



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 990**

51 Int. Cl.:  
**B01L 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08008525 .1**

96 Fecha de presentación : **06.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2123359**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54

Título: **Dispositivo de pipetar para la aspiración y distribución de un fluido dosificado.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.09.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.09.2011**

73

Titular/es: **HAMILTON BONADUZ AG.**  
**Via Crusch**  
**7402 Bonaduz, CH**

72

Inventor/es: **Panzer, Armin y**  
**Schelling, Patrick**

74

Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 364 990 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

Dispositivo de pipetar para la aspiración y distribución de un fluido dosificado

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de pipetar para la aspiración y distribución de un fluido dosificado con la ayuda de un fluido de trabajo diferente de éste, en el que el fluido de trabajo está alojado en un espacio de trabajo con volumen variable, que se extiende a lo largo de un eje de canal y que está formado con respecto al eje de canal al menos a lo largo de una sección axial del mismo por un sistema de cilindro y pistón, con un cilindro que delimita el espacio de trabajo a lo largo de una sección del cilindro en dirección radial y con un pistón que delimita el espacio de trabajo en una primera dirección axial, en el que el cilindro y el pistón están dispuestos móviles relativamente entre sí, de manera que el sistema de cilindro y pistón presenta una zona extrema longitudinal de dosificación axial abierta a la aspiración y distribución y una zona extrema longitudinal de trabajo axial cerrada a través del pistón.

10 Tales dispositivos de pipetar se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos EP-A-1 745 851 o EP-A-1 412 759. Además, a partir de estas publicaciones se conoce medir la presión del fluido de trabajo, para poder sacar de ello conclusiones sobre el desarrollo reglamentario de una aspiración y/o distribución realizadas.

15 Los dispositivos de pipetar del tipo mencionado al principio sirven para la dosificación de alta precisión de fluidos, en particular líquidos, en laboratorios y en la industria.

La cantidad de fluido de dosificación que se puede recibir, es decir, que se puede aspirar, está limitada en este caso por la modificación máxima posible del volumen del espacio de trabajo del dispositivo de pipetar.

20 Puesto que, en general, se emplean dispositivos de pipetar, en los que varios llamados "canales de pipetar", que disponen en cada caso de un espacio de trabajo, están dispuestos en líneas y columnas en forma de matriz, los componentes que forman un canal de pipetar están configurados en miniatura, de manera que no sólo los espacios de trabajo presentan un volumen pequeño visto en términos absolutos, sino que también un movimiento relativo del pistón y del cilindro del sistema de cilindro y pistón solamente posibilita una modificación pequeña del volumen de trabajo, lo que limita el volumen a aspirar y el volumen a distribuir de fluido dosificado hacia arriba.

25 Los sensores de presión publicados en las publicaciones mencionadas anteriormente del estado de la técnica, que están previstos en cada canal de pipetar. En general, lateralmente, requieren adicionalmente espacio de construcción, que se ahorra a costa del sistema de cilindro y pistón, lo que reduce adicionalmente la modificación máxima posible del volumen de trabajo.

30 Por lo tanto, el cometido de la presente invención es desarrollar un dispositivo de pipetar del tipo mencionado al principio de tal manera que con él, con un intervalo de movimiento relativo esencialmente igual entre el pistón y el cilindro, se puede recibir una cantidad mayor de fluido dosificado que la que era posible hasta ahora en el estado de la técnica.

35 Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de pipetar del tipo indicado al principio, en el que el pistón está configurado como pistón exterior y rodea exteriormente el cilindro en la zona extrema longitudinal de trabajo del sistema de cilindro y pistón y sobre el pistón está alojado un sensor.

40 A través de la configuración del pistón como pistón exterior, con la misma carrera, se modifica el volumen del espacio de trabajo limitado al mismo tiempo bajo la participación del pistón en una medida mas fuerte que si el pistón, como se conoce en el estado de la técnica, fuese un pistón interior, que está guiado en el interior del cilindro en la pared interior del pistón. La diferencia de la modificación del volumen de trabajo con la misma carrera de un dispositivo de pipetar de la presente invención en comparación con el estado de la técnica corresponde en este caso al volumen del área de la sección transversal de la pared del cilindro multiplicada por la carrera.

