

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 545**

51 Int. Cl.:
G01N 35/10 (2006.01)
B01F 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07727993 .3**
96 Fecha de presentación: **11.04.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2005196**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.12.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA DOSIFICACIÓN Y MEZCLA.**

30 Prioridad:
11.04.2006 DE 102006017360

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.01.2012

73 Titular/es:
**DIASYS DIAGNOSTIC SYSTEMS GMBH
ALTE STRASSE 9
65558 HOLZHEIM, DE**

72 Inventor/es:
GORKA, Günther

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 545 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

Procedimiento para la dosificación y mezcla.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la dosificación y mezcla automática de líquidos en un recipiente de prueba, mediante una aguja dosificadora.

5 En la realización automática o semiautomática de las reacciones químicas, en particular los procedimientos de análisis, es necesario que varios líquidos, como las muestras y los reactivos, se mezclen homogéneamente. El procedimiento empleado frecuentemente consiste en que, después de agregar todos los líquidos, un dispositivo de mezcla penetra en el recipiente de reacción y mezcla los líquidos mediante agitación. Este procedimiento tiene la desventaja de que hay un componente adicional, el cual debe ser programado, y que se incrementa el riesgo de contaminación debido a un instrumento adicional que entra en contacto con los líquidos.

10 El documento JP 07239334 describe otro procedimiento para la mezcla de líquidos, en el cual se pipetea una pequeña cantidad de una primera solución de muestra, y a continuación se agrega, con otra pipeta, una gran cantidad de una solución diluyente. Este procedimiento es adecuado solamente cuando se quieren mezclar dos líquidos con volúmenes muy diferentes. Por lo demás, mediante este procedimiento no se puede lograr una mezcla homogénea para todo tipo de líquidos.

15 Otro procedimiento para la mezcla de líquidos con la ayuda de una pipeta está descrito en el documento JP 62184357. Con ello se sumerge reiteradamente una pipeta, o bien una aguja dosificadora, en el líquido en un recipiente de prueba, se succiona el líquido, luego se levanta la pipeta, de modo que su punta se encuentra por encima de la superficie del líquido, y el líquido es expulsado de nuevo. Para lograr una mezcla homogénea, debe repetirse este procedimiento frecuentemente.

20 Partiendo de este estado de la técnica, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un procedimiento para la dosificación y mezcla automática de líquidos, el cual mezcle los líquidos lo más rápido posible, y en pocas etapas, de forma particularmente efectiva, que sea fácil de realizar y económico, y que no requiera ningún componente adicional.

25 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento del tipo mencionado al principio, que tiene las siguientes etapas:

a) Suministro de un volumen de un líquido, o bien varios volúmenes de varios líquidos, de una aguja dosificadora en un recipiente de prueba, comenzando el suministro del líquido, o bien de los líquidos, de la aguja dosificadora cuando la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en una posición de inicio (S), el suministro continúa, mientras la aguja dosificadora es desplazada en dirección vertical hacia abajo en dirección hacia una posición final (E), y el suministro finaliza cuando la apertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición final (E), encontrándose la posición de inicio en dirección vertical a una cierta distancia de la base del recipiente de prueba, la cual corresponde al nivel máximo de relleno del recipiente de prueba después del suministro completo del líquido en esta fase, o bien que se encuentra por encima, o bien un máximo del 10% por debajo respecto a la distancia de la base del recipiente de prueba en esta fase, y encontrándose la posición final (E) en sentido vertical por debajo de la posición de inicio (S), y a una cierta distancia de la base del recipiente de prueba;

b) Succión de al menos una parte del volumen de líquido presente en el recipiente de prueba con la aguja dosificadora, mientras la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición final (E);

40 c) Desplazamiento de la aguja dosificadora en sentido vertical hasta que la abertura de salida se encuentre en la posición de inicio (S);

d) Suministro del volumen de líquido succionado de la aguja dosificadora, comenzando el suministro cuando la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición de inicio (S), el suministro continúa mientras la aguja dosificadora es desplazada en sentido vertical hacia abajo en dirección hacia la posición final (E), y el suministro finaliza cuando la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición final (E).

