(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
2017 年 9 月 8 日(08.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/149787 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 21/33 (2006.01) *G01N 21/01* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062877

(22) 国際出願日: 2016 年 4 月 25 日(25.04.2016)

(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 2016-038840 2016 年 3 月 1 日(01.03.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 中村　恭章 (NAKAMURA, Takafumi); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地　株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 鹿島　義雄 (KASHIMA, Yoshio); 〒5300052 大阪府大阪市北区南扇町７－２　ユニ東梅田４０９号　新生国際特許事務所内 Osaka (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

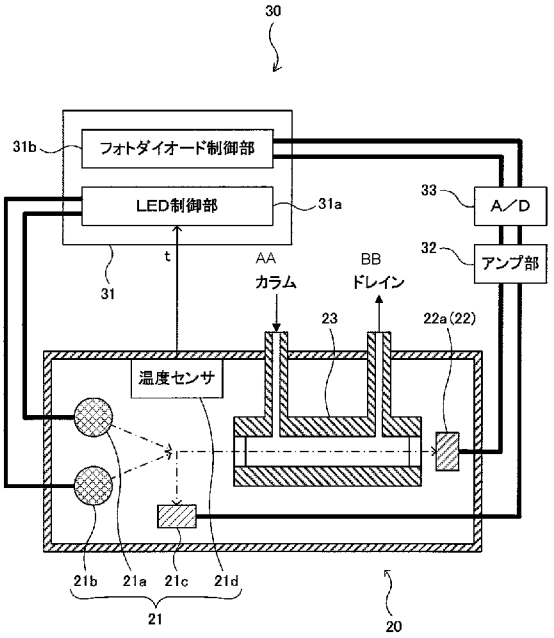
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: ABSORBANCE DETECTOR AND CHROMATOGRAPH PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称 : 吸光度検出器及びそれを備えたクロマトグラフ

[図2]



21d Temperature sensor
31a LED control unit
31b Photodiode control unit
32 Amp unit
AA Column
BB Drain

(57) **Abstract**: Provided are an absorbance detector and a chromatograph with which it is possible to constantly obtain a maximum quantity of light without suppressing a drive current, even when disposed within a column oven. The present invention is provided with: a light-emitting unit 21 having LED elements 21a, 21b; a light-receiving unit 22 having a photodiode 22a; an absorbance detector cell 20 comprising a cell 23 in which a specimen is accommodated, the absorbance detector cell 20 being disposed between the light-emitting unit 21 and the light-receiving unit 22; an LED control unit 31a for outputting a drive current to the LED elements 21a, 21b; and a temperature sensor 21d for detecting the surrounding temperature around the LED elements 21a, 21b. The LED control unit 31a determines an upper-limit value for the drive current outputted to the LED elements 21a, 21b on the basis of the surrounding temperature detected by the temperature sensor 21d.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/149787 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

カラムオーブン内に配置しても、駆動電流を抑制せず常に最大光量を得ることができる吸光度検出器及びクロマトグラフを提供する。 ＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂを有する発光部２１と、フォトダイオード２２ａを有する受光部２２と、発光部２１と受光部２２の間に配置され、試料が収容されるセル部２３とからなる吸光度検出器セル２０と、ＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂに駆動電流を出力するＬＥＤ制御部３１ａと、ＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂの周囲温度を検出する温度センサ２１ｄを備え、ＬＥＤ制御部３１ａは、温度センサ２１ｄで検出された周囲温度に基づいて、ＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂに出力する駆動電流の上限値を決定する。

明　細　書

発明の名称 ： 吸光度検出器及びそれを備えたクロマトグラフ

技術分野

[0001] 本発明は、吸光度検出器に関し、特に、クロマトグラフのカラムオーブン内に配置される吸光度検出器に関する。

背景技術

[0002] 吸光光度法は、多数の物質を定量する場合の公定法にも用いられ、汎用性の高い測定方法として様々な分野で採用されている。このような吸光光度法に基づいた測定を行うためには、測定対象試料による光の吸収の程度、すなわち吸光度を検出するための吸光度検出器が必要である。

