(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12月26日(26.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/262154 A1

(51) 国際特許分類:
C07C 7/12 (2006.01) *C07C 7/14* (2006.01)
C07C 4/04 (2006.01) *C07C 15/08* (2006.01)
C07C 5/27 (2006.01) *C07C 51/265* (2006.01)
C07C 7/04 (2006.01) *C07C 63/26* (2006.01)
C07C 7/10 (2006.01) *C08G 63/183* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/015811

(22) 国際出願日： 2024年4月23日(23.04.2024)

(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 2023-101213 2023年6月20日(20.06.2023) JP

(71) 出願人: ＥＮＥＯＳ株式会社 (**ENEOS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目１番２号 Tokyo (JP).

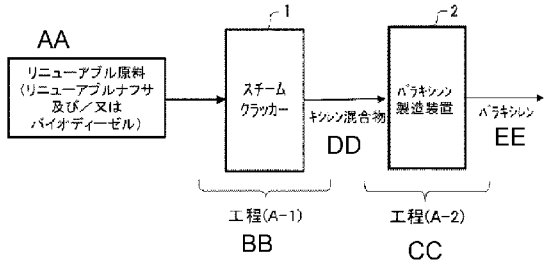
(72) 発明者: 林 哲也(**HAYASHI Tetsuya**); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目１番２号 ＥＮＥＯＳ株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 宏太(**SATO Kota**); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目１番２号 ＥＮＥＯＳ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 反町 洋, 外 (**SORIMACHI Hiroshi** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内１丁目６番６号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, 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.

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING PARAXYLENE, TEREPHTHALIC ACID, AND POLYETHYLENE TEREPHTHALATE, AND METHOD FOR MANAGING SAME

(54) 発明の名称： パラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレートの製造方法並びにそれらの管理方法



1 Steam cracker
2 Paraxylene production device
AA Renewable raw material (renewable naphtha and/or biodiesel)
BB Step (A-1)
CC Step (A-2)
DD Xylene mixture
EE Paraxylene

(57) **Abstract:** [Problem] To provide a method capable of producing paraxylene useful as a basic raw material by using a renewable raw material. [Solution] This method produces paraxylene using a naphtha raw material including renewable naphtha and using at least one renewable raw material of benzene and xylene, the method comprising: a step (A-1) for thermally decomposing the renewable raw material in the presence of water vapor to produce and separate a xylene mixture; and a step (A-2) for separating paraxylene by subjecting the xylene mixture to adsorption separation or crystallization separation.

WO 2024/262154 A1

［続葉有］

(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)）

(57) 要約：［課題］リニューアブル原料を用いて、基礎原料として有用なパラキシレンを製造できる方法の提供。［解決手段］リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、ベンゼン及びキシレンの少なくとも１リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する方法であって、前記リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、を含む、パラキシレンの製造方法である。

明　細　書

発明の名称 ：

パラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレートの製造方法並びにそれらの管理方法

技術分野

[0001]　本発明は、パラキシレン、テレフタル酸（高純度テレフタル酸を含む）、及びポリエチレンテレフタレートの製造方法に関する。また、本発明は、パラキシレン、テレフタル酸（高純度テレフタル酸を含む）、及びポリエチレンテレフタレートの管理方法に関する。

背景技術

[0002]　パラキシレンは、テレフタル酸の基礎原料である。テレフタル酸は、ＰＥＴボトルやポリエステル繊維等の化学製品の原料であり、日常品の様々な場所で利用されている。現在では、パラキシレンのような有用な基礎原料に対する需要はますます増えている。

ところで、昨今の脱炭素化の流れを踏まえ、石油化学業界でもグリーンな原料を志向する動きが急速に広まってきている。持続可能な開発に向けた石油資源の温存、二酸化炭素排出量の削減という観点から、化学製品の原料として石油由来の原料をバイオマス原料（例えば、廃食用油やトール油（紙パルプ紙の副生成物）等の生物由来の油脂など。）やリサイクル原料へと部分的または全量置き換えることで、リニューアブル原料由来の基礎原料や、それを加工したリニューアブル原料由来の化学製品を製造する方法の開発が活発化している。

石油由来のナフサをバイオナフサとともに使用し、水蒸気の存在下で熱分解して、プロパン及びプロペンを生成する方法が開示されている（例えば、特許文献１参照）。

リニューアブル原料由来の基礎原料を製造する方法として、上記特許文献１に記載のプロパンやプロペンの製造方法等は知られているが、リニューア

ブル原料由来のパラキシレンを製造する方法は、知られていない。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表２０１６－５０１１２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、パラキシレンは、原油を蒸留分離して得られる重質ナフサを水素化脱硫した後、接触改質反応により得られるオルトキシレンやメタキシレンを異性化することにより、製造されてきた。このように、一般的に接触改質反応の原料として使用されるのは重質ナフサであり、軽質ナフサや軽質ナフサに近い組成のバイオナフサは、接触改質反応の原料として通常使用されない。すなわち、従来から知られている既存の化学工業プロセスは、バイオナフサを用いて、基礎原料として有用なパラキシレンを製造できる方法ではなく、バイオナフサ由来のパラキシレンを提供することはできなかった。

[0005] そこで、本発明は、リニューアブル原料を用いて、短いプロセスで、基礎原料として有用なパラキシレンを製造できる方法を提供することを目的とする。さらに、本発明は、リニューアブル原料を用いて、短いプロセスで、テレフタル酸及びポリエチレンテレフタレートを製造できる方法を提供することを目的とする。

[0006] また、本発明は、リニューアブル原料を用いて生成物（パラキシレン、テレフタル酸、ポリエチレンテレフタレート）を製造する際に利用することができる各生成物の管理方法であって、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、各生成物に対し、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる管理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記の課題を解決する為、検討した結果、既存の化学工業

プロセスにおいて、通常組み合わせることのない反応工程を組み合わせ、新たな化学工業プロセスを提供することにより、その新たな化学工業プロセスが上記の課題を解決出来ることを見出し、以下の要旨を有する本発明を完成させた。

すなわち、本発明は以下を包含する。

［１］　リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する方法であって、

前記リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

を含む、パラキシレンの製造方法。

［２］　前記工程（Ａ－１）において、前記リニューアブル原料を、水蒸気の存在下で熱分解することにより得られた熱分解生成物のうち、前記キシレン混合物を含む成分に対して、蒸留又は抽出を行い分離精製することにより、前記キシレン混合物を生成し分離する工程を含む、［１］に記載の製造方法。

［３］　前記工程（Ａ－２）においてパラキシレンを分離した後のオルトキシレン及びメタキシレンの少なくとも１種を含む残渣物に対し、異性化処理を行ってパラキシレンを生成し、続いて、吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程を含む、［１］または［２］に記載の製造方法。

［４］　前記リニューアブル原料が、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルを含む、［１］～［３］のいずれかに記載の製造方法。

［５］　前記パラキシレンが、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有する、［１］～［４］のいずれかに記載の製造方法。

［６］　リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する方法であって、

前記リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

パラキシレンを酸化することにより、テレフタル酸を得る工程（Ａ－３）と、

を含む、テレフタル酸の製造方法。

［７］　前記テレフタル酸が、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有する、［６］に記載の製造方法。

［８］　リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する方法であって、

前記リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

パラキシレンを酸化することにより、テレフタル酸を得る工程（Ａ－３）と、

テレフタル酸とエチレングリコールの縮合反応により、ポリエチレンテレフタレートを得る工程（Ａ－４）と、

を含む、ポリエチレンテレフタレートの製造方法。

［９］　前記ポリエチレンテレフタレートが、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有する、［８］に記載の製造方法。

［１０］　リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるパラキシレンの管理方法であって、

前記管理方法は、前記管理装置を用いて、前記パラキシレンに対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法であり、

前記管理方法は、パラキシレンが得られることを確認する工程（Ｖ）を含み、

前記工程（Ｖ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、及び下記工程（Ｖ－３）を含み、

前記工程（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－３）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からパラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記管理方法は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する工程（Ｚ）を含み、

前記工程（Ｚ）は、下記工程（Ｚ－１）、下記工程（Ｚ－２）、及び下記工程（Ｚ－３）を含み、

前記工程（Ｚ－１）が、前記パラキシレン製造装置により得られる生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程であり、

前記工程（Ｚ－２）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する工程であり、

前記工程（Ｚ－３）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する工程である、パラキシレンの管理方法。

［１１］　リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるテレフタル酸の管理方法であって、

前記管理方法は、前記管理装置を用いて、前記テレフタル酸に対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法であり、

前記管理方法は、テレフタル酸が得られることを確認する工程（Ｅ）を含み、

前記工程（Ｅ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、下記工程（Ｅ－３）、及び下記工程（Ｅ－４）を含み、

前記工程（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｅ－３）が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｅ－４）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からテレフタル酸が得られることを確認する工程であり、

前記管理方法は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する工程（Ｈ）を含み、

前記工程（Ｈ）は、下記工程（Ｈ－１）、下記工程（Ｈ－２）、下記工程（Ｈ－３）、及び下記工程（Ｈ－４）を含み、

前記工程（Ｈ－１）が、前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する工程であり、

前記工程（Ｈ－２）が、前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物に対する前記工程（Ｈ－１）において選択した生成物が占める割合のう

ち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程であり、

前記工程（Ｈ－３）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する工程であり、

前記工程（Ｈ－４）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する工程である、

テレフタル酸の管理方法。

［１２］　リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるポリエチレンテレフタレートの管理方法であって、

前記管理方法は、前記管理装置を用いて、前記ポリエチレンテレフタレートに対し、前記リニューアブル原料に含有される前記リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法であり、

前記管理方法は、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程（Ｆ）を含み、

前記工程（Ｆ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、下記工程（Ｅ－３）、下記工程（Ｆ－４）、及び下記工程（Ｆ－５）を含み、

前記工程（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｅ－３）が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｆ－４）が、ＰＥＴ製造装置に投入したテレフタル酸から

、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｆ－５）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置、前記ＰＥＴ製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程であり、

前記管理方法は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する工程（Ｊ）を含み、

前記工程（Ｊ）は、下記工程（Ｊ－１）、下記工程（Ｊ－２）、下記工程（Ｊ－３）、及び下記工程（Ｊ－４）を含み、

前記工程（Ｊ－１）が、前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する工程であり、

前記工程（Ｊ－２）が、前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物に対する前記工程（Ｊ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程であり、

前記工程（Ｊ－３）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する工程であり、

前記工程（Ｊ－４）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する工程である、

ポリエチレンテレフタレートの管理方法。

［１３］　管理プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を備える前記管理装置であって、

前記管理装置が前記管理プログラムを実行することにより［１０］～［１２］のいずれかに記載の管理方法を実行する、管理装置。

［１４］　前記管理方法を実行した後、前記管理方法により取得された、リ

ニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力する、請求項１３に記載の管理装置。

［１５］　コンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

［１０］～［１２］のいずれかに記載の管理方法をコンピュータに実行させる管理プログラムを記憶する、記憶媒体。

［１６］　［１０］～［１２］のいずれかに記載の管理方法をコンピュータに実行させるための管理プログラム。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、リニューアブル原料を用いて、基礎原料として有用なパラキシレンやテレフタル酸を製造できる方法を提供することができる。さらに、本発明によれば、リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造できる方法を提供することができる。

また、本発明によれば、リニューアブル原料を用いて、パラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレートを製造する際に利用することができるパラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレートの管理方法であって、リニューアブル原料の含有割合に応じて、各生成物に対し、リニューアブルパラキシレン、リニューアブルテレフタル酸、及びリニューアブルポリエチレンテレフタレート等といったリニューアブル生成物としての価値を割り当てる管理方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明のパラキシレンの製造方法を説明するための概略図である。

[図2]スチームクラッカー（１）を用いて工程（Ａ－１）を行う際のプロセスを説明するための概略図である。

[図3]パラキシレン製造装置（２）を用いて工程（Ａ－２）を行う際のプロセスを説明するための概略図である。

[図4]本発明のテレフタル酸の製造方法を説明するための概略図である。

[図5]本発明のポリエチレンテレフタレートの製造方法を説明するための概略図である。

[図6]石油由来の軽質ナフサ（従来ナフサともいう）とバイオナフサの組成を比較した概略図である。

[図7]管理装置の機能構成を説明するための概略図である。

[図8]管理装置のハードウエア構成の一例を示すブロック図である

[図9]管理装置の制御部における管理プログラムの処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図10]管理装置の制御部における管理プログラムの処理手順の第１変形例を示すフローチャートである。

[図11]管理装置の制御部における管理プログラムの処理手順の第２変形例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] （定義）

以下、本発明をより詳細に説明する。なお、本明細書においては以下の用語を用いる。

「リニューアブル原料」とは、再生可能な有機性資源の原料のことを言う。リニューアブル原料は、生物資源由来品のみに限定する趣旨ではなく、再生可能な有機性資源に該当するものであれば、広く解す。例えば、石油由来品であっても、廃プラスチック由来品などのように石油由来品を原料としたリサイクル品に由来するものも含む趣旨である。

