメタクリレートが挙げられる。

ノニオン系高分子凝集剤としては、ポリアクリルアミドが挙げられる。

【0055】

無機系凝集剤としては、ポリ塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、塩化第二鉄、硫酸第一鉄、水酸化ナトリウム、硫化鉄が挙げられる。

【0056】

アミン系凝集剤としては、モノアミン、多価アミンが挙げられる。 20

モノアミンとしては、エチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミンが挙げられる。

多価アミンとしては、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミンが挙げられる。

【0057】

凝集剤としては、水への溶解性が高く、固体粒子の除去効果が高い点から、アミン系凝集剤が好ましく、その中でも、トリエチレンテトラミンが特に好ましい。また、アミンを用いた場合、液体に含まれる酸成分が中和により除去される効果もある。

液体と水または凝集剤を含む水溶液とを混合槽において混合する場合、攪拌装置を用いることが好ましい。 30

【0058】

分離槽から排出される液体を、第1の蒸留塔にて蒸留し、低沸点不純物を除去する。

低沸点不純物が除去された液体を、第2の蒸留塔にて蒸留し、高沸点不純物を除去する。低沸点不純物除去、高沸点不純物除去の順番は逆であってもよい。この操作により精製された液体を得ることができる。

低沸点不純物および高沸点不純物が除去された精製された液体をフィルタにてろ過し、極微量の固体粒子を除去してもよい。

【0059】

〔第2の実施形態〕

図2は、樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第2の実施形態を示す概略図である。第1の実施形態からの変更点は、ガス流路142からガスを供給する代わりに、ホッパーへのガス供給流路136を流動化ガス供給流路30の途中から分岐させ、ホッパーへのガス供給流路136を経由して、固体粒子排出装置114の出口に設けられた第1のホッパー120に、ガスを供給するようにする。また、第3の弁138を取り外す。さらに、制御装置140（制御手段）は、第1の弁130および第2の弁132に電氣的に接続する。 40

【0060】

第2の実施形態の制御装置140の処理部は、下記の処理を行うものである。

第1のホッパー120内の固体粒子が所定量となった時点で、第1の弁130を開き、第1のホッパー120内の固体粒子を第1の固体粒子排出流路126経由で第2のホッパ 50

ー 1 2 2 に排出する。この時、第 1 のホッパー 1 2 0 の第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力は低下する。そのため、流動化ガス供給流路 3 0 から分岐したホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を通して、流動化ガスの一部が自然に第 1 のホッパー 1 2 0 へ流れ始める。

固体粒子の排出後、第 1 の弁 1 3 0 を閉じる。第 1 の弁 1 3 0 を閉じることにより、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力は上昇していく。流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力と、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が同じになったところで、自然に流動化ガス供給流路 3 0 から分岐したホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を通して流れるガスは止まる。

ついで、第 2 の弁 1 3 2 を開き、第 2 のホッパー 1 2 2 内の固体粒子を第 2 の固体粒子排出流路 1 2 8 経由で第 3 のホッパー 1 2 4 に排出する。固体粒子の排出後、第 2 の弁 1 3 2 を閉じる。

10

#### 【 0 0 6 1 】

第 2 の実施形態においては、工程 ( a ) は以下のように行われる。

第 1 の弁 1 3 0 および第 2 の弁 1 3 2 をすべて閉じる。分解槽 1 0 内に所定量の固体粒子を充填し、流動層 1 0 6 とする。

固体粒子加熱装置 1 2 で加熱された高温の固体粒子を、固体粒子供給流路 4 0 経由で分解槽 1 0 に供給し、分解槽 1 0 の固体粒子供給装置 1 1 2 から流動層 1 0 6 に連続的に所定速度にて供給する。同時に、流動層 1 0 6 の固体粒子を、分解槽 1 0 の固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 に連続的に所定速度にて排出する。

#### 【 0 0 6 2 】

また同時に、流動化ガス供給流路 3 0 からの流動化ガスを、分解槽 1 0 の底部の流動化ガス室 1 1 8 に供給する。

20

分解槽 1 0 の流動層 1 0 6 は、分散装置 1 0 4 から吹き上げる流動化ガス、および攪拌装置 1 0 8 によって流動化される。

なお、分散装置 1 0 4 から吹き上げる流動化気体によって流動層 1 0 6 が十分に流動するのであれば、必ずしも攪拌装置 1 0 8 を設ける必要はない。

#### 【 0 0 6 3 】

第 1 のホッパー 1 2 0 内の固体粒子が所定量となった時点で、制御装置 1 4 0 により第 1 の弁 1 3 0 を開き、第 1 のホッパー 1 2 0 内の固体粒子を第 1 の固体粒子排出流路 1 2 6 経由で第 2 のホッパー 1 2 2 に排出する。この時、第 1 のホッパー 1 2 0 の第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力は低下する。そのため、流動化ガス供給流路 3 0 から分岐したホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を通して、流動化ガスの一部が自然に第 1 のホッパー 1 2 0 へ流れ始める。

30

#### 【 0 0 6 4 】

固体粒子の排出後、制御装置 1 4 0 により第 1 の弁 1 3 0 を閉じる。第 1 の弁 1 3 0 を閉じることにより、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力は上昇していく。流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力と、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が同じになったところで、自然に流動化ガス供給流路 3 0 から分岐したホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を通して流れるガスは止まる。

#### 【 0 0 6 5 】

ついで、制御装置 1 4 0 により第 2 の弁 1 3 2 を開き、第 2 のホッパー 1 2 2 内の固体粒子を第 2 の固体粒子排出流路 1 2 8 経由で第 3 のホッパー 1 2 4 に排出する。固体粒子の排出後、制御装置 1 4 0 により第 2 の弁 1 3 2 を閉じる。

40

第 3 のホッパー 1 2 4 内の固体粒子を、ロータリーバルブ 1 3 4 によってコンベア 4 2 に排出し、コンベア 4 2 にて固体粒子加熱装置 1 2 に移送する。

