(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
2022年1月27日(27.01.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/018856 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 35/04 (2006.01) *G01N 30/02* (2006.01)
G01N 1/00 (2006.01) *G01N 30/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/028432

(22) 国際出願日： 2020年7月22日(22.07.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(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).

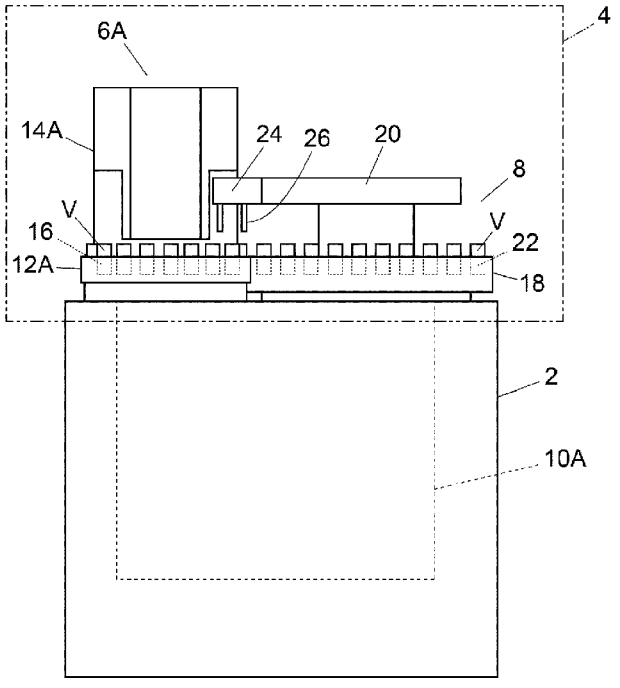
(72) 発明者: 小森 優輝(**KOMORI Yuki**); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 野口 大輔 (**NOGUCHI Daisuke**); 〒5560016 大阪府大阪市浪速区元町２丁目８－１ラポール難波９階 野口特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** AUTOMATIC SAMPLE INJECTION SYSTEM AND GAS CHROMATOGRAPHY ANALYSIS SYSTEM

(54) 発明の名称： 自動試料注入システム及びガスクロマトグラフィ分析システム



(57) **Abstract:** An injector (6A; 6B) comprises an injection apparatus (14A; 14B) and a circular turret (12A; 12B) provided in the front of the injection apparatus (14A; 14B). A sampler (8) comprises a vial holder (18) and a conveying arm (20). The injector (6A; 6B) has such an accessible structure that when two of the injectors (6A; 6B) are disposed such that the rear surfaces of the injection apparatuses (14A; 14B) thereof face each other, regardless of the sizes of the circular turrets (12A; 12B), a movement route for the conveying arm (20) of one sampler (8) disposed on a side of the two injectors

WO 2022/018856 A1

［続葉有］

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, 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, 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).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(6A; 6B) is ensured, the movement route being for the conveying arm (20) to access the circular turrets (12A; 12B) of the respective injectors (6A; 6B).

(57) 要約：インジェクタ（６Ａ；６Ｂ）は、注入装置（１４Ａ；１４Ｂ）と、前記注入装置（１４Ａ；１４Ｂ）の正面に設けられた円形タ－レット（１２Ａ；１２Ｂ）と、を備えている。サンプラ（８）は、バイアルホルダ（１８）と、搬送アーム（２０）と、を備えている。前記インジェクタ（６Ａ；６Ｂ）は、２台の前記インジェクタ（６Ａ；６Ｂ）が互いの前記注入装置（１４Ａ；１４Ｂ）の背面を対向させるように配置されたときに、２台の前記インジェクタ（６Ａ；６Ｂ）の側方に配置された１台の前記サンプラ（８）の前記搬送アーム（２０）が前記２台の前記インジェクタ（６Ａ；６Ｂ）のそれぞれの前記円形タ－レット（１２Ａ；１２Ｂ）に対してアクセスするための前記搬送アーム（２０）の移動経路が、前記円形タ－レット（１２Ａ；１２Ｂ）の大きさに関係なく確保されるアクセス可能構造を有する。

明　細　書

発明の名称 ：

自動試料注入システム及びガスクロマトグラフィ分析システム

技術分野

[0001] 本発明は、ガスクロマトグラフィ分析用の自動試料注入システム及びガスクロマトグラフィ分析システムに関するものである。

背景技術

[0002] ガスクロマトグラフィ分析を行なうための分析装置に試料を自動注入する自動試料注入装置（以下、インジェクタと称する）が知られている（特許文献１参照）。インジェクタは、試料を収容した複数のバイアルがセットされる移動式のターレットと、ターレットにセットされたバイアルから試料を吸入するためのシリンジと、を備えている。ガスクロマトグラフへ試料を注入する際、ターレットが移動することによって目的の試料を収容したバイアルが所定位置に配置され、所定位置に配置されたバイアルの試料がシリンジによって吸入されて分析装置へ注入される。

[0003] また、多数の試料のガスクロマトグラフィ分析を効率よく実行できるように、２つのガスクロマトグラフ部を備えた分析装置が構築される場合がある。その場合、各ガスクロマトグラフ部に試料を注入するために２台のインジェクタが使用されることになる。

[0004] また、インジェクタのターレットにセット可能なバイアルの数には限界があり、試料の数が多い場合には、すべての試料をインジェクタにセットすることができない。そのため、試料を収容したバイアルをインジェクタへ供給するサンプラがインジェクタと併用されることがある。サンプラは、複数のバイアルが配列されるバイアルテーブルと、そのバイアルテーブルに配列されているバイアルをインジェクタのターレットへ搬送する搬送アームとを備えている。なお、サンプラが使用される場合、インジェクタのターレットには、試料を収容するバイアル（試料バイアル）以外に、シリンジ洗浄用の洗

浄バイアルや廃液バイアルが設置されることが多い。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平９－３２５１５３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ガスクロマトグラフの分析装置は、通常、筐体の上面に試料を注入するための注入ポートを備えており、インジェクタは、シリンジが注入ポートの上方に位置するように分析装置の筐体の上に搭載される。２台のインジェクタを併用する場合、各インジェクタのシリンジが遠く離れるような配置にすると、各ガスクロマトグラフ部の注入ポートを遠く離れた位置に設ける必要が生じ、分析装置自体が大型化し、分析システム全体の設置面積が増大する。そのため、２台のインジェクタを併用するときに、各インジェクタのシリンジを互いに近接して配置することが望ましい。

