



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 326 116**

⑤① Int. Cl.:
G01F 23/14 (2006.01)
G01F 25/00 (2006.01)
F04B 51/00 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **03450099 .1**
⑨⑥ Fecha de presentación : **24.04.2003**
⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **1359398**
⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **05.11.2003**

⑤④ Título: **Procedimiento para determinar el nivel actual de un líquido en un recipiente.**

③⑩ Prioridad: **30.04.2002 AT A 663/2002**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2009

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2009

⑦③ Titular/es: **F. HOFFMANN-LA ROCHE AG.**
Grenzacherstrasse 124
4070 Basel, CH

⑦② Inventor/es: **Huemer, Herfried y**
Rüther, Horst

⑦④ Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 326 116 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 determinar el nivel actual de un líquido en un recipiente.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para determinar el nivel actual de relleno de un líquido, preferentemente de un producto de calibrado, de control de calidad o de limpieza o de aguas residuales, en un recipiente, por ejemplo de un analizador, en cuyo caso inmerge en el líquido del recipiente un tubo de inmersión para llenar o vaciar el recipiente y que está conectado a través de un sistema de tuberías con un dispositivo de bombeo y puede ser alimentado con un medio gaseiforme, preferentemente aire, midiéndose la presión p en el sistema de tuberías.

10 Ya se conocen los más diversos procedimientos y dispositivos mediante los cuales el nivel de relleno de un líquido en un recipiente puede medirse de manera variada. Además de los métodos puramente mecánicos con flotadores conectados con un dispositivo de indicación existen varios procedimientos físicos de medición que, con la ayuda de sensores, determinan la modificación de un parámetro físico en un tubo de subida o de inmersión para el líquido, describiéndose unos sensores que están en contacto con el líquido a ser medido (por ejemplo sensores de conductividad, sensores de resistencia etc.) o también sensores que sólo tienen contacto indirecto con el líquido (por ejemplo sensores ópticos, medición de la dielectricidad, etc.). La desventaja de todos estos procedimientos o dispositivos de medición es el hecho que los sensores de esta índole son relativamente caros, presentan una duración limitada, sobre todo en caso de contacto con el líquido, y representan una solución demasiado costosa, particularmente para recipientes desechables o de un solo uso, tal como se utilizan por ejemplo en la analítica médica.

25 De este modo, en los analizadores médicos, existen por ejemplo unos dispositivos que determinan la cantidad o el nivel de relleno de los recipientes conectados por el hecho que las cantidades de líquido movidas son captadas con exactitud, por ejemplo a través de la potencia de bombeo, y son depositadas en un almacenador del analizador. En caso de utilizar recipientes normalizados con un nivel de relleno de salida conocido, de este modo se puede indicar, a través del saldo de las cantidades almacenadas, el nivel respectivo de relleno de los recipientes individuales. La desventaja en este caso es que el sistema funciona sólo en caso de que la potencia del sistema utilizado de bombeo o de succión puede ser considerada como constante durante un largo periodo, lo que, sin embargo, la mayoría de las veces no es el caso con las bombas peristálticas utilizadas. Adicionalmente, un procedimiento de esta índole no permite intercambiar unos recipientes parcialmente rellenos entre analizadores individuales homólogos.

30 La patente DE 198 26 487 A1 ha revelado por ejemplo un dispositivo de medición de nivel de relleno para la medición de los niveles de un líquido en un recipiente que funciona de acuerdo con el principio hidrostático y presenta un conductor inmerso en el líquido que puede ser alimentado mediante una bomba con un medio gaseiforme, particularmente aire. En caso de alimentación con el medio gaseiforme, en la extremidad inmersa del conductor salen burbujas, y un sensor de presión está captando señales eléctricas en función de la evolución de la presión en el conductor. En un dispositivo de análisis se percibe la evolución característica de la presión a la salida de las burbujas y, al alcanzar este estado, se calcula la presión, determinando a partir de ella consecutivamente el nivel de relleno así como el volumen de líquido que se encuentra en el recipiente.

