



INGENIERIA ANALITICA S.L

CROMATOGRAFIA Y ESPECTROSCOPIA

Av. Cerdanyola, 73
Apartado 282
08190 SANT CUGAT DEL VALLES
BARCELONA – SPAIN
Telf. (34)935902850
Fax (34)936750516
E-mail : inf@ingenieria-analitica.com

8 Enero 1998

CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL

1.- INTRODUCCION

La Cámara de Atmósfera Controlada Para Higiene Industrial (CACHI) es un sistema múltiple que combina la posibilidad de creación de una atmósfera controlada de composición química, humedad y temperatura conocidas, con sistemas analíticos que permiten precisamente conocer la composición de la atmósfera y medir su temperatura y humedad.

La principal función del sistema es por tanto la creación de una atmósfera formada por una mezcla de gases y/o sustancias cuya tensión de vapor permita su volatilización, para preparación de patrones, fines toxicológicos, calibración de tubos absorbentes para muestreos ambientales, higiene industrial y para puesta a punto de metodologías NIOSH, OSHA y EPA. También encuentra aplicación en calibración y verificación de equipos analíticos de GC, GC/MS y FTIR

El sistema está concebido de forma tal que se puedan efectuar simulaciones de atmósferas de diferentes composiciones y condiciones ambientales con la finalidad de reproducir condiciones de trabajo ambientales.

La creación de atmósferas controladas puede tener lugar en estático o en dinámico. En cualquiera de las dos situaciones el error del sistema es inferior al 5 %.

El sistema CACHI está integrado por:

- 1.- Un conjunto de válvulas para la dosificación de patrones de gases individuales o mezclas de patrones gaseosos, compuestos químicos disueltos en gases, gases portadores y agua
- 2.- Una bomba de infusión para la introducción de líquidos en la fase gas
- 3.- Un sistema de volatilización de las muestras líquidas hacia la fase gas
- 4.- Cámara de unión de gases con el portador final
- 5.- Un conjunto de cámaras de premezcla termostatazadas para la estabilización y homogeneización de las mezclas creadas
- 6.- Cámara de atmósfera controlada
- 7.- Cromatógrafo de gases para control de la composición química de la mezcla existente en el interior de la cámara de atmósfera controlada
- 8.- Sistemas de termostatación de las cámaras de premezcla y de la cámara de atmósfera controlada
- 9.- Módulo de control de temperaturas en puntos diferentes del sistema
- 10.- Control de humedad y temperatura en el interior de la cámara de atmósfera controlada
- 11.- Regulador de presión de los gases del interior de la cámara
- 12.- Válvula de seguridad
- 13.- Sistema de evacuación de los gases con filtros trampa para retención de compuestos orgánicos volátiles
- 14.- Tubos y conducciones de fluidos en acero inoxidable. Diámetro de los tubos mm
- 15.- Rampas para introducción de tubos provistos de material absorbente en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada
- 16.- Bomba para aspiración de muestras del interior de la Cámara de Atmósfera Controlada a través de los tubos provistos de material absorbente
- 17.- Soportes para introducción de monitores pasivos en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada.

ASUNTO: CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL
18.- Software específico de control desarrollado para un control fácil por ordenador de todos los periféricos del sistema y de los parámetros de trabajo.

2.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA CACHI

1.- Válvulas de dosificación:

Las válvulas de dosificación dan lugar a una alimentación continuada de patrones de gases individuales, mezclas de gases o de compuestos químicos disueltos en matriz gaseosa hacia la Cámara de Atmósfera Controlada. Permiten asimismo dosificar agua vaporizada para obtención de condiciones de humedad en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada.

El sistema está formado por seis válvulas de dosificación por flujo másico para:

Válvula 1: Dosificación de patrones de gases puros individuales o bien de mezclas de gases para calibración directa de la Cámara de Atmósfera Controlada, bajo caudales superiores a 100 mln/min.

Válvula 2: Dosificación de patrones de gases puros individuales o bien de mezclas de gases y compuestos químicos disueltos en matriz gaseosa para simulación de condiciones ambientales , bajo caudales de como máximo 600 mln/min.

Válvula 3: Dosificación de gases portadores o de arrastre (He, N₂, aire) bajo caudales superiores a 100 mln/min.

