

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4469417号
(P4469417)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl.		F I			
BO9B	3/00	(2006.01)	BO9B	3/00	302A
CO8J	11/16	(2006.01)	BO9B	3/00	302F
			CO8J	11/16	

請求項の数 39 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2009-538189 (P2009-538189)	(73) 特許権者	000202420
(86) (22) 出願日	平成20年10月20日(2008.10.20)		草津電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/068953		滋賀県草津市東草津2丁目3番38号
(87) 国際公開番号	W02009/051253	(74) 代理人	100088904
(87) 国際公開日	平成21年4月23日(2009.4.23)		弁理士 庄司 隆
審査請求日	平成21年9月15日(2009.9.15)	(74) 代理人	100124453
(31) 優先権主張番号	特願2007-273216 (P2007-273216)		弁理士 資延 由利子
(32) 優先日	平成19年10月19日(2007.10.19)	(74) 代理人	100135208
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 大杉 卓也
(31) 優先権主張番号	特願2007-292664 (P2007-292664)	(72) 発明者	北村 辰雄
(32) 優先日	平成19年11月11日(2007.11.11)		滋賀県草津市東草津2丁目3番38号 草津電機株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	北村 嘉英
			滋賀県草津市東草津2丁目3番38号 草津電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置及び分解システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、
触媒を循環させる循環槽と、
該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をするための回転車と、
さらに、該循環槽が2枚の仕切り壁により3つの領域である右領域、左領域及び中央領域に分けられており、1又は2以上の該回転車が3つの領域にそれぞれ設置されていること、を備え、

該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

10

【請求項2】

前記回転車は、駆動源により回転する回転軸に車輪を設け、該回転軸が前記循環槽内に挿入されていることを特徴とする請求項1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項3】

前記車輪に、攪拌羽根が設置されていることを特徴とする請求項2に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項4】

2つの前記回転車が前記右領域、前記左領域及び前記中央領域にそれぞれ設置されてい

20

ることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 5】

さらに、補助攪拌手段が前記中央領域に設置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 6】

前記中央領域に設置された前記回転車が前記触媒と共に前記プラスチック及び/又は有機物を前記右領域及び/又は前記左領域に運搬し、さらに該右領域及び/又は該左領域に設置された前記回転車が該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該中央領域に運搬することにより、該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

10

【請求項 7】

前記右領域及び/又は前記左領域に設置された前記回転車は、前記中央領域に設置された回転車よりも高く配置されており、循環終了後の触媒を該右領域及び/又は該左領域の下流端から前記循環槽内の新たに投入したプラスチック及び/又は有機物に投下することを特徴とする請求項 6 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 8】

混合槽が前記循環槽に連結又は該循環槽内に導入されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

20

【請求項 9】

触媒を循環させる循環槽と、
該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をするための回転車と、

さらに、該循環槽が 1 枚の仕切り壁により 2 つの領域である前方領域及び後方領域に分けられており、1 又は 2 以上の該回転車が該前方領域に設置されており、かつ 1 又は 2 以上の該回転車が該後方領域に設定されていること、を備え、

該前方領域に設置された該回転車が前記プラスチック及び/又は有機物を該後方領域に運搬し、さらに該後方領域に設置された該回転車が該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該前方領域に運搬することにより、該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

30

【請求項 10】

1 つの前記回転車が前記前方領域に設置されており、かつ 2 つの前記回転車が前記後方領域に設置されていることを特徴とする請求項 9 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 11】

触媒を循環させる循環槽と、
該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をするための回転車と、

40

さらに、該循環槽が 2 枚の仕切り壁により 3 つの領域に分けられており、1 又は 2 以上の該回転車がそれぞれの両端側領域に設置されていること、を備え、
該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 12】

触媒を循環させる循環槽と、
該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をするための回転車と、

さらに、該循環槽が 2 以上の区分に分けられており、第 1 区分から最終区分まで連結しており、かつ最終区分の下流端が該第 1 区分の上流端に連結しており、そして前記回転車

50

が各区分に1又は2以上設置されていること、を備え、

該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項13】

触媒を循環させる循環槽と、

該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をするための回転車と、

さらに、該循環槽が、2以上の区分に分けられており、第1区分から最終区分まで連結しており、かつ最終区分の下流端が該第1区分の上流端に混合槽を介して連結しており、そして前記回転車が各区分に1又は2以上設置されていること、を備え、

該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項14】

前記最終区分に設置されている前記回転車は、連結されている前の区分に設置されている前記回転車よりも高く配置されており、循環終了後の触媒を該最終区分の下流端から前記循環槽内の新たに投入したプラスチック及び/又は有機物に投下することを特徴とする請求項12に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項15】

前記最終区分に設置されている前記回転車は、連結されている前の区分に設置されている前記回転車よりも高く配置されており、循環終了後の触媒を該最終区分の下流端から前記混合槽内の新たに投入したプラスチック及び/又は有機物に投下することを特徴とする請求項13に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項16】

前記混合槽には、プラスチック及び/又は有機物を攪拌するための攪拌手段と、プラスチック及び/又は有機物を該混合槽に導入するための導入口と、循環終了後の触媒を溜めるための1又は2以上の触媒滞留領域とを、備え、

循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒並びに該プラスチック及び/又は有機物を前記第1区分に運搬することを特徴とする請求項13又は15に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項17】

前記混合槽には、循環終了後の触媒を溜めるための1又は2以上の触媒滞留領域と、プラスチック及び/又は有機物を収容するための1又は2以上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口とを、備え、

プラスチック及び/又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領域に搬入し、循環終了後の触媒滞留領域中の触媒を該カゴ収納領域に投下し、続いて、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒を前記第1区分に運搬することを特徴とする請求項13、15又は16に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項18】

前記混合槽は、さらに、複数のカゴを前記混合槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備え、

1又は複数のカゴを前記搬出口を介して該混合槽から搬出すると同時に、次の1又は複数のカゴを前記搬入口を介して該混合槽へ搬入することを特徴とする請求項17に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項19】

前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端と前記混合槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び/又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該混合槽内へ搬入することを特徴とする請求項18に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、
 触媒を循環させる循環槽と、
 該触媒とプラスチック及び／又は有機物を混合するための混合槽と、
 該循環槽内には、プラスチック及び／又は有機物を該触媒と共に循環及び／又は攪拌を
 する手段（循環及び／又は攪拌手段）と、
該循環槽底部に通気性底材が設置されていること、
担体ガス供給手段が設置されていること、
 該混合槽には、プラスチック及び／又は有機物を攪拌するための攪拌手段と、プラ
 スチック及び／又は有機物を該混合槽に導入するための導入口と、循環終了後の触媒を溜める
 ための1又は2以上の触媒滞留領域とを、備え、
 循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び／又は有機物に投下し、該プラ
 スチック及び／又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒並びに該プラスチック及
 び／又は有機物を該循環槽内に運搬すること、さらに該担体ガス供給手段が循環槽底部の
通気性底材を介して担体ガスを直接に触媒の内部に均一に分散供給可能であることを特徴
 とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

10

【請求項 21】

前記混合槽には、さらに、プラスチック及び／又は有機物を収容するための1又は2以
 上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出
 するための搬出口とを、備え、
 プラスチック及び／又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領
 域に搬入し、循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び／又は有機物に投下
 し、該プラスチック及び／又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒は該循環槽内
 に運搬することを特徴とする請求項20に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解
 装置。

20

【請求項 22】

触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、
 触媒を循環させる循環槽と、
 該触媒とプラスチック及び／又は有機物を混合するための混合槽と、
 該循環槽内には、プラスチック及び／又は有機物を該触媒と共に循環及び／又は攪拌を
 する手段（循環及び／又は攪拌手段）と、
 該混合槽には、プラスチック及び／又は有機物を収容するための1又は2以上のカゴ収
 納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための
 搬出口と、循環終了後の触媒を溜めるための1又は2以上の触媒滞留領域とを、備え、
 プラスチック及び／又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領
 域に搬入し、循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び／又は有機物に投下
 し、該プラスチック及び／又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒は該循環槽に
 運搬することを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

30

【請求項 23】

前記混合槽には、さらに、プラスチック及び／又は有機物を攪拌するための攪拌手段と
 、プラスチック及び／又は有機物を該混合槽に導入するための導入口とを、備え、
 循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び／又は有機物に投下し、該プラ
 スチック及び／又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒並びに該プラスチック及
 び／又は有機物を循環槽に運搬することを特徴とする請求項22に記載の触媒循環型プラ
 スチック・有機物の分解装置。

40

【請求項 24】

前記混合槽は、さらに、複数のカゴを混合槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備
 え、
 1又は複数のカゴを前記搬出口を介して該混合槽から搬出すると同時に、次の1又は複
 数のカゴを前記搬入口を介して該混合槽へ搬入することを特徴とする請求項20～23の

50

いずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 25】

前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端に混合槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び/又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該混合槽内へ搬入することを特徴とする請求項 24 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 26】

触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、
触媒を循環させる循環槽と、
該触媒を下流端から上流端に投下させる混合槽と、
該循環槽内には、該触媒を循環及び/又は攪拌をする手段（循環及び/又は攪拌手段）と、

該混合槽には、プラスチック及び/又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口とを、備え、

プラスチック及び/又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領域に搬入し、循環終了後の触媒を該プラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒を該循環槽内に運搬することを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 27】

前記混合槽は、さらに、複数のカゴを混合槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備え、

1 又は複数のカゴが前記搬出口を介して該混合槽から搬出すると同時に、次の 1 又は複数のカゴを前記搬入口を介して該混合槽へ搬入することを特徴とする請求項 26 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 28】

前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端に前記混合槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び/又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該混合槽内へ搬入することを特徴とする請求項 27 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 29】

前記循環槽には、カゴを循環槽内へ搬入するための搬入口と、カゴを循環槽内から搬出するための搬出口と、該循環槽の中央領域には、プラスチック及び/又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域とを、備えることを特徴とする請求項 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 30】

前記循環槽は、さらに、複数のカゴを循環槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備え、

1 又は複数のカゴを前記搬出口を介して該循環槽から搬出すると同時に、次の 1 又は複数のカゴを前記搬入口を介して該循環槽へ搬入することを特徴とする請求項 29 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 31】

前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端と前記循環槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び/又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該循環槽内へ搬入することを特徴とする請求項 30 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 32】

前記混合槽において、混合槽底部及び/又は側部から担体ガスを供給し、前記触媒を混合槽内に充満させることを特徴とする請求項 8、13、15～31 のいずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 3 3】

前記循環槽において、循環槽底部の通気性底材から担体ガスを直接に触媒の内部に均一に分散供給可能であることを特徴とする請求項 1 ~ 1 9、2 1 ~ 3 2 のいずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 3 4】

触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、触媒を循環させる循環槽と、該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をするための回転車と、該循環槽底部に通気性底材が設置されていること、担体ガス供給手段が設置されていること、を備え、該触媒と共に該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内を循環させること並びに該担体ガス供給手段が循環槽底部の通気性底材を介して担体ガスを直接に触媒の内部に均一に分散供給可能であることを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

10

【請求項 3 5】

前記通気性底材が、金網であることを特徴とする請求項 3 3 又は 3 4 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

【請求項 3 6】

さらに、以下のいずれか 1 以上の手段を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 5 のいずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

20

- (1) 無機・金属触媒処理手段
- (2) 担体ガス供給手段
- (3) サイクロン集塵手段
- (4) フィルター付き集塵手段
- (5) 熱交換手段
- (6) プレヒート手段
- (7) 排気手段
- (8) 冷却手段
- (9) 熱回収手段
- (1 0) HCl 連続測定手段
- (1 1) CO 連続測定手段
- (1 2) 警報手段
- (1 3) 石灰中和処理手段

30

【請求項 3 7】

請求項 1 ~ 3 6 のいずれか 1 の分解装置を使用して、活性成分が酸化チタンである酸化チタンの顆粒体からなる触媒の加熱温度を 420 度 ~ 560 度の範囲に設定してプラスチック・有機物の分解をすることを特徴とするプラスチック・有機物の分解システム。

【請求項 3 8】

前記酸化チタンの顆粒体の活性成分の酸化チタンが、以下の特性を有することを特徴とする請求項 3 7 に記載の分解システム。

40

- (1) 顆粒体の形状が略球形である
- (2) 全顆粒体の 70% 以上の顆粒体の粒子径が 0.15 ~ 1.0 m m である

【請求項 3 9】

前記酸化チタンの顆粒体が、活性成分としての酸化チタンと少なくとも以下のいずれか 1 から選ばれる混合物であることを特徴とする請求項 3 8 に記載の分解システム。

- (1) 酸化アルミニウム
- (2) 酸化ケイ素

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

50

本発明は、廃プラスチック、有機物、特に多種のプラスチック、有機物で構成される医療廃棄物、又感染性のある医療廃棄物を分解するための装置に関し、詳しくは、回転車を使用することによる循環・撈拌手段を最適化したこと及びノ又は混合槽を導入することによる高効率廃プラスチック・有機物の分解装置及び分解システムに関する。

加えて、該分解装置は、廃プラスチックに混在し、またはその少なくとも一部に蒸着しあるいは貼着等された金属・無機物の分離・回収手段も含む。

本出願は、参照によりここに援用されること、日本特許出願番号2007-273216及び2007-292664からの優先権を請求する。

【背景技術】

【0002】

近年、廃プラスチックを処理し又は再利用する方法として、種々のものが提案されており、さらに、一部は実用化されている。このような廃プラスチックの再利用、再資源化の一つの有力な方法として、廃プラスチック片を光触媒として知られている酸化チタンからなる分解触媒の存在下に紫外線を照射しながら、加熱して、廃プラスチックをガス化する方法及び装置が提案されている（特許文献1、2参照）。