35 La patente EP 0 372 631 describe un procedimiento para determinar el nivel de relleno utilizando un sensor de diferencia de presión que determina la diferencia entre la presión alrededor de la cabeza de un sensor que se encuentra en el líquido y está alimentado de gas, y la presión que se encuentra encima del nivel del líquido. Este procedimiento se adapta sobre todo a las mediciones de nivel de relleno en los recipientes cerrados y bajo presión, tal como los depósitos de gas líquido, ya que en estos casos se utiliza un sensor de diferencia de presión que determina la diferencia de presión entre dos regiones que se encuentran dentro del recipiente.

40 Por la patente DE 41 29 549 se conoce un procedimiento para determinar el nivel de relleno que se basa en la determinación de varios saltos de presión consecutivos en unas modificaciones definidas de sección de un tubo de inmersión específico. Este procedimiento para determinar el nivel de relleno requiere una pluralidad de modificaciones de sección en un tubo de inmersión cuya distancia entre sí y con respecto al fondo del recipiente debe ser conocida, para poder determinar el nivel de relleno a partir de ella.

45 La patente US 5,802,910 describe un procedimiento para determinar niveles de relleno en varios recipientes en los cuales están dispuestos en los recipientes individuales respectivamente unos dispositivos de determinación de nivel de relleno de acuerdo con el principio del tubo de inmersión, que contienen respectivamente un sensor de presión. A través de un puesto de mando común, estos dispositivos individuales para determinar el nivel de relleno pueden ser consultados uno detrás otro por un centro electrónico de captación y análisis, para determinar de este modo los niveles de relleno de los recipientes individuales.

50 El objeto de la presente invención es proponer un procedimiento lo más sencillo posible para determinar el nivel actual de relleno de un líquido en un recipiente, que pueda prescindir en gran parte de componentes adicionales y que permita por ejemplo también la utilización de bombas peristálticas con una cantidad extraída variable. De acuerdo con un objeto adicional de la invención, los componentes utilizados para determinar el nivel de relleno deben ser capaces de ser calibrados y examinados de manera sencilla.

55 De acuerdo con una primera variante de realización, este objeto se resuelve mediante un procedimiento para envasar un líquido en un recipiente de un analizador o para extraerlo del mismo, y para determinar el nivel actual de relleno

del líquido en este recipiente a través de un tubo de inmersión común, que se inmersa en el líquido del recipiente, efectuándose el envase o la extracción del líquido a través del tubo de inmersión, que está conectado a través de un sistema de tuberías con un dispositivo de bombeo y puede ser alimentado con un medio gaseiforme, preferentemente aire, efectuándose la determinación del nivel actual de relleno de líquido en este recipiente por el hecho que se mide la presión p en el sistema de tuberías en función de la evolución de presión mediante un sensor de presión, aumentándola a partir de la presión ambiente p_0 hasta el punto en que, debido a la salida de la columna de líquido que se encuentra en el tubo de inmersión con una presión p_1 , se produce una modificación de presión discontinua, determinándose la diferencia de presión entre la presión ambiente p_0 y la presión p_1 en la modificación de presión discontinua, o el tiempo t_1 hasta alcanzar dicha modificación de presión discontinua, y utilizándose dicha diferencia para calcular el nivel actual de relleno del recipiente.

De acuerdo con una segunda variante de realización, se prevé igualmente un procedimiento para envasar un líquido en un recipiente de un analizador o extraerlo del mismo y para determinar el nivel actual de relleno del líquido en este recipiente a través de un tubo de inmersión común, que se inmersa en el líquido del recipiente, efectuándose el envase o la extracción del líquido a través del tubo de inmersión, que está conectado a través de un sistema de tuberías con un dispositivo de bombeo y puede ser alimentado con un medio gaseiforme, preferentemente aire, efectuándose la determinación del nivel actual de relleno de líquido en este recipiente por el hecho que se mide la presión p en el sistema de tuberías en función de la evolución de presión mediante un sensor de presión, reduciéndola a partir de la presión ambiente p_0 hasta el punto en que la columna de líquido en el tubo de inmersión alcance el lugar de una modificación de presión que se encuentra por encima del nivel máximo de relleno de líquido, de manera que, debido al contacto de la columna de líquido con la modificación de sección, en una presión p_2 , se produzca una modificación de presión discontinua, determinándose la diferencia de presión entre la presión ambiente p_0 y la presión p_2 con la modificación de presión discontinua, o el tiempo t_2 hasta alcanzar dicha modificación de presión discontinua, y utilizándose dicha diferencia para calcular el nivel actual de relleno del recipiente.