Válvula 4:

Válvula 5: Dosificación de gas portador para líquidos volatilizados, bajo un caudal máximo de 50 mln/min.

Válvula 6: Dosificación de agua para humidificación de la atmósfera creada en la Cámara de Atmósfera Controlada. Caudal máximo: 5g/h.

La dosificación de los volúmenes de gas requeridos para la obtención de una concentración final determinada en la Cámara de Atmósfera Controlada, así como también la dosificación del caudal de agua necesario para la obtención del grado de humedad deseado se efectúa a través de Software específico desarrollado para el control conjunto de los periféricos y parámetros de funcionamiento del sistema. El Software calcula la concentración de cada sustancia a partir del flujo total de trabajo elegido, enviando los datos de caudal a las válvulas a través de una interfase de comunicación RS232. El ajuste de los caudales se realiza por tanto a través de Software. El Software permite además reajustar las concentraciones finales en caso de descompensación de las válvulas. El error máximo en los caudales es del \pm %.

2.- Bomba de infusión:

Para introducir líquidos en la fase gas y dar lugar a una determinada concentración de substancias volátiles en la Cámara de Atmósfera Controlada se utiliza una bomba de infusión.

Esta bomba trabaja con jeringas de diámetros que oscilan desde μ hasta μ .

Si bien la bomba es accesible por teclado, el paquete de Software de control presenta un panel incorporado que permite el manejo de los parámetros de la bomba a través del ordenador, con el que se comunica por interfase RS232. El ordenador envía a la bomba las órdenes de:

- a.- caudal a dosificar
- b.- tiempo de dosificación en segundos
- c.- parámetros de preestabilización

El Software permite en cualquier caso parar la bomba antes del tiempo final programado.

ASUNTO: CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL
La bomba está concebida de forma tal que se suministre un flujo homogéneo de líquidos hacia los vaporizadores (inyectores) y que no existan retroalimentaciones por efectos de la presión.

3.- Sistema de volatilización de las mezclas líquidas hacia la fase gas:

La volatilización de los líquidos se efectúa a partir de un inyector formado por un cuerpo metálico termostatizable provisto de un liner de cm fabricado a partir de materiales inertes que impiden la absorción de compuestos químicos sobre sus paredes.

La bomba de infusión descrita en (2) inyecta a través de una aguja de acero inoxidable, los líquidos hacia el interior del liner. La temperatura del liner, superior al punto de ebullición de los líquidos, permite su volatilización.

Por el liner circula una corriente de gas portador dosificada por la válvula 5, apartado (1). Este gas portador arrastra la muestra volatilizada hacia la corriente de gases dosificada por el conjunto restante de válvulas. Al igual que las demás válvulas, el flujo de gas portador de líquidos volatilizados es controlado por el Software de control desarrollado específicamente para el sistema.

El sistema de inyección está concebido para apoyar a la bomba de infusión de forma que no existan retroalimentaciones de los líquidos vaporizados por efecto de la presión.

4.- Cámara de unión de gases con el gas portador final

Los gases dosificados por las válvulas y los líquidos inyectados y volatilizados mediante el sistema descrito en (3) se unen a una corriente de gas portador en esta cámara. Previamente el conjunto puede ser humidificado mediante el sistema de adición de agua descrito en (1), válvula 6. Esta operación es opcional.

La cámara de unión de gases con el portador final tiene forma de T y está construida mediante materiales inertes que impiden la absorción de compuestos químicos sobre sus paredes.

5.- Cámaras de premezcla:

Conjunto de tres cámaras de vidrio borosilicatado de hasta 500 ml de capacidad para la homogeneización de las mezclas de sustancias en fase gaseosa obtenidas a partir de los sistemas de dosificación e inyección descritos en (1), (2) y (3).

Las Cámaras se encuentran ubicadas dentro de una unidad de termostatación con teclado de control incorporado, y controlable además a través del Software específico desarrollado para el sistema que presenta la opción de un control cómodo individual de esta unidad.

6.- Cámara de Atmósfera Controlada:

La Cámara de Atmósfera Controlada es el corazón de todo el sistema. En su interior se recogen las mezclas de gases y líquidos vaporizados que simulan una condición ambiental real bajo humedad y temperatura controladas.