[0007] ところで、インジェクタのターレットに多数のバイアルをセットしたいという要求がある。インジェクタのターレットには、バイアルが直線状に並んでセットされる直線型のものとバイアルが同一円周上に並んでセットされる円形型のものが存在する。直線型のターレットは、２台のインジェクタとサンプラを併用する場合でも、サンプラの搬送アームが各インジェクタのターレットにアクセスしやすいというメリットがあるが、セット可能なバイアル数を増やすためにはターレットの長さを長くする必要があり、インジェクタの設置スペースが大きくなる。

[0008] 一方で、円形型のターレットは、直線型のターレットよりも短い幅寸法の中に多数のバイアルをセットできるというメリットがあるが、２台のインジェクタを併用したときに互いのターレットが干渉しやすく、ターレットの大きさが制限される。互いのターレットが干渉しないように２台のインジェクタを配置すればターレットの大きさは制限されないが、サンプラと併用した

する際にインジェクタの筐体等がサンプラの搬送アームに干渉して各インジェクタのターレットに搬送アームがアクセスしにくいという問題がある。

[0009] 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、２台のインジェクタとサンプラを併用して分析システムを構築する場合に、分析システム全体の設置面積の増大化を抑制できるようにすることを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る自動試料注入システムは、複数台のインジェクタ、及び、試料を収容するバイアルを前記インジェクタへ供給するサンプラのうち、少なくとも１台の前記インジェクタにより構成される、ガスクロマトグラフィ分析用の自動試料注入システムである。当該自動試料注入システムにおいて、前記インジェクタは、正面及び背面を有し、正面側の所定位置に配置されたバイアルから試料を採取してガスクロマトグラフィ分析装置の注入ポートへ注入するように構成された注入装置と、前記注入装置の正面に設けられ、バイアルをセットするためのバイアルポートを水平面内の同一円周上に複数有し、前記バイアルポートにセットされた任意のバイアルを前記円周上の前記所定位置に配置できるように回転可能に設けられた円形ターレットと、を備えており、前記サンプラは、複数のバイアルが平面的に配列されるバイアルホルダと、先端部に前記バイアルを保持するためのグリッパを有し、前記バイアルホルダが設けられている領域の内外において前記グリッパを動作させることにより前記インジェクタの前記円形ターレットと前記バイアルホルダとの間でバイアルを搬送する搬送アームと、を備えている。さらに、前記インジェクタは、２台の前記インジェクタが互いの前記注入装置の背面を対向させるように配置されたときに、２台の前記インジェクタの側方に配置された１台の前記サンプラの前記搬送アームが前記２台の前記インジェクタのそれぞれの前記円形ターレットに対してアクセスするための前記搬送アームの移動経路が、前記円形ターレットの大きさに関係なく確保されるアクセス可能構造を有する。

[0011] 本発明に係るガスクロマトグラフィ分析システムは、ガスクロマトグラフ

ィ分析を行なうための第１ガスクロマトグラフ部及び第２ガスクロマトグラフ部を共通の筐体内に有する分析装置と、前記分析装置の前記筐体上に設けられ、前記第１ガスクロマトグラフ部及び前記第２ガスクロマトグラフ部のそれぞれへ試料を注入するための２台のインジェクタ、及び、前記２台のインジェクタへ試料を収容したバイアルを供給する１台のサンプラを有する自動試料注入システムと、を備えたものである。前記自動試料注入システムは、前記２台のインジェクタのそれぞれが注入装置及び円形ターレットを有し、かつ、前記サンプラがバイアルホルダ及び搬送アームを有する本発明の自動試料注入システムであり、前記自動試料注入システムの前記２台のインジェクタが、互いの前記注入装置の背面が対向するように配置されている。

発明の効果

[0012] 本発明に係る自動試料注入システムによれば、インジェクタは、２台のインジェクタが互いの注入装置の背面を対向させるように配置されたときに、２台のインジェクタの側方に配置された１台のサンプラの搬送アームが２台のインジェクタのそれぞれの円形ターレットに対してアクセスするための搬送アームの移動経路が、円形ターレットの大きさに関係なく確保されるアクセス可能構造を有するので、２台のインジェクタとサンプラを併用する場合にも、互いの注入装置の背面を対向させて２台のインジェクタを配置することができる。互いの注入装置の背面を対向させて２台のインジェクタを配置すれば、各インジェクタの円形ターレットが互いに干渉しないため、各インジェクタの注入装置を互いに接近させることができ、それに伴って分析装置に設けられる２つの注入ポートを互いに近接して設けることができる。その結果、ガスクロマトグラフィ分析システムの設置面積の増大を抑制することができる。

[0013] 本発明に係るガスクロマトグラフィ分析システムによれば、自動試料注入システムの２台のインジェクタが、互いの注入装置の背面が対向するように配置されているので、各インジェクタの注入装置を互いに接近させることができ、それによって分析装置の２つの注入ポートを互いに接近させることが

できる。その結果、ガスクロマトグラフィ分析システムの設置面積の増大を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]ガスクロマトグラフィ分析システムの一実施例を示す正面図である。

[図2]同実施例の自動試料注入システムを上方から見た平面図である。

[図3]２台のインジェクタとサンプラとの位置関係を説明するための概念図である。

[図4]同自動試料注入システムの搬送アームがインジェクタの円形ターレットにアクセスする際の状態を上方から見た図である。

[図5]搬送アームがインジェクタのターレットとバイアルを受渡しする際のグリッパの爪の位置を説明するための概念図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照しながら、本発明に係る自動試料注入システム及びその自動試料注入システムを備えたガスクロマトグラフィ分析システムの一実施例について説明する。

[0016] 図１はガスクロマトグラフィ分析システムの一実施例を示す正面図であり、図２はそのガスクロマトグラフィ分析システムに設けられている自動試料注入システムを上方から見た平面図である。

[0017] ガスクロマトグラフィ分析システムは、分析装置２と自動試料注入システム４とを備え、自動試料注入システム４は２台のインジェクタ６Ａ、６Ｂとサンプラ８とを備えている。自動試料注入システム４は、分析装置２の筐体上に配置されている。図１では、２台のインジェクタ６Ａ、６Ｂのうち、正面側に配置されているインジェクタ６Ａのみが図示されている。

[0018] 分析装置２は、筐体の内部に、互いに独立してガスクロマトグラフィ分析を行なうための２つのガスクロマトグラフ部１０Ａ、１０Ｂ（第１及び第２のガスクロマトグラフ部）を備えている。図１では、２つのガスクロマトグラフ部１０Ａ、１０Ｂのうち、正面側のガスクロマトグラフ部１０Ａのみが図示されている。また、図示は省略されているが、ガスクロマトグラフ部１

０Ａ、１０Ｂのそれぞれは、試料を気化して試料ガスを生成するための試料気化室、試料気化室で生成された試料ガス中の成分を分離するための分離カラム、及び分離カラムで分離された成分を検出するための検出器を備えている。分析装置２の筐体の上面には、各ガスクロマトグラフ部１０Ａ、１０Ｂの試料気化室へ試料を注入するための注入ポートが設けられている。