En caso de que se conozca por ejemplo el periodo de tiempo T precisado por el dispositivo de bombeo para bombear la columna de líquido desde la extremidad de salida del tubo de inmersión hasta el lugar de modificación de sección, el tiempo medido t_1 (tiempo hasta alcanzar la primera modificación de presión discontinua partiendo del nivel respectivo de relleno) puede utilizarse para indicar con $100t_1/T$ el nivel de relleno de la columna de líquido en el tubo de inmersión y por lo tanto en el recipiente, en por cientos la longitud del tubo de inmersión.

En caso de una aplicación del procedimiento según la invención, por ejemplo para instrumentos de análisis en la tecnología medicinal, de manera preferente todos los dispositivos necesarios para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención ya están presentes en el analizador. Ello es válido sobre todo en caso de que -como por ejemplo en analizadores múltiples del gas en la sangre- en el sistema de tuberías existe un sensor de presión para determinar la presión barométrica.

A continuación, la invención se describe con más detalle en el ejemplo de un analizador medicinal. Sin embargo cabe señalar el hecho que el procedimiento de acuerdo con la invención es apropiado para mediciones de niveles de relleno para los más diversos campos de aplicación, particularmente aquellos en los cuales se debe determinar el nivel de relleno de líquidos inflamables, tóxicos o cáusticos. En los dibujos

La figura 1 muestra un dispositivo para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención en una representación esquemática, incluyendo el dispositivo de bombeo y el dispositivo de medición de presión,

La figura 2 muestra un diagrama que ilustra la determinación de la potencia de extracción de una bomba, y

La figura 3 muestra un diagrama para el calibrado de un sensor de presión.

En este sentido, la figura 1 muestra un dispositivo de extracción y relleno que extrae de un recipiente 1 de un analizador no representado un líquido, por ejemplo un líquido de calibrado, de control de calidad o de limpieza, a través de un tubo de inmersión 2 que inmerge en el líquido. El tubo de inmersión 2 llega con su extremidad de salida 4 apenas al fondo del recipiente 1 y presenta, por encima del volumen máximo de relleno del recipiente, una modificación de sección 3 que está representada como estrechamiento en el ejemplo ilustrado. Sin embargo, en el ámbito de la invención también sería posible configurar la modificación de sección 3 como ampliación de la sección transversal. El tubo de inmersión 2 para evacuar el recipiente 1 está en contacto a través de un sistema de tuberías 15 con una bomba peristáltica 5 del dispositivo de bombeo, estando conectado, a través de un tocón adaptador 9, preferentemente un dispositivo colector de gotas integrado, un sensor de presión 6 (sensor "Baro") con el sistema de tuberías. Con la referencia 16 se identifica una unidad de amplificación, y con la referencia 17 se identifica el análisis de señales del sensor de presión 6.

A través de una válvula 11 esta conectado con el sistema de tuberías 15 un recipiente adicional 8, por ejemplo un contenedor de residuos, que recibe las aguas residuales del analizador. Los dos recipientes 1 y 8 pueden ser agregados discrecionalmente a través de las válvulas 11 y 14 al dispositivo de bombeo 5. A través de una válvula adicional 12, una bomba de vacío 10 puede ser agregada al sistema de tuberías, pudiendo ser alimentado el sistema de tuberías con la presión ambiente p_0 a través de una válvula de ventilación 13. Para facilitar el envase sin problemas en el recipiente 8 o respectivamente la extracción del líquido del recipiente 1, los mismos disponen de unos orificios de ventilación y de escape 7 que se encuentran respectivamente encima del nivel de líquido.