吸光度検出器は、発光部と、受光部と、試料を収容するセル部とから構成され、発光部と受光部と間の測定光路上にセル部が設置されている。発光部は測定する波長によっても異なるが、可視光領域の波長を測定する場合にはタングステンランプやハロゲンランプが用いられ、この光源からの光を回折格子（グレーティング）により分光して、試料を収容したセル部に一定波長の光を照射する。試料を透過した光は、フォトダイオードや光電子増倍管を用いた受光部で検出され、その光の透過率から吸光度が算出される。

[0003] また、ある特定の物質を測定するための簡易的な専用検出器の場合には、光の波長を変更する必要がないため、発光部として高輝度発光ダイオード（ＬＥＤ素子）を用いた吸光度検出器が利用されている（例えば特許文献１参照）。ただし、複数の波長を用いて測定を行いたい場合には、波長の異なる複数のＬＥＤ素子を設置することが必要となる。

[0004] 図３は、波長の異なる２個のＬＥＤ素子を備える吸光度検出器の一例を示す図である。吸光度検出器１３０は、吸光度検出器セル１２０と、ＬＥＤ制御部１３１ａとフォトダイオード制御部３１ｂを有する検出器制御部１３１と、アンプ部３２及びＡ／Ｄ変換器３３とを備える。

[0005] 吸光度検出器セル１２０は、２個のＬＥＤ素子１２１ａ、１２１ｂ及び発

光用フォトダイオード２１ｃを有する発光部１２１と、受光用フォトダイオード２２ａを有する受光部２２と、発光部１２１と受光部２２との間に配置され試料が通過するフローセル（セル部）２３とを備える。そして、フローセル２３の入口端はクロマトグラフのカラムの出口端に接続され、フローセル２３の出口端はドレインに接続されている。

[0006] ＬＥＤ素子１２１ａ、１２１ｂは、ＬＥＤ制御部１３１ａから駆動電流が供給されることによってＯＮ／ＯＦＦ及び発光量が制御され、発光用フォトダイオード２１ｃとフローセル２３とに光を照射する。そして、受光用フォトダイオード２２ａは、フローセル２３を透過した光を検出して出力電流を出力するとともに、発光用フォトダイオード２１ｃは、フローセル２３を通過しない光を検出して出力電流を出力する。

[0007] フォトダイオード２１ｃ、２２ａはアンプ部３２に接続され、アンプ部３２でフォトダイオード２１ｃ、２２ａからの出力電流が電圧に変換される。さらにこの電気信号はＡ／Ｄ変換器３３でデジタル変換されてフォトダイオード制御部３１ｂに送信される。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：登録実用新案第３０３６９３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上述したような吸光度検出器セル１２０は、回折格子（グレーティング）等を備えず、小型かつ簡便な形態であるため、恒温槽内等に収容して使用されることがある。

ところで、ＬＥＤ素子の一種であるＵＶＬＥＤ素子は熱に弱く、接合部の温度が８５℃近傍になると破損するものがある。例えば、熱抵抗が４５℃／Ｗ、順方向電圧値が１０ＶのＵＶＬＥＤ素子に対し、駆動電流値Ｉを１００ｍＡとした場合、ＵＶＬＥＤ素子の消費電力値は１Ｗであって周囲温度ｔか

ら４５℃上昇する。よって、周囲温度ｔが２０℃であれば耐えられるが、庫内温度が５０℃になることもあるカラムオーブンに用いた場合には破損してしまう。

[0010] そのため、吸光度検出器セルをカラムオーブン内へ配置するときに、吸光度検出器セルの設置可能環境温度ｔを６０℃と規定すると、ＵＶＬＥＤ素子自体の発熱による許容可能な上昇温度は２５℃となるため、駆動電流の上限値I_{UP}は５５．６ｍＡ程度にしか設定できない。しかし、全てのユーザがカラムオーブン内を６０℃に設定するわけではなく、この場合には１００ｍＡの駆動電流値Ｉを流したときに比べてノイズが１．４倍程度になる。

