

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 911**

51 Int. Cl.:

G01N 21/85 (2006.01)

G01N 21/03 (2006.01)

G01N 21/27 (2006.01)

G01N 21/59 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2013 E 13183594 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2706349**

54 Título: **Célula de medición y opacímetro con célula de medición**

30 Prioridad:

10.09.2012 DE 102012216018

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

24.10.2017

73 Titular/es:

**MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH &
CO. KG (100.0%)
Hoyen 20
87490 Haldenwang, DE**

72 Inventor/es:

KNOX, GUNTHER

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 638 911 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

Célula de medición y opacímetro con célula de medición

5 La invención se refiere a una célula de medición así como a un opacímetro, que presenta una célula de medición de este tipo.

10 Los opacímetros son aparatos de medición que miden la turbiedad ("opacidad") de fluidos, es decir, de gases y líquidos. A tal fin, se introduce el fluido a investigar en una cámara de medición, en uno de cuyos extremos está prevista una fuente de luz, y en cuyo otro extremo está previsto un sensor de luz. La fuente de luz emite un rayo de luz a través de la cámara de medición, que incide sobre el sensor de luz. La intensidad del rayo de luz que choca con el sensor de luz depende de la turbiedad del fluido. Cuanto más elevada es la turbiedad del fluido, tanto más reducida es la intensidad de la luz del rayo de luz en el sensor de luz y tanto más débil es, por lo tanto, el nivel de la señal de salida del sensor de luz. El documento DE-A-43 15 152 publica un dispositivo para la investigación de un gas. Si se emplea el opacímetro para la investigación de gases de escape de automóviles, debería limpiarse el opacímetro regularmente, puesto que las partículas de contaminación (hollín), que están contenidas en el gas de escape, contaminan la fuente de luz, el sensor de luz y otros componentes, que se emplean para la conducción del fluido a través de la cámara de medición. Sin embargo, la limpieza regular del opacímetro es costosa.

15 El cometido en el que se basa la invención es desarrollar un opacímetro del tipo mencionado al principio de tal manera que se pueden reducir los costes, que se producen a través de la limpieza del opacímetro.

20 Para la solución de este cometido, la invención prepara una célula de medición de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente así como un opacímetro de acuerdo con la reivindicación 15 de la patente. Las configuraciones o bien los desarrollos ventajosos de la idea de la invención se encuentran en las reivindicaciones dependientes.

25 De acuerdo con un aspecto de la invención, una célula de medición presenta una cámara de medición, en la que se puede introducir el fluido a investigar. Además, está prevista una instalación para el alojamiento de una fuente de luz, que está dispuesta en un primer extremo de la cámara de medición, y una instalación para el alojamiento de un sensor de luz, que está dispuesto en un segundo extremo de la cámara de medición opuesto al primer extremo, de tal manera que un rayo de luz emitido desde la fuente de luz a la cámara de medición incide sobre el sensor de luz. La célula de medición presenta una salida y una entrada, que están dispuestas ambas en la proximidad del primer extremo o ambas en la proximidad del segundo extremo de la cámara de medición, de manera que la salida está más cerca del centro de la cámara de medición que la entrada. La célula de medición presenta, además, una instalación de bomba, por medio de la cual se puede aspirar el fluido a través de la salida desde la cámara de medición. Por lo demás, la célula de medición presenta una instalación de filtro, por medio de la cual se pueden filtrar partículas, que pueden provocar una contaminación de la cámara de medición o bien de otros componentes de la célula de medición, fuera del fluido aspirado por medio de la instalación de bomba a través de la salida, para obtener un fluido filtrado, de manera que por medio de la instalación de bomba se puede alimentar al menos una parte del fluido filtrado a través de la entrada de nuevo a la cámara de medición.

30 Con otras palabras: una parte del fluido a investigar es tomado de la cámara de medición, filtrado y el fluido filtrado es alimentado de nuevo a la cámara de medición. Puesto que la entrada está más cerca del primer extremo o bien del segundo extremo que la salida, de provoca que directamente en el primer extremo de la cámara de medición o bien directamente en el segundo extremo de la cámara de medición esté presente sólo fluido filtrado, es decir, fluido que no puede contaminar la fuente de luz o bien el sensor de luz. Puesto que el entorno inmediato de la fuente de luz o bien del sensor de luz sólo o bien principalmente está lleno con fluido filtrado, se impide que fluido a filtrar, que contiene las partículas de contaminación, pueda llegar a la zona de la fuente de luz o bien del sensor de luz. El fluido filtrado actúa, por lo tanto, como una barrera ("cortina de aire"), es decir, como una capa de protección, que se encuentra alrededor de la fuente de luz o bien del sensor de luz. De esta manera, se pueden evitar elementos de protección convencionales para la protección de la fuente de luz o bien del sensor de luz, como por ejemplo cristales de cuarzo.

35 La función de protección del fluido filtrado para la fuente de luz o bien el sensor de luz se puede mantener durante un periodo de tiempo más prolongado especialmente cuando el fluido filtrado es alimentado a la cámara de medición de tal manera que circula desde la entrada en dirección a la salida. De esta manera, se puede generar una corriente laminar de fluido purificado, que se dirige desde un extremo de la cámara de medición hasta el centro de la cámara de medición e impide eficazmente una difusión del fluido a investigar (que contiene las partículas de contaminación) en la dirección de los extremos de la cámara de medición. La corriente de fluido purificado dirigida hacia el interior de la cámara de medición debería circular de tal forma que sea aspirada de nuevo a través de la salida para impedir que el fluido a investigar se diluya demasiado, lo que conduciría a una falsificación de la medición de la opacidad (las partículas de contaminación "faltan" en la corriente de fluido purificado).

50 En la cámara de medición puede estar prevista una primera pantalla, que está dispuesta entre la salida y la entrada y que presenta un orificio, a través del cual el fluido filtrado circula en la dirección de la salida y a través del cual se

extiende el rayo de luz. De esta manera, la corriente de fluido purificado no tiene que rellenar toda la sección transversal de la cámara de medición, para proteger la fuente de luz o bien el sensor de luz. En su lugar es suficiente que la corriente de fluido purificado rellene totalmente la sección transversal del orificio de la primera pantalla. De esta manera, es suficiente una corriente de fluido purificado más pequeña para la función de protección de la fuente de luz y del sensor de luz, respectivamente.

La entrada de fluido de la célula de medición, sobre la que se puede introducir el fluido a investigar en la cámara de medición, se encuentra de manera más ventajosa en un extremo de la cámara de medición, que está opuesto al extremo de la cámara de medición, en el que están dispuestas la salida y la entrada. De esta manera, se puede generar una corriente de fluido a investigar, que circula desde la entrada de fluido en dirección a la salida y de esta manera rellena toda la cámara de medición.

En la cámara de medición puede estar prevista una segunda pantalla, que se encuentra en la proximidad de la entrada de fluido y que está configurada de tal manera que el fluido a investigar, que se introduce a través de la entrada de fluido en la cámara de medición, es desviado por medio de la segunda pantalla en la dirección de la salida. Puesto que el fluido a investigar es desviado por medio de la segunda pantalla en la dirección de la salida, y el fluido a investigar es aspirado a través de la salida, resulta una corriente laminar de fluido a investigar, que está dirigida desde la segunda pantalla hacia el centro de la cámara de medición. De esta manera, se impide que fluido a investigar se difunda en la dirección de aquel extremo de la cámara de medición, en cuya proximidad está prevista la entrada de fluido. De esta manera, se puede impedir que el fluido a investigar incida sobre la fuente de luz o bien el sensor de luz (según cuál de estos componentes se encuentre en este extremo de la cámara de medición). De esta manera, es posible proteger eficazmente tanto la fuente de luz como también el sensor de luz con una sola cortina de aire y sin la utilización de componentes de protección más costosos como por ejemplo cristales de cuarzo.