#### 【 0 0 6 6 】

粉碎装置 ( 図示略 ) で粉碎された樹脂の粉砕片を、分解槽 1 0 の樹脂供給装置 1 1 0 に供給し、樹脂供給装置 1 1 0 から流動層 1 0 6 に連続的に所定の供給速度にて供給する。

樹脂は、固体粒子よりも比重が小さいため、流動化ガスとともに流動層 1 0 6 内を上昇する。この際、樹脂は、高温の固体粒子と接触し、熱分解される。

樹脂の熱分解によって生成した分解生成物は、流動化ガスとともに分解槽 1 0 から排出

50

される。

【 0 0 6 7 】

〔 第 3 の 実 施 形 態 〕

図 3 は、樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第 3 の実施形態を示す概略図である。第 1 の実施形態からの変更点は、図 3 においては、流動化ガス室を有さず、分散装置 1 0 4 を流動層 1 0 6 の中に設置する。それ以外は第 1 の実施形態と同じである。分散装置 1 0 4 としては、パイプにノズルを取り付けた物や、パイプに穴加工を施された物が挙げられる。

【 0 0 6 8 】

〔 第 4 の 実 施 形 態 〕

図 4 は、樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第 4 の実施形態を示す概略図である。第 2 の実施形態からの変更点は、図 4 においては、流動化ガス室を有さず、分散装置 1 0 4 を流動層 1 0 6 の中に設置する。それ以外は第 2 の実施形態と同じである。分散装置 1 0 4 としては、パイプにノズルを取り付けた物や、パイプに穴加工を施された物が挙げられる。

【 0 0 6 9 】

以上説明した第 1、第 2、第 3 および第 4 の実施形態の分解槽 1 0 にあっては、固体粒子排出装置 1 1 4 により排出される固体粒子の出口に設けられた第 1 のホッパー 1 2 0 に、ガスを供給するホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を有するため、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧を小さくできる。そのため、差圧による固体粒子の固体粒子排出装置 1 1 4 の出口側への押し出しが抑えられ、ほぼ一定の排出速度で流動層 1 0 6 の固体粒子を排出できる。また、差圧が小さいため、内部のガスが固体粒子排出装置 1 1 4 の出口側に流れ出しにくくなり、樹脂の分解生成物を含むガスが固体粒子排出装置 1 1 4 から漏れ出しにくい。固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧とは、流動槽（分解槽）に入る直前の流動化ガス供給流路 3 0 の圧力と、第 1 のホッパー 1 2 0 の圧力との差である。

【 0 0 7 0 】

また、第 2 および第 4 の実施形態の分解槽 1 0 にあっては、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 が、流動化ガス供給流路 3 0 から分岐した流路であるため、流動化ガス室 1 1 8 および第 1 のホッパー 1 2 0 に同じ圧力の流動化ガスを供給でき、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧を容易に小さくできる。

【 0 0 7 1 】

また、第 1、第 2、第 3 および第 4 の実施形態の分解槽 1 0 にあっては、固体粒子排出装置 1 1 4 の出口に設けられた第 1 のホッパー 1 2 0 と、第 1 の固体粒子排出流路 1 2 6 と、第 1 の弁 1 3 0 とを有するため、第 1 の弁 1 3 0 を閉じて、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力と同じになった後は、第 1 のホッパー 1 2 0 に流動化ガスを供給しなくても、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧を小さくできる。

【 0 0 7 2 】

また、第 1 および第 3 の実施形態の分解槽 1 0 にあっては、第 1 の弁 1 3 0 を開いている間は第 1 のホッパー 1 2 0 にガスを供給し、第 1 の弁 1 3 0 が閉じている間は第 1 のホッパー 1 2 0 へのガスの供給を停止する制御装置 1 4 0 を有するため、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧の変動を最小限に抑えることができる。

また、第 2 および第 4 の実施形態の分解槽 1 0 にあっては、第 1 の弁 1 3 0 を開いている間は第 1 のホッパー 1 2 0 に流動化ガスが自然に供給され、第 1 の弁 1 3 0 が閉じている間は第 1 のホッパー 1 2 0 への流動化ガスの供給が自然に停止するため、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧の変動を最小限に抑えることができる。

【 0 0 7 3 】

また、第 1、第 2、第 3 および第 4 の実施形態の分解槽 1 0 にあっては、さらに、第 2 のホッパー 1 2 2 と、第 2 の固体粒子排出流路 1 2 8 と、第 2 の弁 1 3 2 と、常に、第 1

10

20

30

40

50

の弁 130 および第 2 の弁 132 の一方または両方が閉じるようにする制御装置 140 を有するため、内部のガスがさらに外部に漏れ出しにくい。

【0074】

また、以上説明した分解槽 10 からの固体粒子の排出方法にあつては、分解槽 10 (流動槽) に入る直前の流動化ガス供給流路 30 の圧力と、第 1 のホッパー 120 の圧力とを同じにしているため、固体粒子排出装置 114 の入口と出口との差圧を小さくできる。そのため、差圧による固体粒子の固体粒子排出装置 114 の出口側への押し出しが抑えられ、ほぼ一定の排出速度で流動層 106 の固体粒子を排出できる。また、差圧が小さいため、内部のガスが固体粒子排出装置 114 の出口側に流れ出しにくくなり、樹脂の分解生成物を含むガスが固体粒子排出装置 114 から漏れ出しにくい。

10

【0075】

また、以上説明した樹脂の分解方法にあつては、下記の条件 (I) および (II) を満足するため、ほぼ一定の排出速度で流動層 106 の固体粒子を排出でき、かつ排出速度と同じ供給速度で流動層 106 に高温の固体粒子を供給できる。そのため、樹脂を高温の固体粒子で安定して熱分解でき、かつ該熱分解によって発生するガスが固体粒子排出装置 114 から漏れ出しにくい。

(I) 分解槽 10 (流動槽) に入る直前の流動化ガス供給流路 30 の圧力と、第 1 のホッパー 120 の圧力とを同じにすることによって、所定の排出速度で流動層 106 の固体粒子を排出する。