50 Preferido es un procedimiento, en el cual antes de la fase a) se suministra un volumen de un líquido, o bien varios volúmenes de varios líquidos, de una aguja dosificadora en el recipiente de prueba. Esto permite colocar previamente, por ejemplo, una o varias muestras, reactivos o tampones en diferentes recipientes de prueba y realizar el proceso de mezcla previamente dicho con la adición de otro líquido adicional.

También se prefiere un procedimiento, en el cual se repiten las fases a) hasta d) con uno o varios líquidos. En muchos casos, se controlan las reacciones químicas mediante la adición de una determinada sustancia. Especialmente en las reacciones analíticas, es por lo tanto necesario mezclar esta sustancia lo antes posible con los líquidos restantes, a fin de garantizar una reacción homogénea. Mediante el procedimiento según la invención puede conseguirse una rápida mezcla homogénea de todos los líquidos.

Según la invención, se prefiere también un procedimiento en el cual se repitan una o varias veces las fases b) hasta d). Algunos líquidos pueden ser pipeteados sólo muy lentamente debido a sus propiedades físicas, como la viscosidad, y se mezclan muy mal en determinadas circunstancias con otros líquidos, por lo tanto, es conveniente que se repitan las fases de la succión y el nuevo suministro del líquido en el recipiente de prueba. Con esto se consigue una mezcla homogénea incluso en los líquidos de alta viscosidad, viscosidades muy diferentes o densidades muy diferentes.

Particularmente preferido es un procedimiento, en el cual la posición de inicio (S) se encuentra, en sentido vertical, entre el 0,5% y el 50%, preferentemente entre el 0,5% y el 20% con respecto a la distancia desde la base del recipiente de prueba hasta el nivel máximo de llenado del recipiente de prueba, después de la distribución completa del líquido en la correspondiente fase, por encima de éste nivel máximo de llenado después del suministro completo del líquido en la correspondiente fase. La posición de inicio en la que se encuentra la aguja dosificadora al inicio del suministro del líquido, tiene que encontrarse por encima del nivel de llenado del recipiente de prueba después del suministro completo del líquido, debido a que varios de los líquidos añadidos sucesivamente, o bien un líquido suministrado previamente, se mezclan ya con los líquidos que se añaden debido a las turbulencias que se originan durante el impacto del líquido sobre el nivel del líquido. Si la distancia es muy corta, no se forman las turbulencias suficientes, si es muy grande, entonces se corre el riesgo de que una parte del líquido añadido permanezca en el borde del recipiente de prueba, o bien que se produzcan salpicaduras durante el impacto del líquido sobre los líquidos ya presentes, lo que daría lugar a una pérdida de líquidos, y por lo tanto a imprecisiones.

También se prefiere un procedimiento en el cual la posición final (E) se encuentra, en sentido vertical, a una distancia entre el 0,5% y el 20%, preferentemente entre el 0,5 y el 10%, especialmente preferido entre el 0,5% y el 5% por encima de la base del recipiente de prueba, con respecto a la distancia desde la base del recipiente de prueba hasta el nivel máximo de llenado del recipiente de prueba, después del suministro completo del líquido en la correspondiente fase. La posición final de la abertura de salida de la aguja dosificadora ha de encontrarse claramente por debajo del nivel máximo de llenado del recipiente de prueba, de modo que la mayor parte del suministro se realice por debajo del nivel del líquido y, por lo tanto, quede garantizada una mezcla de los líquidos en la dirección vertical.

Por otro lado, es necesario que entre la abertura de salida de la aguja dosificadora y la base del recipiente de prueba se mantenga una distancia mínima, de modo que sea posible en la posición final una succión del líquido.

Se prefiere también que en un procedimiento según la invención se separen varios volúmenes de líquido en la aguja dosificadora mediante burbujas de aire. Estas burbujas de aire de separación evitan una mezcla del líquido en la aguja dosificadora, por lo que se evita una reacción incontrolada y una contaminación de los líquidos. Preferentemente, las burbujas de aire de separación son liberadas por encima del nivel del líquido de la aguja dosificadora, de modo que tras el suministro del líquido no queda ninguna burbuja de aire en el volumen de líquido en el recipiente de prueba, las cuales podrían interferir, de lo contrario, en las posibles mediciones.