[0019] 自動試料注入システム４のインジェクタ６Ａは、バイアルＶをセットするための複数のバイアルポート１６を同一円周上に有する円形ターレット１２Ａと、シリンジ１５Ａによって所定位置に配置されたバイアルＶから試料を採取し、ガスクロマトグラフ部１０Ａの注入ポートへ試料を注入する注入装置１４Ａと、を備えている。インジェクタ６Ｂは、インジェクタ６Ａと同様の構成を有し、円形ターレット１２Ｂ及び注入装置１４Ｂを備えている。

[0020] 図２に示されているように、各インジェクタ６Ａ、６Ｂの注入装置１４Ａ、１４Ｂはそれぞれ正面及び背面を有する。円形ターレット１２Ａ、１２Ｂのそれぞれは、注入装置１４Ａ、１４Ｂのそれぞれの正面に設けられている。円形ターレット１２Ａ、１２Ｂは回転することによってバイアルポート１６にセットされた任意のバイアルＶを、シリンジ１５Ａ、１５Ｂによる試料吸入を行なうための所定位置へ配置することができる。

[0021] インジェクタ６Ａ及び６Ｂは、注入装置１４Ａの正面（注入装置１４Ａから見て円形ターレット１２Ａが設けられている側）と注入装置１４Ｂの正面（注入装置１４Ｂから見て円形ターレット１２Ｂが設けられている側）が互いに反対側を向き、注入装置１４Ａ及び１４Ｂの背面（正面とは反対側の面）が互いに対向するように配置されている。インジェクタ６Ａ及び６Ｂのこのような配置により、円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂが互いに干渉しないため、注入装置１４Ａ及び１４Ｂが互いに近接して配置されている。

[0022] サンプラ８は、インジェクタ６Ａ及び６Ｂの各円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂへ試料の入ったバイアルＶを供給するために、インジェクタ６Ａ及び６Ｂの側方に設けられている。サンプラ８はバイアルホルダ１８及び搬送アーム２０を備えている。バイアルホルダ１８は、バイアルＶをセットするた

めの複数のバイアルポート２２が同一平面内に設けられた円形テーブルであって、複数のバイアルＶが平面的に配列されるようになっている。搬送アーム２０は、バイアルホルダ１８上において水平方向へ伸びるように設けられ、先端部にバイアルＶを保持するためのグリッパ２４を備えている。搬送アーム２０は、バイアルホルダ１８の中心を回転中心とした水平面内での回転と軸方向へのスライドにより、バイアルホルダ１８の任意のバイアルポート２２上、及び、バイアルホルダ１８の外側に設定された所定の受渡し位置へ、グリッパ２４を位置させることができる。

[0023] グリッパ２４は、バイアルＶの外周面を上方から把持するために下方へ伸びた複数の爪２６を備えている。グリッパ２４の爪２６は、バイアルＶの外周面を均等に把持するために同一円周上の均等な４か所に設けられている。以下では、各爪２６が配置されている円周の中心をグリッパ２４の中心と定義する。グリッパ２４は、各爪２６がグリッパ２４の中心を軸に点対称移動を行なうことによってバイアルＶの外周面の把持及び解除を行ない、搬送アーム２０が上下動することによって、又は、爪２６が上下動することによって、バイアルＶをバイアルポートから持ち上げたりバイアルＶをバイアルポートへセットしたりすることができる。

[0024] 図３に示されているように、この実施例では、バイアルホルダ１８の中心（すなわち、搬送アーム２０の回転中心）が、円形ターレット１２Ａの中心と円形ターレット１２Ｂの中心とを結ぶ線分の垂直二等分線上に位置するように、インジェクタ６Ａ、６Ｂ、及びサンプラ８が配置されている。このような配置は、インジェクタ６Ａ、６Ｂ、及びサンプラ８からなる自動試料注入システム４の設置面積を最小にするためのものである。なお、インジェクタ６Ａ、６Ｂ、及びサンプラ８の配置はこれに限定されるものではないが、自動試料注入システム４の設置面積を小さくするために、バイアルホルダ１８の中心を円形ターレット１２Ａの中心と円形ターレット１２Ｂの中心とを結ぶ線分の垂直二等分線に接近させることが好ましい。このようなインジェクタ６Ａ及び６Ｂが互いに反対側を向いた配置では、サンプラ８がインジェ

クタ６Ａ及び６Ｂのそれぞれとバイアルｖの受渡しをする際に、搬送アーム２０が注入装置１４Ａ及び１４Ｂの斜め後方から円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂに対してアクセスすることになる。

[0025] 図４に示されているように、インジェクタ６Ａ及び６Ｂは、搬送アーム２０が、注入装置１４Ａ及び１４Ｂの背面側の側方から円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂに対してアクセスすることを可能にするためのアクセス可能構造を備えている。具体的には、搬送アーム２０が、搬送アーム２０の回転中心と円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂのそれぞれの中心とを結ぶ直線Ｌ１、Ｌ２上に配置された円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂのバイアルポート１６の位置へグリッパ２４を移動させる際に、円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂの外径の大きさに関係なく、注入装置１４Ａ及び１４Ｂが搬送アームに干渉しないような筐体形状を備えており、そのような筐体形状を実現するために注入装置１４Ａ及び１４Ｂの各構成要素の配置が工夫されている。図では、各注入装置１４Ａ及び１４Ｂの筐体に切欠きが設けられてアクセス可能構造を実現しているが、グリッパ２４を円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂの中心に向かって移動させるための経路を確保するための窪みが注入装置１４Ａ及び１４Ｂの筐体に設けられた構造など、他の構造によってアクセス可能構造を実現してもよい。

[0026] インジェクタ６Ａ及び６Ｂが上記のアクセス可能構造を備えているため、搬送アーム２０と円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂとのそれぞれの受渡し位置を、搬送アーム２０の回転中心と円形ターレット１２Ａ及び１２Ｂのそれぞれの中心とを結ぶ直線Ｌ１、Ｌ２上の位置Ｐ１及びＰ２に設定することができる。

[0027] この実施例において、グリッパ２４の各爪２６は、搬送アーム２０の軸方向に平行な２辺を有する四角形の４角に設けられている。すなわち、搬送アーム２０の軸方向に対して直交しかつグリッパ２４の中心を通過する水平な直線上に爪２６が存在しないようになっている。このため、直線Ｌ１及びＬ２上でバイアルｖの受渡しを行なうようにすると、図５に示されているよう

