

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 807**

51 Int. Cl.:

B65B 31/02	(2006.01) B29C 65/18	(2006.01)
B65B 51/14	(2006.01) B29C 51/46	(2006.01)
B65B 47/02	(2006.01) B65B 51/10	(2006.01)
B65B 47/10	(2006.01)	
B65B 25/06	(2006.01)	
B65B 57/18	(2006.01)	
B65B 57/00	(2006.01)	
B65B 59/00	(2006.01)	
B29C 65/00	(2006.01)	
B65B 9/04	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2016 PCT/EP2016/068898**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021557**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2016 E 16750436 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3331765**

54 Título: **Envasadora con sensor de humedad**

30 Prioridad:

06.08.2015 DE 102015214992

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

01.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**EHRMANN, ELMAR;
BOTZENHARDT, CLAUD;
HOLDERIED, THOMAS;
FELCH, FLORIAN y
ENDERLE, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

ES 2 763 807 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

Envasadora con sensor de humedad

La presente invención se refiere a una envasadora con control autónomo según la reivindicación 1. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento de una envasadora con control autónomo según la reivindicación independiente 13.

En las envasadoras conocidas, el procedimiento de fabricación consta de múltiples procedimientos individuales, como, por ejemplo, cierre de cámaras, calentamiento, moldeado, evacuación, adición de gas, sellado, apertura de cámaras y tiempos de seguridad, para poder airear o ventilar cámaras suficientemente.

A este respecto, los procedimientos individuales se controlan por tiempos, desarrollándose los procedimientos individuales sucesivamente, dado el caso, de manera solapada en el tiempo o separados unos de otros mediante intervalos de tiempos de seguridad. Los tiempos de procedimiento respectivos dependen en particular de un volumen de cámara, tipos de láminas, evoluciones de movimiento y tiempos de conmutación de válvulas de la envasadora y, por lo tanto, el operador de la máquina para cada equipamiento de máquina, así como para producto que va a fabricarse, debe realizar unos laboriosos ajustes previos en la consola de mando de la envasadora.

El ajuste de los tiempos de procedimiento respectivos de la envasadora, así como la adaptación de los respectivos tiempos de procedimiento unos a otros requiere un gran conocimiento de los procedimientos individuales por parte del operador de la máquina, ocurriendo incluso en el caso de funcionamientos de la máquina muy rutinarios que sean necesarios varios desarrollos de prueba para la envasadora, para tener ajustados los tiempos de procedimiento respectivos de una manera coordinada entre sí sin dificultades.

Con frecuencia, sin embargo, en el ajuste de tiempos de procedimiento de la envasadora se producen retardos en el tiempo y, por consiguiente, se reduce considerablemente el rendimiento de la envasadora.

La figura 7a muestra una estación de moldeo conocida. Esta comprende una parte superior, así como una parte inferior, que puede ajustarse en altura mediante un mecanismo de elevación. Entre la parte superior y la parte inferior está prevista en una cámara de moldeo una placa de calentamiento, que sirve para calentar una sección de lámina que va a moldearse. Adicionalmente, en la parte superior y en la parte inferior están previstas válvulas de presión y de aireación para presionar por un lado la sección de lámina inicialmente contra la placa de calentamiento y, por otro lado, permitir un moldeo a presión de una cavidad de envasado M. Estos procesamientos están controlados por tiempos de acuerdo con un horario ajustado previamente.

La conmutación de válvula controlada por tiempos se aclara en la figura 7b. En la sección AA, se reproducen los procesamientos principales de apertura/cierre de mecanismo de elevación, calentamiento y moldeo. Debajo, en la sección BB, se representan tiempos de procedimiento ajustados previamente, que son ajustados por el operador en la envasadora. En la sección CC, se muestran los ajustes de válvula de aireación y presión para la parte superior y la parte inferior de la estación de moldeo. En la sección DD se indican los cursos de presión respectivos en la parte superior y la parte inferior.

Después de que se haya cerrado la estación de moldeo (etapa A'), se genera presión en la parte inferior (etapa B'). El establecimiento de presión está controlado por tiempos (etapa C') y se interrumpe o finaliza tan pronto como haya transcurrido el tiempo predeterminado. Asimismo, transcurre un tiempo de calentamiento ajustado previamente de la placa de calentamiento (etapa D'). Una vez transcurrido el tiempo de calentamiento, la válvula de aireación se abre en la parte inferior (etapa E') y se establece presión en la parte superior para moldear la sección de lámina calentada (etapa F'). El establecimiento de presión, así como un tiempo de estabilización ajustado previamente para el moldeo, transcurren controlados por tiempos (etapas G' y H'). Tan pronto como el tiempo de estabilización ha transcurrido, se abre la aireación superior (etapa I'). Ahora transcurre todavía un tiempo de seguridad ajustado previamente al final del procedimiento de moldeo (etapa J'), antes de que la estación de moldeo se abra (etapa K').

Los procesamientos apertura/cierre de mecanismo de elevación están controlados en cuanto a la posición y el calentamiento y moldeo en la estación de moldeo superior están controlados por tiempos. Por lo tanto, el operador debe introducir un plan de control de tiempo para la estación de moldeo en el control. Para crear un plan de control de tiempo, el operador tantea mediante varias pruebas un resultado de envasado deseado. Este tanteo requiere un grado elevado de rutina y puede ser llevado a cabo solo por personal formado.

El documento DE 10 2009 017 638 A1 desvela una envasadora, en la que los tiempos de procedimiento pueden adaptarse mediante condiciones del entorno variables. A este respecto, los tiempos de procedimiento se orientan en particular por el número de los productos proporcionados que deben envasarse.

El documento EP 1 316 002 B1 desvela una máquina-herramienta, cuyo desarrollo operativo puede regularse mediante datos adicionales desde una base de datos.

El documento DE 10 2012 005 912 A1 desvela un procedimiento para comprobar la disponibilidad de los componentes utilizados en la línea de envasado.

El documento DE 10 2006 040 807 A1 desvela una estación de sellado para una envasadora en la que, en el flujo de fuerza de la estación de sellado, está previsto un sensor de fuerza que permite una monitorización de la calidad en tiempo real durante el procedimiento de sellado.

5 El documento DE 10 2005 059 312 A1 desvela una envasadora con una unidad de lectura para leer informaciones relevantes para la máquina de una pieza de reemplazo utilizada en la envasadora.

El documento EP 1 710 074 A1 desvela una envasadora con una herramienta que presenta un chip sensor. Pueden emplearse parámetros de la herramienta leídos desde el chip sensor para el ajuste de la envasadora.

El documento DE 20 2010 017 361 U1 desvela un procedimiento, mediante el cual puede seguirse el procedimiento de fabricación de un producto cárnico.

10 El documento WO 00/19278 A1 no se refiere a la técnica de envasado, sino que desvela un sistema de impresión o copia en el que se controla y monitoriza el consumo de cartuchos de impresión.

El documento DE 10 2008 024 461 A1 desvela una envasadora con una unidad de control de estación de procesamiento que está conectada con una unidad de control central de la envasadora.

15 El documento EP 2 985 233 A1 desvela un aparato para la fabricación de un envase al vacío, estando equipado el aparato con un sensor de humedad que determina durante una evacuación del envase un valor absoluto de humedad en el interior del envase. Una humedad detectada en el envase intensifica la señal del sensor. Si la señal es igual o superior a un valor umbral, esto significa que hay humedad en el envase. Un microprocesador puede en ese caso desactivar el motor de vacío. A este respecto, es problemático que el registro de la humedad absoluta no es una magnitud de medición apropiada para todos los productos para justificar una interrupción de la evacuación. Por el contrario, también hay productos en los que la señal registrada en el sensor de humedad varía porque el valor de humedad real fluctúa de tal modo que no siempre está justificada una interrupción de la evacuación. Este fenómeno se da en particular en productos cuyo contenido es irregular y/o no homogéneo, por ejemplo, pastel de carne, o queso de agujeros como el queso Tilsit. A ello se añade que el valor de humedad absoluta no es una magnitud de medición apropiada para calcular una tendencia del curso de presión en el envase sobre cuya base pueda determinarse si en el interior del envase puede establecerse aún la presión de vacío deseada a pesar de la humedad.

20 El documento EP 1 935 787 A1 desvela una envasadora con una estación de medición que está configurada en particular para el registro de una concentración de gas dentro de los envases alimentados a ella, derivándose los valores de medición relativos a ello a una unidad de control que puede calcular con ello una tasa de respiración del producto envasado, base sobre la que se puede regular una perforación de los materiales de envasado o una alimentación de gas en una estación de sellado dispuesta aguas abajo para influir en una atmósfera del envase.

25 El objetivo de la invención es proporcionar una envasadora que, por medio de características técnicas y constructivas sencillas elimine los problemas explicados anteriormente en relación con el estado de la técnica. También es objetivo proporcionar para ello un procedimiento adecuado. Este objetivo se resuelve mediante una envasadora de acuerdo con la reivindicación 1 o mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16. Perfeccionamientos mejorados de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

30 La invención se refiere a una envasadora que comprende una unidad de control, al menos un equipo de medición, así como varias unidades de trabajo para diferentes procedimientos, estando conectada la unidad de control con las unidades de trabajo así como con el equipo de medición de manera funcional, estando configurado el equipo de medición registrar valores de procedimiento reales en una de las correspondientes unidades de trabajo y transmitirlos a la unidad de control para vigilar un estado de procedimiento en la unidad de trabajo. Además, en la invención, la unidad de control está configurada para, mediante una comparación de los valores de procedimiento reales transmitidos a esta desde el equipo de medición con valores de procedimiento deseados correspondientes desde una memoria conectada con esta, producir una secuencia de programa para la respectiva unidad de trabajo en sí misma y/o con respecto a las unidades de trabajo con un control autónomo coordinadas entre sí, de acuerdo con la cual funcionan las correspondientes unidades de trabajo en sí mismas y/o coordinadas entre sí.

35 En la invención, una de las unidades de trabajo está configurada como estación de sellado que comprende al menos un sensor de humedad configurado como el equipo de medición, que está conectado funcionalmente con la unidad de control y está configurado para, durante la secuencia de programa, registrar como magnitud de medición dependiente del tiempo una humedad dentro de la estación de sellado, comprendiendo la secuencia de programa un procedimiento de evacuación.

40 De acuerdo con la invención, la unidad de control está configurada para, durante el procedimiento de evacuación de la estación de sellado, calcular una tasa de variación de la humedad (es decir, variación de la humedad por tiempo). De esta manera, se puede detectar un incremento de la humedad.

45 De acuerdo con la invención, la unidad de control está configurada para interrumpir el procedimiento de evacuación realizado en la estación de sellado tras alcanzar un valor de presión de vacío de referencia dentro de la estación de sellado de inmediato o tras el transcurso de un tiempo de retardo predefinido cuando la tasa de variación de la

humedad es igual o superior a un valor umbral predeterminado o cuando una diferencia de la tasa de variación menos el valor umbral ha cambiado de un valor negativo a un valor positivo y de nuevo a la inversa de un valor positivo a un valor negativo. La tasa de variación de la humedad es generalmente una medida de la velocidad con que varía la humedad durante el ciclo de trabajo. De esta manera, independientemente del producto que deba fabricarse, es decir, independientemente de su contenido de envasado, se puede proporcionar un valor de orientación apropiado para la interrupción del procedimiento de evacuación. Además, la tasa de variación de la humedad constituye una magnitud apropiada para la predicción de la tendencia del desarrollo de presión, base sobre la cual se puede determinar si el procedimiento de evacuación aún puede alcanzar o no la presión de vacío deseada. En la invención, la tasa de variación constituye en particular un indicador útil de a partir de qué momento, durante el procedimiento de evacuación, se produce la evaporación del producto que debe envasarse, es decir, a partir de qué momento decrece el contenido de humedad del producto por medio del procedimiento de evacuación.

Preferentemente la unidad de control está configurada para interrumpir el procedimiento de evacuación cuando la tasa de variación de la humedad es positiva y/o igual o superior a un valor umbral positivo predeterminado para la tasa de variación. La tasa de variación positiva vale en particular en procedimientos de envasado de alimentos como indicador fiable de que el contenido de envasado del producto que debe fabricarse presenta un determinado contenido de humedad, pudiéndose producir durante la evacuación del producto una pérdida de humedad del contenido envasado, en la práctica también designada como evaporación. Esto no siempre es deseable, ya que con ello puede sufrir la calidad de producto de algunos productos. Además, la tasa de variación positiva constituye un indicador de que, mediante la evaporación, se genera vapor de agua, por medio de lo cual aumenta el contenido de humedad dentro del envase. Eso, sin embargo, puede hacer que no se alcance la presión de vacío deseada dentro de un tiempo predefinido, porque una bomba de vacío empleada para ello durante el procedimiento de evacuación es influida negativamente, es decir, que su potencia puede reducirse con el registro de humedad presente.

Una variante útil prevé que la unidad de control esté configurada para filtrar por medio de una función de filtro configurada en ella tasas de variación negativas durante el comienzo del procedimiento de evacuación. Esto es útil por que el contenido de humedad medido durante el comienzo del procedimiento de evacuación se comporta de manera similar en productos secos y húmedos. A este respecto, se puede eliminar primero humedad del envase antes de que se produzca la evaporación de un contenido de envasado húmedo. Esto último no es deseable y puede indicarse mediante una tasa de variación positiva.

Preferentemente la unidad de control está configurada para guardar una interrupción del procedimiento de evacuación como ciclo malo cuando no es admisible un valor de vacío de producto que no es el de referencia. De acuerdo con una forma de realización la unidad de control está configurada para guardar una interrupción del procedimiento de evacuación como ciclo bueno cuando es admisible un valor de vacío de producto que no es el de referencia.

Es posible que el sensor de humedad esté dispuesto dentro de una cámara de sellado de la estación de sellado. Para una mejor protección del sensor de humedad, una variante mejorada prevé que la estación de sellado comprenda una parte inferior de herramienta de sellado, así como un conducto de evacuación configurado en ella integralmente, estando dispuesto el sensor de humedad en el conducto de evacuación. Preferentemente, el sensor de humedad está dispuesto en el conducto de evacuación en una sección en la que desembocan varias secciones del conducto de evacuación. De esta manera, en la sección de desembocadura se puede determinar la humedad independientemente de los valores de humedad de las secciones individuales del conducto de evacuación.

De acuerdo con una forma de realización, la estación de sellado comprende una parte inferior de herramienta de sellado, así como un conducto de evacuación conectado con la parte inferior de herramienta de sellado, estando dispuesto el sensor de humedad en el conducto de evacuación. Esta variante ofrece ventajas en cuando a la fabricación de la parte inferior de herramienta de sellado. Preferentemente, el conducto de evacuación une la parte inferior de herramienta de sellado con una bomba de vacío y comprende una válvula, estando dispuesto el sensor de humedad entre la bomba de vacío y la válvula.

Preferentemente, la envasadora comprende otra memoria, por ejemplo, una memoria cíclica, estando la unidad de control configurada para a intervalos, en particular en un intervalo con una duración de 1 a 50 milisegundos, guardar en la otra memoria valores de medición dependientes del tiempo registrados en la estación de sellado. En particular, la unidad de control puede estar configurada para guardar valores de medición medidos en voltios para la humedad dentro de la estación de sellado en un intervalo con una duración de 1 a 50 milisegundos, en particular en un intervalo con una duración de 4 a 10 milisegundos en otra memoria.

De acuerdo con una forma de realización la unidad de control está configurada para calcular sobre la base de varios valores de medición absolutos de la humedad o de señales de tensión referidas a ella una línea de regresión cuya elevación se corresponde con la tasa de variación de la humedad. El cálculo de las líneas de regresión sirve en cierta medida como función de filtro. Por ejemplo, podrían utilizarse para ello de 10 a 50 valores de medición para el cálculo de la línea de regresión por parte de la unidad de control. Preferentemente, la unidad de control puede estar configurada para no tomar en consideración valores de medición que se sitúan extremadamente fuera de una tendencia, por ejemplo, de una tasa de variación que se reduzca independientemente de que esta sea positiva o negativa, por medio de una función de filtro perteneciente a la unidad de control en el cálculo de la tasa de variación.

