

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 524**

51 Int. Cl.:

**G01N 27/62** (2006.01)

**G01P 5/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2003 PCT/FI2003/00226**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2003 WO03081224**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2003 E 03712167 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 1488224**

54 Título: **Estructura de células, dispositivo y procedimientos para análisis de gas**

30 Prioridad:

**25.03.2002 FI 20020565**

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

**20.07.2018**

73 Titular/es:

**ENVIRONICS OY (100.0%)**

**PL 349**

**50191 Mikkeli, FI**

72 Inventor/es:

**ANTTALAINEN, OSMO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 676 524 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**

Estructura de células, dispositivo y procedimientos para análisis de gas

**Objeto de la invención**

5 La invención se refiere a una técnica de análisis utilizada en espectrometría en base a la movilidad de iones. La invención especialmente se refiere a una estructura de células utilizada en la técnica de análisis de gas, según se divulga en la reivindicación 1. La invención también se refiere a un dispositivo para identificar las sustancias de un gas fuente, que comprende la estructura de células. Así mismo, la invención se refiere a un procedimiento de identificación de las sustancias de un gas de muestra fuente, según se divulga en la reivindicación 12.

**Descripción de los antecedentes de la técnica**

10 De las unidades estructurales de gas, se pueden mencionar los átomos y / o las moléculas formadas por ellas, así como los iones. Un único ión o alguna otra unidad estructural del gas puede momentáneamente desplazarse con una velocidad de desviación y / o hacia una dirección que se desvíe de la dirección fuente y / o la velocidad del propio gas pero, por término medio, un único ión o alguna otra unidad estructural del gas pueden también formar agregados sueltos con moléculas polares de manera que la unión entre ellos sea menor, en comparación con la solidez de un enlace químico.

15 Una muestra de gas es una muestra que se toma de un gas, estimada para representar el gas, a partir del cual la muestra es tomada, con una determinada precisión. Un gas de muestra es un gas, donde composición de los componentes gaseosos representa la muestra de gas. La muestra de gas puede también ser un aerosol, en cuyo caso, además de la fase gaseosa del gas de muestra real, también pueden existir cuerpos particulados, piezas pequeñas de carácter macroscópico, partículas que comprendan otras fases. La identificación de un gas sobre la base de determinadas propiedades de sus unidades estructurales puede llevarse a cabo mediante procedimientos eléctricos con tal de que exista una cantidad suficiente de unidades estructurales del gas en estado ionizado. Al menos dos técnicas son conocidas para identificar los iones a partir del gas fuente mediante procedimientos eléctricos, la técnica IMS y el tubo de deriva, del cual también se toma el nombre de técnica de deriva. En la técnica IMS, los iones son analizados a partir de un flujo de gas, que se desplaza entre dichos electrodos de medición que forman un condensador de aspiración abierto. El condensador de aspiración presenta un campo eléctrico, cuya dirección es perpendicular a la dirección del flujo. El campo eléctrico desvía los iones del flujo de gas sobre una placa del condensador de aspiración. El tiempo de vuelo y / o el alcance de vuelo de los iones se mide de manera que sea posible separar la movilidad de los iones.

20 En la técnica de Deriva, los iones se desplazan dentro del campo eléctrico desde una celosía de recogida hasta un electrodo de medición, a partir del cual se mide la magnitud de la corriente eléctrica en función del tiempo. El punto cero para cada medición se establece en el punto cero del pulso de celosía destinado a ofrecerse a la celosía de recogida, y los iones que deben ser medidos se desplazan hasta el electrodo de medición generalmente por medio de un gas portador con unas propiedades especiales. Debido a su principio, generalmente se necesitan circulaciones separadas para la muestra el gas portador en la realización práctica de la técnica de deriva de manera que la célula es inevitablemente de una estructura cerrada, como también es el caso para la circulación de gas.

25 Es conocida la técnica IMS, en la que una célula abierta de acuerdo con un diagrama esquemático simplificado mostrado en la Figura 1, se utiliza en la medición de la movilidad del gas. La célula presenta una entrada en el primer extremo de la cámara 106 de análisis, ilustrándose el flujo 100 de la muestra de gas por una flecha. La cámara 106 propiamente dicha está restringida por las placas 102 y 108. La célula presenta un par de electrodos que consiste en los electrodos 103 y 104 para detectar los iones 101 del flujo 100 de la muestra de gas. El electrodo 103 está fijado a la placa 102 y el electrodo 104 a la placa 108. El electrodo 103 tiene un determinado potencial y el electrodo 104 un determinado segundo potencial. El potencial del electrodo 104 está generalmente próximo al potencial de tierra para situar el campo 105 eléctrico entre los electrodos 103 y 104 y, por otro lado, para generar la señal de tensión que debe ser generada contra el potencial de tierra. La célula mostrada en la Figura 1 opera de manera que, cuando el ión 101 de gas llega al espacio existente entre los electrodos junto con el flujo 100 de la muestra de gas, el campo 105 eléctrico interactúa con el ión 101, en cuyo caso la fuerza de interacción provoca un cambio de la dirección de desplazamiento del ión 101 y, en un supuesto determinado, su agregación a la placa 104 de manera que el cambio de la carga provocado en ese punto por los iones de agregación sea detectable como una corriente eléctrica y modificable, por ejemplo, a una señal de tensión. En soluciones de células de acuerdo con la Figura 1 para identificar el gas sobre la base del espectro de movilidad de sus iones, una tensión alternada de valor nominalmente constante puede ser utilizada para proporcionar un campo 105 eléctrico que cambie junto con él. En este caso, la intensidad del campo 105 eléctrico puede modificarse, por ejemplo, de forma sinusoidal, y / o varios de dichos pares como el par formado por los electrodos 103 y 104 son utilizados para analizar las partículas cargadas de manera que los pares sean también fijados a la célula limitada por las placas 102 y 108 y montadas secuencialmente, siguiendo unas a las otras en la dirección del flujo de manera que se disponga un ángulo, generalmente un ángulo recto, entre un vector de velocidad media del flujo 100 del gas de muestra y el vector direccional del campo 105 eléctrico. Por ejemplo, los iones con una cierta movilidad puede entonces ser captados

sobre la placa 104, e iones ligeramente diferentes pueden ser captados en una segunda placa similar para formar el espectro de movilidad y la muestra de gas puede ser identificada con la ayuda de este.

5 También son conocidas las geometrías de células, en las que una corriente eléctrica provocada por unos iones es detectada por unos electrodos en los extremos opuestos de la cámara de manera que el ángulo entre el flujo de gas y la dirección media de desplazamiento de los iones sea aproximadamente de 180°. El gas de la cámara de deriva de la célula puede dejarse que derive a través de la cámara de deriva, por ejemplo, con la ayuda del flujo; en algunas soluciones, sin embargo también en la dirección opuesta respecto del desplazamiento medio de los iones bajo fuerzas creadas por el campo eléctrico.

10 En la técnica conocida, la muestra entrante es cargada sustancialmente de forma inmediata y los iones se dejan a la deriva junto con el flujo que pasa a través de la cámara, pero, por otro lado, de acuerdo con la dirección determinada por el campo eléctrico; en algunos casos, también la desviación de la dirección, no obstante, hacia la corriente blanco o un respectivo electrodo 104 para recoger los iones, que también pueden estar situados, por ejemplo, en el extremo opuesto de la cámara de análisis desde la entrada de la muestra dispuesta para el muestreo. Al incidir dicha corriente objetivo como el electrodo 104, el ión provoca un cambio de la carga eléctrica en él, lo que se interpreta como una señal de la corriente y es procesado de forma apropiada con el medio de procesamiento de señales.

15 La carga de la muestra de gas puede llevarse a cabo de muchas maneras diferentes. Las fuentes radioactivas, la luz y la descarga corona pueden ser las mejores técnica de carga conocidas propiamente dichas, de manera que los hechos generalmente conocidos acerca de la carga dependan del mecanismo de carga deseado que sea utilizado y / o de la finalidad de uso del material cargado, como se ha analizado en publicaciones que manejan la tecnología conocida.

20 Sin embargo, la estructura de células conocida del estado de la técnica presenta inconvenientes. Uno de estos está relacionado con la estructura del condensador formada por los electrodos. En el condensador, el cambio de potencial sobre la placa 103 se puede apreciar en la medición efectuada a partir de la placa 104. Así mismo, las variaciones respecto de la humedad del aire y la temperatura tienen una influencia perjudicial sobre las propiedades del condensador, lo que hace que el procesamiento de las señales de corriente provocadas por los iones sea más difícil y de esta manera provoque una incertidumbre en la formación del espectro de movilidad, lo que hace más difícil la identificación.

25 La técnica IMS conocida se describe en una publicación de patente US 5,455,417, en la que el dispositivo de acuerdo con la cual se ilustra mediante el dibujo en sección transversal de la Figura 1B: el gas que entra procedente de la entrada 128 es calentado a temperatura continua con la ayuda de la parte 119 de aluminio, la cual contiene el calentador 127 que controla su temperatura. El gas es cargado con la ayuda de la fuente 129 radioactiva después de lo cual el gas avanza hacia la célula 125 de análisis que incorpora el electrodo 121 de placa y el electrodo 122 delantero y el electrodo 123 de recogida para el ajuste paso a paso de una determinada tensión y, de esta manera, un campo eléctrico entre los electrodos 121, 122 y 123, como se analiza en la publicación de patente. Utilizando el campo eléctrico de la forma mencionada, se ha intentado conseguir que el condensador de aspiración convencional de la Figura 1B funcione de una manera más perfecta. Entre otros, el sensor de la temperatura utilizado en el ajuste de la temperatura, la salida 120 de gas y las placas 124 y 126 de circuito han sido trazados en la Figura 1B, habiendo sido trazados los componentes electrónicos sobre la superficie de esta última tarjeta de circuito 126.

30 La publicación de patente también divulga un procedimiento relacionado con la técnica en la que una muestra que incluye la sustancia destinada a ser analizada, el análisis, es en primer lugar recogida y cargada. Sin embargo, la memoria descriptiva de la patente menciona que, en este caso, la concentración del análisis tiene que ser lo suficientemente alta en la muestra para conseguir una fase de saturación en la carga. La movilidad de los iones se determina a partir de la muestra de gas cargada. La concentración del análisis de la muestra se determina sobre la base de la movilidad.

35 La técnica presenta sus inconvenientes. Las partículas masivas de aerosol que avanzan hacia la célula 125 de análisis, después del acumulador pueden atravesar el campo formado por los electrodos 121 y 122 y, de una manera extremadamente desventajosa al máximo provocar una distorsión de la señal considerable sobre el electrodo 123 de análisis, especialmente si y cuando pueden transportar una carga eléctrica considerable. Así mismo, la posible presencia de partículas de aerosol en el acumulador puede tener un efecto perjudicial sobre las posteriores etapas, como el bloqueo mecánico y / o eléctrico de la cámara de análisis siguiente, en cuyo caso la operación se hace más difícil y la fiabilidad del análisis se resiente. La posible resuspensión y / o la carga de contacto relacionada pueden también transferir de forma desventajosa la carga hasta un lugar equivocado. Otra cuestión está relacionada con el calentamiento, es decir, al transferirse desde las secciones calentadas a las secciones más frías, los cambios de la temperatura pueden provocar transiciones de fase de la fase gaseosa a la fase líquida y / o a la fase sólida. En este caso, el fenómeno en cuestión es la formación de partículas, la nucleación, que presenta varios subtipos, dependiendo de los puntos de arranque de la formación de las partículas. Especialmente las superficies iónicas pueden, en algunas circunstancias, provocar la formación de un material con forma de partículas y su agregación a lugares perjudiciales para la identificación de la movilidad de los iones.

Así mismo, determinados tipos de soluciones para la detección de gas y aerosol se divulgan en las publicaciones de patentes US 5,701,009, US 4,837,440 y US 3,039,856.

