

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 563**

51 Int. Cl.:
G01B 11/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07025200 .2**
- 96 Fecha de presentación: **28.12.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1959228**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2008**

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA LLENADO DE RECIPIENTES.**

30 Prioridad:
29.12.2006 DE 102006062536

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.01.2012

73 Titular/es:
**KRONES AG
BÖHMERWALDSTRASSE 5
93073 NEUTRAUBLING, DE**

72 Inventor/es:
Lindner, Peter

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 371 563 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 y procedimiento para el llenado de recipientes

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y un procedimiento para el llenado de recipientes. La invención se describe con referencia a un dispositivo y un procedimiento para el llenado en especial de botellas de plástico con líquidos, como agua mineral o similar. Sin embargo, se ha de señalar que el procedimiento según la invención y el dispositivo según la invención se pueden usar también para otros tipos de recipientes y otros líquidos, como
10 cerveza, vino, aceite y similar. Asimismo, es posible el uso para líquidos viscosos. Además del término "recipiente" se usa a continuación también el término "botella".

Por los documentos DE 103 43 281 A1, así como ES 2238921 se conoce este tipo de dispositivos y procedimientos para el llenado de recipientes. En el estado de la técnica es conocido desde hace mucho tiempo el control de los niveles de llenado del líquido envasado respectivamente. En caso de que los recipientes se llenaran en general con muy poco líquido, esto provocaría el descontento del consumidor final. Los recipientes demasiado llenos, es decir, los recipientes que contienen más líquido que el indicado en la etiqueta del recipiente, provocarían a la larga grandes pérdidas a la empresa embotelladora. Por tanto, se aspira a obtener el nivel de llenado nominal.

Así, por ejemplo, es conocido tomar como base para el nivel de llenado un valor límite inferior y superior regulado fijamente. Si se queda por debajo del límite inferior, se considera que el recipiente no se ha llenado lo suficiente. Si se sobrepasa el límite superior, el recipiente se ha llenado demasiado. Del estado de la técnica se conocen muchos dispositivos diferentes para la medición del nivel de llenado. Así, por ejemplo, es conocido medir el peso del recipiente vacío antes del proceso de llenado y el peso del recipiente lleno después del proceso de llenado. A partir de la diferencia de peso se puede inferir la cantidad del líquido envasado.

25 En otro procedimiento conocido del estado de la técnica, el nivel de llenado se determina con ayuda de sondas de medición que se introducen en el recipiente. Sin embargo, estas sondas son relativamente sensibles y, por tanto, se tienen que sustituir con bastante frecuencia.

30 Otros procedimientos conocidos del estado de la técnica comprueban continuamente el nivel de llenado, por ejemplo, con sondas, y separan a continuación los recipientes llenados incorrectamente. A tal efecto, estas mediciones se llevan a cabo en los recipientes aún abiertos, pero ya llenos.

Especialmente en el llenado de botellas de plástico con bebidas carbonatadas existe, sin embargo, el problema de que el nivel de llenado de un recipiente cerrado se puede diferenciar del nivel de llenado de un recipiente abierto, ya que el recipiente cerrado se dilata debido a la presión del líquido y, por tanto, el nivel de llenado puede descender, aunque exista la cantidad correcta en sí de líquido en el recipiente. Esto es válido en particular en situaciones de start-stop o en el caso de recipientes guiados bruscamente. Este tipo de cambios de presión en el interior del recipiente puede provocar, por ejemplo, en una botella de 0,5 l, diferencias del nivel de llenado superiores a 5 mm. Sin embargo, como la variable del cambio de tamaño del recipiente no se incluye hasta el momento en la evaluación del nivel de llenado, el operario de la planta embotelladora no puede detectar un llenado excesivo constante con esta tolerancia de 5 mm. A una velocidad de producción de 40.000 botellas/hora, esto significa una pérdida inútil de producción de una tonelada aproximadamente por hora, incluso en caso de la botella de 0,5 l que se puede evaluar relativamente bien.

