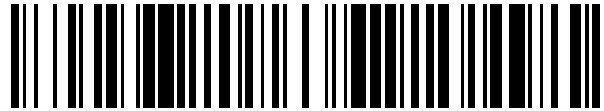


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 788**

51 Int. Cl.:

B01L 3/02 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2008** **E 08008466 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2006022**

54 Título: **Modelo de tratamiento de muestras para un dispositivo de dosificación de líquidos**

30 Prioridad:

15.06.2007 EP 07011822

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

26.05.2016

73 Titular/es:

**HAMILTON BONADUZ AG (100.0%)
VIA CRUSCH
7402 BONADUZ, CH**

72 Inventor/es:

**HOFSTETTER, MEINRAD y
OELTJEN, LARS, DR.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 571 788 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

Modelo de tratamiento de muestras para un dispositivo de dosificación de líquidos

La presente invención se refiere a un modelo de tratamiento de muestras según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un modelo de tratamiento de muestras de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 1 745 851 A. En relación con el estado de la técnica se indican además los documentos DE 44 21 303 A y EP 1 614 468 A.

10 El modelo de tratamiento de muestras comprende al menos una cavidad que se llena con un fluido cuya presión para la recepción o entrega de un líquido a dosificar se puede variar, que presenta al menos un primer orificio por el que se recibe o entrega el líquido a dosificar, así como un sensor de presión unido a la cavidad de manera que por medio del sensor de presión se pueda registrar la presión del fluido en la cavidad durante un proceso de dosificación de líquido.

15 El fluido de la cavidad puede ser gaseoso o líquido. En casos especialmente sencillos se puede tratar del propio líquido a pipetear. Sin embargo, por regla general se empleará como fluido un gas, por ejemplo aire o nitrógeno, que durante el funcionamiento cambie su presión, por ejemplo en función de la variación de volumen de la cavidad, permitiendo así que otro líquido, en concreto el líquido a dosificar, se introduzca durante la fase de aspiración en la cavidad o se expulse de la cavidad durante la fase de distribución.

20 En el caso del dispositivo de dosificación de líquidos se trata preferiblemente de un dispositivo de pipeteo en el que, por medio de la inmersión de una punta de pipeteo con el primer orificio configurado en la misma y de la generación de una presión negativa en la cavidad por ampliación de la cavidad llenada con el líquido, se introduce una determinada cantidad de un líquido en la cavidad (aspiración), generándose, después del movimiento de la pipeta hacia un lugar de destino predeterminado, mediante reducción de la cavidad llenada con el fluido, una sobrepresión que se encarga de que se vuelva a entregar una determinada cantidad de líquido a través del primer orificio (distribución). La invención debe poder emplearse especialmente en los dispositivos de pipeta en los que el proceso de dosificación de líquido se desarrolla de forma automatizada, es decir, sin intervenciones manuales por parte de un operario.

25 En el estado de la técnica se conocen numerosas aplicaciones en las que, durante un proceso de dosificación de líquidos realizado por medio de un dispositivo de pipeta, la presión en la cavidad (denominada de aquí en adelante también como área de pipeteo) se registra y se utiliza para la evaluación de determinados parámetros y para el registro de irregularidades. Como ejemplo se indican: EP 1 614 468 A1 conforme a la cual se produce, por medio de la presión del fluido en el área de pipeteo, una regulación para evitar que el líquido gotee a través del primer orificio durante la fase de transporte entre la fase de aspiración y la fase de distribución y EP 1 412 759 B1 conforme a la cual se valora, a la vista del perfil de presión – tiempo en el área de pipeteo, si durante el proceso de pipeteo se han producido irregularidades (por ejemplo obstrucción de la pipeta por cuerpos sólidos). Como último ejemplo se indica además la EP 1 745 851 conforme a la cual se debe derivar un conjunto óptimo de parámetros de proceso para el pipeteo del líquido desconocido a partir de una pluralidad de perfiles de presión – tiempo archivados para líquidos conocidos, por medio del perfil de presión – tiempo medido bajo parámetros de proceso predeterminados para un líquido desconocido.

30 Todas estas aplicaciones requieren la determinación y evaluación de la presión en la cavidad llena de fluido durante el proceso de dosificación del líquido. Para ello es necesario que existan y se dispongan de forma adecuada unos dispositivos para el registro de dicha presión. Esto resulta complicado, especialmente cuando haya que disponer una pluralidad de unidades de dosificación de líquido, previstas respectivamente para la dosificación independiente y separada de un líquido (en el pipeteo se habla frecuentemente de un “canal de pipeteo”), en un soporte común, algo que precisamente en el sector bioquímico se desea con frecuencia para los análisis en serie.

35 El objetivo de la presente invención es el de proponer un modelo de tratamiento de muestras que permita el registro de la presión en la cavidad llenada con un fluido durante un proceso de dosificación de líquido del modo más sencillo posible y en poco espacio.

Este objetivo se consigue en el modelo de tratamiento de muestras del tipo inicialmente mencionado por medio de las características de la reivindicación 1.

40 El primer y el segundo orificio se considerarán como “dispuestos uno en frente del otro”, si sus superficies de orificio definidas por el respectivo borde de orificio presentan respectivamente un vector normal con respectivamente un componente de vector normal orientado respectivamente hacia el otro orificio. Dicho con otras palabras, el primer y el segundo orificio están dispuestos uno en frente del otro respecto al eje longitudinal de la cavidad cuando sus vectores normales presentan un componente finito infinitamente pequeño en dirección del eje longitudinal.

