

(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)



(10) 国際公開番号  
**WO 2024/262155 A1**

(51) 国際特許分類:

C07C 5/41 (2006.01) C07C 15/08 (2006.01)  
C07C 5/27 (2006.01) C07C 51/265 (2006.01)  
C07C 7/12 (2006.01) C07C 63/26 (2006.01)  
C07C 7/14 (2006.01) C08G 63/183 (2006.01)  
C07C 15/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/015813

(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 2023-101196 2023年6月20日(20.06.2023) JP

(71) 出願人: E N E O S 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: 曾田 匡一(SODA Tadakatsu); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 E N E O S 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 E N E O S 株式会社内 Tokyo (JP).

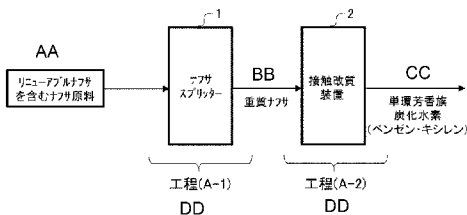
(74) 代理人: 反町 洋, 外 (SORIMACHI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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.

(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,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MONOCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON, TEREPHTHALIC ACID, AND POLYETHYLENE TEREPHTHALATE, AND METHOD FOR MANAGING SAME

(54) 発明の名称: 単環芳香族炭化水素、テレフタル酸、及びポリエチレンテレフタレート製造方法並びにそれらの管理方法



1 Naphtha splitter  
2 Catalytic reformer  
AA Naphtha raw material including renewable naphtha  
BB Heavy naphtha  
CC Monocyclic aromatic hydrocarbon (benzene or xylene)  
DD Step

(57) Abstract: [Problem] Provided is a method capable of producing a monocyclic aromatic hydrocarbon, such as benzene or xylene, which is effective as a basic raw material, by using a naphtha raw material including renewable naphtha. [Solution] This method for producing at least one monocyclic aromatic hydrocarbon among benzene and xylene by using a naphtha raw material including renewable naphtha comprises: a step (A-1) for fractionally distilling the naphtha raw material to be separated into heavy naphtha and light naphtha; and a step (A-2) for generating and separating at least one monocyclic aromatic hydrocarbon among benzene and xylene by a cyclization dehydrogenation reaction of paraffin and/or a dehydrogenation reaction of naphthene, contained in the heavy naphtha obtained in the step (A-1).



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〕リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、基礎原料として有効なベンゼンやキシレン等の単環芳香族炭化水素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種の単環芳香族炭化水素を製造する方法であって、前記ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する工程（A-1）と、前記工程（A-1）で得られた重質ナフサに含まれるパラフィンの環化脱水素反応および／またはナフテンの脱水素反応により、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する工程（A-2）とを含む、単環芳香族炭化水素の製造方法である。

## 明 細 書

発明の名称：

単環芳香族炭化水素、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、単環芳香族炭化水素、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（以下、PETとことがある）の製造方法に関する。また、本発明は、単環芳香族炭化水素、テレフタル酸の製造方法、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] ベンゼンは、スチレンモノマー、フェノール、シクロヘキサンなどの基礎原料であり、それらはプラスチックや合成ゴム、ナイロンなどの化学製品に加工され、プラスチック製品や衣料品など日常品の様々な場所で利用されている。

また、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。

これらベンゼンや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るいっぽうである。

[0003] 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ベンゼンや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

[0004] 特許文献1：特表 2 0 1 6－5 0 1 1 2 4 号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] 従来知られている化学工業プロセスにおいて、ナフサスプリッターには、原料として石油由来のフルレンジナフサ（重質ナフサと軽質ナフサの混合物）が投入されており、リニューアブルナフサ（特に軽質ナフサに近い組成を有するバイオナフサ）を投入することは行われていなかった。しかし、原料の利用効率等の観点から、リニューアブルナフサ中の重質留分の利用促進を図ることが望まれていた。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記の課題を解決する為、検討した結果、ナフサスプリッターにリニューアブルナフサを投入して、リニューアブルナフサ由来の重質ナフサを回収し、続いて接触改質装置に投入することで、リニューアブルナフサ原料由来の単環芳香族炭化水素を製造することができることを見出した。その結果、以下の要旨を有する本発明を完成させた。

[ 1 ] 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 種の単環芳香族炭化水素を製造する方法であって、

前記ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離す

る工程（A-1）と、

前記工程（A-1）で得られた重質ナフサに含まれるパラフィンの環化脱水素反応および／またはナフテンの脱水素反応により、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する工程（A-2）と

を含む、単環芳香族炭化水素の製造方法。

〔2〕 前記工程（A-2）で得られた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-3）をさらに含む、〔1〕に記載の製造方法。

〔3〕 前記工程（A-3）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、異性化处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、〔2〕に記載の製造方法。

〔4〕 前記単環芳香族炭化水素が、放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ を含有する、〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の製造方法。

〔5〕 前記放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ が、バイオナフサ由来である、〔4〕に記載の製造方法。

〔6〕 リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、テレフタル酸を製造する方法であって、

〔2〕または〔3〕に記載の方法によりパラキシレンを得る工程（A-3）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-4）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 $^{14}\text{C}$ を含有する、〔6〕に記載の製造方法。

〔8〕 前記放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ が、バイオナフサ由来である、〔7〕に記載の製造方法。

〔 9 〕 リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する方法であって、

〔 6 〕 ～ 〔 8 〕 のいずれかに記載の方法によりテレフタル酸を得る工程（ A-4 ） 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-5 ） と、

を含む、ポリエチレンテレフタレートの製造方法。

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

〔 11 〕 前記放射性炭素原子  $^{14}\text{C}$  が、バイオナフサ由来である、〔 10 〕 に記載の製造方法。

〔 12 〕 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 種の単環芳香族炭化水素を製造する際に用いる、管理装置を用いて実行される単環芳香族炭化水素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、前記単環芳香族炭化水素に対し、前記ナフサ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、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、単環芳香族炭化水素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、ナフサスプリッターに投入したナフサ原料から、重質ナフサ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、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、ベンゼン及びキシレンの少なくとも 1 種の単環芳香族炭化水素が得られることを確認する工程であり、

前記工程（ V-3 ） が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置

の順で処理することにより、前記ナフサ原料から単環芳香族炭化水素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）、下記工程（Z-3）、及び下記工程（Z-4）を含み、

前記工程（Z-1）が、前記接触改質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（Z-2）が、前記接触改質装置により得られる生成物に対する前記工程（Z-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（Z-3）が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する工程であり、

前記工程（Z-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、

単環芳香族炭化水素の管理方法。

[13] リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、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（E）を含み、

前記工程（E）は、下記工程（V-1）、下記工程（E-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、ナフサスプリッターに投入したナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程であり、

前記工程（E－２）が、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、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－４）が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記ナフサ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（W）を含み、

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

前記工程（W－１）が、前記パラキシレン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（W－２）が、前記パラキシレン製造装置により得られる生成物に対する前記工程（W－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（W－３）が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する工程であり、

前記工程（W－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、

パラキシレンの管理方法。

[14] リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、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（F）を含み、

前記工程（F）は、下記工程（V－1）、下記工程（E－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、ナフサスプリッターに投入したナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程であり、

前記工程（E－2）が、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、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（F－4）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－5）が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（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。

[15] リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、マスバランス方式を用いたり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（G）を含み、

前記工程（G）は、下記工程（V－1）、下記工程（E－2）、下記工程（E－3）、下記工程（F－4）、下記工程（G－5）、及び下記工程（G－6）を含み、

前記工程（V－1）が、ナフサスプリッターに投入したナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程であり、

前記工程（E－2）が、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、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（F－４）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（G－５）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（G－６）が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（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。

[16] 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[12]～[15]

のいずれかに記載の管理方法を実行する、管理装置。

[17] 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、ナフサ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、[16]に記載の管理装置。

[18] 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、

[12]～[15]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。

[19] [12]～[15]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

[0007] 本発明によれば、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、基礎原料として有効なベンゼンやパラキシレン等の単環芳香族炭化水素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、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、テレフタル酸や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、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、単環芳香族炭化水素を製造する際に利用することができる単環芳香族炭化水素の管理方法であって、ナフサ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、単環芳香族炭化水素の生成物に対し、リニューアブルベンゼンやリニューアブルパラキシレン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。さらに、本発明によれば、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、ナフサ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、テレフタル酸及びポリエチレンテレフタレートの生成物に対し、リニューアブルテレフタル酸やリニューアブルポリエチレンテレフタレート等とい

ったり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

[0008] [図1]本発明の単環芳香族炭化水素の製造方法を説明するための概略図である。

[図2]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3]パラキシレン製造装置（3）を用いて工程（A－3）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]管理装置の機能構成を説明するための概略図である。

[図7]管理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である

[図8]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第1変形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2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3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

[0009] （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」（リニューアブルトルエン、リニューアブルパラキシレン等）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」は、パラキシレン、オルトキシレン、及びメタキシレンからなる異性体（キシレン混合物）の中の少なくとも1種を含む趣旨である。

#### [0010]（単環芳香族炭化水素の製造方法）

本発明の製造方法は、リニューアブルナフサを含むナフサ原料（以下、単に「リニューアブルナフサ原料」ということがある）を用いて、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を製造する方法である。

リニューアブルナフサ原料は、少なくともリニューアブルナフサ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）をさらに含んでもよい。

リニューアブルナフサとしては、生物由来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、例えば、廃食用油、牛脂、パーム油、トール油（紙パルプ紙の副生成物）等の動物油、植物油など、生物由来原料を基に作られたナフサをいう。

本発明のリニューアブルナフサ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（軽質ナフサ）に近い組成を示す。

[0011] 本発明において、製造方法の対象である単環芳香族炭化水素としては、具体的には、ベンゼン及びキシレンが挙げられる。

本発明の製造方法により製造されたベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素は、リニューアブルナフサ原料を用いて製造されているため、リニューアブルナフサに由来するものである。