Preferentemente, la unidad de control está configurada para tomar en consideración como función de filtro y condición para la interrupción del procedimiento de evacuación un intervalo de tiempo de medición de 4 a 500 milisegundos, preferentemente un intervalo de tiempo de medición de 30 a 100 milisegundos, dentro del cual la tasa de variación de la humedad es exclusivamente positiva.

5 Preferentemente, la unidad de control está configurada para emitir un aviso de error, por ejemplo, por medio de una interfaz HMI, cuando la unidad de control durante el procedimiento de evacuación no puede establecer una tasa positiva de variación de la humedad y no se puede alcanzar el valor de referencia de presión de vacío dentro de la estación de sellado. Aunque no se alcance la presión de vacío deseada, lo que permite pensar en un producto húmedo que se evapora, la curva de humedad no creciente durante el procedimiento de evacuación muestra que la estación de sellado no tiene estanqueidad.

Preferentemente, la envasadora es una termoformadora (15), una termoselladora o una envasadora de banda con campana.

15 Preferentemente, la unidad de trabajo comprende una parte inferior móvil y una parte superior que, entremedias, encierran una cámara de moldeo y/o una cámara de sellado y presentan en cada caso al menos una unidad de medición de presión. El procedimiento de evacuación descrito anteriormente en relación con otras formas de realización puede realizarse en particular dentro de la cámara de sellado.

20 De acuerdo con una variante, la secuencia de programa comprende un procedimiento de gasificación, estando la unidad de control configurada para iniciar el procedimiento de gasificación cuando ha concluido el procedimiento de evacuación. En la envasadora con control de procedimiento, se puede iniciar el procedimiento de gasificación en particular mediante la interrupción del procedimiento de evacuación por medio de la unidad de control. A este respecto, es posible que, por medio del procedimiento de gasificación, se pueda eliminar cierta humedad residual del interior del envase.

25 Preferentemente, la secuencia de programa en la unidad de trabajo comprende un procedimiento de sellado, estando la unidad de control configurada para iniciar el procedimiento de sellado cuando ha concluido el procedimiento de evacuación y/o el procedimiento de gasificación.

30 La invención también se refiere a un procedimiento para el control autónomo de una secuencia de programa de un procedimiento en diferentes unidades de trabajo de una envasadora, llevándose a cabo según la secuencia de programa un procedimiento y/o según la secuencia de programa varios procedimientos adaptados funcionalmente unos a otros durante el funcionamiento de la envasadora en las respectivas unidades de trabajo, registrándose en al menos una de la respectivas unidades de trabajo valores de procedimiento reales y derivándose a una unidad de control de la envasadora, comparando la unidad de control los valores de procedimiento reales transmitidos a ella con valores de procedimiento deseados correspondientes y, como resultado de ello, produciendo la secuencia de programa respectiva para las unidades de trabajo en sí mismas y/o con respecto a las unidades de trabajo respectivas adaptadas unas a otras con control autónomo y, basándose en esto, coordinando el funcionamiento de la envasadora, registrando al menos un sensor de humedad configurado como equipo de medición en una unidad de trabajo de la envasadora configurada como estación de sellado como magnitud de medición dependiente del tiempo una humedad dentro de la estación de sellado, calculando la unidad de control durante la secuencia de programa en la estación de sellado al menos por secciones una tasa de variación de la humedad, e interrumpiendo la unidad de control un procedimiento de evacuación realizado en la estación de sellado tras alcanzar un valor de presión de vacío de referencia dentro de la estación de sellado de inmediato o tras el transcurso de un tiempo de retardo predefinido cuando la tasa de variación de la humedad es igual o superior a un valor umbral predeterminado o cuando una diferencia de la tasa de variación menos el valor umbral cambia de un valor negativo a un valor positivo y de nuevo a la inversa de un valor positivo a un valor negativo.

45 Preferentemente, la unidad de control interrumpe el procedimiento de evacuación cuando la tasa de variación de la humedad es positiva y/o igual o superior a un valor umbral positivo predeterminado para la tasa de variación. Esto puede ser en concreto un indicio de que el producto que debe envasarse se está evaporando, es decir, que su contenido de humedad decrece.

50 Una posibilidad para el cálculo de la tasa de variación sería que la unidad de control calcule sobre la base de varios valores de medición absolutos de la humedad una línea de regresión cuyo gradiente determine la tasa de variación de la humedad.

55 Preferentemente, la unidad de control puede tomar en consideración como función de filtro y condición para la interrupción del procedimiento de evacuación un intervalo de tiempo de medición de 4 a 500 milisegundos dentro del cual la tasa de variación de la humedad es exclusivamente positiva. También es concebible que la unidad de control esté configurada para considerar el intervalo de tiempo de medición a partir del momento en que, por primera vez durante el procedimiento de evacuación, la tasa de variación es aproximadamente igual a cero, es decir, cuando la tasa de variación cambia su signo.

Preferentemente, la unidad de control puede emitir un aviso de error cuando la unidad de control durante el procedimiento de evacuación no establece una tasa positiva de variación de la humedad y no se alcanza el valor de

referencia de presión de vacío dentro de la estación de sellado. De esta manera, se puede determinar una herramienta sin estanqueidad.

5 De acuerdo con una variante, la unidad de control inicia un procedimiento de gasificación en la estación de sellado cuando el procedimiento de evacuación ha concluido, en particular, cuando se ha interrumpido. El procedimiento de gasificación puede eliminar humedad residual que se ha quedado en el envase, de tal manera que el producto que debe envasarse se puede envasar en una atmósfera deseada.

10 En una o varias formas de realización de la invención, al contrario que en envasadoras conocidas controladas por tiempo, tanto la envasadora como el procedimiento para ella están controlados por procedimientos mediante sensores inteligentes y tecnología de control. Las operaciones de trabajo respectivas se monitorizan en particular mediante sensores y se controlan dependiendo de valores registrados con ellos. En una envasadora preferida la secuencia de programa de las unidades de trabajo empleadas en la misma ya no está unida de manera primaria a tiempos de procedimiento ajustados previamente por el operador, sino que durante el procedimiento se adapta al procedimiento de fabricación actual, en particular al avance de procedimiento mensurable de las respectivas unidades de trabajo. A este respecto se monitoriza sobre todo en qué medida han avanzado valores de procedimiento reales en cuanto a valores de procedimiento deseados predeterminados o calculables en las respectivas unidades de trabajo. Ya no se tienen en cuenta primariamente tiempos de procedimiento de desarrollo rígido, como se eran configurados hasta ahora en la máquina manualmente por parte del operador, porque los procedimientos respectivos en las unidades de trabajo se ejecutan hasta que se hayan alcanzado uno o varios valores de procedimiento deseados, es decir, que los respectivos procedimientos están controlados por sensor.

20 Si se da el caso, se utilizan tiempos de procedimiento en la invención que pueden consultarse automáticamente desde una memoria y pueden generarse mediante parámetros de fabricación específicos que se refieren al producto, la herramienta y/o el material de envasado. Por consiguiente, la envasadora puede adaptarse rápidamente en el caso de un cambio de herramienta y/o un cambio de producto, sin que el operador necesite mucho tiempo para la nueva instalación de la envasadora. En la invención, la envasadora adapta por lo tanto su funcionamiento de manera óptima.

25 Para ello, la envasadora comprende preferentemente una unidad de control, varios equipos de medición, así como varias unidades de trabajo para diferentes procedimientos, estando conectada la unidad de control con las unidades de trabajo, así como con los equipos de medición de manera funcional. Los equipos de medición están configurados para registrar valores de procedimiento reales en las respectivas unidades de trabajo y transmitirlos a la unidad de control, para monitorizar un estado de procedimiento en las respectivas unidades de trabajo. La unidad de control está configurada preferentemente para, mediante una comparación de los valores de procedimiento reales transmitidos a ella desde los respectivos equipos de medición con valores de procedimiento deseados correspondientes, en particular con un intervalo de valor de procedimiento deseado correspondiente, desde una memoria conectada con esta, producir una secuencia de programa para las respectivas unidades de trabajo en sí mismas y/o con respecto a las unidades de trabajo de una manera adaptada unas a otras. Las respectivas unidades de trabajo pueden funcionar dependiendo de los valores de procedimiento reales mismos registrados en las mismas y/o coordinados entre sí a este respecto.

30 Con control autónomo en el sentido de la invención significa que la secuencia de programa en al menos una unidad de trabajo no se desarrolla de acuerdo con un tiempo de procedimiento ajustado previamente. La secuencia de programa en una unidad de trabajo se adapta más bien con respecto a los valores de procedimiento reales registrados en ella, es decir, está controlada por sensores. En la invención, la unidad de control funciona como elemento de unión funcional entre los equipos de medición y las unidades de trabajo. Preferentemente, los valores de procedimiento reales registrados se transmiten mediante equipos de medición a la unidad de control que, en cuanto a los valores de procedimiento reales, controla las secuencias de programa respectivas para las unidades de trabajo en sí mismas y/o adaptadas unas a otras.

45 En particular un procedimiento puede comenzar en una unidad de trabajo cuando una unidad de trabajo precedente funcionalmente alcanza al menos un valor de procedimiento de valor deseado. Así puede adaptarse en particular la secuencia de las unidades de trabajo individuales adecuadamente unas a otras. En la invención puede producirse un enlace funcional entre las unidades de trabajo individuales, de modo que respectivas unidades de trabajo pueden trabajar de manera consecutiva sin dificultades.

50 Además, una forma de realización permite por medio de la determinación del valor de procedimiento real en las correspondientes unidades de trabajo un cálculo de inicio temprano de unidades de trabajo individuales. Esto se basa en que, para el control de las válvulas y/o para la generación de señales de control, se necesita cierto tiempo de reacción, lo que en círculos especializados también se denomina tiempo muerto. Para reducir tales tiempos muertos, en la invención, tomando como base la averiguación de valores de procedimiento reales, puede iniciarse al menos la secuencia de una unidad de trabajo prematuramente, es decir, cierto tiempo antes de alcanzar el valor de procedimiento deseado. Esto lleva en total a ahorros de tiempo, porque los procedimientos de trabajo respectivos en la secuencia están mejor coordinados entre sí.

Preferentemente la envasadora se diferencia esencialmente del estado de la técnica en que ya no se hace funcionar con control de tiempos de acuerdo con una secuencia de programa rígida ajustada previamente, es decir, con determinados tiempos de procedimiento para las respectivas unidades de trabajo. Mas bien la envasadora de acuerdo

con la invención mediante el control y sistema de sensores que existen en la misma es capaz de adaptar los respectivos procedimientos de las unidades de trabajo de manera precisa en la fabricación a los valores de procedimiento reales actualmente registrados en la misma, y en concreto preferentemente de manera independiente de durante cuánto tiempo se ha realizado ya el correspondiente procedimiento. Los respectivos procedimientos pueden llevarse a cabo de manera optimizada desde el punto de vista económico y, dado el caso, pueden desarrollarse de manera coordinada entre sí de modo que en total puedan fabricarse tamaños de lote mayores dentro de tiempos de ciclo más reducidos. Además, por consiguiente, para todos los productos puede generarse la misma calidad.

En oposición al estado de la técnica, el rendimiento de la envasadora ya no depende de la capacidad de ajuste del operador de la máquina, sino de las habilidades técnicas de la envasadora misma, para adaptarse con control autónomo al procedimiento de fabricación, es decir, a los valores de procedimiento registrado actualmente en las unidades de trabajo.

La envasadora ha resultado ser particularmente ventajosa para la fase inicial de un procedimiento de fabricación, porque a este respecto ya no son necesarios varios arranques de prueba para el ajuste óptimo de la envasadora. Más bien la envasadora permite una fabricación óptima desde el principio de productos que van a crearse, porque los respectivos procedimientos en las unidades de trabajo pueden controlarse inmediatamente en cuanto a los valores de procedimiento reales registrados en la misma mediante la unidad de control por retroalimentación durante el desarrollo.

Al estar configurada la propia envasadora para la optimización de los procedimientos realizados en ella, se produce un aumento del rendimiento de ritmo de trabajo, pudiendo reducirse costes de personal.

Preferentemente la envasadora comprende al menos un robot configurado como unidad de trabajo. Este se utiliza en particular como dotador de envases que van a llenarse. El funcionamiento del robot puede adaptarse en la invención con respecto al desarrollo de otras unidades de trabajo. En particular pueden adaptarse aceleraciones llevadas a cabo por el brazo de robot en cuanto al avance de otras unidades de trabajo en la envasadora.

De acuerdo con una forma de realización de acuerdo con la invención, la envasadora puede estar configurada como una termoformadora, una termoselladora, o una envasadora de banda con campana. Dado que en tales envasadoras se desarrollan varios procedimientos de trabajo, en particular armonizadamente entre sí, la retroalimentación con control autónomo mediante la unidad de control de la envasadora de acuerdo con la invención puede utilizarse de un modo que aumente especialmente el rendimiento. Estas envasadoras pueden regular entonces con control autónomo y automáticamente su procedimiento de fabricación, sin que a este respecto tenga que recurrirse en primer lugar a ciclos de tiempo de trabajo de procedimiento ajustados previamente. A este respecto en tales máquinas pueden reducirse también enormemente en particular tiempos de reajuste.

Preferentemente la memoria conectada con la unidad de control sirve como depósito de datos desde el cual la unidad de control obtiene los valores de procedimiento deseados, para llevar a cabo de una manera lo más cercana en el tiempo posible para el registro de los valores de procedimiento reales a este respecto un control con retroalimentación de las respectivas unidades de trabajo.

En particular es posible que la memoria esté configurada como base de datos, preferentemente como base de conocimientos, que está configurada para derivar en cuanto a datos de un producto que va a fabricarse mediante la envasadora los valores de procedimiento deseados para las respectivas unidades de trabajo. Preferentemente puede consultarse el producto que va a fabricarse, en particular una especificación de lámina, un tipo de herramienta y/o un alimento que va a envasarse, a través de una consola de entrada de la envasadora, en la que, basándose en este ajuste, puede facilitarse un juego de datos especial de valores de procedimiento deseados mediante la memoria, en particular la base de datos contenida en la misma, a la unidad de control para el procedimiento de fabricación. Esto tendría la ventaja de que el operador de la máquina al inicio de la producción únicamente debe seleccionar el producto que va a fabricarse en la consola de entrada de la envasadora, en la que como consecuencia la envasadora ejecuta con control autónomo el procedimiento de fabricación.

La base de datos puede utilizarse de manera especialmente versátil cuando está configurada como componente de un sistema de base de datos, comprendiendo el sistema de base de datos adicionalmente una unidad de administración de base de datos que está configurada para un intercambio de datos bidireccional entre la unidad de control y la base de datos. Mediante la unidad de administración de base de datos pueden determinarse y/o leerse los valores de procedimiento deseados relevantes desde la base de datos no solo basándose en los valores de procedimiento reales registrados en las unidades de trabajo a este respecto, sino además también llevarse a cabo funciones de control, en particular partiendo de la unidad de control en la base de datos, de tal modo que, por ejemplo, juegos de datos guardados en la base de datos pueden corregirse, adaptarse y/o reemplazarse. La envasadora de acuerdo con la invención puede adaptarse sin problemas, por ejemplo, en cuanto a un producto nuevo, que no se ha fabricado ya anteriormente a tal producto. Las actualizaciones de los juegos de datos depositados en la base de datos pueden ejecutarse, por ejemplo, a través de una conexión VPN, una conexión inalámbrica, por ejemplo, mediante RFID, o mediante una memoria USB en la base de datos.