そこで、本発明は、カラムオーブン内に配置された場合でも、駆動電流を控えめに供給することなく、常に最大光量を得ることができる吸光度検出器及びそれを備えたクロマトグラフを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するためになされた本発明の吸光度検出器は、ＬＥＤ素子を有する発光部と、フォトダイオードを有する受光部と、前記発光部と前記受光部との間に配置され、試料が収容されるセル部とで構成される吸光度検出器セルと、前記ＬＥＤ素子に駆動電流を出力するＬＥＤ制御部とを備える吸光度検出器であって、前記ＬＥＤ素子の周囲温度を検出する温度センサを備え、前記ＬＥＤ制御部は、前記温度センサで検出された周囲温度に基づいて、前記ＬＥＤ素子に出力する駆動電流の上限値を決定するようにしている。

発明の効果

[0012] 本発明の吸光度検出器によれば、発光部に温度センサを設けて発光部の周囲温度ｔをモニタし、得られた周囲温度ｔに応じて駆動電流の上限値I_{UP}を変えるようにしているので、駆動電流を控えめに供給するのではなく、周囲温度ｔに応じた上限値で供給することにより、常に最大光量を得ることができる。そして、これにより温度に基づくノイズを極小化し、超高感度で測定することができる。

[0013] （その他の課題を解決するための手段および効果）

また、本発明の吸光度検出器において、前記ＬＥＤ制御部は、前記温度センサで検出された周囲温度及び前記ＬＥＤ素子の熱抵抗に基づいて、常に前記ＬＥＤ素子に出力する駆動電流の上限値を算出するようにしてもよい。

さらに、本発明の吸光度検出器において、前記ＬＥＤ制御部は、周囲温度が安定したと判定した後に、前記ＬＥＤ素子に出力する駆動電流の上限値を決定するようにしてもよい。

[0014] そして、本発明のクロマトグラフは、上述したような吸光度検出器と、オーブンと、前記オーブンの内部に配置されるカラムと、前記オーブン内部の空気を加熱するヒータとを備えるカラムオーブンと、前記カラムオーブンを制御するオーブン制御部とを備えるクロマトグラフであって、前記吸光度検出器セルは、前記オーブン内部に配置されるようにしてもよい。

このような本発明のクロマトグラフによれば、カラムから検出部に至る配管容量をなくして高感度の測定を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明を適用した液体クロマトグラフの一例を示す概略構成図。

[図2]図１における吸光度検出器を示す図。

[図3]従来のＬＥＤを用いた吸光度検出器の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明は、以下に説明するような実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の態様が含まれることはいうまでもない。

[0017] 図１は、本発明に係る吸光度検出器を液体クロマトグラフに適用した場合の一例を示す概略構成図であり、図２は、図１における吸光度検出器の構成を示す図である。なお、上述した吸光度検出器１３０と同様のものについては、同じ符号を付すことにより説明を省略する。

液体クロマトグラフ１は、移動相が収容された容器５１と、容器５１と連結されたデガッサ５２と、デガッサ５２と連結されたポンプ５３と、ポンプ

５３と連結された流路中に試料が導入されるオートサンプラ５４と、オートサンプラ５４と連結されたカラム１２を有するカラムオーブン１０と、カラム１２と連結された吸光度検出器セル２０を有する吸光度検出器３０と、コンピュータ４０とを備える。

[0018] カラムオーブン１０は、直方体形状のオーブン１１を備え、オーブン１１の内部には、試料が通過するカラム１２と、空気を循環させるファン１３と、空気を加熱するヒータ１４と、オーブン１１内部のオーブン温度ｔ’を検出する温度センサ１５とが収容されている。

[0019] コンピュータ４０は、ＣＰＵ４１を備え、さらにキーボードやマウス等を有する入力装置４２と、表示装置４３とが連結されている。また、ＣＰＵ４１が処理する機能をブロック化して説明すると、カラムオーブン１０等を制御する温度制御部４１ａと、吸光度検出器３０の検出器制御部３１からの電気信号を受信する分析制御部４１ｂとを有する。

