

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 特 許 公 報 ( B 2 )

(11)特許番号

特許第3471569号

(P3471569)

(45)発行日 平成15年12月2日(2003.12.2)

(24)登録日 平成15年9月12日(2003.9.12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I
G 0 1 N 30/08		G 0 1 N 30/08
30/04		30/04
30/88	Z A B	30/88
		G
		P
		Z A B M

請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-165004

(22)出願日 平成9年6月7日(1997.6.7)

(65)公開番号 特開平10-339725

(43)公開日 平成10年12月22日(1998.12.22)

審査請求日 平成13年10月24日(2001.10.24)

(73)特許権者 000155023

株式会社堀場製作所

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

(72)発明者 寺田 邦雄

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

(72)発明者 大西 敏和

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

(72)発明者 河野 政吾

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

(74)代理人 100074273

弁理士 藤本 英夫

審査官 宮澤 浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 大気汚染有害物質測定装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 サンプルガスを導入するサンプル導入手段と、このサンプル導入手段によりサンプルガスを導入するためのサンプルガスラインと、サンプルガス中の特定成分を吸着する濃縮管と、吸着完了後に流路を切り換えることにより前記濃縮管にキャリアガスを導入すると共に加熱によって前記濃縮管から離脱させた特定成分をキャリアガスに担持させる流路切換手段と、キャリアガスに担持させた特定成分を導入する分離カラムと、前記特定成分が前記分離カラムから分離・放出されてしまっ

10

てから所定時間経過後に流路切換手段を切り換えることにより分離された特定成分をキャリアガスに担持させて導入する分析カラムと、この分析カラムで分離された特定成分を導入してガスクロマトグラムを得る分析計と、この分析計から分析完了後のサンプルガスを排出させる

2

排ガスラインとを有し、前記ガスクロマトグラムにより、大気中に含まれる前記特定成分を測定できるように構成された大気汚染有害物質測定装置において、前記サンプル導入手段と、前記濃縮管を加熱するための加熱手段と、前記流路切換手段とを、制御手段により、予め設定された制御プログラムに従って所定のタイミングで制御作動させ、前記各過程を自動的に連続して行えるように構成すると共に、

前記サンプルガスラインと排ガスラインの間にバイパスラインを設けると共に、このバイパスラインと前記サンプルガスラインの間の流路にオーバーフロー用のポンプを設け、

前記バイパスラインとサンプルガスラインとの接続部に三方切換弁を設け、この三方切換弁を操作することにより、サンプルガスを前記濃縮管に導入するか、あるいは

系外に排出させるかを選択できるように構成してなることを特徴とする大気汚染有害物質測定装置。

【請求項2】 バイパスラインに校正ガスを導入するための校正ガスラインを接続し、この校正ガスラインに電磁弁が設けられ、この電磁弁と前記三方切換弁で構成された切換手段により、サンプルガスに代えて校正ガスを前記サンプルガスラインに導入させるように構成してある請求項1に記載の大気汚染有害物質測定装置。

【請求項3】 制御手段には、測定サイクルが所定回数又は所定の時間に達すると、三方切換弁に弁切換のための制御出力を送出し、自動的に校正を行うための自動校正処理部を設けてある請求項2に記載の大気汚染有害物質測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば大気中に含まれるベンゼン、トルエン、キシレン等の特定成分をガスクロマトグラフを用いて測定できるようにした大気汚染有害物質測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ガスクロマトグラフを用いて大気中の特定有害物質の測定を行う装置は種々公知である。その装置は、図示を省略するが、基本的には、例えば、サンプルガスとして大気を濃縮管内に導入して特定成分を吸着させた後、その濃縮管を加熱して特定成分を離脱させ、キャリアガスに担持させて濃縮サンプルガスとし、その濃縮サンプルガスを分離カラムや分析カラムに通してさらに特定成分のみを分離して分析計に導入し、ガスクロマトグラムを得るように構成される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来の装置では、上述のサンプルガスの採取から特定成分のみを分析計に導入するまでの一連の測定作業、すなわち、濃縮管の加熱や流路の切り換え等の作業は全て人手によって所定のタイミングが計られて行われており、特に、長期間にわたって連続測定を行う場合には、煩に耐えなかった。

【0004】本発明はこのような実情に鑑みてなされ、長期間においても人手を要することなく連続測定が可能な大気汚染有害物質測定装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するための手段を以下のように構成している。すなわち、請求項1に記載の発明では、サンプルガスを導入するサンプル導入手段と、このサンプル導入手段によりサンプルガスを導入するためのサンプルガスラインと、サンプルガス中の特定成分を吸着する濃縮管と、吸着完了後に流路を切り換えることにより前記濃縮管にキャリアガスを導入すると共に加熱によって前記濃縮管から離脱