45 Cuando en la presente solicitud se hable de que el espacio de trabajo está formado al menos a lo largo de una sección axial del espacio de trabajo por medio de un sistema de cilindro y pistón, con ello solamente debe indicarse que un sistema de cilindro y pistón contribuye a la formación del espacio de trabajo. En el sistema de cilindro y pistón se pueden acoplar, como se conoce a partir del estado de la técnica, por ejemplo puntas de pipetar y similares, que contribuyen en el caso de su acoplamiento igualmente al volumen del espacio de trabajo.

50 El sistema de cilindro y pistón está delimitado partiendo desde el interior del sistema de cilindro y pistón en la primera dirección axial por el pistón y está abierto en una segunda dirección axial opuesta a la primera dirección, de manera que en esta segunda dirección una modificación de la presión, provocada a través del incremento o la reducción del espacio de trabajo, en el fluido de trabajo puede actuar sobre el fluido dosificado y de esta manera éste se puede conducir al interior del espacio de trabajo o fuera de éste.

El eje de canal mencionado es, en general, un eje de canal lineal. No obstante, no debe excluirse que el eje de canal pueda adoptar también un desarrollo curvado, si esto fuera necesario para aplicaciones especiales.

Con "sección cilíndrica" se designa la sección axial del canal de pipetar, a lo largo del cual se extiende el cilindro.

La hermeticidad necesaria para el funcionamiento del espacio de trabajo entre el pistón y el cilindro se puede establecer porque a una superficie radialmente exterior del cilindro se opone una superficie radialmente interior del pistón, en una zona extrema del cilindro de trabajo que está próxima a la zona extrema longitudinal de trabajo del sistema de cilindro y pistón, estando prevista en al menos una de las dos superficies una junta de obturación, que se apoya en la otra superficie respectiva para obturar el pistón y el cilindro uno contra el otro y de esta manera el espacio de trabajo contra el medio ambiente.

Para la recepción del cilindro en el pistón exterior, el pistón puede presentar una cavidad que, con respecto al eje de canal y considerándolo en el estado montado, está delimitada en dirección radial por una envolvente de pistón circundante alrededor del eje de canal, en la primera dirección axial está delimitada por un fondo de pistón y en una segunda dirección axial opuesta a la primera dirección axial está abierta.

Esto conduce a un pistón con escotadura en forma de cazoleta, de manera que la envolvente del pistón está configurada de una manera más ventajosa cilíndrica por razones de fabricación especialmente sencilla. No obstante, no debe excluirse que el pistón, cuando está fabricado según la técnica de fundición por inyección, pueda estar provisto con chaflanes de desmoldeo, de manera que la envolvente del pistón se estrecha o se ensancha desde su extremo longitudinal abierto hacia el fondo del pistón.

Para poder realizar una carrera del pistón lo más grande posible, es ventajoso disponer la junta de obturación descrita anteriormente para la obturación del pistón y del cilindro en posición opuesta en la zona extrema longitudinal, alejada del fondo del pistón, de la envolvente del pistón y/o en la zona extrema del cilindro de trabajo.

El sistema de cilindro y pistón puede estar configurado simplemente con pistón exterior cuando la zona extrema del cilindro de trabajo está alojada en la cavidad del pistón, de tal forma que el pistón y el cilindro son móviles relativamente entre sí.

En este caso, se indica expresamente que para el funcionamiento del dispositivo de pipetar de acuerdo con la invención no tiene ninguna importancia si el pistón está fijo en el bastidor de la máquina y el cilindro está previsto móvil en el dispositivo de pipetar o a la inversa, o si, dado el caso, incluso tanto el pistón como también el cilindro están dispuestos móviles con relación a un bastidor fijo estacionario del dispositivo de pipetar.

