

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 904 374**

51 Int. Cl.:

B65B 31/02 (2006.01)

B65B 57/00 (2006.01)

B65B 59/00 (2006.01)

B65B 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2019** **E 19178020 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.10.2021** **EP 3587285**

54 Título: **Procedimiento para la determinación del flujo volumétrico y del nivel de llenado en una máquina de envasado**

30 Prioridad:

14.06.2018 DE 102018114259

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

04.04.2022

73 Titular/es:

**MULTIVAC SEPP HAGGENMÜLLER SE & CO. KG
(100.0%)
Bahnhofstrasse 4
87787 Wolfertschwenden, DE**

72 Inventor/es:

**FELCH, FLORIAN y
RÄDLER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 904 374 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la determinación del flujo volumétrico y del nivel de llenado en una máquina de envasado

La invención se refiere a un procedimiento para producir envases con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí de acuerdo con la reivindicación 1. La invención se refiere además a una máquina de envasado para producir envases con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí de acuerdo con la reivindicación 13.

La invención se basa en particular en el problema descrito a continuación en relación con la figura 1.

La figura 1 muestra en representación esquemática una estación de sellado S'. La estación de sellado S' comprende una parte superior de herramienta de sellado SO' y una parte inferior de herramienta de sellado SU', que se pueden unir por medio de un movimiento de carrera H' para formar una cámara de sellado estanca a aire SK'. Para un proceso de gasificación y/o evacuación, una lámina superior O' y una lámina inferior U' se juntan dentro de la cámara de sellado SK' de tal manera que encierran un volumen de envase P' entremedias, que se compone esencialmente de la suma de un volumen parcial V1' que se forma por cubetas de envase VM' respectivas conformadas en la lámina inferior U' menos los contenidos de producto presentes I', así como de un volumen parcial V2' que está presente por encima de las cubetas de envase VM' respectivas y se encierra por la lámina superior O'.

El volumen del envase P' está diseñado en conjunto más grande que la totalidad de los volúmenes individuales encerrados por los envases producidos en cada caso, para que en particular durante la gasificación pueda tener lugar una distribución de gas entre los envases. Con ello resulta en concreto, debido a la colocación mostrada en la figura 1, devuelta a la parte superior de herramienta de sellado SO' de una herramienta de sellado SW' almacenada en la misma por encima de las cubetas de envase VM' colocadas dentro de la estación de sellado S', resulta un espacio SP' entre la lámina inferior y superior U', O', a través de las que el gas alimentado puede distribuirse en todos los envases colocados dentro de la estación de sellado S'.

Durante la compactación posterior del volumen de envase P', es decir, cuando la lámina superior O' se presiona hacia abajo para el proceso de sellado, no obstante, a pesar de un proceso de gasificación optimizado, por ejemplo, con el uso de un estrangulador escalonado regulable, puede darse la producción de envases con óptica de envase variable, porque sucede una y otra vez que se producen a este respecto envases que presentan diferentes curvaturas de lámina superior, por ejemplo, aparecen inflados o más bien deprimidos.

Estas desviaciones ópticas son causadas en el proceso de sellado por la carrera (descenso) de la herramienta de sellado SW'. Dado que la herramienta de sellado SW' está situada inicialmente colocada de nuevo en la parte superior de herramienta de sellado SO' durante el proceso de gasificación para crear el espacio SP' necesario para la distribución del gas, a continuación, para el proceso de sellado, la herramienta de sellado SW' se desplaza hacia abajo en la dirección de la cubeta de envase VM' colocada por debajo de, mediante lo cual desplaza el volumen parcial V2' creado inicialmente. Al desplazar hacia abajo la herramienta de sellado SW', el volumen parcial V2' gasificado se presiona a este respecto hacia el volumen parcial V1', por así decirlo, como volumen adicional. En consecuencia, aumenta la presión en el envase. En función de los contenidos de envase I' variables, se generan de este modo envases con óptica de envase variable.

En este caso se cumple que cuanto menor sea el volumen parcial V1' libremente disponible, mayor será la influencia del volumen parcial V2' desplazado por la carrera de sellado sobre la variación de presión dentro del envase terminado.

Hasta ahora, se ha intentado contrarrestar los problemas descritos anteriormente con una presión de compensación de gasificación preestablecida, es decir, al principio únicamente se gasificó a una presión reducida la presión de compensación de gasificación con la esperanza de que a continuación se alcanzara la presión teórica deseada dentro de los envases a través de la carrera de sellado.

Sin embargo, el empleo de la presión de compensación de gasificación requiere conocer el grado de llenado de los respectivos envases que se van a cerrar, suponiéndose hasta ahora, en aras de la simplicidad, en las aplicaciones convencionales que la línea de productos presenta un grado constante de llenado constante a lo largo de los envases respectivos. Como resultado, siempre se vuelve problemático cuando contrariamente a la suposición mencionada anteriormente, los envases respectivos no presentan un grado de llenado uniforme, lo que puede aplicarse en particular a productos con un peso teórico con densidad de producto variable, por ejemplo, carne o queso en lonchas. A pesar del uso de una presión de compensación de gasificación predeterminada, resultan a este respecto envases terminados con una apariencia visual diferente debido a niveles de llenado variables.

Además, la presión de compensación de gasificación tenía que calcularse hasta ahora manualmente durante un proceso de ajuste e introducirse como parámetro de cálculo en la máquina de envasado, de modo que su empleo está reservado para personal operativo especialmente capacitado.

Trabajar con parámetros de proceso preestablecidos constantes, por lo tanto, no proporciona la calidad de producción deseada y se puede optimizar en particular con respecto a una producción a medida de cada producto individual.

El funcionamiento de una máquina de envasado asumiendo un grado de llenado constante a lo largo de los envases respectivos y/o un flujo volumétrico constante predeterminado a este respecto para la gasificación, sin tener en cuenta a este respecto los grados de llenado existentes realmente de envases individuales, puede conducir a una cantidad no despreciable de desperdicios.

5 Esto puede verse afectado porque dentro de la línea de productos los envases vacíos pasan temporalmente una y otra vez por el proceso de gasificación y/o evacuación, por ejemplo, debido a interrupciones en la provisión de productos. Los envases vacíos que luego se transportan falsean entonces extremadamente el proceso de gasificación y/o evacuación, siempre que se trabaje con parámetros de proceso rígidamente preajustados. En consecuencia, al menos en los envases llenos, procesados junto con los envases vacíos en un ciclo de trabajo, no se produce la óptica deseada.

10 El documento EP 2 668 102 B1 desvela una máquina de envasado y un procedimiento para producir envases evacuados y/o gasificados individualmente. Se desvela en general además que se puede utilizar un medio con el que se puede establecer el nivel de llenado del material de envasado en la respectiva cubeta de envase y/o la cantidad de llenado del material de envasado dentro de la cubeta de envasado respectiva. En función de esta señal de medición, se puede regular entonces por ejemplo un dispositivo de cierre, para regular individualmente el volumen de gas que se toma o se suministra a la cubeta de envasado respectiva.