させた特定成分をキャリアガスに担持させる流路切換手段と、キャリアガスに担持させた特定成分を導入する分離カラムと、前記特定成分が前記分離カラムから分離・放出されてしまってから所定時間経過後に流路切換手段を切り換えることにより分離された特定成分をキャリアガスに担持させて導入する分析カラムと、この分析カラムで分離された特定成分を導入してガスクロマトグラムを得る分析計と、この分析計から分析完了後のサンプルガスを排出させる排ガスラインとを有し、前記ガスクロマトグラムにより、大気中に含まれる前記特定成分を測定できるように構成された大気汚染有害物質測定装置において、前記サンプル導入手段と、前記濃縮管を加熱するための加熱手段と、前記流路切換手段とを、制御手段により、予め設定された制御プログラムに従って所定のタイミングで制御作動させ、前記各過程を自動的に連続して行えるように構成すると共に、前記サンプルガスラインと排ガスラインの間にバイパスラインを設けると共に、このバイパスラインと前記サンプルガスラインの間の流路にオーバーフロー用のポンプを設け、前記バイパスラインとサンプルガスラインとの接続部に三方切換弁を設け、この三方切換弁を操作することにより、サンプルガスを前記濃縮管に導入するか、あるいは系外に排出させるかを選択できるように構成してなることを特徴としている。

【0006】上述のように、サンプル導入手段と、濃縮管を加熱するための加熱手段と、流路切換手段とを、予め設定された制御プログラムに従って、所定のタイミングで制御作動させることにより、特定成分測定のための全ての過程を人手を要することなく自動的に連続操作することができる。

【0007】

【0008】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明におけるバイパスラインに校正ガスを導入するための校正ガスラインを接続し、この校正ガスラインに電磁弁が設けられ、この電磁弁と前記三方切換弁で構成された切換手段により、サンプルガスに代えて校正ガスを前記サンプルガスラインに導入させるように構成してある。

【0009】請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の発明における制御手段には、測定サイクルが所定回数又は所定の時間に達すると、三方切換弁に弁切換のための制御出力を送出し、自動的に校正を行うための自動校正処理部を設けてある。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明の大気汚染有害物質測定装置の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は装置の全体構成を示し、図中、符号1は流路切換手段で、例えば10個のポート(図中、時計まわりに付した符号a～jで示す)を具備し、アクチュエータによって切換動作する十方バルブよりなる。2はサンプル導

入手段(吸引シリンダ)で、その一端が三方電磁弁3を備えた接続管4を介してポートaに接続され、その他端が三方電磁弁5を介してフィルタ6を備えた駆動用空気導入口7に接続されている。なお、9は五方電磁弁、10はキャピラリである。

【0011】十方バルブ1のポートdに隣接するポートbは、サンプルガスライン11を介してサンプルガスの導入口13に接続され、前記サンプルガスライン11には三方切替弁としての三方電磁弁42とフィルタ12とが設けられている。14は濃縮管で、接続管15、16を介して十方バルブ1のポートc、jと接続されている。なお、前記濃縮管14は、図示を省略するが、その管自体が通電されることによって、発熱昇温できるように構成され、その内部には、特定成分を吸着させるための濃縮用充填剤が充填されている。

【0012】17は分離カラム、18は分析カラムで、分離カラム17は接続管19、20を介して十方バルブ1のポートd、hに接続され、分析カラム18の一端は接続管21を介してポートgと接続され、その他端が光イオン化検出器などよりなる分析計22に接続されており、その分析計22の他端は排ガスライン35を介して排出口23に接続されている。

【0013】十方バルブ1のポートeは、キャピラリー24を介して排ガスライン35と接続されている。また、ポートfはキャリアガスライン28に接続され、そのキャリアガスライン28はキャリアガス(例えばN<sub>2</sub>ガス)の導入口30に接続され、そのキャリアガスライン28にはニードバルブ26、圧力調整弁27、電磁弁27a、フィルタ29が設けられている。ポートhに隣接するポートiは、接続管36を介してニードバルブ26と圧力調整弁27との間のキャリアガスライン28に接続され、その接続管36にはニードバルブ37が設けられている。34は恒温槽である。33はフィルタ38を介して濃縮管14の近傍に設けられた接続管で、空冷装置(図示省略)が設けられている。