Como ya se ha indicado anteriormente con relación al estado de la técnica, se conoce medir la presión del fluido de trabajo en el espacio de trabajo, para poder sacar conclusiones a partir de ello sobre la calidad de un dispositivo de dosificación.

En el estado de la técnica, un sensor de presión de este tipo está acoplado, en general, a través de un orificio lateral en la pared cilíndrica en el espacio de trabajo.

Además, la presión es solamente una variable preferida de estado del fluido de trabajo, que se puede detectar de manera especialmente sencilla y es expresiva con respecto a la calidad de un proceso de dosificación.

Además, para el dispositivo de pipetar es ventajoso que el sensor esté previsto a la mayor distancia posible del lugar real de la recepción del fluido de trabajo en el espacio de trabajo, para evitar, a ser posible una interacción entre el sensor y el fluido de dosificación, en particular una contaminación mutua o una perturbación de la función del sensor. Por lo tanto, para la supervisión de la calidad de un proceso de dosificación con un dispositivo de pipetar, en el pistón está dispuesto un sensor, que está configurado para detectar al menos una variable de estado del fluido de trabajo, con preferencia su presión.

Como otra u otras variables de estado se pueden detectar, por ejemplo, la temperatura y/o la densidad del fluido de trabajo.

Como ya se ha indicado anteriormente, el pistón exterior del dispositivo de pipetar de acuerdo con la invención está configurado con una cavidad, de manera que para la aplicación del sensor en el pistón puede estar previsto que una pared del pistón que delimita la cavidad presente una abertura, en la que está previsto el sensor para la detección de la variable de estado.

Una posibilidad especialmente segura funcionalmente y economizadora de espacio para la colocación del sensor en el pistón consiste en cerrar con el pistón la abertura en la pared del pistón, Es especialmente preferido, porque se economiza espacio en una medida considerable, que el sensor forme una parte de una pared del pistón que delimita la cavidad del pistón. A este respecto, no sólo debe detectarse el caso de que el sensor forme una parte integral de la pared del pistón, sino también aquel caso en el que el sensor está instalado, dado el caso sobre un sustrato o similar, directamente para el cierre de la abertura en el pistón.

De manera especialmente sencilla y economizadora de espacio, el sensor puede estar dispuesto en la zona del fondo del pistón, en particular puede formar una parte del mismo. A tal fin, puede estar previsto en cuanto al diseño

que el pistón esté configurado al menos de dos partes, con una parte de envoltura, que presenta al menos un orificio de paso, y con una parte de cubierta que está conectada con la parte de envoltura de tal forma que cierra en un lado al menos un orificio de paso. La parte de envoltura forma entonces con respecto al eje de canal una pared radial del sistema de cilindro y pistón cuando se utiliza el pistón, mientras que la parte de cubierta forma una superficie límite del pistón que apunta en dirección axial.

Muy en general, el sensor puede estar dispuesto economizando espacio de tal manera que esta atravesado por el eje virtual del canal.

En este caso, en la parte de cubierta puede estar previsto al menos un sensor para la detección de una variable de estado del fluido de trabajo. Con preferencia, el sensor está dispuesto en un lugar que, en el estado montado del dispositivo de pipetar, está alineado axialmente con el orificio de paso en la parte de envoltura, es decir, que está colocado radialmente dentro de una pared de limitación de la parte de envoltura para la limitación del orificio de paso en una zona extrema próxima a la parte de cubierta. Con una combinación de este tipo de parte de envoltura y parte de cubierta se pueden formar también pistones exteriores, que son adecuados para cabezas de pipetar múltiples, de manera que con una parte de envoltura y una parte de cubierta se pueden formar una pluralidad de pistones exteriores.

Para el incremento de la efectividad del dispositivo de pipetar descrito aquí, éste puede presentar una cabeza de pipetar con una pluralidad de espacios de trabajo, que están dispuestos con preferencia en forma de matriz. Una matriz de este tipo es con preferencia una matriz dispuesta en líneas y columnas ortogonales entre sí. Los espacios de trabajo individuales están configurados en este caso, en general, separados unos de los otros.