Particularmente preferido es un procedimiento en el cual se desplaza, antes de la fase b), la aguja dosificadora en sentido vertical hacia arriba, hasta que la abertura de salida se encuentra por encima de la superficie del líquido, después se succiona una burbuja de aire de separación, y a continuación se desplaza la aguja dosificadora nuevamente hacia la posición final (E). Para lograr un volumen exacto de adición, se puede encontrar en la aguja dosificadora más líquido que el que se va añadir. La adición se detiene cuando se haya suministrado el volumen deseado desde la aguja dosificadora en el recipiente de prueba. En la aguja dosificadora permanece entonces una parte de un líquido que no ha de mezclarse con los líquidos del recipiente de prueba. Mediante la succión de una burbuja de aire de separación después de la fase a) se evita que los líquidos ya presentes, a mezclar o ya mezclados en el recipiente de prueba, se mezclen en las siguientes fases con el líquido residual en la aguja dosificadora.

También se prefiere un procedimiento en el cual la velocidad a la que se introduce la aguja dosificadora en el recipiente de prueba, sea proporcional a la velocidad del suministro del líquido, o bien líquidos. La posición de inicio (S) y la posición final (E) representan simultáneamente el punto de inicio y el punto final de un movimiento, así como el punto de inicio y el punto final del suministro del líquido. Si ambas velocidades son proporcionales entre sí, se simplifica el cálculo de las velocidades.

También se prefiere un procedimiento en el cual la velocidad a la que se introduce la aguja dosificadora en el recipiente de prueba y/o la velocidad de suministro del líquido, o bien líquidos de la aguja dosificadora, sea constante. Las velocidades constantes, tanto del suministro, como la velocidad a la que se introduce la aguja dosificadora en el recipiente de prueba, garantizan una distribución uniforme de los líquidos que se suministran. En particular, cuando la aguja dosificadora se encuentra por debajo del nivel del líquido. Por lo demás, en la automatización, las velocidades constantes son también más fáciles de realizar.

También se prefiere un procedimiento en el cual la velocidad de suministro del líquido o líquidos de la aguja dosificadora esté entre 0,1 y 2 ml/s, preferentemente entre 0,2 y ml/s. Para los típicos volúmenes totales de hasta 1 ml, éstas son las velocidades adecuadas de suministro para lograr una mezcla homogénea en el menor número de fases posible. Las velocidades más altas pueden provocar una salpicadura del líquido, y por lo tanto errores de

volumen en el suministro del líquido, por lo que no quedarían garantizadas las condiciones uniformes de reacción. Las velocidades más bajas no provocarían en el suministro las turbulencias necesarias en el líquido, de modo que de ello resultaría una mezcla menos buena y, por lo tanto, serían necesarias las repeticiones adicionales de las fases b) hasta d), lo que ralentizaría adicionalmente el procedimiento.

5 Particularmente preferido es un procedimiento en el cual en la fase b) se succiona el 50 hasta el 100% del volumen de líquido presente en el recipiente de prueba, preferentemente el 70 hasta el 95% del volumen, prefiriéndose especialmente el 90 hasta el 95% del volumen. Si se succiona menos del 50% del volumen, se incrementa el número de los procesos de mezcla requeridos hasta alcanzar una mezcla homogénea. La succión de más del 95% del volumen no tiene sentido técnicamente, debido a que la probabilidad de que en ello se absorba también aire es muy alta, y por lo tanto no estaría garantizada una mezcla mejor.

10 Particularmente preferido es también que la aguja dosificadora se utiliza para la temperización de los líquidos. Debido a que durante la succión y el suministro de los líquidos una gran parte de la superficie del líquido entra en contacto con la aguja dosificadora, es conveniente calentar la aguja dosificadora y lograr así una rápida temperización previa del líquido. Esto también reduce la demanda de otro dispositivo que sirva para la temperización de los líquidos, por lo que el procedimiento resulta más económico.