La segunda pantalla puede estar configurada, por ejemplo, como disco con un orificio. Adicionalmente, sobre el disco se puede prever un suplemento de forma tubular, de tal manera que el interior del suplemento de forma tubular forma una prolongación del orificio del disco, y el rayo de luz se extiende a través del orificio y del interior del suplemento. El suplemento puede estar más cerca del centro de la cámara de medición que el disco o a la inversa. La entrada de fluido puede estar colocada opuesta al suplemento de forma tubular. Se supone que el suplemento de forma tubular penetra desde el disco en el interior de la cámara de medición. Si se dispone ahora, por ejemplo, la entrada de fluido de tal manera que el fluido a investigar sale lateralmente sobre el suplemento, entonces se retiene a través del disco, para fluir directamente hacia el extremo de la cámara de medición y se desvía por medio del suplemento de forma tubular hacia el interior de la cámara de medición. De esta manera, se puede conseguir una buena protección de la fuente de luz o bien del sensor de luz. Sobre la primera pantalla se puede prever de la misma manera un suplemento de este tipo.

En la forma de realización anterior, se ha partido de que están previstas una salida y una entrada en la cámara de medición. No obstante, se pueden prever también varias entradas y varias salidas. Por ejemplo, la célula de medición puede presentar una primera salida y una primera entrada, que están dispuestas ambas en la proximidad del primer extremo de la cámara de medición, de manera que la primera salida está más cerca del centro de la cámara de medición que la primera entrada. Además, la célula de medición puede presentar una segunda entrada y una segunda salida, que están dispuestas ambas en la proximidad del segundo extremo de la cámara de medición, de manera que la segunda salida está más cerca del centro de la cámara de medición que la segunda entrada. En esta forma de realización, por medio de la instalación de bomba se puede aspirar fluido sobre la primera entrada y sobre la segunda entrada desde la primera cámara de medición, y por medio de la instalación de filtro se pueden filtrar partículas, que pueden provocar una contaminación de la cámara de medición o bien de otros componentes de la célula de medición, desde el fluido aspirado a través de la instalación de bomba sobre la primera salida y la segunda salida, para obtener un fluido filtrado. Por medio de la instalación de bomba se puede alimentar al menos una parte del fluido filtrado sobre la primera entrada y la segunda entrada de nuevo a la cámara de medición. En esta forma de realización, la entrada de fluido se puede colocar, por ejemplo, en el centro de la cámara de medición, de manera que la entrada de fluido presenta la misma distancia con respecto a la primera salida y a la segunda salida. La entrada de fluido puede estar dispuesta también en otro lugar entre la primera entrada y la segunda salida.

En esta forma de realización, en la cámara de medición puede estar prevista una primera pantalla, que está dispuesta entre la primera salida y la entrada, y que presenta un orificio, a través del cual el fluido filtrado circula desde la primera entrada en la dirección de la primera salida, y a través del cual se extiende el rayo de luz. Además, en la cámara de medición puede estar prevista una segunda pantalla, que está dispuesta entre la segunda salida y la segunda entrada, y que presenta un orificio, a través del cual el fluido filtrado circula desde la segunda entrada en la dirección de la segunda salida, y a través del cual se extiende el rayo de luz. Por lo tanto, en esta forma de realización se utilizan dos cortinas de aire, de manera que cada una de las cortinas de aire protege uno de los componentes fuente de luz o sensor de luz contra contaminaciones a través de las partículas de suciedad, que se encuentran en el fluido a investigar.

La instalación de bomba puede presentar uno o varios elementos de control (por ejemplo, instalaciones de regulación), por medio de las cuales se puede ajustar qué porción del fluido filtrado se alimentada de nuevo a la

cámara de medición.

En general, las cortinas de aire deberían estar configuradas de tal forma que la porción del fluido filtrado, que es alimentada de nuevo a la cámara de medición, es ponderada con respecto al fluido aspirado, de tal manera que el fluido a investigar no puede llegar o sólo en una porción insignificante a la fuente de luz o al sensor de luz, pero, por otra parte, no se lleva a cabo ninguna dilución excesiva del fluido a investigar a través del fluido filtrado alimentado. Tal ajuste de la porción del fluido filtrado se puede realizar, por ejemplo, por medio de elementos de control como dispositivos de regulación, que están previstos en la instalación de bomba.

Los elementos de control pueden estar configurados de forma controlable (a través de un circuito de control / regulación), de tal manera que la porción del fluido filtrado, que se alimenta de nuevo a la cámara de medición, se puede variar a través del control por medio del circuito de control / regulación según las necesidades. De esta manera, es posible emplear según las necesidades el fluido purificado para diferentes fines. Por ejemplo, la porción del fluido filtrado, que se alimenta a la cámara de medición, se puede elevar en un modo de limpieza (hasta el 100 %), de tal manera que por medio del fluido filtrado se realiza una limpieza de la zona de la cámara de medición entre una salida y el extremo, en el que se encuentra la salida (es decir, alrededor de la entrada). La cantidad del fluido alimentado a la cámara de medición se puede elevar de manera correspondiente para la limpieza, al mismo tiempo de manera opcional o alternativa se puede elevar la velocidad de la circulación del fluido purificado a través de la activación correspondiente de la bomba, de manera que se consigue una fuerza de limpieza correspondiente.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se prepara una célula de medición, que presenta una estructura de soporte, que presenta una instalación para el alojamiento de una fuente de luz y una instalación para el alojamiento de un sensor de luz, una cámara de medición, en la que se puede introducir un fluido a investigar, y que presenta una carcasa de cámara de medición, en la que la instalación para el alojamiento de la fuente de luz forma un primer extremo de la carcasa de la cámara de medición, y la instalación para el alojamiento del sensor de luz forma un segundo extremo de la carcasa de la cámara de medición, de tal manera que un rayo de luz emitido desde la fuente de luz hasta la cámara de medición incide en el sensor de luz; y una guía prevista junto o en la estructura de soporte, a lo largo de la cual se puede mover una parte de una carcasa de la cámara de medición con relación a la estructura de soporte, de tal manera que en el caso de una dilatación térmica de la parte móvil de la carcasa de la cámara de medición se evita una actuación de fuerza de la carcasa de la cámara de medición sobre la estructura de soporte en la mayor medida posible.

Con otras palabras: una parte de la carcasa de la cámara de medición (la "parte móvil", de manera más ventajosa una parte, que se dilata térmicamente de manera especialmente fuerte) se desacopla del resto de la carcasa de la cámara de medición. El desacoplamiento se realiza porque la parte móvil es móvil frente al resto de la carcasa de la cámara de medición (por ejemplo desplazable), de tal manera que durante el desplazamiento se suprime un intercambio de fuerza entre la parte móvil de la carcasa de la cámara de medición y el resto de la carcasa de la cámara de medición o bien éste es tan reducido que se puede impedir una flexión/torsión/dilatación de la cámara de medición en general. De esta manera, se puede impedir o mantener reducida una variación de la distancia entre la fuente de luz y el sensor de luz así como una alineación relativa de la fuente de luz y del sensor de luz entre sí durante la dilatación térmica de la carcasa de la cámara de medición. La actuación de la fuerza de la parte móvil de la carcasa de la cámara de medición sobre la estructura de soporte debería ser al menos tan reducida que una modificación resultante de ellos de la distancia entre la fuente de luz y el sensor de luz o de la alineación relativa de la fuente de luz con respecto al sensor de luz es insignificante para la exactitud de medición de la célula de medición.

La parte móvil de la carcasa de la cámara de medición es de manera más ventajosa una parte central de la carcasa de la cámara de medición, que es desplazable frente a las dos partes exteriores (las instalaciones para el alojamiento de la fuente de luz y el sensor de luz) de la carcasa de la cámara de medición. Cuanto más larga es la parte móvil de la carcasa de la cámara de medición frente al resto de la carcasa de la cámara de medición, tanto más insensible es la célula de medición frente a dilataciones térmicas.

El efecto deseado de que la distancia y la alineación relativa de la fuente de luz y el sensor de luz no varíen o sólo poco entre sí durante la dilatación térmica de la carcasa de la cámara de medición, se puede incrementar de manera más ventajosa porque se selecciona el material de la estructura de soporte de tal manera que la estructura de soporte presenta un coeficiente de dilatación térmica reducido. En este caso, la estructura de soporte forma, en cierto modo una "abrazadera" rígida, que no se dilata o casi nada y, por lo tanto, la distancia y la alineación relativa de la fuente de luz y del sensor de luz se mantienen constantes entre sí. La dilatación de la carcasa de la cámara de medición se puede limitar de esta manera a la parte móvil, que se puede mover con relación a la abrazadera sin ejercer una fuerza sobre la abrazadera. Por ejemplo, el material de la estructura de soporte puede estar constituido de plástico con coeficientes reducidos de dilatación térmica, por ejemplo CFK, o un acero con reducido coeficiente de dilatación térmica (por ejemplo acero Invar) o puede estar constituido al menos en parte del mismo.