また、廃プラスチック片の分解処理に用いられる触媒についても種々検討されている（特許文献3～5）。

【0003】

しかし、上記の廃プラスチックの分解方法を用いた分解装置では、効率的な廃プラスチック分解処理を行うことはできず、高い処理費用及び大掛かりな装置が必要であった。

さらに、ポリ塩化ビニルを含む廃棄物を処理する場合には、塩化水素ガスが発生することが知られており、また、テフロン（登録商標）を処理する場合には有毒なフッ化水素が発生することが知られており、それらのガスの処理が問題となっていた。

【0004】

プラスチック・有機物は、廃棄時の処理が難しく、焼却処理ではダイオキシンなどの有害物質が発生するなどの危険がある。

また、プラスチック片には用途に応じてアルミニウムや銅などの金属、無機物が混在していたり、表面に金属が蒸着、貼着等されていたりする。このようなプラスチック片を焼却すると、有毒ガスが発生したり、焼却炉を傷めたりする恐れがある。

そこで、プラスチック片など有機物は、埋め立て処理される場合があるが、プラスチックはそのままでは地中で分解しない。埋立地も不足してきているというのが実状である。また、生分解性プラスチックなるものが存在するが、生分解性プラスチックは分解されるまでに長期間かかり、さらに分解に必要な土地が膨大であるという欠点がある。加えて、廃プラスチック・有機物に混在している利用可能な金属、希少金属、無機物は廃プラスチック・有機物から分離することができず、埋立られたり、焼却されている。

さらには、産業廃棄物の不法投棄が大きな問題となっている。

【0005】

従来このような触媒を利用した有機物の分解は、プラスチック・有機物を破砕装置で粒状に破砕し、この有機物を、予め粒状の触媒が蓄積されたドラム形の反応槽に投入する。続いて、反応槽の内部で撈拌羽根を回転させることにより、触媒と有機物とを撈拌し、プロアで反応槽の内部へ熱風を供給する。これにより、触媒の作用によって有機物の分解が促進され、有機物が気化するに至る。

更に、触媒は反応槽に残存するが、気化した有機物は、サイクロン集塵機を主体とする分離装置を経て、水蒸気と二酸化炭素だけが排気ガスとして大気へ放出される。このように反応槽に投入された有機物が気化すれば、その分、新たな有機物を反応槽に投入できるので、上記の工程は中断することなく連続して行うことができる。

【0006】

しかし、従来の分解装置では、効率的な廃プラスチック分解処理を行うことはできず、高い処理費用及び大掛かりな装置が必要であった。

さらに、ポリ塩化ビニルを含む廃棄物を処理する場合には、塩化水素ガス、窒素化合物

10

20

30

40

50

が発生することが知られており、また、テフロン（登録商標）を処理する場合には有毒なフッ化水素が発生することが知られており、それらのガスの処理が問題となっていた。

【0007】

また、スクリュフィーダを使用して反応槽の触媒を循環させる廃プラスチックの分解装置も開示されている（特許文献6）。しかし、スクリュフィーダを用いた触媒の循環では、触媒に強い負荷がかかり、触媒が磨耗してしまう。触媒の磨耗の結果、反応槽内の廃棄プラスチックは十分に分解されない問題がある。さらに、触媒磨耗が激しいので、触媒の寿命が短く、頻繁に反応槽の触媒を交換しなければいけない問題があった。さらに、触媒が飛散して取り扱いが困難であった。

加えて、スクリュフィーダを使用した触媒循環では、触媒と廃プラスチックの攪拌効率が悪い問題があった。

10

【0008】

一方、病院、透析施設等から排出される感染性医療廃棄物による2次感染防止のため、このような廃棄物の処理方法を規定した厚生省のガイドラインが平成1年11月7日に発表され、平成2年4月1日から施行されている。これにより、病院、透析施設等は、原則として、院内又は施設内での医療廃棄物の滅菌処理が義務付けられている。

以上により、病院内やクリニック内での施設において、大掛かりな装置を必要とせずかつ安全に廃プラスチック特にポリ塩化ビニルを含む感染性医療廃棄物の処理を可能とする分解方法及び分解装置の開発が望まれている。

【特許文献1】特開2002-363337号公報

20

【特許文献2】特開2004-182837号公報

【特許文献3】特開2005-066433号公報

【特許文献4】特開2005-205312号公報

【特許文献5】特開2005-307007号公報

【特許文献6】特開2007-8092号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、以上の実情に鑑みてなされたものであり、課題は、触媒の寿命を延ばすことができ、しかも多量の廃プラスチック・有機物を効率良く分解できる分解装置及び分解システムを提供することである。

30

さらに、本発明は、高効率の廃プラスチック、有機物、特に多種のプラスチック類で構成される医療廃棄物、血液等の生体由来物又は該由来物が付着したプラスチックの分解装置及び分解システムを提供することを課題とする。より、詳しくは、ポリ塩化ビニルなどの塩素系プラスチック分解時に発生するHCl、生体由来及び多種の医療廃棄物プラスチック分解時に発生する硫黄化合物、窒素化合物、テフロン（登録商標）などのフッ素化合物分解時に発生するフッ化水素等の除去も可能な分解装置及び分解システムも課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、回転車を使用した分解装置の循環・攪拌手段を最適化すること、混合槽を導入すること、及び発生した有害ガスを吸着除去する手段を導入することにより、高効率の廃プラスチック、有機物特に主にプラスチック類で構成される医療廃棄物の分解装置及び分解システムを確立した。

40

以上により、本発明を完成するに至った。

【0011】

すなわち本発明は以下よりなる。

「1. 触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、

触媒を循環させる循環槽と、

該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をするための回転車と、を備え、

50

該触媒と共に該プラスチック及び／又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

2．前記回転車は、駆動源により回転する回転軸に車輪を設け、該回転軸が前記循環槽内に挿入されていることを特徴とする前項1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

3．前記車輪に、攪拌羽根が設置されていることを特徴とする前項2に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

4．前記循環槽が2枚の仕切り壁により3つの領域である右領域、左領域及び中央領域に分けられており、1又は2以上の前記回転車が3つの領域にそれぞれ設置されていることを特徴とする前項1～3のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

10

5．前記中央領域に設置された前記回転車が前記触媒と共に前記プラスチック及び／又は有機物を前記右領域及び／又は前記左領域に運搬し、さらに該右領域及び／又は該左領域に設置された前記回転車が該触媒と共に該プラスチック及び／又は有機物を該中央領域に運搬することにより、該触媒と共に該プラスチック及び／又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする前項4に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

6．前記右領域及び／又は前記左領域に設置された前記回転車は、前記中央領域に設置された回転車よりも高く配置されており、循環終了後の触媒を該右領域及び／又は該左領域の下流端から前記循環槽内の新たに投入したプラスチック及び／又は有機物に投下することを特徴とする前項4又は5に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

20

7．混合槽が前記循環槽に連結又は該循環槽内に導入されていることを特徴とする前項4～6のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

8．前記循環槽が1枚の仕切り壁により2つの領域である前方領域及び後方領域に分けられており、1つの回転車が該前方領域に設置されており、かつ2つの回転車が該後方領域に設定されており、該前方領域に設置された該回転車が前記プラスチック及び／又は有機物を該後方領域に運搬し、さらに該後方領域に設置された該回転車が該触媒と共に該プラスチック及び／又は有機物を該前方領域に運搬することにより、該触媒と共に該プラスチック及び／又は有機物を該循環槽内を循環させることを特徴とする前項1～3のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

9．前記循環槽が2枚の仕切り壁により3つの領域に分けられており、1又は2以上の前記回転車がそれぞれの両端側領域に設置されていることを特徴とする前項1～3のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

30

10．前記循環槽が、2以上の区分に分けられており、第1区分から最終区分まで連結しており、かつ最終区分の下流端が該第1区分の上流端に連結しており、そして前記回転車が各区分に1又は2以上設置されていることを特徴とする前項1～3のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

11．前記循環槽が、2以上の区分に分けられており、第1区分から最終区分まで連結しており、かつ最終区分の下流端が該第1区分の上流端に混合槽を介して連結しており、そして前記回転車が各区分に1又は2以上設置されていることを特徴とする前項1～3のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

40

12．前記最終区分に設置されている前記回転車は、連結されている前の区分に設置されている前記回転車よりも高く配置されており、循環終了後の触媒を該最終区分の下流端から前記循環槽内の新たに投入したプラスチック及び／又は有機物に投下することを特徴とする前項10に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

13．前記最終区分に設置されている前記回転車は、連結されている前の区分に設置されている前記回転車よりも高く配置されており、循環終了後の触媒を該最終区分の下流端から前記混合槽内の新たに投入したプラスチック及び／又は有機物に投下することを特徴とする前項11に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

14．前記混合槽には、プラスチック及び／又は有機物を攪拌するための攪拌手段と、プラスチック及び／又は有機物を該混合槽に導入するための導入口と、循環終了後の触媒

50

を溜めるための1又は2以上の触媒滞留領域とを、備え、

循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒並びに該プラスチック及び/又は有機物を前記第1区分に運搬することを特徴とする前項7、11又は13に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

15. 前記混合槽には、循環終了後の触媒を溜めるための1又は2以上の触媒滞留領域と、プラスチック及び/又は有機物を収容するための1又は2以上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口とを、備え、

プラスチック及び/又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領域に搬入し、循環終了後の触媒滞留領域中の触媒を該カゴ収納領域に投下し、続いて、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒を第1区分に運搬することを特徴とする前項7、11、13又は14に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

16. 前記混合槽は、さらに、複数のカゴを前記混合槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備え、

1又は複数のカゴを前記搬出口を介して該混合槽から搬出すると同時に、次の1又は複数のカゴを前記搬入口を介して該混合槽へ搬入することを特徴とする前項15に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

17. 前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端と前記混合槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び/又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該混合槽内へ搬入することを特徴とする前項16に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

18. 触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、

触媒を循環させる循環槽と、

該触媒とプラスチック及び/又は有機物を混合するための混合槽と、

該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をする手段(循環及び/又は攪拌手段)と、

該混合槽には、プラスチック及び/又は有機物を攪拌するための攪拌手段と、プラスチック及び/又は有機物を該混合槽に導入するための導入口と、循環終了後の触媒を溜めるための1又は2以上の触媒滞留領域とを、備え、

循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒並びに該プラスチック及び/又は有機物を該循環槽内に運搬することを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

19. 前記混合槽には、さらに、プラスチック及び/又は有機物を収容するための1又は2以上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口とを、備え、

プラスチック及び/又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領域に搬入し、循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒は該循環槽内に運搬することを特徴とする前項18に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

20. 触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、

触媒を循環させる循環槽と、

該触媒とプラスチック及び/又は有機物を混合するための混合槽と、

該循環槽内には、プラスチック及び/又は有機物を該触媒と共に循環及び/又は攪拌をする手段(循環及び/又は攪拌手段)と、

該混合槽には、プラスチック及び/又は有機物を収容するための1又は2以上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための

10

20

30

40

50

搬出口と、循環終了後の触媒を溜めるための 1 又は 2 以上の触媒滞留領域とを、備え、

プラスチック及び/又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領域に搬入し、循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒は該循環槽に運搬することを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

21. 前記混合槽には、さらに、プラスチック及び/又は有機物を攪拌するための攪拌手段と、プラスチック及び/又は有機物を該混合槽に導入するための導入口とを、備え、

循環終了後の触媒滞留領域中の触媒をプラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒並びに該プラスチック及び/又は有機物を循環槽に運搬することを特徴とする前項 20 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

10

22. 前記混合槽は、さらに、複数のカゴを混合槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備え、

1 又は複数のカゴを前記搬出口を介して該混合槽から搬出すると同時に、次の 1 又は複数のカゴを前記搬入口を介して該混合槽へ搬入することを特徴とする前項 18 ~ 21 のいずれか 1 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

23. 前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端に混合槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び/又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該混合槽内へ搬入することを特徴とする前項 22 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

20

24. 触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置において、

触媒を循環させる循環槽と、

該触媒を下流端から上流端に投下させる混合槽と、

該循環槽内には、該触媒を循環及び/又は攪拌をする手段（循環及び/又は攪拌手段）と、

該混合槽には、プラスチック及び/又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口とを、備え、

プラスチック及び/又は有機物を含むカゴを該搬入口を介して該混合槽内のカゴ収納領域に搬入し、循環終了後の触媒を該プラスチック及び/又は有機物に投下し、該プラスチック及び/又は有機物を該触媒と接触させ、続いて、該触媒を該循環槽内に運搬することを特徴とする触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

30

25. 前記混合槽は、さらに、複数のカゴを混合槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備え、

1 又は複数のカゴが前記搬出口を介して該混合槽から搬出すると同時に、次の 1 又は複数のカゴを前記搬入口を介して該混合槽へ搬入することを特徴とする前項 24 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

26. 前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端に前記混合槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び/又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該混合槽内へ搬入することを特徴とする前項 25 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

40

27. 前記循環槽には、カゴを循環槽内へ搬入するための搬入口と、カゴを循環槽内から搬出するための搬出口と、該循環槽の中央領域には、プラスチック及び/又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域とを、備えることを特徴とする前項 9 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

28. 前記循環槽は、さらに、複数のカゴを循環槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーンを、備え、

1 又は複数のカゴを前記搬出口を介して該循環槽から搬出すると同時に、次の 1 又は複数のカゴを前記搬入口を介して該循環槽へ搬入することを特徴とする前項 27 に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

