

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 477**

51 Int. Cl.:

A22C 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015** E 15179017 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017** EP 3123867

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la nivelación simplificada de una máquina de llenado para la fabricación de embutidos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.03.2018

73 Titular/es:

**ALBERT HANDTMANN MASCHINENFABRIK
GMBH & CO. KG (100.0%)
Hubertus-Liebrecht-Strasse 10-12
88400 Biberach, DE**

72 Inventor/es:

**MAILE, BERND;
STAUDENRAUSCH, MARTIN y
NUSSER, MARCEL**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 660 477 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 y dispositivo para la nivelación simplificada de una máquina de llenado para la fabricación de embutidos

5 La invención se refiere a un procedimiento para la nivelación de una máquina de llenado, en particular para la fabricación de embutidos.

Una máquina de llenado de este tipo ya se conoce por el documento EP 0 352 825 A2. La máquina de llenado comprende una carcasa de máquina, una tolva de carga, un tubo de llenado y pies de máquina.

10 En la puesta en marcha de máquinas de llenado en un entorno de producción, en la mayoría de los casos se tiene cuidado de que su altura esté nivelada. Además, se intenta nivelar la máquina de llenado lo mejor posible en la dirección horizontal. En algunos casos puede ser ventajosa ajustar una inclinación determinada, intencionada en una o varias direcciones (por ejemplo para la nivelación de la máquina de llenado respecto a una máquina adosada, montada también con una inclinación).

15 Frecuentemente se da el caso de que los suelos en espacios de producción artesanales e industriales presenten una inclinación determinada en diferentes direcciones, por ejemplo del 2 %, para que los productos de limpieza que se producen durante la limpieza de la máquina o del edificio, así como el agua sucia puedan evacuarse de forma selectiva a través de desagües. Habitualmente, la altura se ajusta de forma intuitiva o se ajusta por ejemplo mediante una cinta de medir. A continuación, se ajusta por ejemplo la altura de los pies de las máquinas de llenado mediante roscas, de modo que el tubo de llenado de la máquina queda dispuesto a una altura determinada por encima del suelo (por ejemplo para conectar máquinas adosadas adecuadas del proceso posterior o por razones ergonómicas). Para nivelar la inclinación de la máquina de llenado no se usan herramientas de medir (sino valores estimados o se hace a ojo) o se usa p.ej. un nivel de burbuja.

20

25 El ajuste de varios pies de máquina requiere a veces bastante fuerza y tiempo, puesto que al ajustarse un pie de máquina individual es difícil estimar el efecto en el resultado de ajuste total y puede ocurrir que la máquina de llenado se vuelque sobre dos pies de máquina o que un pie de máquina esté sin contacto con el suelo. En el caso de inclinaciones más grandes de la superficie de apoyo de la máquina o del suelo, los pies de máquina deben ajustarse individualmente de forma muy diferente (en cuanto al número de vueltas de ajuste) para obtener el resultado deseado.

30 Por lo tanto, en el caso de suelos irregulares, incluso en el caso de personal experimentado, muchas veces son necesarias varias etapas reiteradas para ajustar la máquina de llenado en una posición exacta en cuanto a la altura y la nivelación. La experiencia muestra que el resultado debe comprobarse y corregirse varias veces durante el proceso de ajuste.

35 La consecuencia es que las máquinas de llenado en la práctica no siempre están niveladas de forma óptima. Otro inconveniente llega a ser relevante, cuando las máquinas adosadas acopladas con la máquina de llenado quedan suspendidas por una altura mal ajustada de la máquina de llenado en parte o por completo con su peso en la salida de la máquina de llenado o cuando intentan apretarla hacia arriba, ya que en este caso actúa una fuerte carga mecánica sobre los componentes afectados, que puede conducir dado el caso a deformaciones plásticas, fisuras o roturas, por lo que se generan altos costes posteriores.

40 Partiendo de ello, la presente invención tiene el objetivo de poner a disposición un procedimiento para la nivelación de una máquina de llenado, así como una máquina de llenado correspondiente, que permitan nivelar la máquina de llenado de forma sencilla y fiable en cuanto a su altura y/o inclinación.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante un procedimiento y un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 10.

45 De acuerdo con la invención, la altura y/o inclinación de una máquina de llenado se miden ahora según un estado real. Preferentemente se determina la altura y la inclinación, puesto que en este caso la máquina de llenado puede montarse exactamente con una inclinación predeterminada a una altura predeterminada.

50 Por altura de la máquina de llenado se entiende aquí por ejemplo la distancia de un punto de referencia de la instalación al suelo en el que están montados los pies de la máquina de llenado. Para la medición no es relevante donde está dispuesto este punto de referencia, puesto que gracias a medidas conocidas de la máquina puede determinarse siempre la posición de un punto determinado en la máquina, por ejemplo la altura del eje del tubo de llenado.

55 Por medición de la inclinación se entiende la medición de valores determinados, que pueden usarse para determinar p.ej. la inclinación de un plano de referencia de la instalación (p.ej. respecto a un plano de referencia, en particular respecto al plano horizontal). Un plano de referencia de la instalación es por ejemplo un plano que está dispuesto en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal L de la máquina, p.ej. un plano que incluye una superficie plana de la carcasa de la máquina o un plano paralelo a la misma.

Los valores de medición se transmiten a continuación a una unidad de cálculo de la máquina de llenado, que puede formar parte de un dispositivo de control de la máquina. La unidad de cálculo compara en este caso el estado real de la altura y/o de la inclinación con un estado teórico correspondiente de la altura y/o inclinación.

5 En cuanto a la altura, pueden compararse por ejemplo directamente los valores de medición, o se comparan valores calculados que dependen de los valores de medición con valores teóricos correspondientes. El dispositivo de cálculo puede convertir por ejemplo la altura medida de un punto de referencia en otro punto de referencia. La unidad de cálculo puede determinar por ejemplo también un plano de referencia de la instalación sobre la base de los valores de medición para la inclinación de la máquina de llenado y puede detectar por comparación la desviación de la invención del plano de referencia de la instalación de la inclinación de un plano horizontal dispuesto en la dirección perpendicular respecto al vector de gravitación "g" que cruza el plano, También es posible convertir ángulos de inclinación detectados mediante funciones trigonométricas en distancias (p.ej. distancias entre el fondo de la máquina y la superficie de apoyo de la máquina en puntos determinados, p.ej. en la zona de los pies de máquina) y compararlos.

15 A continuación puede ajustarse la altura y/o la inclinación sobre la base de la comparación en la etapa c de tal modo que se consigue un estado teórico.

