

4 1 4 2 8 2

18



P.- 54.094

O 4837-957  
KF/SM

MEMORIA DESCRIPTIVA

*F.E. 9-5-75*

Int. Cl.: GO1F, B01L

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

A nombre de MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KUTATÁSI  
ESZKÖZÖKET KIVITELEZŐ VALLALATA

entidad húngara

con domicilio en Komócsy ut 29-31, Budapest XIV,  
Hungria.

por: "DISPOSITIVO PARA LA DOSIFICACION MUY EXACTA DE  
CANTIDADES PEQUEÑAS DE LIQUIDO"  
(Clase Internacional GO1f, B01l)

11.5.73

- 1 -

414282

18



En la técnica de los análisis químicos, de la biología y de la práctica médica, existe desde siempre la necesidad de una dosificación exactísima, y simple al mismo tiempo, de pequeñas cantidades de líquido. En estos casos, la separación de cantidades de líquido de 1 microlitro a 1 mililitro constituye el problema que ha de resolverse. La dosificación debe corresponder a las exigencias de la práctica y poder realizarse sin conocimientos especiales. La exactitud alcanzable debe llegar al orden de magnitud de 1/10%, para garantizar la que puede lograrse con mayores cantidades mediante investigación.

Una parte de los dispositivos conocidos hasta ahora realizan la dosificación exacta mediante un pistón que, con gran estanqueidad, penetra en el cilindro o cámara que contiene el líquido y el líquido expulsado fluye al vaso que sirve con fines de ensayo. Un perfeccionamiento o refinamiento de este método puede verse en la disposición de una válvula de cierre mandada eléctricamente, en las proximidades de la abertura de salida.

En algunas de las soluciones a este problema conocidas hasta ahora, el líquido, en forma de gotas, cae desde la abertura de salida en el recipiente de ensayo; en otras, por el contrario, la abertura de

414282



salida penetra en el líquido.

Es un inconveniente común de estas realizaciones el gran coste de la exacta mecanización del cilindro y las inexactitudes causadas por las pérdidas en la holgura. Otro inconveniente consiste en las faltas de exactitud provocadas por la compresión de las burbujas de aire que eventualmente contenga el líquido. La exactitud de una dosificación realizada por goteo tiene impuestos unos límites por la masa mínima de gota dependiente de la viscosidad. Si la abertura de salida se halla en la pared del vaso, entonces el líquido que se adhiere a la pared del vaso penetra en el líquido que se encuentre en la abertura de salida y la cantidad de líquido expulsada por la acción de mezcla trae consigo otras inseguridades.

Se conoce ya un método de dosificación en el cual ésta es resuelta por el empleo de un tubo capilar como tubo de medición. El extremo del tubo de medición es sumergido en el líquido que se halla en el vaso de reserva y el líquido llena el capilar.

Después de sacar del líquido el tubo de medición, la cantidad dosificada es impulsada por sobrepresión al vaso de ensayo.

En esta ejecución, sólo puede dosificarse una cantidad prefijada de líquido y, a consecuencia del com

11.5.73

414282

18



plicado mecanismo y de los problemas que se presentan en el vaciado completo del tubo capilar, se presentan también dificultades.

5 El objeto de la solución de acuerdo con el invento es orillar los defectos de los procedimientos que hemos mencionado en lo que antecede y crear un dispositivo dosificador que trabaje de modo simple y con la exactitud deseada.

10 Para resolver este problema hemos partido de las siguientes consideraciones.

15 Como es sabido, el tamaño de las gotas es influenciado por la tensión superficial y la densidad del líquido y, hasta cierto límite, también por las dimensiones geométricas de la abertura de salida. Por ello, al tamaño mínimo de la gota se le imponen ciertos límites en los dispositivos dosificadores que trabajan según el procedimiento del goteo.

20 La tensión superficial actúa sobre la superficie curva de la gota que se forma. Como acción resultante de las fuerzas se desarrollan fuerzas que actúan y se dividen o resuelven en la dirección del centro de curvatura. Esta tensión superficial y el peso del líquido determinan el tamaño de la gota. Las tensiones superficiales mayores dan como resultado gotas mayores.