例えば、リニューアブルナフサとしてバイオナフサを用い、該バイオナフサを含有するバイオナフサ原料を用いて本発明の製造方法により単環芳香族炭化水素を製造すると、製造された単環芳香族炭化水素には、バイオナフサに由来したバイオマス成分が含まれている。

[0012] 単環芳香族炭化水素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 $^{14}\text{C}$ 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を用いることで、放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ を含有する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、 $^{14}\text{C}$ （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 $^{14}\text{C}$ 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バイオナフサ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。

[0013] 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 $^{14}\text{C}$ -AMS

専用装置（NEC社製）に装着して、 $^{14}\text{C}$ の計数、 $^{13}\text{C}$ の濃度（ $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ）、 $^{14}\text{C}$ の濃度（ $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ ）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 $^{14}\text{C}$ 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（ $\text{HOxII}$ ）を標準試料とすることができる。

[0014] 本発明の製造方法は、少なくとも、

ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する工程（A-1）と、

工程（A-1）で得られた重質ナフサに含まれるパラフィンの環化脱水素反応および／またはナフテンの脱水素反応により、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する工程（A-2）とを含むものである。

本発明の製造方法は、

工程（A-2）で得られた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-3）をさらに含んでもよい。

本発明の製造方法は、

工程（A-3）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。

[0015] 本発明の製造方法の好ましい実施態様について、図1および2を用いて説明する。なお、図面では、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（1）を「ナフサスプリッター（1）」と表記する。重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する装置（2）を「接触改質装置（2）」と表記する。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装置（3）を「パラキシレン製造装置（3）」と表記する。

図1では、リニューアブルナフサ（例えば、より具体的には、バイオナフサを用いる）を含むナフサ原料を、ナフサスプリッター（1）に投入し、重質ナフサと軽質ナフサに分離する。分離した重質ナフサを接触改質装置（2）に投入し、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離して回収する。

図2では、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を、ナフサスプリッター（1）に投入し、重質ナフサと軽質ナフサに分離する。分離した重質ナフサを接触改質装置（2）に投入し、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する。分離したキシレン（キシレン混合物）をパラキシレン製造装置（3）に投入し、パラキシレンを分離して回収する。

従来知られている化学工業プロセスにおいて、ナフサスプリッターには、リニューアブルナフサ（特に軽質ナフサに近い組成を有するバイオナフサ）を投入することは行われてこなかった。一方、本発明では、特にバイオナフサ中の重質留分の利用促進を図るために、ナフサスプリッターにバイオナフサを投入して、リニューアブルナフサ由来の重質ナフサを回収し、続いて接触改質装置に投入することで、リニューアブルナフサ原料由来の単環芳香族炭化水素を製造することができる。

[0016] 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。

#### <ナフサスプリッター（1）>

ナフサスプリッター（1）に投入する原料は、リニューアブルナフサを含むナフサ原料である。好ましい態様では、ナフサ原料は、リニューアブルナフサと、石油由来のフルレンジナフサ（重質ナフサと軽質ナフサの混合物）とを含む。より好ましい態様では、リニューアブルナフサとしてバイオナフサを含む。

ここで、ナフサ原料に含有させるリニューアブルナフサの含有割合は、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。

[0017] ナフサスプリッター（1）は、ナフサ原料を分留することにより、重質ナ

フサと、軽質ナフサに分離する装置である。

ナフサスプリッターとしては、従来公知のナフサスプリッターを用いることができる。ナフサスプリッターの運転条件は特に限定されず、従来と同様の条件でよい。

ナフサスプリッターにおける分留範囲は、主に30～230℃であり、重質ナフサは40～230℃の留分であり、軽質ナフサは30～140℃の留分である。

また、重質ナフサには、主にパラフィンやナフテンが含まれる。

#### [0018] <接触改質装置（2）>

接触改質装置（2）では、ナフサスプリッター（1）で得られた重質ナフサに含まれるパラフィンの環化脱水素反応および／またはナフテンの脱水素反応により、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し、分離する（工程（A-2））。

重質ナフサに含まれるパラフィンは、特に限定されず、従来の重質ナフサに含まれる成分と同様であるが、例えば、イソパラフィン、ノルマルパラフィン等が挙げられる。

重質ナフサに含まれるナフテンは、特に限定されず、従来の重質ナフサに含まれる成分と同様であるが、例えば、シクロペンタン、シクロヘキサン等が挙げられる。

[0019] 接触改質装置としては、重質ナフサ用の従来公知の接触改質装置を用いることができ、固定床式、固定床切替式、および連続触媒再生式のいずれの装置でも用いることができる。

接触改質装置の運転条件や触媒の種類等は特に限定されず、従来と同様の条件や触媒でよい。

反応温度は、好ましくは400～600℃であり、より好ましくは450～550℃である。

LHSV（液空間速度）は、好ましくは0.5～5 h<sup>-1</sup>、より好ましくは1～2 h<sup>-1</sup>である。

反応圧力は、好ましくは0.1～2 MPaであり、より好ましくは0.2～1.5 MPaである。

水素／油比（モル比）は、好ましくは0.5～10であり、より好ましくは1～5である。

触媒としては、例えば、白金アルミナ触媒や、白金にレニウム、ゲルマニウム、すず、イリジウムなどの第二の金属を添加したバイメタリックアルミナ触媒等が挙げられる。

[0020] <パラキシレン製造装置（3）>

パラキシレン製造装置（3）では、接触改質装置（2）で得られたキシレン（より詳しくは、メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレン等を含むキシレン混合物）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-3））。

[0021] 工程（A-3）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。

[0022] （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（3）の好ましい実施態様について、図3を用いて説明する。

吸着分離法では、キシレン（より具体的には、メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレンなどが混合されている混合キシレン）を、吸着剤を用いパラキシレンを吸着分離するパラキシレン製造装置（3）内の吸着塔（3-1）に投入する。吸着塔（3-1）にて、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（3）内の異性化装置（3-2）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混合物（より具体的には、メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレンなどが混合されている異性化処理後のキシレン混合物であ

る)を、再び吸着塔(3-1)に供する。吸着塔(3-1)にて、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。

[0023] (晶析分離法によるパラキシレン製造)

晶析分離法では、キシレン(より具体的には、メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレンなどが混合されているキシレン混合物)から、融点差を利用し、パラキシレンとメタキシレン・オルトキシレンを分離する。パラキシレン製造装置に投入される混合キシレンを冷却し、他のキシレン異性体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。

[0024] 工程(A-3)では、接触改質装置(2)で得られたキシレン(より詳しくは、メタキシレン、オルトキシレン、パラキシレン等を含むキシレン混合物)に加えて、他の原料を添加してもよい。他の原料としては、上記接触改質装置(2)(上記工程(A-2))を経ていないキシレン混合物や、他の芳香族化合物が挙げられる。上記接触改質装置(2)(上記工程(A-2))を経ていないキシレン混合物および他の芳香族化合物は、リニューアブル原料(好ましくはバイオマス原料)由来であってもよいし、それ以外であってもよい。他の芳香族化合物としては、C6~C11芳香族化合物(炭素数が6~11個の芳香族化合物)が挙げられる。例えば、C6芳香族化合物としてはベンゼン、C7芳香族化合物としてはトルエン、C8芳香族化合物としてはエチルベンゼン、C9芳香族化合物としてはトリメチルベンゼン、メチルエチルベンゼン、C10芳香族化合物としてはテトラメチルベンゼン、エチルキシレン、C11芳香族化合物としてはトリメチルエチルベンゼン、ジエチルトルエン等が挙げられる。なお、キシレン以外のC6~C11芳香族化合物は分離された後、不均化反応やトランスアルキレーション反応の原料として用いることができる。なお、不均化反応とはC7芳香族化合物から

C 6 芳香族化合物と C 8 芳香族化合物（特にキシレン）を生産する反応のことであり、トランスアルキレーション反応とは C 7、C 9～11 芳香族化合物等から C 6 芳香族化合物と C 8 芳香族化合物（特にキシレン）を生産する反応のことである。

[0025] （テレフタル酸の製造方法）

本発明の製造方法は、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、テレフタル酸を製造する方法であって、パラキシレンを得る工程（A-3）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-4）とを含む。ナフサ原料及びパラキシレンを得る工程（A-3）については上述の通りである。リニューアブルナフサとしては、バイオナフサを用いることが好ましい。

[0026] 本発明の好ましい態様を図4を参照しながら説明する。図4に示す通り、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を、ナフサスプリッター（1）に投入し、重質ナフサと軽質ナフサに分離する。分離した重質ナフサを接触改質装置（2）に投入し、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する。分離したキシレン（キシレン混合物）をパラキシレン製造装置（3）に投入し、パラキシレンを分離する。分離したパラキシレンをテレフタル酸製造装置（4）に投入し、テレフタル酸を得る。

本発明の製造方法によれば、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いることで、リニューアブル原料由来のテレフタル酸を得ることができる。特にリニューアブルナフサとしてバイオナフサを用いることで、放射性炭素原子<sup>14</sup>Cを含有するテレフタル酸を得ることができる。

[0027] ＜テレフタル酸製造装置（4）＞

テレフタル酸製造装置（4）では、パラキシレン製造装置（3）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-4））。

[0028] 工程（A-4）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。

[0029] (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、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する方法であって、テレフタル酸を得る工程(A-4)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-5)とを含む。ナフサ原料及びテレフタル酸を得る工程(A-4)については、上述の通りである。リニューアブルナフサとしては、バイオナフサを用いることが好ましい。

[0030] 本発明の好ましい態様を図5を参照しながら説明する。図5に示す通り、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を、ナフサスプリッター(1)に投入し、重質ナフサと軽質ナフサに分離する。分離した重質ナフサを接触改質装置(2)に投入し、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する。分離したキシレン(キシレン混合物)をパラキシレン製造装置(3)に投入し、パラキシレンを分離する。分離したパラキシレンをテレフタル酸製造装置(4)に投入し、テレフタル酸を得る。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(5)に投入し、ポリエチレンテレフタレート(PET)を得る。

本発明の製造方法によれば、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いることで、リニューアブル原料由来のポリエチレンテレフタレートを得ることができる。特にリニューアブルナフサとしてバイオナフサを用いることで、放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ 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およびストレッチフィルム等に利用することができる。

