(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年9月26日(26.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/195568 A1

(51) 国際特許分類:
B01J 20/18 (2006.01) *B01J 20/30* (2006.01)
B01D 15/00 (2006.01) *C09K 3/00* (2006.01)
B01J 20/28 (2006.01) *C10G 25/05* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/008805

(22) 国際出願日： 2024年3月7日(07.03.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-046763 2023年3月23日(23.03.2023) JP

(71) 出願人:クラリアント触媒株式会社(**CLARIANT CATALYSTS (JAPAN) K.K.**) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目２８番８号 文京グリーンコートセンターオフィス９階 Tokyo (JP).

(72) 発明者:ゾン イェン(**ZENG Yan**); 〒9392753 富山県富山市婦中町笹倉６３５ Toyama (JP). 町田 良祐(**MACHIDA Ryosuke**); 〒9392753 富山県富山市婦中町笹倉６３５ Toyama (JP). 中嶋 直仁(**NAKASHIMA Tadahito**); 〒9392753 富山県富山市婦中町笹倉６３５ Toyama (JP). 金賢中(**KIM Hyunjoong**); 〒9392753 富山県富山市婦中町笹倉６３５ Toyama (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2024/195568 A1

(54) Title: CHLORINE COMPOUND REMOVING AGENT FOR REMOVING CHLORINE COMPOUNDS FROM LIQUID HYDROCARBON

(54) 発明の名称： 液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤

(57) Abstract: Problem: The purpose of the present invention is to provide an organic chlorine compound removing agent capable of sufficiently removing chlorine compounds from a liquid hydrocarbon fluid. Solution: The present invention pertains to a chlorine compound removing agent for removing chlorine compounds from liquid hydrocarbon, the agent comprising: 1-40 wt% of zinc oxide; 5-40 wt% of a basic compound, where the basic compound is selected from the group consisting of alkali metal compounds, alkaline earth metal compounds, and a combination thereof; 10-85 wt% of zeolite; and 5-50 wt% of a binder. Here, wt% is based on the weight of the chlorine compound removing agent.

(57) 要約：課題 本発明の目的は、液状炭化水素流体から塩素化合物を十分に除去できる有機塩素化合物除去剤を提供することである。 解決手段 本発明は、１～４０重量%の酸化亜鉛、５～４０重量%の塩基性化合物、ここで、当該塩基性化合物は、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、１０～８５重量%のゼオライト、および、５～５０重量%の結合剤を含む、ここで、重量%は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤に関する。

明　細　書

発明の名称 ：

液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤

技術分野

[0001] 本発明は、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤に関する。

背景技術

[0002] 一般に、石油精製工程において、改質ガソリンなどの液体炭化水素は、塩化水素などの無機塩素化合物と有機塩素化合物とを含む。当該塩素化合物は、石油精製工程に用いられる装置を腐蝕させてしまうため、除去する必要がある。

[0003] 文献１（特開２００１－０７２９８４）は、（ａ）酸化亜鉛と（ｂ）結合剤及び（ｃ）アルカリ金属化合物及びアルカリ土類金属化合物からなる群から選択される少なくとも一種の塩基性化合物とを主成分として含有する有機塩素化合物除去剤、及びそれを用いる液状炭化水素流体中の無機及び有機塩素化合物の除去方法を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００１－０７２９８４

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、石油精製プロセスの効率化のためにも、液状炭化水素流体中の塩素化合物をより多く除去できる除去剤が求められている。液状炭化水素流体に含まれる塩素化合物には、塩化水素のような無機塩素化合物、および、炭素あるいは炭化水素に塩素が付加された有機塩素化合物がある。一般に、無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方、または、これらのいずれか一方を除去することが求められる。また、従来の塩素化合物除去剤は、液状炭化水素

流体と接触する工程において、無機塩素化合物を吸着した除去剤表面に固体酸である塩化物を生成しうる。当該除去剤の表面の固体酸性により、流体中の炭化水素と塩化水素とが反応し、有機塩素化合物が生成され、除去剤と炭化水素との接触工程により、むしろ有機塩素化合物濃度が高くなるという問題もある。

課題を解決するための手段

[0006] 目的は、液状炭化水素流体から塩素化合物を十分に除去できる塩素化合物除去剤を提供することである。

[0007] 本発明の一態様は、１～４０重量％の酸化亜鉛、５～４０重量％の塩基性化合物、ここで、当該塩基性化合物は、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、１０～８５重量％のゼオライト、および、５～５０重量％の結合剤を含む、ここで、重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤である。

[0008] 本発明の別の態様は、液体炭化水素を前記塩素化合物除去剤と接触させる工程、を含む、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法である。

[0009] 本発明の別の態様は、酸化亜鉛、塩基性化合物、ゼオライトおよび結合剤を混合して混合物を得る工程、当該混合物を成形して成形体を得る工程、および、当該成形体をか焼する工程、を含む、前記塩素化合物除去剤の製造方法である。

[0010] 本発明の別の態様は、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための、前記塩素化合物の使用である。

発明の効果

[0011] 本発明により、液状炭化水素流体から塩素化合物を十分に除去できる塩素化合物除去剤を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0012] 液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤は、１～４０重量％の酸化亜鉛、５～４０重量％の塩基性化合物、１０～８５重量％の

ゼオライト、および、５～５０重量％の結合剤を含む、ここで、当重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく。

[0013] 「流体」は、特に説明しない場合は、液体炭化水素流体を表す。

「重量％」は、特に説明しない場合は、塩素化合物除去剤の重量に基づいた重量割合を表す。

「除去剤」は、特に説明しない場合は、塩素化合物除去剤を意味する。

「除去方法」は、特に説明しない場合は、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法を意味する。

[0014] 当該酸化亜鉛は、塩素化合物除去剤の重量に基づいて、１～４０重量％である。酸化亜鉛は、一実施態様では３～３９重量％、別の実施態様では５～３８重量％、別の実施態様では６～３７重量％、別の実施態様では７．５～３７．５重量％、別の実施態様では８～３７重量％、別の実施態様では８．５～３６．５重量％、別の実施態様では９～３６重量％、別の実施態様では９．５～３５．５重量％、別の実施態様では１０～３３重量％、別の実施態様では１０～２２重量％、別の実施態様では１０．５～３２重量％、別の実施態様では１１～３１重量％、別の実施態様では１１．５～３０重量％、別の実施態様では１２～２８重量％、別の実施態様では１５～２６重量％、別の実施態様では１７～２４重量％、別の実施態様では１９～２１重量％、別の実施態様では３～２５重量％、別の実施態様では５～２４．５重量％、別の実施態様では６～２４重量％、別の実施態様では７．５～２３重量％、別の実施態様では８～２３．５重量％、別の実施態様では８．５～２３重量％、別の実施態様では９～２２．８重量％、別の実施態様では９．５～２２．５重量％である。