5 En particular, el documento US 5,701,009 A describe un detector de gas que incluye una estructura que define un paso de flujo de gas rectangular. Una lámpara ultravioleta está situada para enviar un haz de luz ultravioleta a través del paso. Un ventilador está situado en un extremo del paso para inducir un flujo a través del paso y corriente abajo de la lámpara están dos electrodos opuestos. Si el flujo de aire contiene un gas de prueba ionizable, este es ionizado por el haz, y los iones resultantes son recogidos por los electrodos. Para hacer frente al problema del flujo en una u otra dirección a través del paso, un segundo conjunto de electrodos, que es una imagen especular del primer conjunto de electrodos, está instalado sobre el lado opuesto de la lámpara hasta el primer conjunto.

10 Las soluciones del estado de la técnica están así mismo limitadas por una cierta lentitud de los cambios de tensión de manera que es posible que se produzcan cambios en el gas de la mezcla durante una única medición que puedan influir en el resultado final.

### Sumario de la invención

15 Un objetivo de la invención es evitar los inconvenientes derivados del estado de la técnica. Así mismo, un objetivo de la invención es eliminar los inconvenientes que las variaciones de la humedad del aire y de la temperatura provocan con respecto a la identificación de los iones. Así mismo, un objetivo de la invención es conseguir un sistema que haga posible el conocimiento eficiente de los resultados de las mediciones. Un objetivo de la invención es también proporcionar un dispositivo de medición de gas con la estructura de acuerdo con la invención. Los objetivos de la invención se consiguen mediante una estructura de células de la reivindicación 1, un dispositivo de medición de gas de la reivindicación 11 y un procedimiento de la reivindicación 12.

20 Las reivindicaciones dependientes muestran otras formas de realización ventajosas de acuerdo con la invención.

25 La estructura de células de acuerdo con la invención está dispuesta para identificar una sustancia característica con respecto a la sustancia. Para producir el espectro de movilidad, una muestra, una muestra de gas, es tomada del gas portador, conducida a la estructura de células del dispositivo de acuerdo con la invención; una señal de referencia es generada sobre la base de la muestra; la muestra de gas es ionizada; el gas de la muestra ionizada es analizado; se genera una señal de análisis en el análisis, y el espectro de movilidad de los iones se determina a partir del gas de muestra sobre la base de la señal de referencia y de la señal de análisis.

30 La estructura de células del dispositivo de acuerdo con la invención es abierta de una forma determinada, y comprende una cámara de deriva entre la entrada para la muestra de gas y la salida para el gas de muestra analizado, conteniendo la cámara de deriva una sección de referencia, una sección de ionización y una sección de análisis por dicho orden en la dirección de desplazamiento de la muestra.

35 La sección de referencia está dispuesta sobre la estructura de células de acuerdo con la invención para generar la señal de referencia. La sección de referencia incorpora la célula de referencia y dentro de ella un par de electrodos, un par de electrodos de referencia que incorpora un determinado electrodo de referencia para generar la señal de referencia sobre la base de las cargas de iones que llegan hasta el electrodo de referencia. En este caso, la señal de referencia está destinada a quedar formada para eliminar los factores que dependen de los factores medioambientales de una muestra no ionizada y los fenómenos capacitivos procedentes del espectro de movilidad final de los iones y con ello a partir del resultado del análisis que presenten una determinada influencia negativa sobre la propia señal de análisis y con ello sobre el resultado.

40 La sección de ionización presenta un ionizador, un cargador, para producir iones y para situarlos en contacto con las partes de gas destinadas a ser cargadas. La muestra todavía no ionizada, destinada a ser introducida en la sección de ionización, es cargada de una manera determinada para formar iones dentro de la muestra.

45 La sección de análisis presenta una célula de análisis y en ella un par de electrodos, un par de electrodos de análisis, que contiene un electrodo de análisis, que está dispuesto de manera que los iones puedan ser recogidos sobre ella con la ayuda de un campo eléctrico, de manera que los cambios de la carga, que se forman sobre el electrodo de análisis de una manera determinada por las movilidades de los iones, puedan ser interpretados como una determinada señal de la corriente eléctrica. Sobre la base de dicha señal de la corriente eléctrica y, por otro lado, también con la ayuda de la señal de referencia, una distribución de las movilidades de los iones de la muestra se puede formar de manera que la sustancia de la muestra pueda ser identificada sobre la base de su distribución de la movilidad de los iones. El uso del electrodo de referencia en la formación de la distribución de la movilidad es ventajoso en la eliminación de la influencia de los factores medioambientales, de manera que la identificación de la sustancia a partir del gas sea fiable. Así mismo, mediante la utilización del par de electrodos de referencia, la muestra, destinada a ser introducida en la sección de ionización es cargada de una manera determinada para formar iones dentro de la muestra.

55 La sección de análisis presenta una célula de análisis y en ella un par de electrodos, un par de electrodos de análisis, que contiene un electrodo de análisis, que está dispuesto de manera que los iones puedan ser recogidos sobre él con la ayuda del campo eléctrico, de manera que los cambios de la carga, que se forman sobre un

electrodo de análisis de una manera determinada por las movilidades de los iones, puedan ser interpretados como una determinada señal de corriente eléctrica. Sobre la base de dicha señal de corriente eléctrica y, por otro lado, también con la ayuda de la señal de referencia, una distribución de la movilidad de los iones de la muestra se puede formar de manera que la sustancia de la muestra pueda ser identificada sobre la base de su distribución de la movilidad de los iones. El uso del electrodo de referencia en la formación de la distribución de la movilidad es ventajoso en la eliminación de la influencia de los factores medioambientales de manera que la identificación de la sustancia procedente del gas sea fiable. Así mismo, utilizando el par de electrodos de referencia, se pueden eliminar los inconvenientes provocados por la estructura del condensador con respecto a la precisión del espectro de movilidad.

El dispositivo de análisis de acuerdo con la invención presenta una estructura de células de acuerdo con la invención. El dispositivo de análisis de acuerdo con la invención, también, como máxima preferencia, incluye unos medios de filtro para suprimir el material particulado de la muestra de gas; en otras palabras, para purificar el gas con respecto a una muestra de gas. Los medios de filtro pueden, por ejemplo, comprender un filtro tipo HEPA, un filtro de membrana o fibra, un filtro eléctrico, un impactor, o algún otro filtro para recoger partículas o una combinación de estos, dispuestos especialmente para eliminar las partículas pesadas de aerosol de la muestra de gas, partículas que pueden incorporar diversas cargas con ellas o que en otro caso tienen una influencia perjudicial sobre el resultado del análisis.

El dispositivo de análisis de acuerdo con la invención puede también comprender unos medios de control, por ejemplo, para controlar la operación del ionizador. El dispositivo de análisis de acuerdo con la invención puede incorporar unos medios para controlar el suministro de la tensión operativa del par de electrodos de referencia y / o del par de electrodos de análisis. El dispositivo de análisis de acuerdo con la invención puede también comprender unos determinados primeros medios de procesamiento de señales para procesar la señal destinada a ser transmitida desde el electrodo de referencia. El dispositivo de análisis de acuerdo con la invención puede también comprender unos segundos medios de procesamiento de las señales para procesar la señal destinada a ser transmitida desde el electrodo de análisis. El primero y segundo medios de procesamiento de señales pueden estar funcionalmente conectados a los medios de comparación. En conexión con los cuales, también unos medios de memoria pueden disponerse.

En conexión con el medio de comparación, como máxima preferencia hay un microprocesador para controlar los medios de comparación. El microprocesador puede estar físicamente separado de los medios de comparación. También puede haber varios microprocesadores destinados a ser utilizados en diferentes tareas para conseguir una cierta independencia. Un microprocesador puede también estar dispuesto de manera que pueda ser utilizado para crear una señal de control hasta el ionizador, en los medios para formar la tensión de referencia y / o los medios para formar la tensión de análisis, por ejemplo, por medio de unos medios de control específicos ya sea directa o indirectamente para controlar dichos medios y / o ionizador.

En un sistema que emplea la invención existe un dispositivo de análisis que incorpora unos medios de control funcionales para controlar la operación de análisis del dispositivo mediante un control remoto, de modo preferente inalámbrico, por ejemplo, sobre la base de transmisión de datos producida con ayuda de una radiación electromagnética, pero posiblemente también por medio de un cable eléctrico y / u óptico. En este caso, el dispositivo de análisis mencionado de acuerdo con una forma de realización de la invención un dispositivo distante, como máxima preferencia contiene un medio transmisor y un medio receptor, por ejemplo, combinado como medio transmisor - receptor dispuesto para recibir la señal de control que controle la operación del dispositivo de análisis y / o para transmitir los datos que describan los resultados de las mediciones y el estado del dispositivo distante a un segundo dispositivo que comunique con el dispositivo distante.

De esta manera, es posible, controlar la estructura de células del dispositivo de acuerdo con la invención desde el exterior del dispositivo de forma inalámbrica y / o con la ayuda de un cable, estando la estructura de células situada, por ejemplo, en una campana de humos o en un lugar similar aislado de alguna forma del entorno. Cuando sea aplicable, el control puede ser realizado de forma inalámbrica y parcialmente por cable.

**Breve descripción de las figuras**

Las Figuras 1A y 1B ilustran las técnicas conocidas como sigue:

La Figura 1A ilustra una célula de acuerdo con la técnica conocida; y  
la Figura 1B ilustra otra célula de acuerdo con la técnica conocida.

La invención se analizará a continuación con mayor detalle, con referencia a las formas de realización ventajosas mostradas como ejemplos y a los dibujos adjuntos 2 - 5, en los que

La Figura 2 ilustra un diagrama de la estructura de células de una forma de realización ventajosa de acuerdo con la invención;

la Figura 3A ilustra un diagrama para una primera estructura de células ordenada de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención;

la Figura 3B ilustra un diagrama para una segunda estructura de células ordenada de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención;

5 la Figura 4A ilustra un diagrama de un dispositivo de medición de gas de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención;

la Figura 4B ilustra un diagrama de otro dispositivo de medición de acuerdo con una segunda forma de realización ventajosa de la invención; y

la Figura 5 ilustra un procedimiento de acuerdo con la invención para identificar sustancias del gas fluente.

10 Los mismos números y marcas de referencia se utilizan en las correspondientes partes del gas fluente.

### **Descripción detallada de formas de realización ventajosas de acuerdo con la invención**

#### **A. Primera forma de realización ventajosa**

La Figura 2 muestra en un nivel muy primitivo un diagrama ejemplar de la estructura 200A de células de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención. La estructura 200A de células presenta una cámara 200 de deriva para el gas de muestra, una unidad 210 estructural de la que se ha trazado una figura. La estructura 200A de células, su cámara 200 de deriva, presenta la sección 201 de referencia, la sección 202 de ionización y la sección 203 de análisis. Con fines ilustrativos, la sección 201 de referencia está separada de la sección 202 de ionización por la línea 220 vertical quebrada. Con fines ilustrativos, la sección 201 está separada de la sección 203 de análisis por la línea 221 vertical quebrada. La entrada 204 de la estructura 200A de células para el flujo 100 de la muestra de gas, y la salida 205 para el gas de muestra analizado están funcionalmente situadas en extremos diferentes de la estructura 200A de células de manera que la sección 201 de referencia, la sección 202 de aislamiento y la sección 203 de análisis de la estructura de células están situadas en dicho orden en la dirección de desplazamiento de la muestra, con independencia de las posibles incurvaciones de la cámara 200 de deriva. Sobre la base del diagrama trazado en la Figura 2, la estructura 200A de células presenta la cámara 200 de deriva sustancialmente recta, pero sobre la base de lo que se muestra en la invención, es evidente para un experto en la materia que las secciones de la cámara 200 de deriva pueden también estar dispuestas para que se doblen, por ejemplo para ahorrar espacio en cuyo caso los extremos de la estructura 200A de células pueden estar situados muy próximos entre sí.