La Cámara ha sido desarrollada con la finalidad de evitar condensaciones en su interior y absorciones de compuestos químicos en sus paredes.

La Cámara se ha fabricado mediante vidrio borosilicatado, es esférica y tiene una capacidad aproximada de 5 litros. Está montada sobre un soporte metálico, se encuentra totalmente calorifugada y se ubica en el interior de una carcasa metálica que la protege de la influencia de condiciones adversas (corrientes de aire externas, etc..).

La Cámara presenta tres pletinas de acero inoxidable situadas en posición XYZ. Estas pletinas están sujetas mediante un conjunto de roscas y existe un aislamiento de teflón entre las pletinas y las bases de sujeción. Estas bases de sujeción son de acero inoxidable.

Las pletinas son el soporte de:

- ASUNTO: **CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL**
- a.- sonda de control de humedad y temperatura en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada.
 - b.- punto de muestreo mediante un equipo de cromatografía de gases
 - c.- tubos absorbentes para muestreos de las atmósferas creadas en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada
 - d.- sistema de evacuación / vaciado de la Cámara de Atmósfera Controlada.

La Cámara de Atmósfera Controlada presenta asimismo en su interior un soporte para la colocación de monitores pasivos para muestreo ambiental. Este soporte está fijado sobre una de las pletinas y es de acero inoxidable para evitar la fijación / absorción de compuestos químicos.

Existe una válvula de presión que permite regular la presión de la atmósfera creada en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada. Esta válvula facilita el trabajo a presión atmosférica o a presiones ligeramente superiores, y se encuentra a la salida de la Cámara en la zona de evacuación de gases.

Los gases que salen de la Cámara de Atmósfera Controlada son purificados mediante un sistema de fijación de orgánicos sobre trampas absorbentes. Esta operación se efectúa de forma previa a la evacuación de los gases hacia la atmósfera exterior, lo que hace que el conjunto Cámara de Atmósfera Controlada funcione con el máximo de garantías ambientales sin perjudicar el medioambiente.

7.- Cromatógrafo de gases para control de la composición química de la mezcla existente en el interior de la cámara de atmósfera controlada

Un equipo de cromatografía de gases provisto de FID y TCD permite conocer la composición química de la atmósfera creada en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada, y verificar además su estabilidad.

El cromatógrafo de gases ha sido equipado con una válvula de seis vías que permite una toma de muestra selectiva en cuatro puntos diferentes del sistema, a saber:

- a.- salida de inyector de líquidos vaporizados
- b.- salida de cámaras de premezcla
- c.- interior de la Cámara de Atmósfera Controlada
- d.- salida del sistema de evacuación de gases

Además, la válvula selectora permite la conexión directa a un patrón de gases para verificaciones / calibraciones externas.

La selección del punto de muestreo de la válvula se efectúa de forma manual. La válvula permite llenar el loop de muestra que tiene un volumen de 5 ml y que se encuentra termostatizado en el interior del horno del cromatógrafo de gases.

El cromatógrafo de gases se controla mediante un Software específico suministrado por el fabricante. Este Software es no obstante accesible a través del Software de control del sistema.

8.- Sistemas de termostatación de las cámaras de premezcla y de la cámara de atmósfera controlada

Las cámaras de premezcla se encuentran ubicadas dentro de una unidad de termostatación con teclado de control incorporado, y controlable además a través del Software específico desarrollado para el sistema que presenta la opción de un control cómodo individual de esta unidad. En esta unidad de termostatación la circulación del aire es forzada mediante un ventilador.

La Cámara de Atmósfera Controlada está envuelta mediante cinta y material calorifugantes, y protegida en el interior de una carcasa metálica. La temperatura de trabajo de la Cámara de Atmósfera Controlada se fija a través del teclado de control del horno que contiene las cámaras de premezcla. De forma opcional esta temperatura puede ser también introducida a través del Software de control de la unidad.

El teclado de control está provisto de un display en cristal líquido que permite conocer la temperatura introducida y la temperatura real en las precámaras y en la Cámara de Atmósfera Controlada. Los datos de temperatura están también disponibles a través del Software específico de control de la unidad.