[0015] 酸化亜鉛の比表面積は、一実施態様では２０～１００m^2／ｇ、別の実施態様では４０～１００m^2／ｇである。

[0016] 塩基性化合物は、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。

[0017] 別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ金属化合物を含む。一実

施態様では、当該塩基性化合物に含まれるアルカリ金属化合物は、ナトリウム、カリウム、リチウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物に含まれるアルカリ金属化合物は、ナトリウムを含む。

[0018] 別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ土類金属化合物を含む。一実施態様では、当該塩基性化合物に含まれるアルカリ土類金属化合物は、マグネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物に含まれるアルカリ土類金属化合物は、マグネシウム、カルシウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物に含まれるアルカリ土類金属化合物は、カルシウムを含む。

[0019] 別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム、カルシウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む。

[0020] 一実施態様では、当該塩基性化合物は、酸化物、水酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、酸化物、水酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、水酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、水酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、水酸化物、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、水酸化物、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される。別の実施態様では、当該塩基性化

合物は、水酸化物を含む。別の実施態様では、塩基性化合物は、水酸化物である。

[0021] 別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ金属酸化物、アルカリ金属水酸化物、アルカリ金属炭酸塩、アルカリ金属炭酸水素塩、アルカリ土類金属酸化物、アルカリ土類金属水酸化物、アルカリ土類金属炭酸塩、アルカリ土類金属炭酸水素塩、および、これらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ金属酸化物、アルカリ金属水酸化物、アルカリ金属炭酸塩、アルカリ金属炭酸水素塩、アルカリ土類金属酸化物、アルカリ土類金属水酸化物、アルカリ土類金属炭酸塩、アルカリ土類金属炭酸水素塩、および、これらの組み合せからなる群から選択される。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ金属炭酸塩、アルカリ金属炭酸水素塩、アルカリ土類金属水酸化物、および、これらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ金属炭酸塩、アルカリ金属炭酸水素塩、アルカリ土類金属水酸化物、および、これらの組み合せからなる群から選択される。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ金属炭酸水素塩、アルカリ土類金属水酸化物、および、これらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、アルカリ金属炭酸水素塩、アルカリ土類金属水酸化物、および、これらの組み合せからなる群から選択される。

[0022] 別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム炭酸水素塩、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウムおよびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム炭酸水素塩、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウムおよびこれらの組み合せからなる群から選択される。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム炭酸水素塩、水酸化カルシウムおよびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム炭酸水素塩、水酸化カルシウムおよびこれらの組み合せからなる群

から選択される。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム炭酸水素塩を含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、ナトリウム炭酸水素塩である。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、水酸化カルシウムを含む。別の実施態様では、当該塩基性化合物は、水酸化カルシウムである。

[0023] 塩基性化合物は、塩素化合物除去剤の重量に基づき、５～４０重量％である。塩基性化合物は、塩素化合物除去剤の重量に基づき、一実施態様では６～３７重量％、別の実施態様では７～３４重量％、別の実施態様では８～３０重量％、別の実施態様では９～２８重量％、別の実施態様では１０～２５重量％、別の実施態様では１１～２３重量％、別の実施態様では１２～２０重量％、別の実施態様では１３～１９重量％、別の実施態様では１４～１８重量％、別の実施態様では１５～１７重量％、別の実施態様では５～３８重量％、別の実施態様では７～３３重量％、別の実施態様では９～３１．５重量％、別の実施態様では１１～３０重量％、別の実施態様では１２．５～２８重量％、別の実施態様では１３．５～２７重量％、別の実施態様では１５～２６重量％である。

[0024] ゼオライトは、粘土鉱物のうち、含水アルミノケイ酸塩、または、含水ケイ酸塩である。一実施態様では、ゼオライトは、含水アルミノケイ酸塩である。一実施態様では、ゼオライトは、アルカリ金属、アルカリ土類金属、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される金属を含む。

[0025] 一実施態様では、ゼオライトはアルカリ金属を含む。ゼオライトに含まれるアルカリ金属は、酸化物として計算して、ゼオライトの重量に基づいて、一実施態様では１～４０重量％、別の実施態様では１～３６重量％、別の実施態様では１～３１重量％、別の実施態様では１～２６重量％、別の実施態様では１～２０重量％、別の実施態様では２～３０重量％、別の実施態様では２～２５重量％、別の実施態様では２～２０重量％、別の実施態様では３～３０重量％、別の実施態様では３～２５重量％、別の実施態様では３～２０重量％、別の実施態様では４～３０重量％、別の実施態様では４～２５重量％、別の実施態様では４～２０重量％、別の実施態様では８～３０重量％、

別の実施態様では８～２５重量％、別の実施態様では８～２０重量％、別の実施態様では１４～３０重量％、別の実施態様では１４～２５重量％、別の実施態様では１４～２０重量％である。

[0026] 一実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ金属は、リチウム（Ｌｉ）、ナトリウム（Ｎａ）、カリウム（Ｋ）、ルビジウム（Ｒｂ）、セシウム（Ｃｓ）およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ金属は、Ｌｉ、Ｎａ、Ｋおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、当該アルカリ金属は、Ｎａ、Ｌｉおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ金属は、Ｋ、Ｎａおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ金属は、Ｋを含む。別の実施態様では、当該アルカリ金属は、Ｎａを含む。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ金属は、ＮａおよびＫを含む。

[0027] 別の実施態様では、ゼオライトはアルカリ土類金属を含む。ゼオライトに含まれるアルカリ土類金属は、酸化物として計算して、ゼオライトの重量に基づいて、一実施態様では０．１～２０重量％、別の実施態様では０．１～１７重量％、別の実施態様では０．１～１２重量％、別の実施態様では０．１～８重量％、別の実施態様では０．１～５重量％、別の実施態様では０．１～３重量％、別の実施態様では０．１～２．５重量％、別の実施態様では０．１～１重量％、別の実施態様では０．２～２０重量％、別の実施態様では０．２～１２重量％、別の実施態様では０．２～５重量％、別の実施態様では０．２～３重量％、別の実施態様では０．２～２．５重量％、別の実施態様では０．２～１重量％、別の実施態様では０．３～２０重量％、別の実施態様では０．３～１２重量％、別の実施態様では０．３～５重量％、別の実施態様では０．３～３重量％、別の実施態様では０．３～２．５重量％、別の実施態様では０．３～１重量％、である。

[0028] 一実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ土類金属は、カルシウム（

Ｃａ）、ストロンチウム（Ｓｒ）、バリウム（Ｂａ）、ラジウム（Ｒａ）、ベリリウム（Ｂｅ）、マグネシウム（Ｍｇ）およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ土類金属は、Ｃａ、Ｓｒ、Ｂａ、Ｍｇ、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ土類金属は、Ｃａ、Ｍｇおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ土類金属は、Ｃａを含む。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ土類金属は、Ｍｇを含む。別の実施態様では、ゼオライトに含まれるアルカリ土類金属は、ＣａおよびＭｇを含む。

