

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7400979号
(P7400979)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 1 N	31/00 (2006.01)	G 0 1 N	31/00 D
G 0 1 N	33/18 (2006.01)	G 0 1 N	33/18 B
G 0 1 N	30/88 (2006.01)	G 0 1 N	30/88 C
G 0 1 N	30/26 (2006.01)	G 0 1 N	30/26 A
G 0 1 N	30/74 (2006.01)	G 0 1 N	30/74 E
請求項の数 5 (全11頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-536438(P2022-536438)	(73)特許権者	000001993
(86)(22)出願日	令和3年7月15日(2021.7.15)		株式会社島津製作所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/026574		京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(87)国際公開番号	WO2022/014666	(74)代理人	110001195
(87)国際公開日	令和4年1月20日(2022.1.20)		弁理士法人深見特許事務所
審査請求日	令和5年1月4日(2023.1.4)	(72)発明者	今井 章雄
(31)優先権主張番号	特願2020-122726(P2020-122726)		茨城県つくば市小野川16-2 国立研
(32)優先日	令和2年7月17日(2020.7.17)		究開発法人国立環境研究所内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	佐藤 貴之
			茨城県つくば市小野川16-2 国立研
			究開発法人国立環境研究所内
		審査官	高田 亜希
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 検査装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

水系試料を検査するための検査装置であって、
前記水系試料を流す第1流路と、
リン酸溶離液を流す第2流路と、
前記水系試料に含有される物質群を大きさに応じて分離する分離装置と、
前記分離装置で大きさに応じて分離した各物質を酸化させ、各物質に含まれる有機炭素を測定する測定部とを備え、
前記分離装置は、
サイズ排除クロマトグラフィー用のカラムと、
前記第1流路に流す移動相に前記水系試料を導入する導入部と、を含み、
前記第2流路は、前記カラムと前記導入部との間の前記第1流路に接続され、前記導入部から前記カラムに至る間の前記水系試料に前記リン酸溶離液を合流させる、検査装置。

【請求項2】

前記分離装置は、
前記導入部の下流に設けられ、移動相に溶媒を混合する第1ミキサをさらに備え、
前記第1ミキサは、
前記第2流路が接続され、
前記水系試料を導入した移動相に前記第2流路からの前記リン酸溶離液を混合させる、請求項1に記載の検査装置。

【請求項 3】

前記分離装置は、

前記導入部の上流に設けられ、移動相に溶媒を混合する第 2 ミキサをさらに備える、請求項 2 に記載の検査装置。

【請求項 4】

前記導入部で導入する前記水系試料は、オートサンプラから供給される、請求項 1 に記載の検査装置。

【請求項 5】

前記分離装置から前記測定部に至る流路の間に、紫外可視分光光度計および分光蛍光光度計のうちの少なくとも一方をさらに備えた、請求項 1 に記載の検査装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、水系試料を検査するための検査装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

水系試料を検査するために、水中の DOM (Dissolved organic matter: 溶存有機物) の量を検査することが行われる。この DOM の量を特定するために、検査の一つの指標として、TOC (Total Organic Carbon: 全有機体炭素) 量を使用されている。TOC 量は、有機物 (有機炭素) を酸化させて二酸化炭素を発生させ、発生した二酸化炭素を NDIR (Nondispersive infrared: 非分散型赤外線) 式センサーなどを用いて測定することで得られる。

20

【0003】

有機炭素を酸化させる方法としては、触媒を用いて燃焼する方法、紫外線を用いる方法、および二段階で酸化する方法などが知られている (特許文献 1)。

【0004】

近年の研究で、DOM の分子サイズによって分解のしやすさが異なることが分かってきた。非特許文献 1 には、DOM の分子量分布を得るために、SEC (Size-exclusion chromatography: サイズ排除クロマトグラフィー) と、TOC 検出器とを組み合わせた検査装置が開示されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【文献】特開 2019 - 178902 号公報