45 En el modelo según la invención la cavidad puede ser pequeña. La cavidad puede ser especialmente alargada y esbelta, lo que permite una disposición compacta de cavidades separadas en disposiciones matriciales en varias de las cavidades, preferiblemente en todas, con registro de presión separado o a pesar del registro de presión separado. Fundamentalmente para la recepción del sensor de presión no son necesarias ampliaciones de la cavidad, aproximadamente a modo de protuberancias, especialmente de protuberancias laterales como en el estado

de la técnica. La cavidad se configura por regla general alargada y de modo que su tamaño se pueda cambiar en dirección de su eje longitudinal para generar una presión negativa o una sobrepresión. Esta configuración ocupa poco espacio y permite la disposición paralela de muchas cavidades separadas las unas de las otras. De este modo se puede prever una pluralidad de unidades de dosificación de líquido independientes en un modelo de tratamiento de muestras común. Gracias a la disposición según la invención del sensor de presión del primer orificio, opuesto fundamentalmente respecto al eje longitudinal de la cavidad del primer orificio, el sensor de presión adicional o los sensores de presión adicionales no ocupan más espacio o sólo ocupan un espacio insignificante, con referencia a una superficie de un dispositivo de soporte del modelo de tratamiento de muestras en el que se sujetan las unidades de dosificación de líquido, que en unidades de dosificación de líquido idénticas sin sensores de presión.

El sensor de presión se encuentra además a una distancia relativamente grande del primer orificio y, por lo tanto, de una punta de pipeteo prevista por regla general para un solo uso y desmontable del dispositivo de tratamiento de muestras, especialmente en dirección axial, es decir, respecto al eje longitudinal de la cavidad. Esto contribuye también a que la función del sensor de presión sea independiente de la colocación/del desmontaje de la punta de pipeteo. De esta manera existe además espacio suficiente para la disposición del sistema electrónico de control/evaluación necesario para el sensor de presión, dado que el mecanismo para la colocación y el desmontaje de la punta de pipeteo actúa a cierta distancia.

Puesto que el propio sensor de presión impermeabiliza un segundo orificio practicado en la cavidad, situándose, es decir, disponiéndose preferiblemente en este segundo orificio, se dispone de una gran superficie de medición para el sensor. Por consiguiente, el tamaño del segundo orificio no tiene que ser demasiado grande, con lo que se ahorra espacio para el sensor de presión y se consigue además evitar volúmenes muertos que en su caso podrían falsear el resultado de medición del sensor de presión.

Un modelo de tratamiento de muestras de tamaño especialmente reducido se obtiene ventajosamente cuando el eje longitudinal de la cavidad atraviesa el segundo orificio, formando el eje longitudinal preferiblemente un ángulo, con preferencia un ángulo recto, con una superficie de orificio definida por un borde que delimita el segundo orificio.

Por la misma razón se prefiere que el eje longitudinal de la cavidad atraviese el primer orificio, formando el eje longitudinal preferiblemente un ángulo, con preferencia un ángulo recto, con una superficie de orificio definida por un borde que delimita el primer orificio.

Con una disposición según la invención del sensor de presión es perfectamente posible prever una pluralidad de cavidades con respectivamente un primer orificio correspondiente, asignándose a cada una de las cavidades un sensor de presión unido a éste. Cada una de las cavidades incluso puede presentar un segundo orificio cerrado por un sensor de presión asignado a la cavidad. Cada una de las distintas unidades de dosificación de líquido dispone, por lo tanto, de un sensor de presión propios asignado exclusivamente a ella, de modo que el registro de la presión en la cavidad se puede llevar a cabo con rapidez y sin interrupciones por parte de las demás unidades de dosificación de líquido.

En los modelos de tratamiento de muestras múltiples del tipo antes descrito las cavidades se disponen preferiblemente paralelas en filas y columnas ortogonales, presentando los primeros orificios de dos cavidades contiguas a lo largo de una fila o/y columna respectivamente la misma distancia entre sí. Estos modelos pueden comprender, por ejemplo, 96 unidades de dosificación de líquido individuales en una disposición con 8 unidades de dosificación de líquido, una al lado de la otra, en una fila y con 12 de estas filas, una detrás de otra. Alternativamente son posibles modelos con 384 unidades de dosificación de líquido individuales en una disposición de 12 unidades de dosificación de líquido, una al lado de otra, en una fila y con 32 de estas filas, una detrás de otra, o disposiciones con 1536 unidades de dosificación de líquido en una disposición con 32 unidades de dosificación de líquido, una al lado de otra, en una fila y con 48 de estas filas, una detrás de otra.

En una variante de realización ventajosa la cavidad se compone, al menos en parte, de un elemento cilíndrico y un elemento de émbolo introducido en el elemento cilíndrico desde uno de sus extremos frontales, que se puede mover relativamente respecto al elemento cilíndrico, configurándose el primer orificio en el extremo frontal opuesto al otro extremo frontal del elemento cilíndrico. Así se crea una unidad de dosificación de líquido que, para la recepción y/o entrega del líquido a dosificar, funciona a modo de un dispositivo de émbolo – cilindro. Estos dispositivos de émbolo – cilindro tienen una forma marcadamente alargada con un eje longitudinal que se desarrolla en dirección del eje longitudinal del elemento cilíndrico, pudiéndose mover el elemento de émbolo igualmente en dirección del eje longitudinal respecto al elemento cilíndrico. El orificio para la recepción y entrega del líquido a dosificar se configura por el otro extremo del elemento cilíndrico, es decir, en el fondo opuesto al elemento de émbolo del elemento cilíndrico y, por lo tanto, en una de las caras frontales del dispositivo de émbolo – cilindro. El eje longitudinal del cilindro, el eje longitudinal del dispositivo de pistón – cilindro y el eje longitudinal de la cavidad coinciden en este caso. De acuerdo con la presente invención, el sensor de presión de un modelo como este se encuentra preferiblemente en la cara frontal opuesta al primer orificio con respecto al eje longitudinal del dispositivo de émbolo – cilindro.