に、グリッパ２４を円形ターレット１２Ａ、１２Ｂのバイアルポート１６上に位置させた際に、対象のバイアルポート１６と隣接するバイアルポート１６との間に爪２６が位置することがない。このため、隣接するバイアルポート１６にバイアルＶがセットされている場合でも、隣接するバイアルＶが爪２６に干渉することがない。すなわち、円形ターレット１２Ａ、１２Ｂにおけるバイアルポート１６間の間隔を狭くしても、隣接するバイアルポート１６にセットされたバイアルＶの干渉を受けることなく、搬送アーム２０が円形ターレット１２、１２Ｂとの間でバイアルＶの受渡しを行なうことができる。したがって、円形ターレット１２Ａ、１２Ｂにセット可能なバイアルＶの数を可能な限り多くすることができ、その結果、円形ターレット１２Ａ、１２Ｂの外径を小さくすることができる。

[0028] また、インジェクタ６Ａ及び６Ｂのそれぞれは、注入装置１４Ａ及び１４Ｂの正面側から見て左右対称な構造を備えている。そのため、サンプラ８を上記実施例とは反対側の位置（図２でいえば、インジェクタ６Ａ及び６Ｂの左側の位置）に配置しても、サンプラ８の搬送アーム２０が各円形ターレット１２Ａ、１２Ｂに対して同様にアクセスすることができる。このことは、分析装置２の設計に応じてインジェクタ６Ａ、６Ｂ、サンプラ８の配置を変更可能であることを意味する。

[0029] なお、以上において説明した実施例は、２台のインジェクタと１台のサンプラとを併用することを想定したものであって、２台のインジェクタと１台のサンプラを本発明に自動試料注入システムの必須の構成要件とすることを意図していない。自動試料注入システムの実施の態様には、１台のインジェクタのみで構成される態様、１台のインジェクタと１台のサンプラによって構成される態様、２台のインジェクタによって構成される態様も含まれる。例えば、上述の実施例のように、２台のインジェクタと１台のサンプラで自動試料注入システムが構築されている場合に、インジェクタ及び／又はサンプラを取り外して、１台のインジェクタのみからなる構成、１台のインジェクタ及び１台のサンプラからなる構成、又は、２台のインジェクタからなる

構成とすることができる。

[0030] 自動試料注入システムが２台のインジェクタで構成される場合には、２台のインジェクタを互いの注入装置の背面が対向するように配置することで、円形ターレットの大きさに関係なく、互いの円形ターレット同士が干渉することを防止できる。また、自動試料注入システムが１台のインジェクタのみで構成されている場合、インジェクタが上述のアクセス可能構造を有していることで、必要に応じてインジェクタ及び／又はサンプラを追加する際に、図２に示されているような配置が実現可能であるため、コンパクトなシステム構築を図ることができる。

[0031] 本発明に係る自動試料注入システムの実施形態、及びガスクロマトグラフィ分析システムの実施形態は以下に示すとおりである。

[0032] 本発明に係る自動試料注入システムの実施形態は、複数台のインジェクタ、及び、試料を収容するバイアルを前記インジェクタへ供給するサンプラのうち、少なくとも１台の前記インジェクタにより構成されるガスクロマトグラフィ分析用の自動試料注入システムである。当該自動試料注入システムでは、前記インジェクタは、正面及び背面を有し、正面側の所定位置に配置されたバイアルから試料を採取してガスクロマトグラフィ分析装置の注入ポートへ注入するように構成された注入装置と、前記注入装置の正面に設けられ、バイアルをセットするためのバイアルポートを水平面内の同一円周上に複数有し、前記バイアルポートにセットされた任意のバイアルを前記円周上の前記所定位置に配置できるように回転可能に設けられた円形ターレットと、を備えている。前記サンプラは、複数のバイアルが平面的に配列されるバイアルホルダと、先端部に前記バイアルを保持するためのグリッパを有し、前記バイアルホルダが設けられている領域の内外において前記グリッパを動作させることにより前記インジェクタの前記円形ターレットと前記バイアルホルダとの間でバイアルを搬送する搬送アームと、を備えている。前記インジェクタは、２台の前記インジェクタが互いの前記注入装置の背面を対向させるように配置されたときに、２台の前記インジェクタの側方に配置された１

台の前記サンプラの前記搬送アームが前記２台の前記インジェクタのそれぞれの前記円形ターレットに対してアクセスするための前記搬送アームの移動経路が、前記円形ターレットの大きさに関係なく確保されるアクセス可能構造を有する。

[0033] 上記実施形態の第１態様では、前記サンプラの前記搬送アームは、水平面内で回転するとともにその回転中心を中心とする円の半径方向へ前記グリッパを移動させるように構成され、前記アクセス可能構造は、２台の前記インジェクタが互いの前記背面を対向させるように配置され、かつ、２台の前記インジェクタの互いの前記円形ターレットの中心間を結ぶ直線の垂直二等分線上又はその近くに前記搬送アームの回転中心が位置するように前記サンプラが配置されたときに、前記搬送アームが前記回転中心と前記円形ターレットの中心とを結ぶ直線上に配置された前記円形ターレットの前記バイアルポート上の位置へ前記グリッパを移動させるための経路が、前記円形ターレットの大きさに関係なく確保される構造である。このような態様により、搬送アームと円形ターレットとのバイアルの受渡し位置を、搬送アームの回転中心と円形ターレットの中心とを結ぶ直線上の位置に設定することができる。これは、搬送アームの回転中心から最も近い位置でバイアルの受渡しをすることが可能となり、バイアルの搬送効率が向上する。

[0034] 上記第１態様において、前記インジェクタは、前記搬送アームとの間で前記バイアルの受渡しを行なう際に、前記受渡しに使用する前記バイアルポートが前記搬送アームの回転中心と前記円形ターレットの中心を結ぶ直線上の位置に設定された受渡し位置に位置するように前記円形ターレットを動作させるように構成され、前記サンプラは、前記インジェクタとの間で前記バイアルの受渡しを行なう際に、前記グリッパが前記受渡し位置に位置するように前記搬送アームを動作させるように構成することができる。

[0035] 上記の場合、前記グリッパは、前記バイアルの外周面を把持するために前記グリッパの中心を軸として平面的に点対称移動する複数の爪を有し、前記複数の爪は、前記搬送アームの軸方向に対して直交しかつグリッパの中心を