En este caso, una verificación de la calidad de procesos de dosificación es especialmente sencilla y en principio posible cuando a cada espacio de trabajo está asociado un sensor para la detección de una variable de estado del fluido de trabajo.

Como ya se ha indicado anteriormente, la parte de envoltura puede estar configurada como placa perforada para la configuración de una pluralidad de pistones exteriores. En este caso, el espesor de la placa perforada puede estar orientado en la carrera deseada del pistón exterior, de manera que el espesor de la parte de envoltura corresponde al menos a la carrera deseada del pistón exterior, dado el caso con la adición de recorridos de seguridad para juntas de obturación y para evitar una colisión.

Entonces en la parte de cubierta pueden estar dispuestos una pluralidad de sensores de variables de estado, con preferencia están dispuestos igualmente en forma de matriz y en concreto de acuerdo con la disposición prevista de pistones exteriores. De manera especialmente sencilla, los sensores de variables de estado se pueden disponer fácilmente en un lado frontal de la parte de cubierta en su superficie, aunque no debe excluirse que la parte de cubierta presente cavidades o incluso un orificio de paso, en el que están alojados los sensores de variables de estado.

El al menos un sensor de variable de estado está conectado a través de líneas con una unidad de control y/o de ordenador, que procesa las señales suministradas por el sensor de variables de estado.

La presente invención se explicará en detalle a continuación con la ayuda de los dibujos adjuntos. En este caso:

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de una parte esencial de un dispositivo de pipetar de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un fragmento ampliado de la zona II del dispositivo de pipetar de la figura 1.

La figura 3 muestra un fragmento ampliado de la zona III del dispositivo de pipetar de la figura 1, y

La figura 4 muestra un fragmento ampliado de la zona IV del dispositivo de pipetar de la figura 1.

En la figura 1, una sección esencial de un dispositivo de pipetar de acuerdo con la invención se designa, en general con 10. En este caso, se trata de una cabeza de pipetar múltiple con 384 canales de pipetar 12, que están dispuestos en una matriz ortogonal de 16 x 24 canales de pipetar 12,

Cada canal de pipetar 12 se extiende a lo largo de un eje de canal K desde un extremo longitudinal 14 del dispositivo de pipetar 10 hasta un extremo longitudinal 16 del lado de trabajo.

El punto de partida de la descripción del dispositivo de pipetar de acuerdo con la invención es una placa de soporte central 18 fija en el bastidor, en la que están alojados cilindros metálicos 20 sobre elementos de aislamiento 22 de elastómero aislante de electricidad. Los cilindros 20, que están configurados como cilindros huecos, están alojados, por lo tanto, de forma fija estacionaria, es decir, fijos en el bastidor de la máquina en la placa de soporte 18. Los elementos de aislamiento de electricidad 22 sirven para el aislamiento de los cilindros 20 conductores de electricidad con respecto a la placa de soporte 18 igualmente conductora de electricidad, de manera que para cada canal de

pipetar 12 es posible de forma separada una medición capacitiva del nivel de llenado (la llamada "cLLD" = capacitive Liquid Level Detection").

Para esta medición capacitiva del nivel de llenado, los canales de pipetar 12 están conectados con una conexión de líneas de señales 23, solamente una de las cuales se representa para mayor simplicidad.

5 En la figura 1, debajo de la placa de soporte 18 fija en el bastidor se encuentra una placa de aplastamiento 24. móvil con relación a ésta a lo largo de los ejes de canal K, que posibilita de manera conocida en sí el acoplamiento de puntas de pipetar, no representadas en las figuras 1 a 4, en extremos de acoplamiento 26 del dispositivo de pipetar 10.

10 Una placa de rasero 30, móvil con relación a la placa de soporte 18 a lo largo de los ejes de canal K, se ocupa de una expulsión segura de puntas de pipetar desde los extremos de acoplamiento 26 de los canales de pipetar 12 y, por lo tanto, de un desacoplamiento de puntas de pipetar desde la cabeza de pipetar múltiple representada en la figura 1.