50

29．前記カゴ運搬レーンの下流端がカゴ運搬レーンの上流端と前記循環槽を介して連結しており、新たに処理するプラスチック及び／又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度該循環槽内へ搬入することを特徴とする前項28に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

30．前記混合槽において、混合槽底部及び／又は側部から担体ガスを供給し、前記触媒を混合槽内に充満させることを特徴とする前項7、11、13～29のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

31．前記循環槽において、循環槽底部の金網の網目から担体ガスを直接に触媒の内部に均一に分散供給可能であることを特徴とする前項1～30のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

32．さらに、以下のいずれか1以上の手段を有することを特徴とする前項1～31のいずれか1に記載の触媒循環型プラスチック・有機物の分解装置。

- (1) 無機・金属触媒処理手段
- (2) 担体ガス供給手段
- (3) サイクロン集塵手段
- (4) フィルター付き集塵手段
- (5) 熱交換手段
- (6) プレヒート手段
- (7) 排気手段
- (8) 冷却手段
- (9) 熱回収手段
- (10) HCl連続測定手段
- (11) CO連続測定手段
- (12) 警報手段
- (13) 石灰中和処理手段

33．前項1～32のいずれか1の分解装置を使用して、活性成分が酸化チタンである酸化チタンの顆粒体からなる触媒の加熱温度を420度～560度の範囲に設定してプラスチック・有機物の分解をすることを特徴とするプラスチック・有機物の分解システム。

34．酸化チタンの顆粒体の活性成分の酸化チタンが、以下の特性を有することを特徴とする前項33に記載の分解システム。

- (1) 顆粒体の形状が略球形である
- (2) 全顆粒体の70%以上の顆粒体の粒子径が0.15～1.0mmである

35．前記酸化チタンの顆粒体が、活性成分としての酸化チタンと少なくとも以下のいずれか1から選ばれる混合物であることを特徴とする前項34に記載の分解システム。

- (1) 酸化アルミニウム
- (2) 酸化ケイ素

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る分解装置及び分解システムによれば、廃プラスチック・有機物が循環槽又は混合槽に投入されると、廃プラスチック・有機物は触媒と共に好適には回転車によって循環槽を循環する。この循環工程で、廃プラスチック・有機物と触媒とが好適には回転車によって攪拌、混合されるので、触媒と廃プラスチック・有機物との接触が繰り返され、触媒と廃プラスチック・有機物の密度が均一に保たれ、触媒の作用に基づき効率的分解が促進される。これにより、循環槽に投入された廃プラスチック・有機物は、循環槽を約1周(1循環)するまでの間に気化される。

さらに、後述する実施態様7では、循環槽内での2方向の触媒循環を可能とした。該2方向の触媒循環は、同一の容積での1方向の触媒循環と比較して、触媒と廃プラスチック・有機物の接触効率を高くすることができるので高効率分解を行うことができる。

加えて、本発明に係る分解装置及び分解システムによれば、触媒を循環するための反応槽とは別途に混合槽を導入することによりさらに効率的に分解が促進される。

10

20

30

40

50

さらに、本発明の分解装置及び分解システムによれば、酸化触媒処理手段、さらに好適には石灰中和処理手段を備えるので、高効率で廃プラスチック、有機物、特に多種のプラスチック類で構成される医療廃棄物などの産業廃棄物、血液等の生体由来物又は該由来物が付着したプラスチックを処理することができる。さらに、分解工程中にHCl、フッ化水素、硫黄化合物、窒素化合物等を発生するプラスチック、有機物又は血液等の生体由来物、フッ化水素を発生するフッ素化合物の処理も容易に行うことができる。

さらに、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置では、回転車を使用することにより、従来のスクリーフィダを使用する分解装置と比較して、触媒使用量が同じでも反応槽（分解槽）の容積を小さくすることができる。

さらに、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置では、回転車を使用することにより、従来のスクリーフィダを使用する分解装置と比較して、触媒寿命を約5～20倍にすることができる。

さらに、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置では、従来の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置と比較して、反応槽（分解槽）の容積が同じでも、約1/3～2/5の大きさにすることができる。

さらに、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置では、従来の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置と比較して、触媒量が同じでも、単位当たりの廃プラスチック・有機物の処理量を約2倍以上に向上させることに成功した。

以上の結果、本発明の分解装置では、分解装置外に有害なガスを排出することなく、分解装置のコンパクト化、高分解効率を達成したことにより、病院等の廃棄物が発生する現場に分解装置を設置して、該廃棄物を処理することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明に係る分解装置及び分解システムについて図面を参照しながら説明する。以下に述べる駆動源、プロア、又は回転車の他、自明の技術については、その図示又は説明は省略する場合がある。また、当該分解装置の形状、各要素の配置、及び尺度については、説明の便宜を優先して図示しており、実際のものではない。

【0014】

（触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様1）

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様1は、図1、2に示すように、触媒2を内部に循環する循環槽3と、循環槽3内に投入される廃プラスチック・有機物4を触媒2と共に循環及び/又は攪拌するための回転車5とを、少なくとも備える。さらに、担体ガス（空気）供給手段としての送風プロア7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段8、送風チャンバ9、排気口10も好適には備える。

なお、図2の循環層3は、3角形の形状を有し、3個の区分に仕切られており（第1区分11、第2区分12、第3区分13（最終区分））、第1区分から最終区分まで連結しており、かつ最終区分の下流端25が第1区分の上流端に混合槽23を介して連結している。これにより、触媒2は、循環槽3を循環することができる。

各区分では、触媒2並びに廃プラスチック及び/又は有機物4を次の区分に運搬するために、又は触媒2並びに廃プラスチック及び/又は有機物4を攪拌するために、1又は2以上の回転車5が設置されている。

【0015】

（触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様2）

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様2では、図3に示すように、触媒2を内部に循環する循環槽3と、循環槽3内に投入される廃プラスチック・有機物4を触媒2と共に循環及び/又は攪拌するための回転車5とを、少なくとも備える。さらに、担体ガス（空気）供給手段としての送風プロア7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段8、送風チャンバ9、排気口10も好適には備える。

なお、図3の反応層3は、長方形の形状を有し、4個の区分に仕切られており（第1区分11、第2区分12、第3区分13、第4区分14（最終区分））、第1区分から最終

10

20

30

40

50

区分まで混合槽 2 3 を介して連結している。これにより、触媒 2 は、循環槽 3 を循環することができる。

上記実施態様 1 と同様に、各区分では、1 又は 2 以上の回転車 5 が設置されている。

加えて、触媒 2 及び廃プラスチック・有機物 4 が、循環の流れに乗れず、各区分の角に蓄積するのを防ぐために又は触媒 2 の流れを変えるためのパドル 1 7 を好適には設置する。なお、各実施態様でも同様に、各区分にパドル 1 7 を設置しても良い。

【 0 0 1 6 】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 3)

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 3 では、図 4 に示すように、触媒 2 を内部に循環する循環槽 3 と、循環槽 3 内に投入される廃プラスチック・有機物 4 を触媒 2 と共に循環及び / 又は攪拌するための回転車 5 とを、少なくとも備える。さらに、担体ガス (空気) 供給手段としての送風プロア 7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段 8、送風チャンバ 9、排気口 1 0 も好適には備える。

なお、図 4 の反応層 3 は、台形の形状を有し、4 個の区分に仕切られており (第 1 区分 1 1、第 2 区分 1 2、第 3 区分 1 3、第 4 区分 (最終区分) 1 4)、第 1 区分から最終区分まで連結しており、かつ最終区分の下流端 2 5 が第 1 区分の上流端に混合槽 2 3 を介して連結している。これにより、触媒 2 は、循環槽 3 を循環することができる。なお、好適には、反応槽 3 の上面から見た場合には、第 2 区分が上辺、第 4 区分 (最終区分) が底辺になり、かつ第 2 区分長が第 4 区分長 (最終区分) より短い台形の構造が好ましい。

【 0 0 1 7 】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 4)

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 4 では、図 5 に示すように、触媒 2 を内部に循環する循環槽 3 と、循環槽 3 内に投入される廃プラスチック・有機物 4 を触媒 2 と共に循環及び / 又は攪拌するための回転車 5 とを、少なくとも備える。さらに、担体ガス (空気) 供給手段としての送風プロア 7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段 8、送風チャンバ 9、排気口 1 0 も好適には備える。

なお、図 5 の循環槽 3 は、六角形の形状を有し、6 個の区分に仕切られており (第 1 区分 1 1、第 2 区分 1 2、第 3 区分 1 3、第 4 区分 1 4、第 5 区分 1 5、第 6 区分 1 6 (最終区分))、第 1 区分から最終区分まで連結しており、かつ最終区分の下流端 2 5 が第 1 区分の上流端に混合槽 2 3 を介して連結している。これにより、触媒 2 は、循環槽 3 を循環することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 のその他の実施態様では、上記循環槽 3 が、五角形、八角形及び九角形の形状を有し、それぞれ 5、8 及び 9 の区分に仕切られている。

なお、長方形の 2 つの区分を平行に連結した循環槽 3 の態様も本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 に含まれる。

【 0 0 1 9 】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 5)

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 5 では、図 6 に示すように、触媒 2 を内部に循環する循環槽 3 は、循環槽 3 に投入される廃プラスチック・有機物 4 を触媒 2 と共に循環及び / 又は攪拌するための 2 以上の回転車 5 と、1 又は 2 以上の穴を有する仕切り壁 2 0 を、少なくとも備える。さらに、担体ガス (空気) 供給手段としての送風プロア 7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段 8、送風チャンバ 9、排気口 1 0 も好適には備える。

なお、図 6 の循環槽 3 内では、2 つの回転車 5 は、1 又は 2 以上の穴を有する仕切り壁 2 0 を介して、互いに異なる方向に回転している。これにより、一つの回転車で持ち上げられた触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 は、該穴を介して、仕切り壁 2 0 の向こう側に運搬される。同様に、もう一方の回転車 5 で持ち上げられた触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 は、該穴を介して、仕切り壁 2 0 の向こう側に運搬される。この

2つの回転車の回転により、触媒2及びノ又は廃プラスチック・有機物4は、循環槽3を循環することができる。特に、1枚の車輪51に複数の攪拌羽根53を有するいわゆる片車輪（参照：図8）を使用することにより、攪拌羽根53と仕切り壁20間に蓄積している触媒2及びノ又は廃プラスチック・有機物4を該穴を介して通過させ、容易に仕切り壁20の向こう側に運搬できる。

【0020】

上記実施態様を示した図2～6では、混合槽23を触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1に設置している。しかし、混合槽23を触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1に設置しない場合には、循環槽3に投入口6（参照：図1）を設置することにより、予め数 cm^3 ～数 mm^3 程度に粉碎した廃プラスチック・有機物4を投入口6を介して循環槽3に投入することができる。好ましくは、投入口6は、第1区分の上流端に設置する。これにより、最終区分の下流端25の付近の循環後の触媒2を投入した廃プラスチック・有機物4に投下することができる。

なお、投入口6は、廃プラスチック・有機物4の投入だけに利用されるのではなく、触媒2の投入口としても利用することもできる。

【0021】

本発明の上記の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様では、図2～5の各区分の内側の領域19は、以下に述べるモータ等の駆動源、加熱手段8、送風チャンバ9、カゴ運搬レーン601等の装置を収納可能である。これにより、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置は、コンパクト化に大きく成功した。

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置では、回転車を使用することにより、従来のスクリーフィーダを使用する分解装置と比較して、触媒使用量が同じでも反応槽（分解槽）の容積を小さくすることができる。

さらに、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置では、回転車を使用することにより、従来のスクリーフィーダを使用する分解装置と比較して、触媒寿命を約5～20倍にすることができる。これは、従来のスクリーフィーダは、回転車と比較して、触媒磨耗が非常に大きいからである。

加えて、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置では、従来の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置と比較して、反応槽の容積が同じでも、約1/3～2/5の大きさにすることができる。

【0022】

（回転車）

回転車5は、駆動源により回転する回転軸18に車輪51を設け、さらに回転軸18は反応槽3に挿入されている。回転車5は、触媒2及びノ又は廃プラスチック・有機物4を攪拌しながら循環槽の循環方向（次の区分の方向）に運搬する機能（水平方向運搬機能）、低位置から高位置に運搬する機能（上下方向運搬機能）を有する。

回転車5は、図7に示すように、2枚の車輪51間に複数の攪拌羽根53を有する構造である、いわゆる水車構造をしている。

また、回転車5は、図8に示すように、1枚の車輪51の片側に複数の攪拌羽根53が設置されている構造である、いわゆる片車輪構造でも良い。

さらには、1枚の車輪51の両側に複数の攪拌羽根53が設置されている構造の片車輪構造でも良い。また、片車輪構造では、循環槽の容積を抑えることができるので、冷却手段、加熱手段を循環槽3に容易に設置することができる。

好ましくは、車輪51には、複数の穴52が設置されている。触媒2、廃プラスチック及びノ又は有機物4は、穴52を介して、自由に移動可能となり、より攪拌効率が高まる。

さらに、好ましくは、車輪51及びノ又は攪拌羽根53には、補助羽根54が設置されている。補助羽根54は、回転車の循環方向への攪拌とは別方向の攪拌を可能とするので、攪拌効率を上げることができる。さらに、突起55を攪拌羽根53に設置することができる。これにより、触媒2が粉状であるか、又は粒状であるかを問わず、触媒2及び廃プ

10

20

30

40

50

ラスチック・有機物 4 が塊となるのを阻止することができる。

また、図 1 では、回転車 5 の回転方向は、反時計回りの回転を示しているが、当然に回転軸 18 の回転方向を変えることにより、時計回りの回転も行うことができる。また、回転軸 18 は、モータ等の駆動源により回転される。