【非特許文献】**【0006】**

【文献】川崎伸之、松重一夫、今井章雄、小松一弘、大岸史和、矢幡雅人、三上博久、後藤武、「TOC 検出器付サイズ排除クロマトグラフィーを用いた霞ヶ浦中 DOC の分子量分布の検討」、日本陸水学会第 72 回大会・講演要旨集、セッション ID: 3C5、2007 年 9 月

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

非特許文献 1 に開示された検査装置は、SEC と TOC 検出器とを組み合わせることで、紫外可視分光光度計または蛍光光度計などでは検出できない有機炭素も検出できる。

【0008】

非特許文献 1 に開示された検査装置では、DOM の分子量分布を得るために SEC を用いているが、当該 SEC に水系試料を導入する際には溶離液を添加した移動相に水系試料を導入する必要がある。この場合、溶離液と水系試料とのイオン強度が大きく異なるため、水系試料のイオン強度を溶離液のイオン強度と同等となるようにあらかじめ調整してい

50

る。

【 0 0 0 9 】

しかし、水系試料のイオン強度をあらかじめ調整しておく、時間の経過とともに水系試料の高分子濃度が低下する問題があった。また、水系試料の高分子濃度が時間の経過とともに低下するためオートサンブラなどの水系試料をセットしてから測定までの時間が長くなる装置構成を採用することができない問題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、事前の水系試料のイオン強度調整を必要としない装置を提供することを一の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

この発明のある局面に従う検査装置は、水系試料を検査するための検査装置である。検査装置は、水系試料を流す第 1 流路と、リン酸溶離液を流す第 2 流路と、水系試料に含有される物質群を大きさに応じて分離する分離装置と、分離装置で大きさに応じて分離した物質各物質を酸化させ、各物質に含まれる有機炭素を測定する測定部とを備える。分離装置は、サイズ排除クロマトグラフィー用のカラムと、第 1 流路に流す移動相に水系試料を導入する導入部と、を含む。第 2 流路は、カラムと導入部との間の第 1 流路に接続され、導入部からカラムに至る間の水系試料にリン酸溶離液を合流させる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

上記の検査装置によれば、第 2 流路がカラムと導入部との間に接続され、導入部からカラムに至る間の水系試料にリン酸溶離液を合流させるので、事前の水系試料のイオン強度調整を必要とせず、水系試料の高分子濃度の変化を抑制して正確な各物質に含まれる有機炭素を測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】実施の形態の検査装置 1 の構成を模式的に示す図である。

【図 2】分離装置 1 0 0 および前処理部 2 2 0 の構成を模式的に示す図である。

【図 3】酸化部の構成を模式的に示す図である。

【図 4】変形例にかかる検査装置 1 a の構成を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【 0 0 1 5 】

〔検査装置 1 の構成〕

図 1 は、実施の形態の検査装置 1 の構成を模式的に示す図である。検査装置 1 は、水系試料 2 を検査するための装置である。図 1 を参照して、検査装置 1 は、分離装置 1 0 0 と T O C 装置 2 0 0 (測定部)とを備える。検査装置 1 は、分離装置 1 0 0 によって水系試料 2 中の物質を大きさに応じて分離し、大きさに応じた順で分離装置 1 0 0 から溶出される各物質を酸化させ、各物質に含まれる有機炭素の量 (T O C 量) を T O C 装置 2 0 0 によって測定する。これにより、検査装置 1 は、大きさの異なる水系試料 2 中の溶存有機物ごとに T O C 量を測定する。

【 0 0 1 6 】

分離装置 1 0 0 は、測定対象である水系試料 2 に含有される物質群を大きさに応じて分離する。分離装置 1 0 0 は、典型的には、S E C により水系試料 2 に含有される物質群を大きさに応じて分離する。分離装置 1 0 0 は、サンプル注入部 1 1 0 (導入部)およびカラム 1 2 0 を備える。

【 0 0 1 7 】

サンプル注入部 1 1 0 は、溶離液を流す流路 F 内に水系試料 2 を注入する。溶離液は、

10

20

30

40

50

典型的には、リン酸緩衝液を用いることができる。使用する溶離液は、カラム 1 2 0 の種類ならびに T O C 装置 2 0 0 および T O C の測定への影響を考慮して選択される。