15 De manera similar a la placa de soporte 18, los cilindros 20 también en la placa de aplastamiento 24 están rodeados para el aislamiento eléctrico de ésta por medio de un elemento de aislamiento de elastómero 32. No obstante, en oposición a la placa de soporte 18, los elementos de aislamiento 32 en la placa de aplastamiento 24 están dispuestos a distancia radial de los cilindros 20, para no impedir un movimiento relativo de la placa de aplastamiento 24 con relación a los cilindros 20.

20 Cerca de los extremos de acoplamiento 26, los canales de pipeta 12 presentan, respectivamente, un anillo de aplastamiento 34, que es aplastado axialmente a través de un movimiento axial de la placa de aplastamiento 24 en las figuras 1 y 2 hacia abajo por mediación de los casquillos de aplastamiento 28 y en virtud de sus propiedades de contracción transversal se dilata radialmente de tal forma que una punta de pipetar, de acuerdo con la configuración de su geometría de contra acoplamiento, que rodea en el estado de acoplamiento el anillo de aplastamiento 34 axialmente hacia fuera, se puede retener en unión por fricción y/o en unión positiva en el extremo de acoplamiento 26 de los canales de pipetar 12.

25 Como se deduce a partir de la figura 1, en la figura 1 sobre la placa de soporte 18 está prevista una placa dosificadora 36 móvil con respecto a ésta a lo largo de los ejes de canal K. Esta placa dosificadora 36, que puede ser accionada a través de un mecanismo de accionamiento de movimiento K sólo representado parcialmente con relación a la placa de soporte 18 en la dirección de los ejes de canal K, forma una pluralidad de pistones exteriores 40, que rodean un extremo longitudinal del cilindro de trabajo 20a del cilindro 20 radial y axialmente hacia fuera.

30 Los pistones exteriores 40 formados por la placa dosificadora 36 presentan una cavidad 42, en la que está alojada la zona del extremo longitudinal del cilindro de trabajo 20aa del cilindro 20.

35 Cada canal de pipetar 12 comprende, por lo tanto, un espacio de trabajo 44, que se define por el volumen, lleno con fluido de trabajo, de la cavidad 42 de los pistones 40 y por el volumen interior, no representado en las figuras 1 a 4, en la cavidad del cilindro 20 y, por lo tanto, se extiende al menos hasta el extremo longitudinal del cilindro de dosificación 20b del cilindro 20. En realidad, el espacio de trabajo se extiende todavía hasta los extremos longitudinales axiales de los canales de pipetar 12, es decir, hasta los orificios de los extremos de acoplamiento 26 y, en el caso de puntas de pipetar acopladas, incluso desde allí todavía hasta el interior de las puntas de pipetar.

No obstante, para la presente invención tiene un interés especial la sección de los espacios de trabajo 44.

40 La pared interior cilíndrica de los pistones 40 está formada por un elemento de aislamiento cilíndrico 46 con objeto del aislamiento eléctrico de pistones y cilindros.

En el ejemplo mostrado en las figuras 1 a 4, en el extremo longitudinal 50 de los pistones, que está alejado del fondo del pistón 48, en cada pistón 40 está prevista una junta de obturación 52 circundante alrededor de los cilindros 20 y que se apoya con efecto de obturación en la pared exterior del cilindro 20, la cual cierra herméticamente el espacio de trabajo 44 entre pistones 40 y cilindros 20 contra el entorno exterior.

45 La placa dosificadora 36 está formada en el presente ejemplo por varias partes, a saber, por una parte envolvente 54, que contiene una pluralidad de orificios de paso 56 y, por lo tanto, está configurada como placa perforada de espesor predeterminado.

50 Partiendo del espacio de trabajo 44, la parte de envoltura 54 está cerrada en una primera dirección E por una parte de cubierta 58, estando prevista una estera de obturación 60 con orificios de paso 62 para la obturación del espacio de trabajo 44 en el punto de contacto entre la parte de cubierta 58 y la parte envolvente 56.