ASUNTO: CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL
9.- Módulo de control de temperaturas en puntos diferentes del sistema

El teclado que incorpora el horno que ubica las cámaras de premezcla permite de forma adicional fijar y controlar valores de temperatura en diferentes puntos del sistema:

- a.- inyectores de vaporización de líquidos
- b.- cámaras de premezcla
- c.- Cámara de Atmósfera Controlada

El display líquido de este teclado refleja los valores de temperatura teórica (valor deseado) y los valores reales en cada una de las zonas. El control de las temperaturas es además asequible a través del Software desarrollado específicamente para tal finalidad.

10.- Control de humedad y temperatura en el interior de la cámara de atmósfera controlada

La verificación de la humedad y temperatura de la atmósfera del interior de la Cámara de Atmósfera Controlada se efectúa mediante una sonda de control de acero inoxidable provista de un sensor de humedad y temperatura. Los datos son recogidos en el controlador de la sonda en cuyo display líquido se pueden constatar los valores de humedad y temperatura. De forma paralela se ha desarrollado un Software específico que permite la captura de los datos de humedad y temperatura a razón de 1 data cada 1/4, 1/2, ¾ y 1 minutos. Los datos son almacenados en archivos para su posterior representación gráfica. El Software permite también la toma de datos de humedad y temperatura a partir de una hora y durante un período de tiempo determinados.

11.- Regulador de presión de los gases del interior de la cámara

La Cámara de Atmósfera Controlada se ha provisto de una válvula de regulación de presión que permite el trabajo en condiciones de presión atmosférica o bien a presiones ligeramente o netamente superiores a la presión atmosférica. Esta válvula fija por lo tanto la presión de la atmósfera de gases creada en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada. La presión máxima de trabajo es de..... psi.

La presión existente en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada se visualiza en el medidor de presión instalado a tal efecto.

12.- Válvula de seguridad

Esta válvula permite la inmediata evacuación de los gases del interior de la Cámara de Atmósfera Controlada hacia el sistema de evacuación si se sobrepasa la presión de Kg/cm²

Es un dispositivo de seguridad que garantiza siempre un funcionamiento del sistema libre de riesgos para el analista.

13.- Sistema de evacuación de los gases con filtros trampa para retención de compuestos orgánicos volátiles

Este sistema consta de un conjunto de filtros o trampas provistas de absorbentes de compuestos orgánicos. Su finalidad es eliminar las sustancias orgánicas (volátiles orgánicos) utilizadas en experiencias con atmósferas de diversa índole, de los gases de arrastre o portadores.

La incorporación de este tipo de dispositivo se ha previsto desde las siguientes ópticas:

- a.- máxima seguridad en el ambiente de trabajo en el que se halla ubicada la Cámara de Atmósfera Controlada.
- b.- respetar las normas de calidad del aire ambiente de las zonas de trabajo
- c.- evitar la evacuación de volátiles orgánicos con capacidad de contaminar el medioambiente
- d.- hacer de la Cámara de Atmósfera Controlada un dispositivo que respeta el medioambiente

14.- Tubos y conducciones de fluidos en acero inoxidable. Diámetro de los tubos mm

Todas las conducciones por las que transitan los gases y los líquidos volatilizados son de acero inoxidable calidad cromatográfica para evitar absorciones de compuestos volátiles orgánicos.

ASUNTO: CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL

Los volúmenes muertos se han minimizado para evitar acumulaciones innecesarias que puedan dar lugar a efectos de memoria no deseables.

15.- Rampas para introducción de tubos provistos de material absorbente en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada

Una de las pletinas de acceso a la cámara se ha provisto de soportes para la introducción de tubos provistos de materiales absorbentes. La finalidad es la toma de muestras de la atmósfera creada en la Cámara de Atmósfera Controlada para verificación de la eficacia de los tubos de muestreo en condiciones ambientales reales. Las condiciones utilizadas; tiempos de muestreo y caudales; son las descritas en las metodologías NIOSH y OSHA.

16.- Bomba para aspiración de muestras del interior de la Cámara de Atmósfera Controlada a través de los tubos provistos de material absorbente

La aspiración de muestras de la atmósfera existente en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada, a través de los tubos con material absorbente, tiene lugar mediante una bomba de aspiración.