通過する水平な直線上の位置とは異なる位置に配置されていることが好ましい。そうすれば、グリッパを円形ターレットのバイアルポート上に位置させた際に、対象のバイアルポートと隣接するバイアルポートとの間に爪が位置することがなくなり、隣接するバイアルポートにバイアルがセットされている場合でも、隣接するバイアルポートにセットされたバイアルが爪に干渉することがない。すなわち、円形ターレットにおけるバイアルポート間の間隔を狭くしても、隣接するバイアルポートにセットされたバイアルの干渉を受けることなく、搬送アームのグリッパが円形ターレットとの間でバイアルの受渡しを行なうことができる。したがって、円形ターレットにセット可能なバイアルの数を可能な限り多くすることができ、その結果、円形ターレットの外径を小さくすることができる。

[0036] 上記実施形態の第２態様では、前記インジェクタは前記注入装置の正面側からみて左右対称な構造を有する。このような態様により、ガスクロマトグラフィ分析装置の設計に応じてインジェクタ及びサンプラの配置を変更することができる。

[0037] 本発明に係るガスクロマトグラフィ分析システムの実施形態は、ガスクロマトグラフィ分析を行なうための第１ガスクロマトグラフ部及び第２ガスクロマトグラフ部を共通の筐体内に有する分析装置と、前記分析装置の前記筐体上に設けられ、前記第１ガスクロマトグラフ部及び前記第２ガスクロマトグラフ部のそれぞれへ試料を注入するための２台のインジェクタ、及び、前記２台のインジェクタへ試料を収容したバイアルを供給する１台のサンプラを有する自動試料注入システムと、を備え、前記自動試料注入システムは、前記２台のインジェクタのそれぞれが注入装置及び円形ターレットを有し、かつ、前記サンプラがバイアルホルダ及び搬送アームを有する、上述の自動試料注入システムであり、前記自動試料注入システムの前記２台のインジェクタは、互いの前記注入装置の背面が対向するように配置されている。

[0038] 上記実施形態において、前記自動試料注入システムの前記サンプラの前記搬送アームはバイアルを保持するためのグリッパを先端部に有し、水平面内

で回転するとともにその回転中心を中心とする円の半径方向へ前記グリッパを移動させるように構成されていてもよい。その場合、前記サンプラは、前記２台のインジェクタの互いの前記円形ターレットの中心間を結ぶ直線の垂直二等分線上又はその近くに前記搬送アームの回転中心が位置するように配置することができる。このような配置により、自動試料注入システムの設置面積を小さくすることができる。

符号の説明

[0039]

２　分析装置

４　自動試料注入システム

６Ａ，６Ｂ　インジェクタ

８　サンプラ

１０Ａ，１０Ｂ　ガスクロマトグラフ部

１２Ａ，１２Ｂ　円形ターレット

１４Ａ，１４Ｂ　注入装置

１５Ａ，１５Ｂ　シリンジ

１６　バイアルポート

１８，２２　バイアルホルダ

２０　搬送アーム

２４　グリッパ

２６　爪

請求の範囲

[請求項1] 複数台のインジェクタ、及び、試料を収容するバイアルを前記インジェクタへ供給するサンプラのうち、少なくとも１台の前記インジェクタにより構成されるガスクロマトグラフィ分析用の自動試料注入システムであって、

前記インジェクタは、

正面及び背面を有し、正面側の所定位置に配置されたバイアルから試料を採取してガスクロマトグラフィ分析装置の注入ポートへ注入するように構成された注入装置と、

前記注入装置の正面に設けられ、バイアルをセットするためのバイアルポートを水平面内の同一円周上に複数有し、前記バイアルポートにセットされた任意のバイアルを前記円周上の前記所定位置に配置できるように回転可能に設けられた円形ターレットと、を備えており、

前記サンプラは、

複数のバイアルが平面的に配列されるバイアルホルダと、

先端部に前記バイアルを保持するためのグリッパを有し、前記バイアルホルダが設けられている領域の内外において前記グリッパを動作させることにより前記インジェクタの前記円形ターレットと前記バイアルホルダとの間でバイアルを搬送する搬送アームと、を備えており、

前記インジェクタは、２台の前記インジェクタが互いの前記注入装置の背面を対向させるように配置されたときに、２台の前記インジェクタの側方に配置された１台の前記サンプラの前記搬送アームが前記２台の前記インジェクタのそれぞれの前記円形ターレットに対してアクセスするための前記搬送アームの移動経路が、前記円形ターレットの大きさに関係なく確保されるアクセス可能構造を有する、ガスクロマトグラフィ分析用の自動試料注入システム。

[請求項2] 前記サンプラの前記搬送アームは、水平面内で回転するとともにそ

の回転中心を中心とする円の半径方向へ前記グリッパを移動させるように構成され、

前記アクセス可能構造は、２台の前記インジェクタが互いの前記背面を対向させるように配置され、かつ、２台の前記インジェクタの互いの前記円形ターレットの中心間を結ぶ直線の垂直二等分線上又はその近くに前記搬送アームの回転中心が位置するように前記サンプラが配置されたときに、前記搬送アームが前記回転中心と前記円形ターレットの中心とを結ぶ直線上に配置された前記円形ターレットの前記バイアルポート上の位置へ前記グリッパを移動させるための経路が、前記円形ターレットの大きさに関係なく確保される構造である、請求項１に記載の自動試料注入システム。

[請求項3] 前記インジェクタは、前記搬送アームとの間で前記バイアルの受渡しを行なう際に、前記受渡しに使用する前記バイアルポートが前記搬送アームの回転中心と前記円形ターレットの中心を結ぶ直線上の位置に設定された受渡し位置に位置するように前記円形ターレットを動作させるように構成され、

前記サンプラは、前記インジェクタとの間で前記バイアルの受渡しを行なう際に、前記グリッパが前記受渡し位置に位置するように前記搬送アームを動作させるように構成されている、請求項２に記載の自動試料注入システム。

[請求項4] 前記グリッパは、前記バイアルの外周面を把持するために前記グリッパの中心を軸として平面的に点対称移動する複数の爪を有し、前記複数の爪は、前記搬送アームの軸方向に対して直交しかつグリッパの中心を通過する水平な直線上の位置とは異なる位置に配置されている、請求項３に記載の自動試料注入システム。

[請求項5] 前記インジェクタは前記注入装置の正面側からみて左右対称な構造を有する、請求項１に記載の自動試料注入システム。

[請求項6] ガスクロマトグラフィ分析を行なうための第１ガスクロマトグラフ

部及び第２ガスクロマトグラフ部を共通の筐体内に有する分析装置と、

前記分析装置の前記筐体上に設けられ、前記第１ガスクロマトグラフ部及び前記第２ガスクロマトグラフ部のそれぞれへ試料を注入するための２台のインジェクタ、及び、前記２台のインジェクタへ試料を収容したバイアルを供給する１台のサンプラを有する自動試料注入システムと、を備え、