La parte móvil de la carcasa de la cámara de medición puede estar configurada, por ejemplo, como tubo de medición de forma cilíndrica. Sin embargo, la invención no está limitada a ello, la parte móvil de la carcasa de la

cámara de medición podría presentar, por ejemplo, también una forma rectangular o poligonal. La utilización de un tubo de medición cilíndrico tiene, sin embargo, la ventaja de que las tensiones térmicas que resultan en el tubo de medición en el caso de un desequilibrio térmico permanecen reducidas a un mínimo, es decir, que la dilatación térmica del tubo de mediciones realiza de manera homogénea. De esta manera, se puede evitar o reducir de nuevo una acción inhomogénea de la fuerza del tubo de medición, con lo que se mejora adicionalmente la exactitud de la medición. Si se configura la estructura de soporte como tubo de soporte, que está dispuesto concéntricamente alrededor del tubo de medición y se conecta la instalación para el alojamiento de la fuente de luz con la instalación para el alojamiento del sensor de luz, se puede elevar todavía el efecto de estabilización, puesto que toda la estructura compuesta entre las instalaciones para el alojamiento de la fuente de luz y el alojamiento del sensor de luz presenta una arquitectura simétrica rotatoria. Incluso cuando en este caso se realiza una transmisión de fuerza desde el tubo de medición sobre el tubo de soporte, o cuando el tubo de soporte se calienta en virtud de la calefacción de la cámara de medición, a través de la arquitectura simétrica rotatoria de la estructura compuesta se puede evitar en gran medida una variación de la distancia o bien de las alineaciones relativas de la fuente de luz con respecto al sensor de luz. En determinadas circunstancias, en el caso de utilización de una estructura compuesta simétrica rotatoria, no es necesaria la utilización de un material de estructura de soporte con reducido coeficiente de dilatación térmica.

La parte móvil de la carcasa de la cámara de medición puede estar conectada, por ejemplo, a través de elementos de estanqueidad elásticos con la estructura de soporte, que obturan el interior de la cámara de medición frente al medio ambiente de la cámara de medición. Los elementos de estanqueidad cumplen en este caso una doble función: los elementos de estanqueidad posibilitan un movimiento relativo de la parte móvil de la carcasa de la cámara de medición frente a la estructura de soporte (de manera que los elementos de estanqueidad se dilatan al mismo tiempo con el movimiento de la parte móvil, adicionalmente se obtura la cámara de medición frente al medio ambiente. Los elementos de estanqueidad son especialmente ventajosos cuando el fluido a investigar es bombeado por medio de una bomba a la cámara de medición o bien se bombea a través de la cámara de medición. En este caso, sin la obturación del interior de la cámara de medición frente al medio ambiente, el fluido a investigar de la cámara de medición se diluiría con aire ambiental (a través de la acción de aspiración de la bomba, que aspira aire ambiental a través de lugares no estancos en el interior de la cámara de medición), con lo que se falsificaría el resultado de la medición. En lugar de los elementos de estanqueidad elásticas, la parte móvil de la carcasa de la cámara de medición puede estar conectada también a través de elementos elásticos sin función de estanqueidad con la estructura de soporte.

Los elementos de estanqueidad pueden ser, en el caso de utilización de un tubo de medición, por ejemplo, juntas tóricas, que rodean en cada caso una parte de la superficie exterior del tubo de medición, es decir, que se extienden en cada caso totalmente alrededor del tubo de medición.

El calentamiento de la estructura de soporte se puede evitar o bien reducir, previendo entre el tubo de medición y el tubo de soporte un material aislante. De esta manera se reduce adicionalmente la sensibilidad de la célula de medición frente a oscilaciones de la temperatura de la cámara de medición. Además, el material aislante tiene la ventaja de que la cámara de medición pierde menos calor durante el calentamiento, con lo que se puede realizar el proceso de calentamiento más rápidamente y la célula de medición está preparada más rápidamente para la medición después de la puesta en funcionamiento.

La estructura de soporte puede presentar un primer elemento de retención, que está previsto en un primer extremo del tubo de soporte, y que presenta una primera parte de la guía para guiar el primer extremo del tubo de medición. Además, la estructura de soporte puede presentar un segundo elemento de retención, que está previsto en un segundo extremo del tubo de soporte, y que presenta una segunda parte de la guía para la conducción del segundo extremo del tubo de medición. En esta forma de realización, el tubo de soporte es retenido de esta manera en sus extremos por la estructura de soporte.

Para retener el tubo de soporte, por ejemplo, en el primer elemento de retención puede estar configurada una primera escotadura (por ejemplo, una escotadura cilíndrica), en la que el primer extremo del tubo de medición está alojado de forma desplazable a lo largo de un eje longitudinal del tubo de medición. De manera similar, en el segundo elemento de retención puede estar configurada una segunda escotadura (por ejemplo una escotadura cilíndrica), en la que está alojado de forma desplazable el segundo extremo del tubo de medición a lo largo del eje longitudinal del tubo de medición. La dilatación térmica del tubo de medición se tiene en cuenta de esta manera, porque dentro de las escotaduras está disponible espacio, en cuyo interior se puede dilatar el tubo de medición.

El primer elemento de retención puede presentar, por ejemplo, en su extremo dirigido hacia el tubo de soporte una superficie exterior de forma cilíndrica, que se puede insertar en el tubo de soporte (el primer extremo del tubo de soporte). De manera similar, el extremo del segundo elemento de retención que está dirigido hacia el tubo de soporte, puede presentar una superficie exterior de forma cilíndrica, que está insertada en el tubo de soporte (el segundo extremo del tubo de soporte). Por lo tanto, en esta forma de realización, los elementos de retención presentan una estructura simétrica rotatoria, lo que refuerza el efecto positivo sobre la exactitud de medición de la

célula de medición.

5 La instalación para el alojamiento de la fuente de luz puede estar configurada en una sola pieza con el primer elemento de retención y la fuente de luz puede estar prevista, al menos parcialmente, en la primera escotadura, de tal manera que se opone al primer extremo del tubo de medición. De manera similar, la instalación para el alojamiento del sensor de luz puede estar configurada de una sola pieza con el segundo elemento de retención y el sensor de luz puede estar previsto, al menos parcialmente, en la segunda escotadura, de tal manera que éste está opuesto al segundo extremo del tubo de medición. De esta manera, se puede realizar una estructura general compacta de la célula de medición. También se facilita de esta manera el montaje de la célula de medición.

10 La cámara de medición se puede calentar a través de la propia carcasa de la cámara de medición o a través de una instalación calefactora prevista dentro de la cámara de medición, por ejemplo una espiral calefactora. Para que la carcasa de la cámara de medición se pueda calentar rápidamente, ésta puede estar configurada, por ejemplo, de pared fina, por ejemplo de acero de pared fina.

15 De acuerdo con un aspecto de la invención, la célula de medición puede estar provista, además, con una unidad de regulación, por medio de la cual se puede corregir una potencia de radiación de la fuente de luz, de tal manera que una intensidad de una señal de salida del sensor de luz en ausencia de fluido en la cámara de medición, dependientemente del grado de contaminación de la cámara de medición (por ejemplo, una contaminación de la superficie de la fuente de luz o de una superficie del sensor de luz o una contaminación de componentes que conducen fluido) corresponde a un valor determinado. De esta manera, se puede prolongar el intervalo de mantenimiento de la célula de medición. De acuerdo con ello, una contaminación, por ejemplo de la superficie de la fuente de luz o de la superficie del sensor de luz puede compensarse totalmente, con tal que sea posible mantener a través de la elevación de la potencia de radiación de la fuente de luz la intensidad de la señal de salida del sensor de luz en ausencia de fluido en la cámara de medición (es decir, sin opacidad) en un valor determinado.