Es objetivo de la invención producir un procedimiento así como un dispositivo para producir envases con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí. Esto debería ser posible incluso cuando los respectivos envases presenten grados de llenado variables, es decir, estén llenos de manera desigual en términos de volumen.

20 Este objetivo se consigue por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 así como por medio de una máquina de envasado de acuerdo con la reivindicación independiente 13.

Perfeccionamientos mejorados de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes respectivas.

25 La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar una estación de sellado de una máquina de envasado, en particular una máquina de envasado por embutición profunda. El procedimiento está configurado para producir envases con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí con grados de llenado dado el caso variables. El procedimiento de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

- llenar un volumen de envase libre encerrado entre un material de envasado inferior y uno superior de al menos un envase colocado dentro de la estación de sellado con un gas destinado a crear una atmósfera deseada desde una presión inicial que prevalece en el volumen de envase hasta una presión de gasificación predeterminada,
- detectar una curva de presión al menos temporalmente durante el llenado del volumen de envase por medio de al menos un sistema de sensores de detección de presión asociado, detectándose la curva de presión preferentemente por medio de una curva de presión dependiente del tiempo entre la presión inicial hasta la presión de gasificación predeterminada,
- comparar la curva de presión detectada con una curva de presión de referencia, que preferentemente se detecta por medio de una curva de presión dependiente del tiempo por su parte para llenar un volumen de envase de referencia libre conocido de al menos un envase de referencia en particular vacío colocado dentro de la estación de sellado con el gas entre la presión inicial hasta la presión de gasificación predeterminada,
- calcular un grado de llenado del envase colocado dentro de la estación de sellado basándose en la comparación de la curva de presión detectada con la curva de presión de referencia y/o de un flujo volumétrico con respecto a la curva de presión o la curva de presión de referencia, y
- ajustar al menos un parámetro de proceso en la máquina de envasado teniendo en cuenta el grado de llenado y/o el flujo volumétrico calculado.

45 En la invención, con ayuda de la observación de la curva de presión actual durante el proceso de gasificación, puede determinarse un grado de llenado de un "formato de envasado" proporcionada dentro de la estación de sellado, es decir, de los envases respectivos procesados por ciclo de máquina en un proceso de trabajo en la estación de sellado, así como, dado el caso, basándose en ello, en adaptación al respectivo formato de envasado del flujo volumétrico del medio de gasificación.

50 El núcleo de la invención es detectar, al menos temporalmente, pero preferentemente justo al comienzo del proceso de gasificación, la curva de presión en un formato de envasado respectivo y compararla con una curva de presión de referencia que se genera y detecta, por ejemplo, en un formato de envasado de envases vacíos., siendo posible, mediante un análisis, es decir, una comparación de los respectivos gradientes de los aumentos de presión, por ejemplo, calcular el grado de llenado del formato de envasado actualmente presente, es decir, de los envases colocados dentro de la estación de sellado, así como, dado el caso, también un flujo volumétrico óptimo del medio de gasificación utilizado para ello y en particular para llevar a cabo con control de proceso, basándose en ello, el

procesamiento del presente formato de envasado y/o al menos un formato de envasado posterior.

La invención, por lo tanto, hace posible que por ciclo de máquina puedan detectarse y usarse valores de grado de llenado y/o de flujo volumétrico actuales como base para calcular al menos un parámetro de proceso para el procedimiento de producción, ya sea en la estación de sellado en sí y/o en otras estaciones de trabajo de la máquina de envasado.

En particular, es posible por medio de la invención que la comparación de la curva de presión con la curva de presión de referencia se lleve a cabo a tiempo, es decir, durante una ventana de tiempo predeterminable al comienzo del llenado, que para el mismo formato de envasado, por así decir en tiempo real, se puede prever (calcular) un grado de llenado y/o un flujo volumétrico, que se puede ajustar el parámetro de proceso también durante el tiempo restante del llenado, es decir, antes de que se alcance una presión de gasificación variable dentro del volumen de envase. En otras palabras, la ventana de tiempo para la comparación antes mencionada se puede cronometrar de tal manera que el presente formato de envasado en sí mismo aún pueda verse afectado con control de proceso basándose en la comparación llevada a cabo a este respecto. Una conexión en cascada tan ventajosa puede conducir a una mayor precisión de proceso.

La invención se basa en etapas de procedimiento que pueden llevarse a cabo fácilmente para adaptar mejor el procedimiento de procedimiento a niveles de llenado dado el caso variables, con el resultado de que una calidad de producto mejorada, es decir, pueden producirse envases con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí.

La invención es particularmente adecuada para el envasado cualitativo de productos de peso teórico en cada caso con volumen de producto variable, en particular para envasar carne fresca o queso con densidad de producto variable. Incluso en el caso de que se incluyan envases vacíos en la línea de productos por motivos de procedimiento durante el proceso de producción, su "contenido vacío" se puede compensar de manera óptima por medio de las etapas de procedimiento de acuerdo con la invención, de modo que incluso con un formato de envasado con envases vacíos incluidos en el mismo, se pueden producir envases con la óptica de envase deseada.

Para la derivación del grado de llenado, en particular para llevar a cabo la comparación de la curva de presión detectada con la curva de presión de referencia, puede ser conveniente asumir una variación de estado isotérmica con las mismas condiciones de flujo volumétrico, preferentemente con relaciones de presión iguales y dado el caso una posición de válvula de mariposa igual. La derivación se basa preferentemente en la ley de Boyle-Mariotte como base teórica. Es especialmente ventajoso que, basándose en al menos un parámetro de proceso preajustado en la estación de sellado (por ejemplo, temperatura de gasificación, flujo volumétrico, relación de presión, posición de estrangulación para gasificar, etc.), se pueda consultar una curva de presión de referencia correspondiente para llevar a cabo el procedimiento de la invención, de modo que se pueda utilizar el procedimiento de la invención en la producción de distintos tipos de envase.

Una variante ventajosa de la invención prevé que un cociente de una relación de un tiempo detectado para la curva de presión y un tiempo detectado para la curva de presión de referencia se reste de un todo para calcular el grado de llenado.

Para detectar y/o calcular el tiempo transcurrido para la curva de presión que aumenta entre los distintos niveles de presión, que resulta durante el llenado dentro de envases colocados en la estación de sellado, se utiliza preferentemente una unidad de detección y/o de cálculo, que dado el caso es parte integral de una unidad de control de la máquina de envasado.

Puede resultar ventajoso que se pueda seleccionar una ventana de tiempo variable para detectar la curva de presión en la máquina de envasado. Por ejemplo, para procesos de gasificación más duraderos, también podría seleccionarse una ventana de tiempo más grande para detectar la curva de presión, porque de este modo puede llevarse a cabo una predicción más precisa del presente grado de llenado y/o flujo volumétrico.