Preferentemente los procedimientos en la envasadora se controlan en particular mediante informaciones sobre el

formato, procedimiento y/o lámina. Las informaciones sobre el formato se refieren sobre todo a una profundidad de embutición, una costura de sellado, un vacío final en el sellado, un número de envases, un tamaño de envase y/o una profundidad de molde. Las informaciones sobre el procedimiento son sobre todo una presión de moldeo específica, una presión de sellado específica, un tiempo de corte, tiempos de inicio prematuro máximos admisibles en la apertura o el cierre de un mecanismo de elevación y/o tiempos de inicio prematuro máximos admisibles en el avance de lámina. Las informaciones sobre la lámina son en particular un tipo de lámina, una capa de sellado, un grosor de lámina, un grosor de capa de sellado, un tiempo de enfriamiento (tiempo de estabilización) en el molde, un tiempo de calentamiento ideal, un tiempo de sellado ideal, una temperatura de calentamiento ideal durante el moldeo y precalentamiento y/o una temperatura de calentamiento ideal en el sellado. En particular la unidad de control está configurada para producir basándose en informaciones sobre el formato, el procedimiento y/o la lámina los valores de procedimiento deseados y/o señales de control para el procedimiento de fabricación. Preferentemente los valores de procedimiento deseados se basan en datos del producto que va a fabricarse, que para este en particular indican una superficie de sellado, una presión de sellado, un vacío final, un tipo de lámina y/o un grosor de lámina o una especificación de lámina, como por ejemplo la estructura de capa.

Preferentemente puede depositarse en la base de datos información referente a la especificación de lámina mediante una conexión inalámbrica, en particular la información sobre el material de lámina puede leerse por una etiqueta RFID fijada a la lámina mediante un lector RFID previsto en la envasadora y mediante este depositarse en la base de datos.

Para cada producto que va a fabricarse existe una selección previa de determinados valores de procedimiento deseados, que están disponibles para la función de control autónomo de control de procedimiento de la envasadora durante el funcionamiento. Las secuencias de programa en las respectivas unidades de trabajo pueden adaptarse por consiguiente en cuanto a los valores de procedimiento deseados predeterminados.

Preferentemente los valores de procedimiento deseados indican una temperatura de moldeo y/o de sellado óptimas, una presión de sellado y/o de moldeo óptimas, y/o, para una unidad de trabajo configurada como estación de moldeo, al menos un tiempo de estabilización. Cuando se alcanzan el o los valores de procedimiento deseados óptimos predeterminados la unidad de control puede decidir cuándo puede finalizarse el procedimiento en una unidad de trabajo y puede iniciarse un procedimiento siguiente en la misma unidad de trabajo o en otra unidad de trabajo, para controlar el desarrollo de la producción con transiciones fluidas entre los procedimientos de las respectivas unidades de trabajo.

De acuerdo con una variante de realización, la memoria está configurada integrada en la unidad de control o se presenta alternativamente como unidad externa. En la configuración integral de la memoria en la unidad de control la memoria puede controlarse directamente a través de una consola de mando de la envasadora, en la que en esta variante principalmente pueden actualizarse, reemplazarse y/o añadirse juegos de datos depositados en la memoria mediante la consola de mando. En particular como unidad externa la memoria podría estar conectada funcionalmente con varias envasadoras, pudiendo tener las unidades de control respectivas de las varias envasadoras acceso funcional a la memoria realizada como unidad externa. Esto es útil en particular cuando varias envasadoras trabajan en paralelo entre sí en una nave de producción, no siendo absolutamente necesario que las respectivas envasadoras estén equipadas en cada caso con una memoria propia. Podría concebirse también que las varias envasadoras accedan a diferentes juegos de datos de la memoria. A este respecto sería concebible que en las envasadoras se desarrollen diferentes procedimientos de fabricación.

Preferentemente la memoria puede conectarse funcionalmente con una red externa, pudiendo actualizarse y/o controlarse la memoria a través de la red externa. Podría concebirse también, por ejemplo, que un operador de la máquina desde su ordenador en el puesto de trabajo reprodujera juegos de datos a través de la red externa, a la que su ordenador está enlazado funcionalmente, en la memoria. Podría concebirse también que la red externa desde el fabricante de envasadoras se utilizara para controlar la memoria de la envasadora, aunque esta ya esté enlazada a la producción en el envasador de alimentos. Mediante estas variaciones pueden leerse datos discretos desde la memoria, por ejemplo, también mensajes de error, estados operativos, datos de producción y/o datos de servidor.

Preferentemente los equipos de medición respectivos comprenden al menos un sensor de fuerza, de presión, de recorrido, de temperatura, de infrarrojos, de ultrasonido, de inducción, de láser y/u otro sensor de humedad. Los sensores respectivos están montados en particular de manera integral en las unidades de trabajo para poder registrar de la manera más exacta posible los valores de procedimiento reales presentes en la misma. Preferentemente los sensores utilizados registran continuamente los valores de procedimiento reales respectivos durante el funcionamiento de la envasadora, de modo que, al alcanzar un valor de procedimiento deseado, la unidad de control puede reaccionar rápidamente para finalizar, dado el caso el procedimiento e iniciar un procedimiento siguiente a este.

Preferentemente al menos una de las unidades de trabajo comprende una parte inferior móvil y una parte superior que incluyen entremedias una cámara de moldeo o una cámara de sellado y comprenden en cada caso al menos una unidad de medición de presión. Con ello los cursos de presión dentro de la parte superior y parte inferior pueden monitorizarse durante el procedimiento de fabricación. La unidad de control puede llevar a cabo a este respecto dependiendo de los cursos de presión un control de la generación de presión. Asimismo, la unidad de control podría controlar dependiendo de los cursos de presión otros procedimientos dentro de la cámara de moldeo o de la cámara de sellado.

De acuerdo con una forma de realización una de las unidades de trabajo de la envasadora está configurada como estación de moldeo que comprende al menos una placa de calentamiento. Esta sirve para calentar una sección de lámina guiada hacia el interior de la estación de moldeo, para que esta pueda conformarse a continuación adecuadamente. Es ventajoso cuando una función de la placa de calentamiento puede controlarse basándose en los valores de presión registrados dentro de la estación de moldeo, en particular cuando un tiempo de calentamiento de la placa de calentamiento puede consultarse dependiendo de un nivel de presión alcanzado dentro de la estación de moldeo.

De acuerdo con una variante, la estación de moldeo comprende una cámara de calentamiento y una cámara de moldeo, que están configuradas de manera independiente una de otra espacialmente. La cámara de calentamiento sirve a este respecto como precalentamiento y comprende preferentemente una placa de calentamiento inferior y una superior, entre las cuales puede sujetarse una sección de lámina. Para generar una fuerza de sujeción especialmente grande, por encima de la placa de calentamiento superior puede estar dispuesto un generador de presión, en particular una membrana inflable, que puede presionar la placa de calentamiento superior hacia abajo.

Puede concebirse también que una de las unidades de trabajo esté configurada como estación de sellado. Esta puede estar equipada opcionalmente con una unidad de adición de gas, con el fin de crear para el producto que va a sellarse una atmósfera deseada.

De manera más preferente el valor de procedimiento real es una presión registrada en la unidad de trabajo, estando la unidad de control configurada para finalizar o comenzar al menos un procedimiento de trabajo en una de las unidades de trabajo o en al menos otra, cuando la presión registrada ha alcanzado un nivel de presión predeterminado. El procedimiento de trabajo puede ser, por ejemplo, una operación de calentamiento y/o enfriamiento que se desarrolla acuerdo con un tiempo de calentamiento y/o enfriamiento presente en la memoria.

La invención también se refiere a un procedimiento para el control autónomo de una secuencia de programa de un procedimiento en diferentes unidades de trabajo de una envasadora. De acuerdo con la secuencia de programa, se lleva a cabo un procedimiento y/o varios adaptados funcionalmente unos a otros durante el funcionamiento de la envasadora en las respectivas unidades de trabajo, registrándose en las respectivas unidades de trabajo valores de procedimiento reales y transmitiéndose a una unidad de control de la envasadora, comparando la unidad de control los valores de procedimiento reales transmitidos a ella con valores de procedimiento deseados correspondientes y, como resultado de ello, produciendo la secuencia de programa respectiva para las unidades de trabajo en sí mismas y/o con respecto a las unidades de trabajo respectivas adaptadas unas a otras con control autónomo y, basándose en esto, coordinando el funcionamiento de la envasadora.

El funcionamiento de la envasadora depende, por tanto, de los valores de procedimiento reales en las correspondientes unidades de trabajo. Teniendo en cuenta valores de procedimiento deseados para el producto que va a fabricarse puede determinarse partiendo de los valores de procedimiento reales registrados por medio de la unidad de control si el correspondiente procedimiento puede seguir desarrollándose o interrumpirse en una unidad de trabajo y, dado el caso, puede iniciarse un procedimiento siguiente. El control autónomo de la envasadora depende, por lo tanto, por un lado, del sistema de sensores previsto integralmente en las respectivas unidades de trabajo y, por otro lado, de la función de control de retroalimentación teniendo en cuenta valores de procedimiento deseados, pudiendo facilitarse valores de procedimiento deseados a la unidad de control en particular desde una memoria conectada con la unidad de control.

Sobre la base del procedimiento de acuerdo con la invención, las correspondientes secuencias de programa de los procedimientos realizados en las unidades de trabajo pueden adaptarse durante el funcionamiento con respecto a los valores de procedimiento reales medidos en ellas. La sucesión de los procedimientos ya no está controlada por tiempos de manera rígida, sino con control autónomo como función de valores de procedimiento reales medidos y alcanzados.

El inicio de un procedimiento en una unidad de trabajo depende, por tanto, fundamentalmente de qué valores de procedimiento reales se miden en el procedimiento precedente en el procedimiento de fabricación y/o de al menos una unidad de trabajo que se desarrolla al menos parcialmente al mismo tiempo. Preferentemente el procedimiento se inicia en una unidad de trabajo cuando, en un procedimiento precedente en el procedimiento de fabricación de la o al menos otra unidad de trabajo el o los valores de procedimiento reales registrados se corresponden con los valores de procedimiento deseados predeterminados. Naturalmente puede ser también que los respectivos procedimientos se desarrollen en cuanto al tiempo solapados, en cierta manera en paralelo entre sí o a través de un intervalo en el tiempo separados unos de otros. Por lo tanto, podría ser que el procedimiento de una unidad de trabajo se inicie ya entonces cuando uno o varios parámetros de procedimiento reales determinados no hayan alcanzado todavía los parámetros de procedimiento deseados en el procedimiento precedente a esta unidad de trabajo. Esto puede llevar en particular a evitar tiempos muertos, por lo que los tiempos de ciclo pueden acortarse. En el caso de procedimientos distanciados en el tiempo unos de otros, que se desarrollan consecutivamente, sería posible que, al alcanzar un parámetro de procedimiento deseado en un procedimiento de una unidad de trabajo, el siguiente procedimiento se inicie solo entonces cuando entre medias exista un intervalo de tiempo predeterminado.

Los respectivos procedimientos en las unidades de trabajo pueden optimizarse por lo tanto mediante sistema de

sensores y control de retroalimentación incluso en su desarrollo, sirviendo las respectivas secuencias de programa optimizadas de los procedimientos también para los otros procedimientos del procedimiento para la optimización, de modo que toda la secuencia de programa del procedimiento de la envasadora pueda optimizarse dependiendo de los respectivos procedimientos entre sí.

- 5 Mediante las figuras descritas a continuación se explican formas de realización de la invención. Muestran:
- la Figura 1 una representación esquemática general de una envasadora con control de procedimientos,
 - la Figura 2 una termoformadora de acuerdo con una forma de realización de la invención,
 - la Figura 3 una termoselladora de acuerdo con una forma de realización de la invención,
 - la Figura 4a una estación de moldeo de acuerdo con una forma de realización de la invención,
 - la Figura 4b un diagrama operacional para la estación de moldeo de la figura 4a,
 - la Figura 5a una estación de moldeo de acuerdo con otra forma de realización de la invención,
 - la Figura 5b un diagrama operacional para la estación de moldeo de la figura 5a,
 - la Figura 6a una estación de sellado de acuerdo con una forma de realización de la invención,
 - la Figura 6b un diagrama operacional para la estación de sellado de la figura 6a,
 - la Figura 7a una estación de moldeo conocida,
 - la Figura 7b un diagrama operacional controlado por tiempo para la estación de moldeo de la figura 7a y
 - la Figura 8 una representación gráfica de un curso de presión, así como de un correspondiente contenido de humedad de un producto seco y uno húmedo dentro de una estación de sellado,
 - la Figura 9a una representación esquemática de un parte inferior de herramienta de sellado con sensor de humedad y
 - la Figura 9b otra representación esquemática de una parte inferior de herramienta de sellado con sensor de humedad.

10 La figura 1 muestra en representación esquemática una envasadora 1 de acuerdo con la invención. Para el control del procedimiento de fabricación la envasadora 1 contiene una unidad de control 2. Además, la envasadora 1 dispone de múltiples unidades de trabajo 3, que están conectadas en cada caso mediante una conexión funcional 4 con la unidad de control 2. Las unidades de trabajo 3 son estaciones de trabajo que están configuradas para diferentes procedimientos, para fabricar mediante los mismos el producto deseado. Durante el procedimiento de fabricación, las respectivas unidades de trabajo 3 funcionan de manera coordinada entre sí. A este respecto, las respectivas unidades de trabajo 3 pueden funcionar en cuanto al tiempo tanto de manera consecutiva y/o en cierto modo en paralelo entre sí, es decir, solapándose entre sí.

15 La envasadora 1 contiene de acuerdo con la figura 1 múltiples equipos de medición 5 que están montados en cada caso en las unidades de trabajo 3. Los equipos de medición 5 están configurados para registrar valores de procedimiento reales I en las respectivas unidades de trabajo 3. Adicionalmente, la figura 1 muestra que los respectivos equipos de medición 5 están conectados a través de una conexión funcional 6 adicional con la unidad de control 2. A través de la conexión funcional 6 adicional, los equipos de medición 5 pueden transmitir los valores de procedimiento reales I registrados a la unidad de control 2. Por lo tanto, las respectivas estaciones de procedimiento actuales de las unidades de trabajo 3 durante el procedimiento de fabricación pueden monitorizarse mediante los equipos de medición 5 empleados.

20 La figura 1 muestra también que la unidad de control 2 está conectada con una memoria 7. De acuerdo con la figura 1, la memoria 7 está configurada como parte de la envasadora 1, pudiendo estar conectada asimismo adecuadamente como unidad externa con la unidad de control 2 de la envasadora 1. La memoria 7, que presenta también una base de datos, está configurada para poner a disposición valores de procedimiento deseados S. Los valores de procedimiento deseados S dependen en particular de datos específicos del producto que va a fabricarse. Por ejemplo, podrían producirse los valores de procedimiento deseados S en cuanto a un grosor de lámina, un tipo de lámina, una superficie de sellado, una presión de sellado, un vacío final que va a evacuarse y/o un producto que va a envasarse. Para cada producto que va a fabricarse, que se compone esencialmente del producto que va a envasarse, así como del envase para ello, puede facilitarse por consiguiente diferentes valores de procedimiento deseados S desde la memoria 7.

25 De acuerdo con la figura 1, la unidad de control 2 tiene acceso a los valores de procedimiento deseados S desde la memoria 7 a través de una conexión de datos 8. En particular la conexión de datos 8 está configurada para un tráfico

de datos bidireccional entre la unidad de control 2 y la memoria 7.

Además, la figura 1 muestra que la unidad de control 2 está configurada para, mediante una comparación V de los valores de procedimiento reales I transmitidos a esta desde los equipos de medición 5 respectivos con los valores de procedimiento deseados S correspondientes desde la memoria 7 conectada con esta, generar una secuencia de programa P para las respectivas unidades de trabajo 3. La secuencia de programa P de las respectivas unidades de trabajo 3 está prevista para actores A configurados en las unidades de trabajo 3. Los actores A en las respectivas unidades de trabajo 3 en el producto que va a fabricarse ejecutan una forma de trabajo especial, por ejemplo, transporte, trabajo de moldeado y/o adición de gas.