「リニューアブルナフサ」とは、リニューアブル原料由来のナフサのことを言う。

「リニューアブル生成物」（リニューアブルパラキシレン、リニューアブルテレフタル酸、及びリニューアブルポリエチレンテレフタレート）とは、マスバランス方法によりクレジットを割り当てたものを言う。

「バイオマス原料」とは、生物資源の原料のことを言う。

「バイオナフサ」とは、バイオマス原料由来のナフサのことを言う。

「ナフサ」とは、石油を精製して得られる炭素原子数が５～１０の炭化水素群のことを言う。

「キシレン混合物」は、少なくともパラキシレンを含み、キシレンの異性体（オルトキシレン及びメタキシレン）の少なくとも１種をさらに含んでもよい趣旨である。

[0011]（パラキシレンの製造方法）

本発明の製造方法は、リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する方法である。

リニューアブルナフサ原料は、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルを含むものであるが、リニューアブルではないナフサ（従来の石油由来のナフサ）及び／又は従来のディーゼル燃料（軽油）をさらに含んでもよい。

リニューアブルナフサとしては、バイオマス原料を基に作られたバイオナフサや、廃プラスチック処理して得られたナフサ等が挙げられる。中でも、石油資源の温存、二酸化炭素排出量の削減という観点からは、バイオナフサを用いることがより好ましい。

バイオナフサは、バイオマス原料を基に作られたナフサをいう。

バイオディーゼルとしては、バイオマス原料を基に作られた軽油をいう。

バイオマス原料としては、例えば、菜種油、パーム油、オリーブ油、ひまわり油、大豆油、及びコメ油等の植物油、牛脂、豚脂、及び魚油等の動物油脂、トール油（紙パルプ紙の副生成物）、並びに廃食用油等が挙げられる。

本発明のリニューアブル原料に含有させるリニューアブルナフサとしては、中でも、植物、木材、廃植物油、紙などの植物由来のバイオナフサを用いることが好ましい。このようなバイオナフサは、一般的に石油由来のナフサの軽質留分に近い組成を示す。

[0012] 本発明の製造方法により製造されたパラキシレンは、リニューアブル原料を用いて製造されているため、リニューアブル原料に由来するものである。

例えば、リニューアブル原料としてバイオナフサ及び／又はバイオディー

ゼルを用いて、本発明の製造方法によりパラキシレンを製造すると、製造されたパラキシレンには、バイオナフサに由来したバイオマス成分が含有されていることになる。

[0013] パラキシレンにバイオマス成分が含有されていることは、例えば、放射性炭素原子^{14}Ｃを測定することにより、確認することができる。すなわち、原料として例えばバイオナフサ及び／又はバイオディーゼルを用いることで、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有するパラキシレンを得ることができる。

ここで、生物由来と石油由来の化合物や組成物は、分子量や機械的性質・熱的性質のような物性に差を生じない。これらを区別するためには、一般的にバイオマス度が用いられる。このバイオマス度では、石油由来の化合物や組成物の炭素には、^{14}Ｃ（放射性炭素１４、半減期５７３０年）が含まれていないことから、この^{14}Ｃの濃度を加速器質量分析により測定することにより、生成された化合物や組成物が、石油由来のナフサのみから製造されたものか、バイオナフサを含む原料から製造されたものなのかを確認することができる。

[0014] このバイオマス度の測定は、例えば、測定対象試料を燃焼して二酸化炭素を発生させ、真空ラインで精製した二酸化炭素を、鉄を触媒として水素で還元し、グラファイトを生成させる。

そして、このグラファイトをタンデム加速器をベースとした^{14}Ｃ－ＡＭＳ専用装置（ＮＥＣ社製）に装着して、^{14}Ｃの計数、^{13}Ｃの濃度（^{13}Ｃ／^{12}Ｃ）、^{14}Ｃの濃度（^{14}Ｃ／^{12}Ｃ）の測定を行い、この測定値から標準現代炭素に対する試料炭素の^{14}Ｃ濃度の割合を算出することで求められる。なお、測定では、米国国立標準局（ＮＩＳＴ）から提供されるシュウ酸（ＨＯｘＩＩ）を標準試料とすることができる。

[0015] 本発明の製造方法は、少なくとも、

リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを

分離する工程（Ａ－２）と、

を含むものである。

[0016] 本発明の製造方法は、工程（Ａ－１）において、リニューアブル原料を、水蒸気の存在下で熱分解することにより得られた熱分解生成物のうち、キシレン混合物を含む成分に対して、蒸留又は抽出を行い分離精製することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程をさらに含んでもよい。

[0017] 本発明の製造方法は、工程（Ａ－２）においてパラキシレンを分離した後のオルトキシレン及びメタキシレンの少なくとも１種を含む残渣物に対し、異性化処理を行ってパラキシレンを生成し、続いて、吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程をさらに含んでもよい。

[0018] 本発明の製造方法の好ましい実施態様について、図１を参照しながら説明する。なお、図面では、水蒸気の存在下で熱分解を行う装置（１）を「スチームクラッカー（１）」と簡略化して表記する。吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する装置（２）を「パラキシレン製造装置（２）」とも表記する。

図１に示す通り、リニューアブル原料（例えば、より具体的には、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼル）を、スチームクラッカー（１）に投入し、キシレン混合物を分離する。これにより、リニューアブル原料由来のキシレン混合物を製造することができる。

続いて、得られたキシレン混合物を、パラキシレン製造装置（２）に投入し、パラキシレンを分離すれば、リニューアブル原料由来のパラキシレンを製造することができる。

本発明においては、スチームクラッカー（１）で得られたキシレン混合物をパラキシレン製造装置（２）に直接投入することで、短いプロセスで基礎原料として有用なパラキシレンを製造することができる。

[0019] 本発明の製造方法で使用する装置について、さらに詳しく説明する。

＜スチームクラッカー（１）＞

スチームクラッカー（１）に投入する原料は、リニューアブル原料である

。リニューアブル原料（ａ）の好ましい態様としては、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルを含むものである。リニューアブルナフサとしては、好ましくは、バイオナフサを含むものが好ましい。

ここで、リニューアブル原料に含有させるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

[0020] スチームクラッカー（１）に投入する原料としては、リニューアブ原料以外にもリニューアブルではないナフサ（従来の石油由来のナフサ）、軽油、灯油、ＬＰガスや分解ガソリン留分等を用いることができる。

ここで、スチームクラッカー（１）に投入する原料において、リニューアブル原料中の各原料の混合割合は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

[0021] スチームクラッカー（１）は、リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン、エチレンなどの連産品であるトルエンを生成し、分離することができる装置である。

スチームクラッカー（１）を用いて工程（Ａ－１）を行う際のより詳しいプロセスを、図２を参照しながら説明する。

リニューアブル原料をスチームクラッカー（１）に投入することにより得られた熱分解生成物（分解油）のうち、キシレン混合物を含む成分に対して、蒸留又は抽出を行い分離精製することにより、リニューアブル成分を含有するキシレン混合物を得る。

スチームクラッカーの分解温度は、７５０℃～９００℃が好ましく、７７０℃～８５０℃がより好ましい。

さらに、スチームクラッカーの運転を効率よく行うために、原料の滞留時間（反応時間）は、０．１～０．５秒が好ましく、０．１～０．３秒がより好ましい。また、スチーム／原料（質量比）は０．２～０．９が好ましく、０．３～０，７がより好ましい。

[0022] ＜パラキシレン製造装置（２）＞

パラキシレン製造装置（２）では、スチームクラッカー（１）で得られたキシレン混合物（メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレン）に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する（工程（Ａ－２））。

[0023] 工程（Ａ－２）では、さらに、パラキシレンを分離した後のオルトキシレン及びメタキシレンの少なくとも１種を含む残渣物に対し、異性化処理を行ってパラキシレンを生成し、続いて、再び吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程を含むことができる。

[0024]（吸着分離法によるパラキシレン製造）

パラキシレン製造装置（２）の好ましい実施態様である吸着分離法について、図３を参照しながら説明する。

吸着分離法では、キシレン混合物（メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレン）を、吸着剤を用いてパラキシレンを吸着分離するパラキシレン製造装置（２）内の吸着塔（２－１）に投入する。吸着塔（２－１）において、パラキシレンが分離される。

パラキシレンを分離した後に残った、オルトキシレンとメタキシレンを含む残渣物を、パラキシレン製造装置（２）内の異性化装置（２－２）に投入し、異性化処理を行い、異性化処理により得られたパラキシレンを含む異性化処理後のキシレンを、再び吸着塔（２－１）に供する。吸着塔（２－１）において、パラキシレンが分離される。

この異性化装置→吸着塔を経て、パラキシレンを分離する工程は、繰り返し行うことができる。パラキシレンが目的量分離できた段階で、繰り返し操作を終了する。

[0025]（晶析分離法によるパラキシレン製造）

パラキシレン製造装置（２）の好ましい実施態様である晶析分離法について、説明する（図示無し）。

晶析分離法では、キシレン混合物（メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレン）から、融点差を利用し、パラキシレンと、メタキシレン及びオル

トキシレンとを分離する。パラキシレン製造装置に投入されるキシレン混合物を冷却し、他のキシレン異性体（メタキシレン、オルトキシレン）よりも融点の高いパラキシレンを結晶化させ、遠心分離、結晶の洗浄、再結晶の工程を経てパラキシレンが分離される。

[0026]（テレフタル酸の製造方法）

本発明の製造方法は、リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する方法である。

本発明の製造方法は、少なくとも、

リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

パラキシレンを酸化することにより、テレフタル酸を得る工程（Ａ－３）と

を含む。リニューアブル原料、キシレン混合物を得る工程（Ａ－１）、及びパラキシレンを得る工程（Ａ－２）については上述の通りである

[0027] 本発明の製造方法の好ましい実施態様について、図４を参照しながら説明する。

図４に示す通り、リニューアブル原料（例えば、より具体的には、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼル）を、スチームクラッカー（１）に投入し、キシレン混合物を分離する。これにより、リニューアブル原料由来のキシレン混合物を製造することができる。

続いて、得られたキシレン混合物を、パラキシレン製造装置（２）に投入し、パラキシレンを分離すれば、リニューアブル原料由来のパラキシレンを製造することができる。

続いて、得られたパラキシレンを、テレフタル酸製造装置（３）に投入し、テレフタル酸を製造することができる。

本発明においては、スチームクラッカー（１）で得られたキシレン混合物

をパラキシレン製造装置（２）に直接投入し、さらにテレフタル酸製造装置（３）を経ることで、短いプロセスで基礎原料として有用なテレフタル酸を製造することができる。

本発明の製造方法によれば、リニューアブル原料としてバイオナフサ及び／又はバイオディーゼルを用いることで、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有するテレフタル酸を得ることができる。

[0028] ＜テレフタル酸製造装置（３）＞

テレフタル酸製造装置（３）では、パラキシレン製造装置（２）で得られたパラキシレンを酸化して、テレフタル酸を製造する（工程（Ａ－３））。

[0029] 工程（Ａ－３）では、従来公知の方法によりパラキシレンを酸化してテレフタル酸を生成させる。例えば、触媒の存在下、酢酸溶媒中で分子状酸素によりパラキシレンを液相酸化することにより、テレフタル酸を生成させる。触媒としては、当該酸化反応に用いることが従来知られている触媒が用いられ、具体的には、コバルト化合物、マンガン化合物、鉄化合物、クロム化合物などの重金属化合物及び臭素化合物等が挙げられる。触媒は酸化反応時に溶融又は溶解した状態であると反応速度が高くなる等の理由から、溶融又は溶解した状態で反応系内に存在していることが好ましい。当該酸化反応の条件は、適宜、設定することができる。

[0030] （ポリエチレンテレフタレートの製造方法）

本発明の製造方法は、リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する方法である。

本発明の製造方法は、少なくとも、

リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

パラキシレンを酸化することにより、テレフタル酸を得る工程（Ａ－３）と、

テレフタル酸とエチレングリコールの縮合反応により、ポリエチレンテレフタレートを得る工程（Ａ－４）と、

含む。リニューアブル原料、キシレン混合物を得る工程（Ａ－１）、パラキシレンを得る工程（Ａ－２）、及びテレフタル酸を得る工程（Ａ－３）については上述の通りである。

[0031] 本発明の製造方法の好ましい実施態様について、図５を参照しながら説明する。

図５に示す通り、リニューアブル原料（例えば、より具体的には、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼル）を、スチームクラッカー（１）に投入し、キシレン混合物を分離する。これにより、リニューアブル原料由来のキシレン混合物を製造することができる。

続いて、得られたキシレン混合物を、パラキシレン製造装置（２）に投入し、パラキシレンを分離すれば、リニューアブル原料由来のパラキシレンを製造することができる。

続いて、得られたパラキシレンを、テレフタル酸製造装置（３）に投入し、テレフタル酸を製造することができる。

続いて、得られたテレフタル酸を、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）製造装置（４）に投入し、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）を得る。

本発明においては、スチームクラッカー（１）で得られたキシレン混合物をパラキシレン製造装置（２）に直接投入し、さらにテレフタル酸製造装置（３）及びＰＥＴ製造装置（４）を経ることで、短いプロセスで化学製品の原料として有用なＰＥＴを製造することができる。