La presente invención permite que pueda ajustarse siempre una altura correcta de la máquina de llenado, de modo que por ejemplo un eje del tubo de llenado queda nivelado correctamente respecto a una máquina adosada posterior. Gracias a la nivelación exacta, p.ej. horizontal de la máquina de llenado, puede aumentarse la seguridad en el proceso y puede garantizarse estabilidad, incluso cuando el suelo en el espacio de producción no es plano. 20 Los principios que funcionan con ayuda de la fuerza de gravedad pueden actuar de forma óptima. No obstante, también es posible ajustar una inclinación predeterminada del plano de referencia de la instalación, cuando esto sea necesario por una máquina adosada montada de forma inclinada. Hasta la fecha, esto no ha sido posible.

Puede garantizarse de forma sencilla, fiable y reproducible una nivelación mejorada la de la máquina de llenado.

25 Sobre la base de una desviación entre el estado real y teórico, puede calcularse en la etapa c cómo hay que nivelar la máquina de llenado mediante elementos de ajuste correspondientes, para conseguir el estado teórico de la altura y/o de la inclinación, en particular pueden determinarse la dirección y el importe (Δa) que debe ajustarse la altura de la máquina de llenado en diferentes puntos mediante los pies de máquina correspondientes. Los puntos están dispuestos preferentemente en las zonas de las esquinas de la máquina de llenado. Los puntos pueden corresponder a las posiciones de los pies de máquina.

30 En particular, en la etapa c puede calcularse por lo tanto sobre la base de una desviación entre el estado teórico y teórico cómo deben ajustarse los elementos de ajuste correspondientes para conseguir el estado teórico de la altura y/o inclinación, en particular la dirección y preferentemente el importe que debe ajustarse la altura de los pies de máquina de las máquinas. Gracias al cálculo en la unidad de cálculo puede calcularse por lo tanto con exactitud cómo debe ajustar el operador los elementos de ajuste. Puede indicarse para cada pie de máquina cómo ha de ajustarse el mismo, es decir, por ejemplo cuántas vueltas deben darse a una rosca de los pies de máquina ajustables y en qué dirección. En comparación con la mera representación de una desviación en una pantalla, el cálculo de cuánto y en qué dirección debe ajustarse la altura de la máquina de llenado mediante los elementos de ajuste, permite un manejo aún más sencillo y un ajuste más rápido.

40 Es posible que se realice una indicación que indica una desviación del estado real y teórico, de modo que el operador puede detectar esta desviación de forma rápida y sencilla y puede realizar un ajuste correspondiente. De forma ventajosa, la indicación también indica una recomendación de actuar para el ajuste de los elementos de ajuste correspondientes, en particular para el ajuste de la altura de los pies de máquina de la máquina de llenado. La recomendación de actuar indica al menos en qué dirección debe realizarse el ajuste de altura de los elementos de ajuste o pies de máquina individuales y de forma ventajosa también indica el importe.

45 No obstante, también es posible que el ajuste de la altura y/o de la inclinación se realice de forma automática en la etapa d, es decir, que unos accionamientos (hidráulicos, neumáticos) o servomotores de los elementos de ajuste sean activados automáticamente para el ajuste de altura de los pies de máquina. En este caso, la máquina de llenado es capaz de indicar por sí misma la desviación de su posición del estado teórico y realizar automáticamente correcciones. En este caso es ventajosa la implementación de una regulación. Como alternativa, la comprobación del estado real y el ajuste al estado teórico pueden realizarse una vez al principio del proceso de ajuste, de forma 50 continua o de forma cíclica durante el proceso de ajuste.

Puede ser ventajoso realizar tras la etapa d para la comprobación del estado nuevamente las etapas a a c y no terminar el proceso de ajuste hasta que se determine en una nueva comparación que el estado real corresponde al estado teórico.

55 Al alcanzar la altura y/o la inclinación el estado teórico, se produce de forma ventajosa una indicación óptica o acústica, de modo que el operador sabe que la máquina de llenado se encuentra ahora en el estado teórico. No obstante, también es posible que ya para el ajuste de los diferentes elementos de ajuste se produzca una indicación óptica y/o acústica cuando el elemento de ajuste se ha ajustado correctamente, de modo que la máquina de llenado

se ha movido el importe correcto en la dirección correcta gracias al elemento de ajuste correspondiente. Un acuse de recibo correspondiente facilita considerablemente el procedimiento de ajuste, puesto que, cuando el operador se encuentra en la zona inferior de la máquina para el ajuste de los pies de máquina, detecta inmediatamente cuando el pie de máquina está en la posición correcta. Aquí es especialmente ventajoso un acuse de recibo acústico. No obstante, la indicación también puede realizarse en una indicación correspondiente, es decir, p.ej. en una pantalla. Por lo tanto, la altura puede ajustarse de forma especialmente exacta, puesto que pueden realizarse por ejemplo también con exactitud fracciones de una vuelta de la rosca. Por lo tanto, también puede bastar con indicar solo la dirección del ajuste de altura como instrucción de actuar.

Para determinar si el elemento de ajuste se ha ajustado correctamente se realiza una medición correspondiente, p.ej. una medición de la altura respecto al suelo, o en caso de activarse un accionamiento por parte del operador se determina mediante la medición de la altura de giro hacia arriba del accionamiento cuando ha terminado el ajuste de altura. Lo mismo puede conseguirse mediante señales de un motor paso a paso correspondiente o de un servomotor con codificador rotatorio (resolvedor, codificador incremental, codificador de valores absolutos, etc.).

El control del estado real de la altura y/o de la inclinación puede realizarse mediante valores de medición de al menos un dispositivo de medición integrado en la máquina de llenado y/o mediante valores de medición de un dispositivo de medición externo. Un dispositivo de medición integrado conlleva la ventaja de que no se necesitan instrumentos o herramientas adicionales, por lo que no hay que tener a mano herramientas adecuadas ni tampoco se requieren conocimientos en el manejo de un dispositivo de medición correspondiente. Esto también es ventajoso respecto al riesgo de generar daños y respecto a la higiene. No obstante, también es posible que esté previsto un dispositivo de medición externo, que alimenta valores de medición por ejemplo mediante cables o una conexión por radio, bluetooth etc. a la unidad de cálculo. Además es posible que un operador mida valores correspondientes y los introduzca manualmente en el dispositivo de cálculo.

El estado teórico puede ser al menos uno de los siguientes estados:

- la altura de al menos un punto de referencia de la instalación,
- un plano de referencia de la instalación nivelado en la dirección horizontal,
- un plano de referencia de la instalación inclinado respecto a un plano horizontal,

estando inclinado este plano alrededor de uno o varios ejes alrededor de un ángulo correspondientemente predeterminado. La máquina de llenado puede inclinarse de este modo en posiciones angulares elegidas de forma definida, que se desvían de la posición teórica plana.

Una máquina de llenado, en particular para la realización del procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, presenta una carcasa de máquina, una tolva de carga, un tubo de llenado, así como pies de máquina.