20 Por "intensidad" de la señal de salida se entiende en este caso especialmente el nivel de la señal de salida. Es decir, que si se eleva la intensidad del rayo de luz en el sensor de luz, entonces se eleva el nivel de la señal de salida, en cambio se debilita el nivel de la señal de salida, tan pronto como se debilita la intensidad de la señal en el sensor de luz.

25 La corrección se puede realizar, por ejemplo, de tal manera que en ausencia de fluido en la cámara de medición (sin opacidad), la intensidad de la señal de salida del sensor de luz corresponde a un valor máximo de un espectro de señales de salida del sensor de luz. De esta manera, se garantiza que independientemente del grado de contaminación de la fuente de luz y del sensor de luz, esté disponible siempre la máxima anchura de banda del nivel de la señal de salida del sensor de luz, con lo que se puede mantener máxima constante la exactitud de la medición (resolución).

30 La corrección se puede realizar, por ejemplo, durante la puesta en funcionamiento de la célula de medición, antes de que se introduzca el fluido a investigar en la cámara de medición. En este instante, es posible, en efecto, ensayar el grado de contaminación, puesto que se conoce con qué intensidad de la luz debería incidir el rayo de luz sobre el sensor de luz.

35 La fuente de luz puede estar configurada, por ejemplo, como LED. Por ejemplo, la fuente de luz puede estar configurada como un LED que emite luz roja.

40 A continuación se explica en detalle la invención con referencia a las figuras en forma de realización ejemplar. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de la sección transversal de una primera forma de realización de acuerdo con la invención de una célula de medición.

La figura 2 muestra una representación esquemática de la sección transversal de una segunda forma de realización de acuerdo con la invención de una célula de medición; y

45 La figura 3 muestra una representación esquemática de la sección transversal de una tercera forma de realización de acuerdo con la invención de una célula de medición.

En las figuras, las zonas, componentes o grupos de componentes correspondientes entre sí están identificados con los mismos signos de referencia.

50 La figura 1 muestra un esbozo de principio de una célula de medición 100. La célula de medición 100 presenta una cámara de medición 112, en la que se puede introducir un fluido a investigar. Además, está prevista una instalación 104 para el alojamiento de una fuente de luz, que está dispuesta en un primer extremo 116 de la cámara de medición 112, y una instalación 108 para el alojamiento de un sensor de luz, que está dispuesto en un segundo extremo 118, opuesto al primer extremo, de la cámara de medición 112, de tal manera que un rayo de luz 120

emitido desde la fuente de luz hasta la cámara de medición 112 incide sobre el sensor de luz. La célula de medición 100 presenta una salida 138 y una entrada 140, que están dispuestas ambas en la proximidad del segundo extremo 118 de la cámara de medición 112, de manera que la salida 138 está dispuesta más próxima al centro 142 de la cámara de medición 112 que la entrada 140. La célula de medición 100 presenta una bomba 144, por medio de la cual se puede aspirar fluido sobre la salida 138 desde la cámara de medición 112. Por lo demás, la célula de medición 100 presenta una instalación de filtro 146, por medio de la cual se pueden filtrar partículas, que pueden provocar una contaminación de la cámara de medición 112 o bien de otros componentes de la célula de medición 100, a partir del fluido aspirado por medio de la bomba 144 a través de la salida 138, para obtener un fluido filtrado, con lo que por medio de la bomba 144 se puede alimentar al menos una parte del fluido filtrado a través de la entrada 140 de nuevo a la cámara de medición 112. La instalación de filtro 146 puede estar dispuesta también entre la bomba 144 y la entrada 140. El fluido purificado alimentado a través de la entrada 140 en la cámara de medición 112 protege una zona 170 contra el fluido a investigar en la cámara de medición 112 a través de una "cortina de aire" (de manera que el fluido purificado alimentado rellena la zona 170).

La figura 2 muestra una célula de medición 200, que representa una realización posible del esbozo de principio mostrado en la figura 1.

La célula de medición 200 presenta una estructura de soporte 102 que presenta, por su parte, una instalación 104 para el alojamiento de una fuente de luz 106 y una instalación 108 para el alojamiento de un sensor de luz 110. La célula de medición 200 presenta, además, una estructura de soporte 102 que presenta, por su parte, una instalación 104 para el alojamiento de una fuente de luz 106 y una instalación 108 para el alojamiento de un sensor de luz 110. La célula de medición 200 presenta, además, una cámara de medición 112, en la que se puede introducir un fluido a investigar. La cámara de medición 112 presenta una carcasa de cámara de medición 114, en la que la instalación 104 para el alojamiento de la fuente de luz 106 forma un primer extremo 116 de la carcasa de la cámara de medición 114, y la instalación 108 para el alojamiento del sensor de luz 110 forma un segundo extremo 118 de la carcasa de la cámara de medición 114. Un rayo de luz 120 emitido desde la fuente de luz 106 en la cámara de medición 112 incide sobre el sensor de luz 110. En la estructura de soporte 102 está prevista una guía (paredes interiores de la escotadura 122 configurada en la instalación 104 así como paredes interiores de las escotaduras 122' configuradas en la instalación 108 así como elementos de estanqueidad elásticos 124). A lo largo de la cual se puede mover una parte 114' de la carcasa de la cámara de medición 114 con relación a la estructura de soporte 102, de tal manera que en el caso de una dilatación térmica de la pieza móvil 114 de la carcasa de la cámara de medición 114 se evita en la mayor medida posible una actuación de fuerza de la misma sobre la estructura de soporte 102.

La carcasa de la cámara de medición 114 se forma por varios componentes: por una parte, por paredes de limitación, que están configuradas en la propia estructura de soporte 102 (por ejemplo, las paredes de las instalaciones 104, 108 dirigidas hacia la cámara de medición), por otra parte las paredes interiores de la parte de la carcasa 114' (parte móvil de la carcasa de la cámara de medición), que no forma parte de la estructura de soporte 102.

La parte móvil 114' de la carcasa de la cámara de medición 114 está conectada en esta forma de realización sobre elementos de unión elásticos 124 con la estructura de soporte 102, dicho con más precisión con la instalación 104 y la instalación 108 de la estructura de soporte 102. Los elementos de estanqueidad elásticos 124 son en esta forma de realización anillos de estanqueidad, que se extienden alrededor del lado exterior de la parte móvil 114' de la carcasa de medición 114 y se pueden encajar en ranuras que están configuradas en la pared interior de la instalación 104 y en la pared interior de la instalación 104.

En esta forma de realización, la parte móvil 114' de la carcasa de la cámara de medición 114 está configurada como tubo de medición 128 de forma cilíndrica. Además, la estructura de soporte 102 presenta en esta forma de realización un tubo de soporte 113, que está configurado de la misma manera de forma cilíndrica y está dispuesto concéntricamente alrededor del tubo de medición 128. El tubo de soporte 130 conecta la instalación 104 para el alojamiento de la fuente de luz 106 con la instalación 108 para el alojamiento del sensor de luz 110 (con preferencia de la manera más rígida posible). La conexión se realiza porque un extremo de la instalación 104 alejado de la fuente de luz así como un extremo de la instalación 108 alejado del sensor de luz 110 presentan, respectivamente, una superficie exterior de forma cilíndrica. La superficie exterior de forma cilíndrica del extremo de la instalación 104 que está alejado de la fuente de luz 106 está insertado en un primer extremo 132 del tubo de soporte 130, y el extremo de la instalación 108 que está alejado del sensor de luz 110 está insertado en un segundo extremo 134 del tubo de soporte 130. Entre el tubo de medición 128 y el tubo de soporte 130 está previsto un material aislante 136, que aísla térmicamente el tubo de medición 120 frente al tubo de soporte 130.

Los elementos de estanqueidad elásticos 124 provocan también (además de su función como guía) que el interior de la cámara de medición 112 esté obturado de forma hermética al aire frente al entorno 126 de la célula de medición 200. Esto significa que los elementos de estanqueidad elásticos 124 impiden que el fluido llegue desde la cámara de medición 112 a través de lugares no estancos entre el tubo de soporte 130 y las instalaciones 104/108 hasta el entorno de la célula de medición 200.