17.- Soportes para introducción de monitores pasivos en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada.

Una de las pletinas laterales de la Cámara de Atmósfera Controlada está provista de un soporte de acero inoxidable para la ubicación de monitores pasivos. De esta forma se puede proceder a verificar lotes de monitores pasivos que serán utilizados posteriormente en análisis ambientales.

18.- Software específico de control desarrollado para un control fácil por ordenador de todos los periféricos del sistema y de los parámetros de trabajo

El sistema que integra la Cámara de Atmósfera Controlada está controlado por un Software desarrollado específicamente para esta aplicación. El programa informático funciona bajo entorno Windows 95.

El Programa consta de:

- a.- diagrama de flujo descriptivo del proceso, con los elementos que componen todo el sistema
- b.- página de control de las válvulas de flujo másico para dosificación de gases puros individuales, mezclas de gases, agua, gas portador para líquidos volatilizados y gas diluyente o portador final
- c.- página para dosificación de gases puros individuales o compuestos individuales en matriz gaseosa con control remoto de los controladores de dosificación por flujo másico y controlador de aporte de gas diluyente
- d.- página para dosificación de mezclas de gases o mezclas de compuestos en matriz gaseosa con control remoto de las válvulas de flujo másico y controlador de aporte de gas diluyente
- e.- página de dosificación de líquidos que permite el manejo de los parámetros de la bomba de infusión (diámetro jeringa, caudal bomba y tiempo de dosificación), con los parámetros de estabilización de la bomba, y que también permite activar el aporte de gas de arrastre y de humedad hacia la muestra volatilizada
- f.- página que permite combinar el mezclado de gases puros, mezclas de gases, compuestos gaseosos disueltos en un gas, con líquidos volatilizados. Esta página del software permite programar los caudales de las diferentes válvulas de flujo másico así como también los parámetros de la bomba de infusión para inyección de líquidos volatilizables.
- g.- comandos para acceder al software de control del cromatógrafo de gases
- h.- comandos para acceder al control del módulo de temperaturas
- i.- comandos para la activación del controlador de humedades y temperaturas en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada
- j.- sistema de ayuda incorporado

El Software permite; una vez introducido un valor de caudal total de trabajo; calcular a partir de las concentraciones de los patrones gaseosos y de líquidos la concentración teórica final de cada componente en la atmósfera creada en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada. Además, en caso de descompensación de las válvulas, es posible efectuar una corrección de los valores de concentración final.

**ASUNTO: CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL
COMPARACION DEL SISTEMA CACHI CON RESPECTO AL RESTO DE DISPOSITIVOS EXISTENTES
EN EL MERCADO**

El sistema CACHI presenta substanciales ventajas sobre sus homólogos del mercado. Presenta un diseño compacto que permite su total gobernabilidad mediante microprocesador. Se trata por lo tanto de un sistema integrado.

El sistema CACHI permite un total control de los flujos de los gases y de sus condiciones de humedad y temperatura. La dosificación de patrones de gases individuales, de mezclas de gases o bien de sustancias en fase gas disueltas en una matriz gaseosa tiene lugar mediante controladores de flujo másico gobernados por microprocesador.

Las conducciones y líneas de transferencia de los fluidos están concebidos de forma a evitar condensaciones en cualquier punto de su recorrido. No presentan volúmenes muertos que puedan favorecer acumulaciones de compuestos químicos y que puedan dar lugar a efectos de memoria.

La introducción de sustancias líquidas hacia la corriente de los gases se efectúa mediante una bomba de infusión que inyecta líquidos puros o mezclas de líquidos hacia el interior de un inyector termostatzado provisto de un liner de material inerte, en cuyo interior tiene lugar la volatilización de los compuestos químicos por calentamiento del cuerpo del inyector a temperaturas superiores a los puntos de ebullición de los compuestos químicos. La geometría del inyector evita cualquier tipo de retroceso de los compuestos químicos volatilizados hacia la jeringa por efecto de la presión desarrollada. Por otra parte, el aporte efectivo de un gas de arrastre al liner del inyector permite transportar los líquidos vaporizados hacia la mezcla de gases con total garantía de eficacia.

