

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 1 区分

【発行日】平成 18 年 10 月 19 日 (2006.10.19)

【公開番号】特開 2001-170664 (P2001-170664A)

【公開日】平成 13 年 6 月 26 日 (2001.6.26)

【出願番号】特願 平 11-357019

【国際特許分類】

C 0 2 F 1/74 (2006.01)

B 0 1 J 3/02 (2006.01)

B 0 1 J 3/04 (2006.01)

B 0 1 J 19/00 (2006.01)

C 0 2 F 1/58 (2006.01)

C 0 2 F 1/66 (2006.01)

A 6 2 D 3/00 (2006.01)

【F I】

C 0 2 F 1/74 1 0 1

B 0 1 J 3/02 A

B 0 1 J 3/04 A

B 0 1 J 19/00 B

B 0 1 J 19/00 Z

C 0 2 F 1/58 A

C 0 2 F 1/66 5 1 0 L

C 0 2 F 1/66 5 2 1 B

C 0 2 F 1/66 5 3 0 D

C 0 2 F 1/66 5 4 0 H

A 6 2 D 3/00

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 9 月 4 日 (2006.9.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧力容器として形成された外筒体と、外筒体内に配置され、相互に連通する内筒体からなる反応カートリッジとの 2 重筒体として形成された圧力バランス型反応器を備え、有機塩素化合物を含有する被処理液を反応カートリッジ内の超臨界水中に導入し、550 以上 650 以下の温度で酸化剤により酸化分解する超臨界水処理装置において、

第 1 の所定温度以上第 2 の所定温度以下の温度の冷流体によって、反応カートリッジから流出する反応生成物を第 2 の所定温度以上第 3 の所定温度以下に直接的に、又は間接的に冷却する冷却手段と、

冷却手段で冷却された反応生成物に、中和剤水溶液を注入して、中和、冷却する手段とを反応カートリッジの下流で外筒体内に内蔵して備え、

第 1 の所定温度以上の温度領域は、チタン、又はチタン合金材料の腐食速度が低い温度領域に含まれ、第 3 の所定温度以下の温度領域は、タンタル又はタンタル合金材料の腐食速度が低い温度領域であって、

冷却手段を構成する部材のうち反応生成物に接触する部材壁の少なくとも表層がチタン

、又はチタン合金材で形成され、

中和、冷却手段を構成する部材のうち反応生成物と中和剤水溶液との混合流体に接触する部材壁の少なくとも表層がタンタル、又はタンタル合金材で形成されていることを特徴とする超臨界水処理装置。

【請求項 2】 冷却手段として設けられた冷却器が、反応生成物が流れる管路と、管路を収容し、冷却水が流れる容器とを備え、管路の少なくとも内表層がチタン、又はチタン合金材で形成された熱交換器であり、

中和、冷却手段として設けられた中和混合器が、少なくとも内表層がタンタル又はタンタル合金材で形成された容器であることを特徴とする請求項 1 に記載の超臨界水処理装置。

【請求項 3】 冷却手段として設けられた冷却器が、少なくとも内表層がチタン、又はチタン合金材で形成された容器を有する冷却水混合式冷却器であり、

中和、冷却手段として設けられた中和混合器が、少なくとも内表層がタンタル又はタンタル合金材で形成された容器であることを特徴とする請求項 1 に記載の超臨界水処理装置。

【請求項 4】 超臨界水を収容する反応器を備え、有機塩素化合物を含有する被処理液を反応器内の超臨界水中に導入し、550 以上 650 以下の温度で酸化剤により酸化分解する超臨界水処理装置において、

反応器から流出する反応生成物を、第 1 の所定温度以上第 2 の所定温度以下の温度の冷流体によって、第 2 の所定温度以上第 3 の所定温度以下の温度に直接的に、又は間接的に冷却する冷却手段と、

冷却手段で冷却された反応生成物に、中和剤水溶液を注入して、中和冷却する手段とを反応器の下流に備え、

第 1 の所定温度以上の温度領域は、チタン、又はチタン合金材料の腐食速度が低い温度領域に含まれ、第 3 の所定温度以下の温度領域は、タンタル又はタンタル合金材料の腐食速度が低い温度領域であって、

冷却手段を構成する部材のうち反応生成物に接触する部材壁の少なくとも表層がチタン、又はチタン合金材で形成され、

中和、冷却手段を構成する部材のうち反応生成物と中和剤水溶液との混合流体に接触する部材壁の少なくとも表層がタンタル、又はタンタル合金材で形成されていることを特徴とする超臨界水処理装置。

【請求項 5】 冷却手段として設けられた冷却器が、反応生成物が流れる管路と、管路を収容し、冷却水が流れる圧力容器とを備え、管路の少なくとも内表層がチタン、又はチタン合金材で形成された熱交換器であり、