【 0 0 2 3 】

(混合槽)

本発明の混合槽 23 は、大きく分けると以下の 3 つに分類される。

(A) 廃プラスチック及び / 又は有機物を攪拌するための攪拌手段と、廃プラスチック及び / 又は有機物を該混合槽に導入するための導入口と、循環終了後の触媒を溜めるための 1 又は 2 以上の触媒滞留領域とを備える混合槽 (参照: 図 9)。

10

(B) 廃プラスチック及び / 又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口と、循環終了後の触媒を溜めるための 1 又は 2 以上の触媒滞留領域とを備える混合槽 (参照: 図 10)。

(C) 上記 (A) 及び (B) の混合槽の機能を備える混合槽

なお、循環槽 3 と上記いずれかの混合槽 23 とを連結するため (触媒及び / 又は廃プラスチック・有機物を運搬するため) の接続管 234 をいずれの位置に設置しても良い。

さらに、混合槽 23 では、触媒滞留領域中に、カゴ収納領域を含んでも良いし、触媒滞留領域中とは別にカゴ収納領域を設けても良い。加えて、触媒滞留領域は、好適には 2 以上配置する (第 1 触媒滞留領域 240、第 2 触媒滞留領域 241)。

20

また、混合 23 では、好適には循環終了後の触媒 2 を混合槽 23 内に導入するための触媒導入口 232 を設ける。

【 0 0 2 4 】

本発明の上記 (A) の態様の混合槽 23 は、図 9 に示すように、循環後の触媒 2 を溜めるための触媒滞留領域 (第 1 触媒滞留領域 240、第 2 触媒滞留領域 241)、廃プラスチック・有機物を混合槽に導入するための廃プラスチック・有機物の導入口 233、導入された廃プラスチック・有機物を攪拌するための攪拌手段 231 を少なくとも備える。

なお、攪拌手段 231 は、廃プラスチック・有機物を触媒と攪拌するための手段 (装置) である。よって、廃プラスチック・有機物と触媒を攪拌できるような手段であれば特に限定されないが、例えば上記回転車 5、スクリュフィーダ等が例示される。加えて、攪拌手段 231 は、廃プラスチック・有機物 4 と循環終了後の触媒 2 を良く混合した後に、両者を接続管 234 を介して循環槽 3 に送り出す役割も有する。

30

触媒導入口 232 は、触媒 2 を廃プラスチック・有機物 4 に投下する量を調整する役割を有する。さらに、該量を調整するための弁 242 を設置しても良い。また、触媒導入口 232 は、触媒 2 を常に収納しておくことが好ましい。該触媒 2 は、混合槽 23 内で発生したガスを外部に排出するのを防ぐための栓の役割も有する。

廃プラスチック・有機物の導入口 233 には、廃プラスチック・有機物を粉碎するためのスクリュフィーダを設置しても良い。又は、自体公知の破碎手段を混合槽 23 又は反応槽 3 に接続しても良い。

これにより、本発明の混合槽 23 は、循環後の触媒 2 (分解途中の廃プラスチック・有機物が混入していない触媒) を廃プラスチック・有機物と接触及び / 又は攪拌させることができる装置である。これにより、本発明の混合槽 23 を備えた分解装置 1 は、従来の分解装置とは異なり、高効率で廃プラスチック・有機物を分解することができる。

40

【 0 0 2 5 】

本発明の上記 (B) の態様の混合槽 23 は、図 10 に示すように、循環後の触媒 2 を溜めるための触媒滞留領域 (第 1 触媒滞留領域 240、第 2 触媒滞留領域 241)、廃プラスチック及び / 又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域 235 と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口 236、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口 237 とを少なくとも備える。

なお、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口 236 は、カゴを混合槽内から搬出する

50

ための搬出口 237 の役割を兼ねることができる。

さらに、触媒 2 を循環槽 3 に運搬する（滑り落とす）ためのシュート 239 を設置しても良い。加えて、シュート 239 には、攪拌手段 231 を設置しても良い。

これにより、本発明の混合槽 23 は、廃プラスチック・有機物、例えば固形廃棄物、金属の付着した廃棄物、より詳しくは、実験動物等を未処理の状態で処理することができる装置である。さらに、本発明の混合槽 23 は、循環後の触媒 2（分解途中の廃プラスチック・有機物が混入していない触媒）を該実験動物等と接触及び／又は攪拌させることができる装置である。これにより、本発明の混合槽 23 を備えた分解装置 1 は、従来の分解装置と比較して、未処理の実験動物等を低温条件下でほぼ完全に分解することができる。

【0026】

本発明の上記（C）の態様の混合槽 23 は、図 11 に示すように、上記（A）及び（B）の混合槽 23 の両方の機能を備える。

これにより、上記（A）及び（B）の利点の両方を有する混合槽である。

【0027】

本発明の上記（A）～（C）の混合槽 23 に投入する廃プラスチック及び／又は有機物は、少なくとも廃プラスチックを含んでいることが好ましい。廃プラスチックは、触媒との接触により発熱反応を起こし、循環槽 3 と混合槽 23 内部の温度を最適な触媒活性温度に保つことができる。これにより、外部からの連続した熱供給を必要とすることなく最適な触媒活性温度領域に保つことができる。

また、投下する触媒量を制御する網 605 は、好適には金網であり、触媒 2 を上流端から下流端へ均一に投下（流下）させる。好適には、網 605 は 2 枚以上の金網で構成されており、複数の金網をスライドさせることで、触媒投下（流下量）を制御することができる。また、スライドゲート等を使って、投下する触媒量を制御しても良い。加えて、図 9～12 では、触媒 2 は、反応槽内の全面に投下しているが、一部の面に投下しても良い。

さらに、混合槽の底部及び／又は側部、さらには触媒導入口の付近から担体ガスを供給する手段 238 を混合槽 23 に導入しても良い。混合槽の底部及び／又は側部、さらには触媒導入口の付近から担体ガス、好ましくは空気を供給することにより、触媒を混合槽内に充満させて、触媒と廃プラスチック及び／又は有機物の接触効率を向上させることができる。

【0028】

（カゴ運搬レーン）

本発明の上記（B）、（C）の混合槽 23 では、好適には、図 12 に示すように、複数のカゴ 602 を混合槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーン 601 を備える。また、カゴ 602 を混合槽内に搬入する時に、混合槽内の熱源が放出されることを防ぐために、カゴ 602 を混合槽内へ搬入するための搬入口 236 及びカゴを混合槽内から搬出するための搬出口 237 は、二段シャッターであっても良い。

なお、カゴ運搬レーン 601 は、好適には、熱源が外部に放出させるのを防ぐために自体公知の断熱材で覆われていても良い。また、カゴ運搬レーン 601 のカゴ 602 の駆動源は、特に限定されないが、例示としてベルトコンベアー等が挙げられる。

また、カゴ 602 は、好適には金網であり、流下してくる触媒 2 は通過可能であるが、さらには廃プラスチックに混在し、またはその少なくとも一部に蒸着しあるいは貼着等された金属・無機物は通過不能とする網である。さらに、触媒 2 と廃プラスチック・有機物 4 を効率良く接触させるために、カゴ 602 を混合槽 23 内で回転及び／又は振動させる手段を導入しても良い。

以上により、1 又は複数のカゴ 602 を搬出口 237 を介して該混合槽から搬出すると同時に、次の 1 又は複数のカゴを搬入口 236 を介して混合槽 23 へ搬入するが可能である。

【0029】

本発明のカゴ運搬レーン 601 は、好適には、図 13 に示すように、カゴ運搬レーンの下流端 604 がカゴ運搬レーン 601 の上流端 603 に混合槽 23 を介して連結している

10

20

30

40

50

これにより、新たに処理する廃プラスチック及び／又は有機物を搬出されたカゴに入れ、該カゴを再度混合槽 23 へ搬入することで、廃プラスチック・有機物を分解することが可能である。なお、カゴの運搬の流れ 606 に示すが、当然に逆方向の流れでも良い。

よって、本発明のカゴ運搬レーンが設置された触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 では、新たに処理する廃プラスチック・有機物をカゴに投入することにより、半自動的に廃プラスチック・有機物 4 を分解処理することができる。

また、カゴ運搬レーン 601 は、各区分の内側の領域 19 に設置しても良い。

【0030】

(循環後の触媒の投下方法)

上記循環槽の最終区分に設置された回転車 5 は、連結されている前の区分に設置された回転車 5 よりも高く配置されており、循環終了後の触媒を該最終区分の下流端から前記循環槽内又は前記混合槽内の新たに投入した廃プラスチック及び／又は有機物の真上に投下する、より詳しくは、ふりかける。

なお、好ましくは、各区分に設置された回転車 5 は、連結されている前の区分に設置された回転車 5 よりも高く配置することにより、最終区分を第 1 区分よりも高く設置する。

特に、投入された直後の廃プラスチック・有機物 4 は、触媒 2 と混合される前に熱せられると、有害ガスを発生する。本発明の分解装置の特徴として、投入された直後の廃プラスチック・有機物 4 がすぐに触媒 2 と混合されることが可能であり、それにより有害ガス発生を著しく抑えること及び／又は効率的に廃プラスチック・有機物 4 を分解することを可能にした。さらに、本発明の分解装置の特徴として、図 11、図 12 に示すように、カゴ内の廃プラスチック・有機物 4 は、触媒 2 の層に埋没させる。より詳しくは、廃プラスチック・有機物 4 を含むカゴを触媒 2 の層内に搬入する。そして、循環終了後の触媒を埋もれていないカゴの上面に投下、より詳しくは、ふりかけることにより、廃プラスチック・有機物 4 を含むカゴを完全に触媒 2 の層に埋没させる。これにより、本発明の分解装置では、従来完全に分解することが困難であったラット等の実験動物を有害ガス発生を抑えながら効率的にほぼ完全に分解することを可能にした。

【0031】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の別の実施態様)

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の別の実施態様として、触媒を循環させる循環槽 3 と、上記(A)～(C)のいずれか 1 の混合槽 23 と、循環槽内には、廃プラスチック及び／又は有機物を該触媒と共に循環及び／又は攪拌をする手段(循環及び／又は攪拌手段)とを、少なくとも備える。

なお、該循環及び／又は攪拌手段 701 (参照: 図 14) は、触媒並びに／又は廃プラスチック・有機物 4 を攪拌しながら循環槽の循環方向(次の区分の方向)に運搬する機能(水平方向運搬機能)、低位置から高位置に運搬する機能(上下方向運搬機能)を可能とするものなら特に限定されない。なお、例示として、スクリーフィーダ、コンベヤ特にパケットコンベヤ、パドル、ピストン、上記回転車 5 が挙げられる。しかしながら、触媒 2 の磨耗の低減、攪拌効率を考慮すると、パケットコンベヤ、上記回転車 5 が好ましい。

【0032】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 のその他の実施態様)

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 のその他の実施態様では、図 14 に示すように、触媒を循環させる循環槽 3 と、該触媒を上流端 702 から下流端 703 に投下する混合槽 23 と、該循環槽内には、該触媒を循環及び／又は攪拌をする手段(循環及び／又は攪拌手段 701)と、該混合槽には、廃プラスチック及び／又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域 235 と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口 236、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口 237 とを、備え、廃プラスチック及び／又は有機物を含むカゴを搬入口 236 を介して混合槽内のカゴ収納領域 235 に搬入し、循環終了後の触媒を該廃プラスチック及び／又は有機物に投下し、該廃プラスチック及び／又は有機物を触媒 2 と接触させ、続いて、触媒 2 を循環槽内に運搬すること

10

20

30

40

50

を特徴とする触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置である。

【0033】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様6)

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様6では、図15に示すように、循環槽3が2枚の仕切り壁20により3つの領域(2つの両端領域801及び中央領域802)に分けられており、1又は2以上の回転車5が2つの両端領域801にそれぞれ設置されている。

さらに、担体ガス(空気)供給手段としての送風ブローア7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段8、送風チャンバ9、排気口10も好適には備える。

仕切り壁20は、1又は2以上の穴を有しても良い。これにより、一つの回転車5で持ち上げられた触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4は、該穴を介して、仕切り壁20の向こう側の中央領域802に運搬される。同様に、もう一方の回転車5で持ち上げられた触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4は、該穴を介して、仕切り壁20の向こう側の中央領域802に運搬される。この2つの回転車の回転により、触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4は、循環槽3を循環することができる。特に、1枚の車輪51に複数の攪拌羽根53を有するいわゆる片車輪(参照:図8)を使用することにより、攪拌羽根53と仕切り壁20間に蓄積している触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4を該穴を介して通過させ、容易に仕切り壁20の向こう側の中央領域802に運搬できる。

さらに、2つの回転車5は、触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4を上を持ち上げるのと同時に、仕切り壁に対して略垂直方向にも触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4を運搬する。これは、回転車5の回転方向に対する触媒の横吐き出し機能である。これにより、触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4は、仕切り壁を越えて、中央領域802に運搬される。なお、中央領域802には、未粉碎の固形産業廃棄物等を直接投入することができる。

【0034】

さらに、図16に示すように、循環槽3は、カゴを循環槽内へ搬入するための搬入口236と、カゴを循環槽内から搬出するための搬出口237と、該循環槽の中央領域802には、廃プラスチック及び/又は有機物を収容するための1又は2以上のカゴ収納領域235とを備える。

加えて、循環槽3は、複数のカゴを前記循環槽内へ運搬するためのカゴ運搬レーン601を備える。また、前記カゴ運搬レーン601の下流端604が該カゴ運搬レーンの上流端603と循環槽3を介して連結しても良い。