[0029] 別の実施態様では、ゼオライトはアルカリ金属およびアルカリ土類金属を含む。ゼオライトに含まれるアルカリ金属およびアルカリ土類金属は、酸化物として計算して、ゼオライトの重量に基づいて、一実施態様では１～４０重量％、別の実施態様では１～３６重量％、別の実施態様では１～３１重量％、別の実施態様では１～２６重量％、別の実施態様では１～２０重量％、別の実施態様では２～３０重量％、別の実施態様では２～２５重量％、別の実施態様では２～２０重量％、別の実施態様では３～３０重量％、別の実施態様では３～２５重量％、別の実施態様では３～２０重量％である。

[0030] 一実施態様では、ゼオライトは、Ｌｉ、Ｎａ、Ｋ、Ｒｂ、Ｃｓ、Ｃａ、Ｓｒ、Ｂａ、Ｒａ、Ｂｅ、Ｍｇおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される金属を含む。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｌｉ、Ｎａ、Ｋ、Ｃｓ、Ｃａ、Ｓｒ、Ｂａ、Ｍｇおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される金属を含む。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｎａ、Ｋ、Ｃａ、Ｍｇおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される金属を含む。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｎａ、Ｋ、Ｃａ、Ｍｇを含む。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｎａを含む。

[0031] 一実施態様では、ゼオライトは含水アルミノケイ酸塩である。当該含水アルミノケイ酸塩に含まれるシリコン（Ｓｉ）およびアルミニウム（Ａｌ）の元

素比率（Ｓｉ／ＡｌＯ比）は、一実施態様では、０．１～２５．０、別の実施態様では、０．３～２２．５、別の実施態様では、０．３～２０．５、別の実施態様では、０．４～１６．０、別の実施態様では、０．５～１３．８、別の実施態様では、０．６～１１．２、別の実施態様では、０．７～９．７、別の実施態様では、０．８～７．２、別の実施態様では、０．９～５．８、別の実施態様では、０．３～４．５、別の実施態様では、０．４～４．０、別の実施態様では、０．５～３．８、別の実施態様では、０．６～３．２、別の実施態様では、０．７～２．７、別の実施態様では、０．８～２．２、別の実施態様では、０．９～１．８、別の実施態様では、１．０～１．５、別の実施態様では、１．１～１．２、別の実施態様では、２．０～６．５、別の実施態様では、２．４～６．０、別の実施態様では、２．８～５．８、別の実施態様では、３．３～５．３、別の実施態様では、３．７～４．８、別の実施態様では、４．１～４．５、別の実施態様では、０．１～６．０、別の実施態様では、０．２～５．８、別の実施態様では、０．５～５．３、別の実施態様では、０．７～４．８、別の実施態様では、１．０～４．５、である。

[0032] ゼオライトは、シリカあるいはアルミナの四面体構造を基本単位とする立体的な結晶構造を有する。ゼオライトは、結晶構造の骨格によって、種類分けされる。ゼオライトの結晶構造の骨格は、ＸＲＤ測定により特定することができる。ゼオライトは、骨格構造の違いに基づいて、国際ゼオライト学会により骨格コードが与えられている。

[0033] 一実施態様では、ゼオライトは、ベータ型（ＢＥＡ）、Ｙ型（ＦＡＵ）、Ｘ型（ＦＡＵ）、Ｌ型（ＬＴＬ）、Ａ型（ＬＴＡ）、ＭＣＭ－２２（MWW）、モルデナイト（ＭＯＲ）、フェリエライト（ＦＥＲ）、ＺＳＭ－５（ＭＦＩ）およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトは、ベータ型、Ｙ型、Ｘ型、Ｌ型、Ａ型、モルデナイト、フェリエライトおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｙ型、Ｘ型、Ｌ型、Ａ型、モルデナイト、フェ

リエライトおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｙ型、Ｘ型、Ｌ型、モルデナイトおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｘ型、Ｌ型、モルデナイトおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。

[0034] 別の実施態様では、ゼオライトは、Ｘ型、モルデナイトおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｘ型を含む。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｘ型である。別の実施態様では、ゼオライトは、モルデナイトを含む。別の実施態様では、ゼオライトは、モルデナイトである。当該Ｘ型ゼオライトには、ゼオライト中のイオン交換可能なカチオンがリチウムイオンであるリチウム型Ｘ型ゼオライト（Ｌｉ－Ｘ型ゼオライト）、ナトリウムイオンであるナトリウム型Ｘ型ゼオライト（Ｎａ－Ｘ型ゼオライト）およびカリウムイオンであるカリウム型Ｘ型ゼオライト（Ｋ－Ｘ型ゼオライト）がある。別の実施態様では、ゼオライトは、Ｌｉ－Ｘ型、Ｎａ－Ｘ型、Ｋ－Ｘ型およびこれらの組み合せからなる群から選択されるＸ型ゼオライトである。別の実施態様では、Ｘ型ゼオライトは、Ｎａ－Ｘ型（１３Ｘ）を含む。別の実施態様では、Ｘ型ゼオライトは、Ｎａ－Ｘ型（１３Ｘ）である。

[0035] ゼオライトは、塩素化合物除去剤の重量に基づき、１０～８５重量％である。ゼオライトは、塩素化合物除去剤の重量に基づき、一実施態様では１０～６２重量％、別の実施態様では１２～５４重量％、別の実施態様では１２～６６重量％、別の実施態様では１３～６１重量％、別の実施態様では１４～５９重量％、別の実施態様では１５～５６重量％、別の実施態様では１６～５５重量％、別の実施態様では１７～５３重量％、別の実施態様では１８～５２重量％、別の実施態様では２１～８２重量％、別の実施態様では２２～８０重量％、別の実施態様では２３～７６重量％、別の実施態様では２４～７２重量％、別の実施態様では２５～６９重量％、別の実施態様では２６～６６重量％、別の実施態様では２７～６１重量％、別の実施態様では２８～

５９重量％、別の実施態様では２９～５６重量％、別の実施態様では３０～５４重量％、別の実施態様では３２～６６重量％、別の実施態様では３３～６１重量％、別の実施態様では３４～５９重量％、別の実施態様では３５～５６重量％、別の実施態様では３６～５５重量％、別の実施態様では３７～５３重量％、別の実施態様では３８～５２重量％、別の実施態様では３９～５１重量％である。

[0036] 結合剤は、一実施態様では、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト（パリゴルスカイト）、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む。別の実施態様では、結合剤は、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土である。別の実施態様では、結合剤は、セピオライト、アタパルジャイト、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む。別の実施態様では、結合剤は、セピオライト、アタパルジャイト、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土である。別の実施態様では、結合剤は、セピオライト、アタパルジャイトおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む。別の実施態様では、結合剤は、セピオライト、アタパルジャイトおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土である。別の実施態様では、結合剤は、アタパルジャイトを含む。別の実施態様では、結合剤は、アタパルジャイトである。

