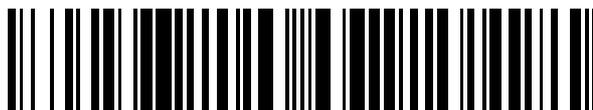


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 928**

51 Int. Cl.:

**G01N 30/72** (2006.01)

**G01N 30/80** (2006.01)

**B01D 15/08** (2006.01)

**G01N 1/18** (2006.01)

**G01N 30/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2013 E 13710500 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2828652**

54 Título: **Procedimiento e instalación para el análisis de un eluato de cromatógrafo**

30 Prioridad:

**20.03.2012 FR 1252488**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**09.03.2016**

73 Titular/es:

**ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,  
AGROALIMENTAIRE ET DE L'ALIMENTATION,  
NANTES-ATLANTIQUE (100.0%)  
Atlanpole La Chantrerie Route de Gachet BP  
40706  
44307 Nantes Cedex 3, FR**

72 Inventor/es:

**VILLIERE, ANGELIQUE;  
LETHUAUT, LAURENT y  
PROST, CAROLE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 562 928 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento e instalación para el análisis de un eluato de cromatógrafo

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a una instalación de análisis de un eluato de cromatógrafo.

Se refiere más particularmente a una instalación del tipo que comprende:

- 10 - un cromatógrafo en fase gaseosa equipado de una salida de eluato,
- un espectrómetro de masas capaz de proporcionar en la salida unos datos representativos del resultado del análisis espectrométrico de al menos una parte proporcional del eluato,
- 15 - al menos un divisor de flujo que comprende dos entradas y al menos dos salidas de fluido, estando dichas entradas una acoplada a una fuente de gas bajo presión, la otra, denominada entrada del eluato, acoplada a la salida del eluato de cromatógrafo, estando una de las salidas del divisor de flujo acoplada a la entrada del espectrómetro de masas,
- 20 - al menos un conmutador fluídico que comprende al menos una entrada y dos salidas de fluido, respectivamente, en comunicación fluídica con dicha entrada de fluido por un conducto de circulación de fluido, y un dispositivo de control del conmutador capaz de permitir una alimentación selectiva de fluido de dichas salidas de fluido por dicha entrada de fluido, comprendiendo este dispositivo de control del conmutador al menos un circuito de circulación de fluido que comprende al menos dos vías de circulación conectables en la entrada a una fuente de gas bajo presión y que desembocan respectivamente en la salida en un conducto de circulación de fluido del conmutador, siendo dichas
- 25 vías de circulación unas vías selectivamente obturables configuradas para, en el estado obstruido de una de las vías, dejar libre el conducto de circulación de fluido asociado a dicha vía, en la que dicha vía desemboca, y permitir la evacuación de fluido por dicho conducto de circulación de fluido.

30 La cromatografía en fase gaseosa es una técnica muy extendida para separar las moléculas de una mezcla compleja. Cada vez más frecuentemente, el cromatógrafo está acoplado a un espectrómetro de masas y el conjunto cromatógrafo/espectrómetro está igualmente equipado de un puerto olfatométrico. Una parte del flujo gaseoso en la salida de la columna del cromatógrafo está dirigida hacia un cono nasal que permite a un operador, también denominado juez, percibir el olor de los compuestos separados. La fuente de ionización de un espectrómetro de masas asociada a un cromatógrafo en fase gaseosa es una fuente de ionización electrónica o química que necesita

35 un cierto nivel de vacío, de manera que el resto del circuito debe ser adaptado a esta exigencia con el riesgo, de otro modo, de obtener una distribución no controlada de los flujos en el interior del circuito. Hasta ahora, en las estructuras conocidas, el operador debe detenerse, y en particular alejarse del cono nasal, cuando el eluato contiene unos compuestos tóxicos para no estar expuesto a los riesgos relacionados con esta toxicidad. Además, hasta

40 ahora, las estructuras propuestas no permiten identificar por el espectrómetro al mismo tiempo lo que se recoge y lo que se elimina.

El documento US 2007/163962 A1 (BIDLINGMEYER BRIAN A [US] ET AL., publicado el 19 de julio de 2007) divulga un dispositivo para la recogida de fracción en cromatografía, comprendiendo dicho dispositivo un conmutador fluídico (202) conectado en la salida del detector.

45

Un objetivo de la presente invención es por lo tanto proporcionar una instalación y un procedimiento del tipo antes citado cuyos diseños permitan, en particular en el caso de análisis sensorial, hacer sentir a un operario unos compuestos que eluyen de una columna cromatográfica en condiciones seguras sin perturbar ni interrumpir el experimento olfatométrico.

50

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una instalación del tipo antes citado cuyo diseño permita recoger y/o analizar selectivamente algunos compuestos del eluato y permitir al mismo tiempo la identificación por el espectrómetro de masas tanto de lo que se ha omitido como de lo que se ha recogido.