Puesto que el conjunto formado por el tubo de medición 128, el tubo de soporte 130, la instalación 104, la instalación 108 así como el material aislante presenta, en conjunto, una estructura simétrica rotatoria (simétrica rotatoria alrededor del rayo de luz 120, es decir, el eje longitudinal del tubo de medición 128), el conjunto y, por lo tanto, la célula de medición 200 son insensibles frente a desequilibrio térmico dentro de la cámara de medición 112 o bien dentro del tubo de medición 128.

Puesto que la instalación 104 sirve al mismo tiempo para el alojamiento de la fuente de luz 106 (que se puede enroscar, por ejemplo, en la instalación 104 o se puede amarrar con ésta) así como para la conducción del tubo de soporte 127 (indirectamente sobre los elementos de estanqueidad elásticos 124), la célula de medición 200 se puede configurar extraordinariamente compacta, puesto que no se necesitan instalaciones separadas para la retención de la fuente de luz 106 así como para la retención del tubo de medición 128. Además, el montaje de la célula de medición 200 se configura sencillo, puesto que la instalación 104 se puede equipar desde el principio con la fuente de luz 106 y todo el módulo se puede conectar de manera sencilla con el tubo de soporte 130, insertando el módulo general fácilmente en el extremo 132 del tubo de soporte. Consideraciones similares se aplican también para la instalación 198 y el sensor de luz 110 (que se puede atornillar, por ejemplo, en la instalación 108 o se puede amarrar con ésta).

En esta forma de realización, cerca del segundo extremo 119 de la cámara de medición 112 están previstas una salida 138 así como una entrada 140. La salida 138 está dispuesta más cerca de un centro 142 de la cámara de medición 112 que de la entrada 140. Además, está prevista una instalación de bomba 142, por medio de la cual se puede aspirar fluido sobre la salida 138 desde la cámara de salida 112. La instalación de bomba 142 presenta una bomba 144 así como un filtro 146. La entrada del filtro 146 está conectada con la salida de 138. La salida del filtro 146 está conectada con la entrada de la bomba 144. La salida de la bomba 144 está conectada a través de un primer elemento de control, por ejemplo un regulador 148 con la entrada 140. La salida de la bomba 144 está conectada, además, a través de un segundo elemento de control 140 (por ejemplo, un regulador) con una salida de fluido 152. La salida de fluido 152 puede estar conectada, por ejemplo, con una entrada de fluido de otro aparato de medición, que está conectado a continuación de la cámara de medición 200. De esta manera, es posible medir al mismo tiempo y sin el empleo de otro mecanismo de bomba otros parámetros del fluido alimentado a la cámara de medición 112 (por ejemplo, la porción de CO₂ en el gas de escape), que no son detectados por la célula de medición 200. A tal fin se aprovecha que el fluido está ya prefiltrado para las siguientes mediciones debido al filtro 146 (por ejemplo, se pueden eliminar por filtración a través del filtro 146 ya partículas de hollín (partículas de contaminación, que son relevantes para la medición de la turbiedad), y que el volumen de gas permanece constante a través del retorno del fluido purificado a la cámara de medición 112 sobre la entrada 140. La célula de medición 200 presenta, además, una entrada de fluido 154, que está dispuesta cerca del primer extremo 116 de la cámara de medición 112. A través de la entrada de fluido 154 se alimenta el fluido a investigar a la cámara de medición 112.

En la cámara de medición 112 está prevista una primera pantalla 156, que está dispuesta entre la salida 138 y la entrada 140 y que presenta un orificio 158 a través del cual puede circular fluido filtrado en la dirección de la salida 138 y a través del cual se extiende el rayo de luz 120. En la cámara de medición 112 está prevista, además, una segunda pantalla 160, que se encuentra en la proximidad de la entrada de fluido 154 y que está configurada de tal manera que el fluido a investigar, que es introducido a través de la entrada de fluido 154 en la cámara de medición 112, es desviado a través de la segunda pantalla 160 en la dirección de la salida 138. La segunda pantalla 160 presenta un cristal con un orificio 166, sobre el que está previsto un suplemento 164 en forma de tubo, de tal manera que el interior del suplemento 164 en forma de tubo forma una prolongación del orificio 166 del cristal 162, y el rayo de luz 120 se extiende a través del orificio 166 y del interior del suplemento 164. El suplemento 164 está dispuesto más cerca del centro 142 de la cámara de medición que el disco 162. La entrada de fluido 164 está dispuesta frente al suplemento 164.

A continuación se explica en detalle el modo de actuación de la célula de medición 200.

En primer lugar, en caso necesario, se calienta la cámara de medición 112 a temperatura de funcionamiento. Esto se puede realizar, por ejemplo, porque una espiral calefactora, que se encuentra en la carcasa de la cámara de medición 114 de la parte móvil 114' (el tubo de medición 128) calienta el tubo de medición 128. De manera alternativa, es posible activar una espiral calefactora prevista dentro de la cámara de medición 112. Después o durante la fase calefactora de la cámara de medición 112 se conduce el fluido a investigar a través de la entrada de fluido 154 a la cámara de medición 112. El fluido a investigar se conduce a través de la segunda pantalla 160 en la dirección del centro 142 de la cámara de medición 112. Si el fluido a investigar desviado al centro 142 es una circulación laminar, no llega nada o bien sólo una parte reducida insignificante de fluido a investigar a través del orificio 166 de la segunda pantalla 160 hacia la fuente de luz 106. Esto significa que la fuente de luz 106 está bien protegida por la segunda pantalla 160 contra el fluido a investigar.

El fluido a investigar alimentado a la cámara de medición 112 es iluminado por el rayo de luz 120. De acuerdo con la turbiedad del fluido a investiga, la intensidad del rayo de luz 120, que incide sobre el sensor de luz 110, es más fuerte o más débil. De acuerdo con ello, una señal de salida del sensor de luz 110, es decir, un nivel de la señal de salida del sensor de luz 110 da información sobre la medida de la turbiedad (opacidad) del fluido a investigar. Una

parte del fluido a investigar alimentado a la cámara de medición 112 es aspirada sobre la salida 138, es filtrada por medio del filtro 146, siendo alimentada una primera parte del fluido filtrado sobre el primer elemento de control 148 a la entrada 140 y siendo alimentada una segunda parte del fluido filtrado a través del segundo elemento de control 150 a la salida de fluido 152. La aspiración del fluido a través de la salida 138 se realiza por medio de la bomba 144.

5 La cantidad del fluido descargado a través de la salida de fluido 152 puede corresponder, por ejemplo, a la cantidad del fluido alimentado a través de la entrada de fluido 154 en la cámara de medición. No obstante, éste no es forzosamente el caso. Por ejemplo, después de que se ha introducido una cierta cantidad de fluido en la cámara de medición 112, se cierra la entrada de fluido 154, y se cierra el segundo elemento de control 150, de manera que la misma cantidad de fluido que se aspira a través de la salida 138 se alimenta de nuevo a través de la entrada 140 en la cámara de medición 112. De esta manera, permanece constante la cantidad total del fluido dentro de la cámara de medición 112. En este caso, la cantidad de fluido que se aspira a través de la salida 138 por unidad de tiempo y que se alimenta a través de la entrada 140 de nuevo en la cámara de medición 112 se selecciona tan grande que se realiza una limpieza de la zona entre la entrada 140 y la salida 138. Con otras palabras: a través de la activación correspondiente del primero y del segundo elementos de control 148, 150, la corriente de fluido alimentada a través de la entrada 140 en la cámara de medición 112 se puede utilizar opcionalmente para la configuración de una cortina de aire (corriente de fluido débil), primero y segundo elementos de control 148, 150 están parcialmente cerrados, respectivamente) o para la limpieza de la zona entre la entrada 140 y la salida 138 (corriente de fluido fuerte, el primer elemento de control 148 está totalmente abierto y el segundo elemento de control 150 está totalmente cerrado) y la zona alrededor de la entrada 140 (es decir, el sensor de luz 110). En general, los primeros y segundos elementos de control 148, 150 pueden estar configurados controlable de forma variable independientes uno del otro. De manera alternativa, los primeros y los segundos elementos de control 148, 150 pueden estar configurados también no-activables, es decir, que pueden estar ajustados en cada caso fijamente sobre un valor de paso constante.