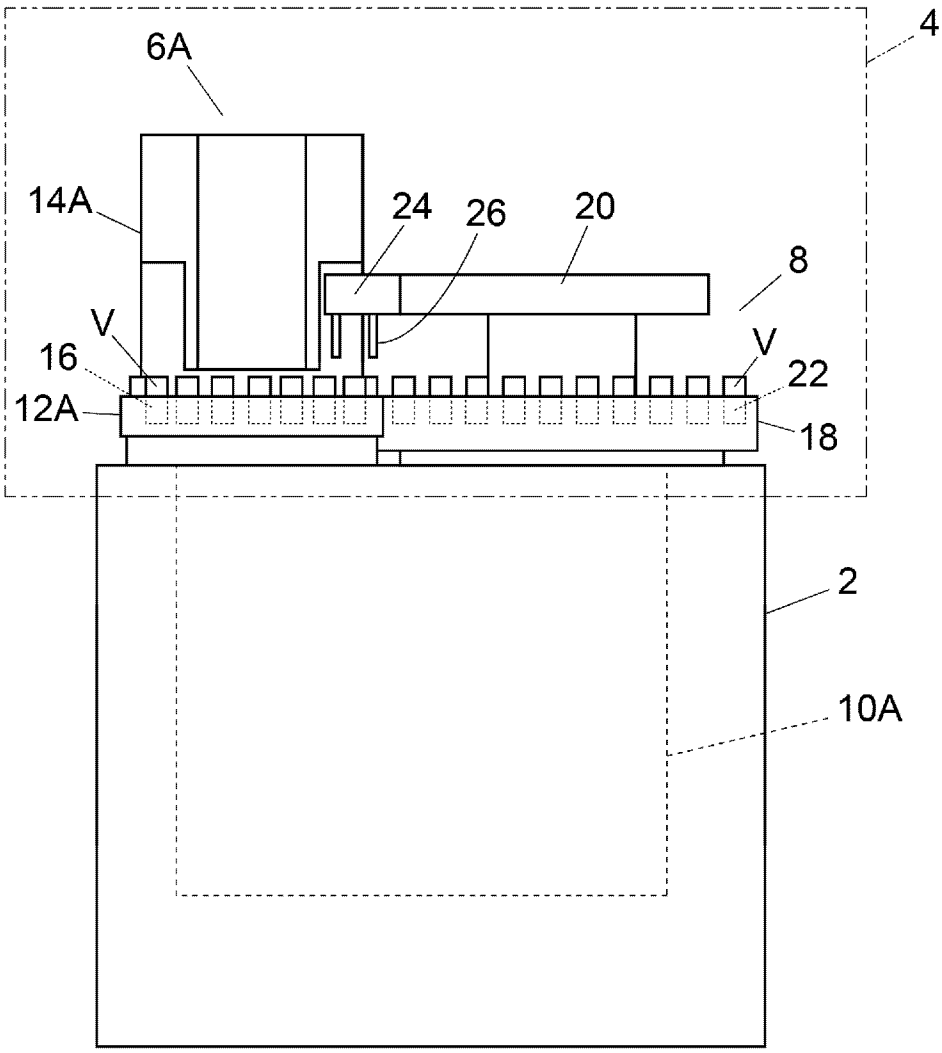
前記自動試料注入システムは、前記２台のインジェクタのそれぞれが注入装置及び円形ターレットを有し、かつ、前記サンプラがバイアルホルダ及び搬送アームを有する、請求項１に記載の自動試料注入システムであり、

前記自動試料注入システムの前記２台のインジェクタは、互いの前記注入装置の背面が対向するように配置されている、ガスクロマトグラフィ分析システム。

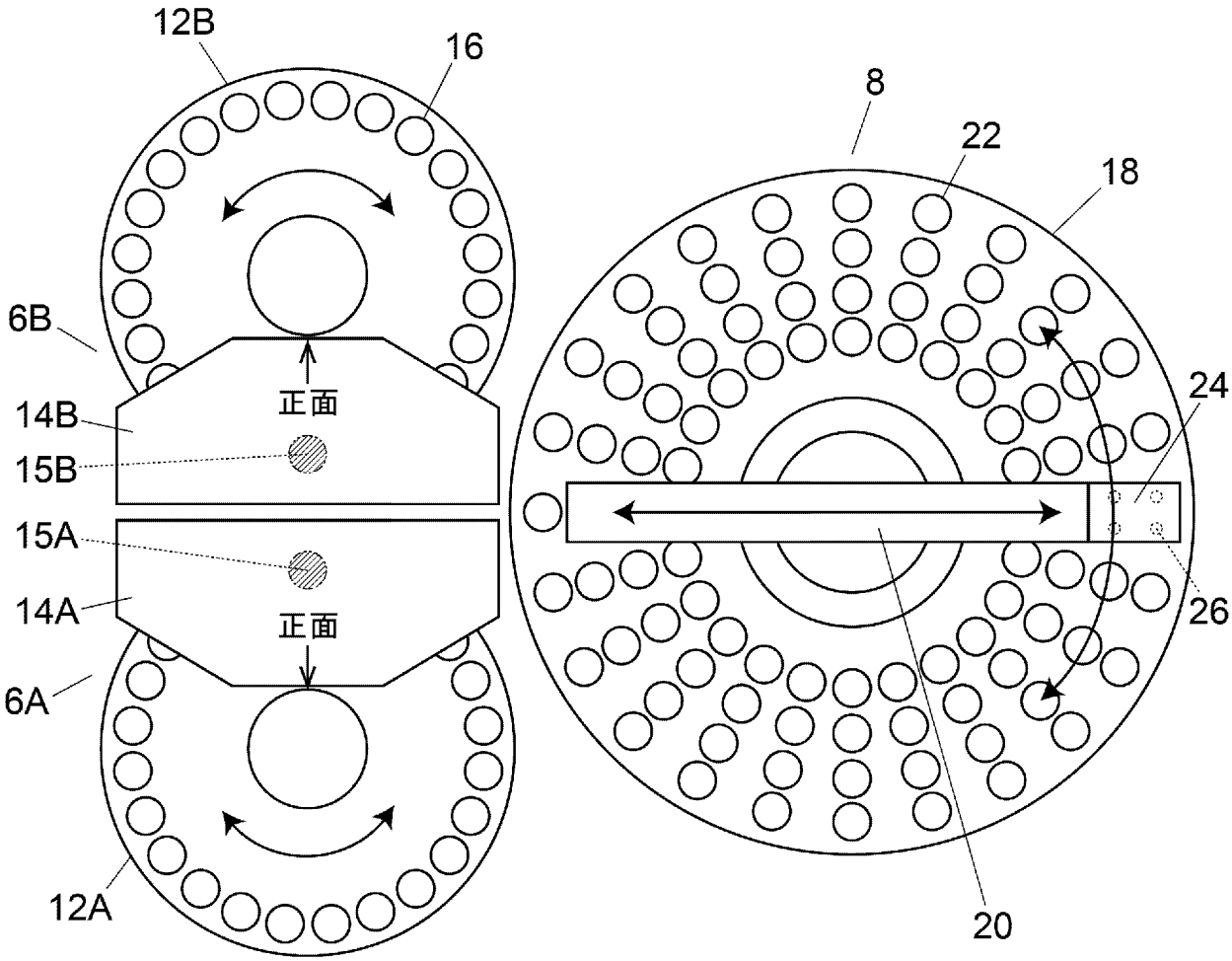
[請求項7] 前記自動試料注入システムの前記サンプラの前記搬送アームはバイアルを保持するためのグリッパを先端部に有し、水平面内で回転するとともにその回転中心を中心とする円の半径方向へ前記グリッパを移動させるように構成され、