La comparación basada en el tiempo con la curva de presión de referencia puede tener lugar durante la gasificación por medio de un tiempo previamente detectado y/o calculado para la curva de presión de referencia. Para ello, un dispositivo de almacenamiento de la máquina de envasado tiene preferentemente al menos una curva de presión de referencia dependiente del tiempo predeterminada para el formato de envasado, con respecto al que se puede determinar el grado de llenado del formato de envasado actual. Para la comparación con control de proceso pueden mantenerse listas en particular curvas de presión de referencia de distintos formatos de envasado, de modo que la invención se puede utilizar para una producción ópticamente homogénea de diferentes formatos de envasado. La comparación puede ser particularmente significativa cuando se utilizan parámetros de proceso comparables, por ejemplo, los mismos caudales volumétricos, para producir la curva de presión de referencia y la curva de presión detectada.

En este contexto, en particular puede darse el caso de que el cálculo del grado de llenado y/o del flujo volumétrico se produzca en tiempo real por ciclo de máquina y en base a ello se lleve a cabo una adaptación automatizada del parámetro de proceso. En este sentido, se entiende por tiempo real que la adaptación automática del parámetro de proceso tiene lugar durante el mismo ciclo de trabajo, en particular que también puede relacionarse con un ajuste del

proceso de gasificación actualmente llevado a cabo, durante el que se determina el grado de llenado.

Es ventajoso cuando el parámetro de proceso es una presión de compensación que todavía se usa en el proceso de llenado actual y/o en al menos un proceso de llenado posterior para llenar el volumen de envase únicamente con gas hasta alcanzar una presión que resulte de una presión teórica de gasificación para envases producidos terminados menos la presión de compensación calculada.

Para una calidad de producción mejorada, la presión de compensación podría adaptarse automáticamente al menos a intervalos, pero preferentemente por ciclo de máquina, de modo que puedan tenerse en cuenta mejor niveles de llenado variables durante la producción. En particular, entonces sería posible adaptar continuamente la presión de llenado a los niveles de llenado detectados, de modo que la siguiente carrera de sellado dentro del envase produzca precisamente la presión teórica de gasificación. En consecuencia, envases ópticamente equivalentes, es decir, envases con la misma presión de gas objetivo, puede salir de la estación de sellado.

La ley de Boyle-Mariotte se utiliza convenientemente para calcular la presión de compensación, teniendo en cuenta un volumen parcial del volumen de envase desplazado por una carrera de sellado y un volumen de envase libre que se puede determinar en vista del grado de llenado calculado, inclusive la presión teórica de gasificación que va a producirse en los mismos de envases terminados. Al aplicar la ley de Boyle-Mariotte, se puede suponer una compensación de presión isotérmica entre los envases que están colocados dentro de la estación de sellado.

Preferentemente, el parámetro de proceso es una velocidad de gas que se alcanza en los respectivos pasadores de gas diseñados para llenar el volumen de envase. Esto puede ser útil en vista de la naturaleza de los productos, en particular la naturaleza de los productos alimentarios que se colocan en los envases. Por ejemplo, importa si se gasifican productos de una pieza, dimensionalmente estables, con una naturaleza de superficie sólida, tales como, por ejemplo, un trozo de queso o productos con naturaleza de superficie inestable, en particular aplicada, por ejemplo, carne empanada. Envases con un alto grado de llenado detectado, en los que se ha introducido carne empanada, podrían gasificarse con una velocidad de gas reducida para evitar dañar la capa de empanado. Por otro lado, una gasificación con una velocidad de gas más alta en el caso de contenidos de envase de una sola pieza, formados con una superficie estable, podrían ajustarse en principio para una tasa de producción aumentada, en particular cuando se detecta un bajo grado de llenado.

De acuerdo con una forma de realización, el parámetro de proceso es un valor de ajuste de válvula, en particular una posición de válvula de mariposa, que influye en un proceso de evacuación y/o gasificación. De esta manera, se podría influir de manera específica en la curva de presión dentro del volumen de envase. Preferentemente, el valor de ajuste de válvula se adapta de forma continua y automática durante el proceso de producción, de modo que siempre se puede trabajar con ajustes de proceso óptimos. Esto favorece en particular una gasificación exacta y ofrece un control excelente para la producción de productos ópticamente equivalentes.

Una variante de realización prevé que el parámetro de proceso active una visualización de avería en la máquina de envasado. De esta manera, por ejemplo, se pueden detectar fugas durante el proceso de producción, en particular durante el proceso de gasificación y/o evacuación dentro de la estación de sellado, y se pueden mostrar visualmente de inmediato al personal operativo de modo que, dado el caso, la producción pueda interrumpirse, para, por ejemplo, adaptar los parámetros de proceso en la máquina de envasado.

Preferentemente, el volumen de envase (libre) está conectado preferentemente a un volumen de recolección de tamaño conocido y el volumen de envase (libre) se calcula basándose en una compensación de presión detectada. Como volumen de recolección de tamaño conocido se tienen en cuenta por ejemplo un dispositivo de almacenamiento externo, un tanque de gas externo o un volumen creado por la parte superior de herramienta de la estación de sellado. Este modo de proceder puede usarse en particular para el cálculo preciso de un volumen de envase de referencia de envases vacíos de un formato de envasado que entonces puede utilizarse en el cálculo de la curva de presión de referencia.

Un tanque de gas previsto por separado podría diseñarse para que se pueda bloquear por medio de una válvula adicional, de modo que la compensación de presión entre este y el volumen de envase libre pueda regularse con precisión. Después de que el envase se haya gasificado a una presión deseada, se puede detectar una variación de presión en el tanque de gas, que se utiliza como base para calcular la transición de volumen, a partir del cual el volumen restante, es decir, el volumen de envase (libre), puede ser calculado. La ley de Boyle-Mariotte podría usarse nuevamente como base para el cálculo.

Una variante mejorada prevé que el parámetro de proceso se ajuste de manera continua en vista de valores promediados del grado de llenado y/o del flujo volumétrico. Esto permite reducir el esfuerzo de control en la máquina de envasado. Esto puede ser en particular ventajoso en una situación operativa en la que existe una alta probabilidad de que se produzcan ligeros cambios en el grado de llenado, por ejemplo, al envasar salchichas cortadas.

De acuerdo con una variante, el volumen de envase lleno de gas se forma de tal manera que durante el proceso de gasificación, en particular durante la carrera de sellado, tiene lugar una compensación de presión entre varios envases colocados dentro de la estación de sellado. A este respecto, los respectivos envases encerrados dentro de una cámara de sellado se pueden conectar a través de un espacio formado entre el material de envasado superior e inferior. En

este sentido, el parámetro de proceso puede ser una velocidad ajustable de un movimiento de carrera de la herramienta de sellado montada de manera ajustable dentro de la estación de sellado, de modo que se desplace de tal manera que la compensación de presión pueda tener lugar de manera fiable entre los varios envases provistos.