本発明の製造方法によれば、リニューアブル原料としてバイオナフサ及び／又はバイオディーゼルを用いることで、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有するポリエチレンテレフタレートを得ることができる。

得られたポリエチレンテレフタレートは、従来公知の用途に利用することができ、例えば、プリフォーム、ペットボトル、シュリンクフィルム及びス

トレッチフィルム等に利用することができる。

[0032] ＜ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）製造装置（４）＞

ポリエチレンテレフタレート製造装置（４）では、テレフタル酸製造装置（３）で得られたテレフタル酸とエチレングリコールの縮合反応により、ポリエチレンテレフタレートを製造する（工程（Ａ－４））。

[0033] 工程（Ａ－４）では、従来公知の方法によりテレフタル酸とエチレングリコールの縮合反応により、ポリエチレンテレフタレートを生成させる。例えば、重合触媒の存在下でテレフタル酸とエチレングリコールの縮合反応（脱水縮合）によって製造することができる。重合触媒としては、例えば、チタン、ジルコニウム、ゲルマニウム、亜鉛、アルミニウム、マグネシウム及びカルシウムを含む金属化合物、並びにそれらの混合物が好ましく、特に、チタン化合物、ジルコニウム化合物及びゲルマニウム化合物が好ましい。重合触媒は縮合反応時に溶融又は溶解した状態であると反応速度が高くなる等の理由から、縮合反応時に液状であるか、エステル低重合体やポリエステルに溶解する化合物が好ましい。当該縮合反応の条件は、適宜、設定することができる。

[0034] 工程（Ａ－４）におけるポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）製造の原料の１つであるエチレングリコールは、石油由来であってもよいし、バイオマス原料由来であってもよいし、マスバランス方式を活用したバイオエチレングリコールでもよい。工程（Ａ－４）においてバイオマス原料由来のエチレングリコールを用いることで、得られるポリエチレンテレフタレートのバイオマス度を向上させることができる。

[0035] ＜本発明の製造方法の特徴＞

本発明の製造方法によれば、石油由来の原料を、バイオマス原料やリサイクル原料などのリニューアブル原料へと部分的または全量置き換えることで、石油資源の温存、二酸化炭素排出量の削減という環境負荷の低減を可能にしつつ、各生成物（パラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレート）も、石油由来の原料を用いて生成される従来の生成物と同程度の

組成のものを得ることができる。

[0036] リニューアブル原料としてバイオナフサを用いた場合についてより詳しく説明すると、石油由来の軽質ナフサ（従来ナフサともいう）とバイオナフサの代表的な組成は、図６に示すとおり近似している。本発明の製造方法では、このように従来ナフサと組成の近いバイオナフサを用い、該従来ナフサを部分的または全量バイオナフサに置き換えた原料ナフサを用いるため、バイオナフサからの生成物の収率は、従来ナフサからの生成物の収率と比べて違いはなく、同程度の組成のパラキシレンの生成が可能となる。また、生成されるパラキシレンの品質も、従来ナフサから生成されるパラキシレンの品質と変わらない同程度のものを得ることができる。

[0037]（リニューアブル生成物の管理方法）

近年、植物由来の原料やリサイクル材などを使った環境配慮型製品をより魅力的な形で販売するため、マスバランス方式（以下、物質収支方式ともいう）という手法が化学業界、鉄鋼業界、およびアルミニウム業界等の様々な業界で注目を集めている。

リニューアブル原料を用いる上記本発明の製造方法を用いて生成された各生成物（パラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレート）に対しても、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値の割り当てが簡便かつ確実な方法で行われることが望まれる。

そこで、本発明は、上記本発明の製造方法を用いてパラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレートを製造する際、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、各生成物（パラキシレン、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレート）に対してリニューアブル生成物としての価値を簡便かつ確実な方法で割り当てることができる、管理方法を提供する。

[0038] ここで、マスバランス方式とは、例えば、原料から製品への流通・加工工程において、バイオマス原料等の特定の特性を持った原料が、そうでない原料と混合された場合に、その特性を持った原料の含有割合に応じて製品の一

部に対してその特性をクレジットとして割当てる手法をいう。

例えば、リニューアブル原料（バイオマスナフサ及びバイオディーゼル）をスチームクラッカーに投入して、パラキシレンを生産した場合、パラキシレンはリニューアブル成分（バイオマス成分）を含有しているが、スチームクラッカーへ投入するリニューアブル原料中のバイオマス留分は各連産品に同時に分配されてしまう（連産品であり、特定の製品にリニューアブル成分を配分することができない）。そこで、パラキシレンにバイオマス留分をクレジットとして仮想的に割り当てるために、マスバランス方式がある。なお、どのように割り当てるか、その具体的な方法についての説明は後述する。

マスバランス方式（物質収支方式）は、バイオマス留分をクレジットとして製造者が任意に割り当てを行う方式であることから、その正当性を第三者認証機関による認証により立証することが一般的である。第三者認証機関としては、ＩＳＣＣ（国際持続可能性カーボン）やＲＳＢ（持続可能なバイオ燃料のための円卓会議）などが存在する。

[0039]（管理装置を用いて実行されるパラキシレンの管理方法）

本発明の管理方法は、上記本発明のパラキシレンの製造方法を用いて生成されたパラキシレンに対し、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法である。

本発明の管理方法は、例えば、後述の管理装置が、パラキシレンが得られることを確認する（当該管理装置が、リニューアブル原料を用いて、パラキシレンが得られることを示す情報を取得する）工程（Ｖ）と、当該管理装置が、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する（当該管理装置が、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を示す情報を取得する）工程（Ｚ）とを含む。

[0040] パラキシレンが得られることを確認する工程（Ｖ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、及び下記工程（Ｖ－３）を含む。

工程（Ｖ－１）は、当該管理装置が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（

スチームクラッカー）に投入したリニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程である。

工程（Ｖ－２）は、当該管理装置が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程である。

工程（Ｖ－３）は、当該管理装置が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、パラキシレン製造装置の順で処理することにより、リニューアブル原料からパラキシレンが得られることを確認する工程である。

リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する工程（Ｚ）は、下記工程（Ｚ－１）、下記工程（Ｚ－２）、及び下記工程（Ｚ－３）を含む。

工程（Ｚ－１）は、当該管理装置が、パラキシレン製造装置により得られる生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程である。

工程（Ｚ－２）は、当該管理装置が、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する（取得する）工程である。

工程（Ｚ－３）は、当該管理装置が、割合（Ｐ）の値と、含有割合（Ｑ）の値とを比較し、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する（割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下であることを示す情報を取得する）工程である。

[0041] 管理装置を用いて実行されるパラキシレンの管理方法の実施形態の一例（特に、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法）について説明する。

工程（Ｚ－１）：パラキシレン製造装置により得られる生成物が、パラキシレン、オルトキシレン、メタキシレン、その他の生成物であって、それぞれの生成物が占める割合が、パラキシレン：８０質量％、オルトキシレン：５質量％、メタキシレン：１０質量％、その他の生成物：５質量％であった

とする。そこで、パラキシレン８０質量％のうちリニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）を決定する。

工程（Ｚ－２）：リニューアブル原料中、リニューアブルナフサが１０質量％、石油由来のナフサが９０質量％である場合、リニューアブルナフサの含有割合（Ｑ）は１０質量％であると把握する（取得する）。

工程（Ｚ－３）：割合（Ｐ）の値と、含有割合（Ｑ）の値とを比較し、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する。ここで、リニューアブルナフサの含有割合（Ｑ）が１０質量％であるとすると、パラキシレンに対してリニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）は、１０質量％以下とする。

すなわち、リニューアブルナフサの含有割合（Ｑ）が１０質量％であるとすると、リニューアブル生成物として割り当てるパラキシレン８０質量％のうち１０質量％をリニューアブルパラキシレンとして割り当てることができる。

このようにして、パラキシレン製造装置により得られる生成物のうち、パラキシレン生成物に対して、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合に応じて、リニューアブル生成物としての価値を割り当てることができる。

なお、第三者認証機関によれば、マスバランス方式（物質収支方式）は、パラキシレン生成物８０質量％のうち（Ｐ）質量％を除いたパラキシレン生成物（８０－（Ｐ）質量％のパラキシレン生成物）にも、実際にはリニューアブル成分は含有されているが、（Ｐ）質量％のパラキシレンに１００％リニューアブルパラキシレンのクレジットを割り当てたため、リニューアブルパラキシレンとはしない扱いとする。

なお、上述のリニューアブルナフサの含有割合（Ｑ）の１０質量％の値や、パラキシレン生成物８０質量％の値は、本発明の理解を容易にするために便宜上設定した値であり、この値に限定されるものではない。

[0042]（管理装置を用いて実行されるテレフタル酸の管理方法）

上記本発明のテレフタル酸の製造方法を用いて生成されたテレフタル酸に対しても、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値の割り当てが簡便かつ確実な方法で行われることが望まれる。

そこで、本発明は、上記本発明のテレフタル酸の製造方法等を用いてテレフタル酸を製造する際、リニューアブルナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、テレフタル酸に対してリニューアブル生成物としての価値を簡便かつ確実な方法で割り当てることができる、管理方法を提供する。

なお、マスバランス方式の説明は、上述の通りである。

[0043] 本発明のテレフタル酸の管理方法は、リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する際に用いることができる。

本発明の管理方法は、前記テレフタル酸に対し、リニューアブルナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法である。

本発明の管理方法は、例えば、後述の管理装置が、テレフタル酸が得られることを確認する（当該管理装置が、リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸が得られることを示す情報を取得する）工程（Ｅ）と、当該管理装置が、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する（当該管理装置が、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を示す情報を取得する）工程（Ｈ）とを含む。

[0044] 工程（Ｅ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、下記工程（Ｅ－３）、及び下記工程（Ｅ－４）を含む

工程（Ｖ－１）は、当該管理装置が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程である

工程（Ｖ－２）は、当該管理装置が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程である。

工程（Ｅ－３）が、当該管理装置が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認する工程である。

工程（Ｅ－４）は、当該管理装置が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、パラキシレン製造装置、テレフタル酸製造装置の順で処理することにより、リニューアブル原料からテレフタル酸が得られることを確認する工程である。

工程（Ｈ）は、下記工程（Ｈ－１）、下記工程（Ｈ－２）、下記工程（Ｈ－３）、及び下記工程（Ｈ－４）を含む。

工程（Ｈ－１）は、当該管理装置が、テレフタル酸製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する工程である。

工程（Ｈ－２）は、当該管理装置が、テレフタル酸製造装置により得られる生成物に対する工程（Ｈ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程である

工程（Ｈ－３）は、当該管理装置が、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する（取得する）工程である。

工程（Ｈ－４）は、当該管理装置が、割合（Ｐ）の値と、含有割合（Ｑ）の値とを比較し、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する（割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下であることを示す情報を取得する）工程である。

なお、各工程は、上述のパラキシレンの管理方法と同様の考え方に基づいて行うことができる。

[0045]（管理装置を用いて実行されるポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）の管理方法）

上記本発明のＰＥＴの製造方法を用いて生成されたＰＥＴに対しても、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値の割り当てが簡

便かつ確実な方法で行われることが望まれる。

そこで、本発明は、上記本発明のＰＥＴの製造方法等を用いてＰＥＴを製造する際、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、ＰＥＴに対してリニューアブル生成物としての価値を簡便かつ確実な方法で割り当てることができる、管理方法を提供する。

なお、マスバランス方式の説明は、上述の通りである。

[0046] 本発明のＰＥＴの管理方法は、リニューアブル原料を用いて、ＰＥＴを製造する際に用いることができる。

本発明の管理方法は、前記ＰＥＴに対し、前記リニューアブル原料に含有される前記リニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法である。

本発明の管理方法は、例えば、後述の管理装置が、ＰＥＴが得られることを確認する（当該管理装置が、リニューアブル原料を用いて、ＰＥＴが得られることを示す情報を取得する）工程（Ｆ）と、当該管理装置が、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する（当該管理装置が、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を示す情報を取得する）工程（Ｊ）とを含む。

[0047] 工程（Ｆ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、下記工程（Ｅ－３）、下記工程（Ｆ－４）、及び下記工程（Ｆ－５）を含む。

工程（Ｖ－１）は、当該管理装置が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程である。

工程（Ｖ－２）は、当該管理装置が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程である。

工程（Ｅ－３）が、当該管理装置が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認する工程である。

工程（Ｆ－４）は、当該管理装置が、ＰＥＴ製造装置に投入したテレフタル酸から、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程である。

工程（Ｆ－５）は、当該管理装置が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、パラキシレン製造装置、テレフタル酸製造装置、ＰＥＴ製造装置の順で処理することにより、リニューアブル原料からポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程である。

工程（Ｊ）は、下記工程（Ｊ－１）、下記工程（Ｊ－２）、下記工程（Ｊ－３）、及び下記工程（Ｊ－４）を含む。

工程（Ｊ－１）は、当該管理装置が、ＰＥＴ製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する工程である。

工程（Ｊ－２）は、当該管理装置が、ＰＥＴ製造装置により得られる生成物に対する工程（Ｊ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程である。

工程（Ｊ－３）は、当該管理装置が、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する（取得する）工程である。