【0035】

上記実施態様の分解装置の特徴として、カゴ内の廃プラスチック・有機物4は、中央領域802中の触媒2の層に埋没させる。より詳しくは、廃プラスチック・有機物4を含むカゴを触媒2の層内に搬入する。そして、回転車5の回転により持ち上げられた触媒2を埋もれていないカゴの上面に投下、より詳しくは、ふりかけることにより、廃プラスチック・有機物4を含むカゴを完全に触媒2の層に埋没させる。

【0036】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様7)

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置1の実施態様7では、図17に示すように、循環槽3が2枚の仕切り壁20により3つの領域(右領域901、左領域903及び中央領域902)に分けられている。そして、1又は2以上の回転車5が3つの領域(右領域901、左領域903及び中央領域902)にそれぞれ設置されている。なお、好ましくは、各領域に2つの回転車5を設置する。

さらに、担体ガス(空気)供給手段としての送風ブローア7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段8、送風チャンバ9、排気口10も好適には備える。

仕切り壁20は、1又は2以上の穴を有しても良い。これにより、中央領域902の回転車5-2で持ち上げられた触媒2及び/又は廃プラスチック・有機物4は、該穴を介し

て、仕切り壁 20 の向こう側の右領域 901 及び左領域 903 に運搬される。

同様に、回転車 5-4 及び 5-6 で持ち上げられた触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 は、該穴を介して、仕切り壁 20 の向こう側の中央領域 902 に運搬される。なお、回転車 5-1、5-3 及び 5-5 は、回転方向に触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 を運搬する。この 6 つの回転車の回転により、触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 は、循環槽 3 を循環することができる。

特に、1 枚の車輪 51 に複数の攪拌羽根 53 を有するいわゆる片車輪（参照：図 8）を使用することにより、攪拌羽根 53 と仕切り壁 20 間に蓄積している触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 を該穴を介して通過させ、容易に仕切り壁 20 の向こう側の中央領域 902、右領域 901 又は左領域 903 に運搬できる。

10

さらに、6 つの回転車 5 は、触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 を上に持ち上げるのと同時に、仕切り壁に対して略垂直方向にも触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 を運搬する。これは、回転車 5 の回転方向に対する触媒及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 の横吐き出し機能である。

なお、本実施例では、新規に循環槽 3 内での 2 方向の触媒循環を達成することができた（参照：図 17 の触媒及び / 又は廃プラスチック・有機物の流れ 906）。該 2 方向の触媒循環は、同一の容積での 1 方向の触媒循環と比較して、触媒 2 と廃プラスチック・有機物 4 の接触効率を高くすることができるので廃プラスチック・有機物の高効率分解を達成できた。

【0037】

20

加えて、右領域 901 及び / 又は左領域 903 に設置された回転車 5 は、中央領域 902 に設置された回転車 5 よりも高く配置することにより、循環終了後の触媒 2 を該右領域及び / 又は左領域の下流端 904 から前記循環槽 3 内の新たに投入した廃プラスチック及び / 又は有機物 4 に投下することが可能になる。

【0038】

さらに、図 18 に示すように、各回転車の回転方向を適宜逆方向にすることにより、触媒 2 の循環方向を図 17 の循環方向と逆にすることができる。

なお、図 17 に記載の触媒 2 の循環方向は、図 18 に記載の触媒 2 の循環方向と比較して、投入した廃プラスチック・有機物 4 の上面に対して 2 方向から触媒 2 を落下することができるので触媒 2 と廃プラスチック・有機物 4 の接触効率を高くすることができる。

30

【0039】

さらに、図 19 に示すように、循環槽 3 には、補助攪拌手段 905、廃プラスチック及び / 又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域 235 と、カゴを混合槽内へ搬入するための搬入口 236、カゴを混合槽内から搬出するための搬出口 237 を設置しても良い。なお、補助攪拌手段 905 は、スクリーフィーダ、コンベヤ特にパケットコンベヤ、パドル、ピストン、上記回転車 5 のいずれも利用可能である。

【0040】

加えて、図 20 に示すように、混合槽 23 を循環槽 3 に連結又は導入しても良い。さらに、上記説明したカゴ運搬レーン 601 を混合槽 23 に連結しても良い。

【0041】

40

（触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 8）

本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の実施態様 8 では、図 21 に示すように、循環槽 3 が 1 枚の仕切り壁 20 により 2 つの領域（前方領域 1001、後方領域 1002）に分けられている。そして、1 又は 2 以上の回転車 5 が 2 つの領域（前方領域 1001、後方領域 1002）にそれぞれ設置されている。なお、好ましくは、前方領域 1001 では、1 つの回転車 5 を設置し、後方領域 1002 では、2 つの回転車 5 を設置する。

さらに、担体ガス（空気）供給手段としての送風ブローア 7、分解反応に必要な熱を供給する加熱手段 8、送風チャンバ 9、排気口 10 も好適には備える。

仕切り壁 20 は、1 又は 2 以上の穴を有しても良い。これにより、前方領域 1001 の

50

回転車 5 - 7 で持ち上げられた触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 は、該穴を介して、仕切り壁 2 0 の向こう側の後方領域 1 0 0 2 に運搬される。

同様に、回転車 5 - 9 で持ち上げられた触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 は、該穴を介して、仕切り壁 2 0 の向こう側の前方領域 1 0 0 1 に運搬される。なお、回転車 5 - 8 は、回転方向に触媒 2 を運搬する。

この 3 つの回転車の回転により、触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 は、循環槽 3 を循環することができる。特に、1 枚の車輪 5 1 に複数の攪拌羽根 5 3 を有するいわゆる片車輪 (参照 : 図 8) を使用することにより、攪拌羽根 5 3 と仕切り壁 2 0 間に蓄積している触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 を該穴を介して通過させ、容易に仕切り壁 2 0 の向こう側の前方領域 1 0 0 1 又は後方領域 1 0 0 2 に運搬できる。

さらに、3 つの回転車 5 は、触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 を上に持ち上げるのと同時に、仕切り壁に対して略垂直方向にも触媒 2 及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 を運搬する。これは、回転車の回転方向に対する触媒及び / 又は廃プラスチック・有機物 4 の横吐き出し機能である。

【 0 0 4 2 】

加えて、好ましくは、前方領域 1 0 0 1 の回転車 5 - 7 を、片車輪にすることにより、反応槽内部にスペースができる。廃プラスチック及び / 又は有機物を収容するための 1 又は 2 以上のカゴ収納領域 2 3 5 を該スペース内に設置可能である。

さらに、下記で説明する金属及び / 又は無機物分離・回収手段 2 1 を前方領域 1 0 0 1 の下流端 1 0 0 3 に設置することができる。

【 0 0 4 3 】

(金属及び / 又は無機物分離・回収手段)

金属及び / 又は無機物分離・回収手段 2 1 (参照 : 図 2 、 2 1) を上記いずれの実施例の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置に備えることができる。該分離・回収手段 2 1 は、触媒 2 の最大径が通過することができる程度の網目を有する金網 2 1 1 を、循環槽 3 又は混合槽 2 3 のいずれかの位置にでも嵌めても良い。しかし、好適には循環槽 3 の最終区分の下流端付近、接続管 2 3 4 の付近に嵌める。そして、金網に止められた金属・無機物を回収できるポケット 2 1 2 を該金網 2 1 1 と接続する。ここで、該金網 2 1 1 はポケット 2 1 2 よりも高い位置に設定すること (金網からポケットに傾斜をつけること) により金網に止められた金属・無機物はポケット 2 1 2 に自重で滑り落ちていく、又は

該金網 2 1 1 をモータ等により振動させることにより金網に止められた金属・無機物をポケット 2 1 2 に落とすことでも、金属・無機物を回収することができる。

さらに、ポケット 2 1 2 は 2 段シャッターになっており、循環中に随時金属・無機物を回収することができる。しかし、金属・無機物がある程度溜まったところで、ポケット 2 1 2 から金属・無機物を回収すれば良い。

よって、本発明では、金属及び / 又は無機物分離・回収手段 2 1 が金属・無機物を該ポケット 2 1 2 から分離・回収するとき、循環及び / 又は攪拌手段 (回転車 5) を停止させる必要がないので、廃プラスチック・有機物の処理量を高く維持させることができる。しかも、分離・回収手段が金属・無機物を選別するとき、循環槽 3 又は混合槽 2 3 を開放する必要がないので、当該分解装置及び分解システムの熱効率を高く保つことができる。当然に循環槽 3 又は混合槽 2 3 を一端開放した後に、金属及び / 又は無機物分離・回収を行うこともできる。

加えて、廃プラスチック・有機物 4 に高価な金属が混在している場合において、該金属を効率的に回収する方法として、金属・無機物取り出し口 2 2 (参照 : 図 2) を使用する。例えば、予め高価な金属が混在している廃プラスチック・有機物 4 を触媒循環の邪魔にならない形状 (例 : 立方体、多面体) の金網 (触媒 2 は通過可能な程度の金網) に入れた状態で循環槽 3 又は混合槽 2 3 に投入する。

該金網は循環槽を循環する工程で該金網中の廃プラスチック・有機物 4 は気化されるが、気化されない金属は金網中に残存する。そして、該形状の金網は、金属・無機物取り出し口 2 2 から直接回収する。これにより、該球体形状の金網中に残存する金属を効率的に

10

20

30

40

50

回収することができる。

さらに、上記の場合と異なり、回収する金属の径が触媒 2 の径より小さい場合は、金属及び/又は無機物分離・回収手段 2 1 として、循環槽 3 のいずれかの区分又は混合槽 2 3 内に金網を設置するのが好ましい。金網の下に金属収集容器を載置すれば、自動的に廃プラスチック・有機物 4 から分離された金属を収集することができる。さらには、回収する金属及び/又は無機物、触媒 2 並びに廃プラスチック・有機物 4 を含む混合物を循環の流れから一旦出して、風力、比重、磁気で分離し、金属を除く触媒 2 及び廃プラスチック・有機物 4 を循環の流れにもどすこともできる。

加えて、金属・無機物が付着した廃プラスチック・有機物をカゴ 6 0 2 に入れて、混合槽 2 3 で分解処理した場合には、カゴ 6 0 2 を混合槽 2 3 から搬出する。これにより、金属・無機物のみがカゴ 6 0 2 に残っているので、容易に金属・無機物を回収することができる。

以上により、本発明の分解装置は、優れた金属及び/又は無機物分離・回収方法も提供する。

【 0 0 4 4 】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置の詳細)

図 1 に示すように、本発明の分解装置 1 の通気性底材 2 4 は、金属メッシュである。金属メッシュは、触媒 2 を受止めることができ、且つ気体の通過を許容する材料である。しかし、通気性底材は金属メッシュに限られない。

【 0 0 4 5 】

上記いずれかの触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 の加熱手段 8 は、送風プロア 7 等の担体ガス供給手段により供給された担体ガスを加熱するものである。すなわち、加熱手段 8 は送風プロア等で供給された担体ガスが送風チャンバ 9 に送りこまれる工程において、該担体ガスを加熱することにより、分解反応に必要な触媒活性温度まで触媒を熱する働きを行う。なお、熱源は電気が好ましいが、しかし特には限定されない。

さらに、直接ヒータ等を使用して循環槽内を加熱することもできる。この場合には、加熱に係る電氣量を、上記加熱手段と比較して、約 1/2 ~ 1/3 に抑えることができる。

また、送風チャンバ 9 は、いわゆる担体ガス供給槽と反応初期に必要な熱を供給する槽の 2 つの役割を有する。また、送風チャンバ 9 の存在により、通気性底材 2 4 に複数の穴を有することにより、送風プロア 7 等から供給された担体ガスを触媒内部の全体に均一に分散供給することができる。

【 0 0 4 6 】

(触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置の追加手段)

さらに、本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置 1 では、好ましくは以下のいずれか 1 の手段を含む。

- (1) 無機・金属触媒処理手段
- (2) 担体ガス供給手段
- (3) サイクロン集塵手段
- (4) フィルター付き集塵手段
- (5) 熱交換手段
- (6) プレヒート手段
- (7) 排気手段
- (8) 冷却手段
- (9) 熱回収手段
- (1 0) HCl 連続測定手段
- (1 1) CO 連続測定手段
- (1 2) 警報手段
- (1 3) 石灰中和処理手段

【 0 0 4 7 】

- (1) 無機・金属触媒処理手段

本発明の廃プラスチック分解装置には、酸化触媒処理工程前に「無機・金属触媒処理手段」を導入することが好ましい。無機・金属触媒処理手段とは、酸化触媒にSi, Mg, Cr, Pb, Fe 等、又はダスト(塵)等が付着するのを防止することである。なお、無機・金属触媒として、アルミナ触媒が好ましい。

なお、アルミナ触媒は、酸化触媒槽の前段に設置するのが好ましい。別途アルミナ触媒槽を設けても良い。なお、アルミナ触媒の加熱温度は、好適には350度以上で行うのが良い。

【0048】

(2) 担体ガス供給手段

循環槽及び/又は混合槽に供給する担体ガスとしては、酸素が好ましいが、通常、空気が用いられる。また、必要に応じて不活性ガスを利用しても良い。なお、担体ガスの供給方法は、送風ブロア等を使用し、好ましく触媒の内部全体に均一に分散供給する。供給量は分解有機物の酸化分解に必要な酸素量を含む常温空気、理論酸素必要量の1.3倍~4.0倍が好ましい。さらに、分解効率の点から、1.6倍~3.0倍が良い。なお、ブロア等を用いることができるが、特に限定されない。