[0037] 別の実施態様では、結合剤は、粘土の他に、シリカゾル、水ガラス、アルミナゾル、水酸化アルミニウム、ベーマイト型含水アルミナ等を含む。

[0038] 結合剤は、塩素化合物除去剤の重量に基づき、５～５０重量％である。結合剤は、塩素化合物除去剤の重量に基づき、一実施態様では６～４９重量％、別の実施態様では７～４８重量％、別の実施態様では８～４５重量％、別の実施態様では９～４３重量％、別の実施態様では１０～４１重量％、別の実施態様では１１～３９重量％、別の実施態様では１２～３７重量％、別の実

施態様では１３～３５重量％、別の実施態様では１４～３４重量％、別の実施態様では１５～３３重量％、別の実施態様では１６～３２重量％、別の実施態様では１７～３１重量％、別の実施態様では１８～３０重量％、別の実施態様では１９～２９重量％、別の実施態様では２０～２８重量％、別の実施態様では２１～２７重量％、別の実施態様では２２～２６重量％、別の実施態様では２３～２５重量％、別の実施態様では１９～３５重量％、別の実施態様では２０．５～３３重量％、別の実施態様では２２～３１重量％、別の実施態様では２３～２９重量％である。

[0039] 塩素化合物除去剤の形状は限定されない。除去剤は塩素化合物除去剤として十分な除去能力と強度を得る限り、任意の形状にすることができる。除去剤の形状は、一実施態様では、柱形、球形、スパイラル形、錠剤、顆粒、破砕粒、粉末およびこれらの組み合わせから選択される。別の実施例では、除去剤の形状は、柱形である。柱形の内部は、充填、中空、ハニカム形、格子状でもよい。

[0040] 柱形の塩素化合物除去剤の断面は、一実施態様では、円形、楕円形、多角形、長方形、ポリローブ形およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、柱形の除去剤の断面は、円形、楕円形、ポリローブ形およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、柱形の除去剤の断面は、ポリローブ（poly-lobe）形である。一実施態様では、ポリローブ型は、トライローブ形である。柱形の側面、例えば円柱形の側面に３本の溝を設けることで、断面は３つ裂片を含むトライローブ形となる。別の実施例では、除去剤の形状は、円形断面を持つ柱形、すなわち円柱形である。別の実施例では、除去剤の形状は、トライローブ形の断面を持つ柱形である。

[0041] 塩素化合物除去剤の断面の平均直径は、一実施態様では、０．１～３０ｍｍ、別の実施態様では、０．３～２８ｍｍ、別の実施態様では、０．４～２４ｍｍ、別の実施態様では、０．５～２２ｍｍ、別の実施態様では、０．７～２０ｍｍ、別の実施態様では、０．９～１８ｍｍ、別の実施態様では、１．

０～１５ｍｍ、別の実施態様では、１．２～１０ｍｍ、別の実施態様では、１．３～８ｍｍ、別の実施態様では、１．４～５ｍｍ、別の実施態様では、１．５～４ｍｍ、別の実施態様では、１．６～２ｍｍ、である。上記塩素化合物除去剤の断面の直径とは、円形断面では当該円形の直径を、円形断面以外では、断面の外接円の直径を意味する。

[0042] 塩素化合物除去剤の平均長さは、一実施態様では、１～１００ｍｍ、別の実施態様では、１．３～８９ｍｍ、別の実施態様では、１．４～７２ｍｍ、別の実施態様では、１．５～６３ｍｍ、別の実施態様では、１．７～５１ｍｍ、別の実施態様では、１．９～４４ｍｍ、別の実施態様では、２．０～３２ｍｍ、別の実施態様では、２．２～２０ｍｍ、別の実施態様では、２．３～１１ｍｍ、別の実施態様では、２．４～７ｍｍ、別の実施態様では、２．６～５ｍｍ、別の実施態様では、２．８～４ｍｍ、である。上記塩素化合物除去剤の断面の平均直径および平均長さは、ランダムに選ばれた１００個の当該除去剤の平均測定値である。

[0043] 塩素化合物除去剤の比表面積（ＳＡ）は、一実施態様では、３０～５００m^2／ｇ、別の実施態様では、３０～４９０m^2／ｇ、別の実施態様では、３０～４８０m^2／ｇ、別の実施態様では、３０～４５０m^2／ｇ、別の実施態様では、３０～４３０m^2／ｇ、別の実施態様では、３０～４２０m^2／ｇ、別の実施態様では、３２～４１５m^2／ｇ、別の実施態様では、３４～４１０m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～４００m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～３９０m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～３８０m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～１５０m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～１４２m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～１３２m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～１２５m^2／ｇ、別の実施態様では、３５～１２０m^2／ｇ、別の実施態様では、２００～４５０m^2／ｇ、別の実施態様では、２１０～４４０m^2／ｇ、別の実施態様では、２２０～４２０m^2／ｇ、別の実施態様では、２３０～４００m^2／ｇ、別の実施態様では、２４０～３８０m^2／ｇ、別の実施態様では、２４５～３７０m^2／ｇである。

[0044] 当該除去剤は、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤である。当該塩素化合物は、一実施態様では、有機塩素化合物、無機塩素化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。別の実施態様では、当該除去剤は、液体炭化水素から有機塩素化合物、または、無機塩素化合物のいずれかを除去するための除去剤である。

[0045] 一実施態様では、当該塩素化合物は、無機塩素化合物を含む。一実施態様では、当該除去剤は、液体炭化水素から無機塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤である。

[0046] 一実施態様では、当該塩素化合物は、有機塩素化合物を含む。一実施態様では、当該除去剤は、液体炭化水素から有機塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤である。

[0047] 別の実施態様では、当該塩素化合物は、無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を含む。一実施態様では、当該除去剤は、液体炭化水素から無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を除去するための塩素化合物除去剤である。別の実施態様では、当該除去剤は、液体炭化水素から無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を同時に除去するための塩素化合物除去剤である。

[0048] 塩素化合物除去剤の製造方法は、酸化亜鉛、塩基性化合物、ゼオライトおよび結合剤を混合して混合物を得る工程、当該混合物を成形して成形体を得る工程、および、当該成形体をか焼する工程、を含む。

[0049] 一実施態様では、酸化亜鉛、塩基性化合物、ゼオライトおよび結合剤を混合する工程において、ミキサー、ニーダー又はマーラーで原料を十分に乾式混合した後、成形に適した粘度にするために水を添加する。

[0050] 一実施態様では、得られた混合物は、押出成形またはモールド成形によって成形される。別の実施態様では、当該押出成形は、押出成形機またはペレタイザーで行う。当該成形体の形状は、上記塩素化合物除去剤の形状と同じである。

[0051] 当該か焼温度は、一実施態様では２００～５００℃、別の実施態様では２５

０～４００℃、別の実施態様では２８０～３５０℃である。か焼時間は、一実施態様では１０分～５時間、別の実施態様では３０分～３．５時間、別の実施態様では５０分～２時間である。