De acuerdo con al presente invención, la máquina de llenado comprende una unidad de cálculo, en la que pueden depositarse los valores de medición respecto al estado real de la altura y/o de la inclinación, así como valores respecto al estado teórico de la altura y/o de la inclinación, comprendiendo la unidad de cálculo un dispositivo de comparación para comparar el estado real con el estado teórico respecto a la altura y/o la inclinación y estando previsto al menos un elemento de ajuste, que puede ajustarse sobre la base de la comparación del estado real y teórico.

El dispositivo de cálculo puede estar realizado de tal modo que puede calcular sobre la base de una desviación entre el estado real y teórico cómo hay que nivelar la máquina de llenado mediante elementos de ajuste correspondientes para conseguir el estado teórico de la altura y/o de la inclinación, en particular la dirección y el importe (Δa) que debe ajustarse la altura de la máquina de llenado mediante los pies de máquina correspondientes en determinadas zonas de las esquinas.

La unidad de cálculo también puede calcular cómo deben ajustarse los elementos de ajuste correspondientes para alcanzar el estado teórico respecto a la altura y/o la inclinación, en particular la dirección y el importe debe ajustarse la altura de los pies de máquina de la máquina de llenado. "La dirección" significa aquí si la máquina debe elevarse o bajarse en el pie correspondiente.

La máquina de llenado presenta preferentemente una indicación, que indica una desviación del estado real y teórico y/o que indica una recomendación de actuar para el ajuste de los elementos de ajuste correspondientes, en particular para el ajuste de altura de los pies de máquina de la máquina de llenado. De forma ventajosa, la máquina de llenado presenta al menos un elemento de ajuste, preferentemente cuatro pies de altura ajustable, comprendiendo el al menos un elemento de ajuste respectivamente un accionamiento, que es activado, en particular de forma automática, por el dispositivo de cálculo hasta que se alcance un valor teórico correspondiente. Esto puede realizarse de forma automática mediante la unidad de cálculo o p.ej. Mediante un operador, preferentemente según una instrucción de actuar. La máquina de llenado presenta de forma ventajosa una indicación óptica y/o acústica, que indica cuando se ha alcanzado el estado teórico de la altura y/o de la inclinación y/o que indica cuando un

elemento de ajuste se ha ajustado correctamente.

La máquina de llenado presenta al menos un dispositivo de medición para detectar el estado real respecto a la altura y/o la inclinación y/o un dispositivo de entrada para introducir valores de medición de la altura y/o inclinación respecto al estado real.

- 5 Para la medición del estado real de la altura y/o de la inclinación, la máquina de llenado presenta al menos un sensor, preferentemente un sensor de distancia. Los sensores están dispuestos en particular en diferentes zonas de las esquinas de la máquina de llenado. Por lo tanto, puede determinarse o calcularse mediante sensores de distancia en la zona de un pie de máquina correspondiente cuando se ha ajustado correctamente la altura de un pie de máquina.
- 10 De acuerdo con la presente invención es especialmente ventajoso determinar tanto la altura de la máquina de llenado como la inclinación. En particular en el caso de suelos irregulares, esto conlleva la posibilidad de una nivelación correcta, sencilla y reproducible. La máquina de llenado puede nivelarse en este caso con una inclinación predeterminada a una altura predeterminada.

A continuación, la presente invención se explicará más detalladamente con referencia a las siguientes Figuras:

- 15 La Figura 1 muestra una representación esquemática aproximada de una vista lateral de una máquina de llenado de acuerdo con la presente invención.
 La Figura 2 muestra una vista en corte de la máquina de llenado a lo largo de la línea I-I.
 La Figura 3 muestra una representación esquemática aproximada de una indicación de la máquina de llenado.
 La Figura 4 muestra una representación esquemática aproximada de otra indicación posible.
- 20 La Figura 5 muestra un diagrama de flujo para un procedimiento según la presente invención.

La Figura 1 muestra en una representación esquemática aproximada de una vista lateral de una máquina de llenado de acuerdo con la presente invención. Esta máquina de llenado sirve para el envasado de productos alimenticios, p.ej. para la fabricación de embutidos. La máquina de llenado presenta una tolva de carga 11, en la que puede cargarse masa pastosa pudiendo ser descargada a través de un mecanismo de transporte no representado a través de un tubo de llenado 6 en una envoltura de embutido. En una línea de llenado, a continuación de una máquina de llenado correspondiente están dispuestas otras máquinas adosadas, como por ejemplo dispositivos de transporte, clipadoras, cabezales de llenado, líneas de colgado, etc., respecto a las cuales debe nivelarse correctamente la máquina de llenado. La máquina de llenado presenta además una carcasa de máquina 12, que presenta una superficie 13 y un fondo 14. La superficie puede estar realizada de forma plana, es decir, puede extenderse p.ej. en un ángulo recto respecto a una pared lateral o puede estar inclinada preferentemente de forma inclinada hacia el exterior o puede estar abombada, de modo que puede evacuarse agua. La máquina está montada en pies de máquina 3, aquí cuatro pies de máquina 3a, b, c, d en cada zona de esquina de la carcasa. Los pies de máquina 3 presentan elementos de ajuste 9, mediante los cuales puede ajustarse la altura de la máquina de llenado 1, es decir, la altura de un punto de referencia, aquí la distancia entre el punto de referencia P1, P2, P3 y la superficie de apoyo de la máquina o el suelo 4.

25

30

35

Como puede verse en la Figura 1, el suelo o la superficie de apoyo de la máquina 4 pueden estar inclinados como está representado con las líneas de trazo interrumpido. Puesto que el tubo de llenado 6 o el eje central M del mismo tiene que estar dispuesto correctamente a una altura determinada o respecto a una máquina adosada dispuesta a continuación, la altura b entre el eje central del tubo de llenado 6 y el suelo 4 debe estar ajustada exactamente y debe ajustarse en caso de un suelo irregular. También un plano de referencia de la instalación A, p.ej. un plano que encierra la superficie 13 de la carcasa o un plano que es tendido por al menos tres puntos de las esquinas en el extremo inferior de la carcasa de la máquina, debe estar orientado por ejemplo en la dirección horizontal, es decir, en la dirección perpendicular respecto a la gravitación G. No obstante, al menos el eje central M del tubo de llenado 6 debe estar dispuesto de forma ventajosa en un plano correspondiente, que está dispuesto en la dirección perpendicular respecto al vector de gravitación, y también debe estar orientado en la dirección perpendicular respecto al vector de gravitación G, es decir, en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal L de la máquina de llenado. No obstante, también es concebible que la máquina de llenado deba montarse de forma inclinada respecto a un plano horizontal, como se explicará a continuación más detalladamente.