【 0 0 1 8 】

サンプル注入部 1 1 0 から流路 F 内に注入された水系試料 2 中の物質は、カラム 1 2 0 を通過することで、分子サイズごとに分離する。より具体的には、分子サイズの大きな（一般には分子量の大きな）物質から順次、カラム 1 2 0 より溶出され、T O C 装置 2 0 0 に送られる。

【 0 0 1 9 】

T O C 装置 2 0 0 は、カラム 1 2 0 からの溶出液（分離された物質と溶離液との混合液）に含まれる T O C 量を測定する。T O C 装置 2 0 0 は、分離された物質に含まれる無機炭素を除去するための前処理部 2 2 0 と、無機炭素を除去した後の物質に含まれる全炭素量（すなわち、T O C 量）を、測定するための測定部 2 4 0 とを備える。

10

【 0 0 2 0 】

前処理部 2 2 0 は、カラム 1 2 0 からの溶出液を酸性にすることで水系試料 2 中の無機炭素を二酸化炭素に転化させて除去する。前処理部 2 2 0 は、溶出液を酸性にするための試薬を流路内に添加する添加部 2 2 2 と、二酸化炭素を脱気するための脱気部 2 2 4 とを含む。

【 0 0 2 1 】

添加部 2 2 2 は、T O C 装置 2 0 0 の入り口に設けられている。添加部 2 2 2 によって添加される試薬は、たとえば、リン酸、硫酸などである。添加部 2 2 2 は、ポンプ P により試薬を流路 F に送る。

20

【 0 0 2 2 】

脱気部 2 2 4 は、添加部 2 2 2 の下流に設けられている。脱気部 2 2 4 は、典型的には、デガッサであり、添加部 2 2 2 で試薬を添加したことで発生した無機炭素由来の二酸化炭素を脱気する。脱気部 2 2 4 で脱気された後の溶出液（水系試料 2 と溶離液との混合液）は、測定部 2 4 0 に送られる。

【 0 0 2 3 】

測定部 2 4 0 は、無機炭素を除去した後の水系試料 2 中の有機炭素を酸化させて二酸化炭素にし、発生した二酸化炭素を測定することで T O C 量を測定する。

【 0 0 2 4 】

測定部 2 4 0 は、無機炭素を除去した後の水系試料 2 中の有機炭素を酸化させる酸化部 2 4 2 と、有機炭素を酸化させることで発生した二酸化炭素（気体）と液体とを分離するための気液分離部 2 4 4 と、分離させて得られた二酸化炭素を測定するための C O 2 検出器 2 4 6 とを備える。

30

【 0 0 2 5 】

酸化部 2 4 2 は、湿式 U V 酸化方式により有機炭素を酸化させる。より具体的には、酸化部 2 4 2 は、無機炭素を除去した後の水系試料 2（溶出液）に酸化剤を添加した後、紫外線を照射することで有機炭素を酸化させる。酸化部 2 4 2 の構成については、図 2 を参照して後述する。なお、酸化部 2 4 2 は、T O C 量が所定量より低い場合には酸化剤を添加しなくてもよい。

40

【 0 0 2 6 】

気液分離部 2 4 4 は、液体と気体とを分離し、液体を廃液として外部に排出し、気体を C O 2 検出器 2 4 6 に送る。気液分離部 2 4 4 によって分離された気体には、有機炭素を酸化させることで発生した二酸化炭素が少なくとも含まれる。

【 0 0 2 7 】

C O 2 検出器 2 4 6 は、気液分離部 2 4 4 から送られた気体中の二酸化炭素濃度を測定する。C O 2 検出器 2 4 6 は、典型的には、非分散性赤外線ガス検出器（N D I R 検出器）である。なお、C O 2 検出器 2 4 6 は、N D I R 検出器に限られず、二酸化炭素濃度を測定可能な検出器であれば、他の検出器であってもよい。