25



Si la superficie de la gota que se forma recibe una carga eléctrica, entonces las cargas eléctricas de igual polaridad que se repelen mutuamente dan como resultado un sistema de fuerzas correspondiente que desde el centro se dirige hacia fuera. Como se opone a la fuerza provocada por la tensión superficial, la acción de esta fuerza reduce a la última citada. De este modo se produce una situación que es equivalente a aquélla en la cual es dosificado a gotas un líquido con menor tensión superficial. Con este procedimiento, las gotas pueden disminuirse incluso al orden de magnitud de una micra. Este fenómeno es aprovechado en los procedimientos de aspersion electrostática, sobrepasando la acción de la fuerza provocada por las cargas eléctricas a la acción de las fuerzas desarrolladas por la tensión superficial y consiguiéndose de este modo una pulverización o aspersion del líquido.

Pero este principio no puede emplearse de este modo para realizar tamaños de gotas exactos y, por tanto, tampoco puede utilizarse con fines de una dosificación exacta, ya que la pulverización completa del líquido haría incontrolable la dosificación impidiendo el gobierno exacto de la exactitud de la misma.

414282<sup>18</sup>



La acción capilar, como es sabido, retiene al líquido en el tubo. La carga electrostática, en la forma que hemos descrito, lleva a una repulsión recíproca de las gotas de líquido. De modo sorprendente  
5 hemos llegado al conocimiento de que en el caso de que estas dos influencias, mutuamente antagónicas, se empleen simultáneamente, este empleo común provoca el fenómeno inesperado de que es posible separar gotas  
10 todo lo pequeñas que se quiera, incluso del orden de magnitud de la micra, y hacerlas avanzar una tras otra a intervalos de tiempo pequeñísimos e iguales, en correspondencia con las exigencias de una dosificación continua, ininterrumpida. La diferencia entre el tamaño de las gotas es pequeña en sí, y los cortos intervalos de tiempo en los cuales las gotas se siguen  
15 una a otra hacen posible la salida de un número tan grande de gotas por unidad de tiempo (por ejemplo, 200 gotas por minuto) que, en razón de la ley de los números grandes, compensa incluso la pequeña desviación que  
20 hemos mencionado. Otra ventaja consiste todavía en el hecho de que, al desconectar la corriente que provoca la acción electrostática, el goteo se detiene inmediatamente y, por tanto, no tiene que emplearse para ello ningún órgano de cierre complicado, por ejemplo una  
25 válvula, aunque mediante tales órganos de cierre no

414282

18



5 puede conseguirse sin este requisito una interrupción inmediata y precisa del goteo lo que, en fin de cuentas, menoscaba la exacta dosificación también. Frente a esto, la exactitud de la detención de acuerdo con el invento alcanza el valor de 2/1000 por minuto.

10 En la práctica puede procederse de modo que el líquido es hecho salir por una abertura de pequeña sección, impidiendo la acción de la tensión superficial justamente todavía, a consecuencia de la selección correcta de la sección, la salida del líquido a gotas. Si la carga electrostática de las gotas de hace de modo que la acción de las cargas aparezca ya en el extremo de la abertura de salida, entonces la carga electrostática inicia la salida. La gota saliente que cae atrae otra cantidad de líquido a consecuencia de la acción de la capilaridad hacia sí. Después de desconectar la corriente, el goteo cesa y la gota que eventualmente haya salido en su mitad, se retrae bajo la acción de la capilaridad.

20 De este modo resultan superfluos los pistones y las válvulas de cierre utilizadas en algunas ejecuciones, accionados por motor o a mano, de los dispositivos dosificadores usuales. También se evitan las faltas de exactitud provocadas por las faltas de estancueidad. Las burbujas de aire, etc. eventualmente pre-

11.5.73

414282 18



senten en los líquidos carecen también de influencia sobre la precisión de la dosificación y no se necesitan ya los costosos mecanismos.

5 El invento es un dispositivo para la dosificación exactísima de pequeñas cantidades de líquido, caracterizado por tener un recipiente que sirve para almacenar el líquido, un tubo capilar de salida conectado de modo hermético a este recipiente o que forma un todo con él, un electrodo que se encuentra en contacto con el líquido y un interruptor que se encuentra en conexión óhmica con el electrodo. Debajo del tubo capilar de salida puede también disponerse un componente conectado a tierra.