40

45

Mediante el ajuste de altura de los elementos de ajuste 9 de los pies de máquina 3, la máquina de llenado 1 puede ser nivelada correspondientemente. El elemento de ajuste puede comprender p.ej. una rosca, pudiendo ajustarse la altura de los pies mediante giro de la zona inferior de los pies en la rosca alrededor de un número determinado de vueltas. No obstante, el elemento de ajuste no solo puede accionarse manualmente, sino que también puede estar previsto de forma alternativa un accionamiento, por ejemplo un servomotor o un accionamiento hidráulico, mediante el cual puede ajustarse al igual que en el caso de un dispositivo de ajuste manual la medida l de los pies de máquina 3 y, por lo tanto, la altura y la inclinación de la máquina de llenado 1.

50

55

La máquina de llenado presenta de acuerdo con la invención una unidad de cálculo 10, en la que pueden depositarse valores de medición respecto al estado real de la altura y/o de la inclinación, así como valores respecto

al estado teórico de la altura y/o de la inclinación.

Para medir la altura de la máquina de llenado puede estar previsto al menos un dispositivo de medición 7, en particular en forma de un sensor de distancia, que puede medir la distancia entre el punto de referencia P1, P2, P3 y la superficie de apoyo de la máquina 4.

- 5 En la Figura 1 se muestran solo a título de ejemplo los sensores de distancia 7a, 7b, pudiendo haber en este ejemplo de realización también sensores de distancia correspondientes en las zonas de las esquinas cerca de los pies 3d y 3c. Unos valores de medición de distancia a correspondientes, que miden aquí por ejemplo la distancia entre el fondo de la máquina 14 y la superficie de apoyo de la máquina 4, se transmiten al dispositivo de cálculo 10.

10 De forma adicional o alternativa, también puede estar previsto por ejemplo un medidor de distancia 7 en la zona del tubo de llenado 6, mediante el cual se mide la distancia b entre el eje central m del tubo de llenado y la superficie de apoyo de la máquina 4 y se transmite al dispositivo de cálculo 10. Por lo tanto, puede determinarse de forma directa o indirecta la altura a la que se encuentra el tubo de llenado 6, pudiendo determinar el dispositivo de cálculo 10 gracias a una comparación del estado teórico y real si el tubo de llenado 6 se encuentra en una posición correcta. No obstante, es irrelevante el punto de referencia P de la medición, puesto que por las medidas conocidas de la máquina de llenado la posición del eje central del tubo de llenado también puede determinarse o calcularse partiendo de otros puntos de medición, p.ej. P1, P2. Como sensores de distancia sirven por ejemplo sensores ópticos o también un dispositivo para la medición de la distancia, basada en una medición del tiempo de propagación y/o reflexión (p.ej. infrarrojo, láser, sonido, ultrasonido), aunque también puede usarse un sensor /palpador sensible a la fuerza y/o accionado por resorte. Además, la altura correspondiente no solo puede medirse mediante un dispositivo de medición electrónico sino también de forma manual, mediante metro plegable, regla de medir, etc. y puede introducirse mediante una unidad de entrada 8 representada de forma esquemática y transmitirse a la unidad de cálculo 10.

25 De forma ventajosa, en la unidad de cálculo 10 también pueden depositarse valores de medición respecto a la inclinación. Para ello, la máquina de llenado 1 comprende preferentemente un sensor de inclinación 5 integrado, que transmite los valores de medición correspondientes al dispositivo de cálculo 10. También es posible que el sensor de inclinación no esté integrado en la máquina de llenado sino que esté previsto un dispositivo de medición de inclinación externo (no representado), que se coloca por ejemplo en la superficie 13 o en una pared lateral de la máquina de llenado 1 y que transmite los valores de medición detectados respecto a la inclinación al dispositivo de cálculo 10 a través de cable o una conexión de radio, bluetooth etc. También es posible que los valores de medición generados por el dispositivo de medición de inclinación externo sean introducidos por el operador mediante una unidad de entrada 8 depositándose de este modo en el dispositivo de cálculo 10. Para la medición de la inclinación están disponibles por ejemplo dispositivos, que con ayuda de un principio de acción o efecto físico determinan la inclinación. Aquí son adecuados, por ejemplo, sistemas de resorte-masa microelectromecánicos, dispositivos para la medición de la presión en varios puntos de apoyo, aquí medición de la presión en las superficies de los pies, que están orientados hacia la superficie de apoyo de la máquina 4, dispositivos ópticos de medición, en particular cámara, seguimiento por láser, plomada óptica, plomada láser, giroscopio/instrumento giroscópico, calibres extensométricos/transductores de fuerza, que están fijados en la máquina de llenado y que detectan la posición y situación reales de la máquina de llenado. Asimismo pueden estar previstos dispositivos para la medición inductiva o capacitiva, que están fijados en la máquina de llenado y que detectan la posición y situación de la máquina de llenado mediante la medición de distancias. Además, también puede usarse un sensor de aceleración de Ferraris, así como elementos de medición piezoeléctricos o interruptores de inclinación de mercurio o también niveles de burbuja electrónicos. No obstante, también es posible la lectura de niveles de burbuja analógicos con una indicación de ángulos legible, pudiendo introducirse en este caso ángulos correspondientes en la unidad de entrada 8. Finalmente, la inclinación también puede determinarse mediante al menos tres sensores de distancia, que están dispuestos preferentemente en un plano perpendicular respecto al eje longitudinal L y que miden la distancia al suelo 4, p.ej. los sensores de distancia 7 a, b, (c, d no representados) en las cuatro zonas de las esquinas de la máquina de llenado.

50 En el dispositivo de cálculo 10 también pueden introducirse valores teóricos para un estado teórico, de modo que en el dispositivo de cálculo 10 puede compararse el estado real con el estado teórico respecto a la altura y/o la inclinación de la máquina de llenado. Para ello, el dispositivo de cálculo presenta de forma ventajosa un dispositivo de comparación. El dispositivo de comparación puede comparar los valores de medición por ejemplo directamente con valores de medición teóricos correspondientes o puede comparar valores que se han determinado sobre la base de los valores de medición con valores teóricos correspondientes. El estado teórico o los valores correspondientes o bien se introducen manualmente mediante la unidad de entrada del dispositivo de cálculo 10 o bien se determinan automáticamente, midiéndose por ejemplo la altura mediante un dispositivo de medición correspondiente de la máquina adosada montada a continuación. Como alternativa, los valores teóricos correspondientes ya están depositados desde fábrica en un dispositivo de control de la máquina. Un estado teórico puede ser por ejemplo uno de los siguientes estados:

- 60 - la altura de al menos un punto de referencia de la instalación P, correspondiendo el valor a comparar o bien a un valor de medición o calculándose a partir de un valor de medición,

- un plano de referencia de la instalación $A_{\text{teórico}}$ nivelado en la dirección horizontal,

- un plano de referencia de la instalación inclinado respecto al plano horizontal, es decir, el plano de referencia de la instalación está inclinado respecto a un plano horizontal alrededor de uno o varios ejes lo que corresponde a un ángulo correspondiente, es decir, se pretende que la máquina de llenado se incline en posiciones angulares elegidas de forma definida que difieren de la posición plana teórica.