【 0 0 2 8 】

50

[分離装置 100 および前処理部 220 の構成]

図 2 は、分離装置 100 および前処理部 220 の構成を模式的に示す図である。本実施の形態において、溶離液は、純水とリン酸緩衝溶液とを別々のポンプで送液し、流路 F 内で混合させることで生成される。

【 0029 】

分離装置 100 は、水を送液する第 1 溶媒送液部 130 と、リン酸緩衝液（リン酸溶離液）を送液する第 2 溶媒送液部 140 とを備える。ここで、第 1 溶媒送液部 130 からカラム 120 に送液する水が、移動相としてカラム 120 に流れる。第 1 溶媒送液部 130 からカラム 120 に至る流路（第 1 流路）の途中にサンプル注入部 110 が設けられており、サンプル注入部 110 で注入した水系試料 2 を第 1 溶媒送液部 130 から送液する水でカラム 120 に流している。

10

【 0030 】

第 2 溶媒送液部 140 は、リン酸緩衝液を流す流路（第 2 流路）を介して第 1 溶媒送液部 130 からカラム 120 に至る流路（第 1 流路）に接続される。第 1 溶媒送液部 130 からカラム 120 に至る流路（第 1 流路）には、サンプル注入部 110 より下流に設けられるピークミキサ 111（第 1 ミキサ）と、サンプル注入部 110 より上流に設けられる LC ミキサ 112（第 2 ミキサ）とを有している。第 2 溶媒送液部 140 は、LC ミキサ 112 ではなくピークミキサ 111 で接続し、サンプル注入部 110 により水系試料 2 が注入された水（溶媒，移動相）に対してリン酸緩衝液を合流させる。

【 0031 】

20

第 2 溶媒送液部 140 は、LC ミキサ 112 で接続し、水系試料 2 が注入される前の水に対してリン酸緩衝液を合流させることも可能である。しかし、水系試料 2 が注入される前の水に対してリン酸緩衝液を合流させる場合、リン酸緩衝液と水系試料とのイオン強度が大きく異なるため、水系試料のイオン強度を溶離液のイオン強度と同等となるようにあらかじめ調整する必要がある。

【 0032 】

しかし、水系試料 2 のイオン強度をあらかじめ調整するためにリン酸を添加しておく、時間の経過とともに水系試料 2 の高分子濃度が低下する。水系試料 2 の高分子濃度の低下は、イオン強度を調整するためにリン酸を添加したことにより、水系試料 2 の高分子が沈殿したものと考えられる。また、水系試料 2 の高分子濃度が時間の経過とともに低下するためオートサンプラなどの水系試料 2 をセットしてから測定までの時間が長くなる装置構成を採用することができない。

30

【 0033 】

そこで、本実施の形態に係る検査装置 1 では、第 2 溶媒送液部 140 を LC ミキサ 112 ではなくピークミキサ 111 に接続し、サンプル注入部 110 により水系試料 2 が注入された水に対してリン酸緩衝液を合流させる。つまり、検査装置 1 では、サンプル注入部 110 からカラム 120 に至る間の水系試料 2 にリン酸緩衝液を合流させる。ここで、サンプル注入部 110 からカラム 120 に至る間とは、サンプル注入部 110 からカラム 120 に至る流路のいずれかの位置であればよい。検査装置 1 では、サンプル注入部 110 からカラム 120 に至る間の水系試料 2 にリン酸緩衝液を合流させることで、事前の水系試料 2 のイオン強度調整を必要とせず、水系試料 2 の高分子濃度の変化を抑制して正確な TOC 量を測定することができる。検査装置 1 では、サンプル注入部 110 にオートサンプラ 113 を接続している。これにより、検査装置 1 は、複数の水系試料 2 をセットし、自動で各々の水系試料 2 の TOC 量を測定することができる。もちろん、検査装置 1 は、サンプル注入部 110 にオートサンプラ 113 を接続せず、各々の水系試料 2 をサンプル注入部 110 から注入してもよい。