[0052] 一実施態様では、塩素化合物除去剤の製造方法は、前記か焼工程の前に、成形体を乾燥させる工程を含む。乾燥温度は、一実施態様では５０～２５０℃、別の実施態様では７０～２００℃、別の実施態様では９０～１６０℃、別の実施態様では１００～１４０℃である。当該乾燥時間は、一実施態様では１～１０時間、別の実施態様では２．５～８時間、別の実施態様では４～６時間である。

[0053] 一実施態様では、上記成形体をか焼して塩素化合物除去剤が得られる。別の実施態様では、か焼された成形体を所望のサイズに粉砕する。別の実施態様では、粉砕された成形体を篩分けし、所定の粒径をもつ粒形の塩素化合物除去剤を得ることもできる。

[0054] 液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法は、液体炭化水素を上記塩素化合物除去剤と接触させる工程、を含む。

[0055] 液体炭化水素は、一実施態様では、石油精製により得られる液体を含む。当該液体炭化水素には、沸点範囲の如何を問わず、種々の炭化水素留分を用いることができる。別の実施態様では、液体炭化水素は、液体天然ガス、液化石油ガス（ＬＰＧ）、ガソリン、灯油、ナフサ、リフォメート（改質油）、ディーゼル燃料、及びこれらの組み合せからなる群から選択される液体を含む。別の実施態様では、液体炭化水素は、ナフサ、リフォメート及びこれらの組み合せからなる群から選択される液体を含む。別の実施態様では、液体炭化水素はリフォメートを含む。別の実施態様では、液体炭化水素はリフォメートである。

[0056] 一実施態様では、当液体炭化水素を当塩素化合物除去剤と１０～４００℃で接触させる。当液体炭化水素を当塩素化合物除去剤と接触させる温度は、別の実施態様では１０～３５０℃、別の実施態様では１０～３００℃、別の実施態様では１０～２５０℃、別の実施態様では１０～２００℃、別の実施態

様では１０～１５０℃、別の実施態様では１０～１００℃、別の実施態様では１０～８０℃、別の実施態様では１０～５０℃である。

[0057] 液体炭化水素を塩素化合物除去剤と接触させる際の圧力は、一実施態様では０．１～１５ＭＰａ、別の実施態様では０．１～５ＭＰａである。

[0058] 当該液体炭化水素供給量の空間時間は、一実施態様では１分～１０時間、別の実施態様では１分～８時間、別の実施態様では１分～６時間、別の実施態様では１分～３時間、別の実施態様では１分～２時間、別の実施態様では１分～１００分、別の実施態様では１分～９０分、別の実施態様では１分～７５分である。

[0059] 空間時間とは、除去剤の容積をＶｍ^3、当該除去剤と接触させる液体炭化水素の供給量をＸｍ^3／分としたとき、空間時間（分）ｋ＝Ｖ／Ｘで表される。

[0060] 一実施態様では、当該塩素化合物除去剤を反応器に充填し、当該反応器内において液体炭化水素を当該塩素化合物除去剤と接触させることができる。一実施態様では、当該反応器は、液体炭化水素の炭化水素供給口及び出口を含む。一実施態様では、当反応器は、固定床、流動床、移動床またはこれらの組み合わせを含む。別の実施態様では、当該反応器は当該除去剤が充填された固定床を含む。別の実施態様では、液体炭化水素フィードを当反応器の供給口から供給し、反応器内に充填された当該除去剤に接触させる工程、を含む。当該方法により、塩素化合物が除去された液体炭化水素を、反応器の出口から得ることができる。

[0061] 上記除去剤は、実施例で示すとおり、無機塩素化合物を除去するのに優れているため、無機塩素化合物除去剤として用いることも可能である。一実施態様では、当該除去方法は、液体炭化水素から無機塩素化合物を除去する方法である。一実施態様では、液体炭化水素は、無機塩素化合物を含み、有機塩素化合物を実質含まない。「有機塩素化合物を実質含まない」とは、当該液体炭化水素に含まれる有機塩素化合物がゼロもしくは含まれていたとしても０．１ｐｐｍ以下であることを意味する。

[0062] 上記除去剤は、実施例で示すとおり、有機塩素化合物を除去するのにも優れ

ているため、有機塩素化合物除去剤として用いることも可能である。一実施態様では、当該除去方法は、液体炭化水素から有機塩素化合物を除去する方法である。一実施態様では、液体炭化水素は、有機塩素化合物を含み、無機塩素化合物を実質含まない。「無機塩素化合物を実質含まない」とは、当該液体炭化水素に含まれる無機塩素化合物がゼロもしくは含まれていたとしても０．１ｐｐｍ以下であることを意味する。

[0063] 当該除去剤は、実施例で示すとおり、無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を除去するのに優れているため、無機塩素化合物および有機塩素化合物両方の除去剤として用いることも可能である。一実施態様では、当該除去方法は、液体炭化水素から無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を除去する方法である。無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を除去する方法は、液体炭化水素から無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を同時に除去してもよいし、無機塩素化合物および有機塩素化合物を別々の工程で除去してもよい。

[0064] 無機塩素化合物および有機塩素化合物を別々の工程で除去する場合、無機塩素化合物を除去する工程、および、有機塩素化合物を除去する工程それぞれを時間および場所を異にして独立して行ってもよいし、時間的・場所的に連続していてもよい。無機塩素化合物を除去する工程、または、有機塩素化合物を除去する工程のいずれかで上記塩素化合物除去剤を用いることができる。

[0065] 一実施態様では、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法は、（ｂ）液体炭化水素を本発明に係る塩素化合物除去剤と接触させて、液体炭化水素から無機塩素化合物を除去する工程、および、（ａ）液体炭化水素を別の有機塩素化合物除去剤と接触させて、液体炭化水素から有機塩素化合物を除去する工程を含む。別の実施態様では、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法は、（ｂ）液体炭化水素を本発明に係る塩素化合物除去剤と接触させて、液体炭化水素から無機塩素化合物を除去する工程、および、次いで、（ａ）当該無機塩素化合物含有量が低減した液体炭化水素を別の有機塩素化合物

除去剤と接触させて、液体炭化水素から有機塩素化合物を除去する工程、を含む。「別の有機塩素化合物除去剤」とは、本発明の塩素化合物除去剤とは別の有機塩素化合物を除去する除去剤である。例えば、クラリアント社のActiSorb（登録商標）Cl6である。

[0066] 一実施態様では、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法は、（ｂ）液体炭化水素を別の無機塩素化合物除去剤と接触させて、液体炭化水素から無機塩素化合物を除去する工程、および、（ａ）液体炭化水素を本発明に係る塩素化合物除去剤と接触させて、液体炭化水素から有機塩素化合物を除去する工程を含む。別の実施態様では、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法は、（ｂ）液体炭化水素を別の無機塩素化合物除去剤と接触させて、液体炭化水素から無機塩素化合物を除去する工程、および、次いで（ａ）当該無機塩素化合物含有量が低減した液体炭化水素を本発明に係る塩素化合物除去剤と接触させて、液体炭化水素から有機塩素化合物を除去する工程を含む。「別の無機塩素化合物除去剤」とは、本発明の塩素化合物除去剤とは別の無機塩素化合物を除去する除去剤である。例えば、クラリアント社のActiSorb（登録商標）C125である。

実施例

[0067] 本発明について実施例及び比較例により具体的に説明する。本発明は当実施例等により何ら限定されるものではない。

[0068] 実施例１、比較例１～３

塩素化合物除去剤の製造

下記に示す酸化亜鉛、アタパルジャイト、水酸化カルシウムおよびゼオライトを、表１に示す分量でそれぞれ加え、ニーダーで１０分間乾式混合した。

酸化亜鉛：活性亜鉛華AZO、正同化学工業(株)

アタパルジャイト：Min-U-Gel（登録商標）200、Active Minerals International LLC

水酸化カルシウム：消石灰、宇部マテリアルズ（株）

ゼオライト（１３Ｘ）：NAX zeolite（Ｎａ含む含水アルミノケイ酸塩、Ｓｉ

／ＡｌＩ比：１．１６）、Qingdao Wish Chemicals Co. Ltd.

