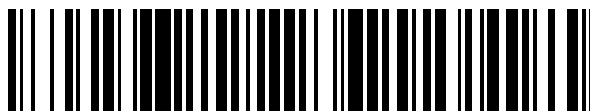


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 616**

51 Int. Cl.:

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2016 PCT/EP2016/068902**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021558**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2016 E 16754241 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3331767**

54 Título: **Envasadora con función de inicio prematuro con control de procedimiento**

30 Prioridad:

**06.08.2015 DE 102015214992**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.04.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ENDERLE, TOBIAS;  
HOLDERIED, THOMAS y  
BOTZENHARDT, CLAUS**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

ES 2 753 616 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 función de inicio prematuro con control de procedimiento

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 15.

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

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 debe realizar unos ajustes previos en la consola de mando de la envasadora para cada equipamiento de máquina, así como para cada producto a fabricarse.

El ajuste de los tiempos de procedimiento respectivos de la envasadora, así como la coordinación de los respectivos tiempos de procedimiento entre sí requiere un gran conocimiento de los procedimientos individuales por parte del operador de la máquina, haciendo, incluso en el caso de operadores de máquina muy experimentados, que sean necesarios varias ejecuciones de prueba para la envasadora, para ajustar 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 de 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. Abajo en la sección BB se representan tiempos de procedimiento ajustados previamente, que se ajustan por parte de 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'). La acumulación de presión está controlada 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'). La acumulación de presión así como un tiempo de estabilización ajustado previamente para el moldeo transcurren controlados por tiempos (etapa G' y H'). Tan pronto como el tiempo de estabilización haya 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 nominal. Este tanteo requiere un grado elevado de rutina y puede llevarse a cabo solo por personal formado.

El documento DE 10 2009 017 638 A1 desvela una envasadora, en la que los tiempos de procedimiento están adaptados mediante condiciones del entorno variables. A este respecto los tiempos de procedimiento respectivos se dirigen en particular al número de los productos disponibles, a envasarse.

El documento EP 1 316 002 B1 desvela una máquina-herramienta, cuyo procedimiento 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 usados 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 durante el procedimiento de sellado permite una monitorización de la calidad en tiempo real.

5 El documento DE 10 2005 059 312 A1 desvela una envasadora con una unidad de lectura para leer informaciones relevantes de la máquina de una pieza de reemplazo usada 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 de 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 mecanizado, que está conectada con una unidad de control central de la envasadora.

15 El documento US 2013/0152507 A1 desvela una envasadora con una función de inicio prematuro para un procedimiento de separación, pudiendo controlarse la función de inicio prematuro en cuanto a una regulación de retroaplamiento basada en una comparación de longitudes deseada y real de un ciclo de trabajo previo finalizado.

20 En el caso de una función de inicio prematuro conocida, que discurre según un control de tiempo rígido, el inicio prematuro de un procedimiento se lleva a cabo exclusivamente considerando un tiempo de reacción (tiempo muerto) asociado a este de un componente de trabajo antes de la finalización de una procedimiento anterior. No obstante, esto requiere que el procedimiento anterior haya finalizado al iniciarse el inicio prematuro. En el caso de una envasadora con control de procedimiento, sin embargo los procedimientos respectivos son en cierto modo flexibles en su desarrollo basándose en datos de medición, de modo que en tales máquinas la función de inicio prematuro con control de tiempos no siempre funciona, en particular cuando el tiempo de ejecución de procedimiento del procedimiento anterior varía. El objetivo de la invención es poner a disposición una envasadora con una función de inicio prematuro mejorada, así como un procedimiento para ello.

25 Este objetivo se consigue mediante una envasadora de acuerdo con la reivindicación 1 o mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15. 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, 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, estando la unidad de control configurada para mediante una comparación de los valores de procedimiento reales transmitidos a esta desde los respectivos equipos de medición con valores de procedimiento nominales correspondientes 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 con un control autónomo adaptadas entre sí, según el cual las respectivas unidades de trabajo funcionan dependiendo de los valores de procedimiento reales mismos registrados en las mismas y/o adaptados unos a otros.