45 La presente invención tiene, por tanto, el objetivo de poner a disposición un dispositivo y un procedimiento para el llenado de recipientes que permitan un control final mejorado del nivel de llenado de los recipientes. A este respecto, el dispositivo y el procedimiento se deben poder usar especialmente también en recipientes deformables y deben suministrar datos correspondientemente exactos. Además, se debe crear una posibilidad para considerar las deformaciones geométricas eventuales de los recipientes durante el llenado. Esto se obtiene según la invención mediante un dispositivo según las reivindicaciones 1 y 12 y mediante un procedimiento según las reivindicaciones 14 y 19. Formas de realización y variantes ventajosas son objeto de las reivindicaciones secundarias.

50 El dispositivo según la invención para el llenado de recipientes presenta una unidad de llenado, en la que se introducen los recipientes que se van a llenar, presentando la unidad de llenado al menos un dispositivo de llenado que llena los recipientes con un medio líquido. Además, está previsto un dispositivo de cierre que cierra los recipientes después del llenado. Según la invención, a favor de la corriente respecto al dispositivo de cierre está previsto un dispositivo de medición que determina al menos una magnitud característica de la forma geométrica del recipiente.

60 La unidad de llenado es preferentemente una máquina de llenado que se puede accionar continuamente de manera rotatoria y presenta, por ejemplo, un depósito anular lleno parcialmente de la bebida que se va a envasar. Por un dispositivo de llenado se entiende cualquier dispositivo adecuado para llenar un recipiente, por ejemplo, a través de su cuello, con un medio líquido. Por un dispositivo de cierre se entiende un dispositivo que cierra en especial el recipiente ya lleno después del proceso de llenado, por ejemplo, que coloca o enrosca una tapa. Con preferencia, el recipiente ya se cierra aquí de forma definitiva o estanca al aire.

Los términos "a favor de la corriente" o "en contra de la corriente" se refieren a la corriente de los recipientes guiados a través del dispositivo.

5 Por magnitud característica se entiende una magnitud característica, a partir de la que se puede inferir la geometría del recipiente. La determinación de la geometría del recipiente, en especial después del cierre, permite determinar de qué modo influye el líquido a presión sobre la geometría del recipiente. Por consiguiente, también se puede determinar de qué modo varía el nivel de llenado del líquido debido a la deformación del recipiente o al cambio de la geometría del recipiente. Sobre la base de esta información se puede corregir a su vez, por ejemplo, un valor del nivel de llenado ya determinado.

10 Como ya se mencionó, el recipiente se puede dilatar por la presión del líquido y asume, por ejemplo, una forma geométrica abombada respecto al estado normal. Debido a esta forma abombada desciende el nivel de llenado en el cuello del recipiente (cuello de la botella). La determinación de esta geometría hace posible inferir el nivel de llenado del líquido en el recipiente después de abrirse.

15 El dispositivo presenta preferentemente un dispositivo de medición de nivel de llenado que mide el nivel de llenado del líquido dentro del recipiente y proporciona un valor característico del nivel de llenado. Este dispositivo de medición de nivel de llenado está dispuesto preferentemente en contra de la corriente respecto al dispositivo de cierre. Los niveles de llenado, determinados por el dispositivo de medición de nivel de llenado, se pueden corregir a continuación con los datos de la geometría del recipiente proporcionados por el dispositivo de medición. Mediante la determinación de al menos una magnitud característica de la forma geométrica del recipiente se puede inferir, por ejemplo, el volumen del recipiente o el volumen del recipiente en dependencia de una sección predefinida de la altura del recipiente. Así, por ejemplo, es posible que al dilatarse el recipiente hasta la mitad de la altura del recipiente haya más líquido que en el estado no dilatado. Mediante programas predefinidos de evaluación se puede determinar de qué modo un cambio determinado de la geometría, por ejemplo, una dilatación determinada de un diámetro del recipiente, influye sobre el nivel de llenado o la altura de llenado en el cuello del recipiente. Por consiguiente, los valores de medición proporcionados por los dos dispositivos de medición se ponen en correlación entre sí. La magnitud característica se ha seleccionado ventajosamente de un grupo de magnitudes características que contiene la altura del recipiente, un diámetro del recipiente, en especial en una sección determinada de la altura, una curvatura de una pared del recipiente o similar.