[0020] 温度制御部４１ａは、ユーザが入力装置４２を用いて「オーブン温度（例えば３５℃）」を設定することで、オーブン用温度センサ１５で検出されたオーブン温度ｔ’に基づいて、ヒータ１４に駆動電流を供給することにより、オーブン温度ｔ’を設定されたオーブン温度に調整する制御を行う。また、温度制御部４１ａは、測定実行時に、オーブン温度ｔ’が設定したオーブン温度で安定したか否かを判定する制御を行う。

[0021] 分析制御部４１ｂは、吸光度検出器３０のフォトダイオード制御部３１ｂで取得された電気信号に基づいて、様々な演算処理を実行し、その算出結果を表示装置４３に表示する制御を行う。

[0022] 吸光度検出器３０は、オーブン１１内に配置された吸光度検出器セル２０と、オーブン１１外に配置されコンピュータ４０に接続された検出器制御部３１と、アンプ部３２及びＡ／Ｄ変換器３３とを備える。

[0023] 吸光度検出器セル２０は、２個のＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂ、発光用フォトダイオード２１ｃ及びＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂの周囲温度ｔを検出する温度センサ２１ｄを有する発光部２１と、受光用フォトダイオード

２２ａを有する受光部２２と、発光部２１と受光部２２との間に配置され試料が通過するフローセル（セル部）２３とを備える。そして、フローセル２３の入口端はクロマトグラフのカラム１２の出口端に接続され、フローセル２３の出口端はドレインに接続されている。

[0024] 検出器制御部３１は、ＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂに駆動電流を供給するとともにＬＥＤ素子用温度センサ２１ｄから周囲温度ｔを取得するＬＥＤ制御部３１ａと、フォトダイオード２１ｃ、２２ａからアンプ部３２及びＡ／Ｄ変換器３３を介して電気信号を取得するフォトダイオード制御部３１ｂとを有する。

[0025] ＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂは、ＬＥＤ制御部３１ａから駆動電流が供給されることによってＯＮ／ＯＦＦ及び発光量が制御され、発光用フォトダイオード２１ｃとフローセル２３とに光を照射する。

ＬＥＤ素子用温度センサ２１ｄは、ＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂの周囲温度ｔを検出してＬＥＤ制御部３１ａに出力する。

[0026] ＬＥＤ制御部３１ａは、温度制御部４１ａによりオーブン温度ｔ’が設定温度で安定したと判定された後に、周囲温度ｔとＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂの熱抵抗（例えば４５℃／Ｗ）とに基づいて、ＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂに出力する駆動電流の上限値I_{UP}を算出して駆動電流値Ｉを決定する制御を行う。例えば、ＬＥＤ制御部３１ａは、周囲温度ｔが３５℃の場合、ＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂ自体の許容可能な上昇温度は５０℃となり、駆動電流の上限値I_{UP}は１１１ｍＡであると算出する。次に、ＬＥＤ制御部３１ａは、故障防止のためにある程度のマージンを設けた９０ｍＡの駆動電流値ＩをＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂに出力する。

[0027] 以上のように本発明の液体クロマトグラフ１によれば、駆動電流を控えめに供給するのではなく、周囲温度ｔに応じた上限値で供給することにより、常に最大光量を得ることができる。そして、これにより温度に基づくノイズを極小化し、超高感度で測定することができるとともに、配管容量を減らして高感度の測定を行うことができる。

[0028] ＜他の実施形態＞

（１）上述した液体クロマトグラフ１において、ＬＥＤ制御部３１ａは、周囲温度ｔとＵＶＬＥＤ素子２１ａ、２１ｂの熱抵抗（例えば４５℃／Ｗ）とに基づいて駆動電流の上限値I_{UP}を算出する構成としたが、これに代えて、「周囲温度ｔ－駆動電流の上限値I_{UP}のテーブル」を用いて駆動電流の上限値I_{UP}を算出するような構成としてもよい。