40

【 0034 】

第 1 溶媒送液部 130 および第 2 溶媒送液部 140 は、それぞれ、溶媒中に溶存する気体を脱気する前処理部として第 1 脱気部 132 および第 2 脱気部 142 を備える。

【 0035 】

50

無機炭素由来の二酸化炭素を除去するための脱気部 224 は、容器 225 と、容器 225 内に配置されたチューブ 226 と、容器 225 内の圧力を下げる真空ポンプ 227 とを備える。

【0036】

チューブ 226 は、水系試料 2 が流れる流路 F に接続されている。チューブ 226 は、ガス透過チューブであって、液体が透過しない一方、気体が透過する素材で構成されている。チューブ 226 は、典型的には、非晶質テフロン（登録商標）樹脂素材のガス透過チューブ、ポリテトラフルオロエチレン素材の中空糸膜などであるが、これに限定されるものではない。

【0037】

真空ポンプ 227 によって容器 225 内を減圧すると、流路 F 内の気体がチューブ 226 の外に移動し、無機炭素由来の二酸化炭素が水系試料 2 から除去される。なお、チューブ 226 を内部に配置した容器 225 の温度を高く維持することができれば、二酸化炭素の脱気効率を上げることができる。そのため、容器 225 の温度を保温する保温部を設けることが望ましい。

【0038】

検査装置 1 は、カラムオープン 60 をさらに備える。カラムオープン 60 は、カラム 120 の温度を調節する。また、無機炭素由来の二酸化炭素を除去するための脱気部 224 の容器 225 は、カラムオープン 60 内に配置されている。すなわち、カラムオープン 60 により、カラム 120 および容器 225 の温度が調節される。つまり、カラムオープン 60 は、カラム 120 の温度を調節するだけでなく、容器 225 の温度を保温する保温部でもある。

【0039】

なお、図 2 に示す例では、カラムオープン 60 によりカラム 120 および容器 225 の温度を調節する例を示したが、カラム 120 および容器 225 の温度を維持できる装置であれば他の装置で代用してもよい。

【0040】

[酸化部 242 の構成]

図 3 は、酸化部 242 の構成を模式的に示す図である。酸化部 242 は、添加部 422 と、照射部 424 とを備える。添加部 422 は、酸化部 242 の入り口に設けられている。照射部 424 は、添加部 422 の下流に設けられている。

【0041】

添加部 422 は、無機炭素を除去した後の水系試料 2（溶出液）に酸化剤を添加する。酸化剤は、たとえば、過硫酸ナトリウムなどである。添加部 422 は、ポンプ P により酸化剤を流路 F に送る。

【0042】

照射部 424 は、流路 F を流れる水系試料 2（溶出液）に紫外線を照射する UV ランプ 426 を含む。照射部 424 の構成については、円柱形状の UV ランプと、UV ランプからの紫外線を受けるらせん状の流路を含む。

【0043】

添加部 422 と照射部 424 との間の流路 F には、流入部 500 が設けられている。流入部 500 は、炭素を含まない気体を、流路 F 内に流量を制御して流入させる。炭素を含まない気体は、たとえば、窒素、ヘリウム、酸素などである。本実施の形態においては、炭素を含まない気体は、窒素である。

【0044】

流入部 500 は、窒素供給源 520 とマスフローコントローラ 540 とを備える。窒素供給源 520 から流路 F に窒素ガスが供給される。マスフローコントローラ 540 は、流路 F に供給される窒素ガスの流量を制御する。

【0045】

より具体的には、マスフローコントローラ 540 は、窒素供給源 520 から流路 F に供

10

20

30

40

50

給される窒素ガスの流量が一定となるように、窒素ガスの流量を制御する。

【 0 0 4 6 】

〔変形例にかかる検査装置 1 a〕

図 4 は、変形例にかかる検査装置 1 a の構成を模式的に示す図である。上記実施の形態において、検査装置 1 は、測定装置として、T O C 装置 2 0 0 だけを備えている。なお、検査装置 1 は、T O C 装置 2 0 0 に加えて他の測定装置を備えていてもよい。変形例にかかる検査装置 1 a は、T O C 装置 2 0 0 に加えて、紫外可視分光光度計 1 2 および蛍光光度計 1 4 をさらに備える点で上記実施の形態に示した検査装置 1 と異なる。