Basándose en los valores de procedimiento reales registrados (recorrido, presión, vacío, temperatura, etc.), así como la comparación de estos con los valores de procedimiento deseados S desde la memoria 7, la unidad de control 2 de acuerdo con la invención inicia una retroalimentación funcional, para coordinar los actores A previstos en las respectivas unidades de trabajo 3 con un control autónomo de acuerdo con la secuencia de programa P producida por ella. A este respecto, la unidad de control 2 está configurada para controlar las secuencias de programa P respectivas para los actores respectivos A de las unidades de trabajo 3 mismas y/o las secuencias de programa P respectivas de manera coordinada entre sí con control autónomo, con el fin de garantizar un desarrollo operativo sin dificultades y económico de la envasadora 1.

En particular la unidad de control 2 de acuerdo con una forma de realización de la invención puede estar configurada para controlar la secuencia de programa P al menos de una unidad de trabajo 3 dependiendo del progreso de otra secuencia de programa al menos de otra unidad de trabajo 3. A este respecto, la unidad de control 2 podría encargarse de que la secuencia de programa P al menos de una unidad de trabajo 3 se inicie cuando en al menos otra unidad de trabajo 3 se registre un valor de procedimiento real I predeterminado. Las secuencias de programa respectivas P pueden coordinarse por consiguiente adaptadas entre sí adecuadamente, dependiendo su función de los respectivos valores de procedimiento reales registrados en las unidades de trabajo 3, así como de la retroalimentación funcional a las mismas. La envasadora 1 de acuerdo con la invención está configurada por consiguiente para coordinar las respectivas secuencias de programa ejecutadas en la misma con un control autónomo, realizándose esto en particular en tiempo real, sin que para ello el operador de la máquina tenga que ajustar valores o secuencias especiales en la envasadora.

Además, la figura 1 muestra que la memoria 7 contiene un sistema de base de datos 9 que preferentemente está equipado con una base de datos 10, así como con una unidad de administración de base de datos 11. En la base de datos 10 para los respectivos productos que van a fabricarse pueden estar depositados determinados juegos de datos, siendo estos a este respecto en particular los respectivos valores de procedimiento deseados. Podría ser asimismo conveniente que en la base de datos 10 estén depositadas propiedades de producto especiales, sobre cuya base la unidad de administración de base de datos 11 deduzca los valores de procedimiento deseados S.

La figura 1 muestra también que la unidad de control 2 puede estar conectada funcionalmente a través de una conexión de datos 12 inalámbrica con una red externa 13. La red externa 13 puede ser una red de ordenador desde la cual pueden controlarse la unidad de control 2. Además, la unidad de control 2 puede estar configurada para controlarse desde la red externa 13, así como basándose en esto controlar la memoria 7, por ejemplo, para actualizar o complementar los juegos de datos depositados en la base de datos 10. Opcionalmente, el control de la memoria 7, en particular de la base de datos 10 contenida en ella, sería posible a través de la unidad de control 2 también mediante una consola de mando 14 prevista directamente en la envasadora 15.

En la figura 2 la envasadora 1 está configurada como termoformadora 15. La termoformadora 15 presenta una estación de moldeo 16, una estación de sellado 17, una estación de corte transversal 18 así como una estación de corte longitudinal 19, que están dispuestos en este orden en una dirección de trabajo R en un bastidor de máquina 20. En el lado de entrada en el bastidor de máquina 20 se encuentra un rollo de alimentación 21, desde el cual se extrae lámina continua 22. En la zona de la estación de sellado 17, está previsto un almacenamiento de material 23, desde el cual se extrae una lámina de cobertura 24. En el lado de salida en la termoformadora 15, está previsto un equipo de expulsión 25 en forma de una cinta transportadora con la que se transporta envases 26 individuales terminados. Además, la termoformadora 1 presenta un equipo de avance de lámina 27 representado esquemáticamente, que agarra la lámina continua 22 y la sigue transportando por cada ciclo de trabajo principal en la dirección de trabajo R. El equipo de avance de lámina 27 está realizado, por ejemplo, como una cadena de transporte en una cara o en ambas caras en la lámina continua 22. Además, la figura 2 muestra un lector RFID 70, 70', que está configurado para el registro de información de una etiqueta RFID no mostrada, que está sujeta en la lámina inferior 22 o la lámina de cobertura 24. Las informaciones leídas son en particular especificaciones de lámina.

El principio inventivo, que se ha descrito anteriormente en relación con la envasadora 1 de la figura 1 representada en general, puede aplicarse en la termoformadora 15 de acuerdo con la figura 2. Sin limitarse a la misma, en la termoformadora 15 de la figura 2 en particular la estación de moldeo 16, así como la estación de sellado 17, se consideran como unidades de trabajo 3 controladas funcionalmente, como se han descrito en relación con la envasadora 1 de la figura 1 representada en general.

La estación de moldeo 16 es especialmente adecuada para un control de procedimientos de acuerdo con la invención.

- 5 Esto se explica con más detalle a continuación mediante diferentes formas de realización acuerdo con las figuras 4a, 4b, 5a y 5b. Adicionalmente, a continuación, con relación a la figura 6 se describe cómo puede aplicarse el principio inventivo en la estación de sellado 17. La estación de sellado 17 en sí misma podría comprender múltiples unidades de trabajo 3, por ejemplo, una herramienta de sellado, una herramienta de adición de gas, una herramienta de evacuación y/o un medio de transporte previsto para ello de manera independiente, que se desarrollan en cada caso de acuerdo con secuencias de programa de control autónomo por sí mismas y/o coordinadas entre sí. Una estación de sellado de acuerdo con la invención se explica más tarde con relación a las figuras 6a y 6b.
- 10 De acuerdo con la presente invención, por lo tanto, los procedimientos llevados a cabo en la termoformadora 15 ya no se controlan en primer lugar por tiempos en las respectivas unidades de trabajo 3, sino más bien con control autónomo, orientadas al procedimiento como función de los valores de procedimiento reales l medidos y alcanzados en él.
- De acuerdo con la figura 3, la envasadora 1 de acuerdo con la invención está configurada como termoselladora 28. El principio inventivo descrito previamente en relación con la figura 1 de la envasadora con control autónomo 1 puede aplicarse también a la termoselladora 28.
- 15 La figura 4a muestra la estación de moldeo 16 de acuerdo con una variante de realización. El modo de procedimiento de la estación de moldeo 16 mostrada en la figura 4a se reproduce en la figura 4b.
- La estación de moldeo 16 de la figura 4a comprende una parte inferior 32 y una parte superior 33. Entre la parte inferior 32 y la parte superior 33 está configurada una cámara de moldeo 34 para configurar cavidades de envasado M. La parte inferior 32 está conectada con un mecanismo de elevación 35 que aloja la parte inferior 32 de manera ajustable en altura con respecto a la parte superior 33. En la parte inferior 32 están previstas una válvula de presión 36 inferior y una válvula de (aireación) purga 37. En la parte superior 33 están previstas una válvula de presión 38 y una válvula de (aireación) purga 39.
- 20 La figura 4a muestra también que en la parte inferior 32 como equipo de medición 5 están previstos un manómetro inferior 40 y en la parte superior 33 un manómetro 41 superior. El manómetro inferior y superior 40, 41 están conectados funcionalmente con la unidad de control 2 de la envasadora 1.
- 25 Además, de acuerdo con la figura 4a una placa de calentamiento 42 está dispuesta dentro de la cámara de moldeo 34. Por debajo de la placa de calentamiento 42 está colocada una sección de lámina 43, que está sujeta entre la parte inferior 32 y la parte superior 33. En la cámara de moldeo 34 se calienta inicialmente la sección de lámina 43 mediante la placa de calentamiento 42 y, a continuación, mediante generación de presión y/o generación de vacío adecuadas dentro de la cámara de moldeo 34, se lleva a una forma deseada para producir las cavidades de envasado M. Esto se describe con más exactitud mediante la figura 4b.
- 30 La figura 4b muestra un diagrama operacional 44 para el modo de procedimiento con control de procedimiento de acuerdo con la invención de la estación de moldeo 16 reproducida en la figura 4a. El diagrama operacional 44 muestra procedimientos principales H en disposición vertical, tiempos de procedimiento Z, un desarrollo de control de válvula VS y evoluciones de presión D que se desarrollan en la estación de moldeo 16 para producir cavidades de envasado M con control de procedimientos entre sí. En la disposición horizontal, el diagrama operacional 44 está dividido en el tiempo en bloques de procedimiento I a IV.
- 35 En el bloque de procedimiento I, la estación de moldeo 16 incluye la sección de lámina 43 entre la parte inferior 32 y la parte superior 33. El mecanismo de elevación 35 desplaza para ello la parte inferior 32 con respecto a la parte superior 33 desde una posición abierta a una posición cerrada (etapa a). La válvula de purga 37 se lleva a una posición cerrada (etapa b).
- 40 En el bloque de procedimiento II la estación de moldeo 16 está cerrada. El bloque de procedimiento II comprende el calentamiento de la sección de lámina 43 inmovilizada para moldear esta a continuación de manera más sencilla. En la parte inferior 32 inicialmente se genera una presión, por lo que la sección de lámina 43 se presiona contra la placa de calentamiento 42 (etapa c). La subida de presión en la parte inferior 32 se monitoriza a este respecto mediante el manómetro inferior 40 (etapa d).
- 45 Adicionalmente, en el bloque de procedimiento II se interrumpe la alimentación de presión en la parte inferior 32 (etapa e) y se inicia un calentamiento de la placa de calentamiento 43 de acuerdo con un tiempo de calentamiento (etapa f), cuando la presión en la parte inferior 32 ha alcanzado un valor deseado (valor de procedimiento deseado). La sección de lámina 43 ahora está en contacto sin pliegues con el lado inferior de la placa de calentamiento 42 y puede calentarse rápidamente. A este respecto, el nivel de presión en la parte inferior 32 se mantiene durante el tiempo de calentamiento.
- 50 Al final del bloque de procedimiento II o al comienzo del bloque de procedimiento III, es decir, una vez transcurrido el tiempo de calentamiento, se abre la válvula de purga inferior 37 (etapa g). Además, la válvula de presión superior 28 se abre (etapa h) y se cierra la válvula de purga superior 39 (etapa i). En el bloque de procedimiento III, se moldea ahora la sección de lámina 43 calentada. A este respecto, la sección de lámina 43 en la parte inferior 32 se presiona y configura una cavidad de envasado M.
- 55

En el bloque de procedimiento III se monitoriza la subida de presión generada en la parte superior 33 (etapa k). Mientras que la presión en la parte inferior 32 baja (etapa j), la presión en la parte superior 33 aumenta hasta un valor umbral (valor de procedimiento deseado) (etapa k). Al alcanzar la presión umbral en la parte superior 33, la generación de presión en la parte superior 33 se interrumpe (etapa l) y se inicia un tiempo de estabilización (tiempo de enfriamiento) (etapa m). Durante el tiempo de estabilización, el nivel de presión en la parte superior 33 se mantiene para que la cavidad de envasado M mantenga su forma. Al final del tiempo de estabilización, la operación de moldeo finaliza de acuerdo con el bloque de procedimiento III. La cavidad de envasado M está endurecida ahora.

Al comienzo del bloque de procedimiento IV, la válvula de purga 39 superior se abre (etapa n). Por ello el nivel de presión en la parte superior 33 baja. A partir de un valor umbral de presión predeterminado (valor de procedimiento deseado) en la parte superior 33, el mecanismo de elevación 35 abre la estación de moldeo 16 (etapa o). La cavidad de envasado M moldeada puede transportarse fuera de la cámara de moldeo 34, avanzando al mismo tiempo una nueva sección de lámina 43 que va a moldearse hacia la estación de moldeo 16.

En función del tipo de lámina y/o tipo de herramienta empleados, los valores umbral de presión en el ejemplo descrito anteriormente, mencionados en los bloques de procedimiento II y III, pueden variar. La unidad de control 2 está configurada preferentemente para generar los valores umbral de presión como valores de procedimiento deseados automáticamente desde la memoria 7, en particular mediante la base de datos 10. Adicionalmente, la unidad de control puede variar el tiempo de calentamiento y de estabilización (etapas f y m) al menos en cuanto al material de lámina y/o el tipo de herramienta.

La figura 5a muestra la estación de moldeo 16 de acuerdo con otra variante de realización. El modo de procedimiento de la estación de moldeo 16 mostrada en la figura 5a se reproduce en la figura 5b.

La estación de moldeo 16 de la figura 5a comprende una cámara de calentamiento 45 independiente que se hace funcionar como precalentamiento. La cámara de calentamiento 45 está dispuesta, vista en la dirección de procedimiento, antes de la cámara de moldeo 34. Dentro de la cámara de calentamiento 45 están previstas una placa de calentamiento inferior y una superior 46, 47. Entre estas, está la sección de lámina 43 que va a calentarse. Por encima de la placa de calentamiento 47 superior, está dispuesto un generador de presión 48, en particular una membrana inflable, que en el estado inflado presiona la placa de calentamiento 47 superior contra la placa de calentamiento inferior 46.

Adicionalmente, la cámara de calentamiento 45 y la cámara de moldeo 34 están equipadas en cada caso con válvulas de presión y de purga inferiores y superiores 36, 36', 37, 37', 38, 38', 39, 39'. Las presiones aplicadas en la cámara de calentamiento 45 y la cámara de moldeo 34 se registran en cada caso mediante manómetros inferior y superior 40, 40', 41, 41'. Una presión aplicada en el generador de presión 48 se averigua mediante un medidor de generador de presión 49.

La figura 5a muestra que la cámara de calentamiento 45, así como la cámara de moldeo 34 pueden abrirse o cerrarse al mismo tiempo, cuando la parte inferior 32 se desplaza mediante el mecanismo de elevación 35. Podría concebirse también configurar la parte inferior 32 en dos partes, pudiendo desplazarse las respectivas partes de la parte inferior 32 de manera independiente una de otra mediante mecanismos de elevación 35 previstos expresamente para ello.

La figura 5b muestra un diagrama operacional para la estación de moldeo 16 reproducida en la figura 5a. En la realización de doble cámara de la estación de moldeo 16, el calentamiento, así como el moldeo se desarrollan paralelamente en el tiempo. Los procedimientos de los bloques de procedimiento II y III, por lo tanto, no se desarrollan sucesivamente en el tiempo. No obstante, para una mejor comprensión, a continuación, se describen el calentamiento y el moldeo de manera independiente.

El diagrama operacional 44' muestra procedimientos de trabajo en un bloque de función de calentamiento HB, que se desarrollan en la cámara de calentamiento 45, y en un bloque de función de moldeo FB, que se desarrollan en la cámara de moldeo 34.

Inicialmente en el bloque de procedimiento I la estación de moldeo 16 se cierra (etapa a'). El mecanismo de elevación 35 eleva a este respecto la parte inferior 32, por lo que la cámara de calentamiento 45 y la cámara de moldeo 34 se cierran. El bloque funcional de calentamiento HB muestra que la válvula de purga 37 inferior está cerrada (etapa b'). Además, el bloque de función de calentamiento HB muestra que mediante la válvula de presión inferior 36 se genera un vacío en la cámara de calentamiento 45 en la parte inferior 32, para arrastrar la sección de lámina 43 en la placa de calentamiento 46 inferior (etapa c'). Asimismo, se aplica una presión en la parte superior 33 de la cámara de calentamiento 45, que, sin embargo, es opcional. Para ello, la válvula de presión 38 se abre (etapa d'). Adicionalmente, el generador de presión 48 se presiona sobre la placa de calentamiento superior 47, por lo que la sección de lámina 43 se sujeta de manera fija entre la placa de calentamiento inferior y superior 46, 47 (etapa e'). En particular a este respecto, para la generación de presión precisa en la parte superior 33 de la cámara de calentamiento 45, se emplean válvulas de regulación proporcional.

El bloque de función de calentamiento HB muestra también que una reacción de presión dentro de la cámara de calentamiento 45 se inicia con un retraso en el tiempo con respecto a los procedimientos de conmutación en las válvulas de presión (etapa c' y d') (tiempo muerto). Esto se considera en el procedimiento de control de la estación de

moldeo 16. Mediante una relación de tiempo muerto de este tipo, los procedimientos de conmutación de válvula (etapa c' y d') ya pueden controlarse prematuramente, por ejemplo, 100ms, cuando la estación de moldeo 16 todavía no se encuentra en la posición cerrada (véase etapa a'). Esto sucede, por ejemplo, mediante una unidad de medición de recorrido para el mecanismo de elevación 35, emitiendo la unidad de medición de recorrido a partir de un determinado recorrido de cierre del mecanismo de elevación 35 una señal a la unidad de control, para que esta controle de manera prematura las válvulas correspondientes.