55 Con este propósito, la invención tiene por objeto una instalación de análisis de un eluato de cromatógrafo, comprendiendo dicha instalación:

- un cromatógrafo en fase gaseosa equipado de una salida de eluato,
- 60 - un espectrómetro de masas capaz de proporcionar en la salida unos datos representativos del resultado del análisis espectrométrico de al menos una parte proporcional del eluato,
- al menos un divisor de flujo que comprende dos entradas y al menos dos salidas de fluido, estando dichas entradas una acoplada a una fuente de gas bajo presión y la otra, denominada entrada de eluato, acoplada a la salida de eluato del cromatógrafo, estando una de las salidas del divisor de flujo acoplada a la entrada del espectrómetro de masas,
- 65

5 - al menos un conmutador fluídico que comprende al menos una entrada y dos salidas de fluido respectivamente en comunicación fluídica con dicha entrada de fluido por un conducto de circulación de fluido, y un dispositivo de control del conmutador capaz de permitir una alimentación selectiva de fluido de dichas salidas de fluido por dicha entrada de fluido, comprendiendo este dispositivo de control del conmutador al menos un circuito de circulación de fluido que comprende al menos dos vías de circulación conectables en la entrada a la fuente de gas bajo presión y que desembocan en la salida, la una en un conducto, la otra en otro conducto de circulación de fluido del conmutador, siendo dichas vías de circulación unas vías selectivamente obturables configuradas para, en el estado obturado de una de las vías, dejar libre el conducto de circulación de fluido asociado a dicha vía en la que dicha vía desemboca, y permitir la evacuación de fluido por dicho conducto de circulación de fluido, caracterizada por que la entrada de fluido del o de al menos uno de los conmutadores fluídicos está conectada a una salida de fluido del divisor de flujo distinta de la salida de flujo del divisor de flujo acoplada al espectrómetro de masa.

15 Gracias al hecho de que al menos un conmutador fluídico está dispuesto aguas abajo del divisor de flujo y en paralelo del espectrómetro de masas, resultan las ventajas mencionadas anteriormente.

20 Preferentemente, los medios de obturación de las vías selectivamente obturables del circuito de circulación de fluido del dispositivo de control del o de cada conmutador fluídico son unos medios de obturación controlables al menos en función de los datos proporcionados por el espectrómetro de masas.

Resulta la posibilidad de evacuar los productos tóxicos o al contrario recogerlos o analizarlos.

25 Preferentemente, al menos una de las salidas de fluido del o de al menos uno, preferentemente de cada conmutador fluídico está equipada de un conducto de conexión a un puerto olfatométrico o a un colector o a un dispositivo de detección y/o de análisis.

30 Preferentemente, el dispositivo de detección y/o de análisis se seleccionado del grupo formado por los detectores de ionización de llama, los detectores termoiónicos, los detectores de absorción electrónica, los detectores eléctricos, los detectores de fotómetro de llama.

35 Preferentemente, la unión fluídica entre la salida de fluido del divisor de flujo y el espectrómetro de masas por un lado, y la unión fluídica entre la o una salida de fluido del divisor de flujo y el extremo de conexión a un puerto olfativo o a un colector o a un dispositivo de análisis y/o de detección de un conducto de conexión capaz de ser alimentado por dicha salida de fluido por otro lado, están configurados de manera que el tiempo de recorrido del eluato entre cada salida de fluido del divisor de flujo y el extremo de conexión a un puerto olfativo, o a un colector o a un dispositivo de análisis y/o de detección de un conducto de conexión capaz de ser alimentado por dicha salida de fluido es idéntico al tiempo de recorrido del eluato entre la salida de fluido del divisor de flujo y el espectrómetro de masas.

40 Esta configuración permite garantizar una correlación entre los resultados del espectrómetro y los compuestos omitidos o recogidos o analizados.

45 Preferentemente, el divisor de flujo es del tipo de al menos tres salidas de fluido y la instalación comprende al menos dos conmutadores fluídicos cuyas entradas de fluido están respectivamente conectadas a salidas del divisor de flujo distintas de la salida del divisor de flujo acoplada al espectrómetro de masas.

Esta configuración permite un gran número de combinaciones en términos de recogida y de análisis.

50 En particular, preferentemente, una de las salidas de fluido de al menos uno de los conmutadores fluídicos está equipada de un conducto de conexión a un puerto olfativo. La otra salida del conmutador fluídico puede estar equipada de un conducto de conexión a un colector o a un dispositivo de detección y/o de análisis o a un puerto olfatométrico o formar una fuga.

55 Preferentemente, una de las salidas de fluido de al menos uno de los conmutadores fluídicos está equipada de un conducto de conexión a un colector. La otra salida del conmutador fluídico puede estar equipada de un conducto de conexión a un colector o a un dispositivo de detección y/o de análisis o a un puerto olfatométrico o formar una fuga.