Se manifiesta que la estructura de células de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención puede ser una estructura de células abierta del primer orden, sustancialmente de acuerdo con el ejemplo de la Figura 3A. La estructura de células de acuerdo con otra forma de realización ventajosa de la invención puede ser una estructura de células de segundo orden, sustancialmente de acuerdo con el ejemplo de la Figura 3B. La Figura 3A ilustra, más que la Figura 2A con detalle, la estructura interna de la estructura de células de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención. La estructura de células de la Figura 3A es un ejemplo de una estructura de células de primer orden. En la Figura 3A, con fines ilustrativos, también en la línea 220 vertical quebrada que separa la sección 201 de referencia de la sección 202 de ionización y la línea 221 vertical quebrada que separa la sección 202 de ionización de la sección de análisis están marcadas en la cámara 200 de deriva de la estructura 200A de células. Debe manifestarse que la separación indicada por las líneas 220 y 221 quebradas no están concebidas para restringir la invención. Si la sección 202 de ionización presenta una fuente de radiación, puede ser preferente separarla 202 de la sección 201 de referencia y / o de la sección 203 de análisis. En este caso, puede también haber unos elementos físicos existentes para las líneas 220 y / o 221 quebradas en la cámara 200 de deriva para impedir que la radiación de ionización que se origina en la sección de ionización influya en las secciones separadas a partir de la sección de ionización. En este caso, la pared de separación correspondiente a la línea 220 quebrada puede también presentar una geometría de incurvación para posibilitar el desplazamiento del gas, por un lado, y para simultáneamente impedir el desplazamiento de la radiación hacia las demás secciones de la cámara 200 de deriva, por el otro. También la pared de separación correspondiente a la línea 221 quebrada puede incorporar una geometría de incurvación o parcialmente abierta para posibilitar, por un lado, el desplazamiento de gas y para simultáneamente impedir el desplazamiento de la radiación a las demás secciones de la cámara y por la sección 200 de deriva por el otro.

En la Figura 3A la cámara 200 de deriva presenta una sección correspondiente a la sección 201 de referencia, la célula de referencia, que está sustancialmente situada en el lugar de la estructura de pares de electrodos de referencia compuesta por los electrodos 303 y 304 de referencia. Para separar determinados electrodos en la Figura 3A de las placas 302, los soportes 309 y 311 de los electrodos del material aislante han sido trazados en la Figura. También pueden estar integrados como parte de la estructura de la placa 302. El electrodo 303 está destinado a quedar conectado, por ejemplo, por medio de una fuente 405 de tensión mostrada en la Figura 4A para disponer el campo 305 eléctrico entre los electrodos 303 y 304. La fuente de tensión no se muestra en la Figura 3A. El electrodo 304 está, entonces sustancialmente en cierre constante del potencial con el potencial de tierra. Cuando los iones llegan al electrodo 304, el potencial del electrodo 304 cambia. La carga que llega con cada ión que llega, ligeramente cambia el potencial del electrodo 304 de manera que los cambios del potencial del electrodo son

relativamente pequeños por carga de un ión que llega. A medida que los iones llegan al electrodo 304, los cambios de su carga pueden detectarse como corriente eléctrica. Como máxima preferencia, la detección de los cambios de carga pueden efectuarse con un electrómetro o dispositivo similar o, por ejemplo, con un convertidor de tensión de corriente apropiado. En este caso, para detectar los cambios de carga, el electrodo 304 puede ser utilizado como sensor del electrómetro, cuyos cambios de carga son detectados. Con la ayuda del convertidor de corriente - tensión, una señal de salida del electrómetro puede entonces formarse y, sobre la base de ella una señal de referencia, ya sea directamente o mediante procesamiento, por ejemplo, de una señal de tensión con respecto al potencial de tierra.

En una situación de análisis, el campo eléctrico entre los electrodos 303 y 304 de la célula de referencia puede entonces depender del tiempo, en cuyo caso, la forma de onda que describe es como máxima preferencia sinusoidal, triangular o de rampa, para proporcionar un campo eléctrico de escaneo. En la invención, no se desea restringir la forma de onda de dicho campo eléctrico a ninguna específica, sino que la forma de onda puede también ser denominada forma de onda libre de manera que pueda presentarse como una serie de términos destinados a ser formados con la ayuda de funciones exponenciales. También algunas otras formas de realización, conocidas por el experto en la materia, pueden ser utilizadas para detectar cambios de carga débiles y su conversión en una señal de corriente y / o tensión. Dicho tipo de detección de una señal de corriente y / o tensión basada en los cambios de carga, también pueden disponerse en algún otro potencial de referencia distinto respecto del potencial de tierra. También puede disponerse naturalmente de manera que los cambios de carga sean detectados a partir del electrodo 303 en un potencial, que tenga un valor absoluto elevado en relación con tierra, pero teniendo en cuenta la tensión entre los electrodos 304 y 303 sobre la formación de la señal deseada real pueden requerirse unas disposiciones especiales. En la invención, no se desea restringir la dirección del campo 305 eléctrico simplemente a las disposiciones momentáneas. En la invención, no se desea restringir la dirección del campo 305 eléctrico simplemente al caso trazado en la Figura, sino que puede utilizarse algún otro, un campo estático que presente una dirección, una amplitud, una frecuencia y / o forma de onda momentáneas.

En la Figura 3A, la cámara 200 de deriva también presenta la sección 202 de ionización como en la Figura 2. En el diagrama ilustrado en la Figura 3A, la sección de ionización está separada del resto de la cámara 200 de deriva mediante las líneas 220 y 221 quebradas. La sección 200 de ionización está sustancialmente restringida al área limitada por los electrodos 307 y 308. Los electrodos 307 y 308 han sido trazados en la Figura 3A, entre los cuales, por ejemplo, puede disponerse, por ejemplo, una descarga corona, mediante una fuente 405 de tensión controlable (Figura 4A), por ejemplo, de manera que sea posible cargar los iones 301 producidos en el gas que se desplaza en el área existente entre los electrodos 307 y 308 por un campo eléctrico. Para producir los iones 101, también puede ser utilizado un campo 306 de ionización que puede ser, por ejemplo, un campo de radiación dispuesto mediante la generación de radiación resultante de la radioactividad, un campo de radiación basado en la radiación ultravioleta y / o un campo eléctrico. Un ejemplo ilustra la dirección del campo 306 de ionización mediante una flecha, por ejemplo como una dirección de desplazamiento de la radiación; pero también dicho campo de ionización puede ser utilizado que presente unos componentes en diversas direcciones, o la dirección puede ser alguna otra dirección que la mostrada por la flecha. Cuando sea aplicable, los electrodos 307 y / o 308 pueden entonces ser sustituidos por un material o pieza que produzcan radiación, por ejemplo, una tira que contenga una sustancia radioactiva. Mediante la utilización de un cargador radioactivo y de un campo eléctrico en combinación, también es posible reducir el acceso de los llamados átomos de retroceso, determinados por la radioactividad, en las secciones situadas después de la sección de ionización en la estructura de células y para mejorar con ello la propia medición.

La Figura 3A muestra el soporte 310 que soporta el electrodo 307. Con la geometría del soporte 310 y del electrodo 307, es posible influir también en la extensión de la radiación dentro de otras partes de la cámara de deriva. El soporte 310 puede también estar conformado de manera que comprenda además unos límites de separación de la sección de ionización respecto del resto de la cámara 200 de deriva, correspondientes, por ejemplo, a la separación indicada por las líneas 220 y 221 quebradas, para restringir el efecto de ionización del cargador hasta una determinada sección de la cámara de deriva. Sin embargo el uso del soporte 310 no es necesario.

La fuente de radiación puede ser situada sobre el mismo nivel con algunos de los electrodos 304, 314, 303 y 313 relacionados a modo de ejemplo. En el primer orden de estructura de células también es posible situar la fuente 308 de radiación en el otro lado de la placa 302 que en la Figura 3A, de manera que la fuente de radiación puede quedar estructuralmente dispuesta para ser fácilmente sustituible. En este caso, la placa 302 propiamente dicha y / o la placa de control de la radiación de separación destinada a quedar fijada a ella presenta un conjunto de agujeros de los cuales al menos un agujero presenta una determinada forma, al menos un diámetro y una longitud así como un emplazamiento en relación con otros agujeros para formar un determinado patrón. La forma del agujero puede entonces ser angular, rectangular o circular, para dirigir la radiación, que se origina desde la fuente de radiación a través de dicho al menos un agujero hasta la sección de ionización, en la que el gas se está desplazando, para optimizar la tasa de dosis que resulta del gas de una manera más apropiada para la carga del gas. Con la forma de los agujeros, especialmente su longitud y sección transversal perpendicular a la dirección longitudinal y también la forma, es posible influir en la distribución de la radiación en la sección de ionización. El mismo principio puede ser aplicado a un segundo orden de estructura de células de manera que los cambios del potencial del electrodo 314 calculados por un ión que llega son relativamente pequeños. Cuando los iones llegan al electrodo 314, sus cambios de carga pueden ser detectados como corriente eléctrica. Como máxima preferencia, la detección de los cambios de carga se efectúa con un electrodo o elemento similar o, por ejemplo, con un convertidor de corriente - tensión

apropiado. En este caso, el electrodo 314 puede ser utilizado para detectar los cambios de carga cuando el sensor para el electrómetro cuyos cambios de carga son detectados. Entonces es posible formar una señal de salida de electrómetro con la ayuda o con el convertidor de corriente - tensión, y sobre la base de él o directamente o mediante la modificación de una señal de análisis, una señal de tensión en relación con el potencial de tierra. Así mismo, alguna otra disposición, conocida por un experto en la materia, puede ser utilizada para detectar los cambios débiles de carga y para convertir la señal en una corriente y / o tensión. La detección de la señal de corriente y / o tensión basada en dichos tipos de cambios de carga puede también disponerse para algún otro potencial de referencia que el relativo al potencial de tierra.

En una situación de análisis, el campo eléctrico entre los electrodos 313 y 314 pueden entonces depender del tiempo en cuyo caso la forma de onda que describe la dependencia del tiempo es como máxima preferencia sinusoidal, rectangular o de rampa, para proporcionar el campo eléctrico de escaneo. La invención no pretende restringir, la forma de onda del campo eléctrico a cualquier forma concreta, sino que la forma de onda puede también ser una llamada en forma de onda libre de manera que pueda ser presentada como una serie de términos derivables que formen una función exponencial. También puede naturalmente estar dispuesta de manera que los cambios de carga sean detectados a partir del electrodo 313 en un potencial con un alto valor absoluto con respecto a la tierra, pero al formar la señal deseada efectiva, en dicho caso teniendo en cuenta la tensión entre los electrodos 313 y 314 puede requerir disposiciones especiales. En dicho caso, así mismo algunas ventajas conseguidas por el uso de la célula de referencia pueden perderse parcialmente en la determinación de la precisión de la movilidad. La invención no está destinada a quedar restringida, la dirección del campo 315 eléctrico simplemente al caso momentáneo trazado en la Figura, sino que también puede utilizarse algún otro campo eléctrico estático así como campos eléctricos alternativos con unas dirección, amplitud, frecuencia y / o forma de ondas momentáneas.

En formas de realización de acuerdo con la invención, en la estructura de células de primer orden así como en la estructura de células del segundo orden, la dependencia de la eficiencia de la recogida de los iones sobre la tensión de electrodos entre los electrodos de las células es tomada en cuenta tanto para la célula de análisis como para la célula de referencia. En relación con los iones de identificación, la dependencia de la eficiencia de la recogida sobre la tensión entre los electrodos de la célula puede también tomarse en consideración dentro de otras células, como por ejemplo la célula delantera y / o para la célula trasera, también en una estructura de células del primer orden con una célula delantera y / o una célula trasera.

Se declara sobre el electrodo de referencia y el electrodo de análisis que, mediante la utilización de dichos electrodos, la señal de tensión se puede formar en base directamente a la carga de dicho electrodo en el potencial relativo al potencial de tierra, pero en dicho caso la posible influencia de dicho cambio, en el potencial sobre la eficiencia de recogida de los iones sobre dicho electrodo tiene que tomarse en consideración.

En base a la velocidad del gas, puede ser tomado en cuenta el momento del tiempo en el que el valor momentáneo de la señal de referencia ha sido formado con la ayuda del electrodo de referencia. En dicho caso, una interferencia de potencial que avance con el gas dentro de la célula de análisis puede eliminar en una fase a la derecha a partir de la señal utilizada para analizar la movilidad de los iones para mejorar la precisión de las mediciones.