中和冷却手段として設けられた中和混合器が、少なくとも内表層がタンタル又はタンタル合金材で形成された圧力容器であることを特徴とする請求項 4 に記載の超臨界水処理装置。

【請求項 6】 冷却手段として設けられた冷却器が、少なくとも内表層がチタン、又はチタン合金材で形成された圧力容器を有する冷却水混合式冷却器であり、

中和冷却手段として設けられた中和混合器が、少なくとも内表層がタンタル又はタンタル合金材で形成された圧力容器であることを特徴とする請求項 4 に記載の超臨界水処理装置。

【請求項 7】 第 1 の所定温度が 380 、第 2 の所定温度が 400 、及び第 3 の所定温度が 450 であって、

熱交換式冷却器に供給する冷却水の入口温度を 380 に制御する第 1 の温度制御装置と、

冷却水の流入流量を調節して、反応生成物の冷却器出口温度を 400 に制御する第 2 の温度制御装置とを備えていることを特徴とする請求項 2 又は 5 に記載の超臨界水処理装置。

【請求項 8】 第 1 の所定温度が 380 、第 2 の所定温度が 400 、及び第 3 の

所定温度が 4 5 0 であって、

冷却水混合式冷却器に供給する冷却水の入口温度を 3 8 0 に制御する第 1 の温度制御装置と、

冷却水の流入流量を調節して、反応生成物の冷却器出口温度を 4 0 0 に制御する第 2 の温度制御装置と

を備えていることを特徴とする請求項 3 又は 6 に記載の超臨界水処理装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

図 8 に示すように、反応器 8 7 の上部では、水の臨界点以上の条件、即ち超臨界条件が維持され、超臨界水を滞留させる超臨界水域 8 8 が形成され、超臨界水域 8 8 との仮想的界面 8 9 を介して反応器 8 7 の下部には、水の臨界温度より低い温度に維持され、亜臨界水を滞留させる亜臨界水域 9 0 が形成されている。

反応器 8 7 の上部には、超臨界水処理する被処理液及び酸化剤を超臨界水域 8 8 に流入させる流入管 9 1 が接続されている。

流入管 9 1 には、超臨界水反応により処理すべき有機塩素系化合物を含有する被処理液を送入する被処理液ライン 9 2、有機物を酸化させる酸化剤として空気を送入する空気ライン 9 3、及び、超臨界水又は超臨界水生成用の補給水を送入する超臨界水ライン 9 4 が合流している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

更には、中和急冷部と併用して、圧力バランス型反応器を採用する試みも行われている。

圧力バランス型反応器 1 0 0 は、図 9 に示すように、圧力容器として形成された外円筒体 1 0 1 と、外円筒体 1 0 1 内に相互に連通する内円筒体として設けられた反応カートリッジ 1 0 2 との 2 重円筒体として形成されている。

流入管 9 1 (図 8 参照) に接続された入口ノズル 1 0 3 から、被処理液と、酸化剤として酸素含有ガス、例えば空気とを反応カートリッジ 1 0 2 内の反応域 1 0 4 に流入させ、かつ、圧力バランス用空気送入口 1 0 5 から外円筒体 1 0 1 と反応カートリッジ 1 0 2 との間の環状部 1 0 6 に、圧力バランス用ガスとして、例えば空気を供給する。

圧力バランス用空気は、圧力容器 1 0 1 と反応カートリッジ 1 0 2 との上部間隙 1 0 7 を介して環状部 1 0 6 から反応域 1 0 4 に流入し、酸化剤の一部として消費される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 8】

以上のように得た PCB 分解実験で得た知見に基づいて、反応器が圧力バランス型反応器である場合には、本発明に係る超臨界水処理装置(以下、第 1 の発明と言う)は、圧力容器として形成された外筒体と、外筒体内に配置され、相互に連通する内筒体からなる反応カートリッジとの 2 重筒体として形成された圧力バランス型反応器を備え、有機塩素化合物を含有する被処理液を反応カートリッジ内の超臨界水中に導入し、5 5 0 以上 6

5 0 以下の温度で酸化剤により酸化分解する超臨界水処理装置において、

第 1 の所定温度以上第 2 の所定温度以下の温度の冷流体によって、反応カートリッジから流出する反応生成物を第 2 の所定温度以上第 3 の所定温度以下に直接的に、又は間接的に冷却する冷却手段と、

冷却手段で冷却された反応生成物に、中和剤水溶液を注入して、中和、冷却する手段とを反応カートリッジの下流で外筒体内に内蔵して備え、

第 1 の所定温度以上の温度領域は、チタン、又はチタン合金材料の腐食速度が低い温度領域に含まれ、第 3 の所定温度以下の温度領域は、タンタル又はタンタル合金材料の腐食速度が低い温度領域であって、