En el bloque de función de calentamiento HB, se monitorizan al comienzo las presiones respectivas en la cámara de calentamiento 45. Tan pronto como en la parte inferior 32 se registre mediante el manómetro 40 un nivel de presión predeterminado (etapa f'), la unidad de control 2 pone en marcha una operación de calentamiento en la placa de calentamiento inferior 46 (etapa g'). Las presiones en la parte superior 33 pueden regularse discrecionalmente durante la operación de calentamiento. En particular las presiones en la parte superior 33 a partir del alcance de una presión predeterminada dentro de la parte superior 33 y/o dentro del generador de presión 48 se bajan a un nivel de presión predeterminado (etapas h' y i').

Además, se muestra que el vacío en la parte inferior 32 y la presión en la parte superior 33 sube casi al mismo tiempo (etapa f' y j'). La presión aplicada adicionalmente mediante el generador de presión 48 aumenta con retraso (etapa k'), solo después de que el nivel de presión en la parte superior 33 y/o el volumen de vacío en la parte inferior 32 hayan adoptado en cada caso un valor predeterminado.

En el bloque de función de moldeo FB, la válvula de presión inferior y/o superior 36', 38' como la válvula de presión inferior y/o superior 36, 38 de la cámara de calentamiento 45 se controlan de manera prematura de acuerdo con la regulación de tiempo, por ejemplo, 100ms antes de que la estación de moldeo 16 se haya cerrado, (etapa l' y m'). El aumento de presión en la parte superior 33 y/o la formación de vacío en la parte inferior 32 son vigilados por los manómetros 40', 41'. La válvula de purga 37' inferior permanece cerrada durante la operación de moldeo (etapa n').

A partir de una presión predeterminada en la parte superior 33 y/o vacío en la parte inferior 32, el tiempo de estabilización comienza a transcurrir (etapa o'). Esto puede ponerse en marcha en particular también durante el establecimiento de presión y/o de vacío (etapa p'). Durante el tiempo de estabilización, la cavidad de envasado M moldeada se enfría, por lo que se produce una estabilidad de moldeo.

La figura 5b muestra que el tiempo de calentamiento en la cámara de calentamiento 45 es más corto que el tiempo de estabilización en la cámara de moldeo 34. Sin embargo, la cámara de moldeo 34 se airea más pronto que la cámara de calentamiento 45 (etapas q' y r'). Mientras que la cámara de moldeo 34 con transcurso del tiempo de estabilización inicia inmediatamente una aireación (etapa q'), las válvulas respectivas 36, 37, 38, 39 de la cámara de calentamiento 45 se airean solo cuando la presión y/o el vacío en la cámara de moldeo 34 está eliminada (etapa s'). Con un cierto retraso en el tiempo entonces también las presiones en la cámara de calentamiento 45 se reducen (etapa t').

Tan pronto como el nivel de presión en la cámara de moldeo 34 y en la cámara de calentamiento 45 han alcanzado o no han alcanzado un valor predeterminado, el mecanismo de elevación 35 se desplaza hacia abajo y se abre la estación de moldeo 16 (etapa u'). De acuerdo con la figura 5b, la estación de moldeo 34 tendría que poder abrirse ya en un momento anterior (etapa s'). Por lo tanto, podría concebirse también emplear mecanismos de elevación 35 que funcionen de manera independiente en la cámara de calentamiento 45 y en la cámara de moldeo 34. Por ello pueden reducirse tiempos de espera (etapa v'). Como alternativa, la unidad de control 2 podría adaptar la aireación de las válvulas respectivas en la cámara de calentamiento 45 y en la cámara de moldeo 34 unas a otras en el tiempo de tal modo que dentro de la cámara de calentamiento 45 y la cámara de moldeo 34 se ajuste en el mejor caso al mismo tiempo un nivel de presión predeterminado para abrir la estación de moldeo 16. En el caso de la figura 5b podría iniciarse más pronto, por ejemplo, la aireación de la cámara de calentamiento 45 (etapa r') para acercar la reducción de presión (etapas t' y s') en el tiempo.

La figura 6a muestra la estación de sellado 17 de la figura 2 en representación ampliada. El principio funcional con control de procedimientos de acuerdo con la invención puede aplicarse también a esta estación de sellado 17.

En una variante adicional no representada al detalle, está previsto un punzón de moldeo para la cámara de moldeo 34. De acuerdo con el estado de la técnica, el movimiento de punzón se inicia hacia abajo y se inicia con control de tiempo con algo de retraso respecto al procedimiento de moldeo. En la variante de acuerdo con la invención el movimiento de punzón se inicia, y también el procedimiento de moldeo, tan pronto como el punzón de moldeo haya alcanzado una posición predeterminada.

En la figura 6a, la estación de sellado 17 comprende una parte inferior de sellado 49 y una parte superior de sellado 50. La parte inferior de sellado 49 puede ajustarse en altura mediante un mecanismo de elevación 51. Entre la parte inferior de sellado 49 y la parte superior de sellado 50 está configurada una cámara de sellado 52. En la cámara de sellado, la lámina de cobertura 24 se sella sobre la cavidad de envasado M, para incluir en la misma un producto (alimento). Por encima de la lámina de cobertura 24, está colocada una placa de sellado 53. Además, dentro de la parte superior de sellado 50 está previsto un generador de presión 48, por ejemplo, una membrana inflable que puede utilizarse para presionar desde arriba la placa de sellado placa de sellado 53 con el fin de sellar la lámina de cobertura 24 sobre la cavidad de envasado M.

La parte inferior de sellado 49 comprende una unidad de válvula inferior 54 para generar un vacío y para airear la parte inferior de sellado 49. La parte superior de sellado 50 comprende una unidad de válvula superior 55 para generar un vacío y para airear la parte superior de sellado 50.

5 La parte superior de sellado 50 está configurada con un manómetro superior 56. La presión en el generador de presión 48 superior se mide mediante un medidor de generador de presión 57. La parte inferior de sellado 49 está equipada con un manómetro 58 inferior. Además, en la parte inferior de sellado 49 está configurado un generador de vacío 59 que puede generar un vacío en la cavidad de envasado M. Un medidor de vacío 60 mide la presión inferior generada en la cavidad de moldeo M. Para la adición de gas en la cavidad de envasado M con un gas de atmósfera discrecional, en la parte inferior de sellado 49 puede estar prevista una unidad de adición de gas 61.

10 La figura 6b muestra las relaciones funcionales en la estación de sellado 17 de la figura 6a. El procedimiento de sellado 44" se desarrolla a este respecto con control de procedimiento.

15 En primer lugar, en el bloque de procedimiento I de la figura 6b, la parte inferior de sellado 49 se mueve mediante el mecanismo de elevación 51 desde una posición abierta a una cerrada en la que la parte inferior de sellado 49 con la parte superior de sellado 50 bloquea la cavidad de envasado M y la lámina de cobertura 24 colocada por encima dentro de la cámara de sellado 52 (etapa a").

20 Antes de que la parte inferior de sellado 49 llegue a la posición cerrada, la unidad de válvula inferior 54 se controla para la evacuación de la parte inferior de sellado 49 (etapa b"). Sin embargo, con poco retraso, todavía antes de alcanzar una posición cerrada de la parte inferior de sellado 49, la unidad de válvula superior 55 se controla para la evacuación de la parte superior de sellado 50 (etapa c"). La anticipación en el tiempo para controlar las unidades de válvula 54, 55 sirve para eliminar tiempos muertos, que se suman desde el control hasta la reacción de válvula y adicionalmente hasta el establecimiento de presión o vacío real. Estos tiempos muertos ser determinados por la unidad de control 2 en un funcionamiento de prueba.

25 En el bloque de procedimiento I para el establecimiento de un vacío, tanto en la parte inferior de sellado 49 como en la parte superior de sellado 50, las unidades de válvula 54, 55 permanecen cerradas para una aireación (etapa d"). Con un cierto retardo en el tiempo al comienzo del bloque de procedimiento II en la parte inferior de sellado 49, así como en la parte superior de sellado 50, se establece un vacío. Mediante el vacío generado en la parte inferior de sellado 49, se fija inicialmente la cavidad de envasado M. El vacío en la parte superior de sellado 50 hace que la lámina de cobertura 24 esté orientada sin pliegues por encima de la cavidad de envasado M.

30 Además, las evoluciones de presión de vacío dentro de la parte inferior de sellado 49 y de la parte superior de sellado 50 se monitorizan (etapa z"). En el bloque de procedimiento II, en la parte inferior de sellado 49 y/o en la parte superior de sellado 50, se genera un vacío hasta que se registra un valor de vacío predeterminado en la parte inferior de sellado 49 y/o en la parte superior de sellado 50 (etapa e").

35 De acuerdo con la invención, está previsto un sensor de humedad (FS), no representado en el detalle en la figura 6a (véanse figuras 9a y 9b), para registrar el grado de humedad en el vacío para el producto. Puede suceder que no pueda alcanzarse un vacío final predeterminado, porque el producto genere demasiada humedad. En este caso, el control detecta esto y finaliza su etapa de procedimiento, aunque el vacío final, concretamente el valor de vacío predeterminado, no se ha alcanzado.

40 De acuerdo con la figura 6b, al final en el bloque de procedimiento II se alcanza una presión de vacío predeterminada en la parte superior de sellado 50 que pone en marcha un inflado del generador de presión 48, por lo que la placa de sellado 53 se presiona hacia abajo y la lámina de cobertura 24 se prensa sobre el borde de la cavidad de envasado M. A este respecto, en la zona de sellado se establece una presión de prensado (etapa f"). Esta presión de prensado mecánica puede medirse mediante al menos un sensor de fuerza 62 (véase la figura 6a), que está previsto en la parte inferior de sellado 49 y/o en el mecanismo de elevación 51 conectado en la misma. Alternativamente, también mediante un sensor de presión, puede determinarse la presión de una membrana que genera la fuerza de sellado.

45 Poco tiempo después, cuando la presión de prensado es igual a una presión de sellado máxima (etapa h") se pone en marcha un tiempo de sellado (etapa i"), mientras que la lámina de cobertura 24 se suelda con la cavidad de envasado M. El tiempo de sellado puede estar establecido en función de los materiales de envasado empleados y/o del tipo de herramienta de sellado empleado.

50 Durante el tiempo de sellado, con un retardo en el tiempo para airear la parte inferior de sellado 49, la parte superior de sellado también se airea (etapa j"). Como resultado desencadenante para ello, sirve en particular el retorno del vacío en la parte inferior de sellado 49 a un valor de vacío determinado (etapa k").

55 Hasta que haya transcurrido el tiempo de sellado en el bloque de procedimiento III, la placa de sellado 53 permanece presionada desde arriba. Tan pronto como el tiempo de sellado haya transcurrido, la placa de sellado 53 se eleva (etapa l"). Para ello la presión desde el generador de presión 48 se deja salir y se monitoriza (etapa m"), por lo que la placa de sellado 53 puede retroceder a una posición inicial. Tan pronto como la presión en el generador de presión 48 haya alcanzado un valor predeterminado, en el bloque de procedimiento IV la estación de sellado 17 puede abrirse (etapa n). La apertura de la estación de sellado 17 puede iniciarse ya cuando placa de sellado 53 todavía no ha

alcanzado por completo su posición inicial, es decir, cuando la presión en el generador de presión 48 no se ha eliminado por completo. El vacío en la parte inferior de sellado 49 y en la parte superior de sellado 50 está eliminado en este momento ya por completo mediante la aireación.

5 Las formas forma de realización descritas se apartan de un control basado en tiempos del proceso de fabricación en una envasadora. Preferentemente, ya no se toman en consideración secuencias de programa controladas por tiempos en el proceso de fabricación. Más bien la envasadora de acuerdo con la invención mediante la unidad de control 2 con control autónomo interviene en el procedimiento de fabricación basándose en parámetros de procedimiento registrados actuales, para coordinar con control autónomo las secuencias de programa P respectivas llevadas a cabo en las unidades de trabajo 3 en sí mismas y/o coordinadas entre sí. Esto lleva a un procedimiento de fabricación económico, siendo la envasadora 1 de acuerdo con la invención en particular adecuada por su alta disponibilidad para la fabricación de múltiples productos diferentes.

10 Como forma de realización adicional, es concebible que informaciones y/o especificaciones de materiales de desgaste, como la lámina continua 22 y la lámina de tapa 24, por ejemplo, se registren automáticamente mediante RFID y se procesen mediante el control. A este respecto, lectores RFID 70, 70' pueden leer una etiqueta RFID aplicada en el rollo de lámina.

15 Las herramientas de moldeo o de sellado pueden detectarse automáticamente preferentemente por cable o de manera inalámbrica mediante RFID, identificarse y/o las informaciones contenidas en la misma pueden leerse y transmitirse al control.

20 La figura 8 muestra en un primer diagrama D un curso de presión de un ciclo de trabajo DI con respecto a un producto seco, así como un subsiguiente curso de presión de otro ciclo de trabajo DII con respecto a un producto húmedo. El curso de presión se registra en la estación de sellado 17.

La figura 8 muestra en un segundo diagrama D' un contenido de humedad registrado correspondientemente al curso de presión en la estación de sellado 17 de los dos productos durante los ciclos de trabajo DI, DII.

25 En el primer y el segundo diagrama D, D', se muestran el curso de presión, así como el correspondiente contenido de presión de un procedimiento de evacuación Dia. En el diagrama I, se reduce la presión durante la evacuación del producto seco de una presión inicial P1 a una presión de vacío deseada P2. La humedad se reduce correspondientemente al curso de presión de una humedad inicial F1 a una humedad de vacío F2.

30 A continuación, de acuerdo con la figura 8, tiene lugar un procedimiento de gasificación DIb. A este respecto, aumenta la presión durante la gasificación del producto seco de una presión de vacío deseada P2 a una presión de gasificación deseada P3, que preferentemente se corresponde con la presión inicial P1. En el diagrama D', aumenta el contenido de humedad de la humedad de vacío F2 a una humedad de gasificación F3.

35 De acuerdo con la figura 8, a continuación del procedimiento de gasificación DIb, tiene lugar un procedimiento de sellado DIc. Mientras tanto, se mantiene la presión generada por el procedimiento de gasificación en el envase del producto que debe fabricarse. Mediante el calor alimentado al producto para el sellado, aumenta el contenido de humedad dentro del envase. Al final del procedimiento de sellado, queda dentro del envase una humedad residual F4, que preferentemente se corresponde con la humedad inicial F1. Con ello, finaliza el ciclo de trabajo DI en la estación de sellado 17 y un nuevo producto puede ser evacuado en la estación de sellado 17, así como gasificado y envasado sellado. Este procedimiento lo muestra el ciclo de trabajo DII.

40 Al contrario que en el anterior ciclo de trabajo DI, en el que se procesaba de manera deseada un producto seco, a la estación de sellado 17 se alimenta un producto húmedo en el ciclo de trabajo DII.

45 Durante una fase inicial DIIaa del procedimiento de evacuación DIIa, discurren los correspondientes valores de presión, así como los respectivos valores de humedad, de manera similar a los correspondientes valores de presión y respectivos valores de humedad al comienzo del procedimiento de evacuación Dia. También en este caso se extrae en primer lugar humedad del interior del envase, por medio de lo cual primeramente se reduce la humedad registrada. Durante la fase inicial DIIaa, por tanto, la tasa de variación de la humedad es negativa. Mientras que en el procedimiento de evacuación Dia del producto seco, la tasa de variación de la humedad se mantiene negativa hasta alcanzar la presión de vacío deseada P2, o es inferior o igual a cero, durante el procedimiento de evacuación DIIa, en el momento T cambia el signo de la tasa de variación de la humedad, siendo positiva la tasa de variación de la humedad a partir del momento T. Este cambio de signo indica el inicio de una fase de evaporación DIIab. Durante la fase de evaporación DIIab, la tasa de variación se mantiene positiva, lo que es un indicio de que el producto que debe envasarse se está evaporando, es decir, pierde humedad.