(II) 前記排出速度と同じ供給速度で流動層に高温の固体粒子を供給する。

20

【0076】

また、第 1 および第 3 の実施形態における前記各方法にあつては、制御装置 140 により、固体粒子排出装置 114 の入口と出口との差圧を容易に小さくできる。

また、第 2 および第 4 の実施形態における前記各方法にあつては、流動層 106 に供給される流動化ガスと、第 1 のホッパー 120 におけるガスとが、同じガス源 (流動化ガス供給流路 30) から供給されているため、第 3 の弁 138 が不要であるし、制御装置 140 を流動化ガス供給流路圧力計 144 および第 1 ホッパー圧力計 146 に電氣的に接続する必要がない。

【0077】

また、第 1、第 2、第 3 および第 4 の実施形態における前記各方法にあつては、分解槽 10 が、固体粒子排出装置 114 の出口に設けられた第 1 のホッパー 120 と、第 1 の固体粒子排出流路 126 と、第 1 の弁 130 とを有するため、第 1 の弁 130 を閉じて、第 1 のホッパー 120 の第 1 ホッパー圧力計 146 の圧力が流動化ガス供給流路圧力計 144 の圧力と同じになった後は、第 1 のホッパー 120 に流動化ガスを供給しなくても、固体粒子排出装置 114 の入口と出口との差圧を小さくできる。

30

【0078】

また、第 1、第 2、第 3 および第 4 の実施形態における前記各方法にあつては、第 1 の弁 130 を開いている間は第 1 のホッパー 120 にガスを供給し、第 1 の弁 130 が閉じている間は第 1 のホッパー 120 へのガスの供給を停止しているため、固体粒子排出装置 114 の入口と出口との差圧の変動を最小限に抑えることができる。

40

また、第 1、第 2、第 3 および第 4 の実施形態における前記各方法にあつては、分解槽 10 が、さらに、第 2 のホッパー 122 と、第 2 の固体粒子排出流路 128 と、第 2 の弁 132 とを有し、常に、第 1 の弁 130 および第 2 の弁 132 の一方または両方が閉じるようにしているため、内部のガスがさらに外部に漏れ出しにくい。

【0079】

なお、本発明の流動槽は、図示例の分解槽 10 に限定されない。本発明の流動槽としては、固体粒子が充填された流動層を有するものであればよく、例えば、可燃物の焼却を行う焼却炉、化合物の合成を行う触媒塔、バイオマス処理装置等が挙げられる。

また、本発明の流動槽からの固体粒子の排出方法は、上述の分解槽 10 からの固体粒子の排出方法に限定されない。本発明の流動槽からの固体粒子の排出方法としては、例えば

50

、焼却炉からの固体粒子の排出方法、触媒塔からの固体粒子の排出方法、バイオマス処理装置からの固体粒子の排出方法等が挙げられる。

また、本発明の被処理物の処理方法は、上述の分解槽10を用いた樹脂の分解方法に限定されない。本発明の被処理物の処理方法としては、例えば、焼却炉を用いた可燃物の焼却方法、触媒塔を用いた化合物の合成方法、バイオマスの処理方法等が挙げられる。

#### 【実施例】

##### 【0080】

以下に、本発明の、樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置への適用例について具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

##### 【0081】

###### 〔実験例1〕

図5に示す分解槽10について、固体粒子排出装置114からの固体粒子の排出の様子を確認した。

固体粒子としては、天然川砂（昌栄マテリアル社製、商品名：エバラロズナ、平均粒子径：0.3mm、かさ密度：1600kg/m<sup>3</sup>）を用意した。

分解槽10としては、直径：350mm、高さ：1400mmのものを用いた。攪拌翼としては、2枚の傾斜パドル翼（直径：310mm、幅：20mm、傾斜角度：45度）を5段（パドル間ピッチ：140mm）にしたものを用いた。上下の段のパドル翼は直交するようにした。攪拌速度は毎分25回転（25rpm）とした。分散装置104として、焼結金属フィルタ（富士フィルタ工業社製）からなる分散器（厚さ1.6mm、ステンレス製）を円錐状に配置した。円錐の直径は350mm、円錐高さは100mmとした。前記分散器の円錐の頂点に、固体粒子排出管116を接続した。固体粒子供給装置112および固体粒子排出装置114として、同じ軸スクリーを設置した。

##### 【0082】

分解槽10内に、固体粒子の50kgを充填した。固体粒子供給装置112および固体粒子排出装置114の運転は行わない状態で、流動化ガス供給流路30から窒素を、分解槽10の底部の流動化ガス室118に20kg/時間で供給した。供給した窒素は、サイクロン20の上部の流路から排出した。ただし、制御装置140への第3の弁138の電気的な接続は断ち、ホッパーへのガス供給流路136の第3の弁138は閉じたままとした。制御装置140により、第1の弁130および第2の弁132を交互に開閉した。

すなわち、最初の段階では、第1の弁130、第2の弁132とも閉とした。

まず、第1の弁130を開として、開の状態を5秒保持した。その後、第1の弁130を閉として、閉の状態を35秒とした。その後、第1の弁130を開とした。第1の弁130はこの繰り返しとした。

第2の弁132は、第1の弁130が閉になってから15秒後に開とし、開の状態を5秒保持した。その後、第2の弁132を閉として、閉の状態を35秒とした。その後、第2の弁132を開とした。第2の弁132はこの繰り返しとした。

制御装置140による第1の弁130、第2の弁132、第3の弁138の開閉状況を図7に示した。

##### 【0083】

ロータリーバルブ134は常に30rpmで回転させた。

第1のホッパー120の覗き窓（図示略）から、第1のホッパー120内を観察したところ、固体粒子排出装置114を運転していないにもかかわらず、固体粒子排出装置114から第1のホッパー120へ固体粒子が排出されているのが確認された。また、ロータリーバルブ134の下から、固体粒子の排出が確認された。分解槽本体102と流動化ガス供給流路30の合流点から1mの所に設置した流動化ガス供給流路圧力計144は、最初5.0kPa（ゲージ圧）であったが、徐々に低下していった。この圧力が低下したということは、流動層106の固体粒子の量が減ったということである。第1の弁130が開になると、第1ホッパー圧力計146は、低下していき最終的には、ほぼ0kPa（ゲージ圧）であった。流動化ガス供給流路30の圧力と、第1のホッパー120の圧力の