Preferentemente, un volumen de línea de suministro conectado al volumen de envase, que resulta por ejemplo de una línea de gasificación, una línea de evacuación y/o un volumen de herramienta, se deduce al calcular el grado de llenado. De manera complementaria o como alternativa, la carrera de la placa de sellado, es decir, el volumen parcial de envase desplazado como resultado, también podría deducirse del cálculo del grado de llenado en vista de las geometrías conocidas de la parte superior de herramienta de sellado. Suponiendo que estos valores, que falsean dado el caso el cálculo del grado de llenado, permanecen constantes, se pueden usar valores estándar almacenados en el control de la máquina.

El principio de acuerdo con la invención podría tener lugar antes del proceso de gasificación ya durante un proceso de evacuación. Por lo tanto, sería posible transferir funcionalmente las explicaciones descritas anteriormente en relación con la invención al proceso de evacuación, de modo que ya pueda tener lugar un ajuste de parámetros controlado por proceso basado en esto durante el proceso de evacuación.

Preferentemente, por medio de la invención, los parámetros de proceso también se pueden ajustar fuera de la estación de sellado, es decir, en otras estaciones de trabajo de la máquina de envasado, de tal manera que las estaciones de trabajo respectivas de la máquina de envasado puedan trabajar juntas de manera excelente para lograr un resultado de producción mejorado. Por lo tanto, la invención contribuye a una máquina de envasado global controlada por proceso.

La invención se refiere también a una máquina de envasado que se encuentra en particular en forma de una máquina de envasado por embutición profunda, en la que su estación de sellado está diseñada para producir envases con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí con, dado el caso, grados de llenado variables. Además de la estación de sellado, la máquina de envasado de acuerdo con la invención comprende una unidad de control que está conectada funcionalmente con al menos un sistema de sensores formado en la estación de sellado para detectar una presión de un volumen de envase proporcionado dentro de la estación de sellado.

De acuerdo con la invención, la unidad de control está configurada para calcular un grado de llenado basándose en una comparación de una curva de presión dependiente del tiempo, detectada al menos temporalmente durante un llenado del volumen de envase encerrado dentro de la estación de sellado entre niveles de presión predeterminados con una curva de presión de referencia dependiente del tiempo almacenada entre los niveles de presión predeterminados en la unidad de control para el llenado de un volumen de referencia conocido, y/o un flujo volumétrico con respecto a la curva de presión o la curva de presión de referencia, estando diseñada la unidad de control asimismo para ajustar al menos un parámetro de proceso en la máquina de envasado teniendo en cuenta el grado de llenado y/el flujo volumétrico calculado.

En la invención, la unidad de control está diseñada como un control de secuencia controlado por proceso, de modo que un funcionamiento de la máquina de envasado se puede adaptar a las respectivas variables de medición reales de una manera excelente. Por medio de la curva de presión actual detectable a través del sistema de sensores y transmitida a la unidad de control, la unidad de control puede determinar el nivel de llenado y/o el flujo volumétrico basándose en una comparación de la curva de presión con una curva de presión de referencia proporcionada para la situación de producción. En base a esto, la unidad de control ajusta al menos un parámetro de proceso de al menos otro actuador de la máquina de envasado. A partir de las señales de entrada del equipo de control que representan la curva de presión, los parámetros de proceso (señales de control) se forman como señales de partida correspondientemente a un algoritmo de control para llevar a cabo la comparación antes mencionada, que a través de actuadores actúan sobre un objeto de control (proceso tecnológico, ruta de control) previsto en la máquina de envasado, por ejemplo sobre al menos un proceso de trabajo en la estación de sellado.

A continuación se explican con más detalle el estado de la técnica así como forma de realización realizaciones de la invención por medio de las figuras. A este respecto, muestran:

la figura 1 una vista esquemática de una estación de sellado conocida;

la figura 2 una máquina de envasado que está diseñada en forma de una máquina de envasado por embutición profunda en la que se utiliza la invención;

la figura 3 una representación esquemática de la estación de sellado de acuerdo con la invención con una unidad de control conectada para llevar a cabo las etapas de procedimiento de acuerdo con la invención; y

la figura 4 una representación esquemática del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra en representación esquemática una estación de sellado S' de acuerdo con el estado de la técnica.

La estación de sellado S' dispone de una parte superior de herramienta de sellado SO' así como de una parte inferior de herramienta de sellado SU' que se puede cerrar con la parte superior de herramienta de sellado SO', que está

diseñada para alojar cubetas de envase preformadas VM'. En las cubetas de envasado VM' mostradas en la figura 1, se reciben los contenidos de envasado I', es decir, productos cuyos grados de llenado FG' son diferentes.

En la figura 1, la estación de sellado S' forma una cámara de sellado SK', en la que las cubetas de envasado VM' junto con una lámina superior O' colocada por encima encierran un volumen de envase estanco a aire P' que se compone de un volumen parcial V1' y un volumen parcial V2'. El volumen parcial V1' se compone de la suma de los respectivos volúmenes de cubeta de envasado creados por las cubetas de envasado VM' y liberados por los productos. El volumen parcial V2' forma un volumen parcial imaginario que está encerrado entre la lámina superior O' y un plano imaginario E' representado con líneas discontinuas. Por medio del volumen parcial V2', se forma un espacio de conexión SP' por encima de las cubetas de envasado VM' que, en particular, permite que el gas G' se distribuya en todo el volumen de envase P' durante el proceso de llenado.

De acuerdo con la figura 1, dentro de la parte superior de herramienta de sellado SO' está colocada una herramienta de sellado SW', por ejemplo un bastidor de sellado ajustable en altura, para un proceso de sellado, que está diseñado para, por medio de un movimiento de carrera H', mover la lámina superior O' para el proceso de sellado en la dirección de las cubetas de envase VM' provistas por debajo.

En la realización mostrada en la figura 1, el volumen de envase P', que consiste en la suma de los respectivos volúmenes parciales V1', V2', se llena en primer lugar con una presión de gasificación predeterminada con un gas G' para crear una atmósfera deseada. La presión de gasificación se genera convencionalmente a partir de una diferencia entre una presión teórica de gasificación de envases terminados y una presión de compensación de gas preestablecida. Mediante el movimiento de carrera posterior H', la herramienta de sellado SW' empuja la cantidad de gas contenida en el volumen parcial V2' hacia el volumen parcial V1' liberado por el contenido de producto I' dentro de las cubetas de envasado VM', de modo que suponiendo una distribución homogénea del nivel de llenado, es decir, con niveles de llenado no variables, en los envases terminados, se puede ajustar la presión teórica de gasificación.

Como ya se indicó en el punto anterior en la introducción de la descripción, los grados de llenado respectivos de los envases proporcionados pueden variar, de modo que el enfoque de compensación anterior, que, contrariamente a las circunstancias reales, se basa en el supuesto de una distribución homogénea del grado de llenado, conduce a la producción de envases ópticamente diferentes.

La figura 2 muestra en vista esquemática una máquina de envasado 1, que está configurada como una máquina de envasado por embutición profunda T. La máquina de envasado 1 tiene una estación de conformación 2, una estación de sellado 3, un equipo de corte transversal 4 así como un equipo de corte longitudinal 5. Estos están dispuestos en este orden en una dirección de trabajo R en un bastidor de máquina 6.