60 Preferentemente, la instalación del tipo cuyo cromatógrafo es un cromatógrafo capilar que comprende al menos una columna, un sistema de inyección conectado a la columna, y un horno que aloja dicha columna, está caracterizada por que el horno del cromatógrafo aloja al menos el divisor de flujo y una parte del o de los conmutadores fluídicos.

65 La invención tiene también por objeto un procedimiento de análisis de un eluato de cromatógrafo con la ayuda de una instalación del tipo antes citado, caracterizado por que dicho procedimiento comprende una etapa de división del flujo de eluato en al menos dos flujos denominados primer flujo y segundo flujo, una etapa que consiste en llevar al menos una parte del primer flujo a un espectrómetro y al menos una parte del segundo flujo a la entrada de fluido de un conmutador fluídico a al menos dos salidas de fluidos capaces de ser selectivamente alimentados de fluido a

partir de una entrada de fluido del conmutador con la ayuda de un dispositivo de mando controlado en función de los datos proporcionados por el espectrómetro.

5 La invención se entenderá bien con la lectura de la descripción siguiente de ejemplos de realización, en referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 representa una vista esquemática de conjunto de una instalación conforme a la invención, y

10 - la figura 2 representa una vista esquemática de un conmutador fluídico y de su dispositivo de control.

Como se ha mencionado anteriormente, la instalación comprende un cromatógrafo 1 en fase gaseosa. Este cromatógrafo 1 comprende, de manera en sí misma conocida:

15 - un sistema de inyección 12 que permite introducir y hacer volátil la muestra a analizar,

- una columna 11, preferentemente capilar, en la que las diferentes moléculas de muestra inyectada se separan según su afinidad con la fase estacionaria,

20 - un horno (no representado) en el interior del cual la columna 11 está colocada para controlar la temperatura y permitir una elución controlada de los compuestos inyectados.

25 En efecto, generalmente, la muestra se introduce en el sistema 12 de inyección, por ejemplo por medio de una micro-jeringa, de una fibra de microextracción en fase sólida o cualquier otro medio que sirve para recoger la muestra a analizar. La columna 11 está atravesada por un gas vector y llevada a una temperatura apropiada para la volatilidad de la muestra. Una vez hechos volátiles, los diferentes compuestos de la muestra se llevarán por el gas vector a través de la columna y se separarán los unos de los otros en función de su afinidad con la fase estacionaria y la temperatura aplicada. La fase estacionaria provoca un fenómeno de retención cromatográfica con los diferentes compuestos. Cuanta más afinidad con la fase estacionaria tenga el compuesto, más tiempo necesitará para salir de la columna. El aumento de la temperatura en la columna favorece también la elución y la separación de los compuestos. En una solución equivalente, el horno puede ser sustituido por otros medios de calentamiento de la columna.

35 La instalación comprende, en la salida 13 de la columna 11 del cromatógrafo 1, al menos un divisor 3 de flujo. Este divisor 3 de flujo comprende dos entradas 31, 32 y tres salidas 33, 34, 35 de fluido a través de las cuales el flujo introducido por la entrada 32 es evacuado en proporciones controladas. La entrada 31 se puede acoplar a una fuente 30 de gas bajo presión y la entrada 32, denominada entrada de eluato acoplada a la salida 13 de eluato del cromatógrafo 1. Este divisor 3 de flujo puede, por ejemplo, presentarse en forma de una placa con varios orificios. Un divisor de flujo, tal como el comercializado por Agilent (marca depositada) ofrece excelentes resultados.

40 La instalación comprende también un espectrómetro 2 de masas. Este espectrómetro 2 de masas comprende una entrada 21 a la que se acopla una de las salidas del divisor de flujo representada con 33 en las figuras. Este espectrómetro 2 de masas comprende, de manera en sí misma conocida, una fuente de ionización del tipo electrónico o químico que vaporiza e ioniza las moléculas, un analizador que separa los iones en función de su relación masa/carga y un detector que transforma los iones en señal eléctrica. Este detector es por lo tanto capaz de proporcionar, a la salida del espectrómetro 2 de masas, datos representativos del resultado del análisis espectrométrico de al menos una parte proporcional del eluato. Este detector se puede acoplar con medios de tratamiento de dichos datos. Tal espectrómetro 2 de masas permite identificar las moléculas constitutivas de la muestra inyectada en el interior del cromatógrafo 1.