El estado del gas que fluye sobre el área del par de electrodos de referencia puede describirse mediante varias cantidades físicas. En la Figura 3A, se ilustra el estado físico de la muestra de gas de una muestra de gas, cuando el gas llega a la sección de referencia de la estructura de células. Mediante un primer vector de estado  $Y_{sto\_i} = Y_{sto\_i}(T, RH, S_i, \mu_{xi}, r, \dots, N_i)$ , que presenta un número finito de componentes. Un conjunto de componentes del vector de estado puede entonces describirse como sigue: T = temperatura del gas o similar, RH = humedad relativa,  $S_i$  = relación de saturación para el componente i del gas,  $\mu_{xi}$  = coeficiente de absorción de masa para el tipo de radiación x con un componente i del gas, r = densidad del gas,  $N_i$  = fracción molar de las unidades estructurales de un componente i del gas. Como máxima preferencia, la secuencia forma por los componentes de dicho vector de estado es libre, esto es, los componentes del vector de estado no son dependientes entre sí. En la práctica, para medir las razones técnicas puede, sin embargo, ser necesario seleccionar también dichos componentes en la secuencia de que hay que realizar un compromiso con la libertad de la secuencia. Además de los mencionados, los componentes del vector de estado puede ser la resistividad de un componente i del gas, la viscosidad, la presión, la presión parcial, una vía libre media de una molécula de gas del componente gaseoso i en una presión y temperatura determinadas y con una fracción de una determinada composición de gas, un coeficiente de difusión y / o una movilidad mecánica de este tipo i de una molécula de gas, y la turbulencia / laminaridad del campo de flujo. Sin embargo, la invención no pretende quedar restringida a cualquier determinada combinación de dichas cantidades.

El estado del flujo del gas de muestra en la sección de análisis ha sido ilustrado mediante un segundo vector de estado  $Y_{sto\_o}$  en la Figura 3A, que es el mismo que el  $Y_{sto\_i}$  con una determinada precisión. Partiendo de la base de que los primero y segundo vectores de estado son idénticos de acuerdo con sus componentes de referencia, la corriente eléctrica detectada sobre el electrodo 314 de análisis puede ser corregida mediante una corrección destinada a formarse sobre la base de la corriente eléctrica detectada a partir del electrodo 304 de referencia, el cual puede estar formado, por ejemplo, sobre la base de la señal de referencia. Si los primero y segundo vectores de estado no son idénticos con una precisión suficiente, la diferencia puede ser tomada en cuenta mediante calibración.



Como máxima preferencia, el campo 305 eléctrico entre el par de electrodos de referencia se ha dispuesto de la misma manera que el campo eléctrico entre el par de electrodos de análisis, ambos en relación con la amplitud, la resistencia y la frecuencia, y la fase, como se muestra en la figura. No obstante, es posible desviarse de ello, si solo se sabe la forma en que la desviación con influencia de la señal de referencia y por tanto el espectro de movilidad del ión objeto de análisis de manera que la desviación puede ser tomada en consideración en la identificación de la sustancia de la muestra. En este caso, también es posible tener en cuenta las posibles influencias sobre el vector  $Y_{sto,i}$  como los avances de identificación, también de manera iterativa. Es posible también compensar, por ejemplo, las incertidumbres estructurales provocadas por la precisión de fabricación de la mecánica, utilizando dicha fuente de tensión, en la que es posible ajustar por separado la fase y la amplitud de la alimentación de la tensión de la célula, como máxima preferencia de manera independiente entre sí. Además del ajuste continuo, el ajuste puede también entenderse que signifique la regulación del límite para el área de ajuste y el establecimiento no recurrente que ocurre en la conexión del reglaje del dispositivo utilizando la estructura de células en el estado funcional, también en conexión con una calibración de la naturaleza recurrente.

En una forma de realización, los vectores  $Y_{sto,i}$  y / o  $Y_{sto,o}$  han sido almacenados en la memoria de manera que puedan ser utilizados y / o actualizados sobre la base del resultado de las mediciones en la acción de medición llevada a cabo después de la calibración efectiva. En otra forma de realización de acuerdo con la invención, el vector de estado es iterado durante la acción de medición sobre la base de los resultados para especificar el resultado del análisis.

Cuando el ión 301 procedente de la sección de ionización pasa por la cámara 200 de deriva a lo largo de la ruta 312 media del ión 301 hacia la sección de análisis y en ella dentro del alcance del campo 315 eléctrico, (315) desvía el desplazamiento del ión 301 de la ruta 312 de manera que 301 sea conducido hasta el electrodo 314 donde el ión 301 permanecerá para transportar su carga hasta el electrodo 314 como segundo ión 311 conducido hacia allí antes de que no haya tenido tiempo de transportar toda su carga hasta el electrodo 314. Cuando la carga ha sido transportada, el ión anterior puede ahora abandonar el electrodo 314 como una molécula neutra o similar o para reaccionar con la superficie, ya sea químicamente enlazándolo con él o bien, debido a las fuerzas tipo adhesivas, permanezca en alguna vacancia de alguna estructura de la superficie. Una alternativa para el ión primero es abandonar la cámara 200 de deriva con y / o lo mismo que las otras partículas de gas.

En la Figura 3A, el ión 301 ha sido marcado con una carga negativa. De acuerdo con una situación momentánea, la ruta 312 del ión en el campo eléctrico 315 ha sido trazada como dirigiéndose a distancia del electrodo 313 en la Figura 3A. El campo eléctrico se consigue entre los electrodos 313 y 314 mediante el acoplamiento de una tensión con una polaridad apropiada entre ellos. Si la carga del ión 301 estuviera opuesta en relación con una marcada en la figura y, no obstante, el electrodo 313 estuviera en un potencial más negativo que el electrodo 314, el ión 301 se desplazaría hacia el electrodo 313. Si de nuevo la dirección del campo 315 eléctrico se cambiara ahora hasta la dirección de la flecha en la figura y de nuevo hacia la opuesta, también la trayectoria del ión en él: cambios de la sección de análisis siguiendo el cambio del campo eléctrico de una manera que depende también de la movilidad eléctrica del ión 301.

El campo 315 eléctrico puede consistir en un campo eléctrico de un valor constante y / o un campo eléctrico alternante de este tipo, que presenta una determinada dirección, amplitud y frecuencia apropiadas para la finalidad apropiada de manera que, por ejemplo, los iones con una cierta movilidad pueden ser capturados sobre el electrodo 314.

En este caso, también es posible disponer una determinada duración temporal para el campo eléctrico, y modificar su duración temporal de manera que puedan llevarse a cabo diferentes tipos de condiciones de control para ser utilizados en la definición de la movilidad de los iones. La tensión entre los electrodos en el par de electrodos de referencia tiene que seguir la tensión entre los electrodos del par de electrodos de análisis de una determinada manera. Como máxima preferencia, los campos de la célula de referencia y la célula de análisis tienen la misma fase, frecuencia y amplitud, dado que los electrodos presentan similares dimensiones mecánicas. La similitud debe entonces entenderse que significa similitud con una determinada precisión en la determinación técnica, y la misma fase de manera que los retardos provocados por el flujo de gas y / o las funciones de la electrónica hayan sido tomadas en cuenta en la integración.

Una forma de realización, de acuerdo con la invención, comprende un electrodo de referencia, que ha sido desintegrado en subelectrodos. En este caso, los subelectrodos operan con arreglo al mismo control de manera que dicho control para cada subelectrodo depende, pero no necesariamente de la misma manera que el control de los subelectrodos o de algún otro electrodo de referencia desintegrado. Las subseñales separadas pueden formarse a partir de los subelectrodos los cuales pueden ser procesados separadamente y / o sumados de manera apropiada en una ase apropiada para proporcionar una suma toma en último término destinada para mejorar la precisión del análisis de movilidad.

Una forma de realización contiene dichos pares de electrodos que el par de electrodos compuesto por los electrodos 303 y 304 de referencia, los pares de electrodos de referencia, secuencialmente en la dirección del flujo de la muestra en la sección de referencia de la cámara de deriva. En este caso, los electrodos de los electrodos de referencia que operan para recibir las cargas iónicas, como por ejemplo el electrodo 304, no tienen que ser

igualmente largos en relación unos con otros en la dirección de desplazamiento de la muestra, sino que pueden también tener longitudes diferentes y / o formas diferentes incluso anchuras diferentes. En la ventaja puede entonces conseguirse mediante la modificación de las condiciones eléctricas utilizadas para determinar la movilidad.

5 Una forma de realización ventajosa contiene dicho par de electrodos como el par de electrodos compuesto por dos electrodos 313 y 314 de análisis, los pares de electrodos de análisis, secuencialmente en la dirección del flujo de la muestra en la sección de análisis de la cámara de deriva. En este caso, los electrodos de los electrodos de análisis que operan para recibir las cargas iónicas, por ejemplo el electrodo 304, no tienen que ser igualmente largos en relación unos con otros en la dirección de desplazamiento de la muestra sino que pueden ser de diferentes longitudes y / o de diferentes formas o incluso de diferentes anchuras.

10 Sin embargo, puede establecerse que las propiedades eléctricas del par de electrodos de referencia y del par de electrodos de análisis tienen que ser idénticas con una determinada precisión para obtener el mejor beneficio posible del uso de los electrodos de referencia. De acuerdo con la idea inventiva, sin embargo, es posible también utilizar pares de electrodos de referencia no idénticos y pares de electrodos de análisis, pero en este caso, las diferencias en sus propiedades eléctricas provocadas por el carácter no idéntico son de tal naturaleza que pueden ser tomadas en consideración con una precisión determinada al formar los pares de electrodos de referencia y / o de análisis. A modo de ejemplo de dichas posibles diferencias entre los pares de electrodos, se otorga la distancia entre los electrodos del par de electrodos, su forma y tamaño y también el material, especialmente el material de superficie. El material de superficie también desempeña un importante papel cuando las propiedades eléctricas de diferentes electrodos son evaluadas en un largo intervalo de tiempo. Es decir, las superficies de los electrodos, por ejemplo, cuando están fabricados en metal, tienen una tendencia a formar compuestos con determinados componentes de la muestra de gas de manera que las propiedades de conductividad puedan cambiar sobre las superficies de los electrodos junto con el tiempo. Así mismo, en algunas condiciones de uso especialmente desventajosas, las sustancias particuladas pueden encontrar su camino en una forma u otra en algunas "electis" provocadas por la no identidad son de tal naturaleza que pueden ser tomadas en consideración con una determinada precisión al formar los pares de electrodos de referencia y / o análisis. Como un ejemplo de dichas posibles diferencias entre los pares de electrodos, se ofrece la distancia entre los electrodos del par de electrodos, su forma y tamaño y también el material, especialmente el material de superficie. El material de superficie desempeña un importante papel cuando las propiedades eléctricas de diferentes electrodos son evaluadas en un determinado periodo de tiempo largo. Es decir, las superficies de electrodo, por ejemplo, cuando están fabricadas en metal, tienen una tendencia a formar compuestos con determinados componentes de la muestra de gas de manera que las propiedades de conductividad pueden cambiar sobre las superficies de los electrodos junto con el tiempo. Así mismo, en algunas condiciones de uso especialmente desventajosas, las sustancias particuladas pueden encontrar su camino en una forma u otra sobre algunas superficies de manera que, al depositarse sobre éstas, las sustancias particuladas puedan también cambiar las propiedades de conductividad de la superficie de los electrodos, sobre las cuales se asientan.