ゼオライト－モルデナイト（ＭＯＲ）：日東ゼオライト#70（Ｓｉ／ＡｌＩ比：４．２４）、日東粉化工業(株)

[0069] その後、押出成形に適した粘度になるまで水をニーダー中へ徐々に加えながら、さらに１０分間混練した。得られた混練物を押出し成形した。押出成形されたペレットは、断面がトライローブ形の柱形であった。当該ペレットを１２０℃で５時間乾燥させてから、３００℃で１時間か焼し、塩素化合物除去剤を準備した。当該塩素化合物除去剤のサイズは、断面は平均直径約１．６ｍｍのトライローブ形、かつ、平均長さ約３ｍｍであった。

[0070] 比表面積（ＳＡ）の測定方法

得られた除去剤について、比表面積を、JIS Z8830:2013に準じてＢＥＴ（１点）法により液体窒素温度下での窒素ガスの吸着に基づいて、比表面積測定装置（Macsorb（登録商標） HM model-1201、MOUNTECH Co. Ltd.）を用いて測定した。

[0071] ＨＣｌ除去量

容器に２００ｍｌのリフォメートおよび１０ｇの上記除去剤を入れた。当該リフォメート中のＲＣｌおよびＨＣｌは、いずれも０．５ｐｐｍ以下と、ほとんど含まれていなかった。ＨＣｌを含んだN_2ガスをチューブを通して容器中のリフォメートに撹拌しながら供給し、ＨＣｌを飽和させた。当該ＨＣｌが飽和したリフォメートおよび除去剤を含む容器を３時間静置した。その後、リフォメート中の除去剤を取り出し、１２０℃で乾燥させたのち、フォルハルト(Volhard)滴定法により、各除去剤が除去したＨＣｌの量（HCl pick-up）を測定した。

[0072] リフォメート中ＲＣｌ

上記除去剤を取り出した後のリフォメートは、供給されたＨＣｌとリフォメート中の炭化水素が反応してＲＣｌが生成されていると考えられる。当該ＲＣｌ生成量を次の手順で測定した。まず、除去剤を取り出した後のリフォメートと純水を分液ロート中で混合し、純水にＨＣｌを抽出させた。その後、

ＲＣｌ含むリフォメートとＨＣｌを含む水相を分離した。その後、リフォメート中のＲＣｌ量を、波長分散型ＸＲＦで測定した（蛍光X線分析装置、Supermini200、株式会社リガク）。

[0073] ＲＣｌ除去量

次に、新たにリフォメートを準備し、当該リフォメートおよび除去剤を接触させて、除去剤がリフォメートから吸着するＲＣｌ量を次の手順で測定した。

[0074] １．まず、約１００ｐｐｍのＲＣｌが溶解したリフォメートを準備した。

２．４０ｍｌの当該リフォメートおよび２ｇの各除去剤を、三角フラスコに入れた。

３．当該三角フラスコをシェーカーで、室温（約２５℃）の下、１時間振とうした。

４．当該三角フラスコ内の除去剤は残し、リフォメートのみを全て取り出した。取り出した当該リフォメート中のＲＣｌ量を、波長分散小型蛍光Ｘ線分析装置（Supermini200、株式会社リガク）で測定した。除去剤を入れていないリフォメート中のＲＣｌ量から、それぞれ測定で得られたＲＣｌ量を引いて、当操作における各除去剤が吸着したＲＣｌの量とした。

５．その後、上記三角フラスコ内の除去剤はそのままで、１００ｐｐｍ含むリフォメートを新たに４０ｍｌ注いで、上記同様に、１時間振とうさせた後、上記同様、各除去剤が吸着したＲＣｌの量を測定した。さらに、同様の操作を繰り返し、上記３回の繰り返し操作による各除去剤のＲＣｌ吸着量の総量を、当該除去剤のRCl pick-upとした。

[0075] 結果を表１に示す。HCl pick-up、リフォメート中のＲＣｌ量およびRCl pick-upは、比較例１の測定値を１００とした時の相対値とした。

[0076] HCl pick-upは、比較例２および３において比較例１よりも低下したが、実施例１では比較例１よりも増加した。また、リフォメート中のＲＣｌ量は、比較例２および３でそれぞれ約５倍および約８倍に増加している。供給されたＨＣｌとリフォメート中の炭化水素とが反応してＲＣｌが生成されたためと

考えられる。これに対し、実施例１では、リフォメート中のＲＣＩ量は、比較例１の約半分に減少した。RCl pick-upは、比較例２、３および実施例１において比較例１の約２～３倍高くなった。

[0077] [表1]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例1
組成	ZnO	30	0	0	20
	$Ce(OH)_2$	40	20	20	16
	アタパルジャイト	30	30	30	24
	ゼオライト13X	0	50	0	40
	ゼオライトMOR	0	0	50	0
SA (m^2/g)		54	323	49	279
HCl Pick-up*		100	99	69	118
リフォメート中 RCl 量*		100	492	778	57
RCl Pick-up*		100	302	197	222

* 比較例1の値を 100 とした相対値。

[0078] 上記実施態様は、技術的または論理的に矛盾しない任意の方法で組み合わせることができる。例えば、以下の実施態様が挙げられる。

[0079] 実施態様１：１～４０重量％の酸化亜鉛、５～４０重量％の塩基性化合物、ここで、当該塩基性化合物は、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、１０～８５重量％のゼオライト、および、５～５０重量％の結合剤を含む、ここで、重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤。

[0080] 実施態様２：前記塩基性化合物は、酸化物、水酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む、実施態様１に記載の塩素化合物除去剤。

[0081] 実施態様３：前記塩基性化合物は、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグ

ネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む、実施態様１または実施態様２に記載の塩素化合物除去剤。