50 La instalación comprende también al menos un conmutador 4 fluídico. Este conmutador 4 fluídico comprende al menos una entrada 41 y dos salidas 42, 43 de fluido. La salida 42 de fluido está en comunicación fluídica con la entrada 41 de fluido por un conducto 44 de circulación de fluido, y la salida 43 de fluido está en comunicación fluídica con la entrada 41 de fluido por un conducto 45 de circulación de fluido. Este conmutador 4 fluídico comprende también un dispositivo 5 de control del conmutador 4 capaz de permitir una alimentación selectiva de fluido de dichas salidas 42, 43 de fluido por dicha entrada 41 de fluido. Este dispositivo 5 de control del conmutador 4 fluídico comprende al menos un circuito de circulación de fluido que comprende al menos dos vías 51, 52 de circulación que se pueden conectar a la entrada a una fuente 53 de gas bajo presión y que desembocan en la salida, una representada con 51 en las figuras en un conducto 44, la otra, representada con 52 en las figuras, en el otro conducto 45 de circulación de fluido del conmutador. Las vías 51, 52 de circulación son unas vías selectivamente obturables configuradas para, en el estado obturado de una de las vías, dejar libre el conducto de circulación de fluido asociado a dicha vía en la que dicha vía desemboca y permite la evacuación de fluido por dicho conducto de circulación de fluido. Así, como se ilustra en la figura 2, cuando el dispositivo de control está en la posición representada en la figura 2 y el fluido gaseoso de la fuente de gas 53 alimenta, por la vía 51, la salida 42 de fluido, el fluido que alimenta la entrada 41 de fluido del conmutador fluídico es evacuado de dicho conmutador fluídico por la salida 43 de fluido. El detalle del funcionamiento de tal conmutador 4 fluídico se describe en la patente US-2007/0163962.

De manera característica a la invención, la entrada 41 de fluido del o de al menos uno de los conmutadores 4  
5  
fluídicos está conectada a una salida 34, 35 de fluido del divisor 3 de flujo distinta de la salida 33 de flujo del divisor 3  
de flujo acoplada al espectrómetro 2 de masas.

Preferentemente, los medios 54 de obturación de las vías 51, 52 selectivamente obturables del circuito de  
10  
circulación de fluido del dispositivo 5 de control del o de cada conmutador 4 fluídico son unos medios 54 de  
obturación controlables al menos en función de los datos proporcionados por el espectrómetro 2 de masas.

En los ejemplos representados, las vías 51, 52 selectivamente obturables del circuito de circulación de fluido del  
15  
dispositivo 5 de control del o de cada conmutador 4 fluídico presentan, desde su desembocadura en el conducto 44,  
45 de circulación de fluido al que están asociadas en dirección de su zona de conexión a la fuente 53 de gas bajo  
presión, una sección individual seguida de una sección común hacia la otra vía y los medios 54 de obturación de  
dichas vías 51, 52 están formados por un conmutador mecánico dispuesto en la zona de transición entre la sección  
común y las secciones individuales de dichas vías.

Este conmutador mecánico puede estar formado por una electroválvula. La fuente 53 de gas bajo presión es, por  
20  
ejemplo, una fuente de gas inerte tal como helio. De nuevo, los conmutadores denominados de Deans,  
comercializados por Agilent (marca depositada) ofrecen excelentes resultados.

Cabe señalar que cuando el cromatógrafo 1 es un cromatógrafo capilar del tipo antes citado, el horno del  
25  
cromatógrafo aloja al menos el divisor 3 de flujo y una parte del o de los conmutadores 4 fluídicos.

A partir de los elementos descritos anteriormente, la instalación puede presentar diferentes estructuras más o menos  
30  
complejas. En su configuración de base, tal instalación comprende un divisor 3 de flujo y un único conmutador 4  
fluídico dispuesto aguas abajo de una de las salidas del divisor de flujo, estando otra salida del divisor de flujo  
conectada al espectrómetro de masas, estando obturadas las otras salidas del divisor de flujo, cuando están  
presentes. El conmutador 4 fluídico está, a nivel de una de sus salidas de fluido, por ejemplo la salida 42 de fluido,  
conectado, preferentemente por medio de un conducto 6 de conexión, a un puerto 7 olfatométrico, mientras que la  
35  
otra salida 43 de fluido del conmutador 4 fluídico está conectada, preferentemente por medio de un conducto 6 de  
conexión, o bien a un colector, o bien a un dispositivo 8 de detección y/o de análisis, o bien a un puerto  
olfatométrico, o bien es evacuada por ejemplo en la atmósfera y se denomina fuga.

El montaje con dos puertos olfatométricos en paralelo en un mismo conmutador permite proceder a análisis  
40  
olfatométricos que implican al menos dos jueces que operan uno tras otro sin interrumpir el análisis durante el  
cambio de juez. En otro modo de realización, el conmutador 4 fluídico está, a nivel de una de sus salidas de fluido,  
por ejemplo la salida 42 de fluido, conectado, preferentemente por medio de un conducto 6 de conexión, a un  
colector o a un dispositivo de análisis, mientras que la otra salida 43 de fluido del conmutador 4 fluídico está  
conectada, preferentemente por medio de un conducto 6 de conexión, o bien a un colector, o bien a un dispositivo 8  
de detección y/o de análisis, o bien es evacuado por ejemplo en la atmósfera y se denomina fuga.