【0014】39は排ガスライン35とサンプルガスライン11に設けた三方電磁弁42との間に接続されたバイパスライン、40はそのバイパスライン39とサンプルガスライン11との間の流路に接続されたオーバーフロー用のポンプ、25は校正ガス入口で、例えばN<sub>2</sub>ガスポンプ等が接続され、その校正ガス入口25とバイパスライン39とに接続される校正ガスライン44に電磁弁41とキャピラリ43とが設けられている。なお、電磁弁41と三方電磁弁42で請求項2でいう切替手段を構成している。

【0015】上述の三方電磁弁42をオン/オフすることによって、サンプルガスを濃縮管14に導入するか、あるいはバイパスライン39を介して系外に排出させるかを選択することができ、これにより、サンプルガスを常時供給し続けることが可能となるので、従来のよう

に、バッファ等にサンプルガスを貯留させて測定する場合に比べて、サンプルガスの経時的な濃度変化をより正確に把握することができる。なお、前記三方電磁弁42には下記のように所定のタイミングでコントローラ51により制御作動させるのが好ましい。

【0016】本発明では、上述のように構成される装置を、制御手段であるコントローラ51により、予め設定された制御プログラムに従って所定のタイミングで制御作動させるようにしており、吸引シリンダ2、三方電磁弁42、濃縮管14の加熱手段、十方バルブ1がコントローラ51からの制御出力によって駆動される。以下に、前記コントローラ51によって行われる測定フローを説明する(図2参照)。なお、濃縮管14はそれ自体に通電されることにより発熱・昇温するように構成されている。

【0017】まず、図1に示されるサンプルガスライン11がサンプルガスの導入口13に連通している状態(三方電磁弁42がオフ)にて、吸引シリンダ2を作動させ(S1)、導入口13からサンプルガス(大気)を導入し、濃縮管14にベンゼン、トルエン、キシレン等の特定成分を吸着させる(S2)。

【0018】吸着完了後のタイミングを読み、十方バルブ1を切り換え(図1において破線で示す状態)(S3)、キャリアガスを導入すると共に、濃縮管14を加熱し、吸着されていた特定成分を離脱させてそのキャリアガスに担持させ、分離カラム17に導入する(S4、S5)。

【0019】前記分離カラム17では、特定成分が他の成分と分離され(S6)、この分離された特定成分が分離カラム17から放出されてしまってから所定時間経過後に、前記特定成分が接続管20からポートh、gを通過してしまうまでのタイミングを読み、十方バルブ1を実線の状態に切り換える(S7)。

【0020】分離カラム17から分離・放出された特定成分をキャリアガスに担持させて分析カラム18に導入する(S8)一方、分離カラム17に残っている特定成分以外のサンプルガスをキャリアガスに担持させて排出口23からバックフラッシュさせる(S9)。

【0021】分析カラム18ではさらに特定成分のみが分離・生成されて分析計22に導入され、例えば図3に示すようなクロマトグラムが得られる。図3にて、Bはベンゼン、Tはトルエン、Xはキシレンを示す。なお、分析後の特定成分は排出口23から排出される。

【0022】上述の一連の測定サイクルを10分間で終了させるのが好ましく、直ちに次の測定サイクルを繰り返し連続して行い、長期間人手を要さず自動測定を行うことができるが、特に、本発明では、所定のタイミングで三方電磁弁42をオン作動させることにより、サンプルガスをバイパスライン39を経由させて系外に排出させ、常時、サンプルガスを供給し続けることができ、

濃度変化をリアルタイムで正確に把握することができる。

【0023】また、所定回数の測定サイクルが完了した時点または所定の測定時間が経過した時点で、その三方電磁弁42と電磁弁41とをオン作動させることにより、自動的にスパン校正を行えるようにすることもできる。そのためには、コントローラ51のCPU内に自動校正処理部(図示省略)を設け、例えば、測定サイクルが所定回数に達すると、切換弁である電磁弁41と三方電磁弁42とに、弁切り換えのための制御出力を送出し、校正ガスをサンプルガスライン11に自動的に導入してスパン校正が行えるように構成すればよく、校正終了後、直ちに測定サイクルを継続できるようにすればよい。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、サンプル導入手段と、濃縮管の加熱手段と、流路切換手段とを、制御手段によって、所定のタイミングで制御作動させ、一連の測定過程を自動的に連続して行えるようにしたので、時間の無駄なく、短時間の測定サイクルで連続的に自動測定することができる。