15 También se prefiere un procedimiento en el cual se utiliza una aguja dosificadora, cuyo diámetro interior en la abertura de salida es menor de 1 mm, y preferentemente entre 0,5 y 0,8 mm. Para los volúmenes totales de hasta 1 ml, éstos son los tamaños adecuados para la abertura de salida de la aguja dosificadora. Las aberturas más pequeñas impedirían el paso óptimo de los líquidos. Las aberturas más grandes reducirían la formación de turbulencias en el borde de la abertura de salida, y con ello darían lugar a una peor mezcla.

20 También es adecuado un procedimiento en el cual se utiliza una aguja dosificadora, cuya punta es fundamentalmente biselada. En el suministro de líquidos desde una aguja dosificadora con la punta biselada en los líquidos ya depositados, se generan turbulencias que ayudan al efecto de mezcla del procedimiento.

25 También es adecuado un procedimiento en el cual se utiliza una aguja dosificadora con una punta cerrada, en la cual se encuentran lateralmente varias aberturas de salida. Mediante la realización de las aberturas laterales de salida, el líquido es suministrado hacia el lateral y genera allí turbulencias adicionales. Esto también ayuda al efecto de mezcla del procedimiento.

30 Particularmente preferido es un procedimiento en el cual se utiliza como recipiente de prueba una cubeta de medición. Especialmente en las reacciones analíticas de prueba, es conveniente realizar la mezcla de los líquidos directamente en la cubeta de medición, dado que con ello se evita otra fase automática y otra transmisión del líquido. Esto conlleva, por una parte, un ahorro de costes y reduce, por otra parte, el riesgo de una contaminación. La utilización de una cubeta de medición como recipiente de prueba es posible también en este proceso de mezcla porque se evita una formación, o bien una permanencia de burbujas de aire dentro del líquido y porque la aguja dosificadora no toca en ningún punto el recipiente de prueba y, por lo tanto, la cubeta de medición no está sometida a esfuerzos mecánicos.

35 Otras ventajas y características del procedimiento según la invención se hacen evidentes en base a la siguiente descripción de las figuras:

40 Figura 1 muestra una ilustración esquemática del procedimiento para la dosificación y la mezcla de líquidos, que comprende las fases:

- a) suministro de un volumen de líquido;
- b) succión de una parte del volumen de líquido presente en el recipiente de prueba;
- c) desplazamiento de la aguja dosificadora en sentido vertical hasta la posición de inicio (S) y
- 45 d) suministro del volumen de líquido succionado.

Figura 2 muestra una ilustración esquemática de la aspiración de una burbuja de aire de separación.

En la figura 1 a) se muestra un recipiente de prueba 2 con un líquido 3, en el cual hay que añadir otro líquido 4 con la ayuda de una aguja dosificadora 1. La abertura de salida de la aguja dosificadora 1 se encuentra en una posición de partida S. La línea F denomina el nivel máximo de llenado F del recipiente de prueba después del suministro completo de líquido en esta fase. La posición de partida S se encuentra por encima del nivel máximo de llenado F. El líquido 4 está separado del entorno hacia el exterior por una burbuja de aire de separación 5. Ésta es liberada al aire al inicio del suministro, es decir, mientras se desplaza la aguja dosificadora 1 en el recipiente de prueba 2, y no permanece por tanto en el líquido que se encuentra en el recipiente de prueba. El desplazamiento de la aguja dosificadora 1 hacia dentro del recipiente de prueba 2 puede realizarse tanto por un movimiento de la aguja dosificadora, como por un movimiento del recipiente de prueba, o bien mediante una combinación de estos movimientos.