ES 2 326 116 T3

De acuerdo con una realización ulterior de la invención está previsto que la diferencia de presión medida entre la presión ambiente p_0 y la presión p_1 o p_2 con una de las dos modificaciones de presión discontinuas es calibrada con el importe de la diferencia de presión $|p_1-p_2|$. De esta manera se obtiene una determinación exacta del nivel de relleno que depende de la presión ambiente p_0 . Adicionalmente, una modificación continua del declive presentado por el sensor de presión (por ejemplo debido al envejecimiento) no tiene influencia sobre la exactitud de la medición del nivel de relleno.

La modificación de la presión p en el sistema de tuberías, indicada en mbar o mV en función del tiempo t , se representa en la figura 2. La presión en el sistema de tuberías es aumentada por ejemplo hasta el punto en que, en la presión p_1 , en la extremidad del tubo de inmersión salen burbujas de aire y se puede determinar una primera modificación de presión discontinua en un momento t_1 . Por otro lado, la presión en el sistema de tuberías puede ser reducida, de modo que la columna de líquido en el tubo de inmersión alcance una modificación de sección y , en la presión p_2 y el tiempo t_2 , se produzca una segunda modificación de presión discontinua, o respectivamente una flexión en la curva de presión. En caso de un estrechamiento de la sección resulta la curva de presión punteada v , en caso de una ampliación de sección, la curva de presión e .

De acuerdo con una variante adicional de realización de la invención, se puede medir el periodo T que precisa el dispositivo de bombeo para mover la columna de líquido de la extremidad de salida del tubo de inmersión hasta la modificación de sección, o viceversa desde la modificación de sección hasta la extremidad de salida. A continuación, se mueve la columna de líquido, partiendo del respectivo nivel de relleno en la presión ambiente p_0 , hasta la extremidad de salida o hasta la modificación de presión, se mide el tiempo t_1 o t_2 necesario para ello, y se calibra con el periodo de tiempo T . En esta variante del procedimiento, con cada medición del nivel de relleno se produce un calibrado sobre el tiempo total T , de modo que se garantice una medición exacta del nivel de relleno incluso en bombas con una cantidad extraída variable.

La medición del nivel de relleno puede efectuarse por ejemplo de la manera siguiente:

La columna de líquido en el tubo de inmersión es reducida mediante un aumento de la presión en el sistema de tuberías hasta el punto en que ya no se registre ninguna modificación de presión (hasta que salgan burbujas de aire en la extremidad del tubo de inmersión). Entonces el líquido en el tubo de inmersión es aspirado hacia arriba, hasta el lugar de la modificación de sección, y se determina el tiempo total T que precisa el líquido para llegar desde la extremidad de salida del tubo de inmersión hasta el lugar de la modificación de sección. Este tiempo se compara con el tiempo t_1 o t_2 que es necesario para aspirar el líquido en el tubo de inmersión, partiendo del nivel respectivo de relleno, hacia arriba hasta el lugar de la modificación de presión, o para empujarlo hacia abajo, hasta la extremidad de salida. Mediante este tiempo t_1 o t_2 se puede hacer conclusiones sobre el nivel actual de relleno.

Adicionalmente, el procedimiento de acuerdo con la invención se identifica por el hecho que, para determinar los niveles de relleno de varios recipientes de un dispositivo, se agregan los tubos de inmersión de los recipientes individuales uno detrás de otro al sistema de tuberías. De este modo no hace falta proveer dispositivos de medición separados para cada recipiente de un analizador, ya que un solo dispositivo de medición es suficiente para determinar por su orden los niveles actuales de relleno de los recipientes individuales, simplemente conmutando las válvulas que ya por sí existen en el sistema de tuberías.

Tal como se puede observar en el diagrama de acuerdo con la figura 2, se puede determinar sin elementos adicionales también la potencia de bombeo del dispositivo de bombeo del dispositivo de envase y extracción. Este dispositivo de bombeo está conectado a través del sistema de tuberías con el tubo de inmersión para llenar o vaciar un recipiente, estando el tubo de inmersión inmerso en el líquido del recipiente.