工程（Ｊ－４）は、当該管理装置が、割合（Ｐ）の値と、含有割合（Ｑ）の値とを比較し、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する（割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下であることを示す情報を取得する）工程である。

なお、各工程は、上述のパラキシレンの管理方法と同様の考え方に基づいて行うことができる。

[0048] ＜管理装置、管理プログラム＞

上記本発明の管理方法は、既述のように、管理装置を用いて実行することができる。また、管理装置が行う管理方法の各工程における処理は、管理装

置を構成する制御部を有するコンピュータにより実行される。

本発明の管理方法を実行する管理装置、及び該管理装置のコンピュータにより実行させる管理プログラム（コンピュータプログラム）について、以下説明する。

[0049] 本発明の管理装置の好ましい実施態様として、以下の管理装置が挙げられる。

「リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する際に用いる、パラキシレンの管理装置であって、

前記管理装置は、前記パラキシレンに対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる装置であり、

前記管理装置は、パラキシレンが得られることを確認する確認部（I）を有し、

前記確認部（I）は、下記手段（Ｖ－１）、下記手段（Ｖ－２）、及び下記手段（Ｖ－３）を含み、

前記手段（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する手段であり、

前記手段（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する手段であり、

前記手段（Ｖ－３）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からパラキシレンが得られることを確認する手段であり、

前記管理装置は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する確認部（I）を有し、

前記確認部（I）は、下記手段（Ｚ－１）、下記手段（Ｚ－２）、及び下

記手段（Ｚ－３）を含み、

前記手段（Ｚ－１）が、前記パラキシレン製造装置により得られる生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する手段であり、

前記手段（Ｚ－２）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する手段であり、

前記手段（Ｚ－３）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する手段である、パラキシレンの管理装置」である。

[0050] 本発明の管理プログラムの好ましい実施態様として、以下の管理プログラムが挙げられる。

「リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるパラキシレンの管理プログラムであって、

前記管理プログラムは、前記管理装置を用いて、前記パラキシレンに対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てるプログラムであり、

前記管理プログラムは、

（Ｖ－１）：水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認し、

（Ｖ－２）：パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認し、

（Ｖ－３）：前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からパラキシレンが得られることを確認し、

前記管理プログラムは、

（Ｚ－１）：前記パラキシレン製造装置により得られる生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定し、

（Ｚ－２）：前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握し、

（Ｚ－３）：前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する、パラキシレンの管理プログラム」である。

[0051] また、既述の本発明のテレフタル酸の管理方法も、管理装置を用いて実行することができる。また、管理装置が行う管理方法の各工程における処理も、管理装置を構成する制御部を有するコンピュータにより実行される。

本発明のテレフタル酸の管理方法を実行する管理装置、及び該管理装置のコンピュータにより実行させる管理プログラム（コンピュータプログラム）について、以下説明する。

[0052] 本発明のテレフタル酸の管理装置の好ましい実施態様として、以下の管理装置が挙げられる。

「リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する際に用いる、テレフタル酸の管理装置であって、

前記管理装置は、前記管理装置を用いて、前記テレフタル酸に対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる装置であり、

前記管理装置は、テレフタル酸が得られることを確認する確認部（Ｉ）を有し、

前記確認部（Ｉ）は、下記手段（Ｖ－１）、下記手段（Ｖ－２）、下記手段（Ｅ－３）、及び下記手段（Ｅ－４）を含み、

前記手段（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生

成されることを確認する手段であり、

前記手段（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する手段であり、

前記手段（Ｅ－３）が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認する手段であり、

前記手段（Ｅ－４）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からテレフタル酸が得られることを確認する手段であり、

前記管理方法は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する確認部（I）を有し、

前記確認部（I）は、下記手段（Ｈ－１）、下記手段（Ｈ－２）、下記手段（Ｈ－３）、及び下記手段（Ｈ－４）を含み、

前記手段（Ｈ－１）が、前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する手段であり、

前記手段（Ｈ－２）が、前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物に対する前記手段（Ｈ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する手段であり、

前記手段（Ｈ－３）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する手段であり、

前記手段（Ｈ－４）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する手段である、

テレフタル酸の管理装置」である。

[0053] 本発明のテレフタル酸の管理プログラムの好ましい実施態様として、以下

の管理プログラムが挙げられる。

「リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるテレフタル酸の管理方法であって、

前記管理プログラムは、前記管理装置を用いて、前記テレフタル酸に対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てるプログラムであり、

前記管理プログラムは、

（Ｖ－１）：水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認し、

（Ｖ－２）：パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認し、

（Ｅ－３）：テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認し、

（Ｅ－４）：前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からテレフタル酸が得られることを確認し、

前記管理プログラムは、

（Ｈ－１）：前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択し、

（Ｈ－２）：前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物に対する前記工程（Ｈ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定し、

（Ｈ－３）：前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握し、

（Ｈ－４）：前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比

較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する、

テレフタル酸の管理プログラム」である。

[0054] さらに、既述の本発明のポリエチレンテレフタレートの管理方法も、管理装置を用いて実行することができる。また、管理装置が行う管理方法の各工程における処理も、管理装置を構成する制御部を有するコンピュータにより実行される。

本発明のポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行する管理装置、及び該管理装置のコンピュータにより実行させる管理プログラム（コンピュータプログラム）について、以下説明する。

[0055] 本発明のポリエチレンテレフタレートの管理装置の好ましい実施態様として、以下の管理装置が挙げられる。

「リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する際に用いる、ポリエチレンテレフタレートの管理装置であって、

前記管理装置は、前記管理装置を用いて、前記ポリエチレンテレフタレートに対し、前記リニューアブル原料に含有される前記リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる装置であり、

前記管理装置は、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する確認部（I）を含み、

前記確認部（I）は、下記手段（Ｖ－１）、下記手段（Ｖ－２）、下記手段（Ｅ－３）、下記手段（Ｆ－４）、及び下記手段（Ｆ－５）を有し、

前記手段（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する手段であり、

前記手段（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する手段であり、

前記手段（Ｅ－３）が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレ

ンから、テレフタル酸が得られることを確認する手段であり、

前記手段（Ｆ－４）が、ＰＥＴ製造装置に投入したテレフタル酸から、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する手段であり、

前記手段（Ｆ－５）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置、前記ＰＥＴ製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する手段であり、

前記管理装置は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する確認部（I）を含み、

前記確認部（I）は、下記手段（Ｊ－１）、下記手段（Ｊ－２）、下記手段（Ｊ－３）、及び下記手段（Ｊ－４）を含み、

前記手段（Ｊ－１）が、前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する手段であり、

前記手段（Ｊ－２）が、前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物に対する前記手段（Ｊ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する手段であり、

前記手段（Ｊ－３）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する手段であり、

前記手段（Ｊ－４）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する手段である、

ポリエチレンテレフタレートの管理装置」である。

[0056] そして、本発明のポリエチレンテレフタレートの管理プログラムの好ましい実施態様として、以下の管理プログラムが挙げられる。

「リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する

際に用いる、管理装置を用いて実行されるポリエチレンテレフタレートの管理プログラムであって、

前記管理プログラムは、前記管理装置を用いて、前記ポリエチレンテレフタレートに対し、前記リニューアブル原料に含有される前記リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てるプログラムであり、

前記管理プログラムは、

（Ｖ－１）：水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認し、

（Ｖ－２）：パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認し、

（Ｅ－３）：テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認し、

（Ｆ－４）：ＰＥＴ製造装置に投入したテレフタル酸から、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認し、

（Ｆ－５）：前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置、前記ＰＥＴ製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からポリエチレンテレフタレートが得られることを確認し、

前記管理プログラムは、

（Ｊ－１）：前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択し、

（Ｊ－２）：前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物に対する前記工程（Ｊ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定し、

（Ｊ－３）：前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナ

フサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握し、

（Ｊ－４）：前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する、

ポリエチレンテレフタレートの管理プログラム」である。

[0057] ＜＜管理装置＞＞

管理装置は、既述のように、本発明の管理方法を実行する装置である。

管理装置の好ましい実施態様を、図７をもとに説明する。

管理装置１００は、制御部１１０と記憶部１２０とを有する。

制御部１１０は、確認部（Ｉ）１３０と、比較部１４０と、通知部（出力部）１５０とを有し、記憶部１２０は、反応データベース１６０を有する。

管理装置１００のハードウエア構成及び機能構成について説明する。

[0058] ＜＜管理装置のハードウエア構成＞＞

図８は、管理装置１００のハードウエア構成の一例を示すブロック図である。

図８で示すように、管理装置１００は、以下の各部を有する。各部は、バス２０７を介してそれぞれ接続されている。

ＣＰＵ２０１は、種々の制御や演算を行う処理装置（コンピュータ）である。ＣＰＵ２０１は、主記憶装置２０２などが記憶するＯＳやコンピュータプログラムを実行することにより、種々の機能を実現する。すなわち、ＣＰＵ２０１は、本実施態様では、管理プログラムを実行することにより、管理装置の制御部１１０として機能して、当該管理方法を実行するようになっている。

また、ＣＰＵ２０１は、管理装置１００全体の動作を制御する。なお、本実施態様では、管理装置１００全体の動作を制御する装置をＣＰＵ２０１としたが、これに限ることなく、例えば、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙ）などとしてもよい。

[0059] 管理プログラムや各種データベースは、必ずしも主記憶装置２０２や、補

助記憶装置２０３などに記憶されていなくてもよい。インターネット、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）、WAN（Ｗｉｄｅ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）などを介して、管理装置１００に接続される他の情報処理装置などに管理プログラムや各種データベースを記憶させてもよい。管理装置１００がこれら他の情報処理装置から管理プログラムや各種データベースを取得して実行するようにしてもよい。

主記憶装置２０２は、各種プログラムを記憶し、各種プログラムを実行するために必要なデータを記憶するコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

主記憶装置２０２は、図示しない、ＲＯＭと、ＲＡＭと、を有する。

ＲＯＭは、ＢＩＯＳ等の各種プログラムなどを記憶している。

ＲＡＭは、ＲＯＭに記憶された各種プログラムがＣＰＵ２０１により実行される際に展開される作業範囲として機能する。ＲＡＭとしては、制限なく、目的に応じて適宜選択することができる。ＲＡＭとしては、例えば、ＤＲＡＭ、ＳＲＡＭなどが挙げられる。

補助記憶装置２０３としては、各種情報を記憶できれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ソリッドステートドライブ、ハードディスクドライブなどが挙げられる。また、補助記憶装置２０３は、例えば、ＣＤドライブ、ＤＶＤドライブ、ＢＤドライブなどの可搬記憶装置としてもよい。

[0060] 出力装置２０４は、ディスプレイやスピーカーなどを用いることができる。ディスプレイとしては、特に制限はなく、適宜公知のものを用いることができ、例えば、液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイが挙げられる。

入力装置２０５は、管理装置１００に対する各種要求を受け付けることができれば、特に制限はなく、適宜公知のものを用いることができ、例えば、キーボード、マウス、タッチパネルなどが挙げられる。

通信インターフェース（通信Ｉ／Ｆ）２０６は、特に制限はなく、適宜公知のものを用いることができ、例えば、無線又は有線を用いた通信デバイス

などが挙げられる。

以上のようなハードウエア構成によって、管理装置１００の処理機能を実現することができる。

[0061] ＜＜管理装置の機能構成＞＞

図７に戻り、管理装置１００は、制御部１１０と記憶部１２０とを有する。制御部１１０は、管理装置１００全体を制御する。

制御部１１０は、確認部（Ｉ）１３０と、比較部１４０と、通知部（出力部）１５０とを有する。

制御部１１０の確認部（Ｉ）は、上記手段（Ｖ－１）～（Ｖ－３）に記載の確認作業を行う。

また、制御部１１０の確認部（Ｉ）は、上記手段（Ｚ－１）において、生成物のリニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値が決定されたことを確認し、上記手段（ｚ－２）において、リニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値が把握されたことを確認し、上記手段（Ｚ－３）において、割合（Ｐ）の値と、含有割合（Ｑ）の値とを比較し、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下であることを確認する、確認作業を行う。

制御部１１０の比較部１４０は、上記手段（Ｚ－３）において、確認部（Ｉ）に確認させるため、割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値とを比較する、比較作業を行う。

制御部１１０の通知部１５０は、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下である場合には、生成物において、（Ｐ）質量％分の選択した生成物をリニューアブル生成物として割り当てることができることを通知（出力）し、一方、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値を超えた場合には、超えたことを通知（出力）する。

すなわち、管理装置１００は、当該管理方法を実行した後、当該管理方法により取得された、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニュー

アブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力するようになっている。

制御部１１０の記憶部１２０内の反応データベース１６０には、本発明の管理方法で用いられる装置に関する情報や、該装置で行われる反応に関する情報が記憶されている。すなわち、この記憶部１２０は、コンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、当該管理方法をコンピュータを含む制御部１１０に実行させる管理プログラムを記憶する、記憶媒体を、備えている。

各装置から得られる生成物の生成量や収率は、測定により求めることができるが、実際測定により収率結果を得るだけでなく、反応データベース１６０を利用することにより、理論上計算により求める、あるいは過去の蓄積データをもとに予測することができる。