[0082] 実施態様４：前記ゼオライトは、ゼオライトは、ベータ型（ＢＥＡ）、Ｙ型（ＦＡＵ）、Ｘ型（ＦＡＵ）、Ｌ型（ＬＴＬ）、Ａ型（ＬＴＡ）、ＭＣＭ－２２（MWW）、モルデナイト（ＭＯＲ）、フェリエライト（ＦＥＲ）、ＺＳＭ－５（ＭＦＩ）、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、実施態様１～３に記載の塩素化合物除去剤。

[0083] 実施態様５：前記ゼオライトは、Ｓｉ／ＡｌＩ比が０．１～２５．０である含水アルミノケイ酸塩である、実施態様１～４に記載の塩素化合物除去剤。

[0084] 実施態様６：前記結合剤は、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト（パリゴルスカイト）、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む、実施態様１～５に記載の塩素化合物除去剤。

[0085] 実施態様７：前記塩素化合物除去剤の比表面積（ＳＡ）は、３０～５００m^2／ｇである、実施態様１～６に記載の塩素化合物除去剤。

[0086] 実施態様８：前記塩素化合物は、有機塩素化合物、無機塩素化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、実施態様１～７に記載の塩素化合物除去剤。

[0087] 実施態様９：前記塩素化合物は、無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を含む、実施態様１～８に記載の塩素化合物除去剤。

[0088] 実施態様１０：液体炭化水素を実施態様１に記載の塩素化合物除去剤と接触させる工程、を含む、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法。

[0089] 実施態様１１：前記液体炭化水素を前記塩素化合物除去剤と１０～４００℃で接触させる、実施態様１０の方法。

[0090] 実施態様１２：前記塩素化合物は、有機塩素化合物、無機塩素化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、実施態様１０または１１の方法。

[0091] 実施態様１３：前記塩素化合物は、無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を含む、実施態様１０～１２の方法。

[0092] 実施態様１４：酸化亜鉛、塩基性化合物、ゼオライトおよび結合剤を混合して混合物を得る工程、
当該混合物を成形して成形体を得る工程、および
当該成形体をか焼する工程、
を含む、実施態様１の塩素化合物除去剤の製造方法。

[0093] 実施態様１５：液体炭化水素から塩素化合物を除去するための、実施態様１の塩素化合物除去剤の使用。

[0094] 実施態様１６：液体炭化水素から無機塩素化合物を除去するための、実施態様１の塩素化合物除去剤の使用。

[0095] 実施態様１７：液体炭化水素から有機塩素化合物を除去するための、実施態様１の塩素化合物除去剤の使用。

[0096] 実施態様１８：液体炭化水素から無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を除去するための、実施態様１の塩素化合物除去剤の使用。

[0097] 実施態様１９：液体炭化水素から無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を同時に除去するための、実施態様１の塩素化合物除去剤の使用。

[0098] 実施態様２０：１～４０重量％の酸化亜鉛；５～４０重量％の塩基性化合物、ここで、当該塩基性化合物は、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される；１０～８５重量％のゼオライト、ここで当該ゼオライトは、ベータ型（ＢＥＡ）、Ｙ型（ＦＡＵ）、Ｘ型（ＦＡＵ）、Ｌ型（ＬＴＬ）、Ａ型（ＬＴＡ）、ＭＣＭ－２２（MWW）、モルデナイト（ＭＯＲ）、フェリエライト（ＦＥＲ）、ＺＳＭ－５（ＭＦＩ）、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される；および、５～５０重量％の結合剤を含む、ここで当該結合剤は、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト（パリゴルスカイト）、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む、ここで、重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、

液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤。

[0099] 実施態様２１：１～４０重量％の酸化亜鉛；５～４０重量％の塩基性化合物、ここで、当該塩基性化合物は、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む；１０～８５重量％のゼオライト、ここで当該ゼオライトは、ベータ型（ＢＥＡ）、Ｙ型（ＦＡＵ）、Ｘ型（ＦＡＵ）、Ｌ型（ＬＴＬ）、Ａ型（ＬＴＡ）、ＭＣＭ－２２（MWW）、モルデナイト（ＭＯＲ）、フェリエライト（ＦＥＲ）、ＺＳＭ－５（ＭＦＩ）、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される；および、５～５０重量％の結合剤を含む、ここで当該結合剤は、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト（パリゴルスカイト）、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む、ここで、重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤。

[0100] 実施態様２２：１～４０重量％の酸化亜鉛；５～４０重量％の塩基性化合物、ここで、前記塩基性化合物は、酸化物、水酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物である、および、前記塩基性化合物は、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む；１０～８５重量％のゼオライト、ここで当該ゼオライトは、ベータ型（ＢＥＡ）、Ｙ型（ＦＡＵ）、Ｘ型（ＦＡＵ）、Ｌ型（ＬＴＬ）、Ａ型（ＬＴＡ）、ＭＣＭ－２２（MWW）、モルデナイト（ＭＯＲ）、フェリエライト（ＦＥＲ）、ＺＳＭ－５（ＭＦＩ）、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される；および、５～５０重量％の結合剤を含む、ここで当該結合剤は、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト（パリゴルスカイト）、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む、ここで、重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、液体炭化水素から塩素化合物を除

去するための塩素化合物除去剤。

[0101] 実施態様２３：１～４０重量％の酸化亜鉛；５～４０重量％の塩基性化合物、ここで、当該塩基性化合物は、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される；１０～８５重量％のゼオライト、ここで当該ゼオライトは、リチウム（Ｌｉ）、ナトリウム（Ｎａ）、カリウム（Ｋ）、ルビジウム（Ｒｂ）、セシウム（Ｃｓ）およびこれらの組み合わせからなる群から選択されるアルカリ金属を含む；および、５～５０重量％の結合剤を含む、ここで当該結合剤は、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト（パリゴルスカイト）、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む、ここで、重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤。

請求の範囲

[請求項1] １～４０重量％の酸化亜鉛、
５～４０重量％の塩基性化合物、ここで、当該塩基性化合物は、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、
１０～８５重量％のゼオライト、および
５～５０重量％の結合剤を含む、
ここで、重量％は、塩素化合物除去剤の重量に基づく、
液体炭化水素から塩素化合物を除去するための塩素化合物除去剤。

[請求項2] 前記塩基性化合物は、酸化物、水酸化物、炭酸塩、炭酸水素塩およびこれらの組み合せからなる群から選択される化合物を含む、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項3] 前記塩基性化合物は、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウムおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される元素を含む、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項4] 前記ゼオライトは、ベータ型（ＢＥＡ）、Ｙ型（ＦＡＵ）、Ｘ型（ＦＡＵ）、Ｌ型（ＬＴＬ）、Ａ型（ＬＴＡ）、ＭＣＭ－２２（MWW）、モルデナイト（ＭＯＲ）、フェリエライト（ＦＥＲ）、ＺＳＭ－５（ＭＦＩ）、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項5] 前記ゼオライトは、Ｓｉ／ＡＩ比が０．１～２５．０である含水アルミノケイ酸塩である、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項6] 前記結合剤は、カオリン、ガイロメ粘土、木節粘土、ベントナイト、セピオライト、アタパルジャイト（パリゴルスカイト）、タルクおよびこれらの組み合わせからなる群から選択される粘土を含む、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項7] 前記塩素化合物除去剤の比表面積（ＳＡ）は、３０～５００m^2／ｇ