5 Para la comparación de la inclinación del plano de referencia de la instalación real se comparan por ejemplo los ángulos de inclinación medidos alrededor de uno o varios ejes del plano de referencia de la instalación con los ángulos de inclinación correspondientes del plano de referencia de la instalación teórico (p.ej. ángulo de inclinación horizontal = 0).

10 También es posible convertir y comparar ángulos de inclinación detectados mediante funciones trigonométricas en distancias (p.ej. distancias entre el fondo de la máquina y la superficie de apoyo de la máquina en determinados puntos, p.ej. zona de los pies de máquina). Estas indicaciones de distancia pueden aplicarse o convertirse para diferentes posiciones; es ventajosa la conversión a los elementos de ajuste 9 individuales de los pies de máquina 3 y/o puntos en los que está dispuesto un sensor de distancia 7a, b correspondiente.

15 A continuación, puede calcularse de forma geométrica cómo debe nivelarse la máquina de llenado mediante elementos de ajuste correspondientes, p.ej. los pies de máquina de altura ajustable, para que el plano de referencia de la instalación tenga una inclinación determinada y esté dispuesto a una altura determinada.

20 La posición de la máquina de llenado o del plano de referencia de la instalación real A, que difiere del plano de referencia de la instalación teórico en particular horizontal $A_{\text{teórico}}$ puede representarse de forma abstracta o en imágenes realistas, datos de medición / cifras o en diagramas en una indicación, es decir, en una pantalla 2 (véase también la Figura 3). Los ángulos de inclinación correspondientes pueden convertirse de forma alternativa también mediante funciones trigonométricas como se ha descrito anteriormente, es decir, la indicación también puede realizarse en indicaciones de las distancias.

25 Mediante el cálculo del importe y de la dirección en la que debe ajustarse la altura de la máquina en diferentes puntos, pueden darse e indicarse recomendaciones de actuar concretas (paso por paso o al mismo tiempo) para ajustar los elementos de ajuste (por ejemplo vueltas de la rosca) y cambiar de este modo la nivelación de la máquina de llenado y pasarla a un estado teórico. Otra etapa de ampliación puede ser realizar el ajuste de la nivelación de la máquina automáticamente mediante accionamientos ya anteriormente descritos; en este caso es ventajoso implementar una regulación.

30 La Figura 3 muestra respecto a ello por ejemplo la altura b medida de la máquina de llenado, así como una representación de la inclinación medida mediante dos barras dispuestas una en la dirección perpendicular respecto a la otra, según la indicación de un nivel de burbuja electrónico.

35 La Figura 4 muestra otra forma de representación posible de la inclinación de la máquina de llenado. El gráfico izquierdo de la Figura 4 muestra una representación del plano de referencia de la instalación real A medido en un sistema de coordenadas x/y/z. El dispositivo de medición de la inclinación 5 tiene aquí por ejemplo un ángulo de inclinación α de 3° respecto a un plano x/y alrededor del eje y, estando dispuesto el plano x/y en la dirección perpendicular respecto al vector de gravitación, es decir, estando realizado en la dirección horizontal. El plano x/y es aquí el plano de referencia de la instalación teórico. Además, el dispositivo de medición de la inclinación 5 ha determinado, por ejemplo, que el plano de referencia de la instalación real está inclinado un ángulo β de 2° respecto a plano y/x alrededor del eje x.

40 Además de los planos de referencia de la instalación teóricos horizontales, también se ha introducido en el dispositivo de cálculo 10 una altura teórica para la máquina de llenado 1. Asimismo, también se ha determinado ya la altura real de la máquina de llenado de la forma anteriormente descrita.

45 A partir de ello, el dispositivo de cálculo puede calcular p.ej. mediante funciones trigonométricas la distancia a que deben tener las cuatro zonas de las esquinas (en puntos determinados) del fondo de la máquina de llenado 1 respectivamente a la superficie de apoyo de la máquina 4, o puede calcular p.ej. un Δa para cada uno de los puntos de referencia, de los que aquí hay 4, puesto que las distancias reales a correspondientes se han medido o calculado en un punto de referencia P1 (mediante sensores de distancia 7). En el cálculo, las distancias a también pueden convertirse de forma adicional o alternativa para posiciones en las que están dispuestos los pies de máquina como

50 a_{pie} . En este caso es válido $a = l$, siendo l la longitud del pie entre el suelo 4 y el fondo de la carcasa 14. En este caso es válido $\Delta a_{\text{pie}} = \Delta l$. A continuación pueden emitirse recomendaciones de actuar concretas, respecto a la altura a la que deben ajustarse los elementos de ajuste 9, es decir, los pies de máquina 3. En el ejemplo de realización concreto, una instrucción podría ser por ejemplo que el pie 3a debe ajustarse 2 cm hacia abajo, es decir, que debe prolongarse lo que corresponde a Δl , que el pie 3b se ajusta 3 cm hacia abajo, que debe prolongarse por lo tanto lo

55 que corresponde a Δl , que el pie 3d debe ajustarse 1 cm hacia arriba, es decir que debe acortarse Δl y que el pie 3c debe ajustarse 1,5 cm hacia arriba. Las distancias también pueden indicarse en vueltas.

En un ejemplo concreto es p.ej. $b_{\text{teórico}} = 105$ cm, $b_{\text{real}} = 103$ cm, $\alpha = 1^\circ$, $\beta = 0,5^\circ$, $a_{\text{pie3a}} = 20$ cm, $a_{\text{pie3b}} = 18$, $a_{\text{pie3c}} = 21$ cm, $a_{\text{pie3d}} = 20,5$ cm.

5 El operador puede ajustar ahora manualmente el dispositivo de ajuste según las instrucciones de actuar respecto a los pies de máquina de altura ajustable. Para que pueda realizarse de forma exacta un ajuste correspondiente, mediante un dispositivo de medición correspondiente, p.ej. un medidor de distancia 7a, b, c, d puede medirse en las cuatro zonas de las esquinas correspondientes, cuando ha tenido lugar un ajuste concreto, puesto que también es conocido Δa . La máquina de llenado 1 presenta aquí una indicación que puede ser óptica, p.ej. en la pantalla 2. La indicación también puede realizarse como acuse de recibo acústico, emitiéndose una señal acústica cuando el dispositivo de ajuste correspondiente se haya ajustado correctamente. Cuando está previsto un acuse de recibo, no debe indicarse el importe Δl que debe ajustarse el pie correspondiente sino solamente la dirección. El operador puede terminar el ajuste en cuanto se emita el acuse de recibo.