Un rodillo de alimentación 7 está dispuesto en el lado de entrada del bastidor de máquina 6 de la máquina de envasado 1, del cual se extrae una lámina inferior U como material de envasado inferior 8. La lámina inferior U se transporta a la estación de conformación 2 por medio de un equipo de alimentación (no mostrado). Por medio de un proceso de embutición profunda que tiene lugar allí, las cubetas de envasado 14 se conforman por medio de la estación de conformación 2 en la lámina inferior U. Las cubetas de envasado 14 se transportan a continuación a un tramo de inserción 15, donde se pueden llenar con un producto 16 manual o automáticamente. Después del tramo de inserción 15, las cubetas de envasado 14 llenas de los productos 16 se transportan a la estación de sellado 3. Por medio de la estación de sellado 3, las cubetas de envasado 14 se pueden sellar con una lámina superior O, que forma un material de envasado superior 10, de modo que al sellar la lámina superior O sobre las cubetas de envasado 14, se producen envases cerrados V, que por medio del equipo de corte transversal 4 y el equipo de corte longitudinal 5 pueden aislarse y retirarse por medio de un equipo de descarga 13. Puede ser que en la mercancía de transporte se incluyan envases vacíos LV, por ejemplo debido a una interrupción en el proceso de preparación del producto.

Asimismo, la máquina de envasado 1 mostrada en la figura 2 dispone de un terminal operativo 9 en el que se pueden ajustar los parámetros de proceso para las respectivas estaciones de trabajo previstas en la máquina de envasado 1. El terminal operativo 9 comprende una unidad de control 11, que se muestra únicamente de manera esquemática. La unidad de control 11 está configurada para llevar a cabo operaciones aritméticas, en particular en tiempo real durante el proceso de producción, para, basándose en ello, controlar basándose en el proceso, la máquina de envasado, es decir, dado el caso, para ocasionar con control de proceso, una adaptación de los parámetros de proceso respectivos de la máquina de envasado.

La unidad de control 11 está conectada con un sistema de sensores 12 para detectar una presión P_{REAL} (véase la figura 3) de un volumen de envase P formado dentro de la estación de sellado 3 de acuerdo con la figura 3. Por medio del sistema de sensores 12, valores de presión actuales, es decir, curvas de presión respectivas, pueden transmitirse continuamente a la unidad de control 11 durante el proceso de producción, durante el proceso de gasificación y/o evacuación.

Además, la figura 2 muestra que la unidad de control 11 está conectada con un dispositivo de almacenamiento 17 representado esquemáticamente de modo que pueda acceder a la generación de parámetros de proceso, en particular a la adaptación de aquellos valores de referencia almacenados en el mismo. Por ejemplo, puede compararse la curva de presión detectada como variable inicial en la estación de sellado 3 por medio del sistema de sensores 12 con una

curva de presión de referencia correspondiente del dispositivo de almacenamiento 17, determinando un grado de llenado y/o un flujo volumétrico en una primera etapa por medio de un algoritmo y en otra etapa, basándose en ello, generarse al menos un parámetro de proceso como una variable de partida, por medio de la cual se puede adaptar el proceso de producción, de modo que la máquina de envasado 1 sea capaz de adaptar el proceso de producción que se ejecuta en la misma de manera óptima a los estados de llenado respectivos.

La figura 3 muestra la estación de sellado 3 de la máquina de envasado 1 mostrada en la figura 2 en una representación aislada.

La estación de sellado 3 comprende una parte superior de herramienta de sellado 20 así como una parte inferior de herramienta de sellado 21, que encierran una cámara de sellado 23. La figura 3 muestra además que dos cubetas de envasado 14 con respectivos productos 16 son recibidas en la parte inferior de herramienta de sellado 21, difiriendo sus respectivos grados de llenado 22.

Las cubetas de envasado 14 alojadas dentro de la estación de sellado 3, junto con la lámina superior O dispuesta por encima, encierran un volumen de envase P. El volumen de envase P se atraviesa por medio de un plano imaginario E representado en líneas discontinuas, mediante lo cual se divide en un volumen parcial V1 y un volumen parcial V2. La cubeta de envasado 14, que está presente a la derecha con un menor grado de llenado 22 cuando se ve en el plano de la imagen, forma una proporción mayor del volumen de envase P que la otra cubeta de envasado 14, mostrada a la izquierda de la misma con un mayor grado de llenado 22.

De acuerdo con la figura 3, el volumen parcial V2 encerrado por la lámina superior O y el plano imaginario E, así como el volumen parcial V1 proporcionado dentro de las cubetas de envase 14 (volumen de envase libre P) se pueden llenar con un gas G a través de una línea 26 y pasadores de gas 29 previstos en el mismo. Para el suministro de gas está prevista una fuente de gas Q. Un proceso de evacuación se puede controlar por medio de una bomba (de vacío) VP. Para el proceso de llenado y el proceso de evacuación, en la línea 26 están diseñadas válvulas 27a, 27b, que se pueden controlar en particular con control de proceso, por ejemplo, por medio de valores de presión detectados.

Como sistema de sensores 12 para detectar la presión P_{REAL} que prevalece dentro del volumen de envase P está conectado a la línea 26 un sensor de presión 18. El sensor de presión 18 está conectado funcionalmente con la unidad de control 11, que está configurada para compensar la presión P_{REAL} que se le transmite como variable de entrada. En particular, la unidad de control 11 es capaz de determinar la curva de presión presente por medio de los valores de presión detectados P_{REAL} durante el llenado del volumen de envase P y compararla, dado el caso una sección de la misma, con una curva de presión de referencia preestablecida para, basándose en esto, por medio de un algoritmo, calcular un grado de llenado y/o un flujo volumétrico con respecto a los envases V colocados dentro de la estación de sellado 3, basándose en lo cual la unidad de control 11 genera al menos un parámetro de proceso PP como variable de partida.

De acuerdo con la figura 3, un volumen de recolección está conectado a la línea 26, que se puede utilizar para calcular el volumen de envase P. Asimismo, la figura 3 muestra una sección de línea de alimentación 30, cuyo volumen se puede deducir al calcular el grado de llenado 22.

La figura 4 muestra en representación esquemática un procedimiento aplicando la invención.

En primer lugar, en una primera etapa de procedimiento A, a través de la línea 26 tiene lugar el llenado del volumen de envase libre P con un gas G para crear una atmósfera deseada.

Durante el llenado de acuerdo con la etapa A, de acuerdo con la etapa de procedimiento B, una detección de presión tiene lugar por medio del sistema de sensores 12 dentro del volumen de envase P. Como resultado, se puede detectar una curva de presión dependiente del tiempo 27 para la presión P_{REAL} presente dentro del volumen de envase P entre una presión inicial P1 hasta una presión de gasificación P2 predeterminada. En este sentido, la unidad de control 11 se puede configurar para tener en cuenta únicamente una sección de la curva de presión 27 para el procedimiento adicional.