El aporte de humedad (agua) se efectúa asimismo con total garantía y de forma controlada mediante una válvula que dosifica agua a partir de un recipiente y a través de un sistema de calefacción que permite que la mezcla de gases que pasa por esta válvula sea enriquecida con una cantidad determinada de agua que a su vez da lugar al grado de humedad deseado. Este grado de humedad será posteriormente medido en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada mediante la sonda de humedad y temperatura instalada a tal fin. Como el resto de dosificadores esta válvula de dosificación de agua está controlada por el Software desarrollado específicamente para el control total del sistema.

Con la finalidad de que la atmósfera existente en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada sea homogénea, el sistema se ha provisto de un conjunto de precámaras de estabilización. Este conjunto se encuentra totalmente termostatzado en el interior de un horno con ventilación forzada de aire. El horno está equipado con un teclado de control con display líquido para comparación de los valores de temperatura (valor teórico y valor real), que permite además el control de la temperatura en puntos del sistema. Los parámetros básicos de este horno son controlables mediante el Software desarrollado de forma específica para el sistema.

A diferencia del resto de Cámaras de Atmósfera Controlada construidas hasta ahora y que tienen forma de pera, cilíndrica e incluso octaédrica, aquí se ha considerado una simetría esférica para facilitar la homogeneización de la atmósfera existente en su interior y evitar zonas muertas y la formación de gradientes de concentración. Asimismo esta geometría esférica facilita la termostatzación de la cámara por repartición radial del calor.

El volumen de la Cámara de Atmósfera Controlada (aproximadamente 5 litros) ha sido pensado para que el tiempo de estabilización del sistema sea de como máximo 1 hora, lo que repercute en la economía del sistema.

El material empleado en la construcción de la Cámara de Atmósfera Controlada es vidrio borosilicatado de alta pureza. Ello impide absorciones de compuestos orgánicos sobre sus paredes y evita efectos de memoria que pueden dar lugar a resultados erróneos.

El interior de la Cámara de Atmósfera Controlada es accesible. La Cámara de Atmósfera Controlada presenta tres bocas cilíndricas provistas de pletinas de acero inoxidable que se cierran mediante rosca. Las pletinas se encuentran debidamente separadas por un soporte de Teflon. Estas pletinas contienen soportes para:

ASUNTO: **CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL**

- a.- sonda de control de humedad y temperatura
- b.- acceso de una línea de muestreo conectada al cromatógrafo de gases a través de la válvula selectora
- c.- tubos provistos de absorbente para muestreos ambientales
- d.- soporte de inoxidable para ubicación de monitores pasivos para muestreo ambiental en su interior
- e.- zona de evacuación de gases

A diferencia de otros dispositivos estudiados, la presión de la atmósfera creada en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada se regula mediante una válvula de presión constante. Esa particularidad del sistema permite efectuar muestreos a presión ambiental y a presiones ligeramente o netamente superiores a la presión ambiental. Un aumento de la presión de la mezcla gaseosa en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada aumenta la velocidad lineal de paso de gases a través de los monitores pasivos y permite simular condiciones de trabajo de igual forma como si nos encontrásemos en un túnel de presión.

La Cámara de Atmósfera Controlada contiene también una válvula de seguridad ofreciendo garantías totales durante el trabajo con la misma.

La atmósfera de gases que evacua el sistema es previamente filtrada antes de ser enviada al exterior. Esta filtración sobre absorbentes químicos permite fijar todos los orgánicos y evitar que pasen hacia la atmósfera exterior. Por lo tanto el sistema en sí respeta el medioambiente. La verificación del comportamiento de los filtros tiene lugar mediante tomas de muestra de gases a la salida, con el equipo de cromatografía de gases.

Un cromatógrafo de gases convencional controla la estabilidad de la atmósfera creada en el interior de la Cámara de Atmósfera Controlada. Este cromatógrafo ha sido equipado con una válvula selectora de seis vías que permite una toma de muestra a salida de inyector de líquidos, a salida de precámaras de mezcla, del interior de la Cámara de Atmósfera Controlada y a la salida de filtros de captura de orgánicos para verificar su rendimiento. Además, esta válvula tiene una posición para calibrado del cromatógrafo de gases por patrón externo.