El elemento de émbolo se configura preferiblemente en forma de émbolo hueco con un paso que atraviesa el elemento de émbolo que, por el extremo frontal del elemento de émbolo orientado hacia el extremo frontal del elemento cilíndrico, desemboca, frente al primer orificio, en una primera cavidad parcial. El paso puede desembocar por una parte, por el otro extremo del elemento de émbolo opuesto al otro extremo del elemento cilíndrico, frente al

segundo orificio en una segunda cavidad parcial. Alternativamente también se puede prever que el otro extremo del paso, opuesto al otro extremo del elemento cilíndrico, configure el segundo orificio.

El segundo orificio se puede encontrar, por ejemplo, en uno de los extremos frontales del elemento de émbolo, pudiéndose insertar el sensor de presión en su caso, al menos en parte, en una ranura prevista por el extremo frontal del elemento de émbolo. Para ello se pueden utilizar tanto el extremo frontal orientado hacia el primer orificio, como preferiblemente el extremo frontal situado por el otro extremo del elemento de émbolo. El paso se desarrolla preferiblemente concéntrico al eje longitudinal del elemento de émbolo, por lo que el elemento de émbolo se puede realizar de manera sencilla en forma de tubo, rodeando el paso una camisa cerrada, preferiblemente cilíndrica. En este punto se hace constar de nuevo que el eje longitudinal del elemento de émbolo coincide preferiblemente con el eje longitudinal de la cavidad y/o con el eje longitudinal del cilindro y/o con el eje longitudinal del dispositivo de émbolo – cilindro.

En una variante de realización preferida el elemento de émbolo se fija en un dispositivo de soporte que se mueve respecto al elemento cilíndrico, comprendiendo el dispositivo de soporte una primera placa de soporte en la que se monta el elemento de émbolo con el eje longitudinal situado fundamentalmente de forma ortogonal respecto al plano de la primera placa de soporte. El elemento de émbolo se inserta preferiblemente en una escotadura o ranura correspondiente de la placa de soporte, en su caso a través de un elemento de recepción.

El dispositivo de soporte puede comprender además una segunda placa de soporte dispuesta fundamentalmente paralela a la primera placa de soporte a la que se une formando un espacio intermedio, alojándose el sensor de presión al menos en parte en el espacio intermedio creado entre la primera placa de soporte y la segunda placa de soporte. Esta variante de realización proporciona en el espacio entre las placas de soporte un espacio especialmente grande que, además de utilizarlo para la colocación del sensor de presión, se puede aprovechar para el alojamiento de una unidad de control y, en su caso, de unidad de evaluación necesarias para el funcionamiento del sensor de presión. Dado que tanto la unidad de control como la unidad de evaluación, habitualmente un microprocesador o un microcontrolador más sus correspondientes unidades periféricas, se pueden disponer directamente al lado del sensor de presión, se puede llevar a cabo una transmisión de datos especialmente rápida.

La disposición descrita permite, por ejemplo, asignar a cada sensor de presión una unidad de control y/o unidad de evaluación propia, lo que hace posible un registro rápido y sin perturbaciones de la presión en cada cavidad asignada a cada una de las respectivas unidades de dosificación de líquido. Si en algunos casos se considerara conveniente asignar a un grupo de unidades de dosificación de líquido una unidad de control y/o unidad de evaluación común, también sería posible juntar una pluralidad de sensores de presión en un grupo al que se pudiera asignar respectivamente una unidad de control y/o una unidad de evaluación propia.

El sensor de presión puede comprender, por ejemplo, una membrana que cubra el segundo orificio. Por medio de una membrana, por ejemplo, se puede realizar sin problemas un sensor de presión diferencial dado que el estado de tensión de una membrana elásticamente tensada depende de la diferencia de presión entre las dos caras planas de la membrana.

El modelo de tratamiento de muestras según la invención se puede utilizar especialmente para dispositivos de dosificación de líquido, en especial dispositivos de pipeteo, por lo que reivindica también protección para estos dispositivos de dosificación de líquido o dispositivos de pipeteo. Se pretende que el modelo de tratamiento de muestras según la invención se emplee especialmente en dispositivos de pipeteo automatizados en los que en cada ciclo se desarrollen paralelamente, al mismo tiempo y sin intervención por parte de un operario, numerosos procesos de pipeteo, realizándose después de la conclusión de un ciclo respectivamente de forma automática otro ciclo nuevo.

La presente invención se describe a continuación con mayor detalle a la vista de los dibujos adjuntos. Se muestra en la

Figura 1 una representación esquemática de un dispositivo de dosificación de líquido configurado en forma de dispositivo de pipeteo según el estado de la técnica, tal como se conoce por el documento EP 1 614 468 A1;

Figura 2 en una vista esquemática y muy simplificada la disposición de varias unidades de pipeteo (canales de pipeteo) en un modelo de tratamiento de muestras múltiple para un dispositivo de pipeteo;

Figura 3 en una vista en sección, una sección de un modelo de tratamiento de muestras según una variante de realización de la presente invención;

Figura 4 una vista parcial ampliada del primer y del segundo orificio del modelo de tratamiento de muestras de la figura 3 y

Figura 5 una representación en perspectiva de las superficies de orificio del primer orificio y del segundo orificio del modelo de tratamiento de muestras de las figuras 3 y 4.

En la figura 1 un dispositivo de dosificación de líquido según el estado de la técnica se identifica generalmente con el número 10. La unidad de pipeteo 10 comprende un sistema de émbolo – cilindro 12 con un émbolo 14 guiado de forma móvil en un cilindro 16 en dirección de la doble flecha K.