10 También es posible que el ajuste no se realice de forma manual sino mediante un accionamiento, como se ha descrito anteriormente. En este caso, o bien el operador puede accionar el accionamiento, produciéndose también aquí de la forma anteriormente descrita un acuse de recibo cuando se haya alcanzado la posición real del pie de máquina 3 o bien puede realizarse un mando automático del accionamiento, de modo que el ajuste de los pies de máquina 3 se realiza automáticamente mediante un dispositivo de control. Cuando la máquina de llenado 1 esté nivelada correctamente en conjunto, es decir, cuando la inclinación y la altura sean correctas, esto también puede indicarse correspondientemente de forma óptica o acústica. Aquí puede renunciarse a los sensores de distancia para comprobar el ajuste de los pies de máquina individuales y puede determinarse por ejemplo mediante señales del accionamiento el importe Δl al que se ha ajustado el pie correspondiente.

15 La nivelación de la máquina de llenado puede realizarse por ejemplo en el primer montaje de una máquina de llenado 1 en un entorno de producción, después de trasladar una máquina de llenado en el interior de un entorno de producción, así como en caso de la adaptación de la altura de la máquina por requisitos diferentes, por ejemplo para la conexión de diversas máquinas adosadas o por aspectos ergonómicos.

25 La Figura 5 muestra un diagrama de flujo para un procedimiento de acuerdo con la presente invención. En primer lugar debe determinarse el estado teórico de la máquina de llenado. Esto puede hacerse ya previamente desde fábrica, pudiendo introducirse valores teóricos correspondientes para la altura de la máquina o la inclinación de la misma en un dispositivo de control y transmitirse al dispositivo de cálculo 10 o estando ya almacenados allí. No obstante, también es posible una entrada manual de los valores teóricos.

30 Se transmiten valores teóricos correspondientes de la altura w_h o de la inclinación w_n al dispositivo de cálculo 10, como está representado mediante la flecha. Ahora hay que determinar aún la altura real, como se ha descrito anteriormente, midiéndose la misma, como se ha descrito anteriormente, mediante un dispositivo de medición 7 correspondiente o midiéndose por un operador e introduciéndose mediante un dispositivo de entrada 8. Un valor real correspondiente para la altura s_h también se transmite al dispositivo de cálculo 10. Además, se mide de forma ventajosa también la inclinación de la máquina de llenado de la forma anteriormente explicada. Los valores de medición s_{N1} , que corresponden a la inclinación real, también se transmiten al dispositivo de cálculo 10. Es posible que los valores de medición se comparen directamente con valores teóricos correspondientes o que se conviertan los valores s_H y s_N en valores que dependen de s_H y s_N y se comparan a continuación con valores teóricos correspondientes. Por ejemplo puede determinarse a partir de los ángulos que el plano de referencia de la instalación A está inclinado alrededor de al menos un eje, mediante funciones trigonométricas también una distancia de puntos de referencia determinados al suelo, por ejemplo en las cuatro zonas de las esquinas, pudiendo indicarse también esto, como se ha descrito anteriormente. En el dispositivo de cálculo 10 se compara a continuación el estado real respecto a la inclinación y la altura con el estado teórico. Si resulta que el estado real corresponde al estado teórico, se termina el procedimiento. Si de la comparación resulta que hay una desviación entre el estado real y teórico respecto a la altura y/o la inclinación, esto puede indicarse por ejemplo en una indicación. En este caso se calcula de forma ventajosa en el dispositivo de cálculo sobre la base de la desviación entre el estado real y teórico el importe y la dirección que debe ajustarse la máquina de llenado mediante los pies de máquina ajustables cambiando respectivamente Δa , y según una forma de realización preferible se calcula cómo deben ajustarse los elementos de ajuste 9 correspondientes para alcanzar el estado teórico de la altura y/o inclinación, determinándose en este caso en particular el importe y la dirección en los que debe ajustarse la altura de los pies de máquina de la máquina de llenado. A continuación puede indicarse una recomendación de actuar en la pantalla 2, que indica al menos la dirección y preferentemente el importe que debe ajustarse respectivamente la altura de los pies de máquina. Como alternativa, el dispositivo de cálculo también puede transmitir señales a elementos de control, que accionan los accionamientos de los dispositivos de ajuste de los pies de máquina según el cálculo.

55 Tras aplicar el ajuste, el procedimiento de nivelación vuelve a comenzar para comprobar si el ajuste se ha realizado con éxito. Si resulta que el estado real corresponde al estado teórico, el procedimiento termina. Si este no es el caso, se vuelve a pasar por el bucle del procedimiento.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la nivelación de una máquina de llenado (1), en particular para la fabricación de embutidos, **caracterizado por** las siguientes etapas:
- a) medición de la altura (a, b) y/o de la inclinación de una máquina de llenado (1) según un estado real,
 - 5 b) transmisión del/de los valor(es) de medición a una unidad de cálculo (10),
 - c) comparación del estado real de la altura y/o de la inclinación con un estado teórico de la altura y/o inclinación mediante la unidad de cálculo (10) y
 - d) ajuste de la altura (a, b) y/o de la inclinación sobre la base de la comparación en la etapa c).
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la etapa c) se calcula sobre la base de una desviación entre el estado real y el teórico cómo debe nivelarse la máquina de llenado mediante elementos de ajuste (9) correspondientes para alcanzar el estado teórico de la altura y/o de la inclinación, en particular la dirección y el importe (Δa) al que debe ajustarse la altura de la máquina de llenado mediante pies de máquina (3) correspondientes.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** después de la etapa c) se realiza una indicación que indica una desviación entre el estado real y el teórico y/o que indica una recomendación de actuar para el ajuste de elementos de ajuste (9) correspondientes, en particular para el ajuste de altura de los pies de máquina (3a, b, c, d) de la máquina de llenado (1), indicándose al menos la dirección en la que deben ajustarse los pies de máquina correspondientes.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, **caracterizado porque** para el ajuste de la altura y/o de la inclinación en la etapa d) son activados automáticamente unos accionamientos de los elementos de ajuste (9) para el ajuste de altura de los pies de máquina (3) de la máquina de llenado.
5. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** después de la etapa d) vuelven a realizarse las etapas a) a c).
- 25 6. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** al alcanzarse el estado teórico de la altura y/o de la inclinación se produce una indicación óptica y/o acústica y se realiza en particular una indicación óptica y/o acústica cuando un elemento de ajuste (9) se ha ajustado correctamente de modo que la máquina de llenado ha sido movida por el correspondiente elemento de ajuste el importe (Δa) correcto en la dirección correcta.
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el estado real de la altura y/o de la inclinación se determina mediante valores de medición de al menos un dispositivo de medición (5, 7) integrado en la máquina de llenado (1) y/o mediante valores de medición de un dispositivo de medición externo.
8. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** se introducen en el dispositivo de cálculo (10) valores respecto al estado teórico de la altura y/o de la inclinación.
- 35 9. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el estado teórico puede ser al menos uno de los siguientes estados:
- la altura de al menos un punto de referencia de la instalación (P),
 - un plano de referencia de la instalación orientado en la dirección horizontal ($A_{\text{teórico}}$),
 - un plano de referencia de la instalación inclinado respecto a un plano horizontal ($A_{\text{teórico}}$).
- 40 10. Máquina de llenado (1), en particular para realizar el procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, con una carcasa de máquina (12), una tolva de carga (11), un tubo de llenado (6) y pies de máquina (3), **caracterizada por que**
- 45 la máquina de llenado (1) presenta una unidad de cálculo (10), en la que pueden depositarse valores de medición respecto al estado real de la altura y/o de la inclinación, así como valores respecto al estado teórico de la altura y/o de la inclinación,
- comprendiendo la unidad de cálculo (10) un dispositivo de comparación para la comparación del estado real con el estado teórico respecto a la altura y/o la inclinación y
- al menos un elemento de ajuste (9), que puede ajustarse sobre la base de la comparación de los estados real y teórico.