A diferencia del resto de cámaras existentes, todo el sistema ha sido integrado en un paquete informático que controla todos los parámetros de funcionamiento.

La invención no sólo se ha desarrollado para calibración de tubos absorbente y monitores pasivos para muestreos ambientales en higiene industrial, si no que también se ha pensado para fines toxicológicos, fabricación de patrones y puesta a punto de metodologías EPA para análisis medioambientales. Desde esta óptica la aplicabilidad del sistema en sí es mucho mayor comparado con las posibilidades de los sistemas existentes actualmente en el mercado.

REIVINDICACIONES

- 1.- la dosificación de los patrones de gases individuales, mezclas de gases o compuestos químicos disueltos en matriz gaseosa se efectúan a partir de un sistema de válvulas de flujo másico controlados por microprocesador
- 2.- el aporte de compuestos orgánicos volátiles se efectúa mediante una bomba de infusión que inyecta dentro de un inyector formado por un cuerpo de acero que contiene un liner de material inerte y por el que circula una corriente de un gas de arrastre inerte
- 3.- el aporte de humedad a la atmósfera de gases tiene lugar a través de una válvula de flujo másico de dosificación de agua
- 4.- la mezcla de gases y líquidos vaporizados se homogeneiza en el interior de tres precámaras de vidrio borosilicatado de aproximadamente 500 ml de capacidad y que se encuentran calorifugadas en el interior de un horno con circulación forzada de aire para su termostatización efectiva
- 5.- el diseño de la cámara de atmósfera controlada es esférico, y ha sido construida con vidrio borosilicatado. Su capacidad máxima es de hasta 5 litros y está provista de un sistema de pletinas de acero inoxidable para soporte de sonda de humedad y temperatura, toma de muestras de la atmósfera interior para su análisis por

ASUNTO: CAMARA DE ATMOSFERA CONTROLADA PARA MEDIO AMBIENTE, TOXICOLOGÍA E HIGIENE INDUSTRIAL
cromatografía de gases, soporte de tubos provistos de absorbente, soporte para monitores pasivos o bien aspiración directa de muestras del interior

6.- la Cámara de Atmósfera Controlada está provista de una válvula para regulación de la presión desarrollada por la atmósfera en su interior

7.- la Cámara de Atmósfera Controlada presenta una válvula de seguridad

8.- la Cámara de Atmósfera Controlada se encuentra calorifugada y ubicada sobre soporte metálico en el interior de una carcasa que la mantiene aislada de efectos ambientales (corrientes de aire, temperatura y humedad ambiental). Es no obstante totalmente accesible

9.- las condiciones de humedad y temperatura son controladas mediante un sonda de humedad y temperatura. Los datos son transferidos al ordenador de control del sistema para su posterior procesado

10.- la evacuación de los gases de la Cámara de Atmósfera Controlada tiene lugar a través de un sistema de captura de los compuestos orgánicos volátiles formado por trampas químicas

11.- el sistema presenta un control de temperatura en diversos puntos mediante teclado para introducción directa de órdenes o a partir del Software específicamente desarrollado para control del sistema

12.- la composición y estabilidad de las mezclas es controlable en cuatro puntos de muestreo a lo largo del recorrido de los fluidos a través del sistema. El análisis se efectúa a través del cromatógrafo de gases integrado a tal fin en el sistema.

13.- el sistema integra un cromatógrafo de gases

14.- el sistema se controla íntegramente a través del Software desarrollado específicamente para tal fin

15.- la Cámara de Atmósfera Controlada para Higiene Industrial es aplicable no sólo a la calibración y/o verificación de tubos absorbentes y monitores pasivos para Higiene Industrial y desarrollo de metodologías NIOS y OSHA, si no que también en ensayos toxicológicos, preparación de patrones gaseosos formados por gases puros o mezclas de gases, gases a bajas concentraciones disueltos en una matriz gaseosa e incorporación de líquidos volilizables en la matriz gaseosa, y en laboratorios de ensayos para puesta a punto de metodologías ambientales según EPA, calibración y verificación de equipos analíticos por GC, GC/MS y FTIR.

Prohibida la reproducción total o parcial de este texto.