El dispositivo 8 de detección y/o de análisis se selecciona preferentemente del grupo formado por los detectores de  
45  
ionización de llama FID, los detectores termoiónicos NPD, los detectores de absorción electrónica ECD, los  
detectores eléctricos TCD y los detectores de fotómetro de llama (FPD).

La unión fluídica entre la salida 33 de fluido del divisor 3 de flujo y el espectrómetro 2 de masas por un lado, y la  
50  
unión fluídica entre la o una salida 34, 35 de fluido del divisor 3 de flujo y el extremo 61 de conexión a un puerto 7  
olfativo o a un colector o a un dispositivo 8 de análisis y/o de detección de un conducto 6 de conexión capaz de ser  
alimentado por dicha salida 34, 35 de fluido por otro lado, están configurados de tal manera que el tiempo de  
recorrido del eluato entre cada salida 34, 35 de fluido del divisor 3 de flujo y el extremo 6 de conexión a un puerto 7  
olfativo, o a un colector o a un dispositivo 8 de análisis y/o de detección de un conducto 6 de conexión capaz de ser  
alimentado por dicha salida 34, 35 de fluido es idéntico al tiempo de recorrido del eluato entre la salida 33 de fluido  
del divisor 3 de flujo y el espectrómetro 2 de masas.

De ello resulta la posibilidad de utilizar los resultados proporcionados por el espectrómetro de masas para conmutar  
55  
el conmutador 4 fluídico cuando, por ejemplo, se desea recuperar o evacuar o analizar de manera selectiva unos  
compuestos en base a su potencialidad organoléptica o tóxica.

A título de ejemplos, se puede proceder en dos tiempos, también denominados "run". En un primer tiempo o "run", la  
60  
muestra a analizar se inyecta en la columna del cromatógrafo y se analizan los resultados del espectrómetro. En  
función de estos resultados, el operador decide cuales son los compuestos de la muestra que pretende alcanzar el  
puerto olfatométrico y cuáles son los que desea analizar y/o evacuar y/o recoger. En consecuencia, en un segundo  
tiempo, la misma muestra se inyecta de nuevo en la columna del cromatógrafo y el conmutador fluídico se controla a  
través de su dispositivo de control en función del deseo del operador. Durante este segundo análisis, el operador  
65  
puede verificar, con la ayuda del espectrómetro, que la elución es idéntica y que lo que pidió en términos de  
conmutación es conforme a lo que se desea.