- 5 11. Máquina de llenado de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada porque** el dispositivo de cálculo está realizado de tal modo que sobre la base de una desviación entre los estados real y teórico puede calcular cómo hay que nivelar la máquina de llenado, mediante elementos de ajuste (9) correspondientes, para conseguir el estado teórico de la altura y/o de la inclinación, en particular en qué dirección y en qué importe (Δa) debe ajustarse la altura de la máquina de llenado mediante los pies de máquina (3) correspondientes, y en particular calcula cómo deben ajustarse los elementos de ajuste (9) correspondientes para alcanzar el estado teórico respecto a la altura y/o la inclinación, en particular en qué dirección y de manera ventajosa en qué importe que debe ajustarse la altura de los pies de máquina (3) de la máquina de llenado.
- 10 12. Máquina de llenado de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizada porque** la máquina de llenado (1) presenta una indicación (2) que indica una desviación de los estados real y teórico y/o una recomendación de actuar para ajustar elementos de ajuste (9) correspondientes, en particular para el ajuste de altura de los pies de máquina de la máquina de llenado.
- 15 13. Máquina de llenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizada porque** el al menos un elemento de ajuste comprende en cada caso una accionamiento, que es activado en particular automáticamente por el dispositivo de cálculo (10) hasta que se haya alcanzado un valor teórico correspondiente.
- 20 14. Máquina de llenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizada porque** la máquina de llenado comprende una indicación óptica y/o acústica, que indica cuando se ha alcanzado el estado teórico de la altura y/o de la inclinación y/o indica cuando se ha ajustado correctamente un elemento de ajuste de modo que la máquina de llenado ha sido movida por el correspondiente elemento de ajuste el importe (Δa) correcto en la dirección correcta.
- 25 15. Máquina de llenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizada porque** la máquina de llenado (1) comprende al menos un dispositivo de medición (7, 5) para detectar el estado real respecto a la altura y/o la inclinación y/o un dispositivo de entrada (8) para introducir valores de medición de la altura y/o de la inclinación respecto al estado real.
16. Máquina de llenado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 10 a 15, **caracterizada porque** para la medición del estado real de la altura y/o de la inclinación el dispositivo de medición presenta al menos un sensor, preferentemente un sensor de distancia (7), en particular en diferentes esquinas de la máquina de llenado.