40 Un ciclo de trabajo en la envasadora de acuerdo con la invención comprende al menos una primera operación funcional y una segunda operación funcional en una o varias unidades de trabajo diferentes, comenzado la segunda operación funcional más tarde que la primera operación funcional.

45 En la invención la unidad de control está configurada para llevar a cabo un inicio prematuro para la segunda operación funcional de una unidad de trabajo, cuando un valor de procedimiento real de la primera operación funcional precedente de la secuencia de programa de la unidad de trabajo o de otra no ha alcanzado todavía el valor de procedimiento nominal respectivo, estando la unidad de control configurada para llevar a cabo el inicio prematuro basándose en un tiempo de reacción predeterminado de la unidad de trabajo para la segunda operación funcional de la secuencia de programa de la unidad de trabajo.

50 De acuerdo con la invención la unidad de control está configurada para el inicio prematuro de la segunda operación funcional basándose en un procedimiento de aproximación para controlar la predeterminación del final en el tiempo de la primera operación funcional mediante un parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo, registrado en la unidad de trabajo mediante uno de los equipos de medición.

55 Preferentemente la unidad de control está configurada para determinar basándose en un procedimiento de aproximación un tiempo de ejecución restante sin transcurrir del primer proceso funcional precedente, que indica la duración hasta que el parámetro de medición alcanza el valor de procedimiento nominal, estando la unidad de control

configurada además para llevar a cabo el inicio prematuro, cuando el tiempo de ejecución restante es menor o igual al tiempo de reacción predeterminado.

5 Preferentemente mediante el procedimiento de aproximación puede determinarse una tasa de variación dependiente del procedimiento de un parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo, registrado en la unidad de trabajo mediante uno de los equipos de medición o el procedimiento de aproximación está configurado para llevar a cabo una adaptación a una función matemática. La función matemática puede producirse desde el tipo básico (por ejemplo, función exponencial) a partir del procedimiento tomado como base. Puede aproximarse a partir de los valores de medición de manera ininterrumpida y permite mediante extrapolación un predicción, de cuando tendría que alcanzarse un valor de medición determinado, o cuando el procedimiento tendría que finalizar.

10 A partir de la tasa de variación del parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo registrado puede derivarse la rapidez con la que varía el parámetro de medición, es decir la variación del parámetro de medición por unidad de tiempo. Mediante esta información en la secuencia de programa teniendo en cuenta la primera operación funcional, es decir, con un control de procedimiento basándose en su progreso de programa, puede activarse la segunda operación funcional por inicio prematuro, de modo que las respectivas operaciones funcionales  
15 pueden desarrollarse en una ventana de tiempo más estrecha, lo que lleva a una productividad de la máquina mejorada.

A diferencia de la función de inicio prematuro conocida con control de tiempo, la función de inicio prematuro con control de procedimiento ofrece también la ventaja de que una variación de un procedimiento de fabricación de diferentes  
20 cargas de producto puede desarrollarse sin gran esfuerzo, por lo que respecta al control del tiempo para la operación de ajuste en la envasadora.

Preferentemente para la unidad de control está depositado un valor umbral para la tasa de variación, estando la unidad de control configurada para iniciar un cálculo del tiempo de ejecución restante, cuando la tasa de variación se corresponde con el valor umbral o es menor que el valor umbral.

25 De acuerdo con una forma de realización la unidad de control está configurada para determinar el valor umbral mediante una regulación de tendencias. Preferentemente la unidad de control está configurada para aumentar el valor umbral cuando a través de un número predeterminado de tasas de variación de los parámetros de medición de la primera operación funcional dependientes del tiempo sin interrupción se ha cumplido como condición que el tiempo de ejecución restante calculado es menor o igual al tiempo de reacción predeterminado, y/o que la unidad de control está configurada para bajar el valor umbral, cuando a través de un número predeterminado de tasas de variación  
30 registradas del parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo sin interrupción se ha cumplido como condición que el tiempo de ejecución restante calculado es mayor que el tiempo de reacción predeterminado.