De acuerdo con la figura 4, la curva de presión 27 detectada en la etapa de procedimiento B es una curva de presión lineal K_{REAL} .

De acuerdo con la etapa de procedimiento C adicional, tiene lugar una comparación VG de la curva de presión detectada 27 con una curva de presión de referencia 28. La unidad de control 11 recupera la curva de presión de referencia 28 de la unidad de almacenamiento 17 para la comparación VG. La unidad de control 11 puede estar diseñada para consultar una curva de presión de referencia adecuada 28 a partir de una pluralidad de curvas de presión de referencia 28 provistas en el dispositivo de almacenamiento 17 con respecto a al menos un parámetro de proceso predeterminado para el proceso de producción en la máquina de envasado 1, en particular en la estación de sellado 3. De acuerdo con la curva de presión de referencia 28, se representa una curva de presión de referencia dependiente del tiempo K_{REF} , lo que ocurriría en particular al gasificar envases vacíos LV utilizados para el proceso de producción. Para llevar a cabo una comparación significativa así como una derivación apropiada del grado de llenado 22, es ventajoso suponer el mismo flujo volumétrico para las respectivas curvas de presión 27, 28.

Después de llevar a cabo la etapa de procedimiento C, es decir, después de comparar los gradientes respectivos de la curva de presión 27 así como la curva de presión de referencia 28, el grado de llenado 22 y/o el flujo volumétrico $\dot{V}$ se determina de acuerdo con la etapa de procedimiento D siguiente. Esto se basa en particular en las respectivas secciones de tiempo t y t^* que han transcurrido para la curva de presión 27 así como para la curva de presión de referencia 28, por medio del volumen de envase P y los respectivos niveles de presión P_1 , P_2 .

El grado de llenado 22 y/o el flujo volumétrico $\dot{V}$ calculados se pueden usar en una etapa de procedimiento adicional E por la unidad de control 11 para calcular al menos un parámetro de proceso PP . Por ejemplo, la unidad de control 11 calcula una presión de compensación $P_{\text{COMPENSACIÓN}}$, una velocidad de gas V_{GAS} , un valor de ajuste de válvula x y/o activa una visualización de avería y basada en ello.

Por medio de la presión de compensación $P_{\text{COMPENSACIÓN}}$ la unidad de control 11 puede calcular, en vista de una presión de punto teórica de gasificación deseada $P_{\text{TEÓRICA}}$ de envases terminados V , una presión P_{RED} hasta la cual se controla el proceso de llenado A. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 4 por medio de la línea de trazos EZ.

El principio de acuerdo con la invención se puede aplicar de manera excelente a una máquina de envasado de proceso controlado en la que los respectivos procesos de trabajo transcurren basándose en señales de medición, de modo que, considerados en conjunto, se pueden producir tanto tiempos de proceso óptimos como productos de mayor calidad.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar una estación de sellado (3) de una máquina de envasado (1) para fabricar envases (V) con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí con grados de llenado (22) dado el caso variables, que comprende las siguientes etapas:

- 5 • llenar (A) un volumen de envase (P) libre encerrado entre un material de envasado inferior y uno superior (8, 10) de al menos un envase (V) situado dentro de la estación de sellado (3) con un gas (G) destinado a crear una atmósfera deseada desde una presión inicial (P1) que prevalece en el volumen de envase (P) hasta una presión de gasificación predeterminada (P2),
- 10 • detectar (B) una curva de presión (27) al menos temporalmente durante el llenado (A) del volumen de envase (P) por medio de al menos un sistema de sensores de detección de presión asociado (12), detectándose la curva de presión (27) preferentemente por medio de una curva de presión dependiente del tiempo (K_{REAL}) entre la presión inicial (P1) hasta la presión de gasificación predeterminada (P2),
- 15 • comparar (C) la curva de presión detectada (27) con una curva de presión de referencia (28), que preferentemente se detecta por medio de una curva de presión dependiente del tiempo (K_{REF}) por su parte para llenar un volumen de envase de referencia (P_{REF}) libre conocido de al menos un envase de referencia (V_{REF}) en particular vacío, situado dentro de la estación de sellado (3) con el gas (G) entre la presión inicial (P1) y la presión de gasificación (P2) predeterminada,
- 20 • calcular (D) un grado de llenado (22) del envase (V) colocado dentro de la estación de sellado (3) basándose en la comparación de la curva de presión (27) detectada con la curva de presión de referencia (28) y/o de un flujo volumétrico ($\dot{V}$) basándose en la comparación de la curva de presión (27) detectada con la curva de presión de referencia (28), y
- ajustar (E) al menos un parámetro de proceso (PP) en la máquina de envasado (1), teniendo en cuenta el grado de llenado (22) y/o el flujo volumétrico ($\dot{V}$) calculado.

25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** un cociente de una relación de un tiempo (t , t^*) detectado para la curva de presión (27) y uno detectado para la curva de presión de referencia (28) se resta de un todo para calcular el grado de llenado (22).

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el cálculo del grado de llenado (22) y/o del flujo volumétrico ($\dot{V}$) se lleva a cabo en tiempo real por ciclo de máquina y basándose en esto se lleva a cabo una adaptación automatizada del parámetro de proceso (PP).

30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el parámetro de proceso (PP) es una presión de compensación ($P_{COMPENSACIÓN}$) que se usa durante el proceso de llenado y/o durante al menos un proceso de llenado (A) posterior para llenar el volumen de envase (P) únicamente con gas (G) hasta alcanzar una presión (P_{RED}) que resulta de una presión teórica de gasificación ($P_{TEÓRICA}$) para envases terminados de fabricar (V) menos la presión de compensación calculada ($P_{COMPENSACIÓN}$).

35 5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** para el cálculo de la presión de compensación ($P_{COMPENSACIÓN}$) se usa la ley de Boyle-Mariotte teniendo en cuenta un volumen parcial (V_2) del volumen de envase (P) desplazado por una carrera de sellado (H) y un volumen de envase (V_1) libre que se puede determinar en vista del grado de llenado calculado (22) inclusive la presión teórica de gasificación ($P_{TEÓRICA}$) de envases terminados de fabricar (V) que hay que producir en los mismos.

40 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el parámetro de proceso (PP) es una velocidad de gas (V_{GAS}) que se alcanza en los respectivos pasadores de gas (29) diseñados para llenar el volumen de envase (P).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el parámetro de proceso (PP) es un valor de ajuste de válvula (x) que influye en un proceso de evacuación y/o en el proceso de gasificación.

45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el parámetro de proceso (PP) activa una visualización de avería (y) en la máquina de envasado (1).

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el volumen de envase libre (P) está conectado a un volumen de recolección (AV) de tamaño conocido y el volumen de envase libre (P) se calcula basándose en una compensación de presión detectada.