[0031] ＜ポリエチレンテレフタレート（PET）製造装置（5）＞

ポリエチレンテレフタレート製造装置（5）では、テレフタル酸製造装置（4）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-5））。

[0032] 工程（A-5）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。

[0033] 工程（A-5）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-5）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。

[0034] ＜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、生成される単環芳香族炭化水素の生成物も、石油由来の原料を用い

て生成される従来の単環芳香族炭化水素の生成物と同程度の組成のものを得ることができる。

[0035] (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。

[0036] 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り当てる手法をいう。

例えば、リニューアブル原料（バイオマスナフサ）を用いて、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、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、I S C C（国際持続可能性カーボン）やR S B（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。

[0037]（管理装置を用いて実行される単環芳香族炭化水素の管理方法）

上記本発明の単環芳香族炭化水素の製造方法を用いて生成された単環芳香族炭化水素に対しても、マスバランス方式を用いたり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、上記本発明の単環芳香族炭化水素の製造方法等を用いて単環芳香族炭化水素を製造する際、ナフサ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、単環芳香族炭化水素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。

すなわち、本発明の単環芳香族炭化水素の管理方法は、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、単環芳香族炭化水素を製造する際に用いる、後述の管理装置を用いて実行される単環芳香族炭化水素の管理方法である。

当該本発明の管理方法は、当該管理装置を用いて、前記単環芳香族炭化水素に対し、前記ナフサ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、マスバランス方式を用いたりニューアブル生成物としての価値を割り当てする方法である。

本発明の管理方法は、例えば、後述の管理装置が、単環芳香族炭化水素が得られることを確認する（当該管理装置が、ナフサを用いて、単環芳香族炭化水素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。

単環芳香族炭化水素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、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置 (ナフサスプリッター) に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサ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、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも 1 種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、単環芳香族炭化水素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、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置の順で処理することにより、前記ナフサ原料から単環芳香族炭化水素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)、下記工程 (Z-3)、及び下記工程 (Z-4) を含む。

工程 (Z-1) は、当該管理装置が、前記接触改質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 (Z-2) は、当該管理装置が、前記接触改質装置により得られる生成物に対する前記工程 (Z-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 (Z-3) は、当該管理装置が、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の含有割合 (Q) の値を把握する工程である。

工程 (Z-4) は、当該管理装置が、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 (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。

[0038] 管理装置を用いて実行される単環芳香族炭化水素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): 接触改質装置により得られる生成物が、ベンゼン、キシレン、その他の生成物である場合、単環芳香族炭化水素であるベンゼンおよびキシレンの少なくとも1種を選択する。なお、ベンゼンとキシレンの2種を選択してもよい。

工程(Z-2): 接触改質装置により得られる生成物が、ベンゼン、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、ベンゼン: 20質量%、キシレン: 70質量%、その他の生成物: 10質量%であったとする。工程(Z-1)で単環芳香族炭化水素としてベンゼンを選択した場合、ベンゼン生成物20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。なお、工程(Z-1)で単環芳香族炭化水素としてベンゼンとキシレンの2種を選択した場合、ベンゼンとキシレンのそれぞれに割り当てる割合( $P_1$ )、( $P_2$ ) (但し、 $P = P_1 + P_2$ )を決定する。

工程(Z-3): リニューアブル原料中、リニューアブルナフサが5質量%、石油由来のナフサが95質量%である場合、リニューアブルナフサの含有割合(Q)は5質量%であると把握する(取得する)。

工程(Z-4): 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5質量%であるとする、ベンゼ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、5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5質量%であるとする、リニューアブル生成物として割り当てるベンゼン生成物20質量%のうち5質量%をリニューアブルベンゼンとして割り当てることができる。

このようにして、接触改質装置により得られる生成物のうち、ベンゼン生成物に対して、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、ベンゼン生成物 20 質量%のうち（P）質量%を除いたベンゼン生成物（20 - （P）質量%のベンゼン生成物）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%のベンゼンに 100%リニューアブルベンゼンのクレジットを割り当てたため、リニューアブルベンゼ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 5 質量%の値や、ベンゼン生成物 20 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。

[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）

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ても、マスバランス方式を用いたり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、上記本発明のパラキシレンの製造方法等を用いてパラキシレンを製造する際、ナフサ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、パラキシレン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。

[0040] すなわち、本発明のパラキシレンの管理方法は、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、パラキシレンを製造する際に用いる、後述の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る。

当該本発明の管理方法は、当該管理装置を用いて、前記パラキシレンに対し、前記ナフサ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、マスバランス方式を用いたり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（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（W）とを含む。

パラキシレンが得られることを確認する工程（E）は、下記工程（V-1）、下記工程（E-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、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程である。

工程（E-2）は、当該管理装置が、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、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）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-4）は、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記ナフサ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（W）は、下記工程（W-1）、下記工程（W-2）、下記工程（W-3）、及び下記工程（W-4）を含む。

工程（W-1）は、当該管理装置が、前記パラキシレン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（W－２）は、当該管理装置が、前記パラキシレン製造装置により得られる生成物に対する前記工程（W－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（W－３）は、当該管理装置が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する工程である。

工程（W－４）は、当該管理装置が、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。

[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（W－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る場合、パラキシレンを選択する。

工程（W－２）：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、パラキシレン生成物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（W－３）：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（W－４）：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、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、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、ナフサ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、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] すなわち、本発明のテレフタル酸の管理方法は、リニューアブルナフサを

含むナフサ原料を用いて、テレフタル酸を製造する際に用いる、後述の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る。

当該本発明の管理方法は、当該管理装置を用いて、前記テレフタル酸に対し、前記ナフサ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、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、ナフサ原料を用いて、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（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（H）とを含む。

[0044] テレフタル酸が得られることを確認する工程（F）は、下記工程（V-1）、下記工程（E-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、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程である。

工程（E-2）は、当該管理装置が、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、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）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（F-4）は、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-5）は、当該管理装置が、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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。

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）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、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る。

工程（H－2）は、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る。

工程（H－3）は、当該管理装置が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する工程である。

工程（H－4）は、当該管理装置が、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（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り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、ナフサ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、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] すなわち、本発明のPETの管理方法は、リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、PETを製造する際に用いる、後述のPETの管理方法である。

当該本発明の管理方法は、後述の管理装置を用いて、前記ポリエチレンテレフタレートに対し、前記ナフサ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、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、ナフサ原料を用いて、PETが得られることを示す情報を取得する）工程（G）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] 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（G）は、下記工程（V-1）、下記工程（E-2）、下記工程（E-3）、下記工程（F-4）、下記工程（G-5）、及び下記工程（G-6）を含む。

工程（V-1）は、当該管理装置が、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程である。

工程（E-2）は、当該管理装置が、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、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）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（F-4）は、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（G－5）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（G－6）は、当該管理装置が、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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。

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）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、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、

工程（J－2）は、当該管理装置が、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、

工程（J－3）は、当該管理装置が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する工程であり、

工程（J－4）は、当該管理装置が、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（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種の単環芳香族炭化水素を製造する際に用いる、単環芳香族炭化水素の管理装置であって、

前記管理装置は、前記単環芳香族炭化水素に対し、前記ナフサ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、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、単環芳香族炭化水素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、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサ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、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、単環芳香族炭化水素が得られることを確認する手段であり、

前記手段（V-3）が、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置の順で処理することにより、前記ナフサ原料から単環芳香族炭化水素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）、下記手段（Z-3）、及び下記手段（Z-4）を含み、

前記手段（Z-1）が、前記接触改質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（Z-2）が、前記接触改質装置により得られる生成物に対する前記手段（Z-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（Z-3）が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する手段であり、

前記手段（Z-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（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）手段である、

単環芳香族炭化水素の管理装置」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種の単環芳香族炭化水素を製造する際に用いる、管理装置を用いて実行される単環芳香族炭化水素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、前記単環芳香族炭化水素に対し、前記ナフサ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、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）：ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記原料から、重質ナフサが生成されることを確認し、

(V-2) : 重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、単環芳香族炭化水素が得られることを確認し、

(V-3) : 前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置の順で処理することにより、前記ナフサ原料から単環芳香族炭化水素が得られることを確認し、

前記管理プログラムは、

(Z-1) : 前記接触改質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、

(Z-2) : 前記接触改質装置により得られる生成物に対する前記（Z-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、

(Z-3) : 前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握し、

(Z-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、

処理をコンピュータに実行させる単環芳香族炭化水素の管理プログラム」である。

[0051] また、既述の本発明のパラキシレンの管理方法も、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。

本発明のパラキシレン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] 本発明のパラキシレン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。

「リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、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）を含み、

前記確認部（I）は、下記手段（V－１）、下記手段（E－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、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する手段であり、

前記手段（E－２）が、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも１種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、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－４）が、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記ナフサ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）を含み、

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

前記手段（W－１）が、前記パラキシレン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（W－2）が、前記パラキシレン製造装置により得られる生成物に対する前記手段（W－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（W－3）が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する手段であり、

前記手段（W－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パラキシレンの管理装置」である。

[0053] 本発明のパラキシレン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。

「リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、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）：ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認し、

（E－2）：重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、キシレンが得られることを確認し、

（E－3）：パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、パラキ

シレンが得られることを確認し、

(E-4) : 前記分離する装置 (ナフサスプリッター)、前記接触改質装置、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記ナフサ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、

(W-1) : 前記パラキシレン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、

(W-2) : 前記パラキシレン製造装置により得られる生成物に対する前記 (W-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、

(W-3) : 前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合 (Q) の値を把握し、

(W-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、

処理をコンピュータに実行させるパラキシレンの管理プログラム」である。

[0054] 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。

[0055] 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。

「リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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装置であって、

前記管理装置は、前記テレフタル酸に対し、前記ナフサ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、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、

確認部（I）は、下記手段（V－1）、下記手段（E－2）、下記手段（E－3）、下記手段（F－4）及び下記手段（F－5）を含み、

前記手段（V－1）が、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する手段であり、

前記手段（E－2）が、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも１種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、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（F－4）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－5）が、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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、