50 La figura 8 muestra también una línea de regresión R. La línea de regresión R se determina en la figura 8 sobre la base de valores de medición de la humedad durante el procedimiento de evacuación DIIa, en particular sobre la base de los valores de medición de la humedad dentro de la fase de evaporación DIIab, por medio de la unidad de control 2. La tasa de variación de la humedad puede definirse mediante el gradiente de las líneas de regresión R, que cambia durante el curso de la fase de evaporación DIIab. Además, la figura 8 muestra que en el procedimiento de evacuación DIIa ciertamente el curso de presión decrece, pero sin alcanzar la presión de vacío deseada P2. Esto se debe al

producto que pierde humedad durante la fase de evaporación Dllab.

5 La unidad de control 2 de la envasadora 1 está informada de los valores de medición descritos anteriormente de la presión y de la humedad y puede interrumpir el procedimiento de evacuación antes de alcanzar la presión de vacío deseada P2 cuando se inicia la fase de evaporación anteriormente descrita Dllab. La interrupción puede suceder, por ejemplo, inmediatamente a partir de un valor umbral predefinido para la tasa de variación de la humedad positiva. En la figura 8, la interrupción tiene lugar en el momento T'. En el momento T', aún no se ha alcanzado la presión de vacío deseada P2. Incluso con una continuación del procedimiento de evacuación Dlla, es improbable que se alcance la presión de vacío deseada P2. También es concebible que el procedimiento de evacuación concluya solo tras el transcurso de un tiempo de retardo adicional tras alcanzar la condición de interrupción (valor umbral). En la etapa que sigue al procedimiento de evacuación Dlla interrumpido del ciclo de trabajo DI, en un procedimiento de gasificación Dllb, el producto es aireado con una atmósfera deseada. El nivel de presión aumenta a este respecto a una presión de gasificación deseada que se corresponde, de acuerdo con la figura 8, a la presión inicial P1.

Al final del ciclo de trabajo DII, tiene lugar un procedimiento de sellado Dllc. Mientras tanto, se reduce la humedad a aproximadamente la humedad inicial F1.

15 El procedimiento explicado anteriormente en relación con la figura 8, que lleva a la interrupción del procedimiento de evacuación, se adecúa magníficamente para la aplicación a una envasadora controlada por procedimientos.

20 La figura 9a muestra la parte inferior de sellado 49 ya utilizada en la figura 6a en la estación de sellado 17 (en lo que sigue, también designada como: parte inferior de herramienta de sellado 49) en representación esquemática. La parte inferior de herramienta de sellado 49 comprende un conducto de evacuación EL configurada en ella integralmente, por medio de la cual puede generarse un vacío deseado dentro de la estación de sellado 17.

25 De acuerdo con la figura 9a, está dispuesto un sensor de humedad FS en una sección del conducto de evacuación EL en la que desembocan varias secciones del conducto de evacuación EL. En este lugar, en una zona tras el ensamblado de las secciones individuales que discurren por encima del conducto de evacuación EL, el sensor de humedad FS está posicionado cerca de la cámara de sellado y proporciona valores de medición exactos de la humedad.

Alternativamente, de acuerdo con la figura 9b, el sensor de humedad FS está dispuesto en un conducto de evacuación EL' guiado hacia la parte inferior de herramienta de sellado 49 entre una válvula V y una bomba de vacío VP. En este caso, el sensor de humedad FS se encuentra distanciado de la parte inferior de herramienta de sellado 49 de tal manera que tiende a ensuciarse menos.

30 La invención es magníficamente apropiada para el uso en una envasadora controlada por procedimientos, así como para un proceso de envasado controlado por procedimientos.

REIVINDICACIONES

1. Envasadora (1) que comprende una unidad de control (2), al menos un equipo de medición (5), así como varias unidades de trabajo (3) para diferentes procedimientos, estando conectada la unidad de control (2) con las unidades de trabajo (3), así como con el equipo de medición (5) de manera funcional,
- 5 estando configurado el equipo de medición (5) para registrar valores de procedimiento reales (I) en una de las correspondientes unidades de trabajo (3) y transmitirlos a la unidad de control (2) para vigilar un estado de procedimiento en la unidad de trabajo (3)
- estando configurada la unidad de control (2) para, mediante una comparación (V) de los valores de procedimiento reales (I) transmitidos a esta desde el equipo de medición (5) con valores de procedimiento deseados (S) correspondientes desde una memoria (7) conectada con esta, producir una secuencia de programa (P) para la respectiva unidad de trabajo (3) en sí misma y/o con respecto a las unidades de trabajo (3) con un control autónomo coordinadas entre sí, de acuerdo con la cual funcionan las correspondientes unidades de trabajo (3) en sí mismas y/o coordinadas entre sí,
- 10 estando configurada una de las unidades de trabajo (3) como estación de sellado (17),
- 15 **caracterizada porque** la estación de sellado (17) comprende al menos un sensor de humedad (FS) configurado como el equipo de medición (5), que está conectado funcionalmente con la unidad de control (2) y está configurado para, durante la secuencia de programa (P), registrar como magnitud de medición dependiente del tiempo una humedad dentro de la estación de sellado (17),
- comprendiendo la secuencia de programa (P) un procedimiento de evacuación, estando configurada la unidad de control (2) para, durante el procedimiento de evacuación de la estación de sellado (17), calcular una tasa de variación de la humedad, y
- 20 estando configurada la unidad de control (2) para interrumpir el procedimiento de evacuación realizado en la estación de sellado (17) tras alcanzar un valor de presión de vacío de referencia dentro de la estación de sellado (17) de inmediato o tras el transcurso de un tiempo de retardo predefinido cuando la tasa de variación de la humedad es igual o superior a un valor umbral predeterminado o cuando una diferencia de la tasa de variación menos el valor umbral ha cambiado de un valor negativo a un valor positivo y de nuevo a la inversa de un valor positivo a un valor negativo.
- 25
2. Envasadora según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para interrumpir el procedimiento de evacuación cuando la tasa de variación de la humedad es positiva y/o igual o superior a un valor umbral positivo predeterminado para la tasa de variación.
- 30
3. Envasadora según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para guardar una interrupción del procedimiento de evacuación como ciclo malo cuando no es admisible un valor de vacío de producto que no es el de referencia.
4. Envasadora según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para guardar una interrupción del procedimiento de evacuación como ciclo bueno cuando es admisible un valor de vacío de producto que no es el de referencia.
- 35
5. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la estación de sellado (17) comprende una parte inferior de herramienta de sellado (49), así como un conducto de evacuación (EL) configurado integralmente en ella, estando dispuesto el sensor de humedad (FS) en el conducto de evacuación (EL).
- 40
6. Envasadora según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el sensor de humedad (FS) está dispuesto en el conducto de evacuación (EL) en una sección en la que desembocan varias secciones del conducto de evacuación (EL).
7. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, **caracterizada porque** la estación de sellado (17) comprende una parte inferior de herramienta de sellado (49), así como un conducto de evacuación (EL') conectado con la parte inferior de herramienta de sellado (49), estando dispuesto el sensor de humedad (FS) en el conducto de evacuación (EL').
- 45
8. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la envasadora comprende otra memoria, por ejemplo, una memoria cíclica, estando configurada la unidad de control (2) para a intervalos, en particular en un intervalo con una duración de 1 a 50 milisegundos, guardar en la otra memoria valores de medición dependientes del tiempo registrados en la estación de sellado (17).
- 50
9. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para calcular sobre la base de varios valores de medición absolutos de la humedad una línea de regresión que determina la tasa de variación de la humedad.
10. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está

configurada para tomar en consideración como función de filtro y condición para la interrupción del procedimiento de evacuación un intervalo de tiempo de medición de 4 a 500 milisegundos dentro del cual la tasa de variación de la humedad es exclusivamente positiva.

5 11. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para emitir un aviso de error cuando la unidad de control (2) durante el procedimiento de evacuación no puede establecer una tasa positiva de variación de la humedad y no se puede alcanzar el valor de referencia de presión de vacío dentro de la estación de sellado (17).

10 12. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la secuencia de programa (P) comprende un procedimiento de gasificación, estando configurada la unidad de control (2) para iniciar el procedimiento de gasificación cuando ha concluido el procedimiento de evacuación.

15 13. Procedimiento para el control autónomo de una secuencia de programa (P) de un procedimiento en diferentes unidades de trabajo (3) de una envasadora (1), llevándose a cabo según la secuencia de programa (P) un procedimiento y/o según la secuencia de programa (P) varios procedimientos coordinados funcionalmente entre sí durante el funcionamiento de la envasadora (1) en las respectivas unidades de trabajo (3), registrándose en al menos una de la respectivas unidades de trabajo (3) valores de procedimiento reales (I) y derivándose a una unidad de control (2) de la envasadora (1), comparando la unidad de control (2) los valores de procedimiento reales (I) transmitidos a ella con valores de procedimiento deseados (S) correspondientes y, como resultado de ello, produciendo la secuencia de programa (P) respectiva para las unidades de trabajo (3) en sí mismas y/o con respecto a las unidades de trabajo (3) respectivas coordinadas entre sí con control autónomo y, sobre la base de ello, coordinando el funcionamiento (1) de la envasadora,

caracterizado porque,

25 en una unidad de trabajo (3) configurada como estación de sellado (17) de la envasadora (1), al menos un sensor de humedad (FS) configurado como equipo de medición (5), que está conectado funcionalmente con la unidad de control (2), registra durante la secuencia de programa (P) como magnitud de medición dependiente del tiempo una humedad dentro de la estación de sellado (17),

calculando la unidad de control (2) durante la secuencia de programa (P) en la estación de sellado (17) al menos por secciones una tasa de variación de la humedad, e

30 interrumpiendo la unidad de control (2) el procedimiento de evacuación realizado en la estación de sellado (17) tras alcanzar un valor de presión de vacío de referencia dentro de la estación de sellado (17) de inmediato o tras el transcurso de un tiempo de retardo predefinido cuando la tasa de variación de la humedad es igual o superior a un valor umbral predeterminado o cuando una diferencia de la tasa de variación menos el valor umbral cambia de un valor negativo a un valor positivo y de nuevo a la inversa de un valor positivo a un valor negativo.

35 14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la unidad de control (2) interrumpe el procedimiento de evacuación cuando la tasa de variación de la humedad es positiva y/o igual o superior a un valor umbral positivo predeterminado para la tasa de variación.

15. Procedimiento según la reivindicación 13 o 14, **caracterizada porque** la unidad de control (2) calcula, sobre la base de varios valores de medición absolutos de la humedad, una línea de regresión que determina la tasa de variación de la humedad.