50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el parámetro de proceso (PP) se ajusta continuamente en vista de valores promediados del grado de llenado (22) y/o del flujo volumétrico ($\dot{V}$).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el volumen de envase (P) lleno de gas (G) se forma de tal manera que durante la carrera de sellado (H) tiene lugar una compensación de presión

entre varios envases (V) colocados dentro de la estación de sellado (3).

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un volumen de línea de suministro (30) conectado al volumen de envase (P) se deduce al calcular el grado de llenado (22).

- 5 13. Máquina de envasado (1) para fabricar envases (V) con una óptica de envase al menos esencialmente similar entre sí con grados de llenado (22) dado el caso variables, que comprende una estación de sellado (3) y una unidad de control (11) que está funcionalmente conectada a un sistema de sensores (12) diseñado en la estación de sellado (3) para detectar una presión (P_{REAL}) de un volumen de envase (P) provisto dentro de la estación de sellado (3), **caracterizada porque** la unidad de control (11) está configurada para calcular un grado de llenado (22) basándose en una comparación (C) de una curva de presión (27) dependiente del tiempo, detectada al menos temporalmente durante un llenado (A) del volumen de envase (P) encerrado dentro de la estación de sellado (3), entre niveles de presión predeterminados (P_1 , P_2), con una curva de presión de referencia (28) dependiente del tiempo almacenada entre los niveles de presión predeterminados (P_1 , P_1) en la unidad de control (11) para el llenado (A) de un volumen de referencia conocido (V_{REF}), y/o un flujo volumétrico ($\dot{V}$) basándose en la comparación (C) de la curva de presión (27) detectada con la curva de presión de referencia (28), estando diseñada la unidad de control (11) asimismo para ajustar al menos un parámetro de proceso (PP) en la máquina de embalaje (1) teniendo en cuenta el grado de llenado (22) y/o el flujo volumétrico ($\dot{V}$) calculado.
- 10
- 15