El fluido filtrado alimentado a través de la entrada 140 en la cámara de medición 112 pasa el orificio 148 de la primera pantalla 156 y de esta manera provoca que el orificio 158 esté cerrado por una "cortina de fluido". Esto significa que el fluido a investigar que se encuentra en la cámara de medición 112 no puede pasar el orificio 158 en la dirección del sensor de luz 110. De esta manera, el sensor de luz 110 está protegido frente a partículas de contaminación, que contribuyen a la contaminación del sensor de luz 110. Con preferencia, la intensidad de la corriente de aire filtrada (volumen y velocidad de la circulación), que pasa el orificio 158 de la primera pantalla 156 se ajusta de tal manera que el fluido filtrado que pasa a través del orificio 158 se aspira de nuevo totalmente por la salida 138 desde la cámara de medición 112. De esta manera, se puede impedir que el fluido 112 a investigar sea diluido a través del fluido filtrado, es decir, que se impide que se eliminen por filtración demasiadas partículas de contaminación hasta el punto de que el valor de medición de la célula de medición 200 no es ya fiable.

Por otra parte, la cantidad del fluido filtrado alimentado a través de la entrada 140 debería ser tan grande que se "cierre" eficazmente el orificio 158 a través del fluido filtrado.

Si como consecuencia de un calentamiento se dilata el tubo de medición 128, entonces se puede dilatar un primer extremo del tubo de medición 128 en la dirección de la segunda pantalla 160, y un segundo extremo del tubo de medición 128 en la dirección de la primera pantalla 156. Puesto que el tubo de medición 128 tiene juego hacia ambos lados, se impide que una dilatación del tubo de medición 128 choque en la estructura de soporte 102 y de esta manera ejerza una fuerza sobre la estructura de soporte 102, que podría conducir a la flexión o torsión de la estructura de soporte 102, con lo que se podría modificar la distancia entre la fuente de luz 106 y el sensor de luz 110 y/o la alineación relativa de la fuente de luz 106 con respecto al sensor de luz 110, lo que conduciría a inexactitudes de medición (afecta al valor de medición). La dilatación del tubo de medición 128 se posibilita, además, a través de los elementos de estanqueidad elásticos 124, que se dilatan al mismo tiempo durante la dilatación del tubo de medición 128, sin perjudicar la dilatación de la cámara de medición 112 frente al medio ambiente 126.

Por una modificación relativa de la alineación mutua de la fuente de luz 106 y el sensor de luz 110 se entiende especialmente que el rayo de luz 120 emitido desde la fuente de luz 106 no incide ya en el centro sobre el sensor de luz 110, cuando éste era el caso en el estado normal.

Puesto que entre el tubo de medición 128 y el tubo de soporte 130 está previsto un material aislante 136, el tubo de soporte 130 se calienta esencialmente menos, en su caso, que el tubo de medición 128. De esta manera, se puede reducir adicionalmente una dilatación de la estructura de soporte 102 y una modificación implicada con ello de la distancia o bien de la posición relativa entre la fuente de luz 106 y el sensor de luz 110. Esta reducción o prevención de la dilatación térmica de la estructura de soporte 102 se puede ampliar seleccionando el material del tubo de soporte 130 y opcionalmente también de la instalación 104 y de la instalación 108 de tal manera que éste no presenta ningún (coeficiente de dilatación térmica (coeficiente de dilatación térmica cero o casi cero) o bien sólo un coeficiente de dilatación térmica muy reducido. De esta manera se puede evitar una dilatación térmica de la estructura de soporte incluso cuando ésta se calentase. En este caso, es ventajoso que la estructura de soporte 102 sea también independiente (con respecto a la dilatación, flexión o torsión) de influencias exteriores de la temperatura (entorno de la célula de medición).

La célula de medición 200 presenta, además, una unidad de regulación 168, que está conectada con la fuente de luz 106 y el sensor de luz 110. Por medio de la unidad de regulación 168 se puede corregir una potencia de radiación de la fuente de luz 106, de tal manera que una intensidad de una señal de salida del sensor de luz 110 corresponde a un valor determinado en ausencia de fluido en la cámara de medición 112 independientemente del grado de la contaminación de la cámara de medición 112. De esta manera, se puede provocar especialmente que una contaminación de una superficie de la fuente de luz 106 o de una superficie del sensor de luz 110 (o de otros componentes de la célula de medición 200, por delante de los cuales circula / entre en contacto el fluido) reduzca la exactitud de la célula de medición. Si se realiza la corrección de tal forma que en ausencia de fluido en la cámara de medición, la intensidad de la señal de salida del sensor de luz corresponde a un valor máximo de un espectro de la señal de salida del sensor de luz, entonces se puede mantener constante en cada momento la sensibilidad de la célula de medición 200. La corrección se realiza con preferencia durante la puesta en funcionamiento de la célula de medición, antes de que se introduzca el fluido a investigar sobre la entrada de fluido 154 en la cámara de medición 112.

De esta manera, se puede suprimir durante las mediciones del gas de escape especialmente la influencia negativa de partículas de hollín sobre el valor de medición durante un cierto tiempo, con lo que se prolonga el intervalo de mantenimiento de la célula de medición (limpieza de la célula de medición).

La figura 3 muestra otra forma de realización de una célula de medición 300. La célula de medición 300 corresponde en su estructura esencialmente a la de la célula de medición 200, que se muestra en la figura 2. No obstante, en esta forma de realización, adicionalmente a la salida 138 (primera salida) y a la entrada 140 (primera entrada) están previstas otra salida 170 (segunda salida) así como otra entrada 172 (segunda entrada). La segunda salida 170 y la segunda entrada 172 están previstas en la proximidad del primer extremo 116 de la cámara de medición 112. La segunda pantalla 160 está sustituida por una segunda pantalla 160', que presenta la misma estructura que la primera pantalla 156. Esto significa que la segunda pantalla 160' es un cristal con un orificio, a través del cual se extiende el rayo de luz 120, estando dispuesta la pantalla 160' entre la segunda salida 170 y la segunda entrada 172. Además, la entrada del filtro 146 está conectada tanto con la salida de la primera salida 138 como también con la salida de la segunda salida 170. La salida de la bomba 144 está conectada a través del primer elemento de control 148 tanto con la entrada de la primera entrada 140 como también con la entrada de la segunda entrada 172. La entrada de fluido 154 para la introducción del fluido a investigar en la cámara de medición 122 está prevista en esta forma de realización en el centro entre la primera pantalla 156 y la segunda pantalla 160.

A continuación se explica en detalle el modo de funcionamiento de la célula de medición 300.

El modo de funcionamiento de la célula de medición 300 corresponde al de la célula de medición 200. No obstante, en la célula de medición 300 el fluido a investigar es introducido en el centro en la cámara de medición 112, desde donde se propaga entonces hacia ambos lados tanto en la dirección de la primera pantalla 156 como también en la dirección de la segunda pantalla 160'. La instalación de bomba 142' aspira fluido desde la cámara de medición 122 a través de la primera salida 138 así como a través de la segunda salida 170. El fluido filtrado a través del filtro 146 se alimenta por medio de la bomba 144 a través del elemento de control 148 tanto a la primera entrada 140 como también a la segunda entrada 172. De esta manera, una primera parte del fluido filtrado entra sobre la primera entrada 140 a través de la primera pantalla 165 en la dirección de la primera salida 138. Además, una segunda parte del fluido filtrado es conducido sobre la segunda entrada 172 y sobre la segunda pantalla 160 en la dirección de la segunda salida 172. De esta manera, la célula de medición 300 utiliza dos "cortinas de aire", una para el cierre del orificio 158, y una para el cierre del orificio 166. La salida de fluido 152 puede estar conectada, por ejemplo, con una entrada de fluido de otro aparato de medición, que está conectado a continuación de la célula de medición 300. Aquí se aplica de forma similar lo dicho a este respecto con relación a la célula de medición 200.