10

20

30

40

50

差が原因で、固体粒子排出装置 1 1 4 を運転していないにもかかわらず、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 へ固体粒子が流れていった。

【 0 0 8 4 】

制御装置 1 4 0 への第 3 の弁 1 3 8 の電気的な接続を行い、上記の同じ操作を最初から行った。第 3 の弁 1 3 8 にはガス流路 1 4 2 が接続されており、ガスとして窒素を用いた。第 1 の弁 1 3 0 が閉の状態では、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力は 5 . 0 k P a (ゲージ圧)であった。この制御装置 1 4 0 により、第 1 の弁 1 3 0 を開けると第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が、一瞬 4 . 0 k P a (ゲージ圧)になった。第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の低下を検知し、第 3 の弁 1 3 8 を開き、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 からガスを供給することで、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力を 5 . 0 k P a (ゲージ圧)に戻した。第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力と同じになった時点で、第 3 の弁 1 3 8 を閉じて、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 からのガスの供給を停止した。制御装置 1 4 0 による第 1 の弁 1 3 0、第 2 の弁 1 3 2、第 3 の弁 1 3 8 の開閉状況を図 8 に示した。

10

【 0 0 8 5 】

ロータリーバルブ 1 3 4 は常に 3 0 r p m で回転させた。

第 1 のホッパー 1 2 0 の覗き窓から、第 1 のホッパー 1 2 0 内を観察したところ、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 への固体粒子の排出は無かった。また、ロータリーバルブ 1 3 4 の下から、固体粒子の排出は無かった。流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力は、常に 5 . 0 k P a (ゲージ圧)であった。

20

【 0 0 8 6 】

分解槽 1 0 内に充填する固体粒子を、6 0 k g、7 0 k g、8 0 k g、9 0 k g、1 3 0 k g に変更した。

制御装置 1 4 0 への第 3 の弁 1 3 8 の電気的な接続は断ち、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 の第 3 の弁 1 3 8 を閉じた状態では、固体粒子の量が増えるにしたがって、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 への固体粒子の排出量が多くなった。ロータリーバルブ 1 3 4 の下からの固体粒子の排出量が多くなった。

一方、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 の第 3 の弁 1 3 8 を制御装置 1 4 0 で制御した状態では、充填した固体粒子の量が増えても、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 へ固体粒子が排出されることはなかった。また、ロータリーバルブ 1 3 4 の下から、固体粒子の排出は無かった。

30

【 0 0 8 7 】

以上のようにして、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧を小さくすることによって、固体粒子が固体粒子排出装置 1 1 4 の出口側に押し出されにくくなることを確認した。

【 0 0 8 8 】

〔実験例 2〕

図 6 に示す装置を用いた以外は、実験例 1 と同様な操作を実施した。

分解槽 1 0 内に、固体粒子の 5 0 k g を充填した。

まず、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を設置しない状態で、実験例 1 と同様な操作を実施した。第 1 のホッパー 1 2 0 の覗き窓 (図示略) から、第 1 のホッパー 1 2 0 内を観察したところ、固体粒子排出装置 1 1 4 を運転していないにもかかわらず、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 への固体粒子の排出が確認された。また、ロータリーバルブ 1 3 4 の下から、固体粒子の排出が確認された。分解槽本体 1 0 2 と流動化ガス供給流路 3 0 の合流点から 1 m の所に設置した流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 は、最初 5 . 0 k P a (ゲージ圧)であったが、徐々に低下していった。この圧力が低下したということは、流動層 1 0 6 の固体粒子の量が減ったということである。第 1 の弁 1 3 0 が開になると、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 は、低下していき最終的には、ほぼ 0 k P a (ゲージ圧)であった。流動化ガス供給流路 3 0 の圧力と、第 1 のホッパー 1 2 0 の圧力の差が原因で、固体粒子排出装置 1 1 4 を運転していないにもかかわらず、固体粒子排出装

40

50

置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 へ固体粒子が流れていった。

【 0 0 8 9 】

ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を設置して、上記と同じ操作を最初から行った。第 1 の弁 1 3 0 が閉の状態では、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力は 5 . 0 k P a ( ゲージ圧 ) であった。制御装置 1 4 0 により、第 1 の弁 1 3 0 が開くと、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が、一瞬 4 . 0 k P a ( ゲージ圧 ) になった。その直後に、自然にホッパーへのガス供給流路 1 3 6 からガスが供給され、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が 5 . 0 k P a ( ゲージ圧 ) に戻った。その理由は、流動層 1 0 6 に供給される流動化ガスと、第 1 のホッパー 1 2 0 に供給されるガスとが、同じガス源から供給されているため、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 から圧力の低下した第 1 のホッパー 1 2 0 にガスが流れたからである。また、第 1 ホッパー圧力計 1 4 6 の圧力が流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力と同じになった時点で、自然にホッパーへのガス供給流路 1 3 6 からのガスの供給が停止された。

10

【 0 0 9 0 】

第 1 のホッパー 1 2 0 の覗き窓から、第 1 のホッパー 1 2 0 内を観察したところ、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 への固体粒子の排出は無かった。また、ロータリーバルブ 1 3 4 の下から、固体粒子の排出は無かった。

以上のようにして、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧を小さくすることによって、固体粒子が固体粒子排出装置 1 1 4 の出口側に押し出されにくくなることを確認した。

20

【 0 0 9 1 】

分解槽 1 0 内に充填する固体粒子を、 6 0 k g 、 7 0 k g 、 8 0 k g 、 9 0 k g 、 1 3 0 k g に変更した。

ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を設置しない状態では、固体粒子の量が増えるにしたがって、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 への固体粒子の排出量が多くなった。ロータリーバルブ 1 3 4 の下からの固体粒子の排出量が多くなった。