[0029] （２）上述した液体クロマトグラフ１において、ＬＥＤ制御部３１ａは、温度制御部４１ａでオーブン温度ｔ’が設定温度で安定したと判定された後に、駆動電流の上限値I_{UP}を算出する構成としたが、これに代えて、ユーザが「駆動電流の上限値I_{UP}の算出の機能実行」を入力したときにのみ、駆動電流の上限値I_{UP}を算出するような構成としてもよい。つまり、機能のＯＮ／ＯＦＦが設定可能となるようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0030] 本発明は、例えば液体クロマトグラフ等に用いられる吸光度検出器に利用することができる。

符号の説明

[0031] ２０： 吸光度検出器セル

２１： 発光部

２１ａ、２１ｂ： ＵＶＬＥＤ素子

２１ｄ： ＬＥＤ素子用温度センサ

２２： 受光部

２２ａ： 受光用フォトダイオード

２３： フローセル（セル部）

３０： 吸光度検出器

３１ａ： ＬＥＤ制御部

請求の範囲

[請求項1] ＬＥＤ素子を有する発光部と、フォトダイオードを有する受光部と、前記発光部と前記受光部との間に配置され、試料が収容されるセル部とで構成される吸光度検出器セルと、

前記ＬＥＤ素子に駆動電流を出力するＬＥＤ制御部とを備える吸光度検出器であって、

前記ＬＥＤ素子の周囲温度を検出する温度センサを備え、

前記ＬＥＤ制御部は、前記温度センサで検出された周囲温度に基づいて、前記ＬＥＤ素子に出力する駆動電流の上限値を決定することを特徴とする吸光度検出器。

[請求項2] 前記ＬＥＤ制御部は、前記温度センサで検出された周囲温度及び前記ＬＥＤ素子の熱抵抗に基づいて、前記ＬＥＤ素子に出力する駆動電流の上限値を算出することを特徴とする請求項１に記載の吸光度検出器。

[請求項3] 前記ＬＥＤ制御部は、周囲温度が安定したと判定した後に、前記ＬＥＤ素子に出力する駆動電流の上限値を決定することを特徴とする請求項１に記載の吸光度検出器。