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、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（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。

[0056] 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。

「リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記テレフタル酸に対し、前記ナフサ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、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）：ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認し、

（E－2）：重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、キシレンが得られることを確認し、

(E-3) : パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、パラキシレンが得られることを確認し、

(F-4) : 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-5) : 前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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(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) : 前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合(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、

処理をコンピュータに実行させるテレフタル酸の管理プログラム」である。

[0057] 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。

[0058] 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。

「リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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装置であって、

前記管理装置は、前記ポリエチレンテレフタレートに対し、前記ナフサ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、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）を有し、

確認部（I）は、下記手段（V－１）、下記手段（E－２）、下記手段（E－３）、下記手段（F－４）、下記手段（G－５）、及び下記手段（G－６）を含み、

前記手段（V－１）が、ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する手段であり、

前記手段（E－２）が、重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも１種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、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（F－４）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（G－５）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（G－６）が、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、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、前記ナフサ原料からポリ

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）を有し、

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、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（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。

[0059] 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。

「リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、マスバランス方式を用いたり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) : ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する装置（ナフサスプリッター）に投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認し、

(E-2) : 重質ナフサに含まれる非芳香族炭化水素を脱水素環化反応することにより、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する接触改質装置に投入した重質ナフサから、キシレンが得られることを確認し、

(E-3) : パラキシレン製造装置に投入したキシレンから、パラキシレンが得られることを確認し、

(F-4) : 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、

(G-5) : 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、

(G-6) が、前記分離する装置（ナフサスプリッター）、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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(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) : 前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合(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、

処理をコンピュータに実行させるポリエチレンテレフタレート「管理プログラム」である。

[0060] <<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6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(1)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のハードウェア構成及び機能構成について説明する。

[0061] <<管理装置のハードウェア構成>>

図7は、管理装置100のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

図7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。

[0062] 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。

[0063] 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る。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ェア構成によって、管理装置100の処理機能を実現することができる。

## [0064] &lt;&lt;管理装置の機能構成&gt;&gt;

図6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(1)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(1)は、上記手段(V-1)～(V-4)に記載の確認作業を行う。

また、制御部110の確認部(1)は、上記手段(Z-1)において、接触改質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、上記手段(Z-2)において、接触改質装置により得られる生成物に対する上記手段(Z-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、上記手段(Z-3)が、ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合(Q)の値を把握し、上記手段(Z-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(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)、確認作業を行う。

制御部110の比較部140は、上記手段(Z-4)において、確認部(1)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、ナフサ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。

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、コンピュータを含む制御部 110 に当該管理方法を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、管理プログラムの処理手順について説明する。図 8 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 8 を参照して説明する。

[0066] ステップ S101 では、管理装置 100 の制御部 110 の確認部 130 は、ナフサスプリッタ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、ナフサスプリッターから出力される情報に基づいて、ナフサスプリッターに対し、ナフサ原料 (IN) から、キシレン混合物 (OUT) が生成されることを確認し、キシレン混合物が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、接触改質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、接触改質装置から出力される情報に基づいて、接触改質装置に対し、重質ナフサ (IN) から、単環芳香族炭化水素 (OUT) が生成される

ことを確認し、単環芳香族炭化水素が生成されたと確認した場合は、処理をステップS 1 0 5に移行する。

ステップS 1 0 5では、管理装置1 0 0の制御部1 1 0の確認部1 3 0は、例えば、ナフサスプリッター及び接触改質装置から出力される情報に基づいて、ナフサスプリッター、接触改質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、ナフサ原料（I N）から、単環芳香族炭化水素（O U T）が生成されることを確認し、単環芳香族炭化水素が生成されたと確認した場合は、処理をステップS 1 0 6に移行する。

ステップS 1 0 6では、管理装置1 0 0の制御部1 1 0の確認部1 3 0は、接触改質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1 0 0内の入力装置（図7中の入力装置2 0 5）より受け付け、処理をステップS 1 0 7に移行する。

ステップS 1 0 7では、管理装置1 0 0の制御部1 1 0の確認部1 3 0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1 0 0内の入力装置（図7中の入力装置2 0 5）より受け付け、処理をステップS 1 0 8に移行する。

ステップS 1 0 8では、管理装置1 0 0の制御部1 1 0の確認部1 3 0は、ナフサスプリッターに投入されるナフサ原料のうちリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を取得し、処理をステップS 1 0 9に移行する。

ステップS 1 0 9では、管理装置1 0 0の制御部1 1 0の比較部1 4 0は、割合（P）の値と含有割合（Q）の値とを比較し、処理をS 1 1 0に移行する。

ステップS 1 1 0では、管理装置1 0 0の制御部1 1 0の確認部1 3 0は、管理装置1 0 0の制御部1 1 0の比較部1 4 0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、割合（P）の値が含有割合（Q）の値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、ナフサ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、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、単環芳香族炭化水素の管理装置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、単環芳香族炭化水素の管理装置100は、当該単環芳香族炭化水素の管理方法を実行した後、当該単環芳香族炭化水素の管理方法により取得された、ナフサ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、単環芳香族炭化水素の管理装置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1変形例）

（パラキシレンの管理方法を実行する管理装置の機能構成）

ここで、既述のパラキシレン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6及び図7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6及び図7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6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（E-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 (1) は、既述の手段 (H-1) において、パラキシレン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、手段 (H-2) において、パラキシレン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) の値を決定し、手段 (H-3) において、ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合 (Q) の値を確認し、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 (1) 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、パラキシレンの管理方法を実行する管理装置 100 は、当該パラキシレンの管理方法を実行した後、当該パラキシレンの管理方法により取得された、ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサ及び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。

記憶部 120 内の反応データベース 160 には、本発明のパラキシレン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、当該パラキシレン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、パラキシレンの管理プログラムの処理手順について説明する。図9は、パラキシレンの管理装置100の制御部110におけるパラキシレン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9を参照して説明する。

[0069] ステップS201では、パラキシレンの管理装置100の制御部110の確認部130は、ナフサスプリッタ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、ナフサスプリッターから出力される情報に基づいて、パラキシレンの管理装置100の制御部110の確認部130は、ナフサスプリッターに対し、ナフサ原料（IN）から、キシレン混合物（OUT）が生成されることを確認し、キシレン混合物が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、パラキシレンの管理装置100の制御部110の確認部130は、例えば、接触改質装置から出力される情報に基づいて、接触改質装置か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、パラキシレンの管理装置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、重質ナフサ（IN）から、パラキシレン（OUT）が生成されることを確認し、パラキシレンが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、パラキシレンの管理装置100の制御部110の確認部130は、例えば、ナフサスプリッター、接触改質装置、パラキシレン製造装置から出力される情報に基づいて、ナフサスプリッター、接触改質装置、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、ナフサ原料（I N）から、パラキシレン（O U T）が生成されることを確認し、パラキシレンが生成されたと確認した場合は、処理をステップ S 2 0 6 に移行する。

ステップ S 2 0 6 では、パラキシレンの管理装置 1 0 0 の制御部 1 1 0 の確認部 1 3 0 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 1 0 0 内の入力装置（図 7 中の入力装置 2 0 5）より受け付け、処理をステップ S 2 0 7 に移行する。

ステップ S 2 0 7 では、パラキシレンの管理装置 1 0 0 の制御部 1 1 0 の確認部 1 3 0 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）の値をパラキシレンの管理装置 1 0 0 内の入力装置（図 7 中の入力装置 2 0 5）より受け付け、処理をステップ S 2 0 8 に移行する。

ステップ S 2 0 8 では、パラキシレンの管理装置 1 0 0 の制御部 1 1 0 の確認部 1 3 0 は、ナフサスプリッターに投入されるナフサ原料のうちリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を取得し、処理をステップ S 2 0 9 に移行する。

ステップ S 2 0 9 では、パラキシレンの管理装置 1 0 0 の制御部 1 1 0 の比較部 1 4 0 は、割合（P）の値と含有割合（Q）の値とを比較し、処理を S 2 1 0 に移行する。

ステップ S 2 1 0 では、パラキシレンの管理装置 1 0 0 の制御部 1 1 0 の確認部 1 3 0 は、パラキシレンの管理装置 1 0 0 の制御部 1 1 0 の比較部 1 4 0 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、割合（P）の値が含有割合（Q）の値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、ナフサ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、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、パラキシレンの

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、パラキシレンの管理装置１００は、当該パラキシレンの管理方法を実行した後、当該パラキシレンの管理方法により取得された、ナフサ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、パラキシレンの管理装置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。

[0070] （第２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６及び図７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６及び図７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６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（１）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（１）は、既述の手段（Ｖ－１）、手段（Ｅ－２）、手段（Ｅ－３）、手段（Ｆ－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（１）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を選択し、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）の値を決定し、手段（H-3）において、ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握し、手段（H-4）において、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、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、ナフサ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。

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。

[0071] 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。

[0072] ステップ S301 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、ナフサスプリッタ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、例えば、ナフサスプリッタ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、ナフサスプリッターに対し、ナフサ原料（IN）から、重質ナフサ（OUT）が生成されることを確認し、重質ナフサが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、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、接触改質装置から出力される情報に基づいて、接触改質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、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、接触改質装置から出力される情報に基づいて、接触改質装置に対し、重質ナフサ（IN）から、キシレン（OUT）が生成されることを確認し、キシレンが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、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、ナフサスプリッター、接触改質装置、パラキシレン製造装置、テレフタル酸装置から出力される情報に基づいて、ナフサスプリッター、接触改質装置、パラキシレン製造装置、テレフタル酸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、ナフサ原料（IN）から、

テレフタル酸（OUT）が生成されることを確認し、テレフタル酸が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、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7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、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7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、テレフタル酸の管理装置100の制御部110の確認部130は、ナフサスプリッターに投入されるナフサ原料のうちリニューアブルナフサの含有割合（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、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S310に移行する。

ステップS310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、割合（P）の値が含有割合（Q）の値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、ナフサ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、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、ナフサ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。