一方、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を設置した状態では、充填した固体粒子の量が増えても、固体粒子排出装置 1 1 4 から第 1 のホッパー 1 2 0 へ固体粒子が排出されることはなかった。また、ロータリーバルブ 1 3 4 の下から、固体粒子の排出は無かった。

30

【 0 0 9 2 】

以上のようにして、固体粒子排出装置 1 1 4 の入口と出口との差圧を小さくすることによって、固体粒子が固体粒子排出装置 1 1 4 の出口側に押し出されにくくなることを確認した。

【 0 0 9 3 】

〔 実施例 1 〕

ロータリーバルブ 1 3 4 の下に天秤を設置して ( 図示略 ) 、固体粒子供給装置 1 1 2 の一軸スクリュート、固体粒子排出装置 1 1 4 の一軸スクリュートを運転した以外は、実験例 2 と同様な操作を実施した。天秤をパーソナルコンピュータに接続し、固体粒子の排出速度 ( k g / 時間 ) を算出した。

40

【 0 0 9 4 】

分解槽 1 0 内に、固体粒子 7 0 k g を充填した。固体粒子加熱装置 1 2 に、あらかじめ固体粒子を 3 0 0 k g 充填しておいた。ただし、加熱は行わなかった。固体粒子供給装置 1 1 2 および固体粒子排出装置 1 1 4 として同じ一軸スクリュートを使用した。

流動化ガス供給流路 3 0 から窒素の供給、固体粒子供給装置 1 1 2 と固体粒子排出装置 1 1 4 の運転、制御装置 1 4 0 の制御、およびロータリーバルブ 1 3 4 の運転を同時に開始した。また、制御装置 1 4 0 の制御の開始により、第 1 の弁 1 3 0 と第 2 の弁 1 3 2 の開閉動作が開始した。

【 0 0 9 5 】

流動化ガスとして窒素を用いた。ブロワ ( 図示略 ) を用いて、流動化ガス補充流路 3 4 から窒素を 2 0 k g / 時間で供給した。供給した窒素は、サイクロン 2 0 の上部の流路か

50

ら排出した。

固体粒子供給装置 1 1 2 の一軸スクリーと固体粒子排出装置 1 1 4 の一軸スクリー  
の回転速度は 2 0 r p m ( 毎分 2 0 回転 ) とした。

【 0 0 9 6 】

制御装置 1 4 0 により、第 1 の弁 1 3 0 および第 2 の弁 1 3 2 を交互に開閉した。

すなわち、最初の段階では、第 1 の弁 1 3 0、第 2 の弁 1 3 2 とともに閉とした。

まず、第 1 の弁 1 3 0 を開として、開の状態を 5 秒保持した。その後、第 1 の弁 1 3 0  
を閉として、閉の状態を 3 5 秒とした。その後、第 1 の弁 1 3 0 を開とした。第 1 の弁 1  
3 0 はこの繰り返しとした。

第 2 の弁 1 3 2 は、第 1 の弁 1 3 0 が閉になってから 1 5 秒後に開とし、開の状態を 5  
秒保持した。その後、第 2 の弁 1 3 2 を閉として、閉の状態を 3 5 秒とした。その後、第  
2 の弁 1 3 2 を開とした。第 2 の弁 1 3 2 はこの繰り返しとした。

【 0 0 9 7 】

ロータリーバルブ 1 3 4 は常に 3 0 r p m で回転させた。

窒素の供給開始をスタートとして、1 0 分おきに、固体粒子の排出速度を天秤により 1  
時間にわたって計測したところ、最大 1 2 1 . 5 k g / 時間、最小 1 1 8 . 5 k g / 時間  
であった。平均排出速度は 1 2 0 k g / 時間となった。流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4  
は、一定しており、常に 7 . 0 k P a ( ゲージ圧 ) であった。この圧力が一定であるとい  
うことは、流動層 1 0 6 の固体粒子の量が常に一定であることを示す。このことから、固  
体粒子供給装置 1 1 2 からの固体粒子の供給速度は 1 2 0 k g / 時間であることがわか  
った。

【 0 0 9 8 】

〔 比較例 1 〕

図 6 において、ホッパーへのガス供給流路 1 3 6 を取り外した以外は、実施例 1 と同様  
な操作を実施した。

流動化ガス供給流路 3 0 からの窒素の供給、固体粒子供給装置 1 1 2 と固体粒子排出装  
置 1 1 4 の運転、制御装置 1 4 0 の制御、およびロータリーバルブ 1 3 4 の運転を同時に  
開始した。また、制御装置 1 4 0 の制御の開始により、第 1 の弁 1 3 0 および第 2 の弁 1  
3 2 の開閉動作が開始した。

【 0 0 9 9 】

窒素供給開始直後における流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力は、7 . 0 k P a ( ゲ  
ージ圧 ) であった。

開始から 1 0 分の時点で、ロータリーバルブ 1 3 4 の下に固体粒子 3 0 . 0 k g が排出  
されていた。排出速度に換算すると、 $3 0 . 0 k g / 1 0 分 \times 6 0 = 1 8 0 k g / 時間$ と  
なった。

開始から 1 0 分の時点で、流動化ガス供給流路 3 0 からの窒素の供給、固体粒子供給装  
置 1 1 2 と固体粒子排出装置 1 1 4 の運転、制御装置 1 4 0 の制御、およびロータリーバ  
ルブ 1 3 4 の運転を停止した。また、制御装置 1 4 0 の制御の停止により、第 1 の弁 1 3  
0 および第 2 の弁 1 3 2 は閉とした。

流動化ガス供給流路圧力計 1 4 4 の圧力が、開始直後 7 . 0 k P a ( ゲージ圧 ) であ  
って、開始から 1 0 分後 6 . 0 k P a ( ゲージ圧 ) であった。この圧力が下がったというこ  
とは、流動層 1 0 6 の固体粒子の量が減っていることを示す。分解槽 1 0 に残っている固  
体粒子を全部だして、その質量を測ったところ 6 0 k g であった。