なお、本発明の分解装置では、循環槽底部の金網の網目から担体ガス好ましくは空気を循環している触媒の内部に直接供給することにより、従来の反応槽の上部より担体ガスを供給する方法よりも、格段に分解効率が向上する。なお、金網を緻密なメッシュ構造を使用することにより、担体ガスを触媒の内部に均一に供給可能である。

【0049】

集塵手段

本発明の集塵手段は、循環槽3から排出される飛散した金属・無機物及び/又は触媒を回収する。また、回収した触媒2を再利用することもできる。また、集塵手段は、石灰中和手段を挟んで2つあるのが好ましい。さらに、第1集塵手段はサイクロン集塵手段(装置)、第2集塵手段はフィルター付き集塵手段(装置)が好ましい。

(3) サイクロン集塵手段(第1集塵手段)

第1集塵手段で回収した触媒は、サイクロンで集め、循環槽に連結している循環経路より循環槽にもどすことにより、触媒の循環に利用することができる。なお、発明者らは、実験結果により、第1集塵手段で約95%~約99%の触媒が回収できることを確認している。

【0050】

(4) フィルター付き集塵手段(第2集塵手段)

第2集塵手段で回収した触媒は、微粉末であれば、微粉末触媒を固めることにより、望みの粒径にした後に、循環槽にもどすこともできる。

【0051】

(5) 熱交換手段

二酸化炭素と微量の水分を含んだ熱風から熱交換を通して熱を回収する手段である。また、得られた熱源は、加熱手段に利用することができるが、特に限定されない。例えば、供給する空気を加熱する、プレヒートに利用したり、工場施設の給湯関係又は融雪等に利用することができる。

【0052】

(6) プレヒート手段

酸化触媒処理の前にはヒート手段によりプレヒーター(前保温)を行うことが好ましい。濃度の低いガスが流れてきたり、分解槽での発熱が低い場合に酸化触媒を確実に反応させるのに好適である。好ましくは、ヒータを使用する。

【0053】

(7) 排気手段

廃プラスチック・有機物が分解されて生成した安全な炭酸ガス、微量の水分を含む空気を本発明の廃プラスチック・有機物の分解装置外に排出する手段である。好ましくは、排気ブロアを使用する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

(8) 冷却手段

循環槽内が触媒の最適活性温度領域を超えた場合に、循環槽の触媒を冷却する手段である。冷却する方法は、好適には冷却水を循環槽の外周又は内周に流すことにより、循環槽からの熱を回収する（好適は潜熱を利用する、又は冷却水を温める）方法であるが、特に限定されず、羽根等に冷却水を流すこともできる。

【 0 0 5 5 】

(9) 熱回収手段

上記冷却水から得た熱を保存又は利用する手段である。回収した熱は、工場施設の給湯関係又は融雪等に利用することができる。しかし、これらの利用に限られるものではない。

10

【 0 0 5 6 】

(1 0) HCl連続測定手段

HClが石灰中和処理手段で吸収除去されているかを確認するための手段である。すなわち、一定以上のHCl濃度を本発明の廃プラスチック・有機物の分解装置外に排出するのを防ぐ手段である。

【 0 0 5 7 】

(1 1) CO連続測定手段

COが酸触媒処理手段で二酸化炭素に変換されているかを確認するための手段である。すなわち、一定以上のCO濃度を本発明の廃プラスチック・有機物の分解装置外に排出するのを防ぐ手段である。

20

【 0 0 5 8 】

(1 2) 警報手段

本発明の分解装置は、法規制基準内で安全な運転を行っているが、安全域をわずかに超えた場合に、該安全域を超えたことを知らせる警告手段と自動運転停止手段を備える。すなわち、上記HCl連続測定手段及び/又はCO連続測定手段における測定中にわずかに基準値以上のCO、HCl濃度が検出された場合に異常を知らせる手段を備えることができる。好適には、異常を検出した場合には、安全手段（装置）を介して外部に有害ガスを排出させない。

【 0 0 5 9 】

本発明の廃プラスチック・有機物の分解システム

本発明の廃プラスチック・有機物の分解システムは、上記いづかに記載の分解装置を使用して、さらに好適な触媒の使用及び/又は好適な分解条件を使用して廃プラスチック・有機物の分解を行うことを意味する。

30

【 0 0 6 0 】

本発明の「触媒の加熱温度」は、少なくとも、300度以上かつ600度以下、好ましくは、350度以上かつ600度以下、特に好ましくは、420度～560度であり、さらに好ましくは450度～530度の範囲であり、最も好ましくは約480度である。

なお、加熱温度とは、触媒と廃プラスチック及び/又は有機物を反応させるための循環槽内及び/又は混合槽内の触媒温度であり、その触媒の設定温度を保つための設定温度を指す。すなわち、設定温度を480度としても、循環槽内、混合槽内の触媒温度の振れ範囲は設定温度からプラス・マイナス約30度となる。

40

さらに、循環槽内のある箇所では、循環槽の形状や大きさにより、本発明の特に好ましい「触媒の加熱温度」よりも高く又は低くなる場合がある。しかしながら、触媒は循環槽内を循環しているので、触媒の大部分が特に好ましい触媒加熱温度に維持されていれば良い。

【 0 0 6 1 】

本発明の触媒は、好適には、活性成分が酸化チタンである酸化チタンの顆粒体からなる触媒である。また、酸化チタンの顆粒体からなる触媒は活性成分としての酸化チタンのみからなる酸化チタンの顆粒体だけでなく、酸化アルミニウム、酸化ケイ素から選ばれる少

50

なくとも1種と酸化チタンとの混合物(以下、酸化チタン混合物と称する場合がある)の顆粒体も含まれる。既に知られているように、酸化チタンは光触媒としての機能も有しているので、上記いずれかの触媒を用いて、廃プラスチック・有機物を分解するに際して、必要に応じて、光照射特に紫外線の照射の下に、触媒と廃プラスチック・有機物とを加熱攪拌してもよい。しかしながら、多種の廃プラスチックや有機物の単体、またはそれらの固体や液体、又は金属、無機物の含まれた様々な状態の物を分解しようとする、紫外線の照射下では、実用性としての効果は乏しい。

しかしながら、本発明の分解装置及び分解システムでは、回転車を用いること、触媒を循環するための反応槽とは別途に混合槽を導入すること、好適な触媒を使用することにより、光照射を必要とすることなく、高効率で廃プラスチック、有機物の分解を行うことができ、さらには、実験動物等をほぼ完全に分解することもできる。

10

【0062】

本発明の廃プラスチックの分解装置又は分解システムに用いる酸化チタンの顆粒体の形状は好ましくは略球形であり、また粒子径は3.5mesh(5.60mm)以下、好ましくは10mesh(1.70mm)以下である。

使用前の酸化チタンの顆粒体の粒子径の範囲は、5.60mm~110 μ m、より好ましくは3.50mm~150 μ mである。

【0063】

以上により、本発明の「酸化チタンの顆粒体からなる触媒」は、酸化チタンの顆粒体か、又は酸化チタン混合物の顆粒体からなり、3.5mesh(5.60mm)以下、好ましくは10mesh(1.70mm)以下の形状を有すると共に、エッジ処理の結果、2.0%以下、より好ましくは1.0%以下の摩耗率を有するものである。従って、本発明によれば、上述したような触媒を用いることによって、長時間にわたって廃プラスチック、有機物を高効率にて分解することができる。

20

【0064】

また、本発明の「酸化チタンの顆粒体からなる触媒」は、活性成分としての酸化チタンの比表面積が30m²/g以上であり、好ましくは33m²/g以上~65m²/g以下、より好ましくは35m²/g以上~50m²/g以下である。さらには、使用前の酸化チタンの顆粒体からなる触媒の比表面積は、35m²/g以上~50m²/g以下である。これは、比表面積が大きいほど、廃プラスチックとの接触面が大きくなり、分解効率を上げることができる。しかし、比表面積が大きすぎると耐熱性が弱くなり、かつ顆粒体が崩れやすく粉末化しやすくなる。

30

なお、酸化チタンの顆粒体からなる触媒の比表面積の測定方法は、自体公知の方法を利用することができるが、本発明ではBET法を使用して測定する。

【0065】

より好ましくは、本発明の「酸化チタンの顆粒体からなる触媒」は、略球形であり、かつ該顆粒体の「粒子径」が、0.15~1.0mm、好ましくは0.2~0.9mm、より好ましくは0.20~0.80mmである。

より詳しくは、使用前の全酸化チタンの顆粒体中の70%以上、好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上の顆粒体の粒子径が、0.15~0.90mm、好ましくは0.20~0.80mm、より好ましくは0.20~0.80mmである。

40

加えて、粒子径の中心分布は、使用前の全酸化チタンの顆粒体中の70%以上、好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上の顆粒体では、0.20~0.90mm、好ましくは0.25~0.80mm、より好ましくは0.30~0.80mmである。

加えて、本発明の「顆粒体の形状が略球形」とは、従来の酸化チタン触媒の形状と比較して、顆粒体(粒子)表面の角が取れ、粒子形状の球形の度合いが高いことを意味する。

【0066】

さらに、例えば、処理する廃プラスチックがポリ塩化ビニル、ポリウレタン、テフロン(登録商標)等、様々な医療廃棄物プラスチックの場合には、処理工程中に塩化水素、硫黄化合物、フッ化水素、シアンガス、窒素含有化合物が生成する。塩化水素等をそのまま大気放出させることができない。よって「石灰中和処理手段」を導入する。

50

石灰中和処理手段とは、分解処理工程中に発生する塩化水素、硫黄化合物、フッ化水素、シアンガス、窒素含有化合物等を大気中に放出させないために吸着除去することを意味する。石灰中和処理手段では、これらが大気中に放出させないために吸着除去する手段（装置）を意味する。

詳しくは、生石灰、消石灰又はその混合物を主成分とする石灰材であって、それを多孔質で、サイズが2mm以上に成形した塩化水素吸収材ペレットを除去容器に充填し、その除去容器に前記分解された廃プラスチック由来の塩化水素等含有気体を通過させ、塩化水素等を反応吸収させることである。

【0067】

本発明でいう石灰材の主成分は、生石灰でも、消石灰でも、その混合物でもいい。この石灰材を多孔質のペレット状にし、2mm以上の大きさにしたものを用いるのがよい。

さらに、石灰中和処理工程の加熱温度は、好ましくは150度～500度、より好ましくは200度～400度、最も好ましくは250度～350度である。

【0068】

石灰中和処理手段は、好適には石灰中和処理装置を使用する。石灰中和処理装置では、充填槽を利用する。充填槽上部からペレットが下部に向かい落下し、処理の必要なガスは下部から上部へ、石灰ペレットと接触しながら通過するものである。上部にはペレットのストック部、下部には使用済みのペレットの排出部が設けられている。もちろん反応容器の層とはシャッター、ロータリーバルブなどで遮断されている。処理濃度、処理速度により排出量を制御して使用する。装置には潮解現象の防止のためヒーターが設けられている。本分解方法では、高温で処理するため潮解現象は起こさないが、加熱しない状態時のために好適にはヒート工程を設ける。

【0069】

さらに、本発明の廃プラスチック・有機物分解装置には、「酸化触媒処理手段」を導入しても良い。

酸化触媒処理手段とは、上記の加熱された酸化チタンの顆粒体触媒によって分解された廃プラスチックや有機物でも、すべてが完全に分解されるとは限らない。未反応物や中間生成物がそのまま反応容器を出ていく可能性がある。このため、本発明では、その後の工程として酸化触媒処理によってさらに酸化又は還元することが好ましい。なお、酸化触媒処理手段は、好ましくは石灰中和処理手段の後に行う。

【0070】

酸化触媒とは、一般的に無触媒時より低い温度で且つ短時間で酸化、分解反応を起こすものである。このような酸化触媒は従来から種々のものが知られ、市販もされている。一般的に反応温度は、200～500度で使用されるが、本発明では、300度以上が良いが、好ましくは350度以上である。それは雑多な廃プラスチック、有機物などを分解した場合、単一の未分解ガスが発生するとは限らないため、混合した未分解ガスを完全分解するためには350度以上が好ましい。本発明では効率、装置面の有効性から八ニカムタイプが好ましい。

この触媒処理の前にはプレヒート処理（前保温）を行うことが好ましい。濃度の低いガスが流れてきたり、分解槽での発熱が低い場合酸化触媒を確実に処理するためである。

【0071】

この酸化触媒は、一酸化炭素や炭化水素のような未燃物の酸化に対して大きな効果を有するもので、酸素と所定の温度があれば直ちに、且つほとんどが酸化分解される。一酸化炭素ならば二酸化炭素に、炭化水素ならば二酸化炭素と水になる。

【0072】

さらに、本発明の廃プラスチック分解装置には、酸化触媒処理手段前に「無機・金属触媒処理手段好適にはアルミナ触媒処理手段」を導入することが好ましい。アルミナ触媒処理工程とは、酸化触媒にSi, Mg, Cr, Pb, Fe等、又はダスト（塵）等が付着するのを防止することである。なお、アルミナ触媒は、酸化触媒槽の前段に設置するのが好ましい。別途アルミナ触媒槽を設けても良い。なお、アルミナ触媒の加熱温度は、好適には350

10

20

30

40

50

度以上で行うのが良い。

【0073】

このように本発明は酸化チタンによる酸化・分解と、石灰中和処理による塩化水素、フッ化水素、硫黄化合物、窒素含有化合物等の除去、アルミナ触媒処理によるダスト等の除去、及び/又は酸化触媒によるさらなる酸化・分解とを組み合わせることができる。