En la célula de medición 200, la primera pantalla 156 puede estar configurada también de forma similar a la segunda pantalla, es decir, que puede presentar un suplemento en forma de tubo, de tal manera que el interior del suplemento en forma de tubo forma una prolongación del orificio 158 del cristal de la primera pantalla 156 y el rayo de luz 120 se extiende a través del orificio 158 y el interior del suplemento. El suplemento puede estar colocado opcionalmente sobre uno de los dos lados del cristal de la primera pantalla 156. Además, de manera alternativa, el suplemento 164 de la segunda pantalla 160 puede estar dispuesto también sobre el otro lado del cristal 162 que está dirigido hacia la fuente de luz 106. El suplemento 164 de la segunda pantalla 160 también se puede omitir, es decir, que la segunda pantalla 160 puede estar configurada sólo como cristal.

En la célula de medición 300 pueden estar previstos sobre la primera y la segunda pantallas 156, 160' en forma de cristal (respectivamente, sobre uno de los dos lados del cristal) adicionalmente unos suplementos, de manera similar a la segunda pantalla 160 como se muestra en la figura 3.

En las células de medición 200 y 300 se puede omitir la instalación de regulación 168. De la misma manera, es concebible que la parte móvil 114' de la carcasa de la cámara de medición no sea móvil frente a la estructura de soporte 102, sino que esté conectada fijamente con la estructura de soporte 102, cuando, por ejemplo, el fluido a investigar está configurado de tal manera que la cámara de medición 112 no debe calentarse.

REIVINDICACIONES

1.- Célula de medición (100, 200, 300),

- con una cámara de medición (112), en la que se puede introducir un fluido a investigar,
- 5 - con una instalación (104) para el alojamiento de una fuente de luz (106), que está dispuesta en un primer extremo (116) de la cámara de medición (112),
- con una instalación (108) para el alojamiento de un sensor de luz (110), que está dispuesto en un segundo extremo (118) opuesto al primer extremo de la cámara de medición (112), de tal manera que un rayo de luz (120) emitido desde la fuente de luz (106) hasta la cámara de medición (112) incide sobre el sensor de luz (110), y **caracterizada** por
- 10 - una salida (138) y una entrada (140), que están dispuestas ambas en la proximidad del primer extremo (116) o ambas en la proximidad del segundo extremo (118) de la cámara de medición (112), en la que la salida (138) está más cerca del centro (142) de la cámara de medición (112) que la entrada (140),
- una instalación de bomba (142), por medio de la cual se puede aspirar fluido a través de la salida (138) desde la cámara de medición (112), y
- 15 - una instalación de filtro (146), por medio de la cual se pueden filtrar partículas, que pueden provocar una contaminación de la cámara de medición (112), fuera del fluido aspirado a través de la instalación de bomba (142) sobre la salida (138), para obtener un fluido filtrado, en la que por medio de la instalación de bomba (142) se puede alimentar al menos una parte del fluido filtrado a través de la entrada (140) de nuevo a la cámara de medición (112).
- 20

2.- Célula de medición (100, 200, 300) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el fluido filtrado es alimentado a la cámara de medición (112), de tal manera que fluye desde la entrada (140) en la dirección de la salida (138).

3.- Célula de medición (100, 200, 300) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que en la cámara de medición (112) está prevista una primera pantalla (156), que está dispuesta entre la salida (138) y la entrada (140), y que presente un orificio (158), a través del cual el fluido filtrado circula en la dirección de la salida (138) y a través del cual se extiende el rayo de luz (120).

4.- Célula de medición (100, 200, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la célula de medición presenta una entrada de fluido (154), a través de la cual se puede introducir el fluido a investigar en la cámara de medición (112), en la que la entrada de fluido (154) está dispuesta en un extremo de la cámara de medición (112), que está opuesto al extremo de la cámara de medición, en el que están dispuestas la salida (138) y la entrada (140).

5.- Célula de medición (100, 200, 300) de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 4, en la que en la cámara de medición (112) está prevista una segunda pantalla (160), que se encuentra en la proximidad de la entrada de fluido (154), y que está configurada de tal forma que el fluido a investigar, que se introduce a través de la entrada de fluido (154) en la cámara de medición (112), se desvía por medio de la segunda pantalla (160) en la dirección de la salida (138).

6.- Célula de medición de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la segunda pantalla está configurada como cristal con un orificio, sobre el que está previsto un suplemento en forma de tubo. De tal manera que el interior del suplemento en forma de tubo forma una prolongación del orificio del cristal, y el rayo de luz se extiende a través del orificio y el interior del suplemento.

7.- Célula de medición de acuerdo con la reivindicación 2,

- con una primera salida (170) y una primera entrada (172), que están dispuestas ambas en la proximidad del primer extremo (116) de la cámara de medición, en la que la primera salida (170) está más próxima al centro (142) de la cámara de medición que la primera entrada (172),
- 45 - con una segunda salida (138) y una segunda entrada (140), que están dispuestas ambas en la proximidad del segundo extremo (118) de la cámara de medición, en la que la segunda salida está más próxima al centro de la cámara de medición que la segunda entrada,
- en la que por medio de la instalación de bomba se puede aspirar fluido sobre la primera salida y la segunda salida desde la cámara de medición, y
- 50 - en la que por medio de la instalación de filtro se pueden filtrar partículas, que pueden provocar una contaminación de la cámara de medición, fuera del fluido aspirado a través de la instalación de bomba

sobre la primera salida y la segunda salida, para obtener un fluido filtrado,

- en la que por medio de la instalación de bomba se puede alimentar al menos una parte del fluido filtrado sobre la primera entrada y la segunda entrada de nuevo a la cámara de medición.

8.- Célula de medición de acuerdo con la reivindicación 7,

- 5 - en la que en la cámara de medición está prevista una primera pantalla (156), que está dispuesta entre la primera salida y la entrada, que presenta un orificio (158), a través del cual el fluido filtrado circula desde la primera entrada en la dirección de la primera salida, y a través del cual circula el rayo de luz, y
- 10 - en la que en la cámara de medición está prevista una segunda pantalla (160'), que está dispuesta entre la segunda salida y la segunda entrada, y que presenta un orificio (166), a través del cual circula el fluido filtrado desde la segunda entrada en la dirección de la segunda salida, y a través del cual se extiende el rayo de luz.

9.- Célula de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la instalación de bomba presenta un elemento de control (148), por medio del cual se puede ajustar que porción del fluido mezclado es alimentada de nuevo a la cámara de medición.

15 10.- Célula de medición de acuerdo con la reivindicación 9, en la que el elemento de control de controlable de tal forma que la porción del fluido filtrado, que es alimentada de nuevo a la cámara de medición, se puede variar a través del control.

20 11.- Célula de medición de acuerdo con la reivindicación 9, en la que la porción del fluido filtrado, que es alimentada de nuevo a la cámara de medición se puede elevar de tal manera que por medio del fluido filtrado se realiza una limpieza de la zona de la cámara de medición entre una salida y el extremo, en el que se encuentra la salida.

25 12.- Célula de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la porción del fluido filtrado, que es alimentada de nuevo a la cámara de medición, se ajusta con respecto al fluido filtrado aspirado de tal manera que el fluido a investigar no puede llegar o sólo en una parte insignificante hacia la fuente de luz o hacia el sensor de luz, pero, por otra parte, no se realiza una dilución excesiva del fluido a investigar a través del fluido filtrado alimentado.