25 Así, por ejemplo, a partir de un diámetro máximo del recipiente se puede inferir una curvatura de la pared del recipiente y de este modo hallar un valor de corrección para el nivel de llenado medido. Sería posible también inferir a partir de una medición de la altura del recipiente deformaciones eventuales condicionadas por un aumento de la presión del líquido en el interior.

30 Como medida de la altura se puede usar, por ejemplo, la distancia desde el fondo del recipiente hasta un borde superior dispuesto por debajo del cierre. Los aumentos eventuales de presión del líquido en el interior actúan sólo ligeramente sobre la sección del fondo de los recipientes e incluso el propio borde no se ve afectado. Es posible también determinar directamente la curvatura de la pared del recipiente.

35 Con el dispositivo según la invención se puede determinar con relativa exactitud el nivel de llenado real (el contenido propiamente) también en caso de un tamaño variable del recipiente.

40 El dispositivo de medición registra preferentemente tanto una magnitud característica de la geometría del recipiente como el nivel de llenado del líquido. En este caso, el dispositivo de medición asume también la función del dispositivo de medición de nivel de llenado. De este modo, el nivel de llenado determinado se puede evaluar de forma especialmente cómoda teniendo en cuenta la geometría del recipiente. Por consiguiente, es posible incluir la variable del cambio de tamaño del recipiente en esta evaluación del nivel de llenado. De este modo, el operario de la planta embotelladora puede detectar un llenado excesivo constante y adoptar las contramedidas correspondientes.

45 El dispositivo de medición presenta preferentemente al menos un dispositivo de captación de imágenes que es adecuado para captar imágenes de resolución local. Mediante este dispositivo de captación de imágenes, que puede ser, por ejemplo, una cámara CCD, es posible detectar las curvaturas en las paredes de los recipientes y, por tanto, corregir de manera correspondiente, por ejemplo, los niveles de llenado medidos. Sin embargo, sería posible también usar una fuente de radiación, por ejemplo, en forma de un láser dirigido hacia los recipientes, y captar la luz reflejada por los recipientes en cada caso mediante un sensor, pudiéndose inferir a partir de un cambio de dirección de la luz reflejada una curvatura de los recipientes.

50 En otra forma preferida de realización, el dispositivo de medición presenta un dispositivo de colimación para colimar los rayos de luz. Dicho con mayor exactitud, la luz procedente de una fuente de radiación se colima y se dirige en esta forma colimada hacia el recipiente. Mediante esta radiación colimada, es decir, una pluralidad de haces luminosos paralelos esencialmente entre sí, es posible en general que el registro del recipiente se lleve a cabo de forma telecéntrica. De este modo, los cambios de distancia entre los recipientes y el dispositivo de captación, que pueden ser ligeramente diferentes de un recipiente a otro, no influyen de manera considerable en el resultado de medición. Sin embargo, sería posible también disponer el dispositivo de captación a una gran distancia de los

recipientes, lo que se podría llevar a cabo en la práctica sólo con dificultad.

El dispositivo de colimación se ha seleccionado preferentemente de un grupo de dispositivos de colimación que contiene lentes, en especial lentes de Fresnel, axicones, espejos curvos o similares. Además, el dispositivo de medición puede presentar también primas y espejos para desacoplar de las trayectorias de rayos, por ejemplo, la luz reflectada o dispersada por el recipiente.

En otra forma preferida de realización, el dispositivo de captación de imágenes está dispuesto respecto a los recipientes de modo que observa al menos una zona central de los recipientes. Debido a las diferencias de presión del líquido en el interior se pueden producir dilataciones más fuertes especialmente en las zonas centrales de los recipientes. Estas dilataciones se pueden detectar con ayuda del dispositivo de captación.