- En esta configuración de base, los compuestos que no se desean que alcancen el puerto olfatómico, es decir a la nariz del operador, se dirigen hacia un colector o un analizador o una fuga. Los compuestos desviados del puerto olfativo pueden serlo por diversas razones, en particular por su potencial de toxicidad o sus características organolépticas y/o químicas, pero también para evitar la evaluación de una molécula demasiado potente olfativamente, o porque se ha seleccionado evaluar sólo algunos compuestos. Debido a la unión entre la salida de divisor 3 y del espectrómetro 2, una porción del conjunto de los compuestos eluidos de la columna es sistemáticamente enviada hacia el espectrómetro de masas, permitiendo así la identificación potencial del conjunto de los compuestos del eluato, es decir los que llegan a la nariz del operador así como los que se han desviado.
- Por supuesto, y como se ha mencionado anteriormente, el puerto olfativo puede estar sustituido por un colector o por un dispositivo de detección y/o de análisis.
- En este caso se puede, cuando las dos salidas del conmutador fluido están equipadas de un colector, recuperar una selección de compuestos en una salida y la parte complementaria de esta selección en la otra salida. De nuevo, la salida del divisor de flujo conectada al espectrómetro permite identificar al mismo tiempo el contenido de la selección y de la parte complementaria de esta selección.
- En una configuración más elaborada conforme a la representada en la figura 1, la instalación puede comprender un divisor de flujo y dos conmutadores fluidos. En este caso, el divisor 3 de flujo es del tipo de al menos tres salidas 33, 34, 35 de fluido y la instalación comprende al menos dos conmutadores 4 fluidos cuyas entradas de fluido están respectivamente conectadas a salidas 34, 35 del divisor 3 de flujo distintas de la salida 33 del divisor 3 de flujo acoplada al espectrómetro 2 de masas.
- Preferentemente, una de las salidas 42, 43 de fluido de cada conmutador 4 fluido está equipada de un conducto 6 de conexión a un puerto 7 olfatómico o a un colector 8. En el ejemplo representado, la salida 42 de uno de los conmutadores, denominado primer conmutador, está conectada a un puerto 7 olfatómico y la otra salida 43 de dicho conmutador a un dispositivo 8 de detección y/o de análisis cada vez a través de un conducto 6 de conexión. Las salidas 42 y 43 del otro conmutador, denominado segundo conmutador, están conectadas cada una por medio de un conducto 6 de conexión a un colector 8.
- De nuevo, la unión fluidica entre la salida 33 de fluido del divisor 3 de flujo y el espectrómetro 2 de masas por un lado, y la unión fluidica entre la o una salida 34, 35 de fluido del divisor 3 de flujo y el extremo 61 de conexión a un puerto 7 olfativo o a un colector 8 o a un dispositivo 8 de análisis y/o de detección de un conducto 6 de conexión capaz de ser alimentada por dicha salida 34, 35 de fluido por otro lado están configuradas de manera que el tiempo de recorrido del eluato entre cada salida 34, 35 de fluido del divisor 3 de flujo y el extremo 6 de conexión a un puerto 7 olfativo, o a un colector o a un dispositivo 8 de análisis y/o de detección de un conducto 6 de conexión capaz de ser alimentada por dicha salida 34, 35 de fluido es idéntico al tiempo de recorrido del eluato entre la salida 33 de fluido del divisor 3 de flujo y el espectrómetro 2 de masas.
- Se procede de nuevo preferentemente en dos tiempos, de manera similar a lo que se ha descrito anteriormente para la estructura de base de la instalación.
- Este tipo de estructura ofrece numerosas posibilidades. Uno de los intereses es poder seleccionar una configuración simétrica sobre las salidas de los dos conmutadores y trabajar sobre estos dos conmutadores de manera idéntica. Por ejemplo, disponiendo un puerto olfativo sobre una salida de cada uno de los conmutadores, se puede hacer evaluar a dos jueces la misma selección de moléculas evacuando las demás moléculas hacia un colector o hacia una fuga, conectados a la otra salida de cada uno de los dos conmutadores.
- En otro tipo de utilización, conectando un colector a una de las salidas de cada conmutador, se puede, por adición u omisión de algunas moléculas, recuperar dos selecciones idénticas de moléculas en mezcla, en vista por ejemplo a una evaluación sensorial ulterior.
- Asimismo, conectando un colector a las dos salidas de cada uno de los conmutadores, se puede recuperar en dos colectores una selección de moléculas y en los dos otros colectores la parte complementaria conforme a los intereses antes citados.
- La realización doble de experimentos representa una ventaja en términos de ahorro de tiempo y de reproducibilidad.
- Al ser cada conmutador independientemente programable, es asimismo posible, conservando una configuración simétrica en cada conmutador, trabajar indistintamente sobre cada uno de ellos. Es así posible por ejemplo hacer evaluar unas selecciones diferentes de moléculas en la salida de los puertos olfativos conectados a una de las salidas de cada uno de los dos conmutadores.
- En otro tipo de utilización, conectando un colector a una de las salidas de cada conmutador, se puede, por adición u omisión de algunas moléculas, recuperar dos selecciones diferentes de moléculas en mezcla procedentes de una

misma muestra para, por ejemplo, una evaluación sensorial ulterior.

5 Asimismo, equipando los dos conmutadores de dos colectores, se pueden recoger dos mezclas diferentes de moléculas en dos recolectores, así como su parte complementaria respectiva en los otros dos colectores, es decir cuatro mezclas diferentes de moléculas procedentes de una misma muestra en una sola inyección.

10 Finalmente, se pueden considerar todas las conexiones en términos de detección/recogida, es asimismo posible realizar simultáneamente durante una misma inyección un análisis olfatométrico de una selección o del conjunto de las moléculas de la muestra en uno de los conmutadores conectado en una de sus salidas a un puerto olfatométrico, y sobre el otro conmutador del cual una o las dos salidas están conectadas a un colector, proceder a la recuperación de una mezcla de moléculas y, llegado el caso, de su parte complementaria para, por ejemplo, una evaluación sensorial ulterior.

15 Generalmente, el control de los medios 54 de obturación de cada conmutador fluídico se hace automáticamente, habiendo el operador introducido los tiempos de conmutación en función de los resultados proporcionados por el espectrómetro. Otra solución menos precisa consistiría en controlar manualmente los medios de obturación.