[0073]（第３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６及び図７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６及び図７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６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（Ｅ－２）、手段（Ｅ－３）、手段（Ｆ－４）、手段（Ｇ－５）、及び手段（Ｇ－６）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、ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（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、ナフサ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。

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。

[0074] 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。

[0075] ステップ S401 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、ナフサスプリッターに関する情報を取得し、処理をステップ S402 に移行する。

ステップ S402 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、ナフサスプリッターから出力される情報に基づいて、ナフサスプリッターに対し、ナフサ原料（IN）から、キシレン混合物（OUT）が生成されることを確認し、キシレン混合物が生成されたと確認した場合は、処理をステップ S403 に移行する。

ステップ S403 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、接触改質装置に関する情報を取得し、処理をステップ S404 に移行する。

ステップ S404 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、接触改質装置から出力される情報に基づいて、接触改質装置に対し、キシレン混合物（IN）から、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 S405 に移行する。

ステップ S405 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、ナフサスプリッター、接触改質装置、パラキシレン製造装置、テレフタル酸装置、PET 製造装置から出力さ

れる情報に基づいて、ナフサスプリッター、接触改質装置、パラキシレン製造装置、テレフタル酸装置、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、ナフサ原料（IN）から、ポリエチレンテレフタレート（OUT）が生成されることを確認し、ポリエチレンテレフタレートが生成されたと確認した場合は、処理をステップS406に移行する。

ステップS406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7中の入力装置205）より受け付け、処理をステップS407に移行する。

ステップS407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7中の入力装置205）より受け付け、処理をステップS408に移行する。

ステップS408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、ナフサスプリッターに投入されるナフサ原料のうちリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を取得し、処理をステップS409に移行する。

ステップS409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S410に移行する。

ステップS410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、割合（P）の値が含有割合（Q）の値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、ナフサ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、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、ナフサ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。

[0076] 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種の単環芳香族炭化水素を製造する方法であって、
- 前記ナフサ原料を分留することにより、重質ナフサと軽質ナフサに分離する工程（A－1）と、
- 前記工程（A－1）で得られた重質ナフサに含まれるパラフィンの環化脱水素反応および／またはナフテンの脱水素反応により、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素を生成し分離する工程（A－2）と
- を含む、単環芳香族炭化水素の製造方法。
- [請求項2]           前記工程（A－2）で得られた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－3）をさらに含む、請求項1に記載の製造方法。
- [請求項3]           前記工程（A－3）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2に記載の製造方法。
- [請求項4]           前記単環芳香族炭化水素が、放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ を含有する、請求項1～3のいずれか一項に記載の製造方法。
- [請求項5]           前記放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ が、バイオナフサ由来である、請求項4に記載の製造方法。
- [請求項6]           リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、テレフタル酸を製造する方法であって、
- 請求項2に記載の方法によりパラキシレンを得る工程（A－3）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

－４）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 $^{14}\text{C}$ を含有する、請求項6に記載の製造方法。

[請求項8] 前記放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ が、バイオナフサ由来である、請求項7に記載の製造方法。

[請求項9] リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、ポリエチレンテレフタレートを製造する方法であって、

請求項6に記載の方法によりテレフタル酸を得る工程（A－４）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－５）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10] 前記ポリエチレンテレフタレートが、放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ を含有する、請求項9に記載の製造方法。

[請求項11] 前記放射性炭素原子 $^{14}\text{C}$ が、バイオナフサ由来である、請求項10に記載の製造方法。

[請求項12] 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種の単環芳香族炭化水素を製造する際に用いる、管理装置を用いて実行される単環芳香族炭化水素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、前記単環芳香族炭化水素に対し、前記ナフサ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、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、単環芳香族炭化水素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、ナフサスプリッターに投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサ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、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、ベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素が得られることを確認する工程であり、

前記工程（V－3）が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置の順で処理することにより、前記ナフサ原料からベンゼン及びキシレンの少なくとも1種の単環芳香族炭化水素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）、下記工程（Z－3）、及び下記工程（Z－4）を含み、

前記工程（Z－1）が、前記接触改質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（Z－2）が、前記接触改質装置により得られる生成物に対する前記工程（Z－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（Z－3）が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する工程であり、

前記工程（Z－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、

単環芳香族炭化水素の管理方法。

[請求項13]

リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、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（E）を含み、

前記工程（E）は、下記工程（V－1）、下記工程（E－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、ナフサスプリッターに投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程であり、

前記工程（E－2）が、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入した前記キシレンから、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－4）が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置、前記パラキシレン製造装置の順で処理することにより、前記ナフサ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（W）を含み、

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

前記工程（W－1）が、前記パラキシレン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（W－2）が、前記パラキシレン製造装置により得られる生成物に対する前記工程（W－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（W－3）が、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（Q）の値を把握する工程であり、

前記工程（W－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、

パラキシレンの管理方法。

[請求項14]

リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、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（F）を含み、

前記工程（F）は、下記工程（V－1）、下記工程（E－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、ナフサスプリッターに投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程であり、

前記工程（E－2）が、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入した前記キシレンから、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（F－4）が、テレフタル酸製造装置に投入した前記パラキシレンから、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－5）が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（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15]

リニューアブルナフサを含むナフサ原料を用いて、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、前記ナフサ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、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（G）を含み、

前記工程（G）は、下記工程（V－1）、下記工程（E－2）、下記工程（E－3）、下記工程（F－4）、下記工程（G－5）、及び下記工程（G－6）を含み、

前記工程（V－1）が、ナフサスプリッターに投入した前記ナフサ原料から、重質ナフサが生成されることを確認する工程であり、

前記工程（E－2）が、接触改質装置に投入した前記重質ナフサから、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、パラキシレン製造装置に投入した前記キシレンから、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（F－4）が、テレフタル酸製造装置に投入した前記パラキシレンから、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（G－5）が、PET製造装置に投入した前記テレフタル酸から、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（G－6）が、前記ナフサスプリッター、前記接触改質装置、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、前記ナフサ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、前記ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合（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16] 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12～15のいずれか一項に記載の管理方法を実行する、管理装置。

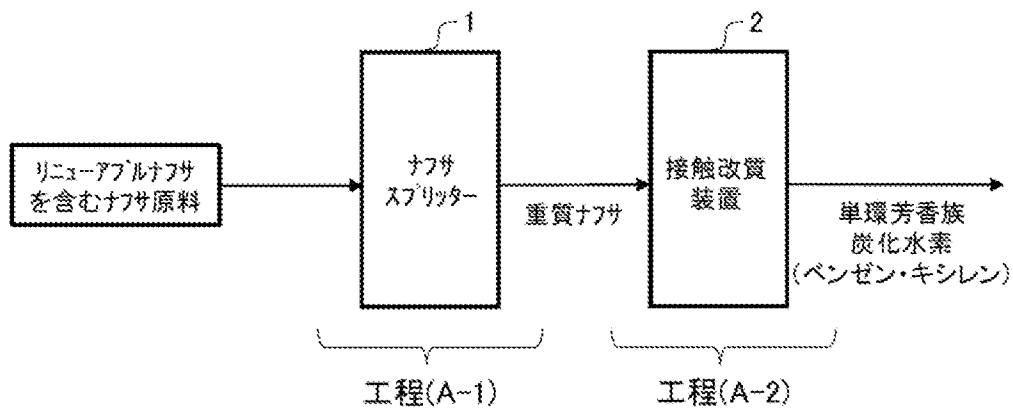
[請求項17] 前記管理方法を実行した後、前記管理方法により取得された、ナフサ原料に含有されるリニューアブルナフサの含有割合に応じて選択した生成物に対するリニューアブル生成物としての価値を割り当てられた結果を、出力する、請求項16に記載の管理装置。

[請求項18] 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、

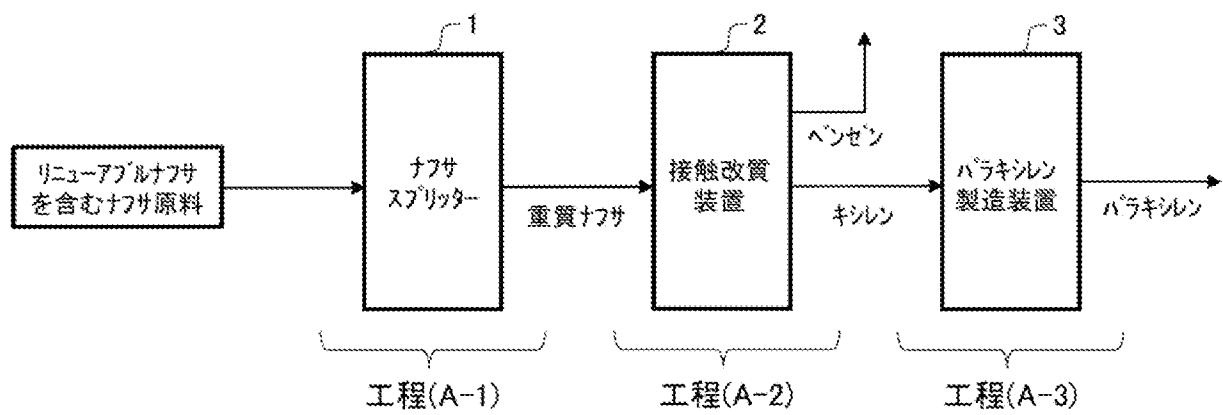
請求項12～15のいずれか一項に記載の管理方法をコンピュータに実行させる管理プログラムを記憶する、記憶媒体。