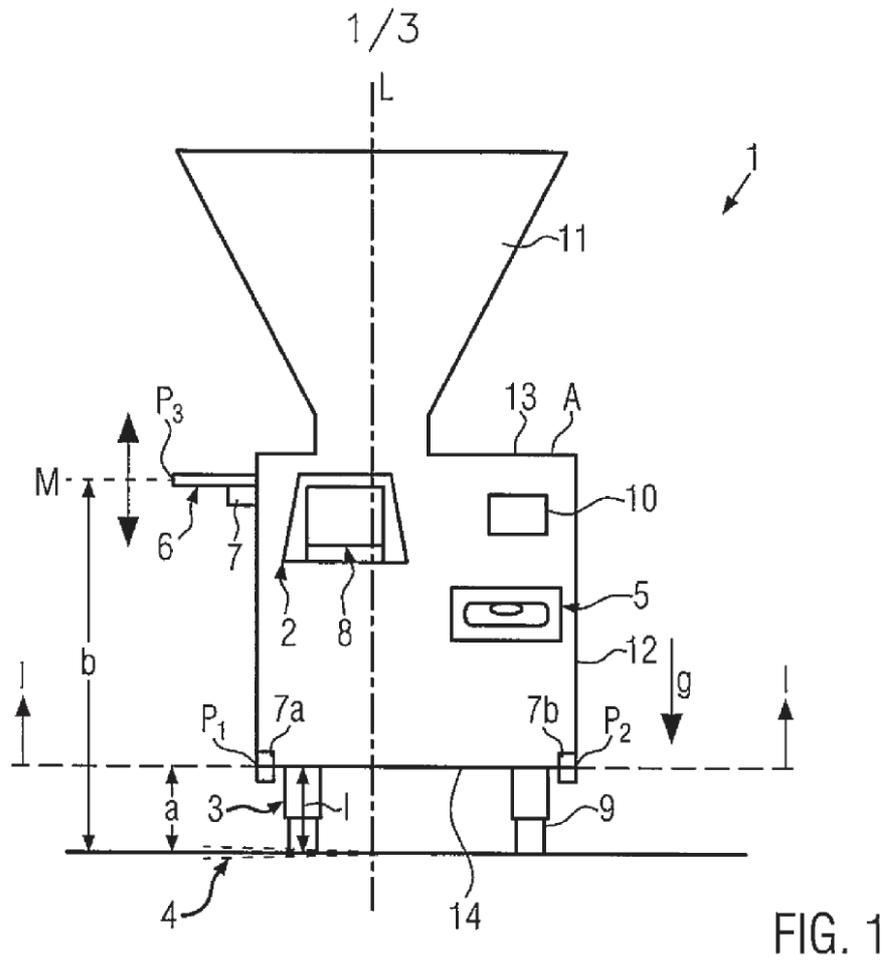


FIG. 1

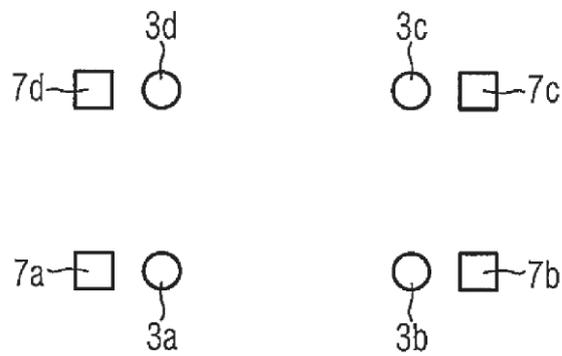
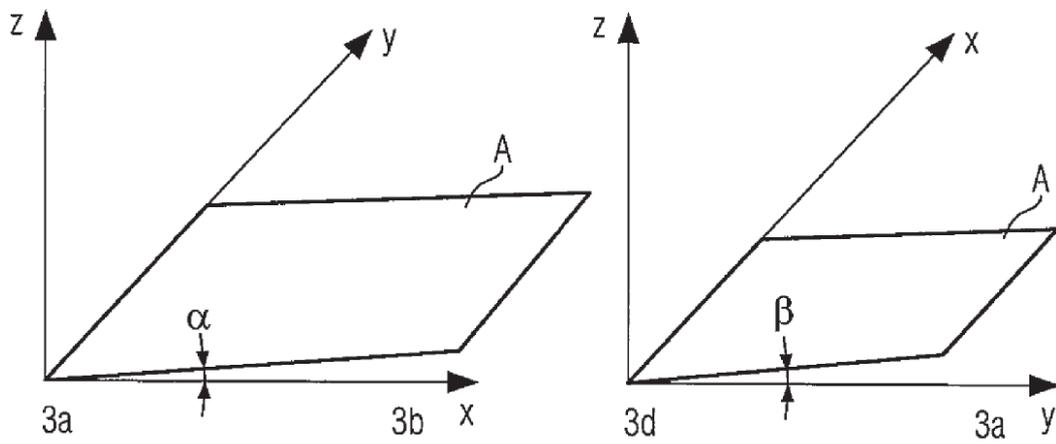
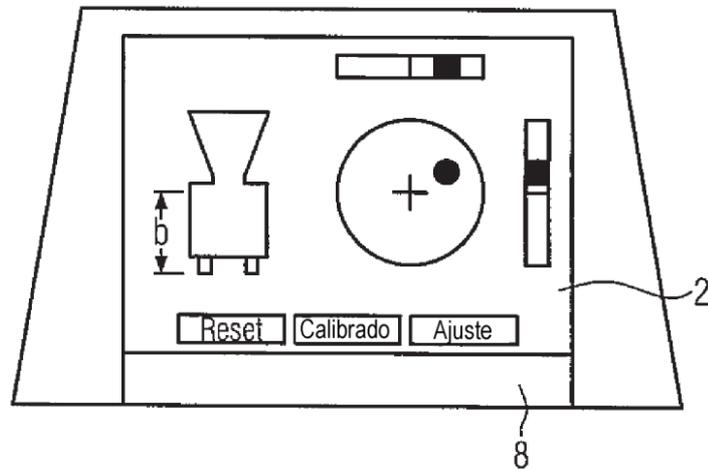


FIG. 2



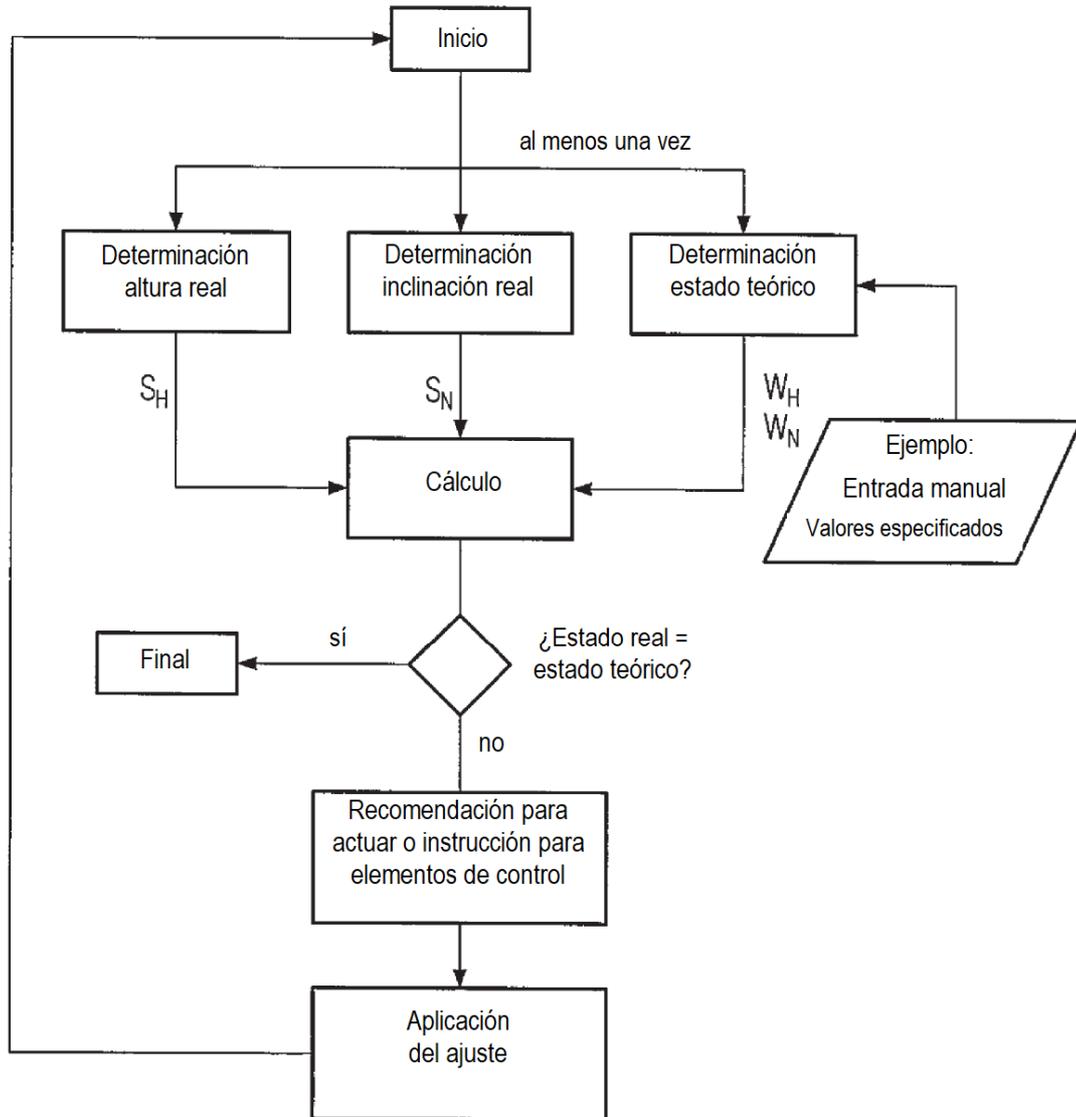


FIG. 5