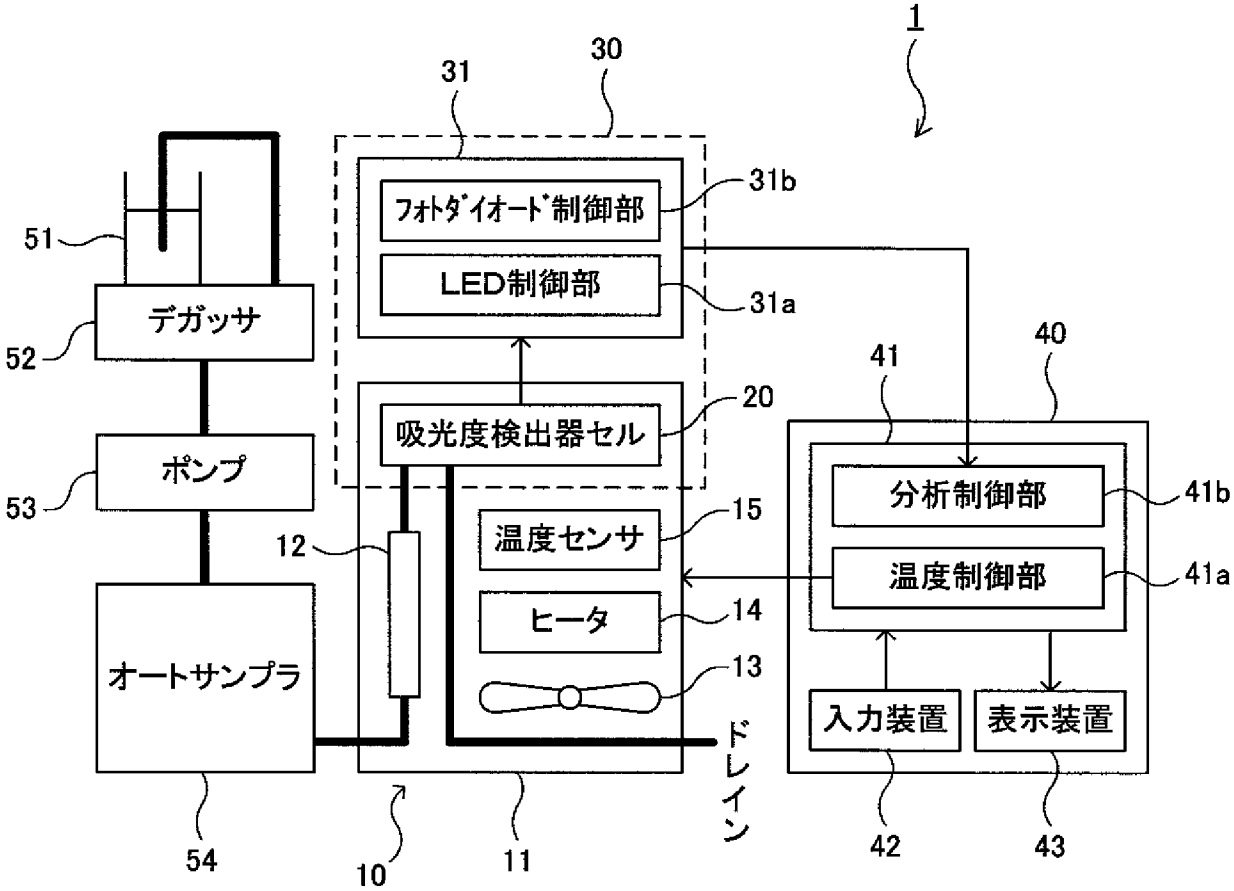
[請求項4] 請求項１に記載の吸光度検出器と、

オーブンと、前記オーブンの内部に配置されるカラムと、前記オーブン内部の空気を加熱するヒータとを備えるカラムオーブンと、

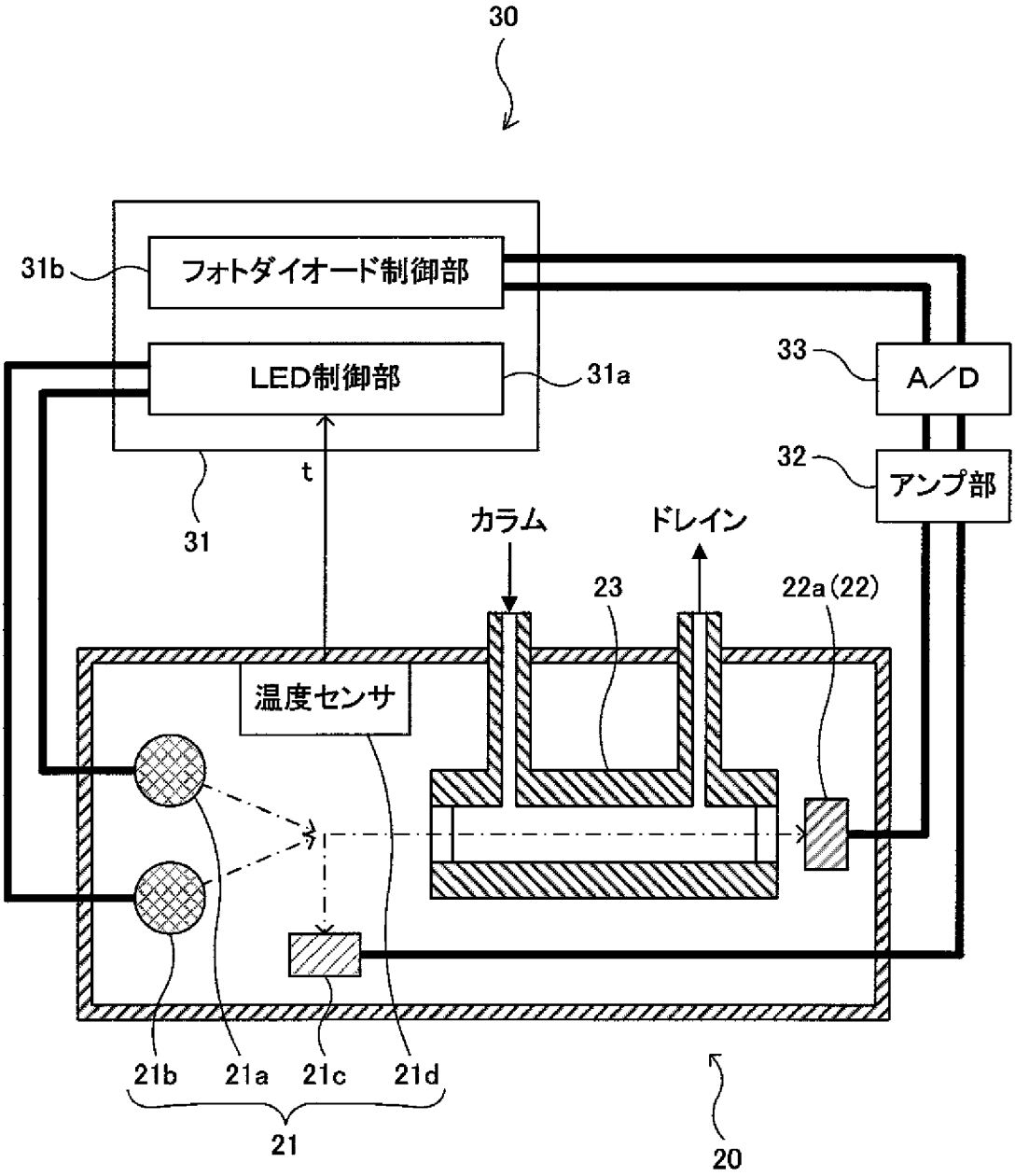