La figura 1 a') muestra la aguja dosificadora 1 en el recipiente de prueba 2 al final del suministro del líquido 4. La

- 5 abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra, en la posición final E, por encima de la base del recipiente de prueba. En el recipiente de prueba 2 se encuentra ahora una mezcla 6 de los dos líquidos 3 y 4. En ello, los puntos representan la distribución del líquido 3 dentro de la mezcla 6. En esta forma de realización no se suministró completamente el líquido 4 de la aguja dosificadora 1 al recipiente de prueba 2. Por razones de precisión del suministro, permanece un resto del líquido 4 en la aguja dosificadora 1, estando separado este resto, mediante una burbuja de aire de separación 7, del líquido 8 del sistema, el cual se encuentra en la aguja dosificadora 1 por encima de esta burbuja de aire 7.
- 10 Aunque mediante el suministro del líquido 4, con la entrada simultánea de la aguja dosificadora 1 en el recipiente de prueba 2, se logra ya en la mayoría de las aplicaciones una buena mezcla de los líquidos 3 y 4, pueden predominar todavía, en función del tipo de líquidos, diferencias de concentración en el recipiente de prueba 2. Por esta razón, se succiona una parte del líquido del recipiente de prueba en una fase adicional, y se suministra de nuevo. La figura 1 b) muestra la aguja dosificadora 1 después de la succión de una parte del volumen de líquido presente en el recipiente de prueba de la mezcla de líquidos 6. La abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra aquí en la posición final E.
- 15 Después de la succión se retira la aguja dosificadora nuevamente del recipiente de prueba, hasta que la abertura de salida se encuentra en la posición de partida S. Esto se muestra en la figura 1 c). Una gran parte del volumen de líquido de la mezcla 6 se encuentra en la aguja dosificadora 1, y puede ser suministrado ahora de nuevo al recipiente de prueba 2, mientras se desplaza la aguja dosificadora 1 en el recipiente de prueba 2.
- 20 La figura 1 d) muestra a la aguja dosificadora en el recipiente de prueba durante el nuevo suministro del líquido. En ello, la aguja dosificadora 1 se adentra en el recipiente de prueba 2 hasta que la abertura de salida se encuentra en la posición final E. Simultáneamente se suministra el líquido desde la aguja dosificadora.
- 25 En la figura 1 d') se muestra el final del proceso de mezcla. En ello, se encuentran en el recipiente de prueba 2 la mezcla de líquidos 6, que ahora es una mezcla muy homogénea de las soluciones 4 y 3, y en la aguja dosificadora 1, un resto residual del líquido 4 y una burbuja de aire de separación 7, que separa al mismo del líquido del sistema 8 en la aguja 1.
- La figura 2 muestra la succión de una burbuja de aire de separación 9 en la aguja dosificadora 1 antes de la fase b) en la figura 1 b), a fin de evitar una mezcla del líquido 4 residual con la mezcla de líquido 6 en la aguja dosificadora 1.
- 30 La figura 2 a) muestra que, después de la adición del líquido 4 al líquido 3 en el recipiente de prueba 2, la aguja dosificadora se desplaza con la abertura de salida hasta la posición de partida S. En ello, la abertura de salida de la aguja dosificadora 1 se encuentra por encima del nivel máximo de llenado del recipiente de prueba, después del suministro completo en esta fase, y con ello por encima del nivel del líquido.
- 35 Mediante la aspiración de aire en la figura 2 b) se forma en la aguja dosificadora 1 una burbuja de aire 9, que separa al líquido 4 presente en la aguja dosificadora durante la aspiración posterior de la mezcla de líquidos 6. La burbuja de aire de separación 9 se aspira en este punto para evitar que en la fase siguiente b) (figura 1 b) se produzca una mezcla del resto residual del líquido 4, existente en la aguja dosificadora, con la mezcla de líquidos 6 a mezclar. Además, en la aguja dosificadora se encuentra la burbuja de aire 7, la cual separa en la aguja al líquido 4 del líquido del sistema 8.
- 40 A efectos de la divulgación original se indica que todas las características son combinables, como se desprenden para un experto de la presente descripción, los dibujos y las reivindicaciones, incluso si sólo son descritas en relación con otras determinadas características, tanto individualmente como en cualquier combinación con otras características de las aquí manifestadas, o bien conjuntos de características, a menos que hayan sido excluidas expresamente, o bien que las circunstancias técnicas no permitan tales combinaciones, o no tengan sentido. Se omite aquí la ilustración extensa y explícita de todas las posibles combinaciones de las características, únicamente
- 45 por razones de brevedad, y por la facilidad de lectura de la descripción.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la dosificación y mezcla automática de líquidos en un recipiente de prueba mediante una aguja de dosificación, con las siguientes fases:
 - 5 a) Suministro de un volumen de un líquido, o varios volúmenes de varios líquidos, de una aguja dosificadora en un recipiente de prueba, comenzando el suministro del líquido, o bien de líquidos, desde la aguja dosificadora cuando la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en una posición de partida (S), el suministro continúa mientras se desplaza la aguja dosificadora en sentido vertical hacia abajo en dirección hacia una posición final (E), y el suministro finaliza, cuando la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición final (E), encontrándose la posición de inicio en sentido vertical a una cierta distancia de la base del recipiente de prueba, que se corresponde con el nivel máximo de llenado del recipiente de prueba después del suministro completo del líquido en esta fase, o bien por encima, o un máximo del 10% por debajo respecto a la distancia de la base del recipiente de prueba hasta el nivel máximo de llenado del recipiente de prueba después del suministro completo del líquido en esta fase, y situándose la posición final (E) en sentido vertical por debajo de la posición de partida (S), y a una cierta distancia respecto a la base del recipiente de prueba;
 - 10 b) Succión de al menos una parte del volumen de líquido existente en el recipiente de prueba con la aguja dosificadora, mientras la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición final (E);
 - 15 c) Desplazamiento de la aguja dosificadora en sentido vertical hasta que la abertura de salida se encuentre en la posición de partida (S);
 - 20 d) Suministro del volumen de líquido absorbido desde la aguja dosificadora, comenzando el suministro cuando la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición de partida (S), el suministro continúa mientras la aguja dosificadora se desplaza en sentido vertical hacia abajo en sentido hacia la posición final (E), y el suministro finaliza cuando la abertura de salida de la aguja dosificadora se encuentra en la posición final (E).
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, siendo suministrado, antes de la fase a), un volumen de un líquido, o bien varios volúmenes de varios líquidos, desde una aguja dosificadora en el recipiente de prueba.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, repitiéndose las fases a) hasta d) con uno o varios líquidos adicionales.
- 30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, repitiéndose las fases b) hasta d) adicionalmente una o varias veces.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, encontrándose la posición de partida (S) en sentido vertical a una cierta distancia entre el 0,5% y el 50%, preferentemente entre el 0,5% y el 20%, particularmente preferido entre el 0,5% y el 10%, respecto a la distancia desde la base del recipiente de prueba hasta el nivel máximo de llenado del recipiente de prueba después del suministro completo del líquido en la fase correspondiente, por encima del nivel máximo de llenado después del suministro completo del líquido en la fase correspondiente.
- 35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, encontrándose la posición final (E) en sentido vertical por encima de la base del recipiente de prueba, a una distancia entre el 0,5% y el 20%, preferentemente entre el 0,5% y el 10%, particularmente preferido entre el 0,5% y el 5%, respecto a la distancia desde la base del recipiente de prueba hasta el nivel máximo de llenado del recipiente de prueba después del suministro completo del líquido en la fase correspondiente.
- 40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, separándose varios volúmenes de líquido en la aguja dosificadora mediante burbujas de aire.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo desplazada la aguja dosificadora, antes de la fase b), en sentido vertical hacia arriba hasta que la abertura de salida se encuentre por encima de la superficie del líquido, aspirando seguidamente una burbuja de aire de separación, y desplazando a continuación la aguja dosificadora de nuevo hacia la posición final (E).
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo la velocidad a la que se desplaza la aguja dosificadora en el recipiente de prueba proporcional a la velocidad del suministro del líquido, o bien líquidos, y/o siendo constante la velocidad a la que se desplaza la aguja dosificadora hacia el interior del recipiente de prueba.
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo constante la velocidad del suministro del líquido, o bien líquidos, desde la aguja dosificadora, y/o siendo la velocidad del suministro del líquido o líquidos de la aguja dosificadora entre 0,1 y 2 ml/s, preferentemente entre 0,2 y 1 ml/s.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo absorbido en la fase b) el 50-100 % del volumen de líquido presente en el recipiente de prueba, preferentemente el 70-95 % del volumen, particularmente preferido el 90-95 % del volumen.
- 5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo calentada la aguja dosificadora para la temperización de los líquidos.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo utilizada una aguja dosificadora, cuyo diámetro interior en la abertura de salida es menor de 1 mm, y preferentemente entre 0,5 y 0,8 mm, y/o siendo utilizada como aguja dosificadora una aguja con punta biselada, y/o siendo utilizada como aguja dosificadora una aguja con una punta cerrada, en la cual se encuentran lateralmente varias aberturas de salida.
- 10 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo utilizada como recipiente de prueba una cubeta de medición.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, siendo utilizadas varias agujas dosificadoras, a fin de llenar simultáneamente varios recipientes de prueba.