El cilindro 16 recoge una punta de pipeteo 18 intercambiable que contiene un líquido 20. La punta de pipeteo 18 rodea, junto con el cilindro 16 y el émbolo 14, una cavidad 17 llenada al menos en parte con el líquido 20 (en el estado mostrado en la figura 1 después de la aspiración). El cilindro 16, el émbolo 14 y la punta de pipeteo 18 forman, por lo tanto, un recipiente que recibe el líquido 20.

5 El sistema de émbolo – cilindro 12 se extiende a lo largo de un eje longitudinal del sistema L que coincide con un eje longitudinal Z a lo largo del cual se extiende el cilindro 16. La cavidad 17 limitada radialmente por el cilindro 16 se extiende, por consiguiente, a lo largo de un eje longitudinal A que coincide con los ejes longitudinales L y Z antes mencionados. El émbolo 14 se mueve a lo largo de esto(s) eje(s) longitudinal(es).

10 Por el extremo longitudinal 18a alejado del cilindro la punta de pipeteo 18 presenta un orificio 22 a través del cual se ha introducido el líquido 20 en la punta de pipeteo 20 y a través de la cual se puede volver a expulsar. El orificio 22 crea un primer orificio en el sentido de la presente invención.

El orificio 22 está rodeado por un borde circular 22a que define una superficie de orificio circular 22b ortogonal respecto al eje longitudinal A de la cavidad.

15 El émbolo 14 se ajusta esencialmente de forma estanca al gas a la pared interior 16a del cilindro 16. La superficie de émbolo 14a orientada hacia la punta de pipeteo 18 constituye una pared de delimitación de la cavidad o del recipiente.

Entre la superficie del líquido 20, la superficie del émbolo 14a, la pared interior del cilindro 16a y la pared interior 18b de la punta de pipeteo se encierra un gas 24, por ejemplo aire. En lugar de aire se puede emplear cualquier otro gas, por ejemplo nitrógeno o un gas noble, si se quieren evitar en cualquier caso reacciones con el líquido 20 a recoger.

20 El líquido 20 se ha introducido por aspiración a través del orificio 22 en la punta de pipeteo 18 de forma conocida mediante inmersión del orificio 22 en una reserva de líquido y movimiento del émbolo 14 con el orificio sumergido de modo que la cavidad 17 se agrande, con lo que aumenta el volumen del gas 24 encerrado. La punta de pipeteo 18 de la figura 1 ya ha terminado de recoger (aspirar) líquido, por lo que ya no está sumergida en la reserva de líquido.

25 Un sensor de presión 26 para el registro de la presión de gas del gas 24 encerrado está unido al interior del recipiente a través de un segundo orificio 36 en la pared interior del cilindro 16a. Dado que la punta de pipeteo 18 se sumerge regularmente, el sensor de presión 26 se prevé en la zona del cilindro 16 no intercambiable, al contrario que la punta de pipeteo 18.

30 El sensor de presión 26 registra la presión del gas 24 y transmite a través de la línea 28 una señal representativa de la presión de gas a una unidad de control/regulación 30 diseñada, entre otros aspectos, para hacer funcionar un accionamiento 32 para el desplazamiento del émbolo 14 en dirección de la doble flecha K en dependencia de la señal suministrada por el sensor de presión 26.

El sensor de presión 26 puede proporcionar a la unidad de control/regulación 30, un valor absoluto de la presión del gas 24 o un valor relativo, por ejemplo referido a la presión atmosférica. El valor de presión registrado por el sensor de presión 26 y transmitido a la unidad de control/regulación 30 se señala por medio de un indicador 34.

35 El segundo orificio 36 se orienta lateralmente distanciado del eje longitudinal A de la cavidad 17 y paralelo a la misma de modo que el primer orificio 22 y el segundo orificio 36 no queden enfrentados respecto al eje longitudinal A.

40 La unidad de control/regulación 30 puede tener también otras funciones. Por ejemplo puede controlar que los valores de presión durante el proceso de pipeteo sean siempre plausibles y excluir, en caso necesario, los procesos de pipeteo que se desarrollen de forma irregular. Esto se describe, por ejemplo, en el documento EP 1 412 759 B1, al que en este sentido se hace expresamente referencia.

45 Ocurre con frecuencia que una unidad de pipeteo, como la que se representa esquemáticamente en la figura 1, no se emplee como unidad individual para la dosificación por regla general manual de un líquido. Precisamente en los últimos tiempos, el deseo de no sólo poder llevar a cabo sucesivamente distintos procesos de dosificación, sino de poder realizar al mismo tiempo, y a ser posible en una sola operación, muchos procesos de dosificación ha ido adquiriendo una importancia cada vez mayor como consecuencia del desarrollo de dispositivos de pipeteo automatizados de gran rendimiento, precisamente en relación con los análisis y el tratamiento de grandes cantidades de muestras. Con esta finalidad se han desarrollado para los dispositivos de pipeteo automatizados modelos de tratamiento de muestras múltiples en los que, en un único elemento de manipulación (p. ej. en el brazo del robot de pipeteo) se fija un modelo de tratamiento de muestras o una cabeza de tratamiento de muestras que dispone de una pluralidad de unidades de pipeteo individuales que pueden presentar una estructura conforme al modelo esquemático mostrado en la figura 1.

55 En los modelos de tratamiento de muestras múltiple las distintas unidades de pipeteo se disponen generalmente en forma de un campo rectangular en filas y columnas, presentando las distintas unidades de pipeteo contiguas respectivamente la misma distancia las unas de las otras. Las distancias entre las unidades de pipeteo situadas una al lado de otra en una fila, especialmente entre sus primeros orificios para la recepción o entrega de líquidos, y las distancias correspondientes entre las unidades de pipeteo situadas una al lado de la otra en una columna, son respectivamente iguales. Por regla general, la distancia medida por filas es igual a la distancia medida por columnas.