前記カラムオーブンを制御するオーブン制御部とを備えるクロマトグラフであって、

前記吸光度検出器セルは、前記オーブン内部に配置されることを特徴とするクロマトグラフ。

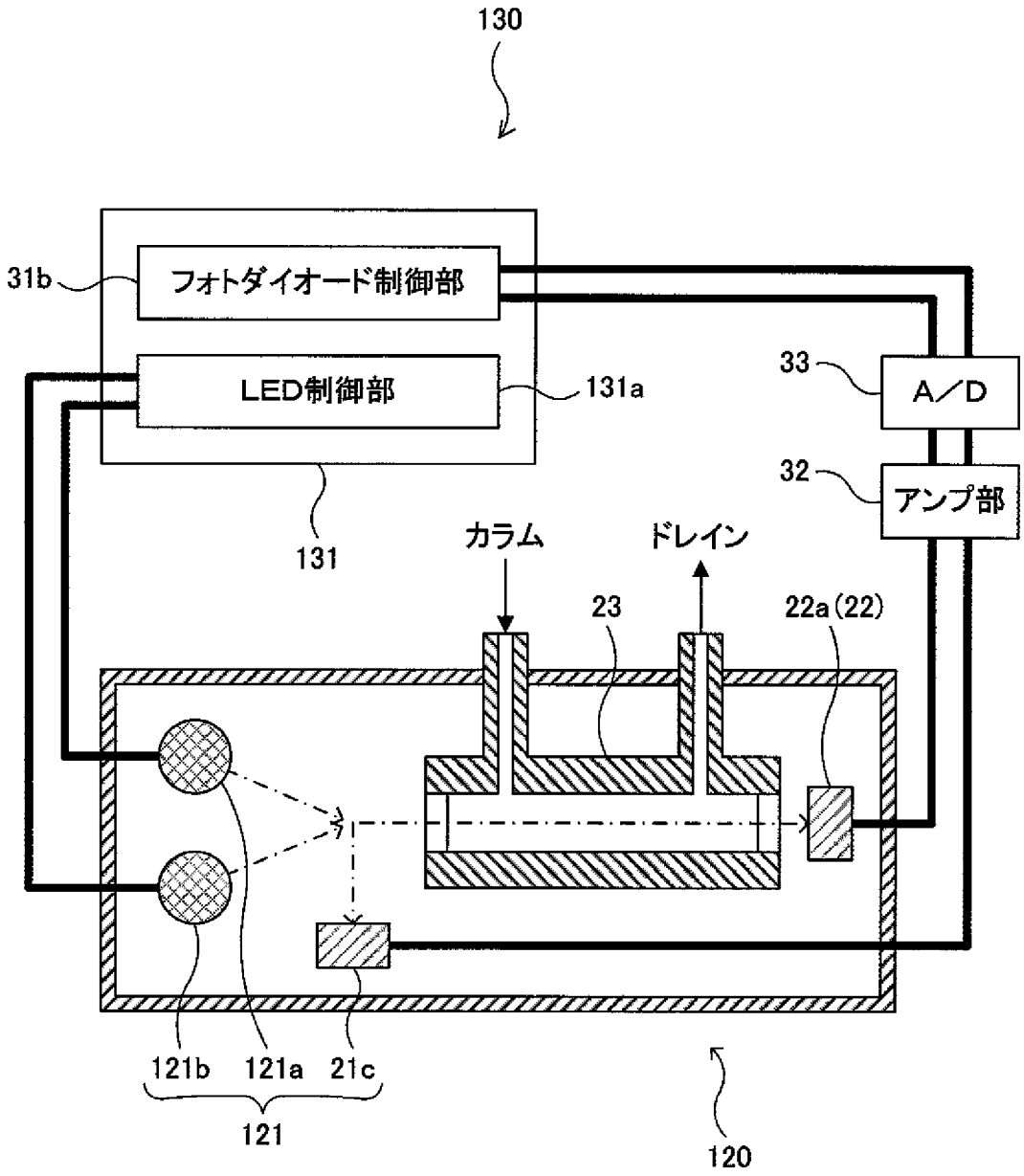
[図1]


