



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 315 657**

51 Int. Cl.:  
**G01F 23/24** (2006.01)  
**G01F 23/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04728798 .2**  
96 Fecha de presentación : **22.04.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1629257**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2006**

54 Título: **Procedimiento y disposición de circuito para detectar un nivel de llenado de un líquido.**

30 Prioridad: **31.05.2003 DE 103 24 731**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2009**

73 Titular/es: **Braun GmbH**  
**Frankfurter Strasse 145**  
**61476 Kronberg, DE**

72 Inventor/es: **Franke, Michael y**  
**Wohlrabe, Frank**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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 y disposición de circuito para detectar un nivel de llenado de un líquido.

La invención concierne a un procedimiento y una disposición de circuito para detectar un nivel de llenado de un líquido en un recipiente.

Se conoce por el documento US 5,775,164 un dispositivo para detectar un nivel de líquido en un recipiente que presenta dos electrodos montados en el recipiente y un circuito electrónico que está unido con los electrodos. Para que el líquido no sea electrolizado por tensiones de medida, se genera solamente durante cortas fases de medida una tensión alterna entre los electrodos y se mide la resistencia eléctrica entre dichos electrodos. Se conoce por el documento WO 00/43735 un procedimiento para la medición capacitiva del nivel de llenado de un líquido eléctricamente no conductivo en un recipiente.

El problema de la presente invención consiste en indicar un procedimiento sencillo y una disposición de circuito sencilla para detectar un nivel de llenado de un líquido eléctricamente conductivo en un recipiente con un electrodo de medida del nivel de llenado y un segundo electrodo.

La solución del problema planteado se logra con un procedimiento en el que, para detectar un nivel de llenado de un líquido en un recipiente, se aplica en un primer paso y durante un primer espacio de tiempo una tensión determinada a un condensador cuyo primer extremo está unido con el electrodo de medida del nivel de llenado y cuyo segundo extremo está unido con el segundo electrodo, se espera seguidamente un segundo espacio de tiempo en un segundo paso y a continuación se detecta o se mide en un tercer paso la tensión en el condensador.

Una disposición de circuito adecuada para la puesta en práctica del procedimiento según la invención puede materializarse fácilmente por medio de un circuito de medida que, prescindiendo de un terminal de masa, necesita solamente un terminal para la medición del nivel de llenado, puesto que se ejecutan sucesivamente los distintos pasos del procedimiento. Esto representa una gran ventaja especialmente cuando un circuito de medida de esta clase deba implementarse en un microcontrolador o en un circuito de mando integrado de aplicación específica (ASIC), ya que el número de terminales es esencial para el precio en el caso de un microcontrolador o un ASIC. No obstante, este terminal ha de poder emplearse alternativamente como salida y como entrada.

El procedimiento según la invención tiene, además, la ventaja de que el líquido cuyo nivel de llenado se pretende medir prácticamente no es electrolizado por la medición del nivel de llenado, ya que la tensión de medida empleada para la medición puede consistir en un impulso de tensión suficientemente corto.

Para vigilar continuamente un nivel de llenado en un recipiente se tiene que repetir de vez en cuando, naturalmente, la medición del nivel de llenado. En el procedimiento según la invención se repite un ciclo de medida constituido por los pasos primero, segundo y tercero únicamente cuando ha transcurrido un espacio de tiempo determinado después del tercer paso. Preferiblemente, después del tercer paso se une en un cuarto paso el electrodo de medida del nivel de llenado durante un cuarto espacio de tiempo con un potencial determinado, por ejemplo el potencial de ma-

sa. Se impide de esta manera que se cargue el líquido con el transcurso del tiempo y que pueda resultar poco fiable la medición del nivel de llenado.

Se explica seguidamente la invención ayudándose de un ejemplo de realización de una disposición de circuito según la invención para detectar un nivel de llenado de un líquido en un recipiente, cuya disposición está representada en la figura única.

La disposición de circuito representada en la figura contiene un circuito de medida 1, que está materializado en un microcontrolador, y un miembro integrador 3 que presenta una resistencia 4 y un condensador 5. El microcontrolador posee una pluralidad de terminales, pero de los cuales, prescindiendo de un terminal de masa, está previsto solamente uno para el circuito de medida. Este terminal 2 es conmutable, es decir que puede emplearse alternativamente como salida y como entrada. A este terminal 2 está conectado el miembro integrador 3, es decir que uno de los extremos de la resistencia 4 está unido con este terminal 2 y el otro extremo de dicha resistencia 4 está unido con un electrodo de medida 8 del nivel de llenado de un recipiente de líquido 7 y, a través de un condensador 5, con masa. El recipiente 7 presenta todavía un segundo electrodo 9 que está dispuesto por debajo del electrodo de medida 8 del nivel de llenado y que está unido con masa.