Un modelo de tratamiento de muestras o una cabeza de pipeteo múltiple de este tipo se indica de forma esquemática en la figura 2, en una vista sobre su cara inferior. El modelo de tratamiento de muestras 100 se puede ver esquemáticamente en la figura 2 en forma de rectángulo. Las distintas unidades de pipeteo 110, 110', 110" (identificadas en la figura 2 con referencias análogas a las de la unidad de pipeteo 10 según la figura 1 y de las que, además, sólo se identifican algunas seleccionadas a modo de ejemplo), se indican por medio de círculos. Téngase en cuenta que en la figura 2 no se han dibujado todas las unidades de pipeteo, sino que las mismas continúan tanto hacia la derecha como hacia abajo. En estos modelos de tratamiento de muestras múltiples según la figura 2 se pueden prever, por ejemplo, 8 filas con 12 unidades de pipeteo cada una y, por lo tanto, en total 96 unidades de pipeteo, o también se pueden prever 12 ó 16 filas con 32 ó 24 unidades de pipeteo cada una (en total 384 unidades de pipeteo) o incluso 32 filas con 48 unidades de pipeteo cada una (en total 1536 unidades de pipeteo), con las que se puede realizar al mismo tiempo el número correspondiente de procesos de dosificación de líquido.

Sin embargo, con estas cifras se plantea la cuestión de cómo se puede realizar todavía el control de la presión en el área de pipeteo, realmente deseable según las aplicaciones antes mencionadas, con un número tan elevado de unidades de pipeteo que se disponen unas al lado de las otras. A este respecto hay que tener en cuenta que todas estas aplicaciones hacen necesario el registro de la presión en la respectiva unidad de pipeteo, con independencia y por separado de las otras unidades de pipeteo. Por lo tanto es necesario disponer en un espacio lo más reducido posible, unos al lado de los otros, un número muy elevado de sensores de presión más sus correspondientes sistemas electrónicos para la evaluación y el control de los mismos.

La figura 3 muestra en una vista en sección transversal una sección de un modelo de tratamiento de muestras (o de una cabeza de pipeteo) 100 según una de las variantes de realización de la presente invención para su montaje en un dispositivo de pipeteo de funcionamiento automatizado. La sección representada en la figura 3 muestra una pluralidad de unidades de pipeteo 110 previstas en el modelo de tratamiento de muestras 100. La unidad de pipeteo 110 se puede estructurar, en lo que se refiere a sus componentes funcionales para la recepción y entrega de líquidos, de forma análoga a la de la unidad de pipeteo 10 ya representada esquemáticamente en la figura 1. Por lo tanto, en lo que sigue todos los componentes que correspondan a los que ya se han mostrado en la figura 1, se identificarán con las mismas referencias, respectivamente aumentadas en 100, y sólo se explicarán con mayor detalle en la medida en la que se diferencien del ejemplo del estado de la técnica según la figura 1, a la que, por lo demás, se hace referencia.

El punto de vista esencial se centra en el modelo de tratamiento de muestras 100, o especialmente en la unidad de pipeteo 110, en la disposición del sistema de émbolo – cilindro 112 y del sensor de presión 126, así como en la colocación del sistema de émbolo/cilindro 112 en la placa de soporte inferior 142 de un dispositivo de soporte 140 de manera que el elemento cilíndrico (formado por el cilindro de pipeteo 116 y por la punta de pipeteo 118 fijada en éste) se pueda mover relativamente respecto al dispositivo de soporte 140 (véase la doble flecha K). El dispositivo de soporte 140 comprende una placa de soporte inferior 142 y una placa de soporte superior 144 fijadas entre sí por los respectivos pernos roscados 146. Entre la placa de soporte inferior 142 y la placa de soporte superior 144 queda un espacio intermedio 148.

A continuación, este modelo se describirá más detalladamente a la vista de la sección representada en la figura 3, entendiéndose que en el dispositivo de soporte 140 se ha dispuesto una pluralidad de unidades de pipeteo 110 en la forma ilustrada en la figura 3.

La cara inferior de la placa de soporte inferior 142 se encuentra en una escotadura 150 en la que se inserta un manguito 152. En el manguito 152 se inserta a su vez el elemento de émbolo 114 del sistema de émbolo – cilindro 112. Por consiguiente, el elemento de émbolo 114 queda retenido de forma fija y sin posibilidad de desplazamiento en la placa de soporte inferior 142.

Como se puede ver en la figura 3, el elemento de émbolo 114 se ha realizado a modo de émbolo hueco con una camisa 114c que rodea un paso D que se desarrolla concéntricamente respecto al eje longitudinal del elemento de émbolo 114 y al eje longitudinal L del sistema de émbolo – cilindro 112. El émbolo hueco 114 se inserta de modo fundamentalmente estanco al fluido en un elemento cilíndrico formado por un émbolo cilíndrico 116 y la punta de pipeteo 118 dispuesta en su extremo anterior. El émbolo hueco 114, que se mueve junto con el dispositivo de soporte 140, se desplaza con el movimiento del dispositivo de soporte 140 (véase la doble flecha K) a lo largo de la pared interior del elemento cilíndrico 116, 118, deslizándose su pared exterior por esta pared interior.

El paso D del émbolo hueco 114 desemboca por una de sus caras frontales, orientada hacia la punta de pipeteo 118 con el primer orificio 122 practicado en la misma, por la que se recibe y entrega el líquido 120 a pipetear, en un primer espacio hueco parcial 154. En el modelo según la figura 3 la boca del paso D al espacio hueco parcial 154 se encuentra frente al primer orificio 122 en relación con el eje longitudinal A del sistema de émbolo – cilindro 112.