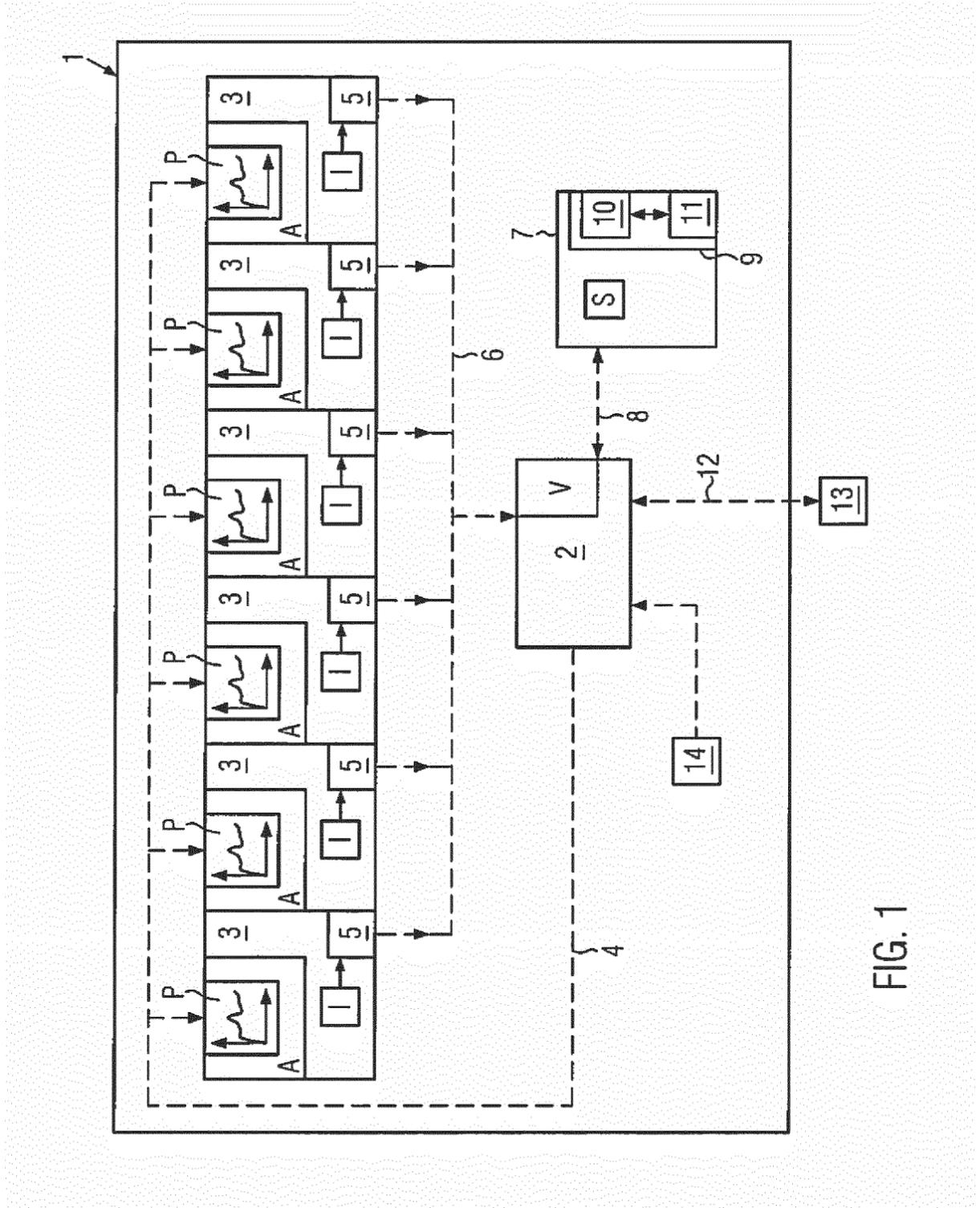


FIG. 1

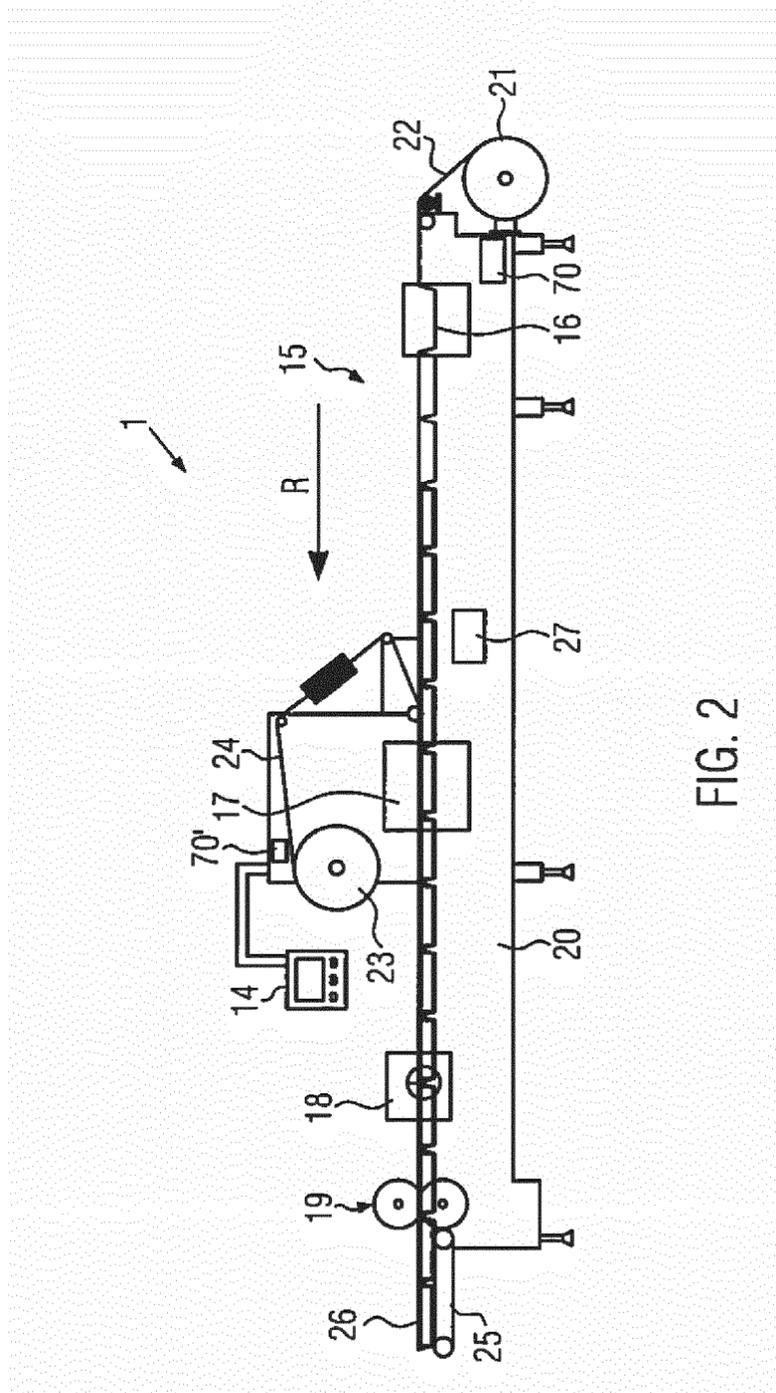
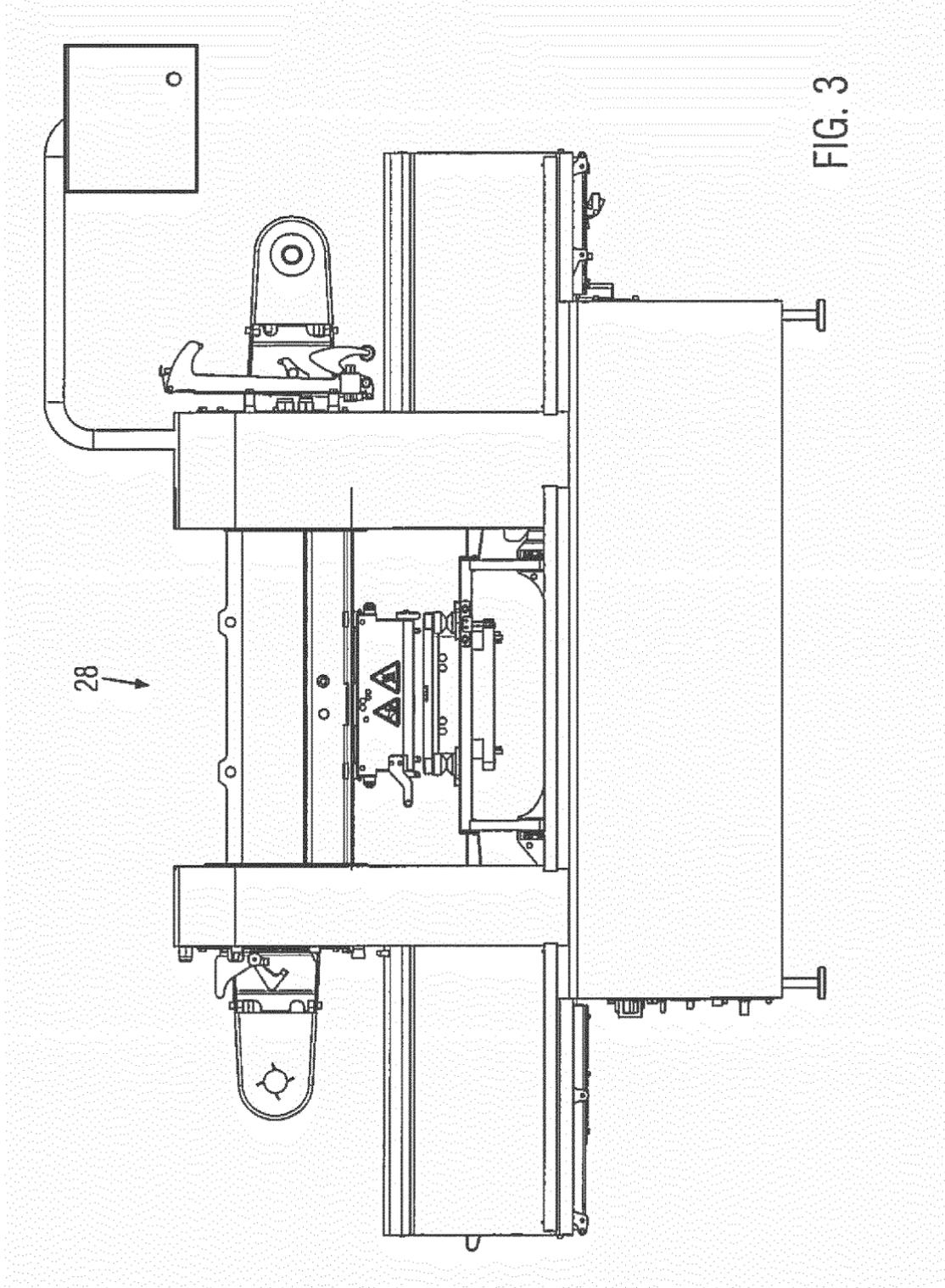


FIG. 2



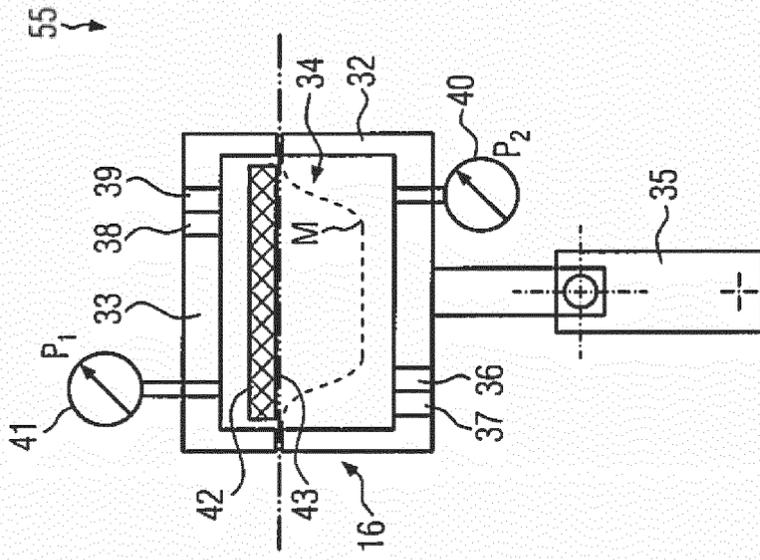


FIG. 4a

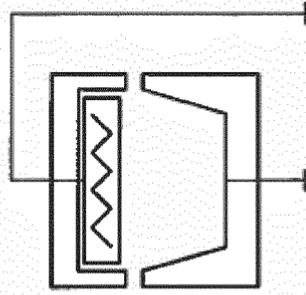


FIG. 7a



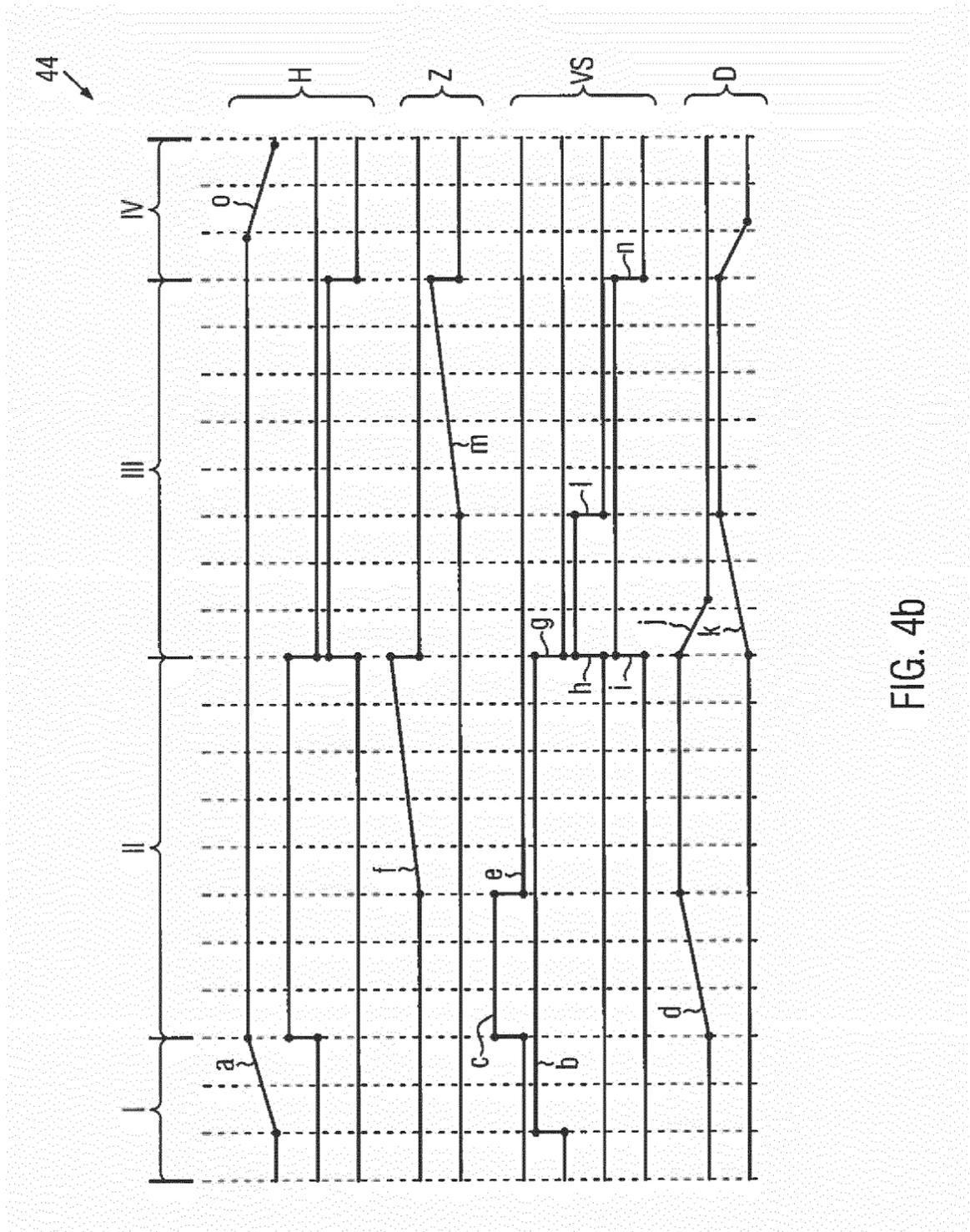


FIG. 4b

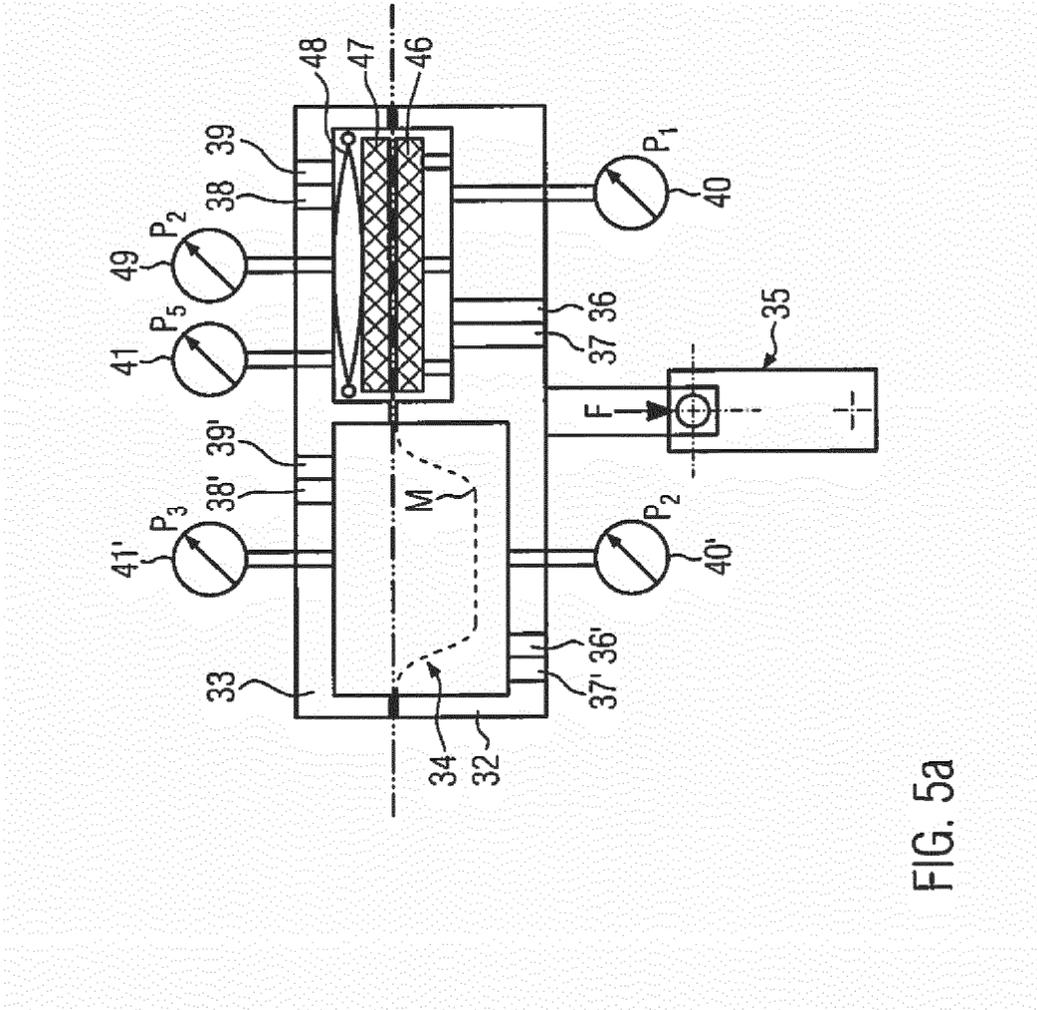
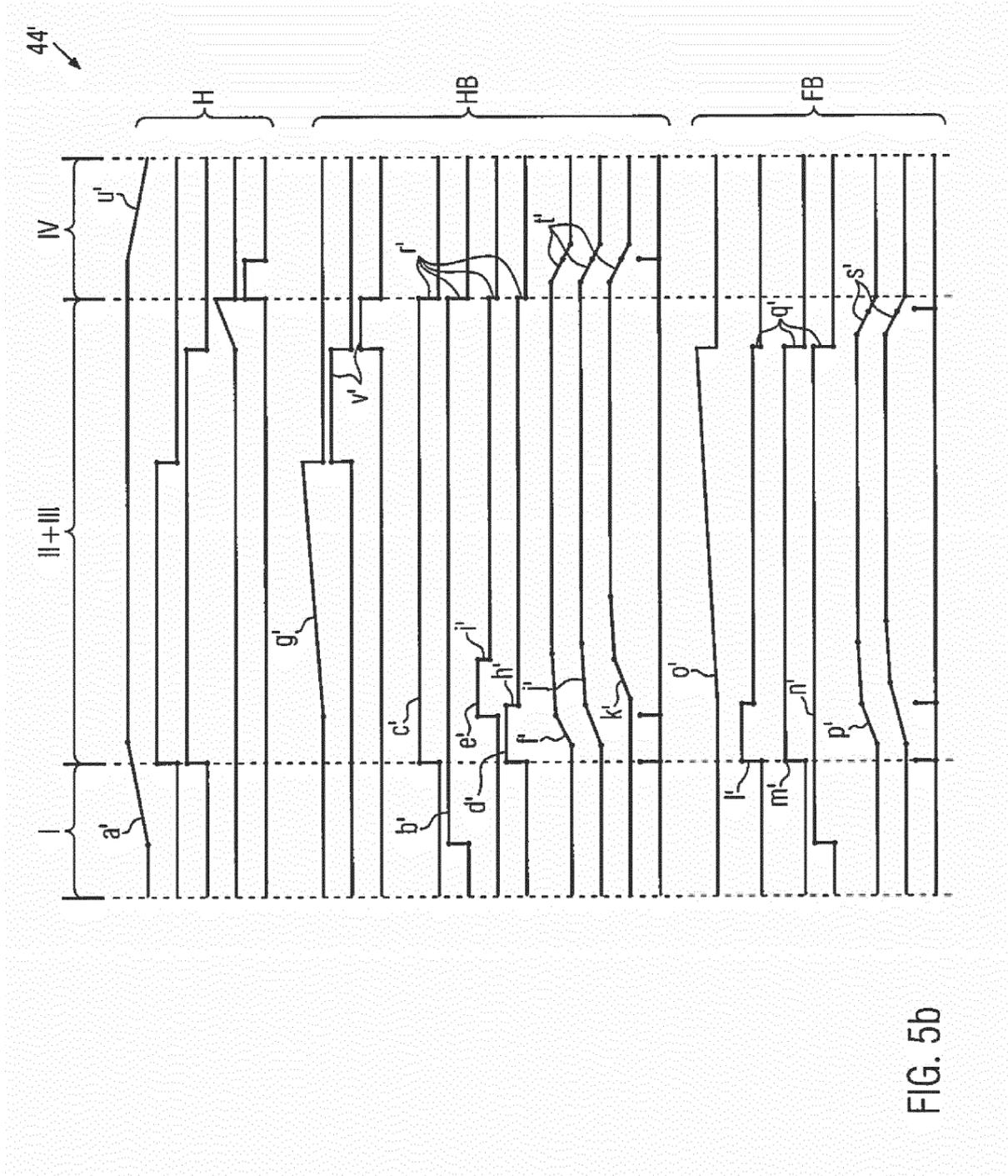