前記サンプラは、前記２台のインジェクタの互いの前記円形ターレットの中心間を結ぶ直線の垂直二等分線上又はその近くに前記搬送アームの回転中心が位置するように配置されている、請求項５に記載のガスクロマトグラフィ分析システム。

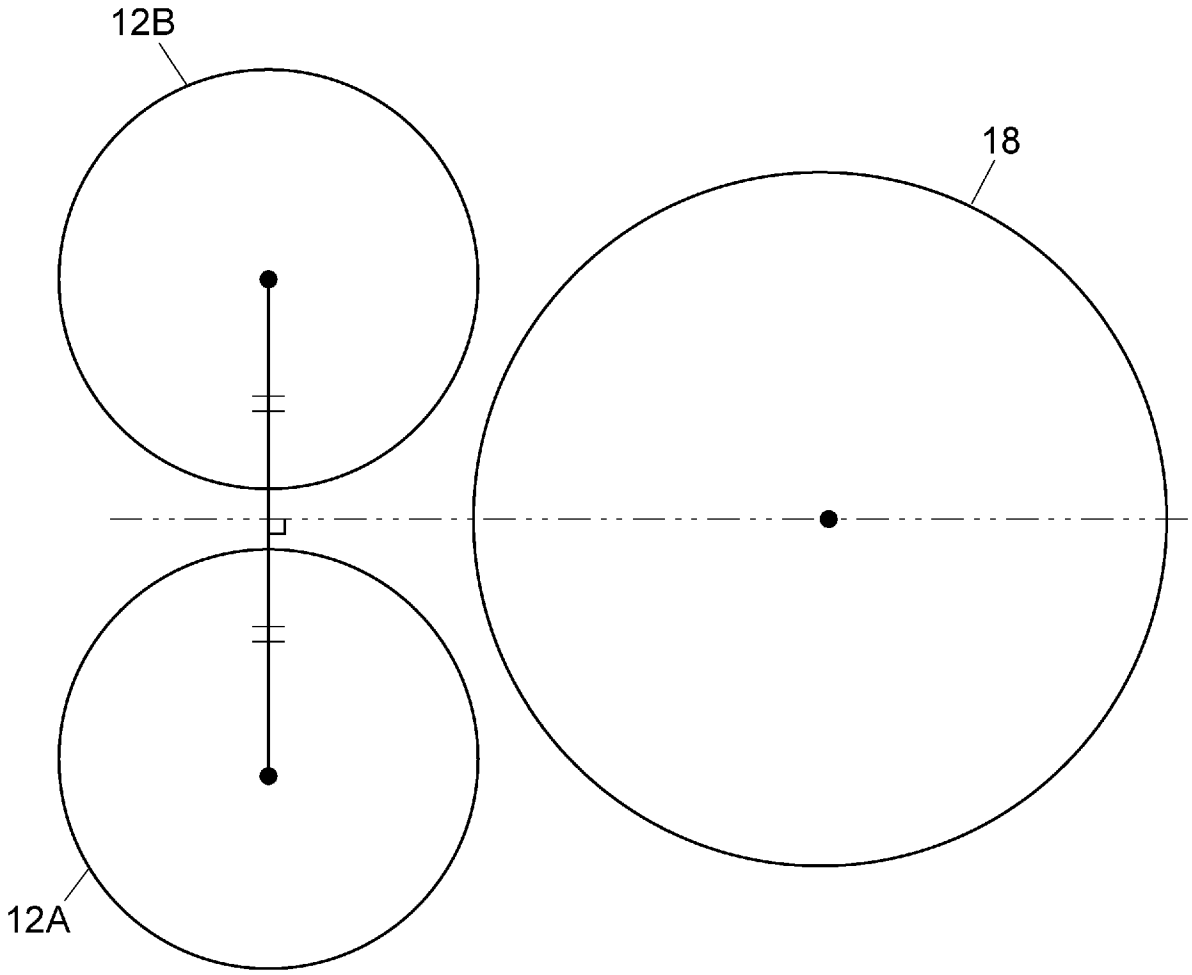
[図1]