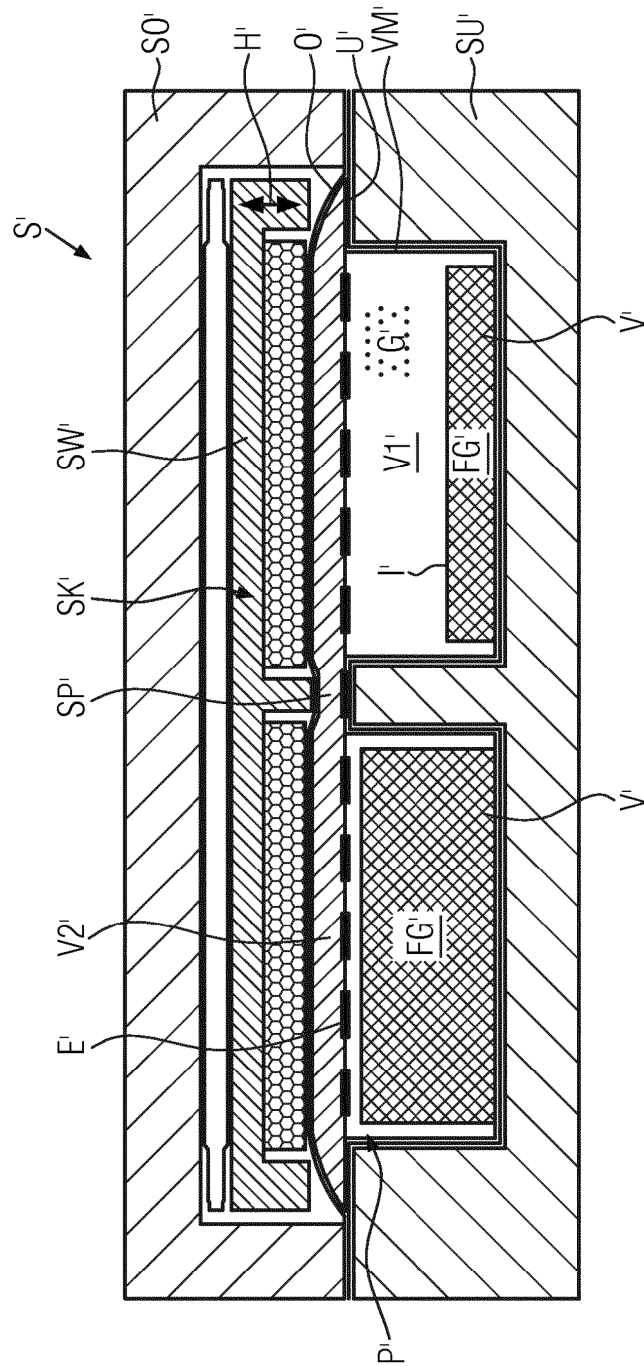


FIG. 1

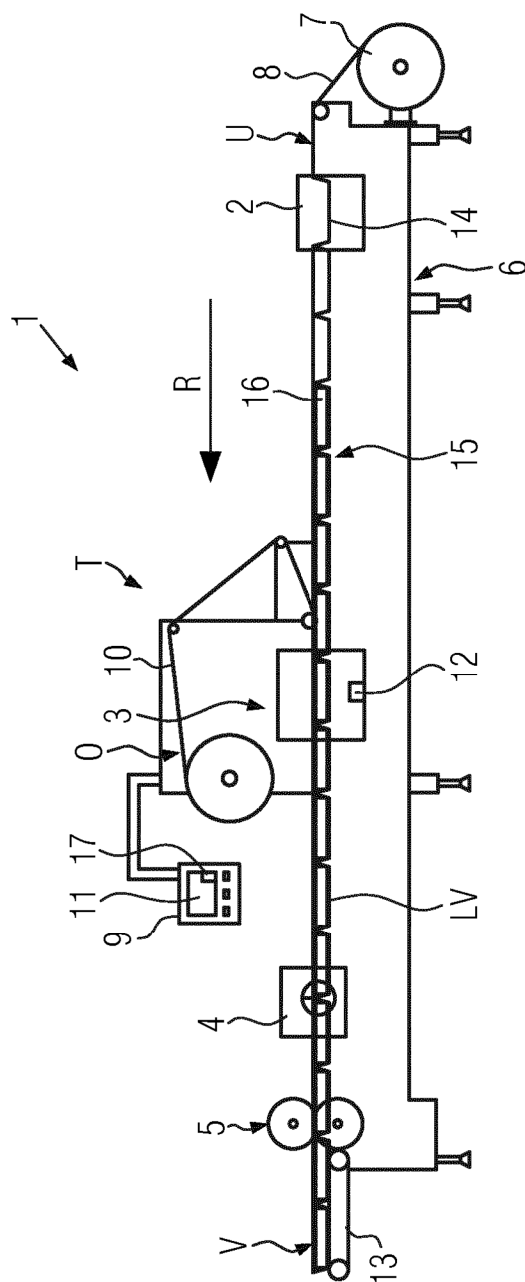


FIG. 2

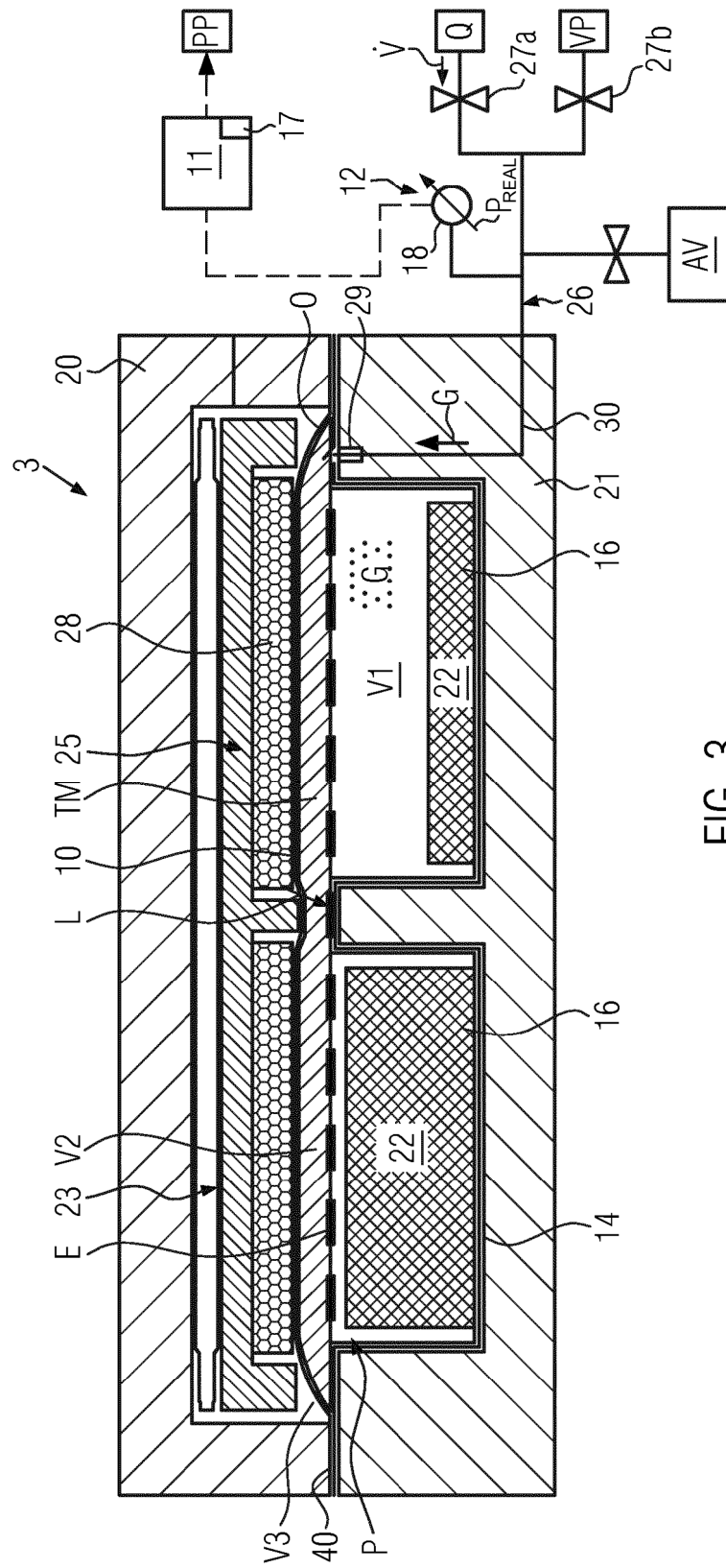


FIG. 3

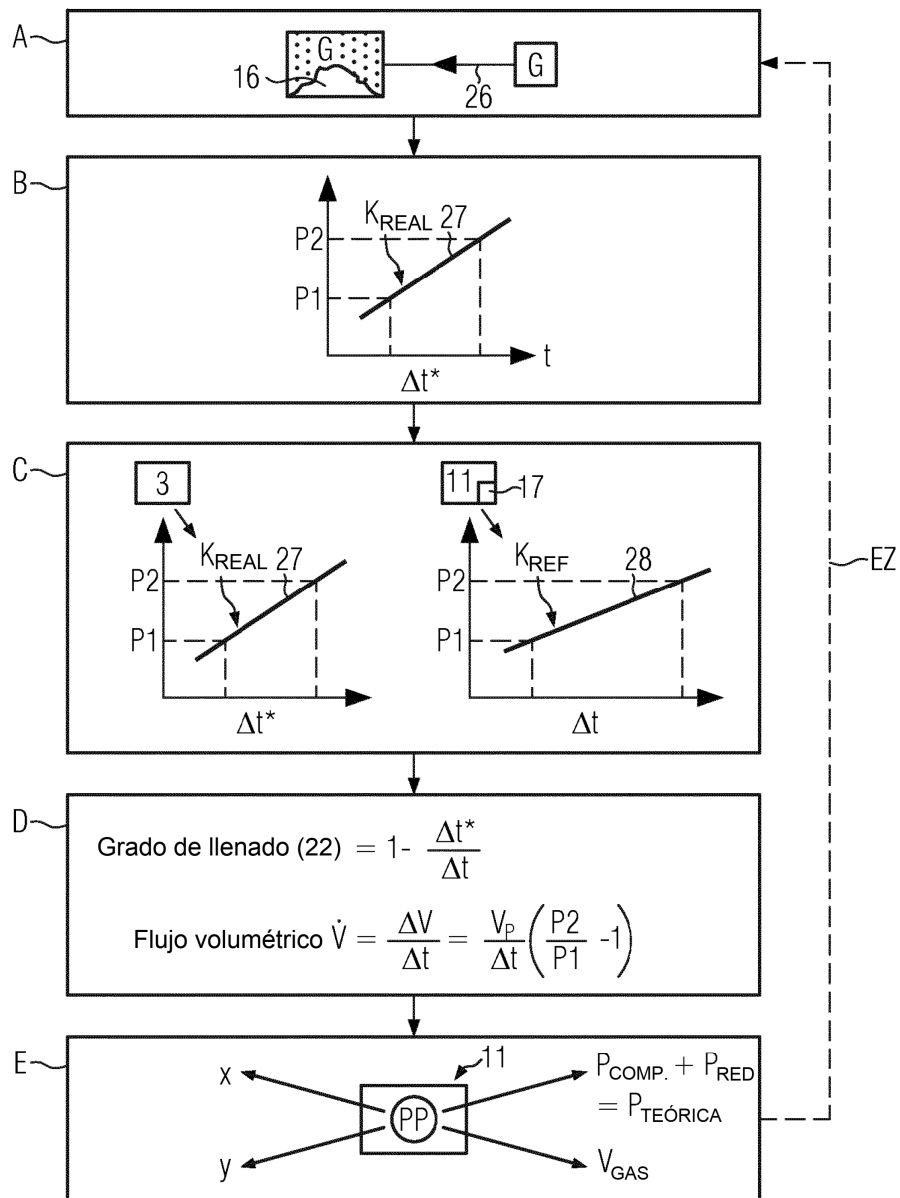


FIG. 4