[0062] 次に、管理プログラムの処理手順について説明する。図９は、管理装置１００の制御部１１０における管理プログラムの処理手順の一例を示すフローチャートである。以下、図９を参照して説明する。

[0063] ステップＳ１０１では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカーに関する情報を取得し、処理をステップＳ１０２に移行する。

ステップＳ１０２では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、例えば、スチームクラッカーから出力される情報に基づいて、スチームクラッカーに対し、リニューアブル原料（ＩＮ）から、キシレン混合物（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ１０３に移行する。

ステップＳ１０３では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、パラキシレン製造装置に関する情報を取得し、処理をステップＳ１０４に移行する。

ステップＳ１０４では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、例えば、パラキシレン製造装置から出力される情報に基づいて、パラキシ

レン製造装置に対し、キシレン混合物（ＩＮ）から、パラキシレン（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ１０５に移行する。

ステップＳ１０５では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、例えば、スチームクラッカー及びパラキシレン製造装置から出力される情報に基づいて、スチームクラッカー、パラキシレン製造装置の順で処理されることを確認し、これらの処理の結果、リニューアブル原料（ＩＮ）から、パラキシレン（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ１０６に移行する。

ステップＳ１０６では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、パラキシレン製造装置で生成される生成物の中からリニューアブル生成物として割り当てると作業者が選択した情報を管理装置１００内の入力装置（図８中の入力装置２０５）より受け付け、処理をステップＳ１０７に移行する。

ステップＳ１０７では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てると作業者が設定した割合（Ｐ）の値を管理装置１００内の入力装置（図８中の入力装置２０５）より受け付け、処理をステップＳ１０８に移行する。

ステップＳ１０８では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカーに投入されるリニューアブル原料のうちリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を取得し、処理をステップＳ１０９に移行する。

ステップＳ１０９では、管理装置１００の制御部１１０の比較部１４０は、割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値とを比較し、処理をＳ１１０に移行する。

ステップＳ１１０では、管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、管理装置１００の制御部１１０の比較部１４０で行った割合（Ｐ）の値と

含有割合（Ｑ）の値との比較結果をもとに、割合（Ｐ）の値が含有割合（Ｑ）の値以下であるかを確認し、以下であると確認した場合は、本処理を終了する。

本処理の終了により、リニューアブル原料に含有されるリニューアブル原料の含有割合に応じて、選択した所望の生成物に対しリニューアブル生成物としての価値を割り当てることができる。割り当てられた結果は、管理装置１００の制御部１１０の通知部１５０を通して、使用者に通知される。すなわち、既述のように、管理装置１００は、当該管理方法を実行した後、当該管理方法により取得された、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力するようになっている。

なお、本処理中に条件に該当しなかった場合、その旨、例えば、管理装置１００の制御部１１０の通知部１５０を通して、使用者に通知される。この場合、作業者は、上記選択する生成物の種類を見直したり、該選択した生成物の割り当てる割合（Ｐ）の値を見直したり、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を見直したり、さらには、反応条件等各種の条件を見直し、再度、処理を試みることができる。

[0064]（第１変形例）

（テレフタル酸の管理方法を実行する管理装置の機能構成）

ここで、既述のテレフタル酸の管理方法を実行する管理装置の機能構成も、基本的部分は、既述の図７及び図８に示す管理装置１００と同様の構成を有するものである。そこで、図７及び図８を参照しつつ、テレフタル酸の管理方法を実行する管理装置の機能構成について説明する。

図７に示すように、テレフタル酸の管理方法を実行する管理装置１００も、制御部１１０と記憶部１２０とを有する。制御部１１０は、管理装置１００全体を制御する。

制御部１１０は、確認部（Ｉ）１３０と、比較部１４０と、通知部（出力

部）１５０とを有する。

制御部１１０の確認部（Ｉ）は、既述の手段（Ｖ－１）、手段（Ⅴ－２）、手段（Ｅ－３）、及び手段（Ｅ－４）に記載の確認作業を行う。

また、制御部１１０の確認部（Ｉ）は、既述の手段（Ｈ－１）において、テレフタル酸製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物が選択されたことを確認し、手段（Ｈ－２）において、テレフタル酸製造装置により得られる生成物に対する手段（Ｈ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値が決定されたことを確認し、手段（Ｈ－３）において、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値が把握されたことを確認し、手段（Ｈ－４）において、割合（Ｐ）の値と、含有割合（Ｑ）の値とを比較し、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下であることを確認する、確認作業を行う。

制御部１１０の比較部１４０は、手段（Ｈ－４）において、確認部（Ｉ）に確認させるため、割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値とを比較する、比較作業を行う。

制御部１１０の通知部１５０は、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下である場合には、生成物において、（Ｐ）質量％分の選択した生成物をリニューアブル生成物として割り当てることができることを通知（出力）し、一方、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値を超えた場合には、超えたことを通知（出力）する。

すなわち、テレフタル酸の管理方法を実行する管理装置１００は、当該テレフタル酸の管理方法を実行した後、当該テレフタル酸の管理方法により取得された、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力するようになっている。

制御部１１０の記憶部１２０内の反応データベース１６０には、本発明のテレフタル酸の管理方法で用いられる装置に関する情報や、該装置で行われる反応に関する情報が記憶されている。すなわち、この記憶部１２０は、コンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、当該テレフタル酸の管理方法をコンピュータを含む制御部１１０に実行させる管理プログラムを記憶する、記憶媒体を、備えている。

各装置から得られる生成物の生成量や収率は、測定により求めることができるが、実際測定により収率結果を得るだけでなく、反応データベース１６０を利用することにより、理論上計算により求める、あるいは過去の蓄積データをもとに予測することができる。

[0065] 次に、テレフタル酸の管理プログラムの処理手順について説明する。図１０は、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０におけるテレフタル酸の管理プログラムの処理手順の一例を示すフローチャートである。以下、図１０を参照して説明する。

[0066] ステップＳ２０１では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカーに関する情報を取得し、処理をステップＳ２０２に移行する。

ステップＳ２０２では、例えば、スチームクラッカーから出力される情報に基づいて、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカーに対し、リニューアブル原料（ＩＮ）から、キシレン混合物（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ２０３に移行する。

ステップＳ２０３では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、例えば、パラキシレン製造装置から出力される情報に基づいて、パラキシレン製造装置に関する情報を取得し、処理をステップＳ２０４に移行する。

ステップＳ２０４では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、例えば、パラキシレン製造装置から出力される情報に基づ

いて、パラキシレン製造装置に対し、キシレン混合物（ＩＮ）から、パラキシレン（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ２０５に移行する。

ステップＳ２０５では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカー、パラキシレン製造装置、テレフタル酸製造装置の順で処理されることを確認し、これらの処理の結果、リニューアブル原料（ＩＮ）から、テレフタル酸（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ２０６に移行する。

ステップＳ２０６では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、テレフタル酸製造装置で生成される生成物の中からリニューアブル生成物として割り当てると作業者が選択した情報を管理装置１００内の入力装置（図８中の入力装置２０５）より受け付け、処理をステップＳ２０７に移行する。

ステップＳ２０７では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てると作業者が設定した割合（Ｐ）の値をテレフタル酸の管理装置１００内の入力装置（図８中の入力装置２０５）より受け付け、処理をステップＳ２０８に移行する。

ステップＳ２０８では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカーに投入されるリニューアブル原料のうちリリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を取得し、処理をステップＳ２０９に移行する。

ステップＳ２０９では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の比較部１４０は、割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値とを比較し、処理をＳ１１０に移行する。

ステップＳ２１０では、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の比較部１４０で行った割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値との比較結果をもとに、

割合（Ｐ）の値が含有割合（Ｑ）の値以下であるかを確認し、以下であると確認した場合は、本処理を終了する。

本処理の終了により、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、選択した所望の生成物に対しリニューアブル生成物としての価値を割り当てることができる。割り当てられた結果は、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の通知部１５０を通して、使用者に通知される。すなわち、既述のように、テレフタル酸の管理装置１００は、当該テレフタル酸の管理方法を実行した後、当該テレフタル酸の管理方法により取得された、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力するようになっている。

なお、本処理中に条件に該当しなかった場合、その旨、例えば、テレフタル酸の管理装置１００の制御部１１０の通知部１５０を通して、使用者に通知される。この場合、作業者は、上記選択する生成物の種類を見直したり、該選択した生成物の割り当てる割合（Ｐ）の値を見直したり、リニューアブルナフサの含有割合（Ｑ）の値を見直したり、さらには、反応条件等各種の条件を見直し、再度、処理を試みることができる。

[0067]（第２変形例）

（ポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行する管理装置の機能構成）

ここで、既述のポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行する管理装置の機能構成も、基本的部分は、既述の図７及び図８に示す管理装置１００と同様の構成を有するものである。そこで、図７及び図８を参照しつつ、ポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行する管理装置の機能構成について説明する。

図７に示すように、ポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行する管理装置１００も、制御部１１０と記憶部１２０とを有する。制御部１１０は、管理装置１００全体を制御する。

制御部１１０は、確認部（Ｉ）１３０と、比較部１４０と、通知部（出力部）１５０とを有する。

制御部１１０の確認部（Ｉ）は、既述の手段（Ｖ－１）、手段（Ｖ－２）、手段（Ｅ－３）、手段（Ｅ－４）、及び手段（Ｆ－５）に記載の確認作業を行う。

また、制御部１１０の確認部（Ｉ）は、既述の手段（Ｊ－１）において、ＰＥＴ製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物が選択されたことを確認し、手段（Ｊ－２）において、ＰＥＴ製造装置により得られる生成物に対する手段（Ｊ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値が設定されたことを確認し、手段（Ｊ－３）において、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を確認し、手段（Ｊ－４）において、割合（Ｐ）の値と、含有割合（Ｑ）の値とを比較し、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下であることを確認する、確認作業を行う。

制御部１１０の比較部１４０は、上記手段（Ｊ－４）において、確認部（Ｉ）に確認させるため、割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値とを比較する、比較作業を行う。

制御部１１０の通知部１５０は、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値以下である場合には、生成物において、（Ｐ）質量％分の選択した生成物をリニューアブル生成物として割り当てることができることを通知（出力）し、一方、割合（Ｐ）の値が、含有割合（Ｑ）の値を超えた場合には、超えたことを通知（出力）する。

すなわち、ポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行する管理装置１００は、当該ポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行した後、当該ポリエチレンテレフタレートの管理方法により取得された、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当て

られた結果を、出力するようになっている。

制御部１１０の記憶部１２０内の反応データベース１６０には、本発明のポリエチレンテレフタレートの管理方法で用いられる装置に関する情報や、該装置で行われる反応に関する情報が記憶されている。すなわち、この記憶部１２０は、コンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、当該ポリエチレンテレフタレートの管理方法をコンピュータを含む制御部１１０に実行させる管理プログラムを記憶する、記憶媒体を、備えている。

各装置から得られる生成物の生成量や収率は、測定により求めることができるが、実際測定により収率結果を得るだけでなく、反応データベース１６０を利用することにより、理論上計算により求める、あるいは過去の蓄積データをもとに予測することができる。

[0068] 次に、ポリエチレンテレフタレートの管理プログラムの処理手順について説明する。図１１は、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０におけるポリエチレンテレフタレートの管理プログラムの処理手順の一例を示すフローチャートである。以下、図１１を参照して説明する。

[0069] ステップＳ３０１では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカーに関する情報を取得し、処理をステップＳ３０２に移行する。

ステップＳ３０２では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、例えば、スチームクラッカーから出力される情報に基づいて、スチームクラッカーに対し、リニューアブル原料（ＩＮ）から、キシレン混合物（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ３０３に移行する。

ステップＳ３０３では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、パラキシレン製造装置に関する情報を取得し、処理をステップＳ３０４に移行する。

ステップＳ３０４では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の

制御部１１０の確認部１３０は、例えば、パラキシレン製造装置から出力される情報に基づいて、パラキシレン製造装置に対し、キシレン混合物（ＩＮ）から、パラキシレン（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ３０５に移行する。

ステップＳ３０５では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、例えば、パラキシレン製造装置、テレフタル酸製造装置、ＰＥＴ製造装置から出力される情報に基づいて、スチームクラッカー、パラキシレン製造装置、テレフタル酸製造装置、ＰＥＴ製造装置の順で処理されることを確認し、これらの処理の結果、リニューアブル原料（ＩＮ）から、ＰＥＴ（ＯＵＴ）が生成されることを確認し、生成されたと確認した場合は、処理をステップＳ３０６に移行する。

ステップＳ３０６では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、ＰＥＴ製造装置で生成される生成物の中からリニューアブル生成物として割り当てると作業者が選択した情報を管理装置１００内の入力装置（図８中の入力装置２０５）より受け付け、処理をステップＳ３０７に移行する。

ステップＳ３０７では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てると作業者が設定した割合（Ｐ）の値をポリエチレンテレフタレートの管理装置１００内の入力装置（図８中の入力装置２０５）より受け付け、処理をステップＳ３０８に移行する。

ステップＳ３０８では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、スチームクラッカーに投入されるリニューアブル原料のうちリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を取得し、処理をステップＳ３０９に移行する。

ステップＳ３０９では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の比較部１４０は、割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値とを比較し、処理をＳ１１０に移行する。