### 35 **B. Segunda forma de realización ventajosa**

La Figura 3B divulga un ejemplo de una segunda forma de realización ventajosa de acuerdo con la invención, como una estructura 300 de células de segundo orden. En la Figura 3B, está esbozada con una línea quebrada de cierre, el área la cual en su mayor parte sustancialmente contiene una estructura 200A de células del primer orden de acuerdo con la Figura 3A, estructura de células que sin embargo se desvía en su geometría de la estructura de células mostrada en la Figura 3A con respecto a la disposición de ionización, estando la sección de ionización, no obstante, dispuesta sustancialmente entre la sección de referencia y la sección de análisis lo mismo que en la Figura 2. También puede manifestarse a la estructura 200A de células de la Figura 3A difiere de la estructura 300 de células de la Figura 3B con respecto a la placa divisora, que se indica con los números de referencia 344 y 343, y en la que la parte 344 se refiere a la sección uniformemente cerrada de dicha placa divisora, y la parte 343 a dicha sección de la misma placa divisora, que está provista de una abertura o de varias aberturas. La parte 343 de la placa divisora con aberturas está, como máxima preferencia, dispuesta en un par de electrodos, conteniendo el par de electrodos un primer electrodo 303, 313, 323, 333 y un segundo electrodo 304, 314, 314, 334. La placa divisora funciona para distribuir el flujo de la estructura de células de segundo orden en partes, hacia la una de las cuales el efecto de ionización se dirige y a la otra de las cuales no se dirige. Con el diseño de la placa divisora es posible influir en el perfil del flujo de gas. La placa divisora puede ser plana, pero puede presentar un determinado diseño en una determinada para para formar el perfil del flujo de gas; sin embargo, al final, para optimizar el análisis de movilidad. En este caso, se puede obtener una ventaja mediante el diseño, especialmente en el lugar de la abertura de entrada y / o la entrada de la sección de ionización, o en otros lugares en los que la geometría y con ella el perfil del flujo de gas pueda cambiar. Por ejemplo, la placa divisora puede estar provista con un diseño apropiado para la sección de ionización para conseguir un flujo de entrada suficiente. También se puede manifestar que es posible utilizar los diferentes diseños de la placa divisora para influir en la mezcla de gas ya sea de una manera de equilibrado o promotora. El diseño de la placa divisora puede también ser utilizado para influir en la calidad del flujo en las inmediaciones de la sección formada de la placa divisora, ya sea o bien turbulenta, laminar o en un régimen de transición entre ellas.

60 La parte 344 cerrada de la placa divisora está, como máxima preferencia, dispuesta en la sección de ionización para impedir el efecto de ionización sobre la parte del gas de muestra que presiona a través de la cámara 200 de deriva a lo largo de su parte 342 más allá de la sección de ionización. Si el campo 306 de radiación es utilizado para

conseguir la ionización, el material y / o la resistencia del material de la placa divisora entonces se seleccionará de forma máximamente ventajosa de acuerdo con los componentes del campo 306 de radiación de manera que el efecto de la ionización se reduzca al mínimo en la parte 344 de la placa divisora encarada hacia la cámara 200 de deriva y de esta forma quedará restringida a la parte 341 con respecto a su determinado volumen.

5 De manera que la unidad 210 estructural del gas que se desplaza con el flujo 100 de la muestra de gas que entra en la estructura de células a través de la entrada 304 podría modificar el ión 301 a su debido tiempo, al llegar hasta la sección de ionización restringida por las líneas 220 y 221 quebradas, la unidad 210 tiene que desplazarse sobre ese lado de la parte 344 de la placa divisora dentro de la cámara 200 de deriva que se indica mediante el número de referencia 231 al menos en el ionizador. La parte 344 de la placa divisora puede presentar el electrodo 308 integrado en su estructura, o la propia parte 344 de placa puede actuar como el electrodo para generar el campo eléctrico. La ionización se puede basar en una descarga corona. En este caso, para mantener la descarga corona con la ayuda de un campo eléctrico, la sección de ionización incorpora, como máxima preferencia, al menos dos electrodos 307 y 308, produciéndose la descarga corona entre dichos electrodos debido al campo eléctrico entre ellos cuando la resistencia del campo eléctrico es generada por la diferencia de potencial suficiente entre los electrodos 307 y 308.

10 En la estructura de células de la Figura 3B, la cámara 200 de deriva está limitada por la parte 322 planar y por el plano 202. La parte 302 puede formarse de acuerdo con la figura, en cuyo caso puede presentar unas aberturas para posibilitar un cierto diseño del canal de flujo. El soporte 318 está conectado a la parte 322 planar trazada en la figura para soportar la placa divisora que incluye las partes 323 y 344. Para separar dicha placa divisora de la parte 302 perteneciente a la estructura de células de la estructura de células de la Figura 3B, presenta una parte 317 de soporte. Las partes pueden, como máxima preferencia, estar conformadas para suministrar un canal de flujo de gas para la entrada 204 y la salida 205 del flujo 100 de gas de manera que también la parte 354 de pared del canal pueda ser utilizada para la conformación. La sujeción de los electrodos en la Figura 3B, pueden ser utilizados dichos materiales aislantes en la selección de materiales, de forma que la resistividad, especialmente la resistividad de la superficie de la cual es estable y, como máxima preferencia, lo más elevada posible para eliminar corrientes de fuga en el intervalo operativo eléctrico de los electrodos.

15 La placa divisora con las partes 343 y 344 pueden estar fabricadas, por ejemplo, en acero inoxidable, capton, o PTFE. Un posible material aislante puede ser acero inoxidable revestido con un revestimiento de nitruro de titanio. Está especialmente indicado en aplicaciones técnico-espaciales, en cuanto es inerte y eléctricamente estable. El uso del campo eléctrico de la sección 202 de ionización puede requerir que el electrodo 308 sea aislado de la placa divisora. Tras la utilización del material aislante en la placa divisora, el electrodo 308 puede ser fijado directamente a ella. La Figura 3B muestra un par de electrodos, un par de electrodos de campo delantero, que comprende los electrodos 323 y 324 para formar un campo delantero específico. Los electrodos del área del par de electrodos del campo delantero pertenecen a la célula delantera. La función del campo delantero de la célula delantera es eliminar las partículas portadoras de carga y / o iones del gas de muestra que sean inapropiadas para el análisis de movilidad de los iones de manera que no incidan de forma más profunda en el flujo de dirección para obstaculizar la carga y de esta forma también la formación del espectro de movilidad. Así mismo, el contraelectrodo 3254 del campo delantero puede ser utilizado como electrodo de medición, y la señal obtenida del mismo directamente o la información que se forme sobre la base de aquél puede ser utilizada en la medición efectiva de gas y en la identificación de los iones.

20 La Figura 3B también muestra un segundo par de electrodos, un par de electrodos de campo traseros, compuestos por el electrodo 333 y el electrodo 334, los cuales pertenecen a la célula trasera. La finalidad del par de electrodos de campo trasero de la célula trasera consiste en proporcionar un campo eléctrico, el campo trasero, antes del electrodo de análisis y detrás de él, y para posibilitar la medición en tiempo real de la tasa de gas con su ayuda. Dado que la eficiencia de recogida del par de electrodos de análisis depende de la tensión entre sus electrodos, es posible que parte de los iones no se agreguen sobre el par de electrodos de análisis. Cuando la tensión está acoplada entre los electrodos del par de electrodos del campo trasero, los iones que no han sido agregados al electrodo de análisis pueden ser recogidos con la ayuda de los electrodos del campo trasero. El campo eléctrico generado por el par de electrodos de análisis reales puede variar, por ejemplo, de forma sinusoidal. En este caso, la resistencia del campo y / o la frecuencia del campo trasero puede, como máxima preferencia, estar unidas a las cantidades respectivas de la tensión de análisis y, como máxima preferencia, la señal de referencia puede también ser utilizada para formar la señal obtenida procedente del campo trasero, la señal del campo trasero. La agregación de iones sobre el electrodo del campo trasero genera cambios de la carga en él de manera que la señal de campo trasero puede formarse a través del electrodo 344 de campo trasero analógicamente de manera similar a la señal de análisis formada a partir del electrodo 314 de análisis. La forma de la señal de campo trasero puede diferir de la señal de análisis, por ejemplo, debido a la distorsión y / o el desplazamiento de fase. Sobre la base de este desplazamiento de fase, es entonces posible determinar la tasa de gas comparando determinadas formas de onda de la señal de análisis y la señal de campo trasero entre sí. En este caso, la forma de onda de una señal de análisis que se produce en un intervalo de tiempo determinado presenta un determinado retardo, lo que depende del caudal de gas, antes de que la respectiva forma de onda pueda ser observada desde el electrodo de campo trasero en la célula trasera en un momento posterior de tiempo. Por ejemplo, una determinación del retardo en base a una función de autocorrelación puede entonces utilizarse. En este caso, el caudal del flujo 100 de gas puede ser medido en tiempo real junto con la medición de los iones. Así mismo, la señal de campo trasero puede ser procesada, por ejemplo, con un amplificador de la medición, el cual, sin embargo, no ha sido trazado en la Figura 3B. Tampoco la

figura muestra otros amplificadores (amplificadores o elementos similares requeridos para amplificar y / o procesar la señal de análisis y la señal de referencia) y / o fuentes de tensión, ni los medios requeridos para controlar estos y otros medios utilizados, por ejemplo, para el filtrado de las señales.

5 En la estructura de células de acuerdo con una forma de realización de la invención, la geometría y el tamaño del par de electrodos del campo trasero se selecciona, como máxima preferencia, sobre la base de la eficiencia de recogida del par de electrodos de análisis y de la diferencia de fase, y del error de mediciones permisible en él.

En la estructura de células de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, un electrodo de campo trasero es un aparte del electrodo de análisis desintegrado para que también el campo trasero puede ser utilizado en la identificación.

10 En la medición de la tasa de gas efectuada con la ayuda del par de electrodos del campo trasero, se obtiene la ventaja en relación con técnicas basadas en la diferencia de presión y en las mediciones del flujo de la masa, por ejemplo, porque el procedimiento en relación con las técnicas basadas en la diferencia de presión y en las mediciones del flujo de la masa, por ejemplo, porque el procedimiento que utiliza el electrodo de campo trasero no depende de la densidad y por tanto la humedad del gas de la muestra y / o la concentración del gas de la muestra  
15 como en los procedimientos basados en las mediciones del flujo de la masa y la diferencia de presión.

En el siguiente ejemplo, se examina la operación de la célula de acuerdo con la Figura 3B. El gas de la muestra es tomado junto con la cámara 200 de deriva dentro del alcance del referido par de electrodos de referencia y, de esta manera, con respecto al campo eléctrico entre los electrodos de dicho par de electrodos. El flujo de gas así mismo  
20 pasa la sección de ionización (la sección de la cámara 200 de deriva en la parte 341 limitada entre las extensiones de las líneas 220 y 221 quebradas) de manera que el gas es ionizado de una manera determinada lo que se determina por las propiedades de la fuente de ionización, el cargador. Cuando el flujo de gas avanza hacia el lugar del par de electrodos de análisis en dirección al campo eléctrico entre los electrodos del par de electrodos, los iones generados pueden ser analizados con la ayuda del campo eléctrico formado por el par de electrodos de análisis.

Con una placa divisora provista con las partes 343 y 344, es posible realizar la estructura de células de una segunda  
25 forma de realización ventajosa de acuerdo con la invención, de acuerdo con la segunda estructura de células de segundo orden pero con una estructura mecánica sencilla. En este caso, el flujo de gas que pasa sobre el lado de la placa 341 divisora encarada hacia la parte de carga de la sección de ionización es cargado, como también la parte del flujo de gas que pasa sobre el otro lado 342 de la placa divisora no es cargado. La porción del flujo de volumen del gas cargado con respecto al flujo del volumen del gas no cargado puede entonces ser optimizada para que sea  
30 la más ventajosa para la precisión de la medición mediante la colocación de la placa divisora a una distancia apropiada entre las placas 302 y 322, sustancialmente en su dirección. En este caso, las partes 317 y 318 de la Figura 3B están dispuestas para que se correspondan con las diferentes geometrías de medición con una relación diferente del volumen de gas cargado con respecto al volumen del gas no cargado. Entonces también es posible efectuar las dimensiones de la cámara 200A disponibles y con ello ajustables. Las partes 317 y 318 pueden  
35 entonces también estar compuestas por varias partes, formando estas partes un determinado conjunto de sintonización para optimizar la dimensión de la estructura de células para una medición de gas determinada. Con la placa divisora también es posible reducir al mínimo las interferencias mecánicas del flujo en cuanto al flujo de gas.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, la placa divisora con las partes 343 y 344 puede estar provista de unos medios para acoplar la tensión entre la placa divisora y una parte del potencial de referencia -  
40 por ejemplo el potencial de tierra - de manera analógica, dado que una puerta de un tubo de radio de tipo de triodo, en cuyo caso la tensión que debe ser acoplada a la placa divisora puede ser utilizada para controlar el desplazamiento de los iones a través de las aberturas de la placa divisora con respecto a un electrodo de análisis de manera similar a la tensión de puerta de un tubo de radio que sea utilizado para controlar el flujo de electrones entre el ánodo y el cátodo.