## REIVINDICACIONES

1. Instalación de análisis de un eluato de cromatógrafo (1), comprendiendo dicha instalación:

- 5 - un cromatógrafo (1) en fase gaseosa equipado de una salida (13) de eluato,  
 - un espectrómetro (2) de masas capaz de proporcionar en la salida unos datos representativos del resultado del análisis espectrométrico de al menos una parte proporcional del eluato,
- 10 - al menos un divisor (3) de flujo que comprende dos entradas (31, 32) y al menos dos salidas (33, 34, 35) de fluido, estando dichas entradas (31, 32) una (31) acoplada a una fuente (30) de gas bajo presión, y la otra (32), denominada entrada de eluato, acoplada a la salida (13) del eluato del cromatógrafo (1), estando una (33) de las salidas (33, 34, 35) del divisor (3) de flujo acoplada a la entrada (21) del espectrómetro (2) de masas,
- 15 - al menos un conmutador (4) fluídico que comprende al menos una entrada (41) y dos salidas (42, 43) de fluido respectivamente en comunicación fluídica con dicha entrada (41) de fluido por un conducto (44, 45) de circulación de fluido, y un dispositivo (5) de control del conmutador (4) capaz de permitir una alimentación selectiva de fluido de dichas salidas (42, 43) de fluido por dicha entrada (41) de fluido, comprendiendo este dispositivo (5) de control del conmutador (4) al menos un circuito de circulación de fluido que comprende al menos dos vías (51, 52) de circulación conectadas en la entrada a una fuente (53) de gas bajo presión y que desemboca en la salida una (51) en un conducto (44), y la otra (52) en el otro conducto (45) de circulación de fluido del conmutador, siendo dichas vías (51, 52) de circulación unas vías selectivamente obturables mediante medios de obturación (54) configuradas para, en el estado obturado de una de las vías, dejar libre el conducto de circulación de fluido asociado a dicha vía en la que dicha vía desemboca, y permitir la evacuación de fluido por dicho conducto de circulación de fluido,
- 20 caracterizada por que la entrada (41) de fluido del o de al menos uno de los conmutadores (4) fluídicos está conectado a una salida (34, 35) de fluido del divisor (3) de flujo distinta de la salida (33) de flujo del divisor (3) de flujo acoplada al espectrómetro (2) de masas.
- 25
2. Instalación de análisis según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios (54) de obturación de las vías (51, 52) selectivamente obturables del circuito de circulación de fluido del dispositivo (5) de control del o de cada conmutador (4) fluídico son unos medios (54) de obturación controlables al menos en función de los datos proporcionados por el espectrómetro (2) de masas.
- 30
3. Instalación de análisis según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que las vías (51, 52) selectivamente obturables del circuito de circulación de fluido del dispositivo (5) de control del o de cada conmutador (4) fluídico presentan, desde su desembocadura en el conducto (44, 45) de circulación de fluido a la que están asociadas en dirección de su zona de conexión a la fuente (53) de gas bajo presión, una sección individual seguida de una sección común a la otra vía y por que los medios (54) de obturación de dichas vías (51, 52) están formados por un conmutador mecánico dispuesto en la zona de transición entre la sección común y las secciones individuales de dichas vías (51, 52).
- 35
4. Instalación de análisis según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que al menos una de las salidas (42, 43) de fluido del o de cada conmutador (4) fluídico está equipada de un conducto (6) de conexión a un puerto (7) olfatómico o a un colector (8) o a un dispositivo (8) de detección y/o de análisis.
- 40
- 45
5. Instalación de análisis según la reivindicación 4, caracterizada por que el dispositivo (8) de detección y/o de análisis se selecciona preferentemente del grupo formado por los detectores de ionización de llama (FID), los detectores termoiónicos (NPD), los detectores de absorción electrónica (ECD), los detectores eléctricos (TCD), los detectores de fotómetro de llama (FPD).
- 50
6. Instalación de análisis según una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada por que la unión fluídica entre la salida (33) de fluido del divisor (3) de flujo y el espectrómetro (2) de masas por un lado, y la unión fluídica entre la o una salida (34,35) de fluido del divisor (3) de flujo y el extremo (61) de conexión a un puerto (7) olfativo o a un colector (8) o a un dispositivo (8) de análisis y/o de detección de un conducto (6) de conexión capaz de ser alimentado por dicha salida (34, 35) del fluido por otro lado, están configuradas de manera que el tiempo de recorrido del eluato entre cada salida (34, 35) de fluido del divisor (3) de flujo y el extremo de conexión a un puerto (7) olfativo, o a un colector (8) o a un dispositivo (8) de análisis y/o de detección de dicho conducto (6) de conexión capaz de ser alimentado por dicha salida (34, 35) de fluido es idéntico al tiempo de recorrido del eluato entre la salida (33) de fluido del divisor (3) de flujo y el espectrómetro (2) de masas.
- 55
- 60
7. Instalación de análisis según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el divisor (3) de flujo es del tipo de al menos tres salidas (33, 34, 35) de fluido y por que la instalación comprende al menos dos conmutadores (4) fluídicos cuyas entradas (4) de fluido están respectivamente conectadas a unas salidas (34, 35) del divisor (3) de flujo distintas de la salida (33) del divisor (3) de flujo acoplada al espectrómetro (2) de masas.
- 65
8. Instalación de análisis según la reivindicación 7, caracterizada por que una de las salidas (42, 43) de fluido de al

menos uno de los conmutadores (4) fluidicos está equipada de un conducto (6) de conexión a un puerto (7) olfativo.