【0074】

本発明の分解装置又は分解システムに適用することができる廃プラスチック、有機物は、特に限定されるものではなく、ポリエチレン、ポリプロピレン等の、汎用の熱可塑性プラスチックのほか、熱硬化性プラスチックも本発明の方法によって分解し、ガス化することができる。また、廃プラスチック、有機物は、破碎して、数 mm^3 角程度の大きさにしたものが分解効率から好ましいが、破碎することなく分解処理もすることができる。

なお、本発明の廃プラスチック、有機物の分解装置又は分解システムで分解できる対象は、プラスチック例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、テフロン（登録商標）、また、オムツ、人工透析装置、抗がん剤、実験動物、遺伝子研究関係処理物特に発光微生物、情報端末物、機密情報物（例えば、CD-R等）、自動車・家電廃プラ、有価物金属回収、有機物と金属無機物の分離等が挙げられるが、有機物を含め、特に限定はされない。さらに、医療廃棄物の場合では、用途に応じてステンレス、アルミニウムなどの金属が混在していたり、表面に金属が蒸着、貼着等されていたりする。また、廃プラスチックとは、使用済みプラスチックのみを対象とするのではなく、未使用であるが

【0075】

以下に実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれら実施例により何ら限定されるものではない。

【実施例1】

【0076】

以下の実施例では、病院等で廃棄される使用済みの注射器、包装袋、又は薬瓶のような医療廃棄物を、本発明の分解装置の廃プラスチック・有機物処理手段によって処理する工程を説明する。既に述べた要素には、引続き同じ呼称、又は同じ符号を用いるものとする。

【0077】

上記実施態様4及び実施態様7の触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置を使用した。

触媒2を循環槽3内に投入し、次に、送風ブローア7によって循環槽3に空気を供給した。次に、加熱手段8を起動させることにより、空気を加熱して、該加熱された空気（熱風）を循環槽3の内部に供給することにより、触媒2の温度を420度～560度になるようにした。

【0078】

次に、数 mm^3 程度の大きさの医療廃棄物を循環槽3の投入口6から投入した。投入した医療廃棄物は、触媒2と共に回転車5により循環槽3内を循環させた。この循環の工程で、触媒2と医療廃棄物とは、攪拌羽根53によって攪拌され続けるので、触媒2と医療廃棄物との接触が繰り返され、触媒2の作用に基づき、医療廃棄物に含まれる廃プラスチック・有機物4の分解が促進された。これにより、循環槽3に投入された総ての医療廃棄物に含まれる廃プラスチック・有機物4は、触媒の循環工程中に気化した。廃プラスチック・有機物4が気化する過程で、その分解が起こると、二酸化炭素と水蒸気を主成分とするガスが発生した。

【0079】

上記のガス（気化した有機物）は、石灰中和処理手段、続いて酸化触媒処理手段へ送って処理をした。

【0080】

また、上記の循環工程で、医療廃棄物の大部分を占める廃プラスチック・有機物 4 は酸化するが、医療廃棄物に混入した金属は、循環の後に至っても触媒 2 の中に残る。このような金属を、触媒 2 と共に更に循環される工程で選別できるようにしても良い。例えば、触媒 2 の最大径が通過することができる程度の網目を有する金網 2 1 1 を、金属及び / 又は無機物分離・回収手段として循環槽 3 のいずれか 1 の区分に嵌めこむ。そして、金網に止められた金属・無機物を回収できるポケット 2 1 2 を設置し、ポケットから金属・無機物を回収することができる。

【 0 0 8 1 】

従って、本発明の分解装置によれば、環境・産業用廃棄物に含まれる金属、無機物を循環槽 3 に残留させることがなく、金属の酸化を抑え、そのリサイクルを実現することができる。しかも、金属及び / 又は無機物分離・回収手段が金属を選別するとき、回転車 5 を停止させる必要がないので、医療廃棄物の処理量を高く維持させることができる。また、金属及び / 又は無機物分離・回収手段 2 1 が金属を選別するとき、循環槽 3 の扉を開放する必要がないので、廃プラスチック・有機物処理手段の熱効率を高く保つことができる。

10

【実施例 2】

【 0 0 8 2 】

本発明の廃プラスチック・有機物の分解システム

上記実施態様 4 の分解装置 { 上記 (B) の混合槽付き } を使用し、循環槽内の酸化チタンの顆粒体を 4 2 0 度 ~ 5 6 0 度に加熱した。

なお、使用した酸化チタンの顆粒体の活性成分としての酸化チタンの特性は、(1) 比表面積が $35\text{m}^2/\text{g}$ 以上 ~ $50\text{m}^2/\text{g}$ 以下、(2) 顆粒体が 3.5mesh (5.60mm) 以下であった。

20

なお、使用した廃プラスチック・有機物は、実験で使用したラット 1 匹 (約 560g) である。

【 0 0 8 3 】

ラット 1 匹をカゴに収納して混合槽内に導入した。そして、循環槽内の触媒を約 2 時間循環させた後に、カゴを搬出した。なお、触媒循環で発生したガス (気化した有機物) は、石灰中和処理手段、続いて酸化触媒処理手段へ送り処理をした。

また、酸化触媒処理手段後のガス濃度を触媒循環前のガス濃度と比較した。

さらに、循環後の触媒にタンパク質が付着しているかを確認した。

【 0 0 8 4 】

(回収したラットの確認)

回収したカゴの中には、ラットの頭蓋、大腿骨、上腕骨、椎骨が灰化残存していた。しかし、ラットの体毛、皮膚、筋肉は完全に分解消失されていた。

これにより、触媒量を増やすことにより、ラットの頭蓋、大腿骨、上腕骨、椎骨も短時間でほぼ完全に分解消失させることができると考えられる。

30

【 0 0 8 5 】

(酸化触媒処理手段後のガス濃度の確認)

ガスクロマトグラフィーにより、酸化触媒処理手段後のガス濃度及び触媒循環前のガス濃度を測定した。測定結果は、以下の表 1 である。

以下の表 1 からわかるように、循環前後では各ガス濃度の変化がほぼなかった。すなわち、本発明の分解装置は、有害ガスである NO_x 、 SO_2 、 CO 等を環境中に放出することなく、廃プラスチック・有機物を分解することができる。

40

【 0 0 8 6 】

【表 1】

循環前のガス濃度

NO _x	0.5ppm
SO ₂	3.4ppm
CO	1.7ppm
CO ₂	0.24%
O ₂	20.61%

循環後のガス濃度

NO _x	0.6ppm
SO ₂	2.2ppm
CO	0.4ppm
CO ₂	0.07%
O ₂	20.83%

10

【 0 0 8 7 】

(循環後の触媒に付着しているタンパク質の確認)

上記循環後の触媒500gに蒸留水500mlを加え、触媒を攪拌洗浄し、さらに超音波で5時間洗浄し、静置した。次に、上澄液 { pH2.0 OD(A280nm 0.002) } を回収した。そして、回収した上澄液250mlを20mMTris-HCl緩衝液pH8.0で透析して、透析溶液を得た。

20

【 0 0 8 8 】

上記透析溶液でタンパク質定量を行なった。タンパク質定量法は、以下の通りである。

タンパク質定量法：試験管マイクロアッセイ法2.5～25 μg/ml

試験管に800 μlの試験溶液にCBB溶液（ナカライテスクタンパク質定量試薬）200 μlを加え、十分に攪拌して10分間放置した。次に、1時間以内に、試薬ブランクを対照として、吸光度（595nm）を測定した {（試薬ブランク（0.002）でゼロ点補正後測定）}。

測定結果は、以下の表 2 である。

以下の表 2 からわかるように、検体中にはタンパク質を検出することができないか、又は1ml中2.5 μg以下であった。

30

【 0 0 8 9 】

【表 2】

検体	測定値
検体1	-0.001
検体2	0.004
検体3	0.004
検体4	-0.004
検体5	-0.004

40

【 0 0 9 0 】

上記透析後の洗浄液40mlをDEAEカラムに添加した。塩濃度0～0.4モルで溶出した後にタンパク質分析を行った。

未吸着、吸着画分ともにタンパク質ピークは認められなかった。

【 0 0 9 1 】

上記透析後の洗浄液50mlに硫化アンモニウム（0-70%飽和）を加え、遠心分離をした。沈殿画分は認められなかったが、上澄液を捨て、20mM Tris-HCl緩衝液pH8.0 1.0mlで洗浄した。次に、洗浄液を回収して、透析した後にタンパク質定量（UV OD A280nm）を行った。

50

タンパク質は検出することができなかった。

【0092】

以上の結果から、ラット体内に存在していたタンパク質は、ほぼ完全に分解消失したものと考えられる。

【実施例3】

【0093】

本発明の廃プラスチック・有機物の分解システム2

上記実施態様7の分解装置（カゴ収納領域付き）を使用し、下記使用する酸化チタンの顆粒体以外は上記実施例2と同様に実験を行った。

使用した酸化チタンの顆粒体の活性成分としての酸化チタンの特性は、（1）顆粒体の形状が略球形であり、（2）全顆粒体の70%以上の顆粒体の粒子径が0.15~1.0mmであった。

10

【0094】

実施例2の結果と同様に、タンパク質は検出することができなかった。すなわち、ラット体内に存在していたタンパク質は、ほぼ完全に分解消失したものと考えられる。

【0095】

本発明の分解システムでは、従来の分解方法に比べて格段に高い分解効率を示す。また、石灰中和処理手段による石灰中和処理工程及び酸化触媒処理手段による酸化触媒処理工程により、分解工程中にHCl、フッ化水素、硫黄化合物、窒素化合物等を発生するプラスチック、有機物又は血液等の生体由来物、フッ化水素を発生するフッ素化合物の処理も容易に行うことができた。

20

【0096】

その他、本発明のすべての実施例は、その主旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々の改良、修正、変更を加えた態様で実施できるものである。

【産業上の利用可能性】

【0097】

本発明の分解装置及び分解システムは、医療廃棄物に限らず、あらゆるプラスチック等の廃材を処理するのに有益な技術である。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】本発明の触媒循環型廃プラスチック・有機物の装置の断面図。

【図2】本発明の実施態様1の装置の上面図

【図3】本発明の実施態様2の装置の上面図

【図4】本発明の実施態様3の装置の上面図

【図5】本発明の実施態様4の装置の上面図

【図6】本発明の実施態様5の装置の上面図

【図7】本発明の回転車5の図

【図8】本発明の別の態様の回転車5の図

【図9】本発明の混合槽の断面図

【図10】本発明の混合槽の断面図

【図11】本発明の混合槽の断面図

【図12】本発明の混合槽（カゴ運搬レーン付）の断面図

【図13】廃プラスチック・有機物が循環している模式図

【図14】本発明のその他の実施態様

【図15】本発明の実施態様6の装置の上面図

【図16】本発明の実施態様6（カゴ運搬レーン付）の装置の上面図

【図17】本発明の実施態様7の装置の上面図

【図18】本発明の実施態様7の装置の上面図（触媒循環方向が逆）

【図19】本発明の実施態様7の装置の断面図

【図20】本発明の実施態様7（混合槽付）の装置の上面図

30

40

50

【図 2 1】本発明の実施態様 8 の装置の上面図

【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

- 1 : 触媒循環型廃プラスチック・有機物の分解装置
- 2 : 触媒
- 3 : 循環槽
- 4 : 廃プラスチック・有機物 (廃プラスチック及び / 又は有機物)
- 5 : 回転車
- 5 - 1 : 回転車
- 5 - 2 : 回転車
- 5 - 3 : 回転車
- 5 - 4 : 回転車
- 5 - 5 : 回転車
- 5 - 6 : 回転車
- 5 - 7 : 回転車
- 5 - 8 : 回転車
- 5 - 9 : 回転車
- 6 : 投入口
- 7 : 送風ブローア
- 8 : 加熱手段
- 9 : 送風チャンバ
- 10 : 排気口
- 11 : 第 1 区分
- 12 : 第 2 区分
- 13 : 第 3 区分
- 14 : 第 4 区分
- 15 : 第 5 区分
- 16 : 第 6 区分
- 17 : パドル
- 18 : 回転軸
- 19 : 各区分の内側の領域
- 20 : 仕切り壁
- 21 : 金属及び / 又は無機物分離・回収手段
- 22 : 金属・無機物取り出し口
- 23 : 混合槽
- 24 : 通気性底材
- 25 : 最終区分の下流端
- 51 : 車輪
- 52 : 穴
- 53 : 攪拌羽根
- 54 : 補助羽根
- 55 : 突起
- 211 : 触媒 2 の最大径が通過することができる程度の網目を有する金網
- 212 : ポケット
- 231 : 攪拌手段
- 232 : 触媒導入口
- 233 : 廃プラスチック・有機物の導入口
- 234 : 接続管
- 235 : 1 又は 2 以上のカゴ収納領域
- 236 : 搬入口

10

20

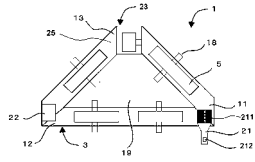
30

40

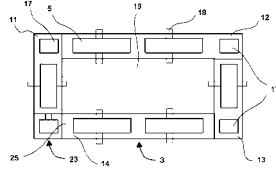
50

2 3 7 : 搬出口	
2 3 8 : 担体ガスを供給する手段	
2 3 9 : シュート	
2 4 0 : 第 1 触媒滞留領域	
2 4 1 : 第 2 触媒滞留領域	
2 4 2 : 弁	
6 0 1 : カゴ運搬レーン	
6 0 2 : カゴ	
6 0 3 : カゴ運搬レーンの上流端	
6 0 4 : カゴ運搬レーンの下流端	10
6 0 5 : 触媒量を制御する網	
6 0 6 : カゴの運搬の流れ	
7 0 1 : 循環及び / 又は攪拌手段	
7 0 2 : 上流端	
7 0 3 : 下流端	
8 0 1 : 両端領域	
8 0 2 : 中央領域	
9 0 1 : 右領域	
9 0 2 : 中央領域	
9 0 3 : 左領域	20
9 0 4 : 下流端	
9 0 5 : 補助攪拌手段	
9 0 6 : 触媒及び / 又は廃プラスチック・有機物の流れ	
1 0 0 1 : 前方領域	
1 0 0 2 : 後方領域	
1 0 0 3 : 下流端	