ステップＳ３１０では、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の確認部１３０は、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の比較部１４０で行った割合（Ｐ）の値と含有割合（Ｑ）の値との比較結果をもとに、割合（Ｐ）の値が含有割合（Ｑ）の値以下であるかを確認し、以下であると確認した場合は、本処理を終了する。

本処理の終了により、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて、選択した所望の生成物に対しリニューアブル生成物としての価値を割り当てることができる。割り当てられた結果は、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の通知部１５０を通して、使用者に通知される。すなわち、既述のように、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００は、当該ポリエチレンテレフタレートの管理方法を実行した後、当該ポリエチレンテレフタレートの管理方法により取得された、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力するようになっている。

なお、本処理中に条件に該当しなかった場合、その旨、例えば、ポリエチレンテレフタレートの管理装置１００の制御部１１０の通知部１５０を通して、使用者に通知される。この場合、作業者は、上記選択する生成物の種類を見直したり、該選択した生成物の割り当てる割合（Ｐ）の値を見直したり、リニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を見直したり、さらには、反応条件等各種の条件を見直し、再度、処理を試みることができる。

[0070] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特

許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

[請求項1] リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する方法であって、

前記リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

を含む、パラキシレンの製造方法。

[請求項2] 前記工程（Ａ－１）において、前記リニューアブル原料を、水蒸気の存在下で熱分解することにより得られた熱分解生成物のうち、前記キシレン混合物を含む成分に対して、蒸留又は抽出を行い分離精製することにより、前記キシレン混合物を生成し分離する工程を含む、請求項１に記載の製造方法。

[請求項3] 前記工程（Ａ－２）においてパラキシレンを分離した後のオルトキシレン及びメタキシレンの少なくとも１種を含む残渣物に対し、異性化処理を行ってパラキシレンを生成し、続いて、吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程を含む、請求項１に記載の製造方法。

[請求項4] 前記リニューアブル原料が、リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルを含む、請求項１に記載の製造方法。

[請求項5] 前記パラキシレンが、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有する、請求項１～４のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項6] リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する方法であって、

前記リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

パラキシレンを酸化することにより、テレフタル酸を得る工程（Ａ－３）と、

を含む、テレフタル酸の製造方法。

[請求項7] 前記テレフタル酸が、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有する、請求項６に記載の製造方法。

[請求項8] リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する方法であって、

前記リニューアブル原料を水蒸気の存在下で熱分解することにより、キシレン混合物を生成し分離する工程（Ａ－１）と、

キシレン混合物に対して吸着分離または晶析分離を行ってパラキシレンを分離する工程（Ａ－２）と、

パラキシレンを酸化することにより、テレフタル酸を得る工程（Ａ－３）と、

テレフタル酸とエチレングリコールの縮合反応により、ポリエチレンテレフタレートを得る工程（Ａ－４）と、

を含む、ポリエチレンテレフタレートの製造方法。

[請求項9] 前記ポリエチレンテレフタレートが、放射性炭素原子^{14}Ｃを含有する、請求項８に記載の製造方法。

[請求項10] リニューアブル原料を用いて、パラキシレンを製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるパラキシレンの管理方法であって、

前記管理方法は、前記管理装置を用いて、前記パラキシレンに対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法であり、

前記管理方法は、パラキシレンが得られることを確認する工程（Ｖ）を含み、

前記工程（Ｖ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、及び下記工程（Ｖ－３）を含み、

前記工程（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－３）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からパラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記管理方法は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する工程（Ｚ）を含み、

前記工程（Ｚ）は、下記工程（Ｚ－１）、下記工程（Ｚ－２）、及び下記工程（Ｚ－３）を含み、

前記工程（Ｚ－１）が、前記パラキシレン製造装置により得られる生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程であり、

前記工程（Ｚ－２）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する工程であり、

前記工程（Ｚ－３）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する工程である、パラキシレンの管理方法。

[請求項11] リニューアブル原料を用いて、テレフタル酸を製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるテレフタル酸の管理方法であって、

前記管理方法は、前記管理装置を用いて、前記テレフタル酸に対し、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用い

たリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法であり、

前記管理方法は、テレフタル酸が得られることを確認する工程（Ｅ）を含み、

前記工程（Ｅ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、下記工程（Ｅ－３）、及び下記工程（Ｅ－４）を含み、

前記工程（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｅ－３）が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｅ－４）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からテレフタル酸が得られることを確認する工程であり、

前記管理方法は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する工程（Ｈ）を含み、

前記工程（Ｈ）は、下記工程（Ｈ－１）、下記工程（Ｈ－２）、下記工程（Ｈ－３）、及び下記工程（Ｈ－４）を含み、

前記工程（Ｈ－１）が、前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する工程であり、

前記工程（Ｈ－２）が、前記テレフタル酸製造装置により得られる生成物に対する前記工程（Ｈ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程であり、

前記工程（Ｈ－３）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する工程であり、

前記工程（Ｈ－４）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する工程である、

テレフタル酸の管理方法。

[請求項12] リニューアブル原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する際に用いる、管理装置を用いて実行されるポリエチレンテレフタレートの管理方法であって、

前記管理方法は、前記管理装置を用いて、前記ポリエチレンテレフタレートに対し、前記リニューアブル原料に含有される前記リニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合に応じて、マスバランス方式を用いたリニューアブル生成物としての価値を割り当てる方法であり、

前記管理方法は、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程（Ｆ）を含み、

前記工程（Ｆ）は、下記工程（Ｖ－１）、下記工程（Ｖ－２）、下記工程（Ｅ－３）、下記工程（Ｆ－４）、及び下記工程（Ｆ－５）を含み、

前記工程（Ｖ－１）が、水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）に投入した前記リニューアブル原料から、キシレン混合物が生成されることを確認する工程であり、

前記工程（Ｖ－２）が、パラキシレン製造装置に投入したキシレン混合物から、パラキシレンが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｅ－３）が、テレフタル酸製造装置に投入したパラキシレンから、テレフタル酸が得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｆ－４）が、ＰＥＴ製造装置に投入したテレフタル酸から、ポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程であり、

前記工程（Ｆ－５）が、前記水蒸気の存在下で熱分解する装置（スチームクラッカー）、前記パラキシレン製造装置、前記テレフタル酸製造装置、前記ＰＥＴ製造装置の順で処理することにより、前記リニューアブル原料からポリエチレンテレフタレートが得られることを確認する工程であり、

前記管理方法は、リニューアブル生成物としての価値を割り当てる生成物の割合を確認する工程（Ｊ）を含み、

前記工程（Ｊ）は、下記工程（Ｊ－１）、下記工程（Ｊ－２）、下記工程（Ｊ－３）、及び下記工程（Ｊ－４）を含み、

前記工程（Ｊ－１）が、前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物のうち、リニューアブル生成物として割り当てる生成物を選択する工程であり、

前記工程（Ｊ－２）が、前記ＰＥＴ製造装置により得られる生成物に対する前記工程（Ｊ－１）において選択した生成物が占める割合のうち、リニューアブル生成物として割り当てる割合（Ｐ）の値を決定する工程であり、

前記工程（Ｊ－３）が、前記リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合（Ｑ）の値を把握する工程であり、

前記工程（Ｊ－４）が、前記割合（Ｐ）の値と、前記含有割合（Ｑ）の値とを比較し、前記割合（Ｐ）の値が、前記含有割合（Ｑ）の値以下となるよう確認する工程である、

ポリエチレンテレフタレートの管理方法。

[請求項13] 管理プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を備える前記管理装置であって、

前記管理装置が前記管理プログラムを実行することにより請求項１０～１２のいずれか一項に記載の管理方法を実行する、管理装置。

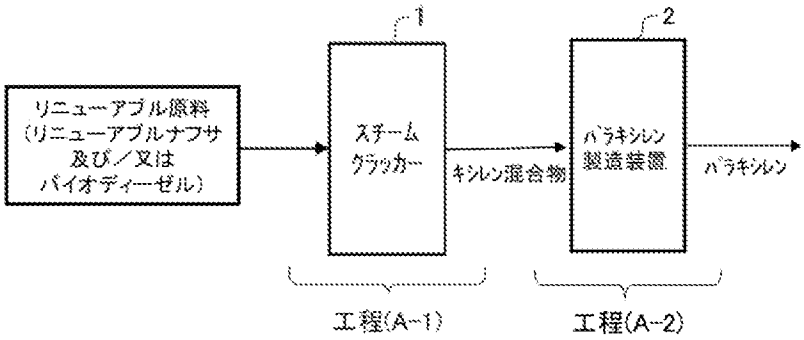
[請求項14] 前記管理方法を実行した後、前記管理方法により取得された、リニューアブル原料に含有されるリニューアブルナフサ及びバイオディーゼルの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力する、請求項１３に記載の管理装置。

[請求項15] コンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

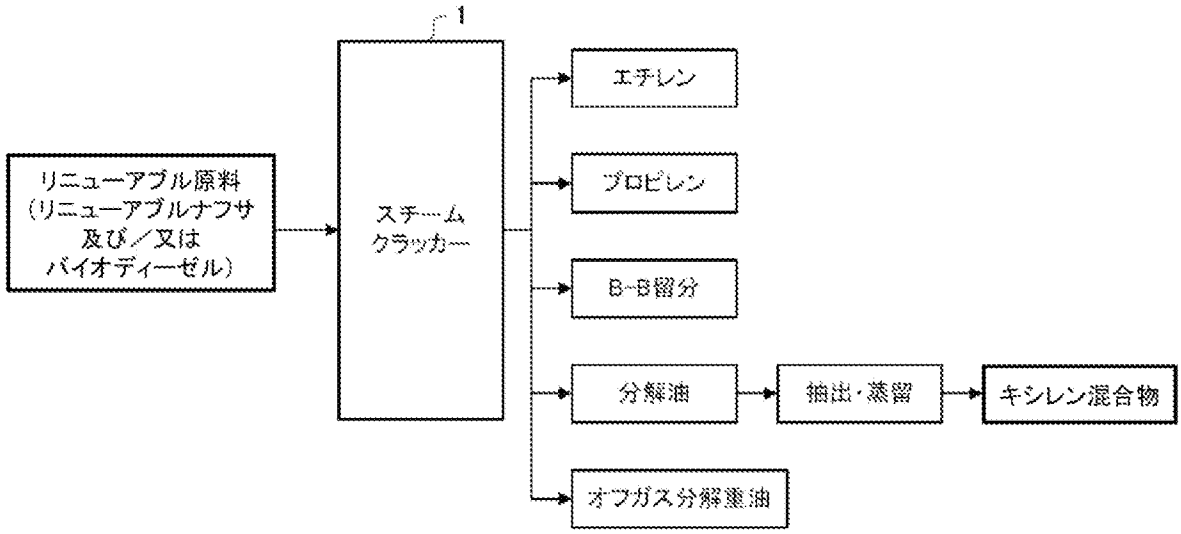
請求項１０～１２のいずれか一項に記載の管理方法をコンピュータに実行させる管理プログラムを記憶する、記憶媒体。

[請求項16] 請求項１０～１２のいずれか一項に記載の管理方法をコンピュータに実行させるための管理プログラム。

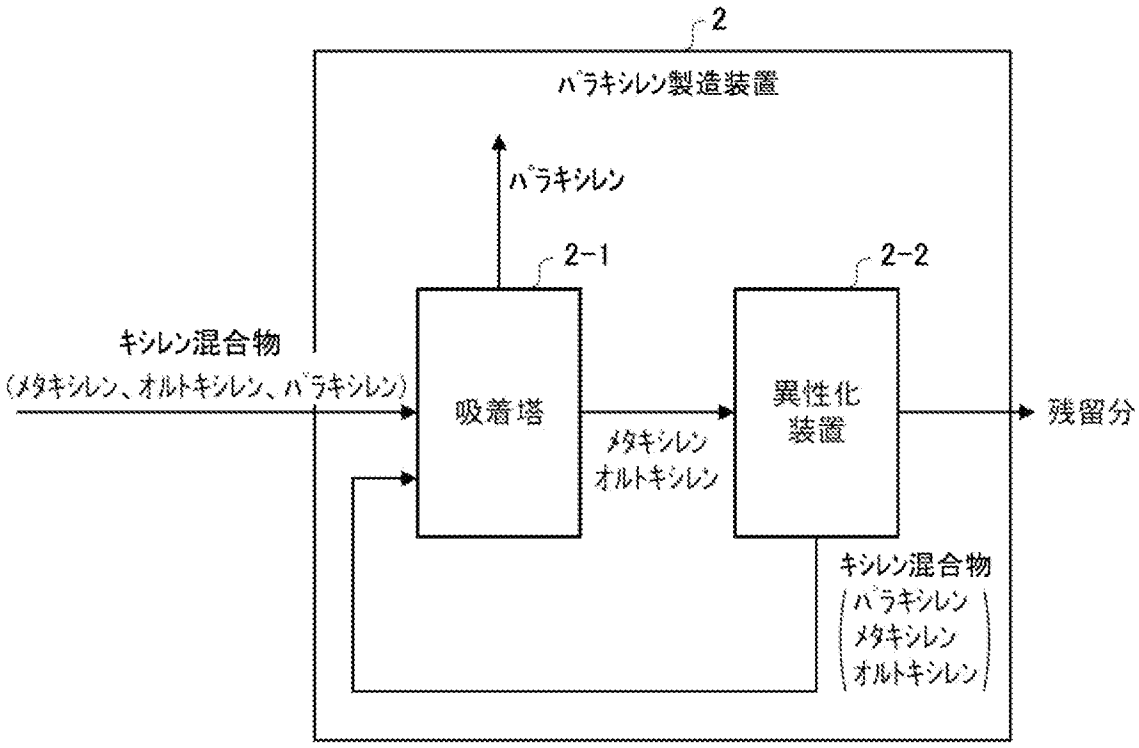
[図1]