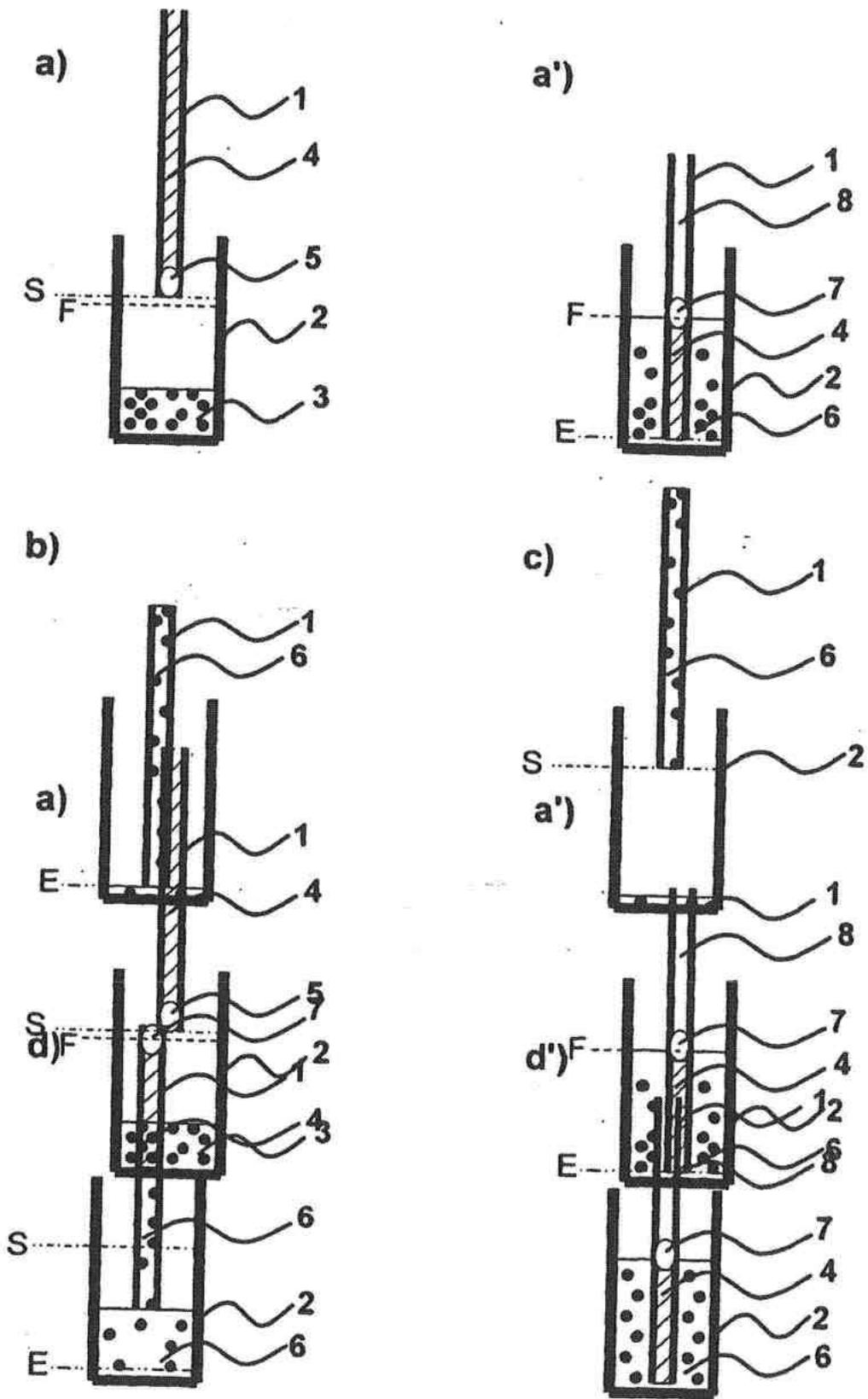


Fig. 1