FIG. 5a



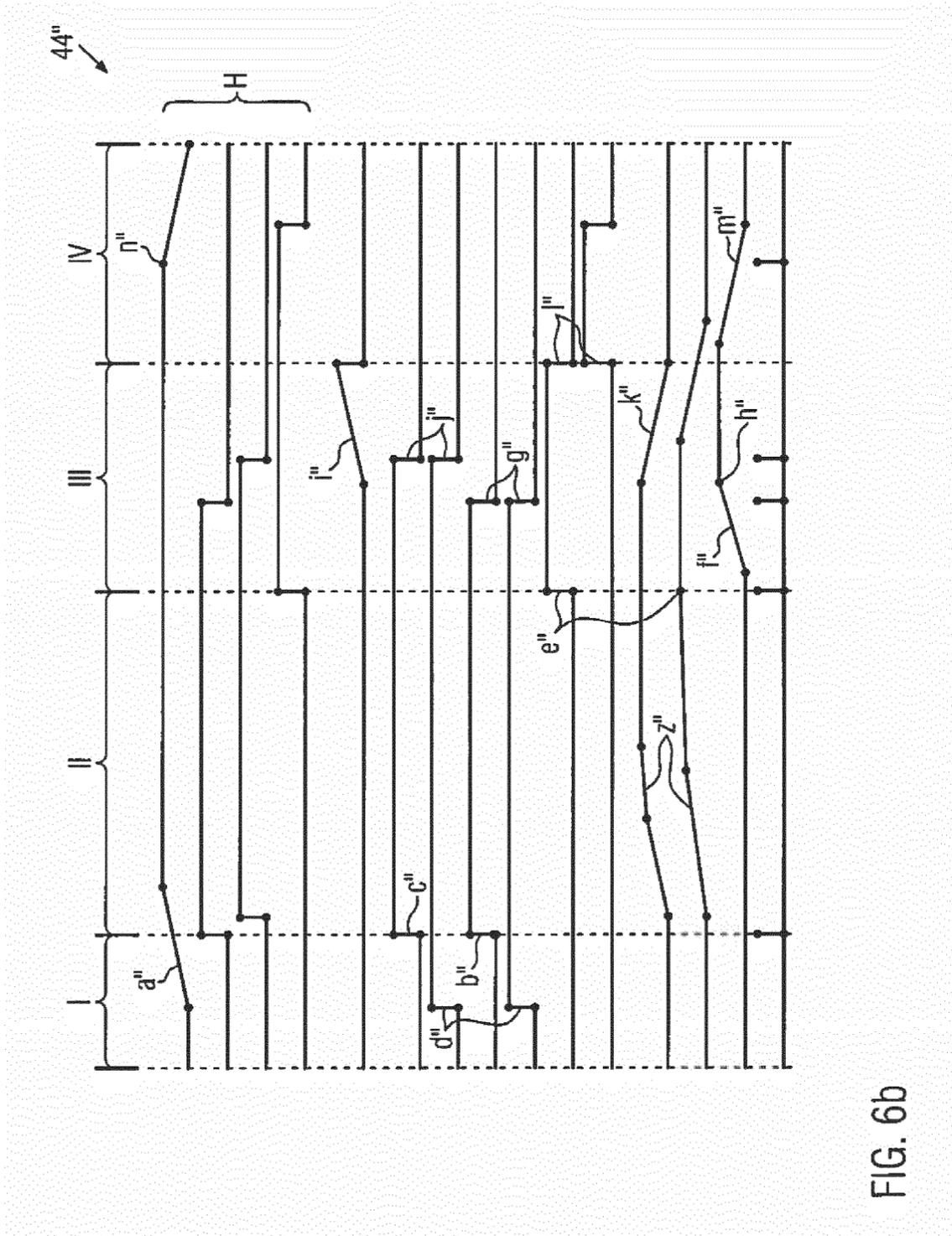
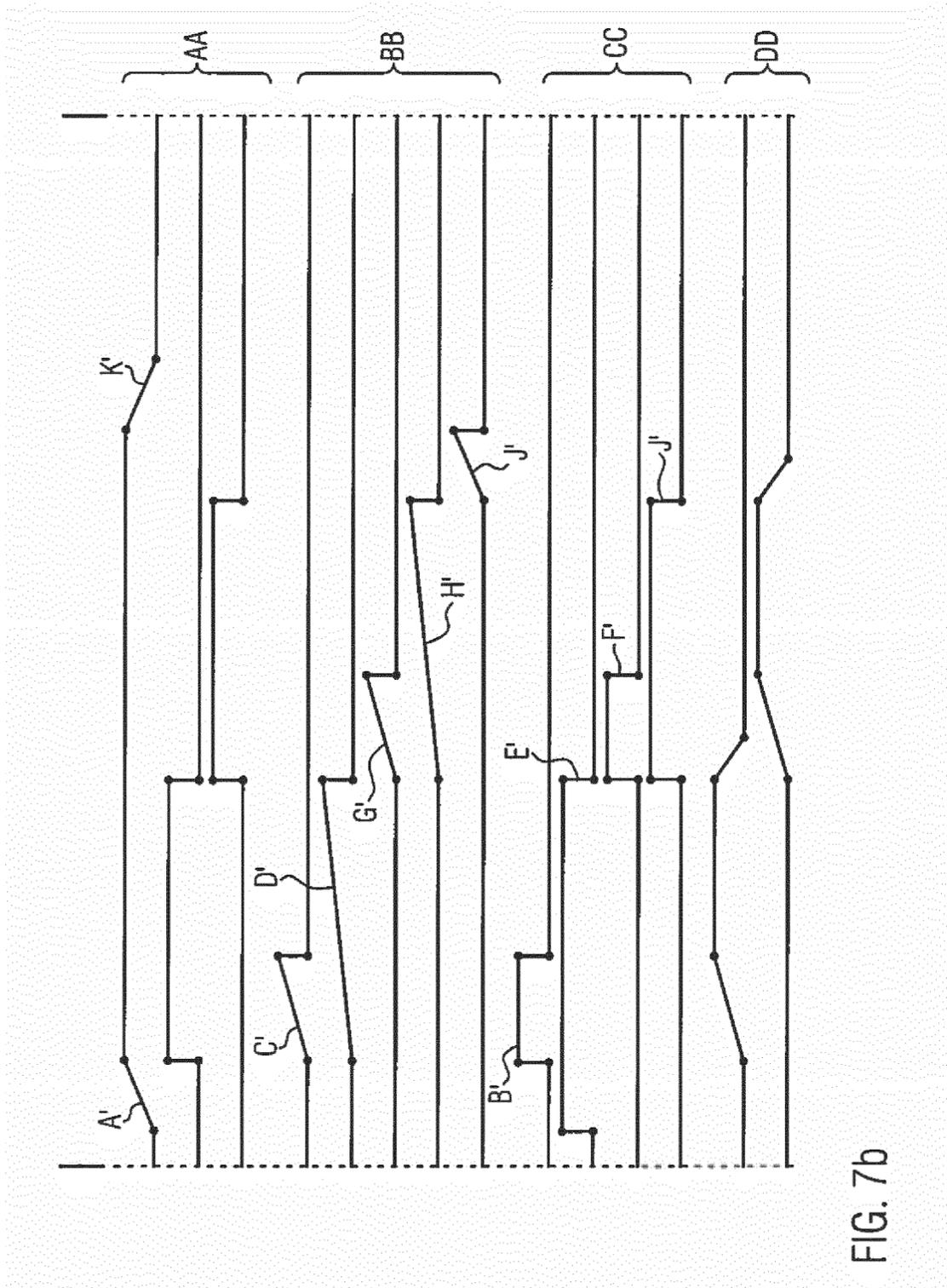


FIG. 6b



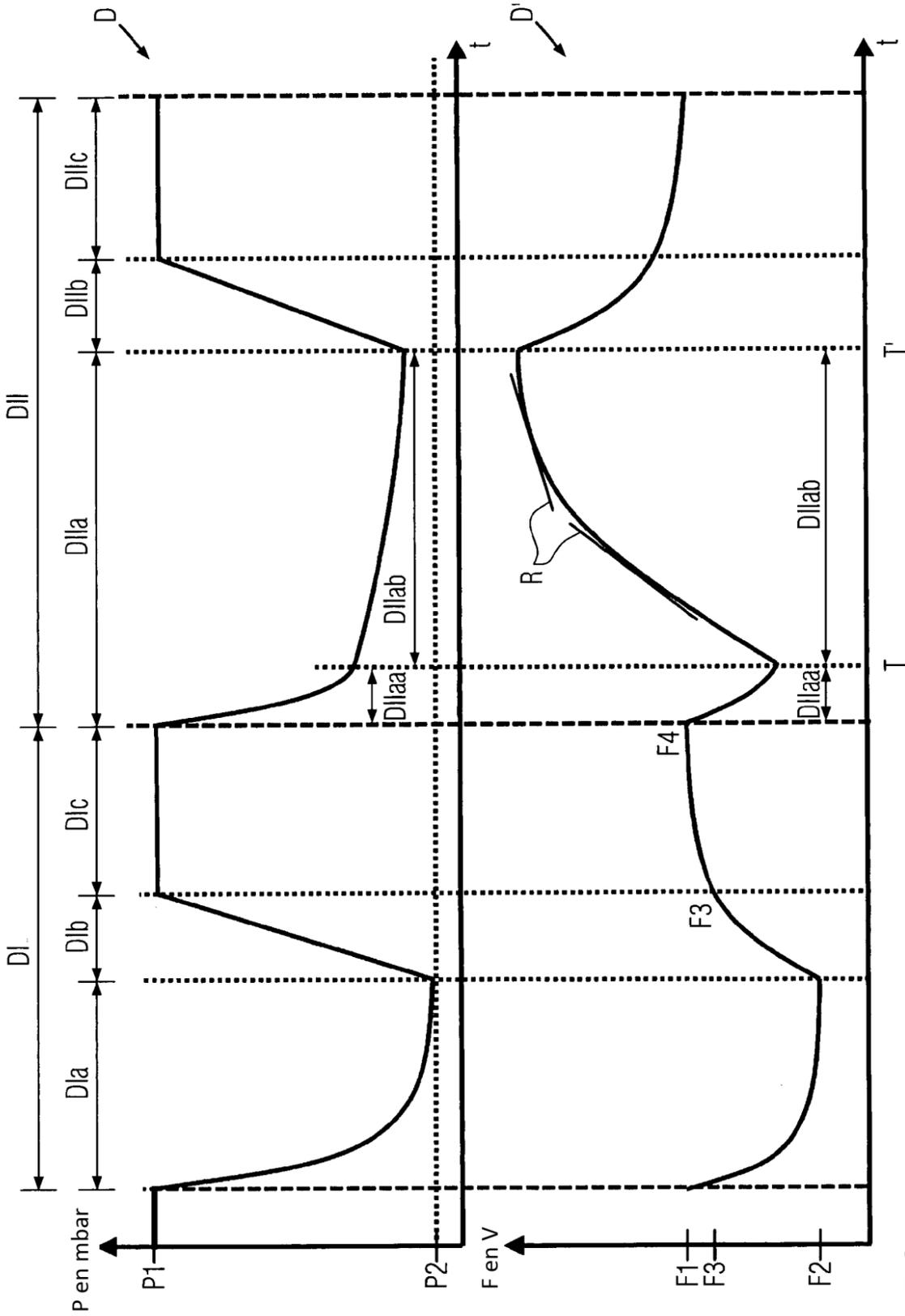


FIG. 8

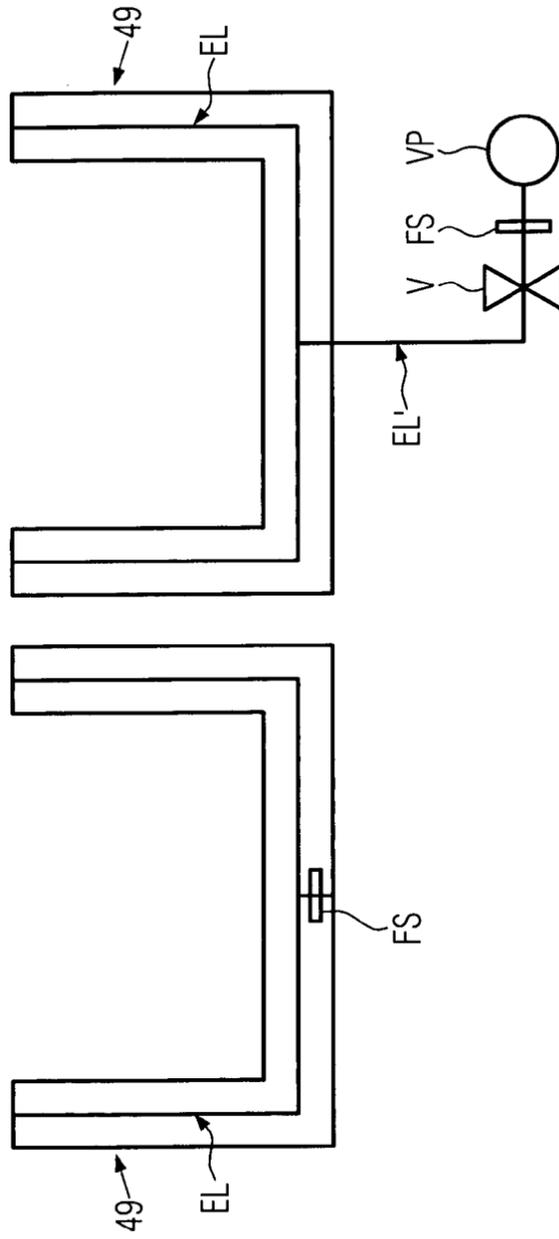


FIG. 9b

FIG. 9a