En otra forma ventajosa de realización, el dispositivo presenta un dispositivo de control que provoca que la magnitud característica determinada se transmita al menos a un elemento de la unidad de llenado para que el llenado de al menos algunos de los recipientes siguientes se pueda llevar a cabo teniendo en cuenta esta magnitud característica. De este modo se obtiene un retroacoplamiento de los valores determinados por el dispositivo de medición. Así, por ejemplo, se puede determinar en primer lugar un nivel de llenado. A continuación se puede medir la geometría del recipiente con ayuda del dispositivo de medición. En otra etapa se puede corregir el nivel de llenado medido sobre la base de la geometría del recipiente y este valor preferentemente corregido se puede transmitir a la unidad de llenado que controla de manera correspondiente el proceso de llenado, es decir, provoca, por ejemplo, que los recipientes se llenen un poco menos.

En otra forma preferida de realización, un segundo dispositivo de medición está dispuesto en contra de la corriente respecto a la unidad de llenado. De este modo se puede medir la geometría del recipiente también antes de llenarse con el líquido. A este respecto es posible registrar de forma parcial o total el recipiente, por ejemplo, mediante sensores de superficie o líneas. Esta imagen sirve a continuación como imagen de referencia. En las zonas de los recipientes, en las que estos se dilatan mayormente debido a la sollicitación a presión, se lleva a cabo a continuación un control del diámetro o una evaluación del cambio de superficie mediante el dispositivo de medición, como se describe arriba.

Si el diámetro del recipiente aumenta más debido a la presión ascendente durante la producción, se puede actualizar también mediante la evaluación del diámetro o de la superficie un umbral de reconocimiento o nivel de llenado nominal, por ejemplo, ajustado previamente. A este respecto, se incluye en la evaluación un factor predeterminado de conversión, ya que, por ejemplo, un cambio de diámetro de un milímetro en una pared lateral provoca un cambio del nivel de llenado superior a un milímetro.

En otra forma de realización sería posible también no medir la geometría de los recipientes, sino detectar mediante un sistema sensor adecuado la presión que actúa sobre los recipientes.

Además de los dispositivos de medición mencionados están previstos preferentemente otros dispositivos de medición, por ejemplo, sensores de temperatura del líquido, sensores de temperatura de los recipientes, sensores de presión, sensores de peso y similares.

La unidad de llenado presenta preferentemente una pluralidad de dispositivos de llenado, pudiéndose controlar cada dispositivo de llenado de manera individual mediante el dispositivo de control. Así, por ejemplo, se puede detectar que un dispositivo especial de llenado no llena suficientemente o llena en exceso siempre los recipientes. Como se puede detectar el dispositivo de llenado, que ha llenado un recipiente especial medido por el dispositivo de medición, es posible controlar por separado el llenado de los dispositivos individuales de llenado en respuesta a las geometrías medidas del recipiente.

La presente invención se refiere además a un dispositivo para el llenado de recipientes, presentando el dispositivo una unidad de llenado, en la que se introducen los recipientes que se van a llenar. A este respecto, la unidad de llenado presenta al menos un dispositivo de llenado que llena los recipientes con un medio líquido.

Según la invención, el dispositivo presenta un dispositivo de medición que determina al menos una magnitud característica de la forma geométrica de los recipientes, así como un dispositivo de medición de nivel de llenado que determina un valor característico del nivel de llenado del líquido en el recipiente. Se trata aquí de dos dispositivos de medición diferentes, es decir, un dispositivo de medición de nivel de llenado mide el nivel de llenado del líquido en el recipiente y el dispositivo de medición mide la geometría del recipiente.

Sin embargo, es posible también que aquí se use el mismo dispositivo de medición y, por ejemplo, a partir de una imagen captada del recipiente con contenido se determine tanto el nivel de llenado como la geometría del recipiente. De este modo es posible también corregir un nivel de llenado determinado teniendo en cuenta la geometría del recipiente. A este respecto, el dispositivo representado de medición para la medición de la geometría de los recipientes puede presentar las características descritas arriba. En el caso del dispositivo de medición, que determina el nivel de llenado del líquido, se puede tratar también, sin embargo, de sondas o similares conocidas del

estado de la técnica.

5 El dispositivo presenta preferentemente un dispositivo de control que provoca que los valores característicos del nivel de llenado, determinados por el dispositivo de medición de nivel de llenado, se puedan corregir teniendo en cuenta la magnitud característica determinada por el dispositivo de medición. De este modo se pueden ajustar, por ejemplo, también valores máximos y mínimos de los niveles de llenado en respuesta a la geometría determinada del recipiente.