【 0 1 0 0 】

〔 実施例 2 〕

ポリメタクリル酸メチル ( メタクリル酸メチル単位 : 1 0 0 質量 %、質量平均分子量 :  
4 0 万、ガラス転移温度 : 1 0 0 ) からなる成形板を粉碎し、粉砕片を得た。破砕機  
の下には目開き 5 m m のスクリーンを設置した。その破砕片を、別の目開き 3 m m のスク  
リーンで篩った。このスクリーンの上に残った破砕片を樹脂分解に用いた。したがって、破  
砕片の平均粒子径は 4 m m であった。

10

20

30

40

50

固体粒子としては、天然川砂（昌栄マテリアル社製、商品名：エバラロズナ、平均粒子径：0.3 mm、かさ密度：1600 kg/m<sup>3</sup>）を用意した。

【0101】

図2に示す分解槽10を用いてポリメタクリル酸メチルの熱分解を実施した。

分解槽10としては、直径：350 mm、高さ：1400 mmのものを用いた。攪拌翼としては、2枚の傾斜パドル翼（直径：310 mm、幅：20 mm、傾斜角度：45度）を5段（パドル間ピッチ：140 mm）にしたものを用いた。攪拌速度は毎分25回転（25 rpm）とした。分散装置104として、焼結金属フィルタ（富士フィルタ工業社製）からなる分散器（厚さ1.6 mm、ステンレス製）を円錐状に配置した。円錐の直径は350 mm、円錐高さは100 mmとした。前記分散器の円錐の頂点に、固体粒子排出管116を接続した。

10

固体粒子加熱装置12としては、熱風で固体粒子を流動化させる流動層を有する加熱炉を用い、固体粒子加熱装置12内には、あらかじめ固体粒子を60 kg入れた。

【0102】

分解槽10内に、固体粒子を70 kg入れた後、分解槽10内を窒素置換した。

流動化ガス供給流路30から流動化ガスの供給、固体粒子供給装置112と固体粒子排出装置114の運転、制御装置140の制御、およびロータリーバルブ134の運転を同時に開始した。また、制御装置140の制御の開始により、第1の弁130および第2の弁132の開閉動作が開始した。

20

【0103】

制御装置140により、第1の弁130および第2の弁132を交互に開閉した。

すなわち、最初の段階では、第1の弁130、第2の弁132とも閉とした。まず、第1の弁130を開として、開の状態を5秒保持した。その後、第1の弁130を閉として、閉の状態を3.5秒とした。その後、第1の弁130を開とした。第1の弁130はこの繰り返しとした。

第2の弁132は、第1の弁130が閉になってから1.5秒後に開とし、開の状態を5秒保持した。その後、第2の弁132を閉として、閉の状態を3.5秒とした。その後、第2の弁132を開とした。第2の弁132はこの繰り返しとした。

【0104】

ロータリーバルブ134は常に30 rpmで回転させた。

30

分解槽10の流動層106の固体粒子を固体粒子排出装置114から120 kg/時間で連続的に排出し、各ホッパーおよびコンベア42経由で固体粒子加熱装置12に移送した。固体粒子排出装置114として、実施例1と同じ一軸スクリュウを用い、その回転速度は20 rpmとした。

【0105】

固体粒子加熱装置12の設定温度を400 とし、加熱された高温の固体粒子を固体粒子供給装置112から120 kg/時間で連続的に分解槽10の流動層106へ供給した。固体粒子供給装置112として、実施例1と同じ一軸スクリュウを用い、その回転速度は20 rpmとした。

分解槽10における固体粒子の平均滞在時間は、70 (kg) / 120 (kg/時間) = 0.58時間であった。

40

【0106】

ミストセパレータ26から排出される流動化ガスの内、流動化ガス排出流路32から流動化ガスを2 kg/時間で抜いた。その後の流動化ガス供給流路30に循環用ブロウ（図示略）と流量計（図示略）を設置し、その流量が18 kg/時間となるように循環ブロウの回転数を制御した。また、流動化ガス補充流路34から窒素供給用ブロウ（図示略）を用いて新鮮な窒素を2 kg/時間で混合させ、流動層106に供給される流動化ガスの速度を20 (kg/時間)とした。流動化ガスの温度をガス加熱装置（温風による熱交換器、図示略）により50 とした。

【0107】

50

分解槽 10 の流動層 106 は、攪拌装置 108、および分散装置 104 から吹き上げる流動化ガスによって流動化された。

新鮮な窒素を 2 kg / 時間で混合させた後の流動化ガス供給流路 30 の途中からホッパーへのガス供給流路 136 を分岐させ、第 1 のホッパー 120 に接続した。流動化ガスの一部が、第 1 の弁 130 が開いている際には、ホッパーへのガス供給流路 136 経由で第 1 のホッパー 120 に供給された。

#### 【0108】

分解槽 10 の流動層 106 の温度が約 400 で安定した時点で、固体粒子加熱装置 12 の設定温度を変えることにより、固体粒子加熱装置 12 から分解槽 10 の流動層 106 へ供給される固体粒子の温度を 600 にするとともに、20 のポリメタクリル酸メチルの粉砕片を樹脂供給装置 110 から 12 kg / 時間で連続的に分解槽 10 の流動層 106 へ供給した。

流動化ガスの供給速度 (kg / 時間) とポリメタクリル酸メチルの供給速度 (kg / 時間) の比は、1.67 であった。

固体粒子の供給速度 (kg / 時間) とポリメタクリル酸メチルの供給速度 (kg / 時間) の比は、10 であった。

ポリメタクリル酸メチルの供給開始から 30 分後に分解槽 10 の流動層 106 の温度は定常状態となった。該温度は 405 であった。

#### 【0109】

分解槽 10 から排出される、ポリメタクリル酸メチルの分解生成物および流動化ガスを含むガスを、第 1 の冷却装置 22 に供給した。第 1 の冷却装置 22 はスクラバであり、第 3 の冷却装置 28 から出てくる 50 の液体を、ノズルを用いて第 1 の冷却装置 22 内に噴霧した。第 3 の冷却装置 28 は多管式の熱交換器であり、そのシェルに 5 の冷水を流した。