15 Como electrodo puede servir también el tubo capilar que, en este caso, será de un material eléctricamente conductor.

Como componente conectado a tierra puede utilizarse también el vaso que recoge las gotas.

20 En una forma de ejecución del dispositivo de acuerdo con el invento, una espiga cilíndrica penetra en el capilar. Esta espiga cilíndrica puede hacerse también como electrodo de material conductor eléctrico.

25 En otra forma de ejecución del dispositivo de acuerdo con el invento, entre el tubo capilar y el vaso

414282

18 MAYO 1973



que recogen las gotas se dispone una rejilla eléctrica.

El invento será descrito en detalle con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, que  
5 representan las distintas formas de realización, dadas a título de ejemplo, del dispositivo de acuerdo con el invento.

Las figs. 1 y 2 muestran el funcionamiento del dispositivo según el invento, ilustrando las figs.  
10 3 y 4 otra forma de ejecución. En la fig. 1, el tubo capilar 2 está dispuesto en el fondo del recipiente. El recipiente 1 y el tubo capilar 2 de salida se llenan por medio del líquido a dosificar. Frente a la abertura de salida del tubo capilar 2 está dispuesto el  
15 componente 4 puesto a tierra que está hecho en forma anular, aunque, en cambio, podrían emplearse, por ejemplo, tres agujas dispuestas simétricamente, de profundidad suficiente. El electrodo 8 garantiza a través del tubo capilar 2 la alimentación de la corriente eléctrica al líquido 3. Si el tubo capilar se hace de un  
20 material eléctricamente conductor, resulta superfluo el electrodo 8. Este electrodo 8 está unido óhmicamente con el interruptor 5.

Si el tubo capilar se hace de un material  
25 eléctricamente conductor, es decir, que desempeña la

414282

18



misión del electrodo 8, entonces el interruptor 5 se encuentra en contacto óhmico directo con el tubo capilar 2. Como en este dibujo el interruptor 5 se halla en posición abierta, el líquido 3, bajo la acción de las fuerzas capilares, vuelve al tubo capilar 2 e impide la salida de más líquido.

La fig. 2 muestra el estado de funcionamiento del dispositivo dosificador. A consecuencia del cierre del interruptor 5, el líquido que se encuentra en el tubo capilar 2 queda bajo la acción de la corriente que circula por el electrodo 8 o por el tubo capilar 2 hecho de material conductor y, correspondientemente, aparecen sobre la superficie del líquido 3 que se encuentra en la abertura del tubo capilar 2 cargas eléctricas de la misma polaridad. Como estas cargas eléctricas del mismo signo se repelen mutuamente y repelen también al líquido que se encuentra en el tubo capilar 2, comienza la formación de gotas a consecuencia de esta acción de repulsión en el líquido 3 y, después de formada la gota, la misma se desprende. Como la acción de repulsión es contenida a consecuencia de la continuidad de la corriente eléctrica, las gotas se forman y se separan en una sucesión regular. La fuerza de atracción del componente 4 puesto a tierra favorece la separación y acelera



de este modo el goteo. Como la conexión a tierra genera un campo de fuerzas simétrico, la gota cae atravesando el campo en el recipiente de recogida. La velocidad de la gota es constante en el tiempo y, así, el período en que está conectado el interruptor 5 es proporcional a la cantidad de líquido que sale del recipiente.

La fig. 3 muestra una realización en la cual, debajo de la abertura de salida del tubo capilar 2 del recipiente 1 está dispuesta una rejilla 9 eléctrica de forma anular. Esta rejilla eléctrica 9 se encuentra también bajo tensión eléctrica. La tensión  $U_1$  de la rejilla eléctrica 9 es menor que la tensión  $U_2$  del tubo capilar 2 (o del electrodo 8). En este caso, el recipiente de recogida 6 está puesto a tierra y, así, desempeña la función que en las figs. 1 y 2 realizaba el componente 4 puesto a tierra. Esta forma de ejecución garantiza una mayor velocidad de goteo y una mezcla intensa de las gotas en el vaso de recogida 6.