En la parte de tapa 58, asociado a cada taladro de paso 576 de la parte envolvente 54, está dispuesto un sensor de presión 64 para cada canal de pipetar 12. Estos sensores de presión 64, solamente uno de los cuales se representa en la figura 4, cierran los orificios de paso 62 de la estera de obturación 60 y de esta manera forman una parte del

fondo del pistón 66.

Los sensores de presión 64 están conectados a través de líneas de señales no representadas con una unidad de ordenador para la evaluación de las señales suministradas por los sensores de presión 64.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de pipetar para la aspiración y distribución de un fluido dosificado con la ayuda de un fluido de trabajo diferente de éste, en el que el fluido de trabajo está alojado en un espacio de trabajo con volumen variable, que se extiende a lo largo de un eje de canal y que está formado con respecto al eje de canal al menos a lo largo de una sección axial del mismo por un sistema de cilindro y pistón, con un cilindro que delimita el espacio de trabajo a lo largo de una sección del cilindro en dirección radial y con un pistón que delimita el espacio de trabajo en una primera dirección axial, en el que el cilindro y el pistón están dispuestos móviles relativamente entre sí, de manera que el sistema de cilindro y pistón presenta una zona extrema longitudinal de dosificación axial abierta a la aspiración y distribución y una zona extrema longitudinal de trabajo axial cerrada a través del pistón, **caracterizado** porque en el pistón está alojado un sensor, que está configurado para detectar al menos una magnitud de estado del fluido de trabajo, con preferencia su presión.
- 10 2.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque una superficie radialmente interior del pistón está colocada opuesta a una superficie radialmente exterior del cilindro en una zona extrema del cilindro de trabajo que está próxima a la zona extrema longitudinal de trabajo del sistema de cilindro y pistón, de manera que en al menos una de las dos superficies está prevista una junta de obturación, que se apoya en la otra superficie respectiva para obturar el pistón y el cilindro uno con respecto al otro.
- 15 3.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el pistón presenta una cavidad que, con respecto al eje de canal y en la consideración en el estado montado, está delimitada en dirección radial por una envolvente de pistón circundante alrededor del eje de canal, en la primera dirección axial está delimitada por un fondo de pistón y en una segunda dirección axial, opuesta a la primera dirección axial, está abierta.
- 20 4.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque la zona extrema del cilindro de trabajo está alojada relativamente móvil en la cavidad del pistón.
- 5.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque una pared del pistón que delimita la cavidad presenta una abertura, en la que está previsto el sensor para la detección de la magnitud de estado.
- 25 6.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el sensor cierra la abertura.
- 7.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el sensor forma una parte de una pared de pistón que delimita la cavidad del pistón.
- 30 8.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** porque el sensor está dispuesto en la zona del fondo del pistón o forma parte del mismo.
- 9.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 8, con la inclusión de la reivindicación 3, **caracterizado** porque el pistón está configurado al menos de dos partes, con una parte envolvente, que presenta al menos un orificio de paso, y con una parte de cubierta, que está unida con la parte envolvente de tal forma que cierra por un lado el al menos un orificio de paso.
- 35 10.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque en la parte de cubierta está previsto al menos un sensor para la detección de una magnitud de estado del fluido de trabajo, con preferencia en un lugar que está alineado en el estado montado del dispositivo axialmente con el orificio de paso.
- 40 11.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque presenta una cabeza de pipetar con una pluralidad de espacios de trabajo, que están dispuestos con preferencia en forma de matriz.
- 12.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque a cada espacio de trabajo está asociado un sensor para la detección de una magnitud de estado del fluido de trabajo.
- 13.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque la parte envolvente es una placa perforada.
- 45 14.- Dispositivo de pipetar de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, con la inclusión de la reivindicación 9, **caracterizado** porque en la parte de cubierta, con preferencia en un lado frontal de la misma, están dispuestos una pluralidad de sensores de magnitudes de estado, con preferencia en forma de matriz.