10 Al menos el dispositivo de medición, que determina la forma geométrica de los recipientes, está dispuesto preferentemente a favor de la corriente respecto a un dispositivo de cierre. Sin embargo, es posible también que el dispositivo de medición, que determina la geometría del recipiente, esté dispuesto en contra de la corriente respecto al dispositivo de cierre para considerar, por ejemplo, este tipo de deformaciones de los recipientes que se pueden producir debido a aumentos de temperatura o similar. En este dispositivo también se pueden aplicar las formas ventajosas de realización descritas arriba.

15 La presente invención se refiere además a un procedimiento para el llenado de recipientes, llenándose los recipientes al menos parcialmente con un medio líquido en una unidad de llenado. Según la invención, mediante un dispositivo de medición se determina después de llenarse y cerrarse los recipientes al menos una magnitud característica de una forma geométrica de los recipientes, por ejemplo, las curvaturas de las paredes, la altura de los recipientes y similar.

20 Con preferencia se determina también un valor característico del nivel de llenado del medio líquido en los recipientes. El dispositivo de medición determina preferentemente la magnitud característica mediante la reproducción de la imagen de los recipientes en un dispositivo de captación de imágenes.

25 En otro procedimiento ventajoso, el dispositivo de medición transmite la magnitud característica a la unidad de llenado. La unidad de llenado presenta preferentemente una pluralidad de dispositivos de llenado, controlándose al menos un dispositivo de llenado en respuesta a la magnitud característica determinada. Sin embargo, también es posible que varios y preferentemente todos los dispositivos de llenado de la unidad de llenado se controlen en respuesta a las magnitudes características determinadas. Esto posibilita también un control individual de los dispositivos individuales de llenado.

35 La presente invención se refiere además a un procedimiento para el llenado de recipientes, llenándose los recipientes al menos parcialmente con un medio líquido en una unidad de llenado. Para ello se determina tanto una magnitud característica de la forma geométrica del respectivo recipiente como un valor característico de un nivel de llenado del líquido en el recipiente. De este modo es posible corregir, por ejemplo, un nivel de llenado determinado teniendo en cuenta la geometría del recipiente que ha variado, por ejemplo, debido a cambios de presión. En este procedimiento también se determina preferentemente la magnitud característica de la geometría del recipiente después de cerrarse el recipiente.

40 Otras ventajas y formas de realización se derivan de los dibujos adjuntos.

Muestran:

45 Fig. 1 un dispositivo según la invención para el llenado de recipientes; y

Fig. 2 una representación de un recipiente para explicar la invención.

50 La figura 1 muestra un dispositivo 1 según la invención para el llenado de recipientes. Este dispositivo 1 presenta una unidad de llenado 2 que se puede accionar continuamente de manera rotatoria y presenta, por ejemplo, un depósito anular 17 lleno parcialmente de la bebida que se va a envasar. A lo largo de la periferia del depósito anular 17 están previstos preferentemente a distancias uniformes de separación y de manera repartida por toda la circunferencia dispositivos de llenado 6 que están conectados respectivamente a un conducto de alimentación de líquido (no mostrado) y a un sistema sensor inductivo de paso (no mostrado) en el lado inferior del depósito.

55 Cada uno de los dispositivos de llenado 6 dispone de una válvula de llenado (no mostrada) accionable con control electroneumático, a través de la que pasa preferentemente de forma concéntrica un canal de gas (no mostrado).

60 El nivel de llenado al llenarse los recipientes se puede comprobar mediante una sonda o un medidor de paso con un tiempo de seguimiento parametrizado. La respectiva válvula de llenado se mantiene abierta hasta que la sonda queda cubierta y haya transcurrido el período de seguimiento parametrizado. Cuando se usa un medidor de paso, el llenado se realiza hasta que el volumen predefinido del producto correspondiente se encuentre en el recipiente.

65 La unidad de llenado 2 se abastece aquí de forma conocida con la bebida, que se va a envasar, mediante un distribuidor giratorio 21 dispuesto en el centro de la unidad de llenado.