冷却手段を構成する部材のうち反応生成物に接触する部材壁の少なくとも表層がチタン、又はチタン合金材で形成され、

中和、冷却手段を構成する部材のうち反応生成物と中和剤水溶液との混合流体に接触する部材壁の少なくとも表層がタンタル、又はタンタル合金材で形成されていることを特徴としている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

反応器が圧力バランス型又は単一筒型の非圧力バランス型に限らず適用できる超臨界水処理装置として、本発明に係る超臨界水処理装置（以下、第 2 の発明という）は、超臨界水を収容する反応器を備え、有機塩素化合物を含有する被処理液を反応器内の超臨界水中に導入し、5 5 0 以上 6 5 0 以下の温度で酸化剤により酸化分解する超臨界水処理装置において、

反応器から流出する反応生成物を、第 1 の所定温度以上第 2 の所定温度以下の温度の冷流体によって、第 2 の所定温度以上第 3 の所定温度以下の温度に直接的に、又は間接的に冷却する冷却手段と、

冷却手段で冷却された反応生成物に、中和剤水溶液を注入して、中和冷却する手段とを反応器の下流に備え、

第 1 の所定温度以上の温度領域は、チタン、又はチタン合金材料の腐食速度が低い温度領域に含まれ、第 3 の所定温度以下の温度領域は、タンタル又はタンタル合金材料の腐食速度が低い温度領域であって、

冷却手段を構成する部材のうち反応生成物に接触する部材壁の少なくとも表層がチタン、又はチタン合金材で形成され、

中和、冷却手段を構成する部材のうち反応生成物と中和剤水溶液との混合流体に接触する部材壁の少なくとも表層がタンタル、又はタンタル合金材で形成されていることを特徴としている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 2】

第 2 の発明で、反応器の反応器壁の少なくとも表層には、チタン層又はチタン合金層からなる耐食層が設けられている。

或いは、反応器壁の少なくとも表層には、チタン層又はチタン合金層からなるチタン壁と、チタン壁の内側に設けられ、タンタル層又はタンタル合金層からなるタンタル壁との 2 層耐食層を設けるようにしても良い。

更には、反応器内の温度分布に基づいて算出した温度が 4 0 0 未満である領域の反応

器壁の少なくとも表層には、タンタル層又はタンタル合金層からなる耐食層を設けるようにしても良い。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

実施形態例 2

本実施形態例は、第 2 の発明に係る超臨界水処理装置の実施形態の一例であって、図 3 は本実施形態例の超臨界水処理装置の要部、即ち、反応器下部及び冷却・中和部の構成を示すフローシートである。

本実施形態例の超臨界水処理装置及びその要部 40 は、冷却器 42 と中和混合器 44 とが反応器 12 の下流に、順次、設けられ、それらの構成が異なることを除いて、実施形態例 1 の超臨界水処理装置 1 及びその要部と同じ構成を備え、同じ機能を発揮する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

実施形態例 3

本実施形態例は、第 1 の発明に係る超臨界水処理装置の実施形態の別の例であって、図 4 は本実施形態例の超臨界水処理装置の要部、即ち、反応器下部及び冷却・中和部の構成を示すフローシートである。

本実施形態例の超臨界水処理装置及びその要部 50 は、熱交換型の内部冷却器 14 に代えて、反応生成物に冷却水を注入して、混合、冷却する直接混合型の冷却器 52 を備えていること、及び、中和混合器 16 の反応生成物出口温度の温度制御方式が異なることを除いて、実施形態例 1 の超臨界水処理装置 1 及びその要部と同じ構成を備えている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

実施形態例 5

本実施形態例は、第 1 の発明に係る超臨界水処理装置の実施形態の更に別の例であって、図 6 は本実施形態例の超臨界水処理装置の要部、即ち、反応器下部及び冷却・中和部の構成を示すフローシートである。

本実施形態例の超臨界水処理装置の要部 70 は、冷却水の供給系統の構成が異なること、即ち内部冷却器から流出する冷却水を系外に排出していること、及び中和混合器 16 及びアルカリ水溶液の供給系統の構成が実施形態例 1 と異なり、実施形態例 3 と同じであることを除いて、実施形態例 1 の超臨界水処理装置 1 及びその要部と同じ構成を備えている。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

以上の構成によって、本実施形態例では、実施形態例 1 と同様に、中和混合器 1 6 内の反応生成物の圧力は、反応器 1 2 の反応カートリッジ 1 2 b を介して外円筒体 1 2 a 内の圧力とほぼ同じであり、内部冷却器 1 4 の容器 1 4 b 内の冷却水の圧力は、反応器 1 2 の外円筒体 1 2 a 内の圧力とほぼ同じである。

従って、内部冷却器 1 4 及び中和混合器 1 6 の容器壁に要する機械的強度は小さいので、内部冷却器 1 4 及び中和混合器 1 6 の容器壁は薄くて済み、経済的である。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 4 】

50 実施形態例3の超臨界水処理装置の要部