#### 【0110】

第 1 の冷却装置 22 から出てくる 60 のガスを第 2 の冷却装置 24 に供給した。第 2 の冷却装置 24 は多管式の熱交換器であり、そのシェルに 5 の冷水を流した。

第 2 の冷却装置 24 から出てくる 30 のガスをミストセパレータ 26 に供給した。ミストセパレータ 26 としては、サイクロン式のものを用いた。ミストセパレータ 26 に設けられたジャケットに 10 の冷水を流した。

#### 【0111】

各冷却装置およびミストセパレータ 26 の下の液体移送流路 60 を経由して、液体排出流路 66 から液を取り出し、液体排出流路 66 の出口に設置した容器 (図示略) に回収した。

ポリメタクリル酸メチルの供給開始からこの操作を 24 時間継続した。ポリメタクリル酸メチルの総供給量 288 kg に対して、液体排出流路 66 の出口に設置した容器に 270 kg の液体を回収した。その液体をガスクロマトグラフィーで分析すると、メタクリル酸メチルの濃度 (質量%) が、95.5% であった。

#### 【0112】

ポリメタクリル酸メチルの熱分解を行っている間、流動化ガス供給流路圧力計 144 の圧力は常に 7.0 kPa (ゲージ圧) であった。このことは、流動層 106 の固体粒子の量がほぼ一定であり、固体粒子排出装置 114 から排出される固体粒子の排出速度、および固体粒子供給装置 112 から供給される固体粒子の供給速度がほぼ一定であったことを示す。また、第 3 のホッパー 124 からは、ポリメタクリル酸メチルの分解生成物を含むガスが排出されることはなかった。

#### 【0113】

##### 〔実施例 3〕

図 1 に示す装置を用いた以外は、実施例 2 と同様な操作を実施した。ガス流路 142 に流すガスは窒素とした。

ポリメタクリル酸メチルの供給開始からこの操作を 24 時間継続した。ポリメタクリル

10

20

30

40

50

酸メチルの総供給量 288 kg に対して、液体排出流路 66 の出口に設置した容器に 268 kg の液体を回収した。その液をガスクロマトグラフィーで分析すると、メタクリル酸メチルの濃度（質量％）が、95.7％であった。

【0114】

ポリメタクリル酸メチルの熱分解を行っている間、流動化ガス供給流路圧力計 144 の圧力は常に 7.0 kPa（ゲージ圧）であった。このことは、流動層 106 の固体粒子の量がほぼ一定であり、固体粒子排出装置 114 から排出される固体粒子の排出速度、および固体粒子供給装置 112 から供給される固体粒子の供給速度がほぼ一定であったことを示す。また、第 3 のホッパー 124 からは、ポリメタクリル酸メチルの分解生成物を含むガスが排出されることはなかった。

10

【産業上の利用可能性】

【0115】

本発明の流動槽は、樹脂（廃プラスチック等）から液体（モノマー、油等）を回収する際に用いる、樹脂の熱分解を行う装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図 1】樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第 1 の実施形態を示す概略図である。

【図 2】樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第 2 の実施形態を示す概略図である。

20

【図 3】樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第 3 の実施形態を示す概略図である。

【図 4】樹脂を熱分解し、分解生成物を含む液体を回収する装置の第 4 の実施形態を示す概略図である。

【図 5】実験例 1 で用いた装置を示す概略図である。

【図 6】実験例 2 で用いた装置を示す概略図である。

【図 7】制御装置への第 3 の弁の電気的な接続は断った場合の制御装置による第 1 の弁、第 2 の弁、第 3 の弁の経時的開閉状況を示す概略図である。

【図 8】制御装置への第 3 の弁の電気的な接続を行った場合の制御装置による第 1 の弁、第 2 の弁、第 3 の弁の経時的開閉状況を示す概略図である。

30

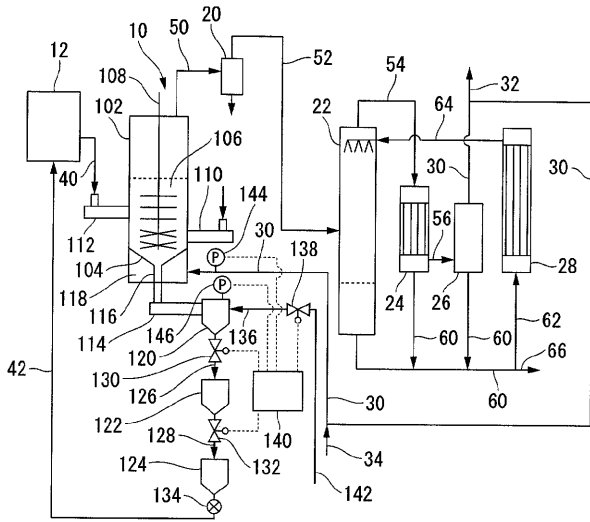
【符号の説明】

【0117】

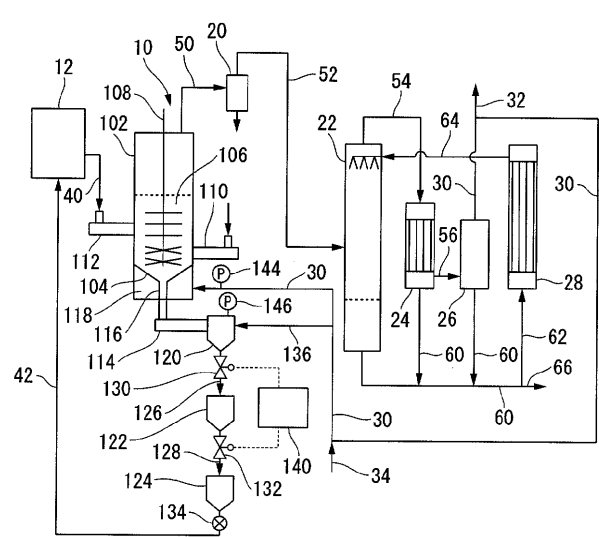
- 10 分解槽（流動槽）
- 30 流動化ガス供給流路
- 104 分散装置
- 106 流動層
- 110 樹脂供給装置（被処理物供給手段）
- 112 固体粒子供給装置（固体粒子供給手段）
- 114 固体粒子排出装置（固体粒子排出手段）
- 118 流動化ガス室
- 120 第 1 のホッパー
- 122 第 2 のホッパー
- 126 第 1 の固体粒子排出流路
- 128 第 2 の固体粒子排出流路
- 130 第 1 の弁
- 132 第 2 の弁
- 136 ホッパーへのガス供給流路
- 140 制御装置（制御手段）