Una hilera de recipientes, que avanza continuamente en una única vía, por ejemplo, desde una máquina de moldeo por estirado y soplado (no representada) que fabrica las botellas de plástico 5, se extiende mediante un tornillo sinfín de separación 18, dispuesto en la zona de entrada de la unidad de llenado 2, hasta la medida de separación de los órganos de llenado en la circunferencia de la máquina de llenado y mediante una estrella de entrada 19, situada a continuación, se transfiere a cilindros elevadores (no mostrados) de la unidad de llenado 2. Después de llenarse los recipientes, estos pasan a una estrella de salida 22. A esta estrella de salida 22 se puede conectar un dispositivo de inyección 23, por ejemplo, para inyectar de forma controlada por impulsos nitrógeno líquido y/u oxígeno en el espacio de cabeza de los recipientes. El signo de referencia 8 identifica un dispositivo de cierre para cerrar los recipientes con tapas o tapones.

A favor de la corriente del dispositivo de cierre 8 está dispuesto el dispositivo de medición 10, según la invención, que observa los recipientes individuales. Con ayuda de este dispositivo de medición 10 se determinan deformaciones de los recipientes condicionadas por la presión del líquido o la forma geométrica de los recipientes 5. A partir de la deformación del recipiente o de la forma geométrica del recipiente se puede inferir la forma geométrica del recipiente. De este modo también se pueden corregir los niveles de llenado ya determinados o que se van a determinar a continuación.

Como se menciona al inicio, es posible predefinir un valor mínimo y un valor máximo para los niveles de llenado, dentro de los que se ha de mover el nivel de llenado real. Estos valores mínimos y máximos se pueden corregir en dependencia de la deformación del recipiente que se comprobó mediante el dispositivo de medición 10 después de cerrarse los recipientes. El dispositivo de medición 10 presenta en esta forma de realización un dispositivo de iluminación 14, así como un dispositivo de colimación 9 (mostrado sólo de manera esquemática). Los rayos o haces procedentes del dispositivo de iluminación 14 se orientan esencialmente en paralelo entre sí en el dispositivo de colimación 9 y se proyectan a continuación en un dispositivo de captación de imágenes 11 del dispositivo de medición 10. Las imágenes captadas por el dispositivo de captación de imágenes 11 o los valores correspondientes a estas imágenes se pueden transmitir a un dispositivo de control 15 con un cable 12. Sin embargo, en vez de los cables 12 mostrados aquí, pueden estar previstas otras vías de comunicación, como las comunicaciones por infrarrojos, las comunicaciones vía radio y similares.

El dispositivo de control 15 determina a partir de las imágenes captadas la forma geométrica del recipiente y es capaz así de corregir un nivel de llenado medido o el valor determinado para éste. Asimismo, el dispositivo de control 15 está unido con la unidad de llenado mediante una vía de comunicación 16 a fin de poder controlar de este modo dispositivos individuales de llenado o también todos los dispositivos de llenado 6.

Así, por ejemplo, en respuesta a una forma geométrica medida de un recipiente se puede dar instrucciones a un dispositivo de llenado 6 para que los recipientes se llenen con más o menos líquido. El signo de referencia 13 identifica otro dispositivo de medición dispuesto delante de la unidad de llenado 2. De este modo se puede determinar la geometría del recipiente antes del llenado o en el estado aún sin presión interior antes del cierre para eliminar la influencia de las tolerancias de geometría, dependientes de la presión, sobre el resultado final. Sería posible también considerar la temperatura ambiente actual en la evaluación de los niveles de llenado. El nivel de llenado o el volumen de llenado se podría medir también mediante dispositivos de medición de volumen que determinan directamente el líquido envasado en los recipientes.

Como se muestra en la figura 1, el dispositivo de captación de imágenes 11 capta una imagen lateral de los recipientes. Sin embargo, sería posible también que el dispositivo de captación de imágenes 11 esté dispuesto por encima de los recipientes 5 y capte desde arriba imágenes de los recipientes.