#### 45 **C. Otras diversas formas de realización ventajosas**

La Figura 4A presenta un diagrama, en el que un dispositivo 400, un dispositivo 400 de medición de gas, de acuerdo con una forma de realización de la invención se muestra a modo de ejemplo. Este presente una estructura 200A de células que se muestra en la Figura 3A. El dispositivo 400 de medición de gas puede también presentar la estructura  
50 300 de células de acuerdo con la Figura 3B. Dicho dispositivo de medición de gas se ilustra en la Figura 4B. El dispositivo 400 de medición de gas puede también presentar una pluralidad de estructuras de células, en las que cada estructura de células es a continuación optimizada para detectar la movilidad de los iones dentro de un determinado margen de movilidad entre una determinada movilidad mínima y una movilidad máxima. Utilizando varias estructuras de células en paralelo, es entonces posible cubrir un margen de movilidad más ancho que utilizando una estructura de una única célula. El precio a pagar es entonces que el número del control de otros  
55 dispositivos necesarios que incrementa y / o el control resulta más complicado. En este caso, el dispositivo puede presentar estructuras de células de uno u otro tipo o de ambos tipos para la optimización del margen de movilidad. Por ejemplo, una de las estructuras de células que van a ser utilizadas en paralelo puede estar dispuesta para identificar iones positivos y una segunda para identificar iones negativos. Puede también manifestarse que mediante la utilización de varias estructuras de células en paralelo en el dispositivo de medición, se puede incrementar la

redundancia del dispositivo de medición, lo que resulta de utilidad frente a situaciones de avería. Así mismo, con el dispositivo de varias estructuras de células es posible llevar a cabo mediciones, en las que sea necesario poner en fase el análisis de movilidad de los iones para identificar determinadas sustancias sin, por ejemplo, tener que aclarar la cámara entre análisis, lo que sería necesario, por ejemplo, con un dispositivo provisto de una estructura de célula única en una situación respectiva. Así mismo, es posible medir tanto los iones positivos como los negativos de manera simultánea a partir sustancialmente del mismo entorno.

Las marcas trazadas en la Figura 4A en un dispositivo 400 de medición de gas de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención tienen la estructura 200A de estructura de células de primer orden de acuerdo con la Figura 3A formadas por un condensador de aspiración. En este caso, las marcas de la Figura 4A de la estructura de células presentan la misma célula 411 de referencia, la sección 410 de ionización y la célula 409 de análisis, en dicho orden en la dirección de avance de la muestra de gas a lo largo de la cámara de análisis.

Como ejemplo de una forma de realización ventajosa de la invención, con las marcas trazadas en la Figura 4B, el dispositivo 400, presenta una estructura 300 de células de segundo orden de acuerdo con la Figura 3B formadas por un condensador de aspiración, presentando con ello también la estructura de células una placa divisora. En este caso, de acuerdo con las marcas de la Figura 4B hay una célula 411 de referencia, la sección 410 de ionización y la célula 409 de análisis, en dicho orden en la dirección de avance de la muestra de gas a lo largo de la cámara de análisis. Sin embargo, la estructura de células del dispositivo 400 de la Figura 4B tiene entonces una célula 414 delantera antes de la célula de referencia. La célula delantera es entonces, como máxima preferencia, realizada con la ayuda de un par de electrodos de campo delantero compuesto por el electrodo 323 y el electrodo 324 como se muestra en conexión con la estructura 300 de células de la Figura 3B. En el ejemplo de la Figura 4B todavía la célula 415 trasera se ha mostrado como parte de la estructura de células, situada después de la célula 409 de análisis en la dirección del flujo de la muestra de gas. La célula trasera, entonces, es realizada, como máxima preferencia, con la ayuda del par de electrodos del campo trasero que comprende el electrodo 333 y el electrodo 334, como se muestra en conexión con la estructura 300 de células de la Figura 3B. Con la ayuda del electrodo de campo trasero es posible determinar la tasa media del flujo 100 de gas.

La célula delantera y / o la célula trasera pueden también ser eliminadas de dicha estructura de células de segundo orden, que se ilustra en la Figura 3B. En este caso, no se consiguen las ventajas ofrecidas por la célula extraída de la estructura de células y con ello del dispositivo, pero para contrarrestar esta circunstancia, la estructura de células, en sí misma es más sencilla, de manera que, por otro lado, se puede ahorrar espacio en el dispositivo 400.

El dispositivo 400 de medición de gas, de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, incorpora el microprocesador 406 para mantener y controlar el análisis de su dispositivo 400 y otras funciones para el procesamiento de las señales obtenidas a partir de los electrodos de referencia y de análisis. Así mismo, el dispositivo 400 puede incorporar unos medios específicos para el procesamiento de la señal obtenible con la ayuda de un electrodo del par de electrodos de los campos delantero y / o trasero de la estructura 300 de células, siendo el medio más preferente programático.

En las Figuras 4A y 4B, se muestra el amplificador 412 para amplificar la señal procedente de la célula 411 de referencia; en los ejemplos de las Figuras, el amplificador puede ser controlado por el microprocesador 406. En las figuras, el amplificador 422 ha sido también trazado conectado con la célula 409 de análisis. Sin embargo, un amplificador puede también estar conectado a la célula 414 delantera y / o a la célula 415 trasera trazada en la Figura 4B para amplificar una señal y / o para procesar las señales disponibles, aunque dichas señales no se muestran en la Figura 4B. En este caso, el amplificador en cuestión puede, como máxima preferencia, ser controlado por el microprocesador 406, al menos en parte.

Los amplificadores 412 y 422 han sido trazados conectados al medio 407 comparador, que también está en contacto con el microprocesador 406. El medio 407 comparador puede incorporar varias entradas, por ejemplo, una para cada señal obtenible del electrodo de una célula. El medio 407 comparador puede también comprender unos medios de procesamiento de señales para el procesamiento de una señal entrante, los cuales, como máxima preferencia, han sido dispuestas en último término para optimizar la identificación de los iones. El medio 407 comparador está en contacto con el microprocesador 406 para alimentar la señal de análisis que atraviesa el medio comparador hasta el microprocesador para las acciones que deben ser desarrolladas con aquél.

En las Figuras 4A y 4B hay un amplificador 412 trazado conectado al medio 407 comparador, y una conexión bidireccional hacia el microprocesador 406 de manera que una señal de referencia puede obtenerse directamente del amplificador 412 hasta el microprocesador 406 adecuadamente amplificada y formada en forma digital en cuanto una salida de su amplificador 412 incorpora el necesario convertidor de análogo a digital. La señal de referencia puede obtenerse en el microprocesador 406 también a través del medio 407 comparador. Respectivamente, también una señal originada a partir del electrodo de alguna otra célula 409, 410, 414, 415 puede ser amplificada y encaminada, cuando sea necesario, directamente al microprocesador 406 de forma digital o la señal puede ser encaminada a través del medio 407 comparador, por ejemplo, para conectar la señal a otras señales o partes de estas de manera concreta.

A partir de cada amplificador, con el cual una señal destinada a ser obtenida de una célula 409, 410, 411, 414, 415 es amplificada, pero de las que solo los amplificadores 412 y 422 han sido trazados en las Figuras 4A y 4B, puede disponerse una conexión con una entrada separada en el medio 407 comparador. Por ejemplo, el medio 407 comparador puede presentar una entrada analógica y una salida digital. En este caso, un procesador 406 puede ser  
 5 utilizado para controlar las funciones del medio 407 comparador para procesar la señal, lo cual puede llevarse a cabo también de forma programática en el microprocesador cuando sea aplicable para ahorrar espacio y / o componentes.

El microprocesador 406 y algún medio software que lo opere pueden ser entonces utilizados para analizar la señal de análisis, para procesarla, por ejemplo, mediante filtrado y para formar el espectro de movilidad de los iones.  
 10 Sobre la base del espectro de movilidad, se puede identificar el tipo de iones que se incorporan en el espectro de movilidad. Como máxima preferencia, el microprocesador 406 también incorpora una conexión a algún medio de memoria para ahorrar programas necesarios, parámetros de control y / u otros datos utilizados en la identificación, aunque los ejemplos de las Figuras 4A y 4B no muestran separadamente la memoria del dispositivo 400. Como máxima preferencia, la identificación de los iones basada en los datos bibliotecariados, que pueden formar una base  
 15 de datos, que puede ser, por ejemplo, una base de datos relacional.

En el dispositivo 400, de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, se dispone también el medio 404 transmisor - receptor para controlar la operación de análisis y, de modo preferente, también una antena 403 o similar para mantener la conexión de control funcional entre el dispositivo 400 y el dispositivo 401 que lo controla y / o el operador. En este caso, el microprocesador 406 está, como máxima preferencia, conectado también  
 20 al medio 404 transmisor - receptor para que sea posible la transmisión de datos justo entre ellos.

En las Figuras 4A y 4B se ha trazado una estación móvil como dispositivo 401 de control, pero puede también ser algún otro dispositivo de radio, por ejemplo un radiotelescopio en aplicaciones técnicas espaciales, o un transmisor de infrarrojo. En este caso, el mensaje 402 destinado a desplazarse entre el dispositivo 400 de medición de gas y su dispositivo 401 de control puede comprender un impulso para controlar el dispositivo 400 de medición de gas o,  
 25 como una respuesta a un impulso, una información sobre los resultados de la medición y / o el estado del dispositivo 400 de medición de gas que debe ser recibido, por ejemplo, con el dispositivo 401. Un impulso puede entonces ser utilizado para comandar el dispositivo 400 para establecer determinados valores para las cantidades que influyan en la operación de análisis como respuesta a dicho impulso. Dichas cantidades, como la tensión entre los electrodos del par de electrodos de una determinada célula, su forma de onda y / o la frecuencia pueden ofrecerse a modo de  
 30 ejemplo.

En la Figura 4A, se ha mostrado que el microprocesador 406 está en contacto con el medio de control en las fuentes 405 y / o 413 de tensión, y en la Figura 4B, en las fuentes 423 y / o 425 de tensión. En este caso, un medio de control el cual, como máxima preferencia, está en la fuente 405, 413, 423, 425 de tensión como parte suya, puede estar dispuesto para comandar una o varias partes de la estructura de células; por ejemplo, la célula 411 de  
 35 referencia, la sección 410 de ionización, la célula 409 de análisis, la célula 414 delantera y / o la célula 415 trasera de acuerdo con los controles del microprocesador 406. Las fuentes 405, 413, 423, 425 de tensión utilizadas en las células y / o en la sección de ionización para formar las necesarias tensiones comprenden, como máxima preferencia, dicho medio de control. Cada medio de control incorpora el número necesario de entradas para controlar las tensiones de salida de una determinada fuente de tensión. La polaridad de la tensión de salida de una determinada fuente de tensión, su tensión nominal, amplitud, forma de onda y / o frecuencia son como máxima  
 40 preferencia controlables de una forma independiente de acuerdo con la necesidad de la célula en cada estructura de células para hacer posible la fiabilidad de un determinado nivel para la identificación de los iones.

En la Figura 4B, la fuente 423 de tensión está trazada presentando un número diferente de salidas implementadas para la alimentación de partes de la estructura de células a partir de la fuente 413 de tensión en la Figura 4A. En la  
 45 Figura 4B, la fuente 425 de tensión está trazada para presentar un número diferente de salidas a partir de la fuente de tensión de la Figura 4B implementadas para la alimentación de partes de la estructura de células. Debido a ello, los números de referencia de las fuentes de tensión son diferentes entre las Figuras 4A y 4B, aunque las fuentes de tensión en cuanto tales no presentarían ninguna otra diferencia.

El dispositivo 400 de medición de gas también puede regularse para transmitir datos relativos a su propio estado y / o enviar los resultados del análisis, y para utilizar una determinada forma de complicaciones para enviarlas. El dispositivo puede ser un dispositivo destinado para quedar instalado de manera fija en un laboratorio, un dispositivo apropiado para campo a través y / o un dispositivo portátil destinado a ser utilizado sobre la Tierra para la  
 50 identificación de determinadas sustancias gaseosas. El dispositivo también puede estar dispuesto para la identificación de gases en minas, túneles, una cosmonave espacial, un submarino o algún otro espacio, por ejemplo, en un laboratorio o en una campana contra humos, en las que la composición de los gases tiene importancia.