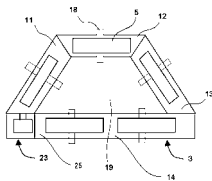
【図2】



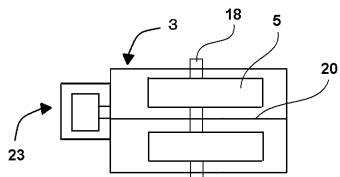
【図3】



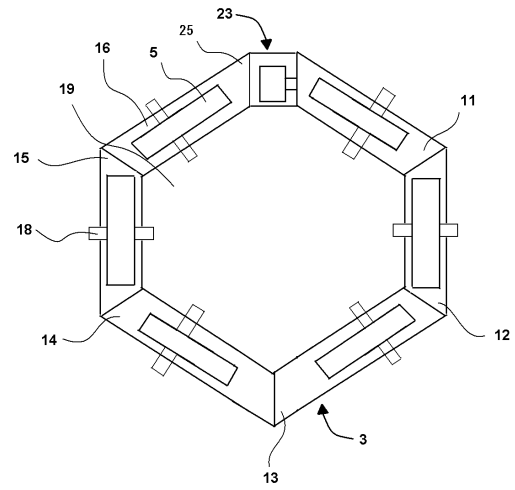
【図4】



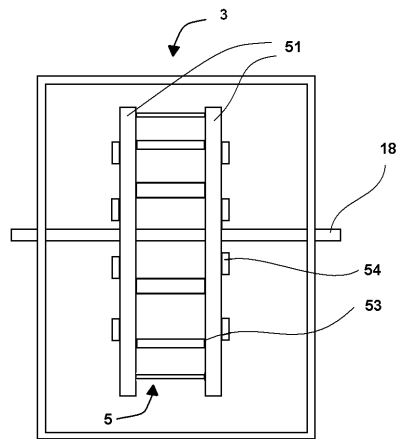
【図6】



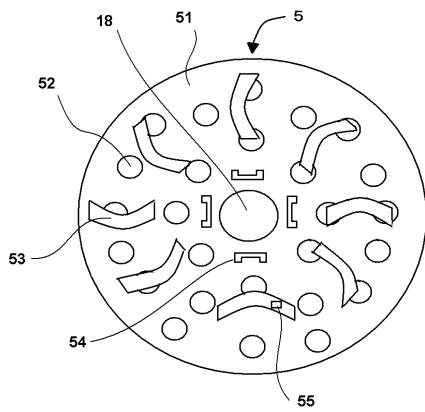
【図5】



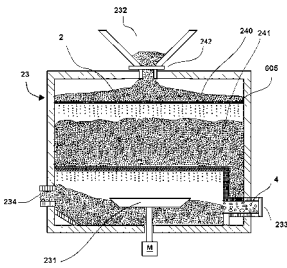
【図7】



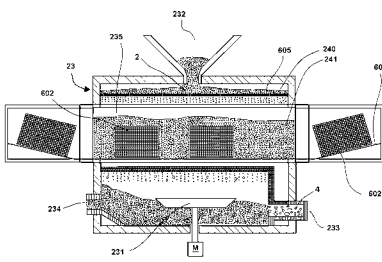
【 図 8 】



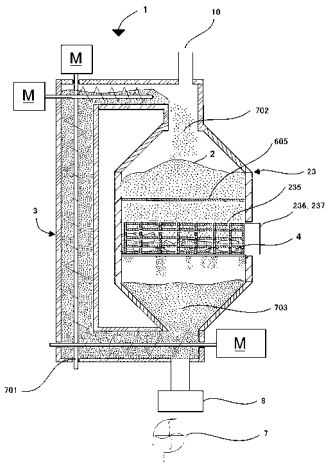
【 図 9 】



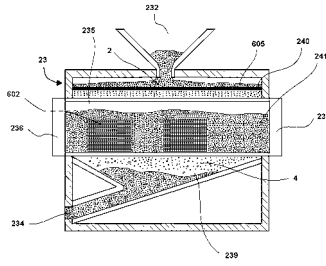
【 図 12 】



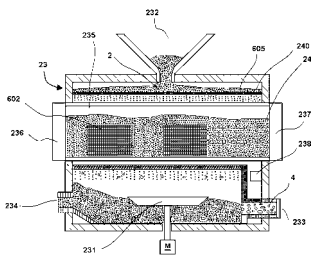
【 図 14 】



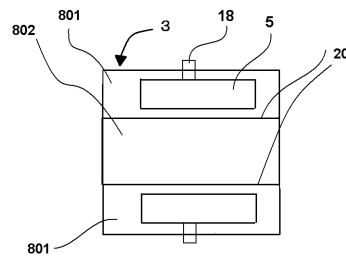
【 図 10 】



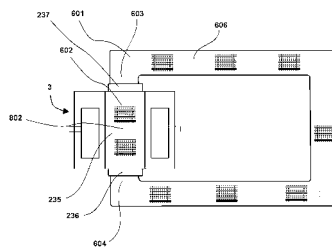
【 図 11 】



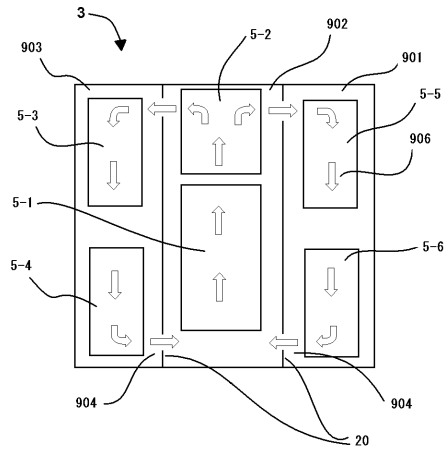
【 図 15 】



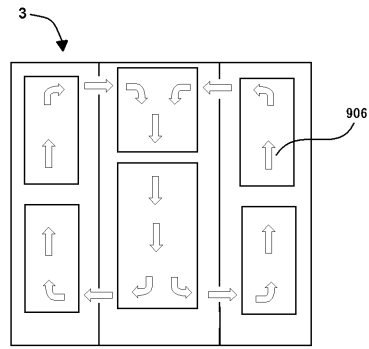
【 図 16 】



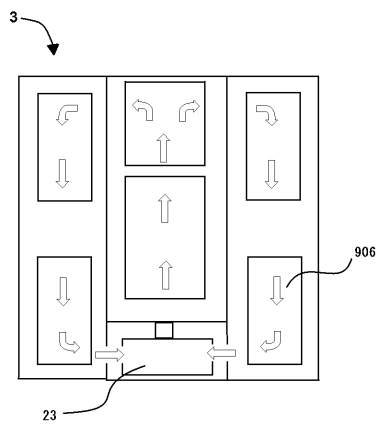
【 図 17 】



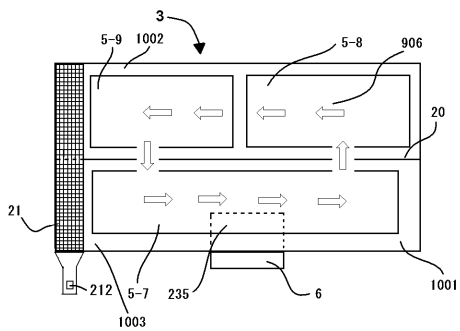
【 図 18 】



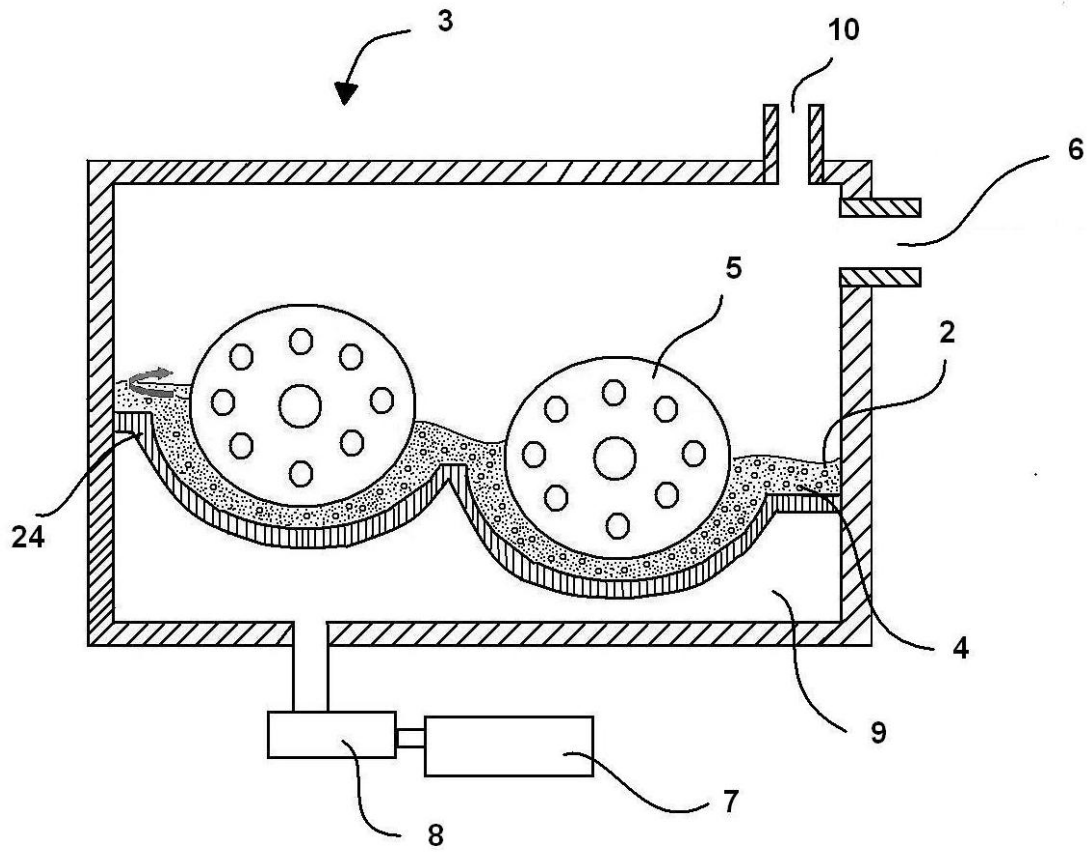
【 図 20 】



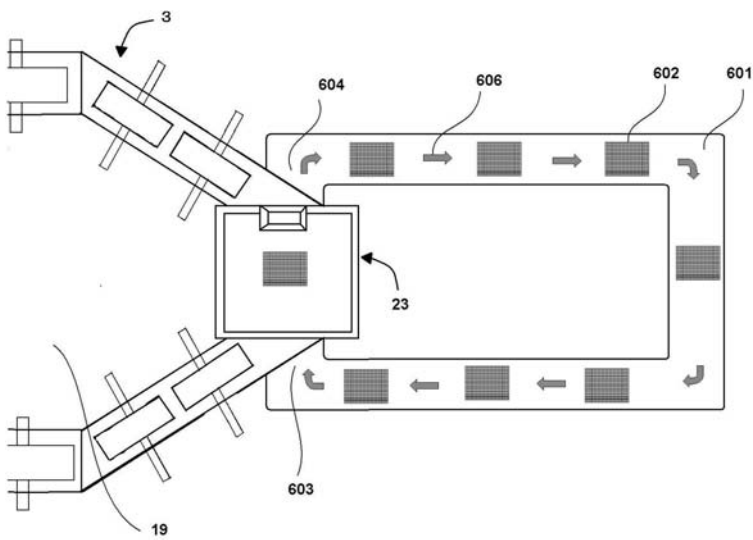
【 図 21 】



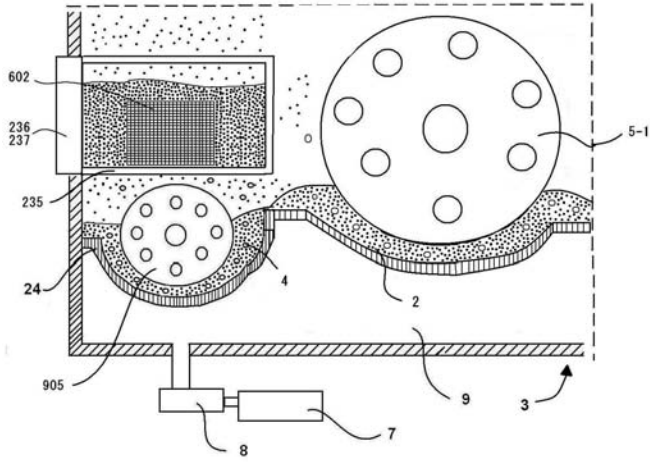
【 図 1 】



【 図 1 3 】



【 図 19 】



フロントページの続き

(72)発明者 榎本 逸志

滋賀県草津市東草津2丁目3番38号 草津電機株式会社内

審査官 金 公彦

(56)参考文献 特開2005-307007(JP,A)
特開2003-284934(JP,A)
登録実用新案第3036156(JP,U)
特表2003-528937(JP,A)
特開2005-048160(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B09B 1/00-5/00

B29B 17/00-17/04

C08J 11/00-11/28