[請求項19] 請求項12～15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。

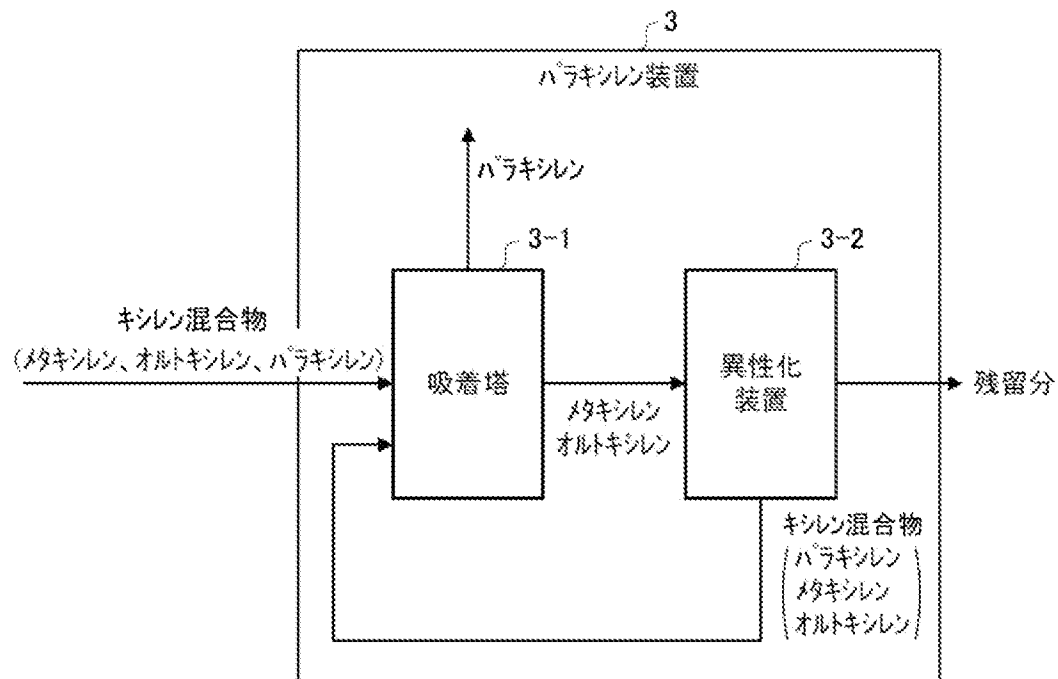
[図1]



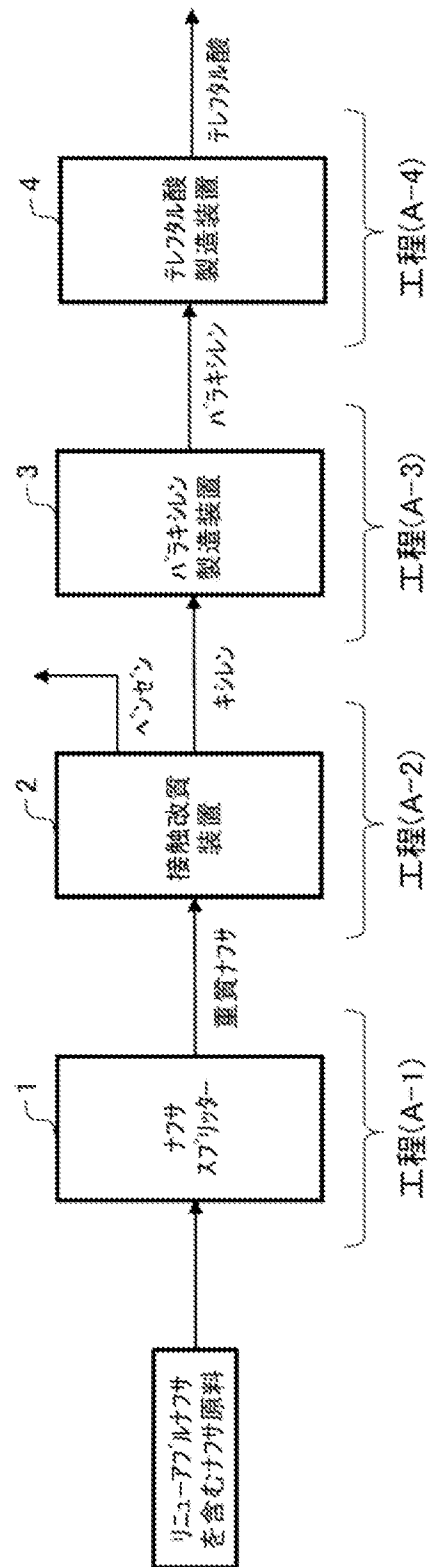
[図2]



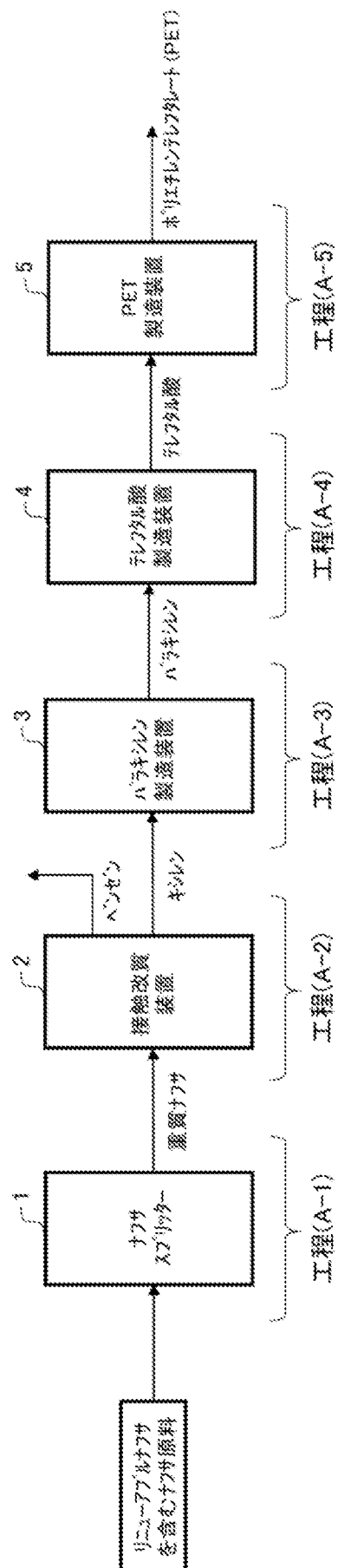
[図3]



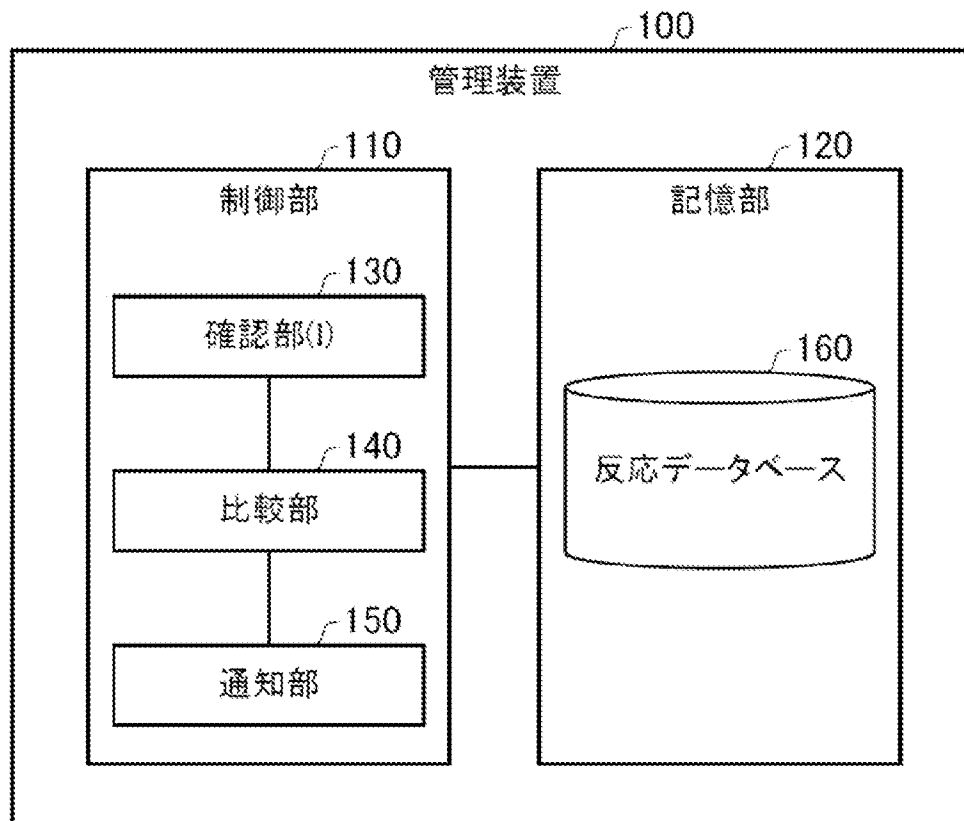
[図4]



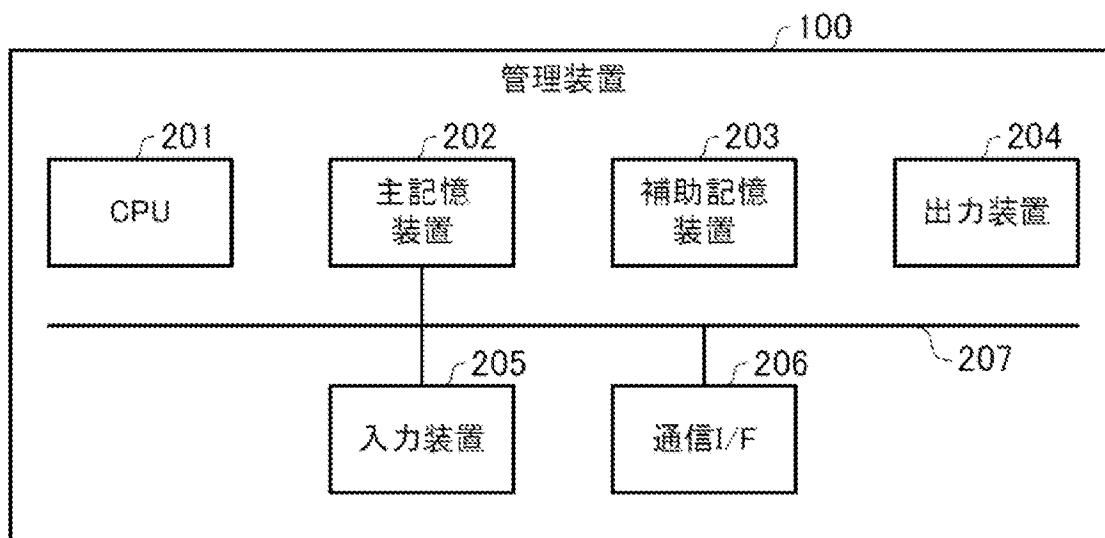
[図5]