La Figura 5 ilustra un procedimiento de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención para identificar la movilidad eléctrica de los iones del gas portador con la ayuda de campos eléctricos. En este caso, un primer campo eléctrico se forma entre un primer electrodo de referencia y un segundo electrodo (500A) de referencia, y un segundo campo eléctrico se forma entre un primer electrodo de análisis y un segundo electrodo  
 60 (500B) de análisis.

Después de que se han formado los campos eléctricos, una muestra de gas es tomada (501) en el procedimiento, muestra de gas que es procesada (502), por ejemplo, para eliminar partículas pero también pueden ser retirados del mismo iones pesados o ligeros, los cuales en cuanto tales pueden tener una influencia perjudicial sobre la precisión del análisis y / o la estructura de las células propiamente dichas. Las partículas que deben ser retiradas pueden ser de material sólido y / o líquido. La formación de los campos eléctricos puede también ser interpretada de manera que un campo eléctrico sea modificado de un primer estado a un segundo estado o diferente de dicho primer estado. Así mismo, como máxima preferencia, como un procedimiento continuo, pueden producirse varias fases continuadas al menos de forma parcialmente simultánea.

En el procedimiento, el gas de muestra es primeramente dirigido hacia la célula de referencia para producir una señal de referencia, el gas de muestra es cargado para ser eléctricamente cargado en dicha sección de ionización para proporcionar una determinada carga eléctrica a una determinada parte relativa del número de unidades estructurales del gas de muestra, y cuando el gas de muestra fluya hasta la célula de análisis después de la sección de ionización, los iones del gas de muestra son analizados, en base a su movilidad eléctrica.

El gas de muestra es analizado (503) para producir una primera señal, por un lado, sobre un electrodo de referencia y, por el otro, para formar una segunda señal sobre un electrodo de análisis, sobre la base de los cambios de la carga en el electrodo de referencia y en el electrodo de análisis. Así mismo, la carga del gas de muestra en la sección de ionización se refiere al análisis, estando la sección de ionización situada entre la sección de referencia y la sección de análisis. Las primera y segunda señales mencionadas son procesadas (504) para generar una señal procesada, sobre cuya base se proporciona un espectro de movilidad, que se utiliza en la identificación (505) del ión. Por ejemplo, puede utilizarse un algoritmo de desconvolución apropiado en la identificación. La identificación también puede basarse en los datos incluidos en una biblioteca o en una base de datos similar del espectro de movilidad. Así mismo, el espectro de movilidad que debe ser formado sobre la base de la señal procesada pueden ser transmitidos directamente o bien antes o después de la identificación, sobre la base de una conexión de transmisión de datos funcional, por ejemplo por medio de un radio. También es posible enviar simplemente la señal procesada para llevar a cabo la propia identificación de una manera desintegrada, por ejemplo, por fuera del medio o de un dispositivo similar de procesamiento de la señal. El análisis desintegrado puede ser ventajoso, por ejemplo, en una aplicación de técnica espacial o en un caso en el que la propia estructura de células esté o bien alejada y / o en un espacio cerrado para analizar sustancias peligrosas.

En un procedimiento de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, el material con forma de partículas sólidas y / o líquidas puede ser retirado por vaporización. En este caso, la temperatura de la estructura de las células tiene que mantenerse constante para que todo el material que llegue a la célula de análisis de la estructura de células esté, de modo preferente, en fase gaseosa. Para reducir los cambios ocasionados por las partículas sobre las superficies de los electrodos, por ejemplo, al menos la célula de análisis puede ser aclarada con un gas neutro de partículas libres, por ejemplo, en una medición cíclica en la que el gas de muestra sea medido durante parte del tiempo y aclarado durante parte del tiempo.

Como ejemplo de las dimensiones diferentes de la estructura de células de acuerdo con la forma de realización de la invención, puede manifestarse que la altura de la cámara de deriva de la estructura de células, con referencia a la distancia entre los electrodos del par de electrodos (por ejemplo, 313 y 314) es de aproximadamente de 0,1 a 10 mm para una cámara de deriva con una estructura de células de segundo orden de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención. Con la cámara de segundo orden, la placa de distribución se sitúa, como máxima preferencia en una distancia de entre 0,05 y 9,95 mm de un electrodo de análisis. En la estructura de células de acuerdo con una forma de realización ventajosa de la presente invención, el caudal de gas es de aproximadamente de 0,1 a 10,1 / min. La selección detallada del caudal depende del flujo de los iones, de las dimensiones geométricas de la estructura de células y / o del dispositivo en general, y de la bomba necesaria para mantener el flujo. La Tabla 1 muestra ejemplos de los parámetros de uso para algunas formas de realización ventajosas de acuerdo con la invención. La tabla no mencionada una forma de onda libre, la cual puede estar presente con la ayuda de una función exponencial de las señales combinándolas.

**Tabla 1.** Ejemplos de los parámetros de uso de algunas formas de realización ventajosas de acuerdo con la invención para estructuras de células de primero y / o segundo orden

Tipo estructura de células	El campo eléctrico de la célula			
	Frecuencia (Hz)	Forma de Onda	Amplitud ( V )	Componente de tensión directa ( V )
Célula delantera	0 o 1 - 1000	cc o senoide, triangular, de rampa	12	12 o 0 (cuando la señal no es de cc)

## ES 2 676 524 T3

(continuación)

Célula de referencia	1 - 1000	sinusoide, triangular, de rampa	12	0
Célula de análisis	1 - 100	sinusoide, triangular, de rampa	12	0
Célula trasera	0 o 1 - 100	cc o sinusoide, triangular, de rampa	12	12 o 0 (cuando la señal no es de cc)



**REIVINDICACIONES**

- 1.- Una estructura (200A, 300) de células para la identificación de sustancias en un gas de muestra fluente, en base a la movilidad iónica, estructura de células que comprende
- un canal (200) de flujo para controlar el flujo de gas,
- 5 una sección (202, 410) de ionización dispuesta para ionizar el gas de muestra mediante un campo (306) de ionización, una célula (203, 409) de análisis dispuesta para formar una señal de análisis relacionada con el gas de muestra ionizado por un segundo campo (315) eléctrico, una célula (201, 401) de referencia dispuesta para formar una señal de referencia relativa al gas de muestra mediante un primer campo (305) eléctrico, un medio de (406) de procesamiento de señales
- 10 en la que la célula de referencia, la sección de ionización y la célula de análisis están situadas por este orden en una dirección de un flujo del gas de muestra en el canal de flujo y
- en la que el medio de procesamiento de señales está adaptado para determinar un espectro de movilidad de iones procedente del gas de muestra sobre una base de las señales de referencia y análisis.
- 15 2.- La estructura de células de la reivindicación 1, en la que la estructura de células comprende una célula (414) delantera antes de la célula de referencia o una célula (415) trasera después de la célula de análisis en la dirección del flujo de gas.
- 3.- La estructura de células de la reivindicación 1, en la que una estructura (303, 304) de electrodos de la célula de referencia es similar a una estructura (313, 314) de electrodos de la célula de análisis.
- 20 4.- La estructura de células de la reivindicación 1, en la que cada célula entre la célula delantera, la célula de referencia, la célula de análisis y la célula trasera comprende un par de electrodos que presenta un primer electrodo (303, 313, 323, 333) y un segundo electrodo (304, 314, 324, 334).
- 5.- La estructura de células de la reivindicación 4, en la que el primer electrodo o el segundo electrodo es bipartito de manera que presenta una primera parte del electrodo y una segunda parte del electrodo.
- 25 6.- La estructura de células de la reivindicación 5, en la que la primera parte del electrodo está dispuesta para proporcionar un primer campo eléctrico que comprende un valor de pico, dirección o frecuencia repetido.
- 7.- La estructura de células de la reivindicación 6, en la que la segunda parte del electrodo está dispuesta para proporcionar un segundo campo eléctrico que es diferente de dicho primer campo eléctrico.
- 30 8.- La estructura de células de la reivindicación 1, en la que presenta una placa de separación en el canal de flujo para dividir el canal de flujo en dos partes paralelas con el canal de flujo, siendo las partes una primera parte (341) y una segunda parte (342).
- 9.- La estructura de células de la reivindicación 8, en la que la sección de ionización está en la primera parte del canal de flujo para limitar el efecto de ionización dentro de una parte del volumen de dicha parte (341) del canal de flujo.
- 35 10.- La estructura de células de la reivindicación 8, en la que una parte (343) de la placa de separación se encuentra entre el primer electrodo y el segundo electrodo.
- 11.- Un dispositivo (400) de medición de gas que comprende una estructura de células de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 12.- Un procedimiento de identificación de sustancias de un gas de muestra fluente, en base a la movilidad iónica por medio de una estructura (200A, 300) de células de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que comprende
- 40 un canal (200) de flujo para controlar el flujo de gas,
- una célula (201, 411) de referencia,
- una sección (202, 410) de ionización, una célula (203, 409) de análisis, y un medio (406) de procesamiento de señales, en el que la estructura de células, la estructura de referencia, la sección de ionización y la célula de análisis están situadas por dicho orden en una dirección de un flujo del gas de muestra dentro del canal de flujo,
- 45 en el que el procedimiento comprende
- la formación de una señal de referencia relacionada con el gas de muestra mediante un primer campo (305) eléctrico en una célula (201, 411) de referencia, la ionización del gas de muestra mediante un campo (306) de ionización en una sección (202, 410) de ionización,

la formación de una señal de análisis relacionada con el gas de muestra ionizado mediante un segundo campo (315) eléctrico en una célula (203, 409) de análisis, y

la determinación de un espectro de movilidad de iones procedente del gas de muestra en base a las señales de referencia y análisis utilizando el medio de procesamiento de señales.

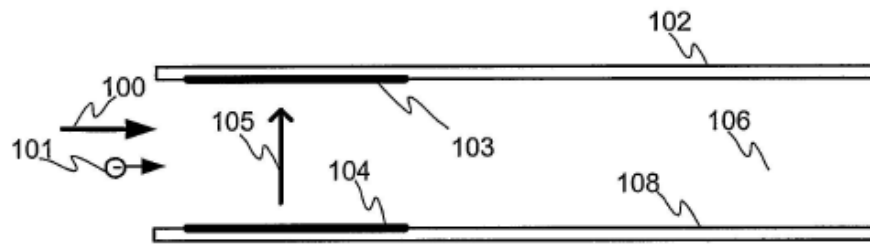


Figura 1A (Técnica Anterior)

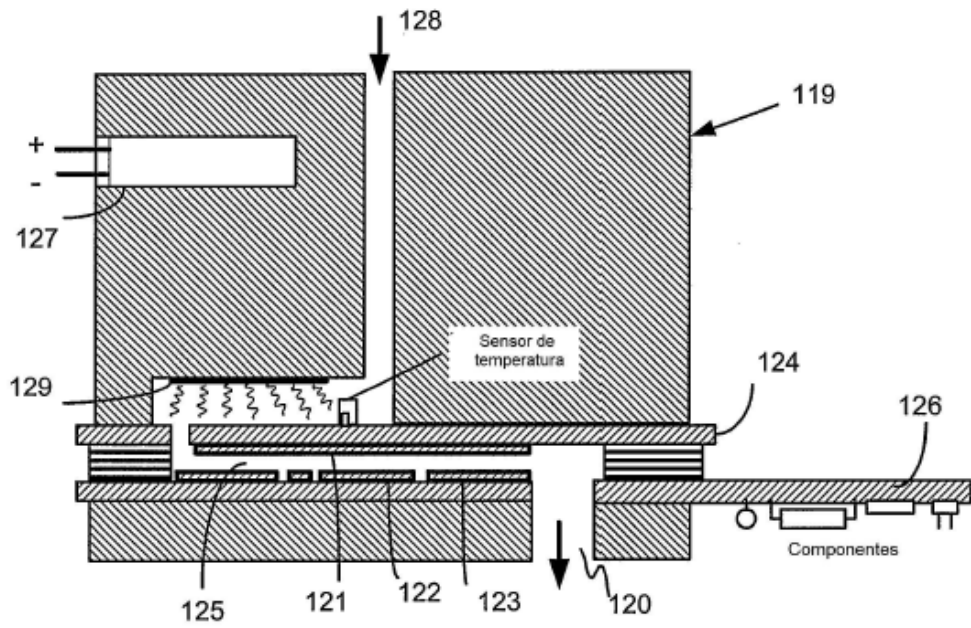


Figura 1B (Técnica Anterior)