1
2
リニューアブル原料
(リニューアブルナフサ
及び／又は
バイオディーゼル)
スチーム
クラッカー
キシレン混合物
パラキシレン
製造装置
パラキシレン
工程(A-1)
工程(A-2)

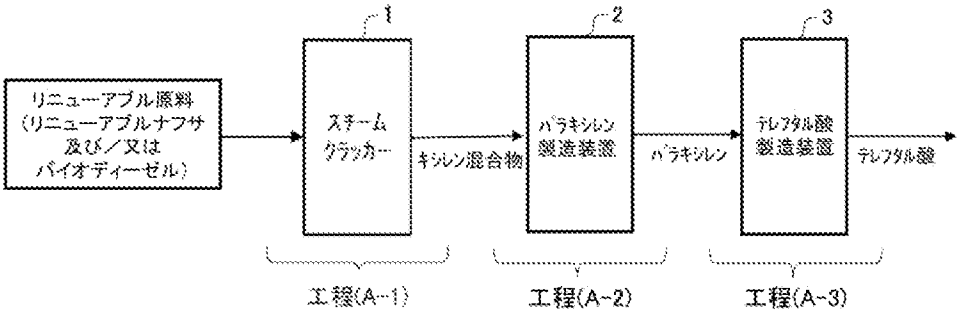
[図2]


1
リニューアブル原料
(リニューアブルナフサ
及び／又は
バイオディーゼル)
スチーム
クラッカー
エチレン
プロピレン
B-B留分
分解油
抽出・蒸留
キシレン混合物
オフガス分解重油

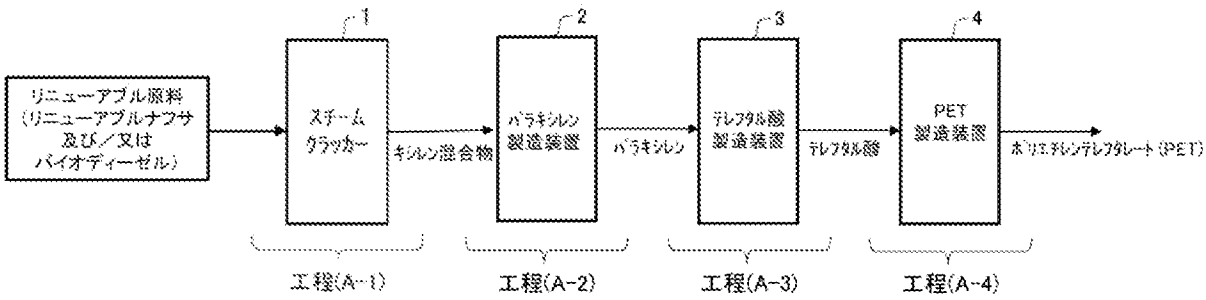
[図3]


2
パラキシレン製造装置
パラキシレン
2-1
2-2
キシレン混合物
(メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレン)
吸着塔
メタキシレン
オルトキシレン
異性化
装置
残留分
キシレン混合物
(パラキシレン
メタキシレン
オルトキシレン)

[図4]



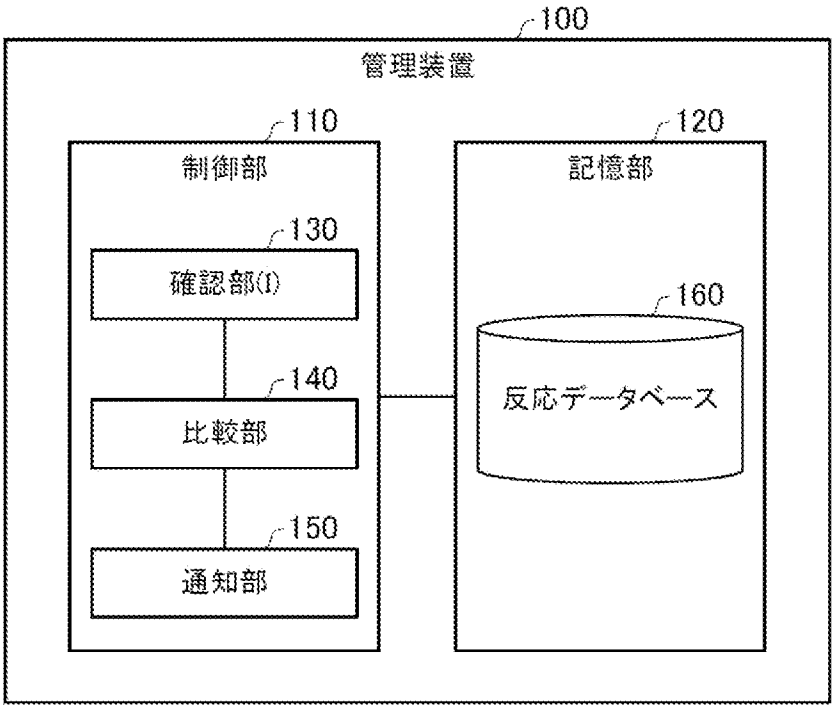
[図5]



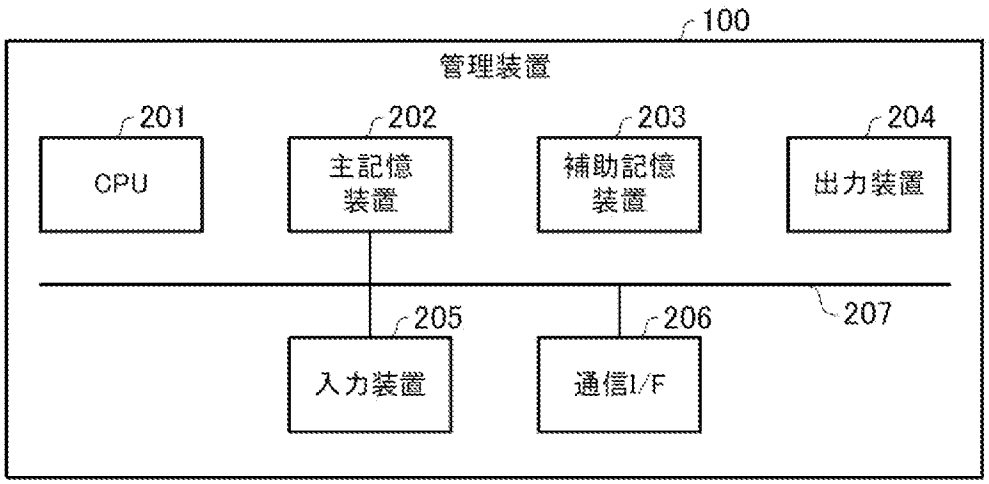
[図6]

	従来ナフサ	バイオナフサ
製品収量	%	%
H2	1.2	1.1
R-GAS	16.8	13.8
Ethylene	29.6	32.4
CGP	18.0	19.4
BD	4.7	4.7
C4 Others	6.6	7.1
C5	5.7	6.4
BZ	7.4	4.6
TOL	2.5	1.9
XY	0.6	0.5
EB	0.1	0.1
STY	0.6	0.6
Non-Aroma	2.5	3.9
C9+	0.8	0.8
NSR-C9	0.7	0.8
HAR-OIL	2.0	1.6
Loss/Expan	0.3	0.3
Total	100.0	100.0

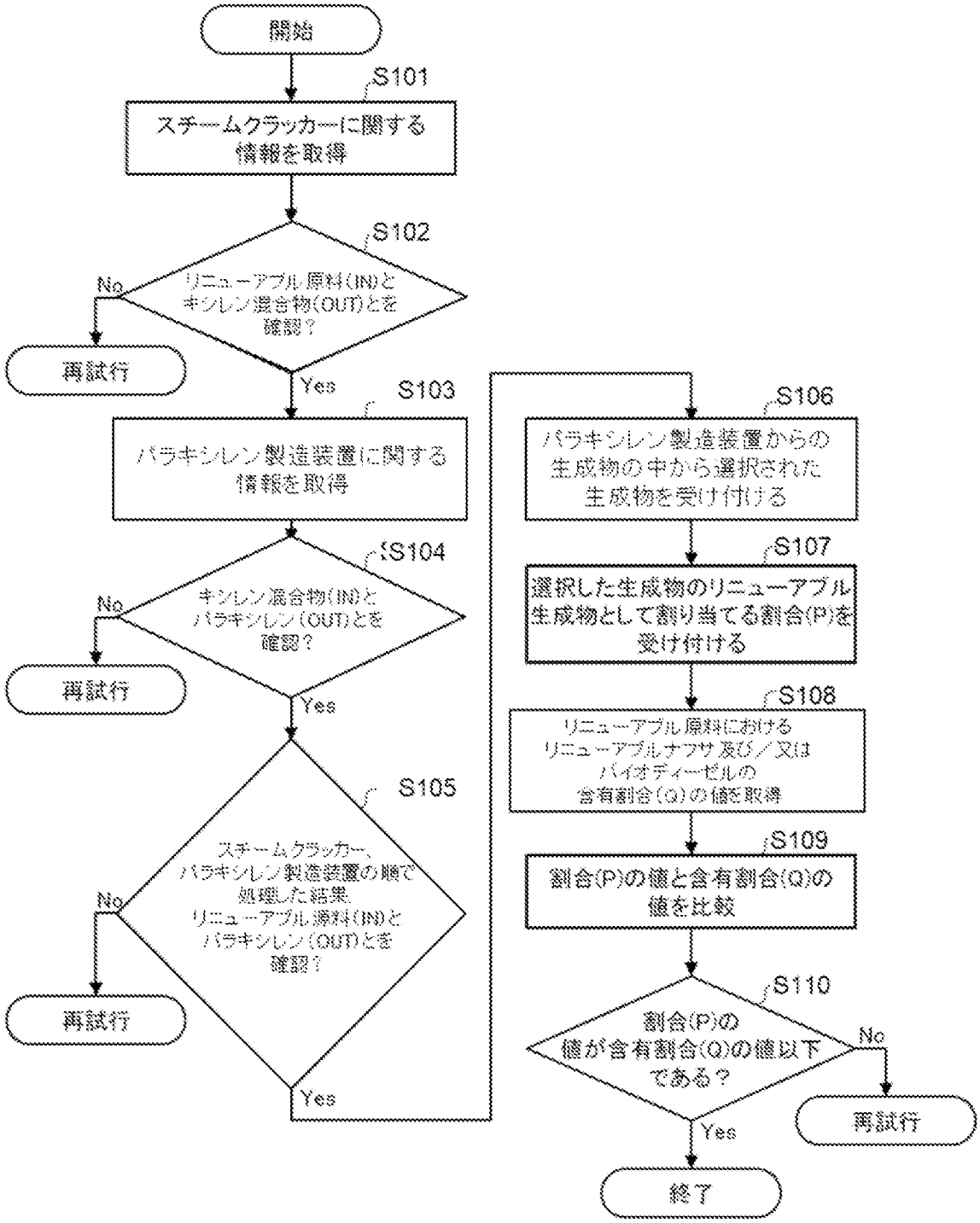
[図7]