40

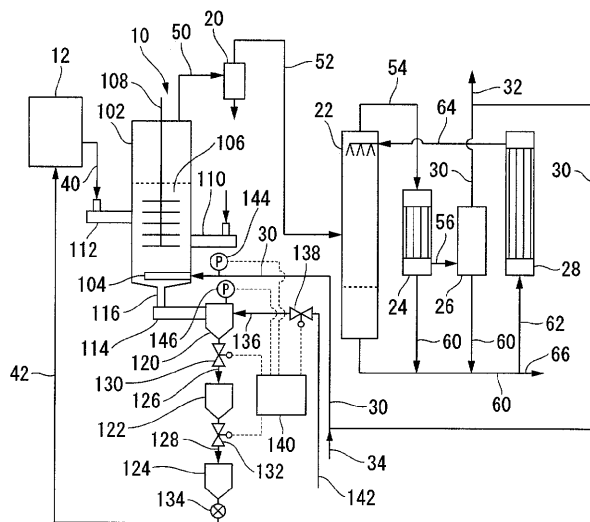
【 図 1 】



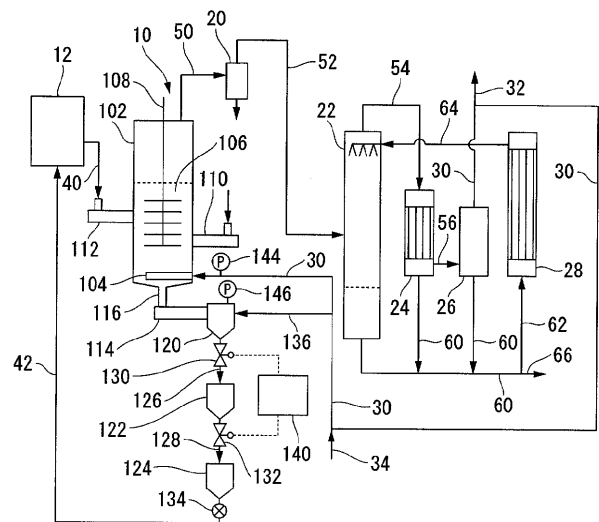
【 図 2 】



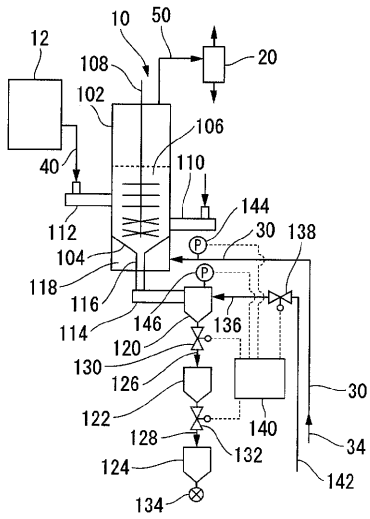
【 図 3 】



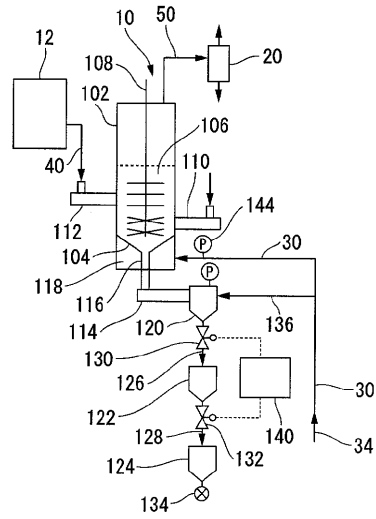
【 図 4 】



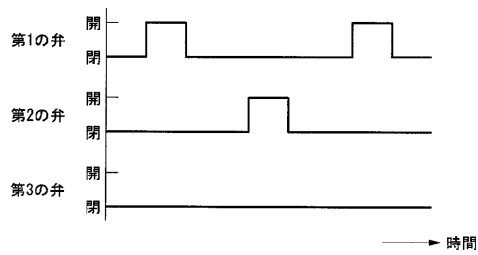
【 図 5 】



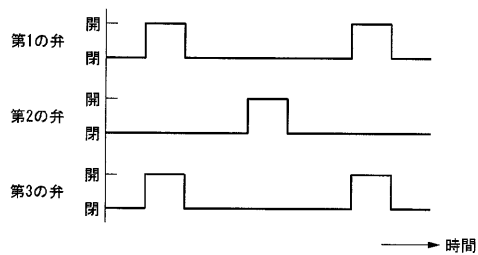
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 大久保 貴史  
広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社生産技術研究所内
- (72)発明者 佐々木 章亘  
広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社生産技術研究所内
- (72)発明者 菊屋 信之  
広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社生産技術研究所内
- (72)発明者 林田 昌大  
広島県大竹市御幸町20番1号 三菱レイヨン株式会社生産技術研究所内

Fターム(参考) 3K064 AA17 AA18 AB03 AC13 AD08 AE06 BA07 BA09 BA17 BB05  
3K161 CA03 DA53 EA44 GA02 GA22 HA03 HA25 HA36 JA02 JA12  
LA03 LA17 LA24 LA34 LA65 LA71  
4F401 AA17 BA02 BA06 CA70 CB17 DA08 DA14 FA02X FA09Y  
4G070 AA01 AB06 BB32 CA06 CA07 CA10 CA24 CB17 DA05