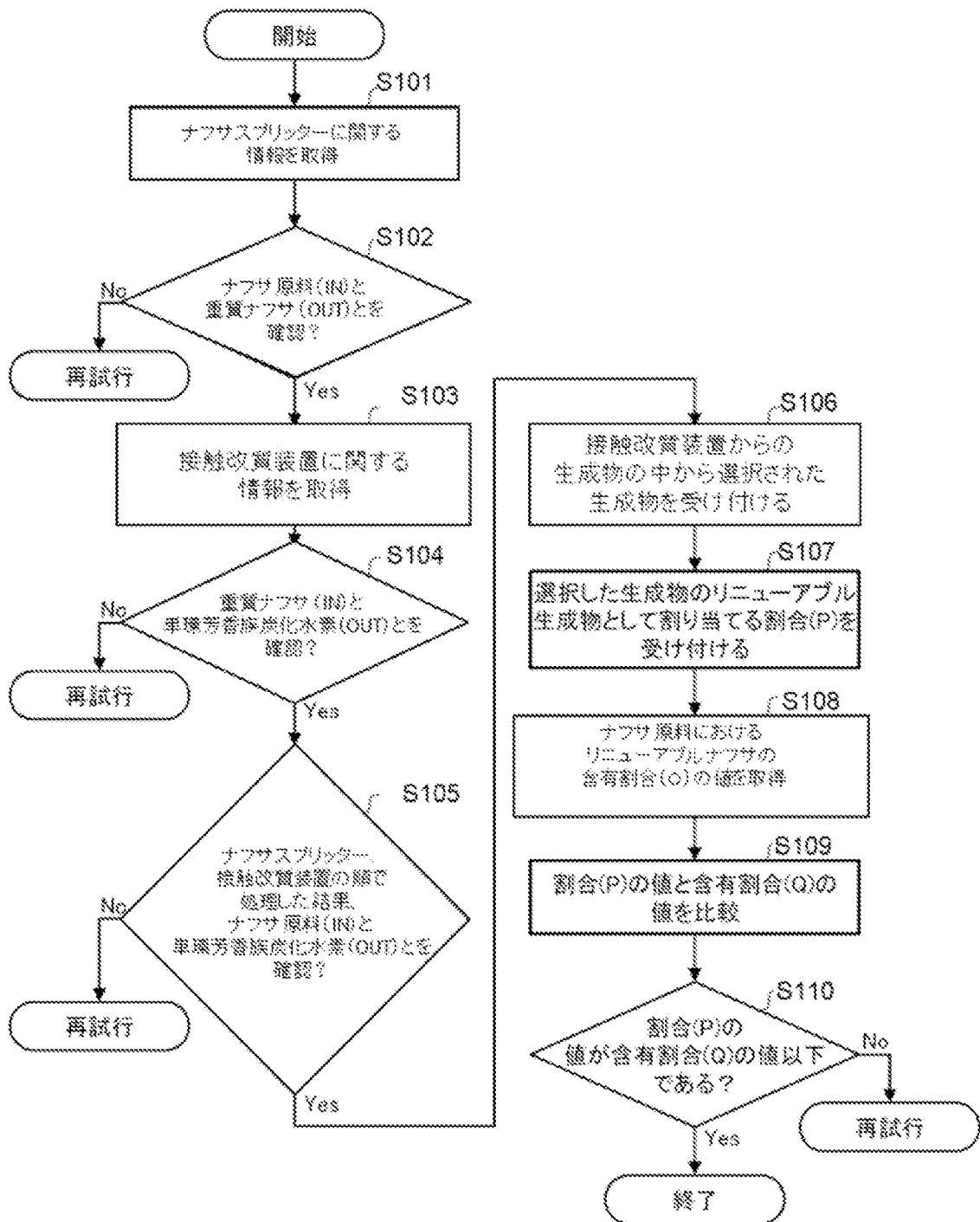
[図6]



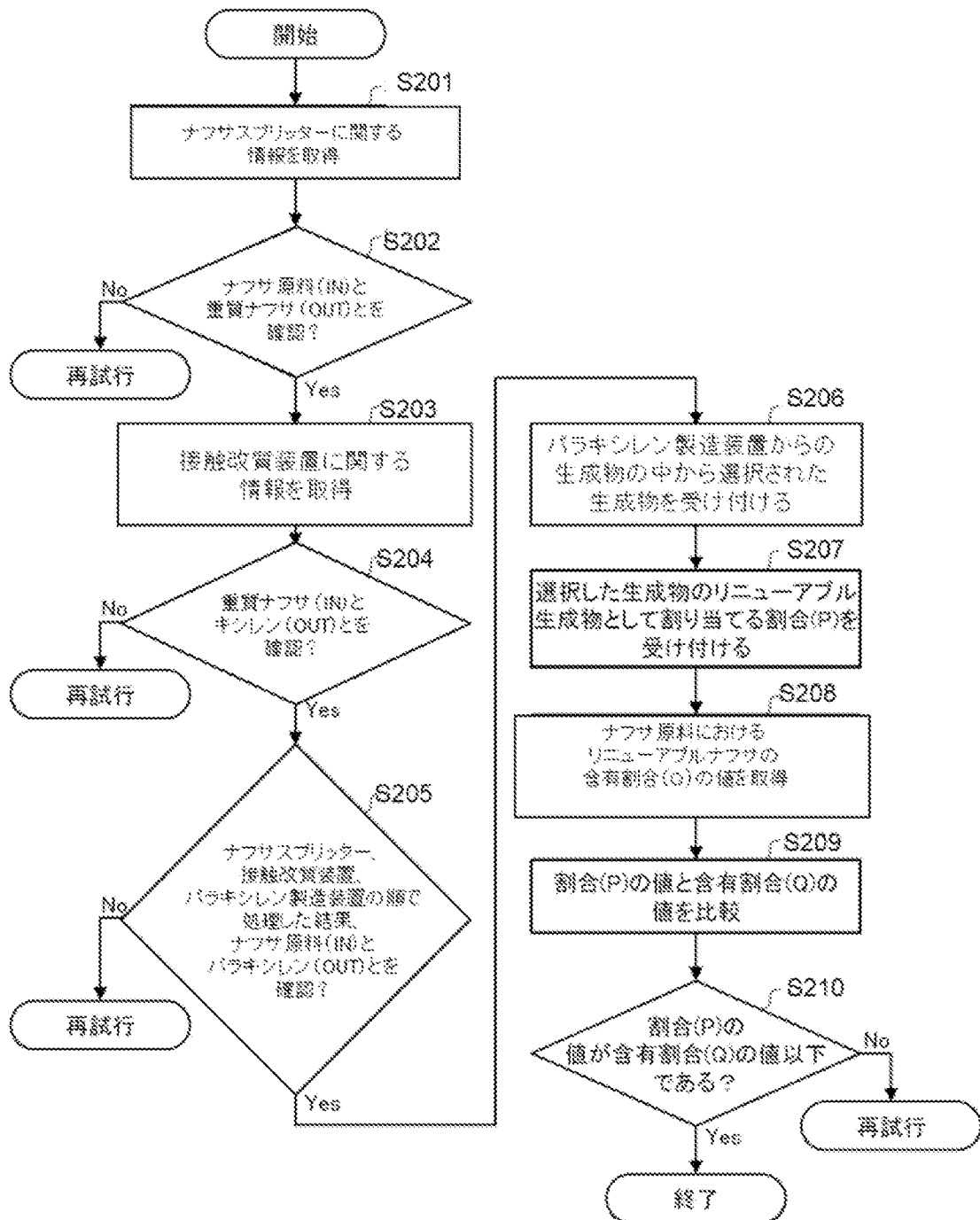
[図7]



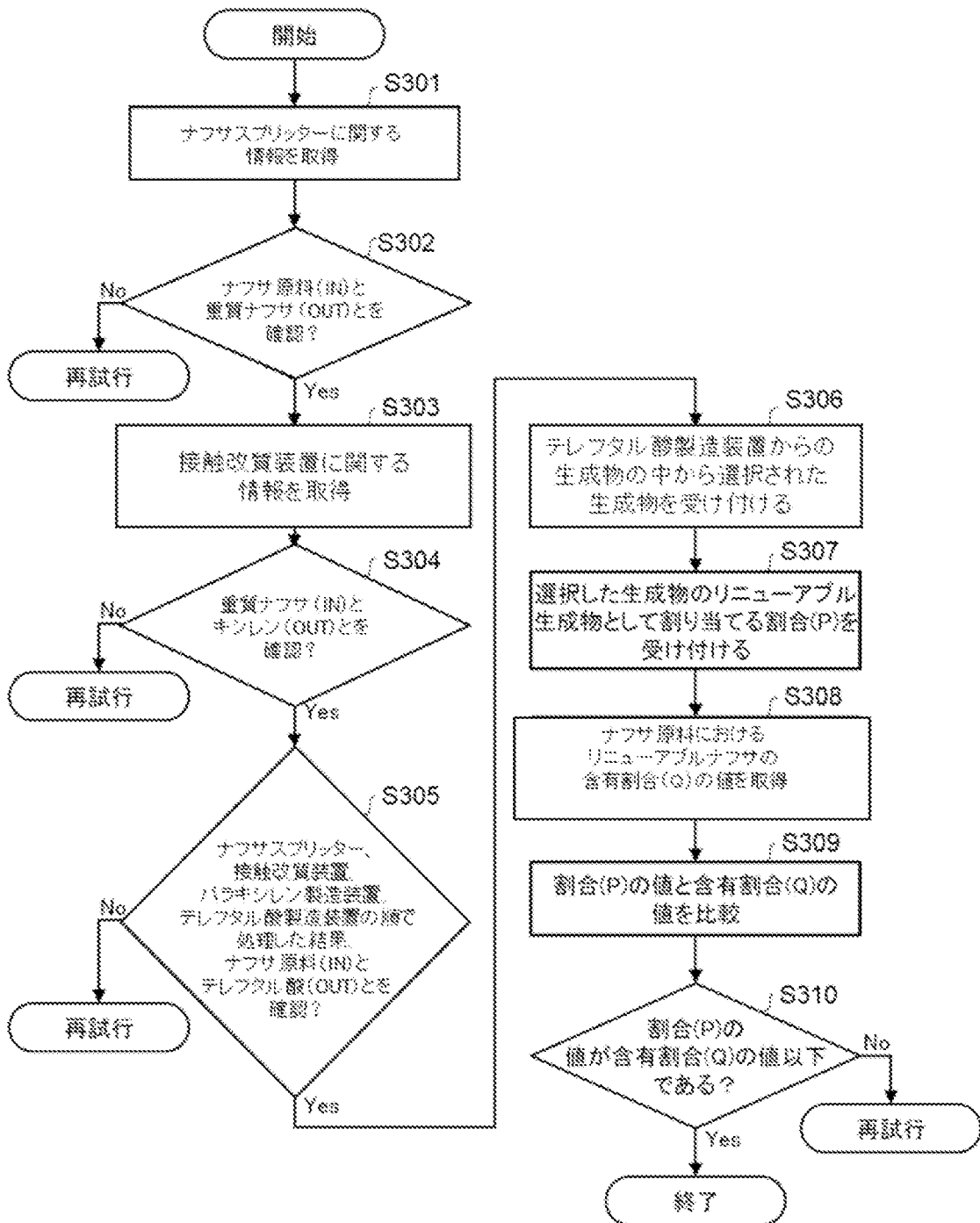
[図8]