Asimismo, sería posible que el dispositivo de captación de imágenes 11 determine a partir de la imagen de un recipiente lleno la superficie de la sección transversal vertical, llena de líquido, mediante la evaluación de la imagen y junto con la línea exterior del contorno determine a continuación mediante cálculo el volumen de llenado. A este respecto, en caso de recipientes no transparentes se podría incluir en el cálculo un nivel de llenado determinado por separado previamente. El signo de referencia 13a identifica otro dispositivo de medición que puede estar previsto opcionalmente en la zona de la unidad 2 de llenado y puede determinar aquí la forma geométrica de los recipientes.

El signo de referencia 7 identifica un dispositivo de medición de nivel de llenado para verificar el nivel de llenado del producto, en especial respecto a un llenado por exceso o un llenado por defecto. Los recipientes medidos por este dispositivo de medición de nivel de llenado se pueden asignar directamente al dispositivo de llenado 6, mediante el que se llenaron. En una unidad de control se puede determinar la diferencia entre un nivel de llenado nominal y el nivel de llenado real. Esta diferencia se obtiene de la suma de varios recipientes que se llenaron con el mismo dispositivo de llenado 6 y se crea un valor promedio. Si se detecta, por ejemplo, un llenado por defecto permanente en un dispositivo de llenado determinado, se puede corregir el valor nominal del nivel de llenado o el tiempo de seguimiento. Esto es válido naturalmente también en caso de un llenado por exceso permanente.

Como se menciona al inicio, este dispositivo de medición de nivel de llenado 7 puede estar posicionado en la zona de la unidad de llenado 2. Sin embargo, éste se encuentra dispuesto con preferencia en una zona, en la que los recipientes ya están completamente llenos. Es posible también prever el dispositivo de medición de nivel de llenado

7 para la comprobación del nivel de llenado después de la unidad de llenado 2, como se muestra en la figura 1. Este dispositivo de medición de nivel de llenado 7 está unido asimismo preferentemente mediante una vía de comunicación 25 con el dispositivo de control 15 para de este modo transmitir los valores característicos medidos. Como vía de comunicación 16 se crea preferentemente una comunicación informatizada entre el control de la válvula de llenado y el dispositivo de control. Esta comunicación se realiza vía Ethernet o Wireless LAN, lo que permite ahorrar contactos mecánicos.

La figura 2 muestra un recipiente 5, que se va a llenar, para explicar la invención. El signo de referencia h identifica la altura del recipiente 5 y el signo de referencia d, el diámetro del recipiente 5 en el estado abierto. El signo de referencia d1 identifica el diámetro del recipiente en el estado cerrado, más exactamente el diámetro máximo del recipiente en este caso.

Las líneas 5b, continuas respectivamente, identifican la pared del recipiente en el estado abierto, es decir, cuando puede salir la presión. Las líneas discontinuas 5a identifican la pared del recipiente que se ha dilatado debido a la presión. El signo de referencia Fh1 identifica de manera correspondiente el nivel de llenado con el recipiente abierto y el signo de referencia Fh2, el nivel de llenado (más bajo) del recipiente mientras éste se encuentra cerrado con una tapa 4.