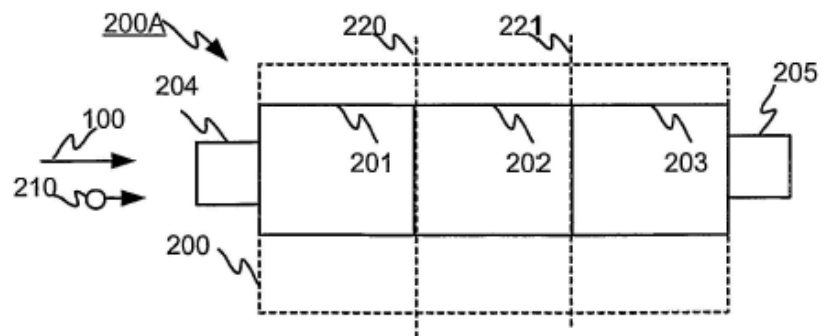


Figura 2

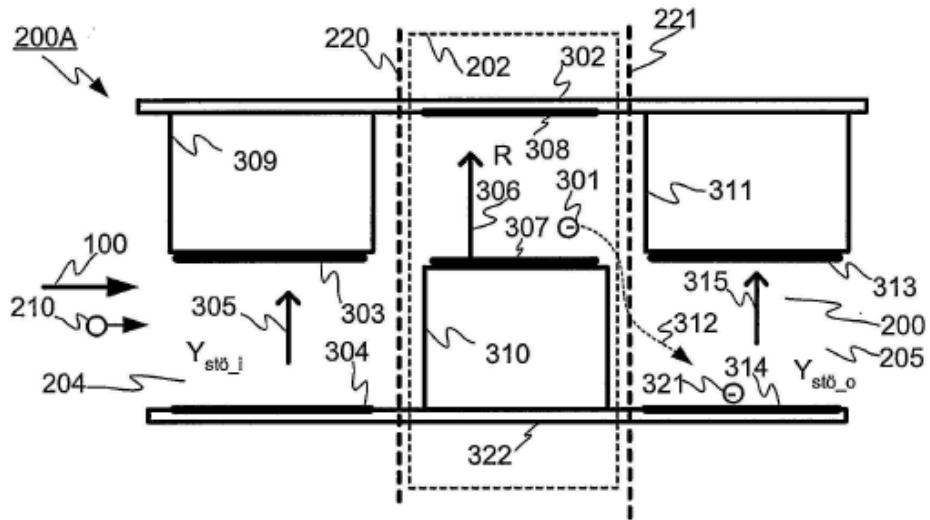


Figura 3A

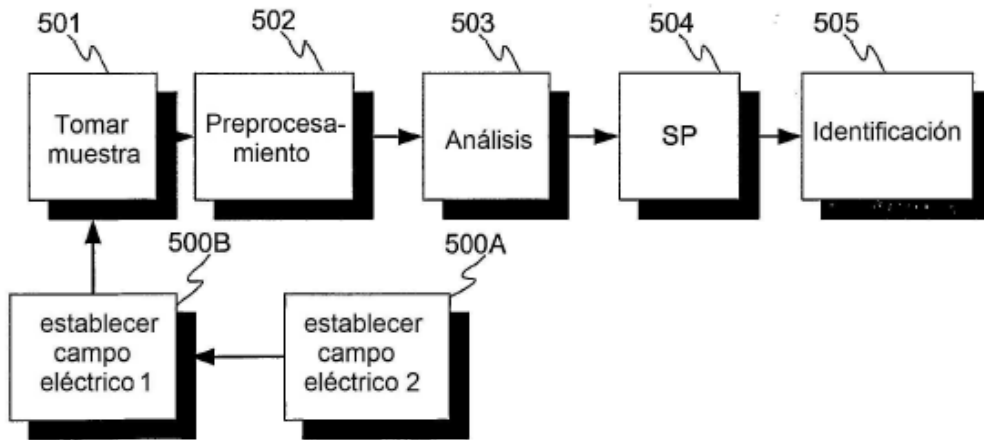


Figura 5

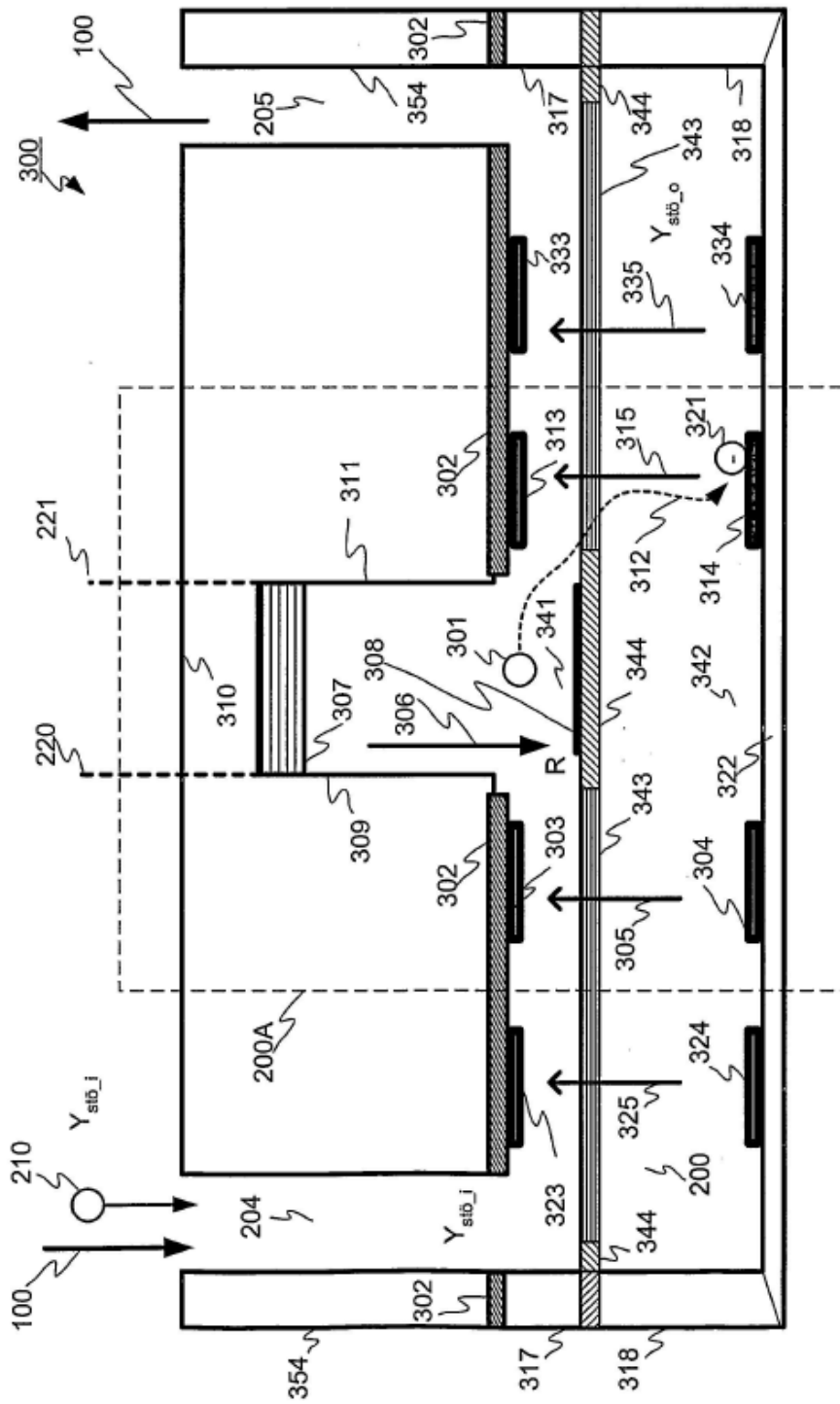


Figura 3B

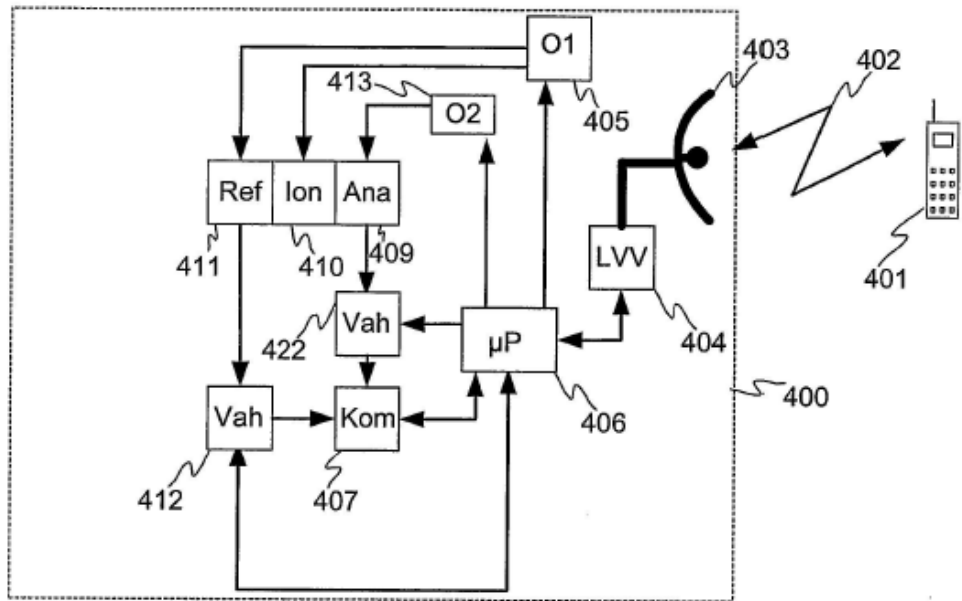


Figura 4A

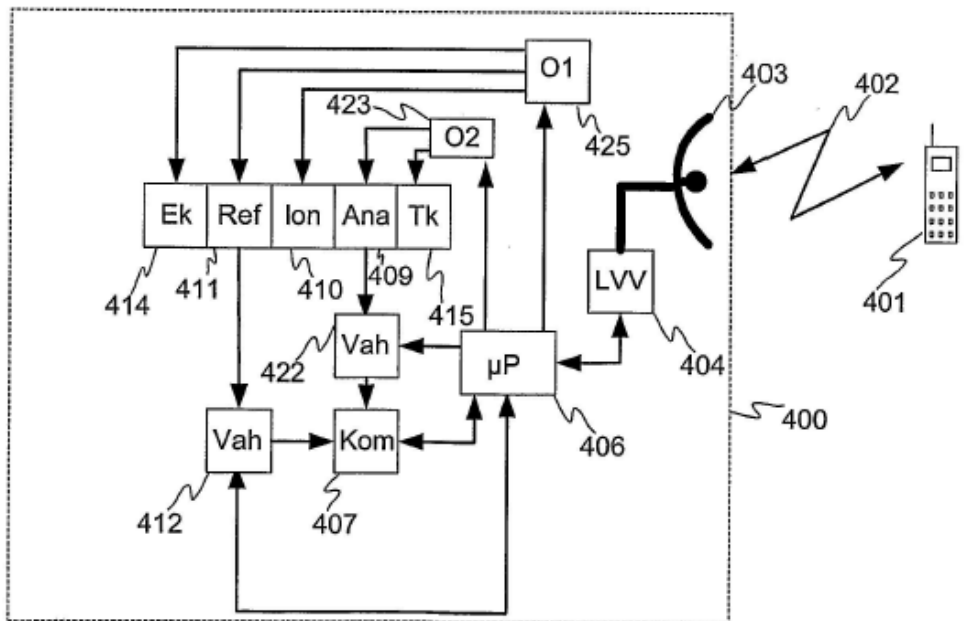


Figura 4B