La forma de ejecución según la fig. 4 es apropiada para los casos en los cuales quiera dosificarse por unidad de tiempo una mayor cantidad de líquido. En esta forma de ejecución sirve un tubo capilar 2, que tiene una sección transversal mayor, para la dosificación del líquido desde el recipiente 1. En este caso,

414282



5 el diámetro del tubo capilar 2 de salida es ya tan  
grande que el tubo por sí solo no podría ya garanti-  
zar la acción capilar. En este caso, la capilaridad  
se logra por el hecho de que una espiga cilíndrica  
7 es introducida en el tubo y la corona circular de-  
limitada por el tubo 2 y la espiga cilíndrica 7, ofre-  
ce ya la capilaridad correspondiente. De este modo,  
la acción capilar puede cerrar una abertura de mayor  
sección transversal. Así, también resulta posible la  
10 dosificación de cantidades de líquido relativamente  
grandes.

15 El empleo del dispositivo de acuerdo con el  
invento no trae consigo una causa especial de peligro,  
ya que el manantial de corriente tiene una potencia  
tan pequeña como para asegurar sólo una carga estáti-  
ca que presente un pequeñísimo consumo de corriente,  
y el operador ni siquiera es puesto en peligro en el  
caso de contacto físico.

20 La presente solicitud, que corresponde a  
la presentada en Hungría, el 18 de Mayo de 1972, ba-  
jo el N° SE-1626, se acoge a los beneficios del Ar-  
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad In-  
dustrial.

25

11.5.73

414282



REIVINDICACIONES

5                    Los puntos de invención propia y nueva  
que se presentan para que sean objeto de esta so-  
licitud de Patente de Invención en España, por VEINTE  
años, son los que se recogen en las reivindicaciones  
siguientes:

10                    1ª.- Dispositivo para la dosificación muy  
exacta de cantidades pequeñas de líquido, caracteri-  
zado porque tiene un recipiente que sirve para conte-  
ner el líquido, un tubo capilar de salida conectado  
15                    de modo hermético a este recipiente o que forma un  
todo con él, un electrodo que se halla en contacto  
con el líquido, y un interruptor que se encuentra  
en contacto óhmico con el electrodo.

20                    2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª,  
caracterizado porque debajo del tubo de salida capi-  
lar está dispuesta una pieza componente puesta a tie-  
rra.

25                    3ª.- Dispositivo según cualquiera de las  
reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el  
electrodo es el propio tubo capilar de salida consis-  
tente en un material eléctricamente conductor.

11.5.73

414282



4ª.- Dispositivo según de las reivindicaciones 1ª y 3ª, caracterizado porque la pieza componente puesta a tierra es un vaso que sirve para recoger las gotas.

5 5ª.- Dispositivo según la reivindicación 4ª, caracterizado porque entre el tubo de salida capilar y el vaso recogedor de las gotas está dispuesta una rejilla eléctrica.

10 6ª.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque en el tubo capilar de salida penetra una espiga cilíndrica.

7ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, caracterizado porque la espiga cilíndrica es el electrodo hecho de material eléctricamente conductor.

15 8ª.- Dispositivo para la dosificación muy exacta de cantidades pequeñas de líquido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de catorce hojas escrita a máquina por una sola cara.

Madrid,

18 MAYO 1973

P.A.