【0025】そして、請求項1に記載の装置においては、切換弁の操作で、サンプルガスを濃縮管に導入するか、系外に排出させるかを選択できるようにしたので、サンプルガスラインにサンプルガスを常に供給し続ける\*

\*ことができ、サンプルガスの濃度変化をリアルタイムで正確に把握することができる。

【0026】また、請求項2に記載の発明では、サンプルガスラインに校正ガスを導入させるようにしたので、自動測定が終了した適当な時点で容易に校正することができる。

【0027】さらに、請求項3に記載の発明では、自動校正処理部によって、所定回数の測定サイクルが終了した時点または所定の測定時間が経過した時点で、校正ガスをサンプルガスラインに導入し、自動的に校正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の大気汚染有害物質測定装置の1つの実施の形態を示す全体構成図である。

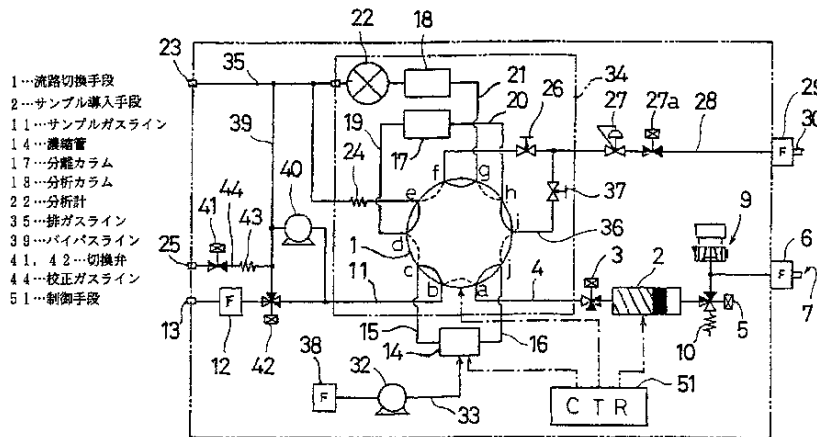
【図2】前記装置における自動測定を説明するためのフローチャートである。

【図3】前記装置におけるガスクロマトグラムの一例を示すグラフである。

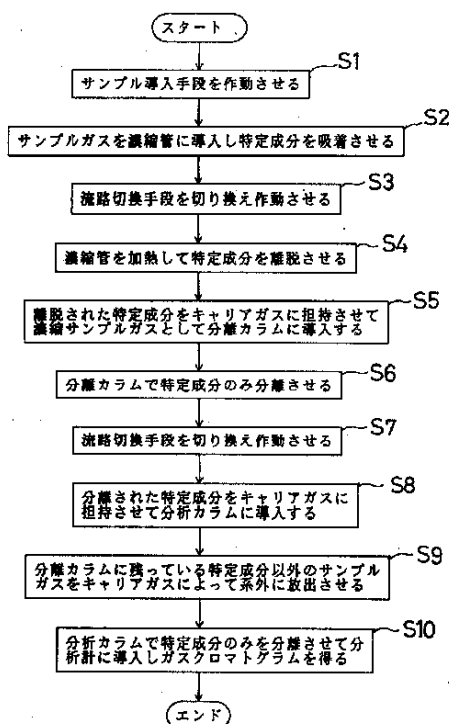
【符号の説明】

1…流路切換手段、2…サンプル導入手段、11…サンプルガスライン、14…濃縮管、17…分離カラム、18…分析カラム、22…分析計、35…排ガスライン、39…バイパスライン、41、42…切換弁、44…校正ガスライン、51…制御手段。

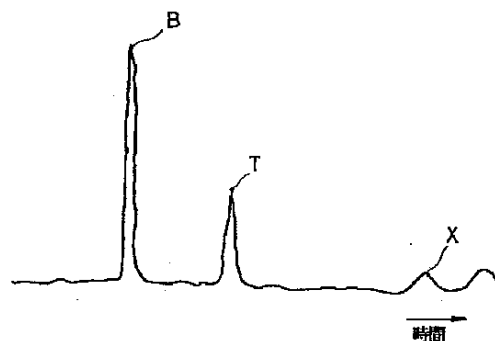
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 純治  
 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地  
 株式会社堀場製作所内

(56)参考文献 特開 平7-72131 (JP, A)  
 特開 平7-318545 (JP, A)  
 特開 平5-52832 (JP, A)  
 特開 平8-94600 (JP, A)  
 特公 昭53-22477 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G01N 30/08  
 G01N 30/04  
 G01N 30/88 ZAB