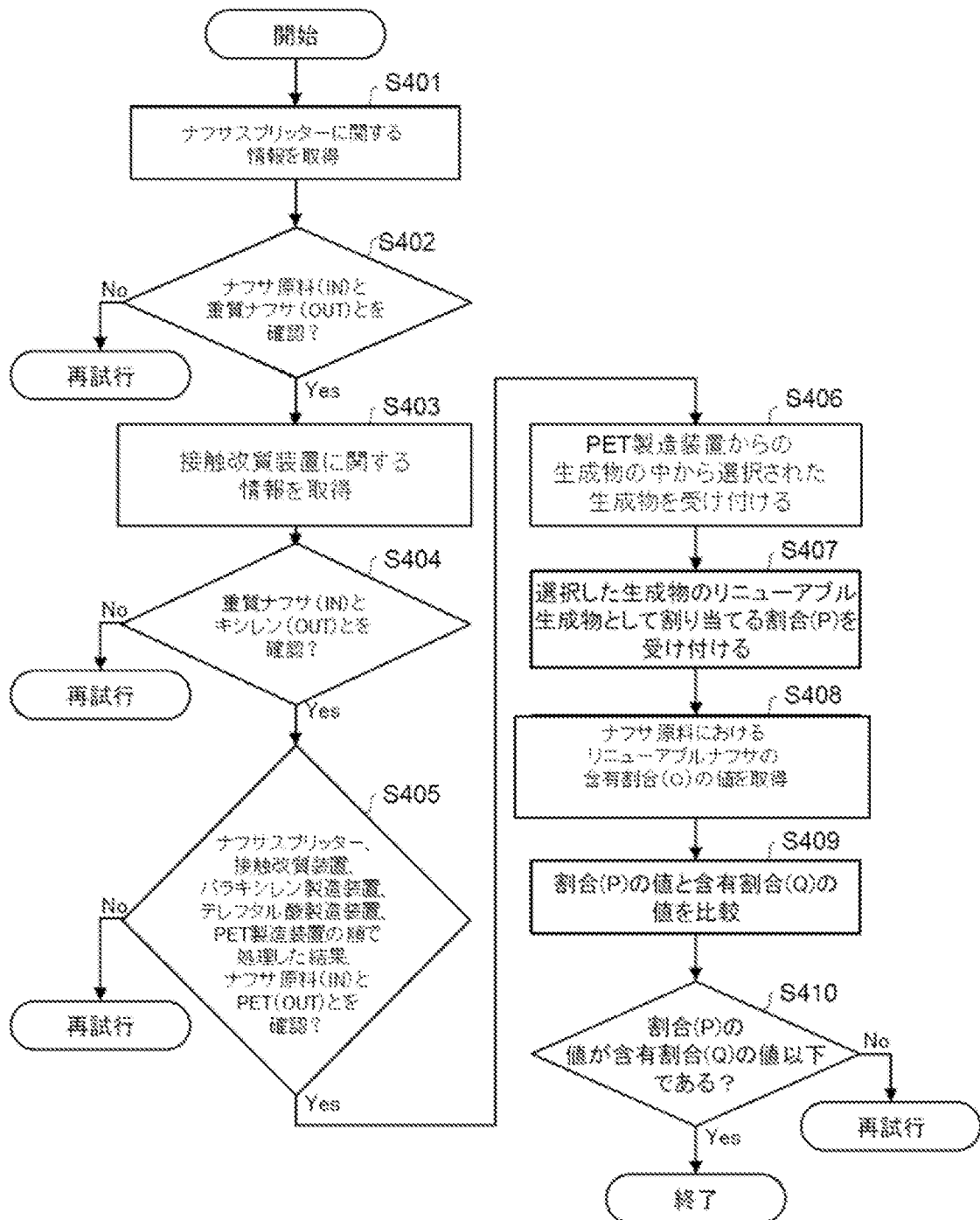
[図9]



[図10]



[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/015813

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><i>C07C 5/41</i> (2006.01)i; <i>C07C 5/27</i> (2006.01)i; <i>C07C 7/12</i> (2006.01)i; <i>C07C 7/14</i> (2006.01)i; <i>C07C 15/04</i> (2006.01)i;<br><i>C07C 15/08</i> (2006.01)i; <i>C07C 51/265</i> (2006.01)i; <i>C07C 63/26</i> (2006.01)i; <i>C08G 63/183</i> (2006.01)i<br>FI: C07C5/41 ZAB; C07C5/27; C07C7/12; C07C7/14; C07C15/04; C07C15/08; C07C51/265; C07C63/26 D; C08G63/183<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                    |                                                                           |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>C07C5/41; C07C5/27; C07C7/12; C07C7/14; C07C15/04; C07C15/08; C07C51/265; C07C63/26; C08G63/183<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2024<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2024<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |                                                                           |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                    |                                                                           |
| 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)<br>claims, paragraphs [0002], [0023], [0025], [0031]-[0034], example 1, fig. 1 | 1-5, 12-13, 16-19                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    | 6-11, 14-19                                                               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 2015-520131 A (THE COCA-COLA COMPANY) 16 July 2015 (2015-07-16)<br>claims, paragraph [0003]                                                     | 6-11, 14-19                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    | 1-5, 12-13                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2014/111598 A2 (TOTAL RESEARCH & TECHNOLOGY FELUY) 24 July 2014<br>(2014-07-24)<br>entire text                                                  | 1-19                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 2022/0041943 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES) 10 February 2022 (2022-02-10)<br>entire text                                                           | 1-19                                                                      |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |                                                                           |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |                                                                                                                                                    |                                                                           |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>03 July 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    | Date of mailing of the international search report<br><b>16 July 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/JP2024/015813**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                            | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2023-16167   | A  | 02 February 2023                     | EP 4163267 A1<br>claims, paragraphs [0002],<br>[0023], [0025], [0031]-[0034],<br>example 1, fig. 1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CA 3227107 A1                                                                                      |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CN 117677600 A                                                                                     |                                      |
| JP                                        | 2015-520131  | A  | 16 July 2015                         | US 2015/0133627 A1<br>claims, paragraph [0003]                                                     |                                      |
|                                           |              |    |                                      | EP 2839017 A2                                                                                      |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CN 104334733 A                                                                                     |                                      |
| WO                                        | 2014/111598  | A2 | 24 July 2014                         | US 2015/0353864 A1<br>entire text                                                                  |                                      |
|                                           |              |    |                                      | EP 2946003 A2                                                                                      |                                      |
|                                           |              |    |                                      | KR 10-2015-0110631 A                                                                               |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CN 105051173 A                                                                                     |                                      |
| US                                        | 2022/0041943 | A1 | 10 February 2022                     | FR 3112773 A1<br>entire text                                                                       |                                      |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
C07C 5/41(2006.01)i; C07C 5/27(2006.01)i; C07C 7/12(2006.01)i; C07C 7/14(2006.01)i;  
C07C 15/04(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: C07C5/41 ZAB; C07C5/27; C07C7/12; C07C7/14; C07C15/04; C07C15/08; C07C51/265; C07C63/26 D;  
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））  
C07C5/41; C07C5/27; C07C7/12; C07C7/14; C07C15/04; 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<br>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<br>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)<br>特許請求の範囲, [0002], [0023], [0025], [0031]-[0034], 実施例1, 図1 | 1-5, 12-13, 16-19 |
| Y               |                                                                                                                       | 6-11, 14-19       |
| Y               | JP 2015-520131 A (ザ コカ・コーラ カンパニー) 16.07.2015 (2015 - 07 - 16)<br>特許請求の範囲, [0003]                                      | 6-11, 14-19       |
| A               |                                                                                                                       | 1-5, 12-13        |
| A               | WO 2014/111598 A2 (TOTAL RESEARCH & TECHNOLOGY FELUY) 24.07.2014 (2014 - 07 - 24)<br>全文                               | 1-19              |
| A               | US 2022/0041943 A1 (IFP ENERGIES NOUVELLES) 10.02.2022 (2022 - 02 - 10)<br>全文                                         | 1-19              |

☐ 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  
03.07.2024

国際調査報告の発送日  
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/JP2024/015813

| 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],<br>[0025], [0031]-[0034],<br>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                                                                     |                 |    |     |
|      |              |    |            | -----                                                                  |                 |    |     |