Alberto de Eizaburu  
Per Pades

11.5.73  
MCM

414282 18

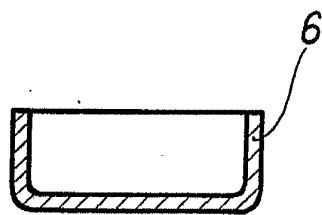
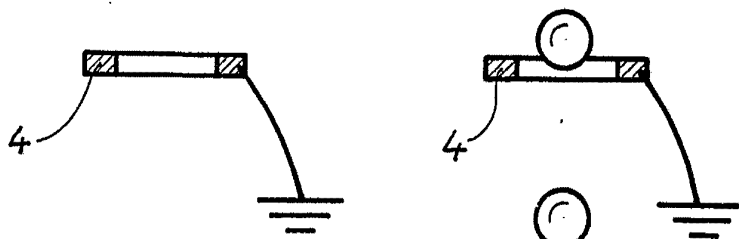
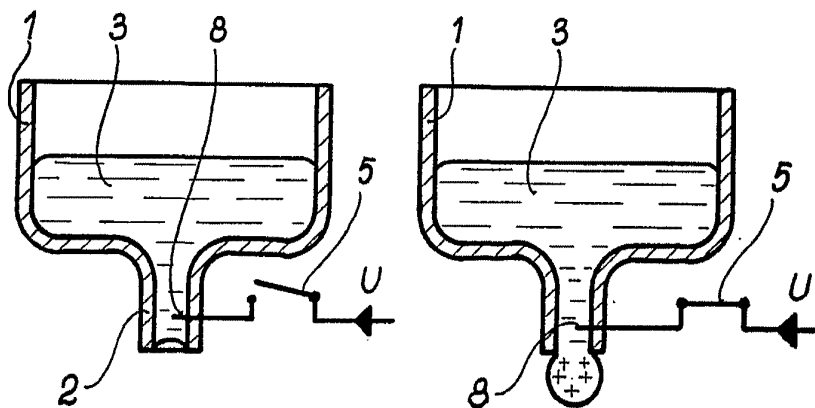


Fig. 1

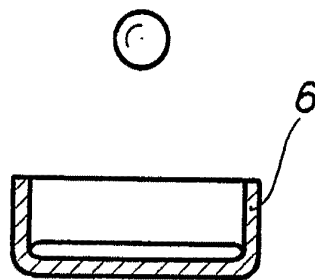


Fig. 2

Alberto de Elizaburu  
Per Pedat.

414282

18 MAY 1972

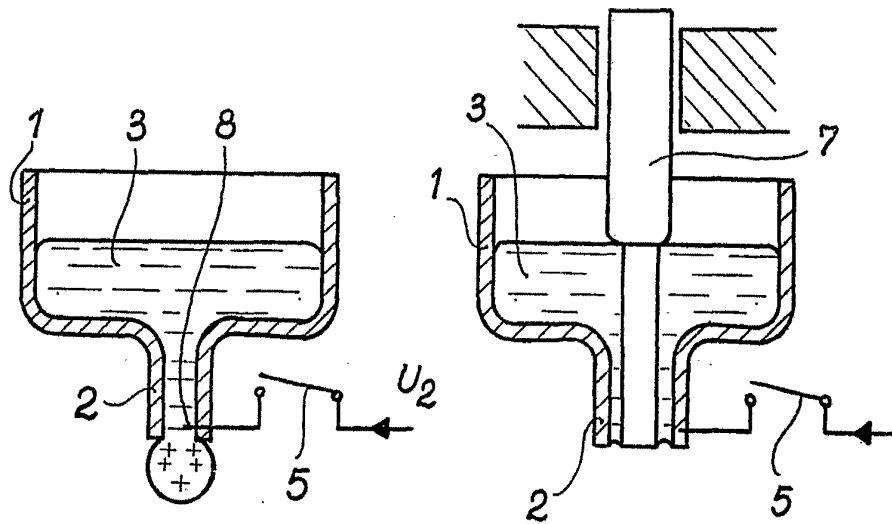
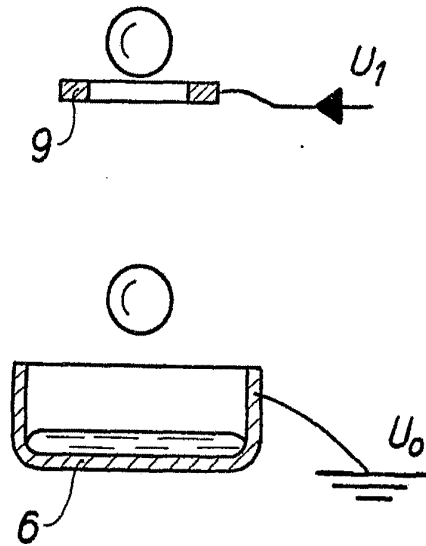


Fig. 4



$$U_2 > U_1 > U_0$$

Fig. 3

Alberto de Eizoburo  
Per Fedar