【 0 0 4 7 】

紫外可視分光光度計 1 2 および蛍光光度計 1 4 は、分離装置 1 0 0 と T O C 装置 2 0 0 との間の流路 F 上に設けられている。より具体的には、紫外可視分光光度計 1 2 および蛍光光度計 1 4 は、カラム 1 2 0 から添加部 2 2 2 に至る経路の間に設けられている。

【 0 0 4 8 】

T O C 装置 2 0 0 においては、水系試料に対して化学的処理を加えることで有機炭素由来の二酸化炭素を測定して T O C 量を測定する。一方、紫外可視分光光度計 1 2 および蛍光光度計 1 4 においては、水系試料に対して物理的・化学的な処理を加えず、物質の組成・形状・機能を変化させることなく水系試料を測定することができる。

【 0 0 4 9 】

そのため、紫外可視分光光度計 1 2、蛍光光度計 1 4、T O C 装置 2 0 0 の順に配置することで、一つの流路上に各計測装置を配置することができ、分離装置 1 0 0 から溶出された溶出液を各測定装置に分岐させる必要がない。そのため、各測定装置で用いる水系試料の液量を減らす必要がなく、測定精度を維持できる。

【 0 0 5 0 】

なお、変形例にかかる検査装置 1 a は、紫外可視分光光度計 1 2 および蛍光光度計 1 4 を備えるとした。なお、検査装置は、T O C 装置 2 0 0 に加えて、紫外可視分光光度計 1 2 および蛍光光度計 1 4 のうちの一方を備える構成であってもよい。

【 0 0 5 1 】

〔態様〕

上述した複数の例示的な実施形態は、以下の態様の具体例であることが当業者により理解される。

【 0 0 5 2 】

(第 1 項)一態様に係る検査装置(1, 1 a)は、水系試料(2)を検査するための検査装置であって、水系試料を流す第 1 流路と、リン酸溶離液を流す第 2 流路と、水系試料に含有される物質群を大きさに応じて分離する分離装置(1 0 0)と、分離装置で大きさに応じて分離した物質各物質を酸化させ、各物質に含まれる有機炭素を測定する測定部(2 0 0)とを備え、分離装置は、サイズ排除クロマトグラフィー用のカラム(1 2 0)と、第 1 流路に流す移動相に水系試料を導入する導入部(1 1 0)と、を含み、第 2 流路は、カラムと導入部との間の第 1 流路に接続され、導入部からカラムに至る間の水系試料にリン酸溶離液を合流させる。

【 0 0 5 3 】

第 1 項に記載の検査装置によれば、第 2 流路がカラムと導入部との間に接続され、導入部からカラムに至る間の水系試料にリン酸溶離液を合流させるので、事前の水系試料のイオン強度調整を必要とせず、水系試料の高分子濃度の変化を抑制して正確な T O C 量を測定することができる。

【 0 0 5 4 】

(第 2 項)第 1 項に記載の検査装置によれば、分離装置は、導入部の下流に設けられ、移動相に溶媒を混合する第 1 ミキサ(1 1 1)をさらに備え、第 1 ミキサは、第 2 流路が接続され、水系試料を導入した移動相に第 2 流路からのリン酸溶離液を混合させる。

【 0 0 5 5 】

第 2 項に記載の検査装置によれば、第 1 ミキサで水系試料を導入した移動相に第 2 流路

10

20

30

40

50

からのリン酸溶離液を混合させることができ、水系試料の高分子濃度の変化を抑制して正確なＴＯＣ量を測定することができる。

【００５６】

（第３項）第２項に記載の検査装置によれば、分離装置は、導入部の上流に設けられ、移動相に溶媒を混合する第２ミキサ（１１２）をさらに備える。

【００５７】

第３項に記載の検査装置によれば、第２ミキサで水系試料を導入する前の移動相に溶媒を混合させることができる。

【００５８】

（第４項）第１項～第３項のうちいずれか１項に記載の検査装置によれば、導入部で導入する前記水系試料は、オートサンプラ（１１３）から供給される、請求項１～請求項３のいずれか１項に記載の検査装置。