9. Instalación según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizada por que una de las salidas (42, 43) de fluido de al menos uno de los conmutadores (4) fluidicos está equipada de un conducto (6) de conexión a un colector (8).

5 10. Procedimiento de análisis de un eluato de cromatógrafo (1) con la ayuda de una instalación conforme a una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que dicho procedimiento comprende una etapa de división del flujo de eluato en al menos dos flujos denominados primer y segundo flujos, una etapa que consiste en llevar al menos una parte del primer flujo al espectrómetro (2) y al menos una parte del segundo flujo a la entrada de fluido del o de uno de dichos conmutadores (4) fluidicos a al menos dos salidas (42, 43) de fluido capaces de ser selectivamente alimentadas de fluido a partir de una entrada (41) de fluido del conmutador (4) con la ayuda de un dispositivo (5) de mando controlado en función de los datos proporcionados por el espectrómetro (2).

10

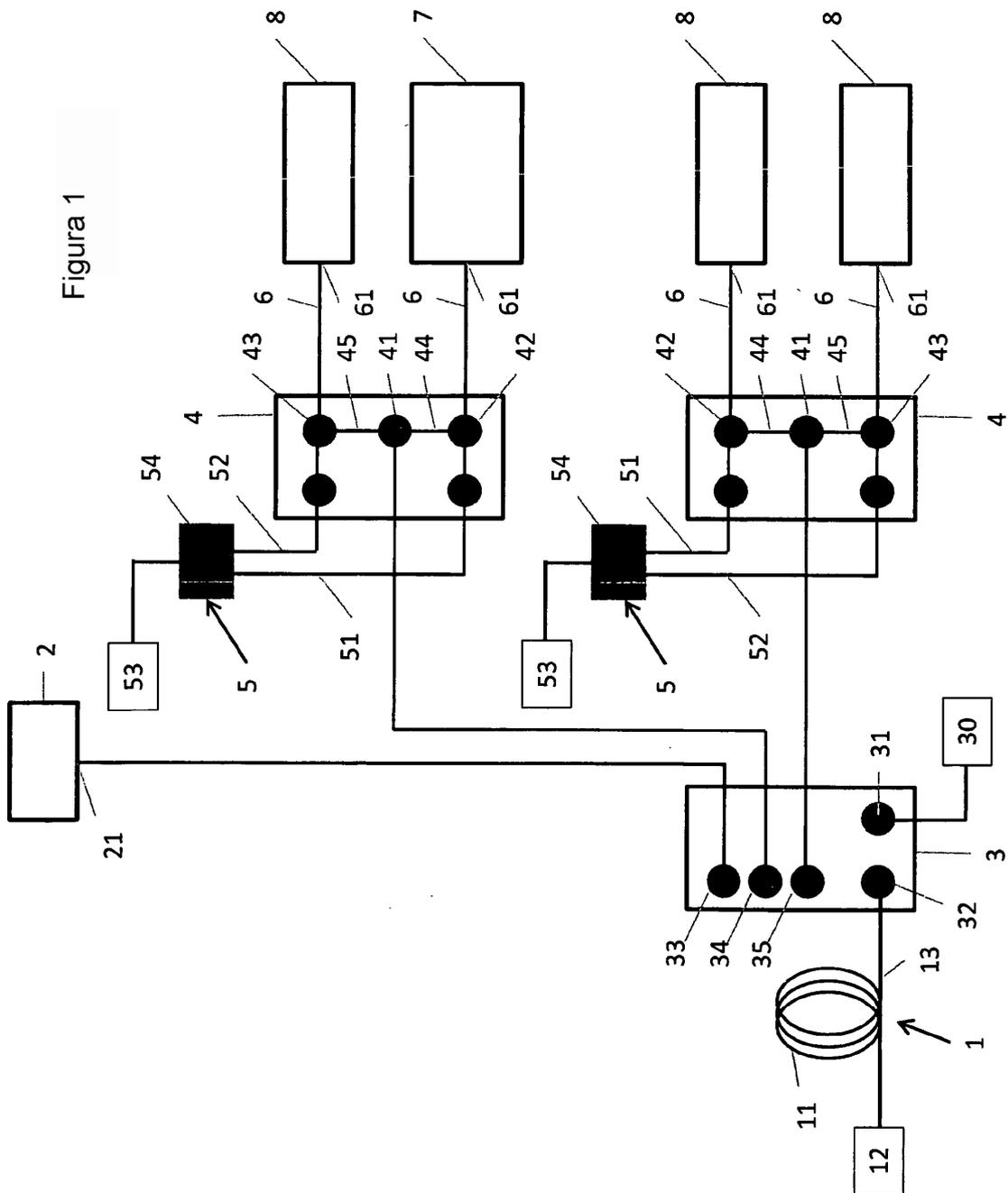


Figura 1

Figura 2