A continuación, se describe el proceso de medida. En el primer paso, el circuito de medida 1 emite por su terminal 2 conectado como salida un corto impulso de tensión que está dimensionado de modo que se pueda cargar casi enteramente el condensador 5 del miembro integrador 3. En paralelo con el condensador 5 están dispuestos los dos electrodos 8, 9 del recipiente 7, los cuales constituyen también un condensador, si bien la capacidad de éste depende de si solamente el electrodo de medida 8 del nivel de llenado o ambos electrodos 8, 9 se sumergen en el líquido 6. En el segundo paso siguiente se conmuta el terminal 2 del circuito de medida 1 durante un segundo corto espacio de tiempo y este terminal representa seguidamente una entrada de alto ohmio del circuito de medida 1. Por tanto, prescindiendo de corrientes de fuga que se pueden despreciar, el condensador 5 del miembro integrador 3 no puede descargarse cuando solamente el segundo electrodo 9 o ningún electrodo se sumerja en el líquido 6. Por consiguiente, el condensador mantendrá en este caso una tensión que casi corresponde a la amplitud del impulso de tensión que se alimentó al mismo durante el primer paso. Sin embargo, si se sumergen ambos electrodos 8, 9 en el líquido, el condensador 5 del miembro integrador 3 se carga durante el primer paso solamente a una tensión relativamente pequeña, ya que en paralelo con él está conectada entonces la capacidad del líquido 6. Además, dicho condensador se puede descargar a través del líquido 6 durante el segundo paso. En el tercer paso siguiente, el circuito de medida 1 detecta o mide durante un tercer espacio de tiempo la tensión en el condensador 5 del miembro integrador 3.

Preferiblemente, la magnitud de los espacios de tiempo primero y segundo y el dimensionamiento del miembro integrador 3 se han elegido de modo que el circuito de medida 1 tenga que detectar únicamente un nivel ALTO o un nivel BAJO, es decir que en el tercer paso no se mide exactamente la tensión, sino que ésta es consultada únicamente por el microcontrolador. En particular, la resistencia 4 del miembro

integrador 3 tiene que ser entonces mucho más grande que la resistencia del líquido 6 contenido entre los dos electrodos 8, 9 y la capacidad del condensador 5 del miembro integrador 3 tiene que ser mucho más pequeña que la capacidad de dicho líquido contenido entre los dos electrodos citados. El ciclo de medida

5

constituido por los pasos primero, segundo y tercero se repite preferiblemente tan sólo cuando ha transcurrido después del tercer paso un cuarto espacio de tiempo que es mucho mayor que los espacios de tiempo segundo y tercero.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para detectar un nivel de llenado de un líquido en un recipiente que presenta un electrodo de medida de dicho nivel de llenado y un segundo electrodo, **caracterizado** porque en un primer paso se aplica una tensión determinada durante un primer espacio de tiempo a un condensador (5) cuyo primer extremo está unido con el electrodo de medida (8) del nivel de llenado y cuyo segundo extremo está unido con el segundo electrodo (9), porque seguidamente se espera en un segundo paso un segundo espacio de tiempo y porque a continuación se detecta o se mide en un tercer paso la tensión en el condensador (5).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se repite un ciclo de medida consistente en los pasos primero, segundo y tercero únicamente cuando ha transcurrido después del tercer paso un espacio de tiempo determinado.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque después del tercer paso se une en un cuarto paso el electrodo de medida (8) del nivel de llenado durante un cuarto espacio de tiempo con un potencial determinado, preferiblemente el

potencial de masa.

4. Disposición de circuito para detectar un nivel de llenado de un líquido en un recipiente que presenta un electrodo de medida de dicho nivel de llenado y un segundo electrodo, **caracterizada** porque presenta un condensador (5), cuyo primer extremo está unido con el electrodo de medida (8) del nivel de llenado y cuyo segundo extremo está unido con el segundo electrodo (9), y un circuito de medida (1) con un terminal (2) que puede unirse con el electrodo de medida (8) del nivel de llenado a través de una resistencia (4).

5. Disposición de circuito según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el terminal (2) del circuito de medida (1) puede emplearse como salida y también como entrada.

6. Disposición de circuito según la reivindicación 5, **caracterizada** porque el circuito de medida (1) puede emitir en su terminal (2) un impulso de tensión y puede evaluar también una tensión de medida aplicada al terminal (2).

7. Disposición de circuito según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada** porque el circuito de medida (1) está implementado en un microcontrolador.