10

【００５９】

第４項に記載の検査装置によれば、複数の水系試料をセットし、自動で各々の水系試料のＴＯＣ量を測定することができる。

【００６０】

（第５項）第１項～第４項のうちいずれか１項に記載の検査装置によれば、分離装置からＴＯＣ装置に至る流路の間に、紫外可視分光光度計（１２）および分光蛍光光度計（１４）のうちの少なくとも一方をさらに備えた。

【００６１】

20

第５項に記載の検査装置によれば、カラムから溶出された水系試料を各測定装置に分岐させることなく、各測定装置での測定を行うことができる。カラムから溶出された水系試料を各測定装置に分岐させる必要がないため、各測定装置で用いる水系試料の液量を保つことができ、その結果、測定精度を維持できる。

【００６２】

今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

30

【００６３】

１，１ａ 検査装置、２ 水系試料、１２ 紫外可視分光光度計、１４ 蛍光光度計、６０ カラムオープン、１００ 分離装置、１１０ サンプル注入部、１２０ カラム、１３０ 第１溶媒送液部、１３２ 第１脱気部、１４０ 第２溶媒送液部、１４２ 第２脱気部、２００ ＴＯＣ装置、２２０ 前処理部、２２２ 添加部、２２４ 脱気部、２２５ 容器、２２６ チューブ、２２７ 真空ポンプ、２４０ 測定部、２４２ 酸化部、２４４ 気液分離部、２４６ ＣＯ２検出器、Ｆ 流路、Ｍ ミキサ、Ｐ ポンプ。