Por su otra cara frontal el paso D desemboca en un segundo espacio hueco parcial 156. El segundo espacio hueco parcial 156 se crea por que en la placa de soporte inferior 142 se configura, a lo largo del eje central de la escotadura 150, un canal que forma un paso hacia la cara superior 142a de la placa de soporte inferior 142 y por que en la cara superior 142a de la placa de soporte inferior se dispone, directamente por encima de la boca del canal, una unidad de medición de presión 160. Por lo tanto, la unidad de medición de presión 160 se monta en el espacio intermedio 148 creado entre las dos placas de soporte 142, 144.

5 La unidad de medición de presión 160 comprende un sustrato 162 dispuesto directamente por encima de la boca del canal que atraviesa la placa de soporte 142, así como el propio sensor de presión 126 montado por encima del sustrato. El sustrato 162 presenta un paso concéntrico al canal de la placa de soporte 142. El sensor de presión 126 comprende una membrana que tapa el paso del sustrato 162 por su cara superior. De este modo el sensor de presión 126 cierra un segundo orificio 136 creado por la cara superior del sustrato 162.

El eje longitudinal A de una cavidad formada por los espacios huecos parciales 154 y 156 coincide con el eje longitudinal L del sistema de émbolo – cilindro 112 y atraviesa la superficie de orificio 122b del primer orificio 122 así como una superficie de orificio igualmente circular 136b definida por un borde circular 136a del segundo orificio 136.

10 El propio sustrato 162 se impermeabiliza frente a la placa de soporte 142 contra fluidos por medio de una junta anular en O 164. El sensor de presión 126 se une al sustrato 162, de forma impermeable a los fluidos, por medio de una capa anular de adhesivo 166. A través de una tapa de sensor de presión 166 y una placa anular 168, que por medio de otra capa de adhesivo 170 se ajusta a la cara inferior de la placa de soporte superior 144, y mediante el apriete de los pernos roscados 146, se presiona contra el estrato de manera que se produzca un contacto impermeable a los fluidos, tanto entre el sensor de presión 126 y el sustrato 162, como entre el sustrato 162 y la placa de soporte 142. De esta forma el fluido (124) no puede salir del segundo espacio hueco parcial 156.

15 En la figura 3 se puede ver que el segundo orificio 136 cerrado por el sensor de presión 126 se encuentra, respecto al eje longitudinal del sistema de émbolo – cilindro 112, frente al primer orificio 122.

20 Queda por mencionar que las señales suministradas por el sensor de presión 126 se transmiten a través de una conexión alámbrica 172 y una placa de circuitos 174 a una unidad de control electrónica no representada en la figura y a una unidad de amplificación/unidad de evaluación electrónica. Estas unidades electrónicas se pueden prever igualmente en el espacio intermedio 148 o, en su caso, por la cara superior de la placa de soporte superior 144 de modo que se obtenga un recorrido corto para las señales eléctricas. Así se consigue, por una parte, una mejor calidad de las señales transmitidas y se permite, por otra parte, un rápido control y una rápida evaluación de las señales por medio de los correspondientes circuitos de microprocesadores o microcontroladores.

25 En la figura 4 la zona del primer orificio 122 en la punta de pipeteo 118 y la zona del segundo orificio 136 se representan de forma ampliada para ilustrar de nuevo que, en el ejemplo representado, los dos orificios están distanciados por un borde circular 122a para el primer orificio 122 y 136a para el segundo orificio 136, definiendo estos bordes respectivamente unas superficies de orificio 122b y 136b.

30 Las superficies de orificio 122b y 136b son, en el ejemplo representado, superficies circulares planas paralelas de distinto diámetro. Sus vectores normales N o n se orientan los unos hacia los otros y se desarrollan a lo largo de la dirección del eje longitudinal A de la cavidad formada por los espacios huecos parciales 154 y 156. Por consiguiente, el eje longitudinal A de la cavidad es ortogonal respecto a las superficies 136b y 122b.

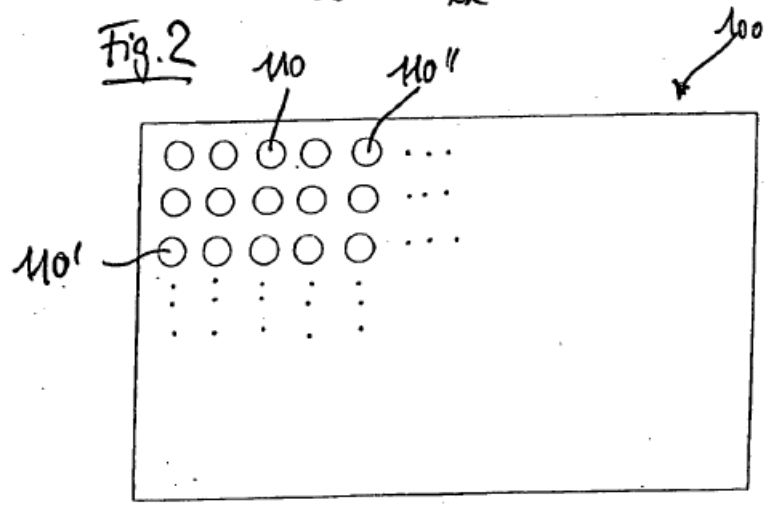
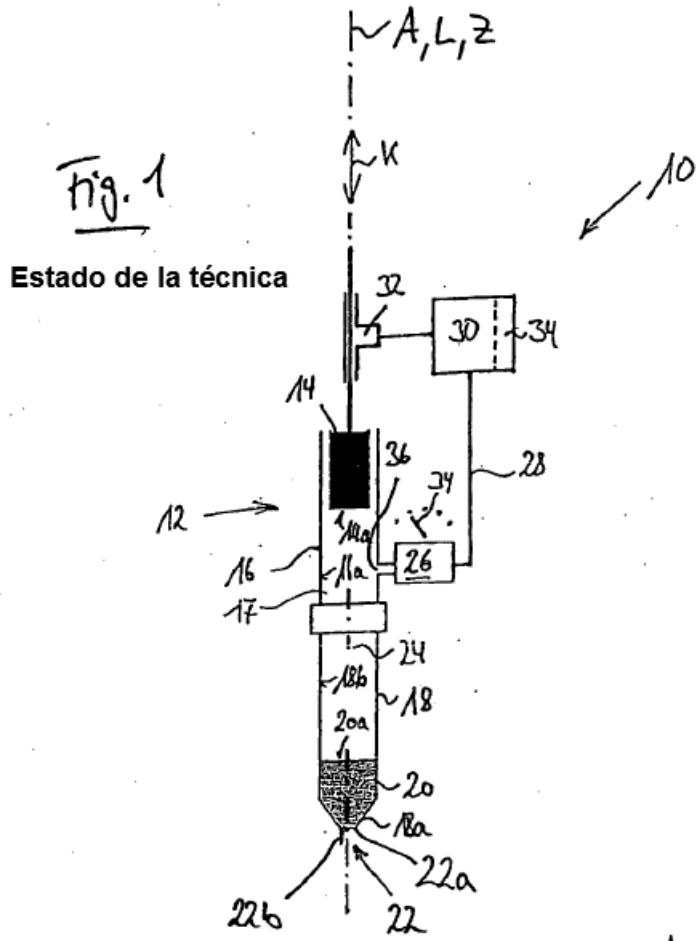
35 En la figura 5 la orientación de las superficies de orificio 122b y 136b entre sí y respecto al eje longitudinal A de la cavidad se representa en perspectiva. El eje longitudinal A atraviesa las superficies de orificio 122b y 136b en sus centros M o m.