De acuerdo con la invención, en este caso está previsto que se aumente la presión p en el sistema de tuberías, partiendo de la presión ambiente p_0 , hasta el punto en que se produzca una primera modificación de presión discontinua mediante la salida de la columna de líquido que se encuentra en el tubo de inmersión, que se reduzca la presión p en el sistema de tuberías hasta el punto en que la columna de líquido en el tubo de inmersión alcance el lugar de una modificación de sección situada por encima del nivel máximo de relleno del líquido, de manera que, mediante el contacto de la columna de líquido con la modificación de sección, se produzca una segunda modificación de presión discontinua, y que se utilice el periodo de tiempo T precisado por el dispositivo de bombeo para mover la columna de líquido desde una de las dos modificaciones de presión discontinuas hasta la otra, para determinar para un volumen V conocido del tubo de inmersión entre la extremidad de salida y el lugar de la modificación de sección la potencia de bombeo $\Delta v/\Delta t$ a partir de la relación V/T .

En una realización ulterior de la invención está previsto que la diferencia de presión $|p_1-p_2|$ entre las dos modificaciones de presión discontinuas se utilice para determinar, con la longitud L conocida del tubo de inmersión, el declive S del sensor de presión con la ayuda de la presión hidrostática $p(L)$ de la columna de líquido. Si la longitud L del tubo de aspiración es conocida, el declive del sensor de presión puede ser determinado de modo sencillo. A este efecto se mide la diferencia de presión que existe con el tubo de inmersión completamente vaciado, y con el tubo de inmersión llenado hasta el lugar de la modificación de sección.

De esta manera, el declive S es dado por $(|p_1-p_2|)/p(L)$, correspondiendo $p(L)$ a la presión de calibrado de la columna de agua de la altura L . En este sentido, nos referimos a la figura 3 donde se indica la presión atmosférica actual p_0 con la línea a .

ES 2 326 116 T3

Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención, adicionalmente es posible determinar si hay un recipiente conectado o no en un ramal del sistema de tuberías. Ello es importante sobre todo en el caso de los recipientes de aguas residuales, porque debe evitarse la salida libre de pruebas biológicas contaminadas. El examen puede efectuarse generando una presión negativa en el sistema de tuberías, o mediante la bomba peristáltica 5 o mediante la bomba de vacío 10. A través del orificio de ventilación 7 del recipiente de residuos 8 que presenta un diámetro definido, se produce un determinado valor de presión que difiere del valor de presión que existe cuando no se ha conectado ningún recipiente.

Adicionalmente, mediante el presente procedimiento también es posible determinar si un recipiente conectado está vacío, respectivamente puede comprobarse la estanqueidad de los recipientes o cierres de recipientes, generando una sobrepresión o depresión en el sistema de tuberías con la ayuda del dispositivo de bombeo (bomba peristáltica 5 o bomba de vacío 10) y analizando la curva de presión resultante. Mediante una comparación con valores teóricos almacenados pueden determinarse eventuales fallos del sistema.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para envasar un líquido en un recipiente (1) de un analizador o para extraer un líquido del mismo y para determinar el nivel actual de relleno del líquido en este recipiente (1) mediante un tubo de inmersión (2) común que inmerge en el líquido del recipiente (1), efectuándose el envase o la extracción del líquido a través del tubo de inmersión (2) que está conectado a través de un sistema de tuberías (15) con un dispositivo de bombeo (5) y que puede alimentarse de un medio gaseiforme, preferentemente aire, efectuándose la determinación del nivel actual del líquido en este recipiente (1) por el hecho que la presión p en el sistema de tuberías (15), de acuerdo con la variación de la presión en función del tiempo, es medida por un sensor de presión (6) y aumentada a partir de la presión ambiente p_0 hasta el punto en que, en una presión p_1 , una modificación de presión discontinua se produzca por la salida de la columna de líquido que se encuentra en el tubo de inmersión (2), determinándose la diferencia de presión entre la presión ambiente p_0 y la presión p_1 en la modificación de presión discontinua, o el tiempo t_1 hasta alcanzar dicha modificación de presión discontinua, y utilizándose dicha diferencia para calcular el nivel actual de relleno del recipiente (1).