である、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項8] 前記塩素化合物は、有機塩素化合物、無機塩素化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項9] 前記塩素化合物は、無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を含む、請求項１に記載の塩素化合物除去剤。

[請求項10] 液体炭化水素を請求項１に記載の塩素化合物除去剤と接触させる工程、を含む、液体炭化水素から塩素化合物を除去する方法。

[請求項11] 前記液体炭化水素を前記塩素化合物除去剤と１０～４００℃で接触させる、請求項１０に記載の方法。

[請求項12] 前記塩素化合物は、有機塩素化合物、無機塩素化合物およびこれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項１０に記載の方法。

[請求項13] 前記塩素化合物は、無機塩素化合物および有機塩素化合物の両方を含む、請求項１０に記載の方法。

[請求項14] 酸化亜鉛、塩基性化合物、ゼオライトおよび結合剤を混合して混合物を得る工程、

当該混合物を成形して成形体を得る工程、および

当該成形体をか焼する工程、

を含む、請求項１の塩素化合物除去剤の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/008805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 20/18(2006.01)i; ***B01D 15/00***(2006.01)i; ***B01J 20/28***(2006.01)i; ***B01J 20/30***(2006.01)i; ***C09K 3/00***(2006.01)i; ***C10G 25/05***(2006.01)i
FI: B01J20/18 E; B01J20/28 Z; B01J20/30; B01D15/00 K; B01D15/00 J; C09K3/00 S; C10G25/05

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01J20/18; B01D15/00; B01J20/28; B01J20/30; C09K3/00; C10G25/05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-126679 A (CLARIANT CATALYSTS JAPAN KK) 16 August 2018 (2018-08-16)	1-14
A	JP 11-504672 A (XING, Li) 27 April 1999 (1999-04-27)	1-14
A	KR 10-2257763 B1 (ECO CREATION IND CO., LTD.) 24 May 2021 (2021-05-24)	1-14
A	JP 2007-190503 A (JAPAN ENERGY CORP.) 02 August 2007 (2007-08-02)	1-14
A	JP 11-33396 A (TOYO CCI KK) 09 February 1999 (1999-02-09)	1-14
A	JP 2001-72984 A (TAIYO ENGINEERING CO., LTD.) 21 March 2001 (2001-03-21)	1-14
A	JP 9-225297 A (TOYO CCI KK) 02 September 1997 (1997-09-02)	1-14
A	JP 2020-44474 A (CLARIANT CATALYSTS JAPAN KK) 26 March 2020 (2020-03-26)	1-14

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 May 2024	**21 May 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/008805

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 4108737 A1 (NEOLIQUID ADVANCED BIOFUELS AND BIOCHEMICALS S.L) 28 December 2022 (2022-12-28)	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/008805

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-126679 A	16 August 2018	US 2020/0023336 A1	
		WO 2018/146888 A1	
		TW 201829049 A	
		CN 110267738 A	
		KR 10-2019-0116291 A	
JP 11-504672 A	27 April 1999	US 5744668 A	
		WO 1997/006224 A1	
		EP 863197 A1	
		CN 1145395 A	
		KR 10-1997-0010927 A	
		CN 1066482 C	
KR 10-2257763 B1	24 May 2021	(Family: none)	
JP 2007-190503 A	02 August 2007	(Family: none)	
JP 11-33396 A	09 February 1999	US 2001/0054707 A1	
		US 2002/0060308 A1	
		WO 1999/004899 A1	
		EP 933127 A1	
		TW 226844 B	
		KR 10-2000-0068599 A	
JP 2001-72984 A	21 March 2001	(Family: none)	
JP 9-225297 A	02 September 1997	(Family: none)	
JP 2020-44474 A	26 March 2020	US 2022/0055011 A1	
		WO 2020/059264 A1	
		KR 10-2021-0055706 A	
		JP 2022-167928 A	
EP 4108737 A1	28 December 2022	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/008805

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B01J 20/18(2006.01)i; B01D 15/00(2006.01)i; B01J 20/28(2006.01)i; B01J 20/30(2006.01)i; C09K 3/00(2006.01)i; C10G 25/05(2006.01)i
FI: B01J20/18 E; B01J20/28 Z; B01J20/30; B01D15/00 K; B01D15/00 J; C09K3/00 S; C10G25/05

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B01J20/18; B01D15/00; B01J20/28; B01J20/30; C09K3/00; C10G25/05

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2018-126679 A (クラリアント触媒株式会社) 16.08.2018 (2018-08-16)	1-14
A	JP 11-504672 A (シン, リ) 27.04.1999 (1999-04-27)	1-14
A	KR 10-2257763 B1 (ECO CREATION IND CO LTD) 24.05.2021 (2021-05-24)	1-14
A	JP 2007-190503 A (株式会社ジャパンエナジー) 02.08.2007 (2007-08-02)	1-14
A	JP 11-33396 A (東洋シーシーアイ株式会社) 09.02.1999 (1999-02-09)	1-14
A	JP 2001-72984 A (太陽エンジニアリング株式会社) 21.03.2001 (2001-03-21)	1-14
A	JP 9-225297 A (東洋シーシーアイ株式会社) 02.09.1997 (1997-09-02)	1-14
A	JP 2020-44474 A (クラリアント触媒株式会社) 26.03.2020 (2020-03-26)	1-14
A	EP 4108737 A1 (NEOLIQUID ADVANCED BIOFUELS AND BIOCHEMICALS S.L) 28.12.2022 (2022-12-28)	1-14

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
09.05.2024	21.05.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
壷内　信吾 4Q 3773

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/008805

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-126679 A	16.08.2018	US 2020/0023336 A1	
		WO 2018/146888 A1	
		TW 201829049 A	
		CN 110267738 A	
		KR 10-2019-0116291 A	
JP 11-504672 A	27.04.1999	US 5744668 A	
		WO 1997/006224 A1	
		EP 863197 A1	
		CN 1145395 A	
		KR 10-1997-0010927 A	
		CN 1066482 C	
KR 10-2257763 B1	24.05.2021	（ファミリーなし）	
JP 2007-190503 A	02.08.2007	（ファミリーなし）	
JP 11-33396 A	09.02.1999	US 2001/0054707 A1	
		US 2002/0060308 A1	
		WO 1999/004899 A1	
		EP 933127 A1	
		TW 226844 B	
		KR 10-2000-0068599 A	
JP 2001-72984 A	21.03.2001	（ファミリーなし）	
JP 9-225297 A	02.09.1997	（ファミリーなし）	
JP 2020-44474 A	26.03.2020	US 2022/0055011 A1	
		WO 2020/059264 A1	
		KR 10-2021-0055706 A	
		JP 2022-167928 A	
EP 4108737 A1	28.12.2022	（ファミリーなし）	