13.- Célula de medición de acuerdo con una de las reivindicación 1 a 12,

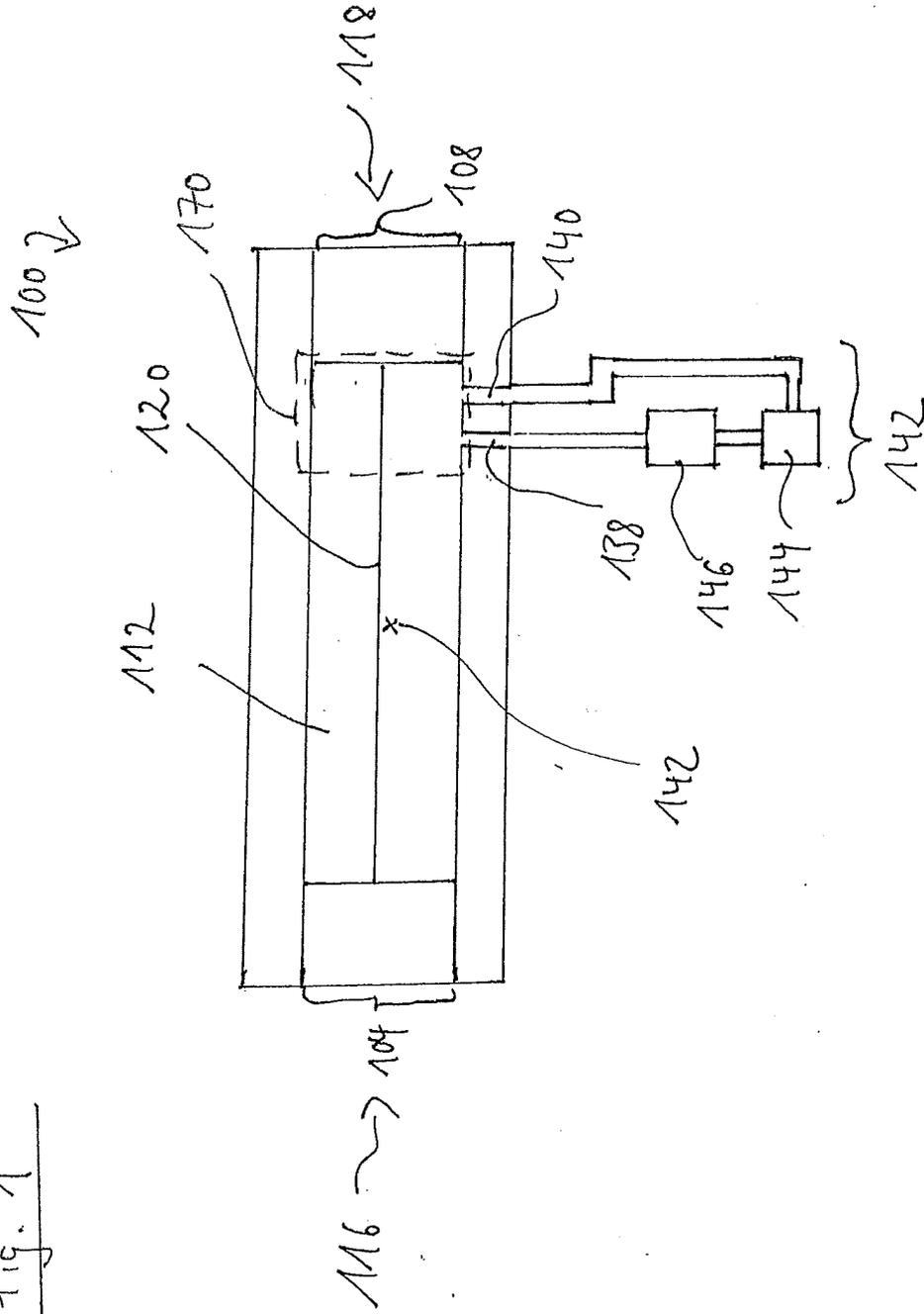
- con una estructura de soporte (102), que presenta una instalación (104) para el alojamiento de la fuente de luz y con una instalación (108) para el alojamiento del sensor de luz,
- 30 - en la que la cámara de medición presenta una carcasa de la cámara de medición (114), y en la que la instalación para el alojamiento de la fuente de luz forma un primer extremo de la carcasa de la cámara de medición, y la instalación para el alojamiento del sensor de luz forma un segundo extremo de la carcasa de la cámara de medición,
- 35 - con una guía prevista junto o en la estructura de soporte, a lo largo de la cual se puede mover una parte de la carcasa de la cámara de medición (114') con relación a la estructura de soporte, de tal manera que en el caso de una dilatación térmica de la parte móvil de la carcasa de la cámara de medición, se evita en la mayor medida posible una actuación fuerza de la misma sobre la estructura de soporte.

40 14.- Célula de medición de acuerdo con una de las reivindicación 1 a 13, en la que la célula de medición presenta una unidad de regulación (168), por medio de la cual se puede corregir una potencia de radiación de la fuente de luz, de tal manera que una intensidad de una señal de salida del sensor de luz en ausencia de fluido en la cámara de medición, dependientemente del grado de contaminación de la cámara de medición o de otra contaminación de la cámara de medición o de otros componentes de la célula de medición corresponde a un valor determinado.

15.- Opacímetro, con una célula de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14.

45

Fig. 1



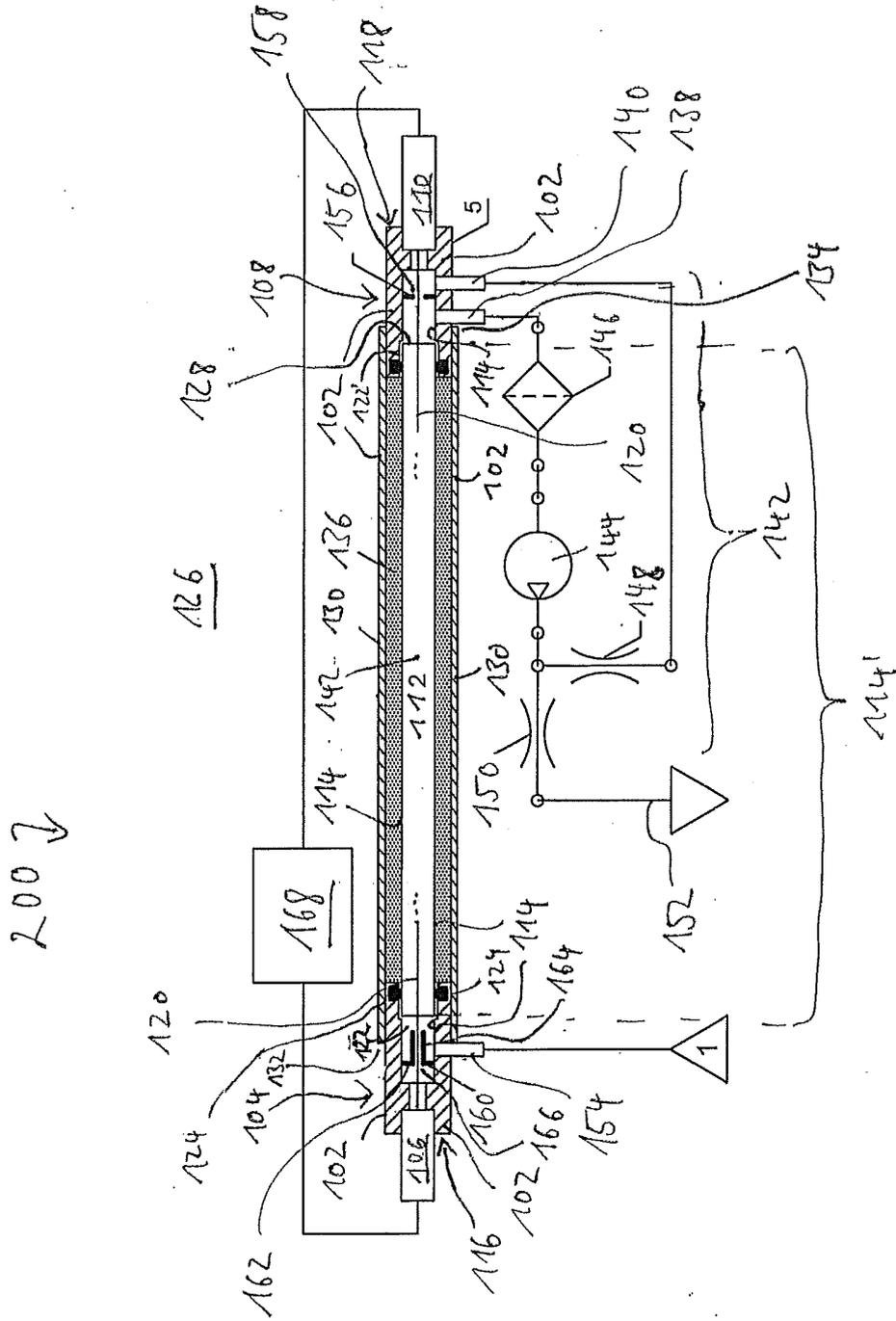


Fig. 2

Fig. 3

300 ↗