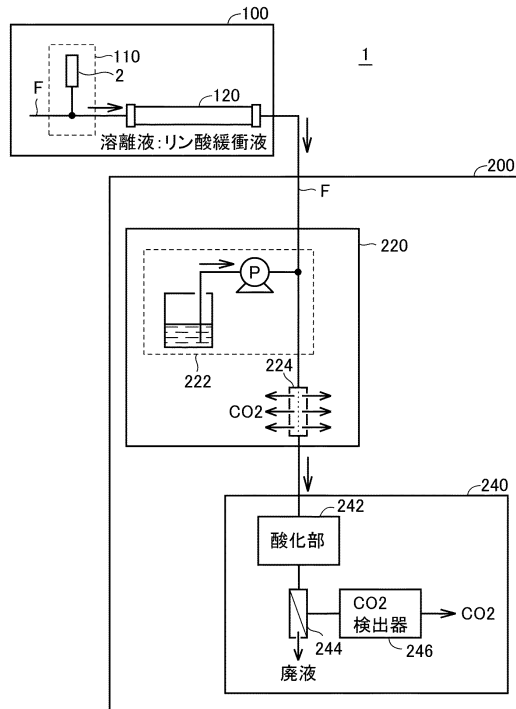
40

50

【図面】

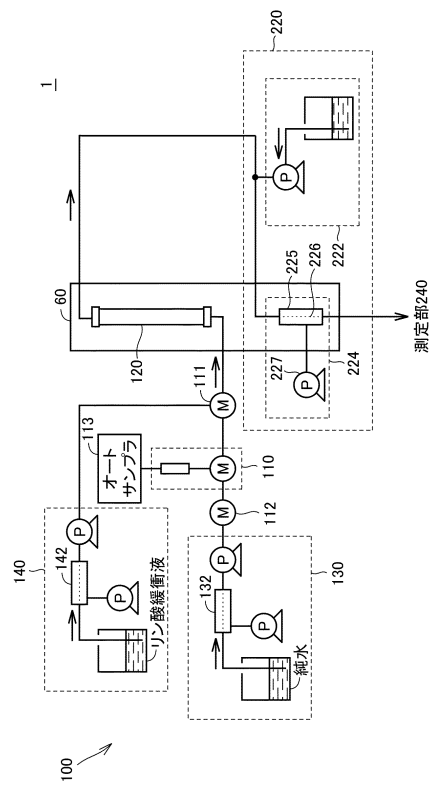
【図 1】

FIG.1



【図 2】

FIG.2



10

20

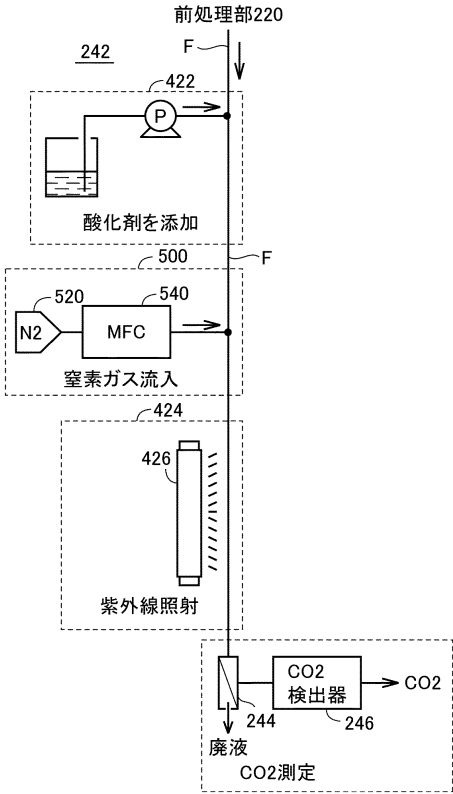
30

40

50

【 図 3 】

FIG.3



【 図 4 】

FIG.4

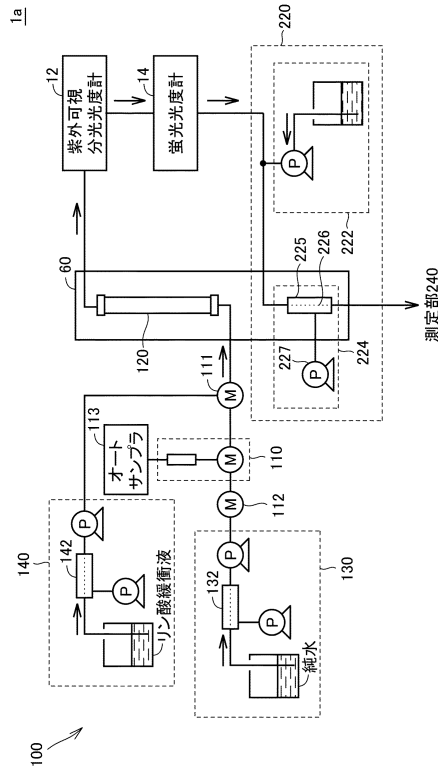


FIG.4

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 0 1 J

20/285 (2006.01)

F I

G 0 1 N

30/74

F

B 0 1 J

20/285

(56)参考文献

特開 2 0 1 9 - 1 7 8 9 0 2 (J P , A)

川崎伸之 ほか , TOC検出器付サイズ排除クロマトグラフィーを用いた霞ヶ浦中DOCの分子
量分布の検討 , 日本陸水学会 第72回大会 講演要旨集 , セッションID : 3C5 , 日本 , 日本
陸水学会 , 2007年09月 , P1

山村 寛 , サイズ排除クロマトグラフ - 有機物分析のための新しい検出器 - , SCIENTIFIC I
NSTRUMENT NEWS , 日本 , 株式会社日立ハイテクノロジーズ , 2019年09月 , Vol.62 No.
2 , P5479-5485

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 N

3 1 / 0 0 - 3 1 / 2 2

G 0 1 N

3 3 / 0 0 - 3 3 / 4 6

G 0 1 N

3 0 / 0 0 - 3 0 / 9 6

B 0 1 J

2 0 / 2 8 5