100
管理装置
110
制御部
120
記憶部
130
確認部(I)
160
反応データベース
140
比較部
150
通知部

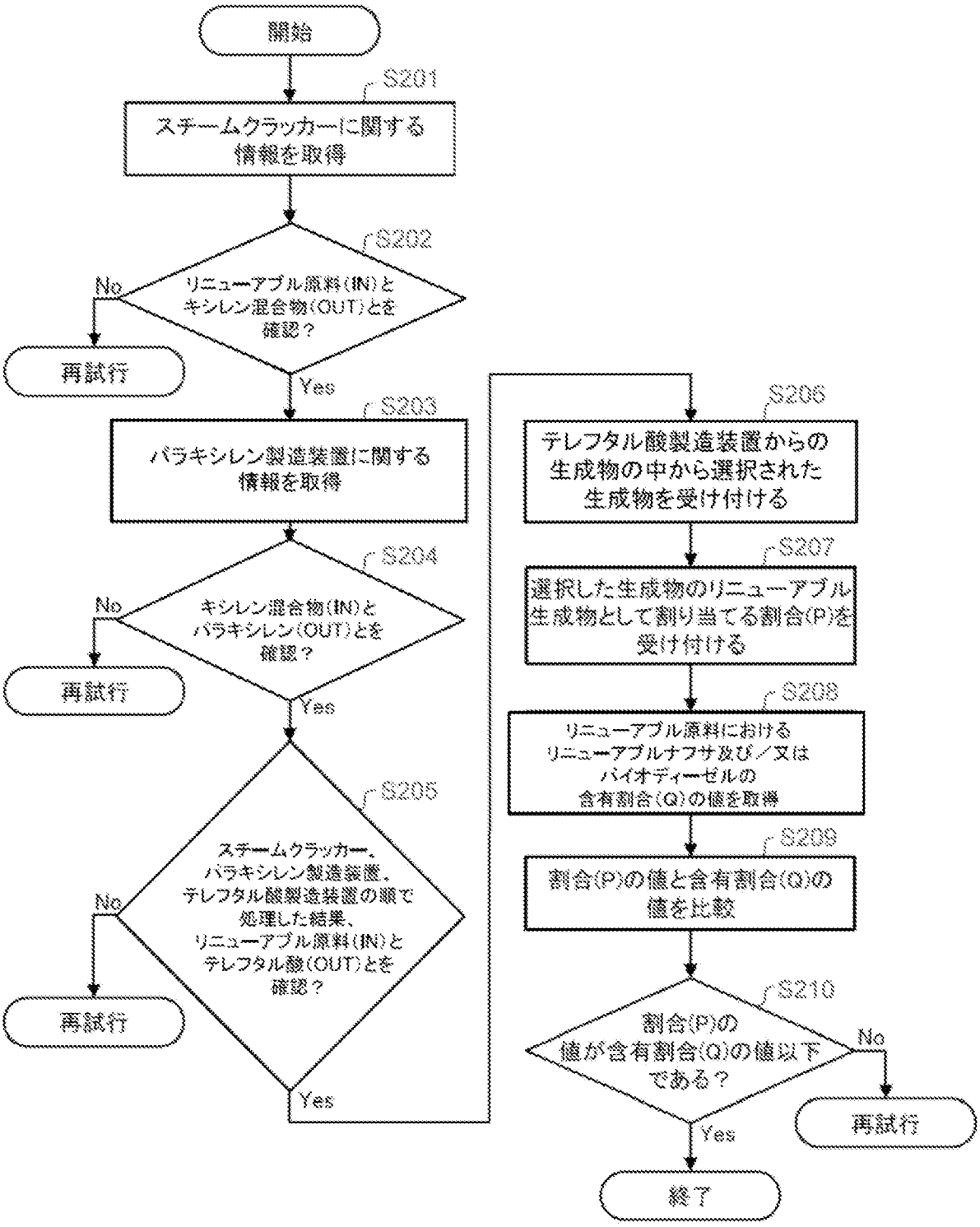
[図8]


100
管理装置
201
CPU
202
主記憶装置
203
補助記憶装置
204
出力装置
207
205
入力装置
206
通信I/F

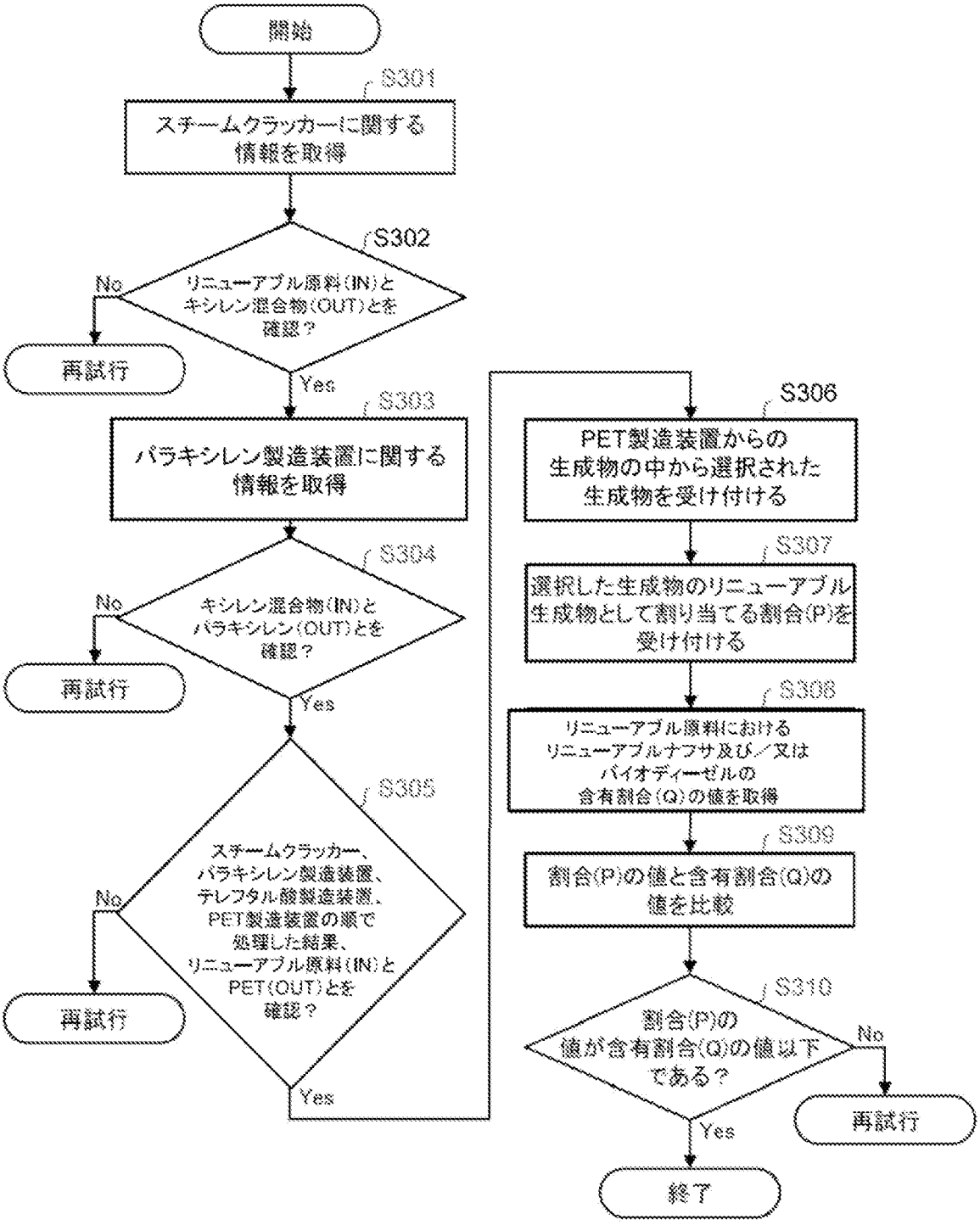
[図9]


開始
S101
スチームクラッカーに関する情報を取得
S102
リニューアブル原料(IN)とキシレン混合物(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S103
パラキシレン製造装置に関する情報を取得
S104
キシレン混合物(IN)とパラキシレン(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S105
スチームクラッカー、パラキシレン製造装置の順で処理した結果、リニューアブル原料(IN)とパラキシレン(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S106
パラキシレン製造装置からの生成物の中から選択された生成物を受け付ける
S107
選択した生成物のリニューアブル生成物として割り当てる割合(P)を受け付ける
S108
リニューアブル原料におけるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合(Q)の値を取得
S109
割合(P)の値と含有割合(Q)の値を比較
S110
割合(P)の値が含有割合(Q)の値以下である？
No
再試行
Yes
終了

[図10]


開始
S201
スチームクラッカーに関する情報を取得
S202
リニューアブル原料(IN)とキシレン混合物(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S203
パラキシレン製造装置に関する情報を取得
S204
キシレン混合物(IN)とパラキシレン(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S205
スチームクラッカー、パラキシレン製造装置、テレフタル酸製造装置の順で処理した結果、リニューアブル原料(IN)とテレフタル酸(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S206
テレフタル酸製造装置からの生成物の中から選択された生成物を受け付ける
S207
選択した生成物のリニューアブル生成物として割り当てる割合(P)を受け付ける
S208
リニューアブル原料におけるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合(Q)の値を取得
S209
割合(P)の値と含有割合(Q)の値を比較
S210
割合(P)の値が含有割合(Q)の値以下である？
No
再試行
Yes
終了

[図11]


開始
S301
スチームクラッカーに関する情報を取得
S302
リニューアブル原料(IN)とキシレン混合物(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S303
パラキシレン製造装置に関する情報を取得
S304
キシレン混合物(IN)とパラキシレン(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S305
スチームクラッカー、パラキシレン製造装置、テレフタル酸製造装置、PET製造装置の順で処理した結果、リニューアブル原料(IN)とPET(OUT)とを確認？
No
再試行
Yes
S306
PET製造装置からの生成物の中から選択された生成物を受け付ける
S307
選択した生成物のリニューアブル生成物として割り当てる割合(P)を受け付ける
S308
リニューアブル原料におけるリニューアブルナフサ及び／又はバイオディーゼルの含有割合(Q)の値を取得
S309
割合(P)の値と含有割合(Q)の値を比較
S310
割合(P)の値が含有割合(Q)の値以下である？
No
再試行
Yes
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/015811

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07C 7/12(2006.01)i; ***C07C 4/04***(2006.01)i; ***C07C 5/27***(2006.01)i; ***C07C 7/04***(2006.01)i; ***C07C 7/10***(2006.01)i; ***C07C 7/14***(2006.01)i; ***C07C 15/08***(2006.01)i; ***C07C 51/265***(2006.01)i; ***C07C 63/26***(2006.01)i; ***C08G 63/183***(2006.01)i
FI: C07C7/12 ZAB; C07C7/14; C07C4/04; C07C15/08; C07C7/04; C07C7/10; C07C5/27; C07C51/265; C07C63/26 A; C08G63/183

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)

C07C7/12; C07C4/04; C07C5/27; C07C7/04; C07C7/10; C07C7/14; C07C15/08; C07C51/265; C07C63/26; C08G63/183

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.
X	JP 2023-16167 A (CHIYODA CORPORATION) 02 February 2023 (2023-02-02) claims, paragraphs [0002], [0023]-[0024], [0031]-[0034], example 1, fig. 1	1-5, 10, 13-16
Y		6-9, 11-16
Y	JP 2015-520131 A (THE COCA-COLA COMPANY) 16 July 2015 (2015-07-16) claims, paragraph [0003]	6-9, 11-16
A		1-5, 10
A	WO 2014/111598 A2 (TOTAL RESEARCH & TECHNOLOGY FELUY) 24 July 2014 (2014-07-24) entire text	1-16
A	US 2022/0041943 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES) 10 February 2022 (2022-02-10) entire text	1-16

☐ 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
03 July 2024	**16 July 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/015811

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2023-16167 A	02 February 2023	EP 4163267 A1 claims, paragraphs [0002], [0023]-[0024], [0031]-[0034], example 1, fig. 1 CA 3227107 A1 CN 117677600 A	
JP 2015-520131 A	16 July 2015	US 2015/0133627 A1 claims, paragraph [0003] EP 2839017 A2 CN 104334733 A	
WO 2014/111598 A2	24 July 2014	US 2015/0353864 A1 entire text EP 2946003 A2 KR 10-2015-0110631 A CN 105051173 A	
US 2022/0041943 A1	10 February 2022	FR 3112773 A1 entire text	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/015811

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C07C 7/12(2006.01)i; C07C 4/04(2006.01)i; C07C 5/27(2006.01)i; C07C 7/04(2006.01)i; C07C 7/10(2006.01)i; C07C 7/14(2006.01)i; C07C 15/08(2006.01)i; C07C 51/265(2006.01)i; C07C 63/26(2006.01)i; C08G 63/183(2006.01)i

FI: C07C7/12 ZAB; C07C7/14; C07C4/04; C07C15/08; C07C7/04; C07C7/10; C07C5/27; C07C51/265; C07C63/26 A; C08G63/183

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））

C07C7/12; C07C4/04; C07C5/27; C07C7/04; C07C7/10; C07C7/14; C07C15/08; C07C51/265; C07C63/26; C08G63/183

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
X	JP 2023-16167 A (千代田化工建設株式会社) 02.02.2023 (2023-02-02) 特許請求の範囲, [0002], [0023]-[0024], [0031]-[0034], 実施例1, 図1	1-5, 10, 13-16
Y		6-9, 11-16
Y	JP 2015-520131 A (ザ コカ・コーラ カンパニー) 16.07.2015 (2015-07-16) 特許請求の範囲, [0003]	6-9, 11-16
A		1-5, 10
A	WO 2014/111598 A2 (TOTAL RESEARCH & TECHNOLOGY FELUY) 24.07.2014 (2014-07-24) 全文	1-16
A	US 2022/0041943 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES) 10.02.2022 (2022-02-10) 全文	1-16

☐ 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
03.07.2024	16.07.2024

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）
早川　裕之 4H 2668

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

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/JP2024/015811

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2023-16167 A	02.02.2023	EP 4163267 A1 Claims, [0002], [0023]-[0024], [0031]-[0034], Example 1, FIG. 1 CA 3227107 A1 CN 117677600 A	
JP 2015-520131 A	16.07.2015	US 2015/0133627 A1 Claims, [0003] EP 2839017 A2 CN 104334733 A	
WO 2014/111598 A2	24.07.2014	US 2015/0353864 A1 全文 EP 2946003 A2 KR 10-2015-0110631 A CN 105051173 A	
US 2022/0041943 A1	10.02.2022	FR 3112773 A1 全文	