1
30
31
フォトダイオード制御部
31b
LED制御部
31a
51
デガッサ
52
ポンプ
53
オートサンプラ
54
吸光度検出器セル
20
温度センサ
15
ヒータ
14
12
13
ドレイン
10
11
40
41
分析制御部
41b
温度制御部
41a
入力装置
表示装置
42
43

[図2]


30
31b
フォトダイオード制御部
LED制御部
31a
33
A／D
32
アンプ部
t
31
カラム
ドレイン
23
22a(22)
温度センサ
21b
21a
21c
21d
21
20

[図3]


130
31b
フォトダイオード制御部
LED制御部
131a
131
33
A／D
32
アンプ部
カラム
ドレイン
23
22a(22)
121b
121a
21c
121
120

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N21/33(2006.01)i, *G01N21/01*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01N21/33, G01N21/01

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-274029 A (Tosoh Corp.), 21 October 1997 (21.10.1997), paragraph [0024]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-243970 A (Olympus Imaging Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraph [0014]; fig. 1 to 4, 12 (Family: none)	1-4
Y	JP 2013-503470 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraph [0041]; fig. 2 & US 2012/0146548 A1 paragraph [0046]; fig. 2 & WO 2011/024098 A1 & EP 2471343 A	2

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)	05 July 2016 (05.07.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-261931 A (Nohmi Bosai Ltd.), 11 October 1996 (11.10.1996), & US 5694208 A & EP 0733894 A2	1-4
A	JP 2009-150828 A (DKK-Toa Corp.), 09 July 2009 (09.07.2009), (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６２８７７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/33(2006.01)i, G01N21/01(2006.01)i

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））

Int.Cl.　G01N21/33, G01N21/01

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 9-274029 A（東ソー株式会社）1997.10.21,　［００２４］、図１、図４ （ファミリーなし）	１－４
Ｙ	JP 2009-243970 A（オリンパスイメージング株式会社）2009.10.22,　［００１４］、図１－４、１２ （ファミリーなし）	１－４

☑　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
「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２８．０６．２０１６	０５．０７．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｗ　３６１５
奥田　雄介
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 2013-503470 A（コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ）2013.01.31, ［００４１］、図２ & US 2012/0146548 A1, [0046], FIG.2 & WO 2011/024098 A1 & EP 2471343 A	２
Ａ	JP 8-261931 A（能美防災株式会社）1996.10.11 & US 5694208 A & EP 0733894 A2	１－４
Ａ	JP 2009-150828 A（東亜ディーケーケー株式会社）2009.07.09 （ファミリーなし）	１－４