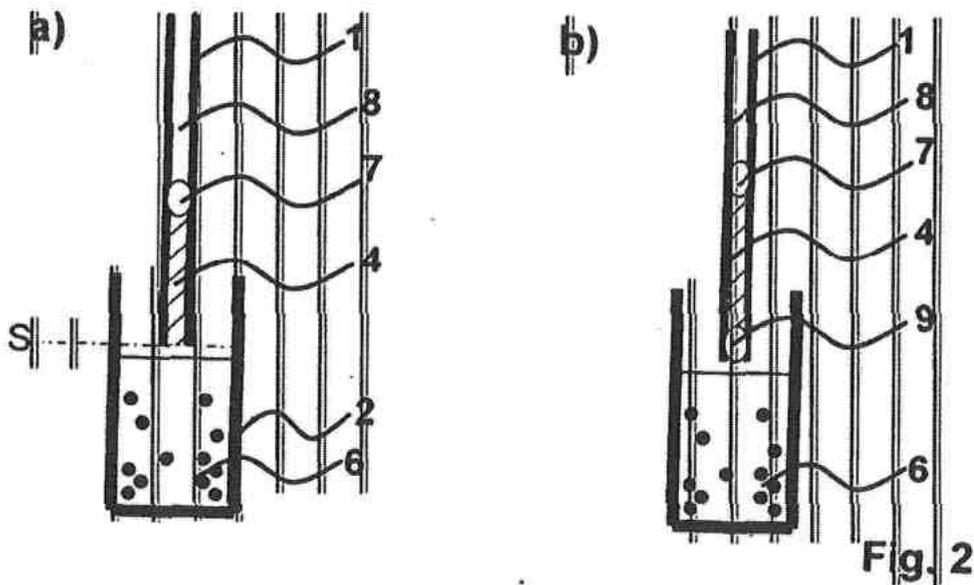
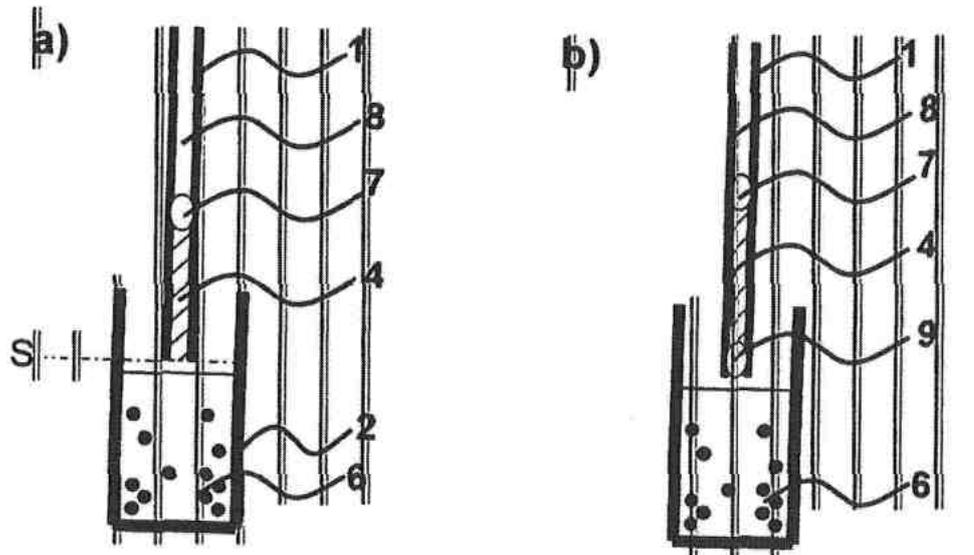


Fig. 2