20 2. Procedimiento para envasar un líquido en un recipiente (1) de un analizador o para extraer un líquido del mismo y para determinar el nivel actual del líquido en este recipiente (1) mediante un tubo de inmersión (2) común que inmerge en el líquido del recipiente (1), efectuándose el envase o la extracción del líquido a través del tubo de inmersión (2) que está conectado a través de un sistema de tuberías (15) con un dispositivo de bombeo (5) y que puede proveerse de un medio gaseoso, preferentemente aire, efectuándose la determinación del nivel actual del líquido en este recipiente (1) por el hecho que la presión p en el sistema de tuberías (15), de acuerdo con la variación de la presión en función del tiempo, es medida por un sensor de presión (6) y reducida a partir de la presión ambiente p_0 hasta el punto en que la columna de líquido que se encuentra en el tubo de inmersión (2) alcance una modificación de sección (3) situada por encima del nivel máximo del líquido de manera que, en una presión p_2 , se produzca una modificación de presión discontinua por el contacto de la columna de líquido con dicha modificación de sección (3), determinándose la diferencia de presión entre la presión ambiente p_0 y la presión p_2 en la modificación de presión discontinua, o el tiempo t_2 hasta alcanzar la modificación de presión discontinua, y utilizándose dicha diferencia para calcular el nivel actual de relleno del recipiente (1).

30 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por el hecho que la diferencia de presión medida entre la presión ambiente p_0 y la presión p_1 o p_2 en una de las dos modificaciones de presión discontinuas es calibrada con el importe de la diferencia de presión $|p_1 - p_2|$.

35 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho que la diferencia de presión $|p_1 - p_2|$ entre dos modificaciones de presión discontinuas es utilizada para determinar el declive S del sensor de presión (6) mediante la presión hidrostática $p(L)$ de la columna de líquido y la longitud conocida L del tubo de inmersión (2) entre la extremidad de salida (4) y el lugar de la modificación de sección (3).

40 5. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por el hecho que el periodo de tiempo T es determinado que necesita el dispositivo de bombeo (5) para mover la columna de líquido desde la extremidad de salida (4) del tubo de inmersión (2) al lugar de la modificación de sección (3), o viceversa, desde el lugar de la modificación de sección (3) hasta la extremidad de salida (4), y porque la columna de líquido, partiendo del nivel respectivo de relleno en una presión ambiente p_0 , es movida hasta la extremidad de salida (4) o hasta el lugar de modificación de sección (3), y porque el tiempo t_1 o t_2 necesario a este efecto es medido y calibrado con el periodo de tiempo T .

50 6. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por el hecho que el periodo de tiempo T que necesita el dispositivo de bombeo (5) para mover la columna de líquido desde la extremidad de salida (4) del tubo de inmersión (2) al lugar de la modificación de sección (3), o viceversa, desde el lugar de la modificación de sección (3) hasta la extremidad de salida (4), es utilizado para determinar para un volumen V conocido del tubo de inmersión (2) entre la extremidad de salida (4) y el lugar de la modificación de sección (3), la potencia de bombeo $\Delta v/\Delta t$ a partir de la relación V/T .

55 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3 o 5, **caracterizado** por el hecho que, para determinar los niveles de relleno de varios recipientes (1, 8) de un dispositivo, los tubos de inmersión (2) de los recipientes individuales (1, 8) son agregados al sistema de tuberías (15) uno detrás de otro.