Con ayuda del dispositivo de medición 10 o más exactamente con ayuda del dispositivo de captación de imágenes se puede captar una imagen del recipiente en el estado sometido a presión (líneas 5a). A partir de esta imagen se puede calcular cuánto ha disminuido el nivel de llenado en el recipiente cerrado respecto al nivel de llenado 1. Sobre la base de este cálculo se pueden actualizar los valores límites del nivel de llenado, dentro de los que se debería mover éste. Esta actualización se puede llevar a cabo de manera individual en cada recipiente observado. En detalle, se puede determinar, por ejemplo, mediante una evaluación de la imagen, la diferencia de volumen dV que se origina por la dilatación del recipiente 5.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el llenado de recipientes con una unidad de llenado (2), en la que se introducen los recipientes (5) que se van a llenar, presentando la unidad de llenado (2) al menos un dispositivo de llenado (6) que llena los recipientes (5) con un medio líquido, y con un dispositivo de cierre (8) que cierra los recipientes (5) después del llenado, **caracterizado por que** a favor de la corriente respecto al dispositivo de cierre (8) está previsto un dispositivo de medición (10) que determina al menos una magnitud característica de la forma geométrica del recipiente (5).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** éste presenta un dispositivo de medición de nivel de llenado (7) que determina al menos un valor característico del nivel de llenado del medio líquido.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la magnitud característica se ha seleccionado de un grupo de magnitudes características que contiene la altura (h) del recipiente, un diámetro (d, d1) del recipiente, una curvatura de una pared (5a, 5b) del recipiente (5) o similar.
- 20 4. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el dispositivo de medición (10) presenta al menos un dispositivo de captación de imágenes (11) que es adecuado para captar imágenes de resolución local.
- 25 5. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el dispositivo de medición (10) presenta un dispositivo de colimación (9) para colimar los rayos de luz.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el dispositivo de colimación (9) se ha seleccionado de un grupo de dispositivos de colimación que contiene lentes, en especial lentes de Fresnel, axicones, espejos curvos, combinaciones de estos o similar.
- 35 7. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el dispositivo de captación de imágenes (11) está dispuesto respecto a los recipientes (5) de modo que observa al menos una zona central de los recipientes (5).
- 40 8. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el dispositivo presenta un dispositivo de control (15) que provoca que la magnitud característica determinada se transmita al menos a un elemento de la unidad de llenado (2) para que el llenado de los recipientes se pueda llevar a cabo teniendo en cuenta esta magnitud característica.
- 45 9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el dispositivo de control (15) provoca que un valor característico del nivel de llenado, determinado por el dispositivo de medición de nivel de llenado (7), se corrija teniendo en cuenta la magnitud característica de la forma geométrica del recipiente (5).
- 50 10. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un segundo dispositivo de medición (13) está dispuesto en contra de la corriente respecto a la unidad de llenado (2).
- 55 11. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de llenado (2) presenta una pluralidad de dispositivos de llenado (6), pudiéndose controlar cada dispositivo de llenado de manera individual mediante el dispositivo de control (15).
- 60 12. Dispositivo para el llenado de recipientes con una unidad de llenado (2), en la que se introducen los recipientes (5) que se van a llenar, presentando la unidad de llenado (2) al menos un dispositivo de llenado (6) que llena los recipientes (5) con un medio líquido, **caracterizado por que** el dispositivo presenta un dispositivo de medición (10) que determina al menos una magnitud característica de la forma geométrica de los recipientes, así como un dispositivo de medición de nivel de llenado (7) que determina al menos un valor característico del nivel de llenado del líquido en el recipiente (5).
- 65 13. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el dispositivo presenta un dispositivo de control (15) que provoca que las magnitudes características del nivel de llenado, determinadas por el dispositivo de medición de nivel de llenado (7), se puedan corregir teniendo en cuenta la magnitud característica determinada por el dispositivo de medición (10).
14. Procedimiento para el llenado de recipientes (5), llenándose los recipientes (5) al menos parcialmente con un medio líquido en una unidad de llenado (2), **caracterizado por que** mediante un dispositivo de medición (10) se determina después de llenarse y cerrarse los recipientes (5) al menos una magnitud característica de una forma geométrica de los recipientes (5).
15. Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado por que** se determina un valor característico del nivel de llenado del medio líquido en los recipientes (5).

16. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 14 a 15, **caracterizado por que** el dispositivo de medición (10) determina la magnitud característica mediante la proyección de los recipientes (5) en un dispositivo de captación de imágenes (11).
- 5 17. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes 14 a 16, **caracterizado por que** el dispositivo de medición (10) transmite la magnitud característica a la unidad de llenado (2).
- 10 18. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de llenado (2) presenta una pluralidad de dispositivos de llenado (6) y al menos un dispositivo de llenado (2) se controla en respuesta a la magnitud característica determinada por el dispositivo de medición (10).
- 15 19. Procedimiento para el llenado de recipientes (5), llenándose los recipientes (5) al menos parcialmente con un medio líquido en una unidad de llenado (2), **caracterizado por que** se determina tanto una magnitud característica de la forma geométrica del respectivo recipiente (5) como un valor característico de un nivel de llenado del líquido en el recipiente (5) y el nivel de llenado determinado se corrige teniendo en cuenta la geometría determinada.