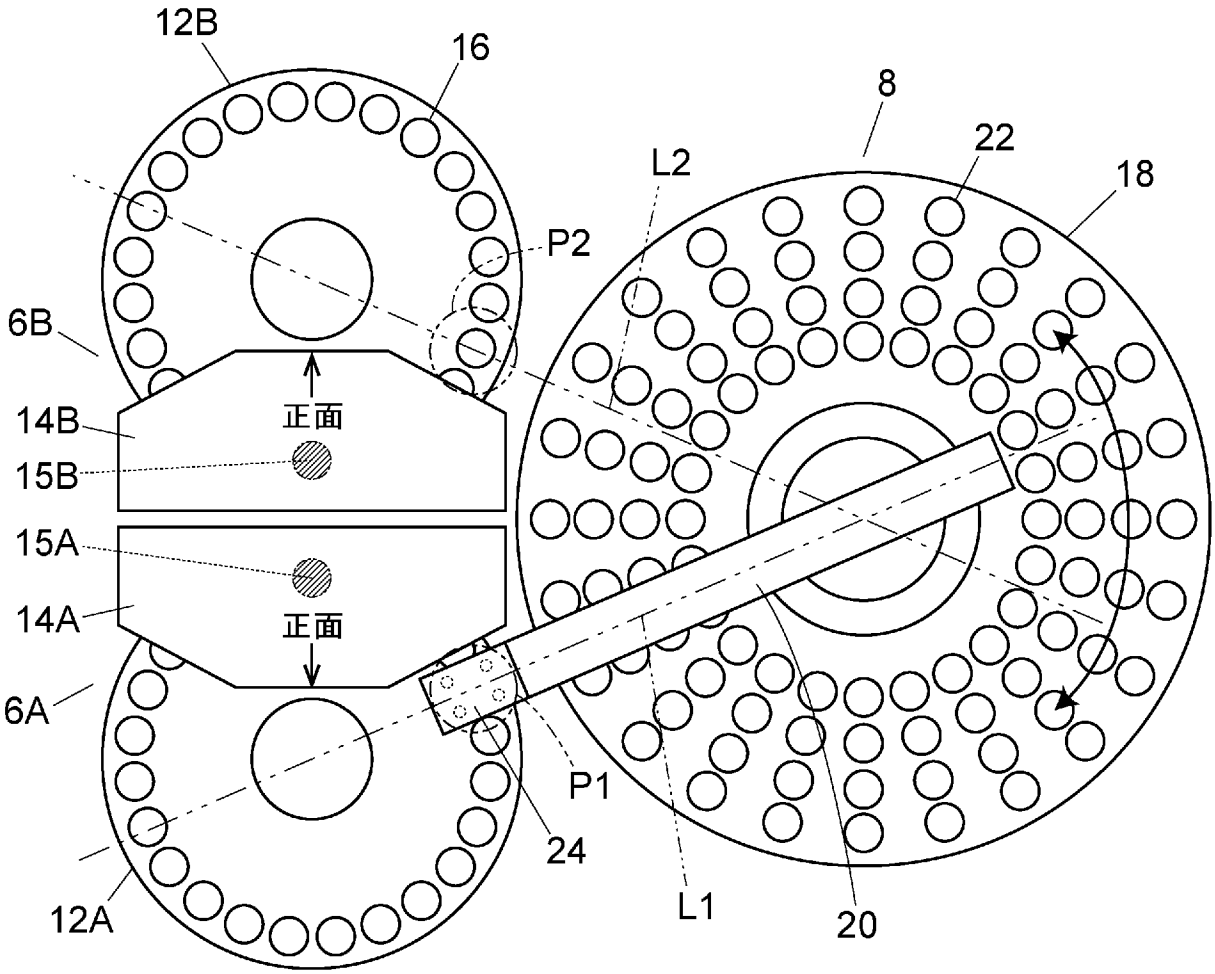
[図2]



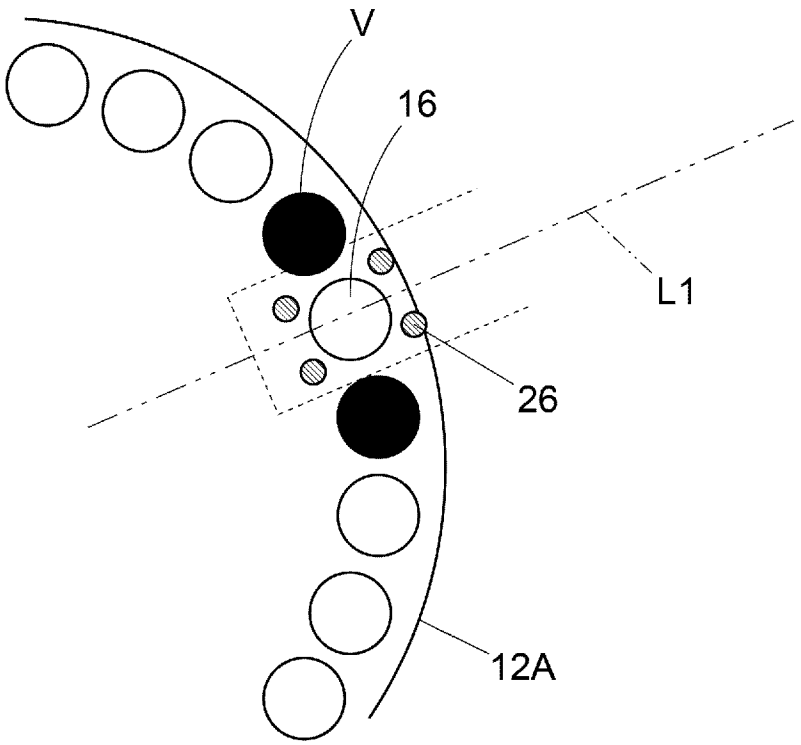
[図3]



[図4]


12B
16
8
22
18
L2
P2
6B
14B
15B
正面
15A
14A
正面
6A
P1
24
12A
L1
20

[図5]


V
16
L1
26
12A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/028432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G01N35/04(2006.01)i, G01N1/00(2006.01)i, G01N30/02(2006.01)i, G01N30/24(2006.01)i
FI: G01N30/24 Z, G01N30/02 Z, G01N35/04 G, G01N1/00 Z
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)
Int. Cl. G01N35/04, G01N1/00, G01N30/02, G01N30/24

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 10-170520 A (SHIMADZU CORP.) 26 June 1998, fig. 4	1, 5-6
Y A	WO 2009/031503 A1 (OLYMPUS CORP.) 12 March 2009, fig. 10, paragraphs [0012], [0047]	1, 5-6 2-4, 7
A	JP 3-12554 A (HITACHI, LTD.) 21 January 1991, fig. 2	1-7
A	US 3193358 A (BARUCH, Hans) 06 July 1965, entire text, all drawings	1-7

☐ 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
06.10.2020	20.10.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/028432

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 10-170520 A	26.06.1998	US 5979250 A fig. 4	
WO 2009/031503 A1	12.03.2009	(Family: none)	
JP 3-12554 A	21.01.1991	(Family: none)	
US 3193358 A	06.07.1965	GB 1029989 A entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/028432

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N 35/04(2006.01)i; G01N 1/00(2006.01)i; G01N 30/02(2006.01)i; G01N 30/24(2006.01)i
FI: G01N30/24 Z; G01N30/02 Z; G01N35/04 G; G01N1/00 Z

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））

G01N35/04; G01N1/00; G01N30/02; G01N30/24

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 10-170520 A (株式会社島津製作所) 26.06.1998 (1998-06-26) 図4	1,5-6
Y	WO 2009/031503 A1 (オリンパス株式会社) 12.03.2009 (2009-03-12) 図10,段落0012,0047	1,5-6
A		2-4,7
A	JP 3-12554 A (株式会社日立製作所) 21.01.1991 (1991-01-21) 第2図	1-7
A	US 3193358 A (BARUCH Hans) 06.07.1965 (1965-07-06) 全文、全図	1-7

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
06.10.2020	20.10.2020

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）
高田　亜希 2J 5705

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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/JP2020/028432

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 10-170520 A	26.06.1998	US 5979250 A Fig.4	
WO 2009/031503 A1	12.03.2009	（ファミリーなし）	
JP 3-12554 A	21.01.1991	（ファミリーなし）	
US 3193358 A	06.07.1965	GB 1029989 A 全文、全図	