60 8. Procedimiento para determinar la potencia de bombeo de un dispositivo de bombeo (5) que está conectado a través de un sistema de tuberías (15) con un tubo de inmersión (2) destinado a llenar o vaciar un recipiente (1) de un líquido, estando dicho tubo de inmersión (2) inmerso en el líquido, por el hecho que la presión p en el sistema de tuberías (15) es medida y aumentada a partir de la presión ambiente p_0 hasta que se produzca una primera modificación de presión discontinua por la salida de la columna de líquido que se encuentra en el tubo de inmersión (2), porque la presión p en el sistema de tuberías (15) es disminuida hasta el punto en que la columna de líquido en el tubo de inmersión (2) alcance una modificación de sección (3) por encima del nivel máximo de relleno del líquido, de manera que, por el contacto de la columna de líquido con la modificación de sección (3) se produzca una segunda modificación de presión discontinua, y porque el periodo de tiempo T precisado por el dispositivo de bombeo (5) para mover la columna de líquido desde una de las dos modificaciones de presión discontinuas hasta la otra, es utilizado

ES 2 326 116 T3

para determinar para un volumen V conocido del tubo de inmersión (2) entre la extremidad de salida (4) y el lugar de la modificación de sección (3) la potencia de bombeo $\Delta v/\Delta t$ a partir de la relación V/T .

5 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por el hecho que el nivel actual de un producto de calibrado, de control de calidad o de limpieza o de aguas residuales es medido en el recipiente (1) de un analizador.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