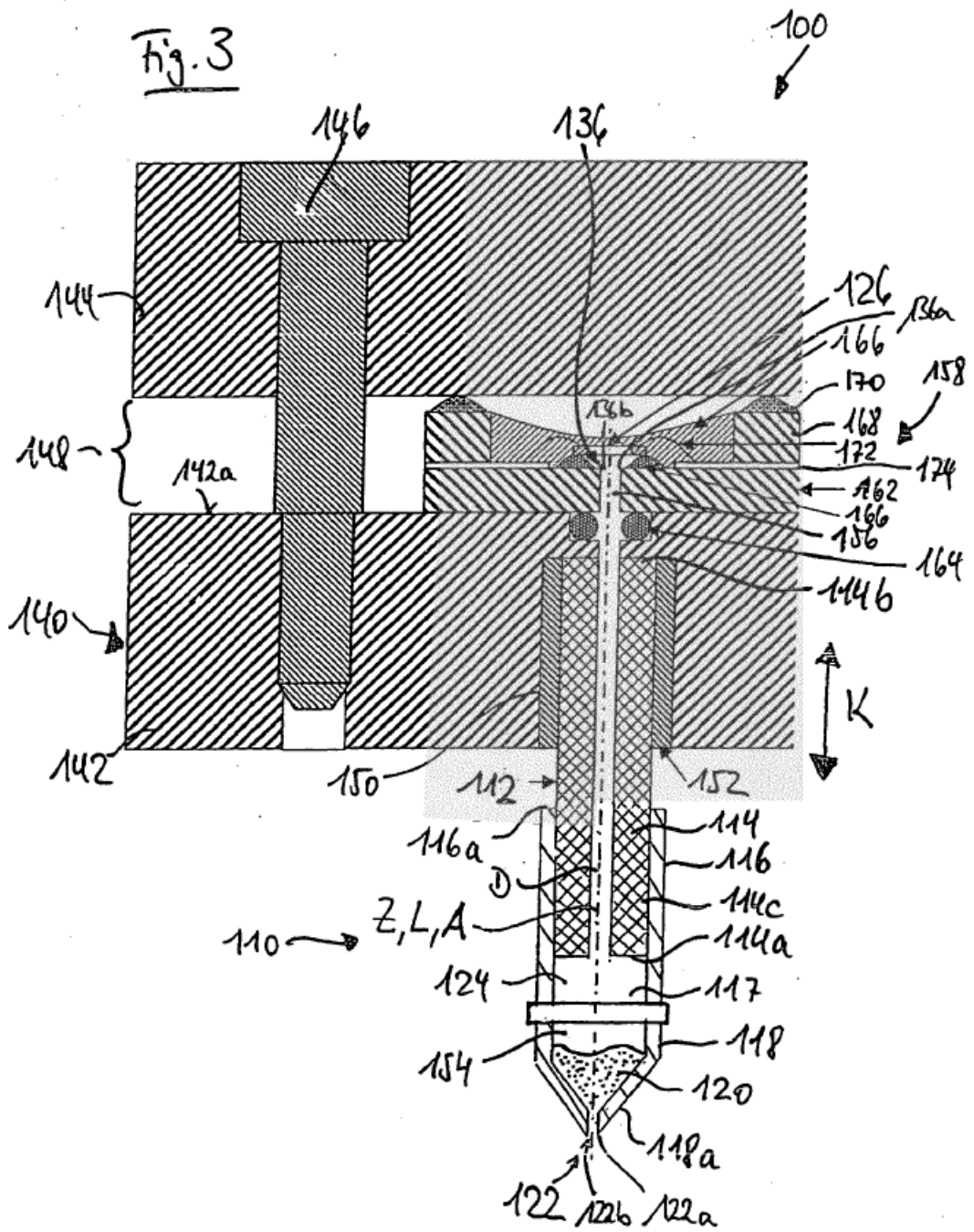
REIVINDICACIONES

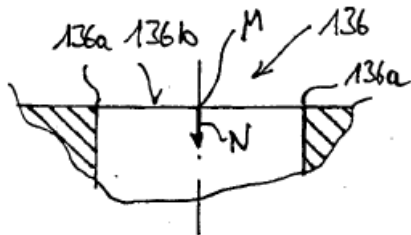
1. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos que comprende al menos una cavidad (117) llenada con un fluido (124) cuya presión se puede variar para la recepción o entrega de un líquido a dosificar (120), que presenta al menos un primer orificio (122) a través del cual se puede recoger y expulsar el líquido a dosificar (120), desarrollándose dicha cavidad (117) a lo largo de un eje longitudinal (A), pudiéndose variar el tamaño de la cavidad (117) para la generación de una presión negativa o de una sobrepresión en dirección de su eje longitudinal (A), un sensor de presión (126) unido a la cavidad (117) de manera que durante el proceso de dosificación de líquido se pueda registrar, por medio del sensor de presión (126), la presión del fluido (124) en la cavidad (117), cerrando el sensor de presión (126), de forma impermeable a los fluidos, un segundo orificio (136) distinto al primer orificio (122) de la cavidad (117), caracterizado por que el segundo orificio (136) se dispone en la cavidad (117) frente al primer orificio (122), referido fundamentalmente al eje longitudinal (A) de la cavidad (117), estando provistos, más exactamente, tanto el primer orificio (122) como el segundo orificio (136) de unos bordes (122a, 136a) que definen respectivamente una superficie de orificio (122b, 136b), presentando cada superficie de orificio (122b, 136b) respectivamente un vector normal (n, N) con un componente de vector normal orientado respectivamente hacia el otro orificio (122, 136).
2. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según la reivindicación 1, caracterizado por que los vectores normales (n, N) de las superficies de orificio (122b, 136b) del primer orificio (122) y del segundo orificio (136) presentan un componente finito infinitamente pequeño en dirección del eje longitudinal (A) de la cavidad (117).
3. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el eje longitudinal (A) de la cavidad (117) atraviesa el primer orificio (122) y el segundo orificio (136), preferiblemente de forma esencialmente centralizada.
4. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se prevé una pluralidad de cavidades (117), respectivamente con un primer orificio (122) correspondiente, asignándose a cada una de las cavidades (117) un sensor de presión (126) unido a la misma.
5. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según la reivindicación 4, caracterizado por que cada una de las cavidades (117) presenta un segundo orificio (136) tapado por un sensor de presión (126) asignado a la cavidad (117).
6. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la cavidad (117) está formada, al menos en parte, por un elemento cilíndrico (116, 118) y por un elemento de émbolo (114) insertado en el elemento cilíndrico (116, 118) desde uno de sus extremos frontales (116a) que se mueve respecto al elemento cilíndrico (116, 118), configurándose el primer orificio (122) por el otro extremo frontal (118a) del elemento cilíndrico (116, 118) opuesto al extremo frontal (116a).
7. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según la reivindicación 6, caracterizado por que el elemento de émbolo (114) se ha configurado en forma de émbolo hueco con un paso (D) que atraviesa el elemento de émbolo (114) que desemboca por uno de los extremos frontales (114a) orientado hacia el otro extremo frontal (118a) del elemento cilíndrico (116, 118) del elemento de émbolo (114), frente al primer orificio (122), en un primer espacio hueco parcial (154).
8. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según la reivindicación 7, caracterizado por que el paso (D) desemboca por el otro extremo frontal (114b) opuesto al otro extremo frontal (118a) del elemento cilíndrico (116, 118) del elemento de émbolo (114), frente al segundo orificio (136) en un segundo espacio hueco parcial (156).
9. Modelo de tratamiento de muestras para un dispositivo de dosificación de líquidos según la reivindicación 7, caracterizado por que el otro extremo frontal opuesto al otro extremo frontal del elemento cilíndrico del paso forma el segundo orificio.
10. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que el paso (D) se desarrolla concéntrico al eje longitudinal del elemento de émbolo (114).
11. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado por que el elemento de émbolo (114) se fija en un dispositivo de soporte (140) que se puede mover relativamente respecto al elemento cilíndrico (116, 118), comprendiendo el dispositivo de

soporte (140) una primera placa de soporte (142) en la que se monta el elemento de émbolo (114) con el eje longitudinal situado fundamentalmente de forma ortogonal al plano de la primera placa de soporte (142).

- 5 12. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según la reivindicación 11, caracterizado por que el dispositivo de soporte (140) comprende una segunda placa de soporte (144) dispuesta fundamentalmente paralela a la primera placa de soporte (142), estando unido a la misma de manera que se forme un espacio intermedio (148), disponiéndose el sensor de presión (126), al menos en parte, en el espacio intermedio (148) formado entre la primera placa de soporte (142) y la segunda placa de soporte (144).
- 10 13. Modelo de tratamiento de muestras (100) para un dispositivo de dosificación de líquidos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor de presión (126) comprende una membrana que cubre el segundo orificio (136).
- 15 14. Dispositivo de dosificación de líquidos, especialmente dispositivo de pipeteo, que comprende un modelo de tratamiento de muestras (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.







A, L, Z

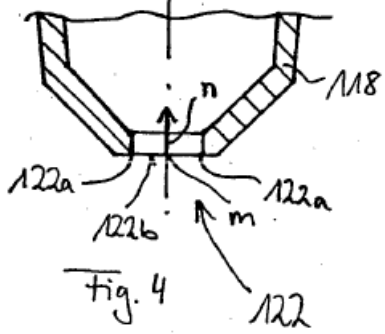


Fig. 4



A, L, Z

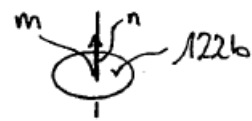


Fig. 5