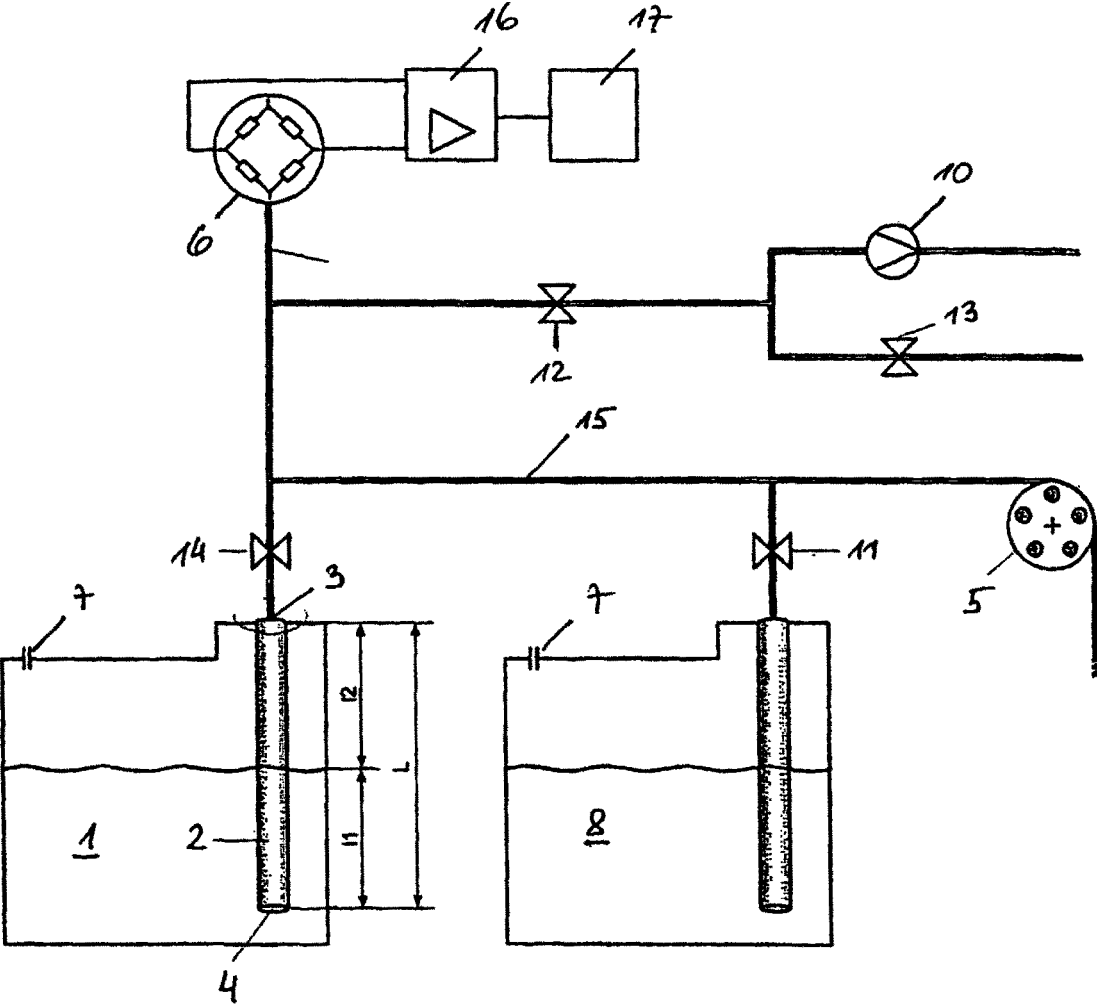


Fig. 1

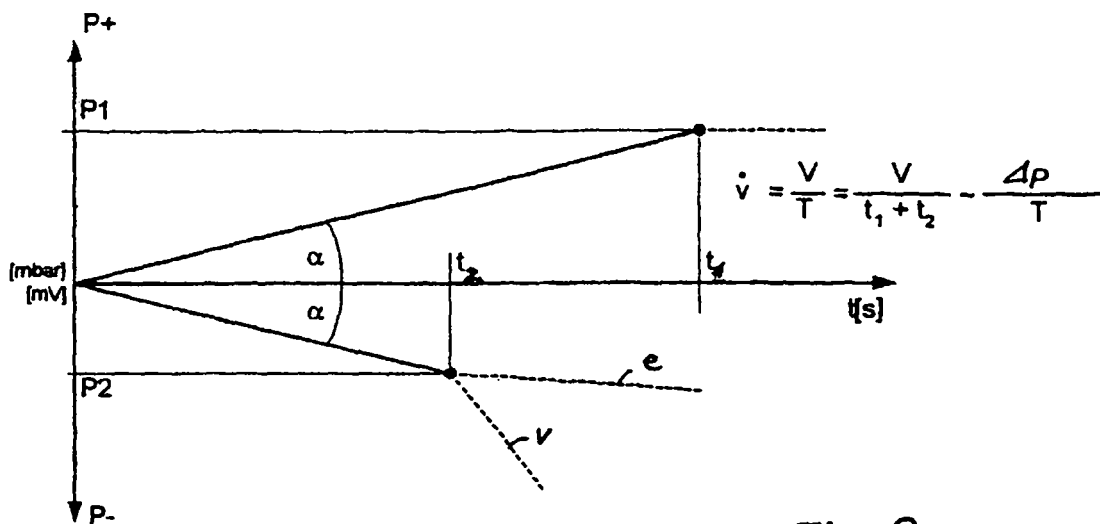


Fig. 2

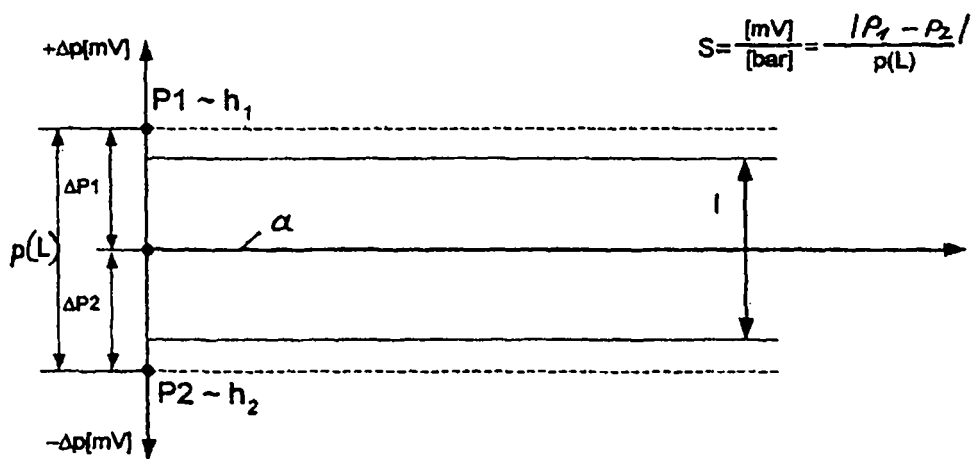


Fig. 3