Preferentemente la unidad de control está configurada para aumentar o bajar el valor umbral gradualmente, hasta que al menos una vez el tiempo de ejecución restante calculado sea menor/mayor que el tiempo de reacción  
35 predeterminado.

De acuerdo con una variante la unidad de control para establecer la condición está unida con una memoria cíclica.

Preferentemente la unidad de control está configurada para llevar a cabo un cálculo del tiempo de ejecución restante de manera ininterrumpida y retrasar el inicio prematuro, hasta que el tiempo de ejecución restante sea menor o igual al tiempo de reacción predeterminado.

40 En una forma de realización el parámetro de medición dependiente del tiempo es una presión aplicada en la unidad de trabajo, que puede registrarse por medio de un sensor de presión configurado en la unidad de trabajo y conectado funcionalmente con la unidad de control, pudiendo derivarse la tasa de variación que puede calcularse por medio de la unidad de control una velocidad de variación de la presión registrada.

45 Preferentemente la unidad de control está configurada para determinar a partir de un número predeterminado de valores de medición registrado del parámetro de medición dependiente del tiempo una recta de regresión, siendo la tasa de variación una pendiente de la recta de regresión.

Es posible que la unidad de control esté configurada para determinar el tiempo de reacción basándose en una medición del tiempo, estando establecido el tiempo de reacción como duración entre una activación de una señal de inicio y un movimiento de ajuste desencadenado por ello en la unidad de trabajo o ya una variación de una presión aplicada en  
50 la unidad de trabajo o una tasa de variación de la presión.

Preferentemente la unidad de control está configurada para determinar cíclicamente en cada primera operación funcional el tiempo de reacción y mediante una formación de valor promedio calcular a partir de un número predeterminado de tiempos de reacción registrados un tiempo de reacción promediado, con respecto al cual puede llevarse a cabo el inicio prematuro de la segunda operación funcional.

55 Preferentemente la unidad de control está configurada para calcular cíclicamente el tiempo de reacción de uno o varios

elementos de ajuste de una operación funcional, en particular de una válvula usada para ello, y mediante una tendencia del tiempo de reacción averiguado calcular un tiempo de servicio que va a esperarse del elemento de ajuste. Preferentemente el operador puede visualizar el tiempo de servicio que va a esperarse mediante una interfaz HMI de la envasadora.

- 5 De acuerdo con una variante la unidad de control comprende un control de emergencia para el funcionamiento de la envasadora, estando la unidad de control configurada para reemplazar el control de la envasadora basado en datos de procedimiento por un control basado en el tiempo, cuando un número predeterminado de tiempos de reacción calculados durante el funcionamiento de la envasadora alcanza un valor umbral de función o supera este.

Preferentemente la envasadora es una termoformadora, una termoselladora o una envasadora de cinta con campana.

- 10 Preferentemente los valores de procedimiento nominales son una temperatura de moldeo y/o de sellado óptimas, una presión óptima de calentamiento, de sellado y/o de moldeo, y/o al menos un tiempo de estabilización para una unidad de trabajo configurada como estación de moldeo.

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/o de humedad.

- 15 Preferentemente la unidad de control está configurada para llevar a cabo la función de inicio prematuro automática en varias unidades de trabajo para diversas operaciones funcionales, en particular para una regulación de avance de una cinta transportadora de la envasadora, para una operación de calentamiento en una estación de moldeo o la estación de sellado, para diversas operaciones de elevación de un mecanismo de elevación de la estación de moldeo o de la estación de sellado, para una operación de moldeo de la estación de moldeo, para una operación de adición de gas en la estación de sellado, para diversas operaciones de generación de presión en la estación de moldeo o en la estación de sellado, para una operación de corte y/o para una operación de transferencia mediante un robot picker para trasladar productos acabados. Para el caso de que la función de inicio prematuro se lleve a cabo en varias unidades de trabajo, una secuencia de programa basado en datos de medición puede adaptar los pasos de trabajo respectivos a las unidades de trabajo en sí mismas y/o las secuencias de programa respectivas de las respectivas unidades de trabajo entre sí.
- 20
- 25

También es concebible que la unidad de control esté configurada para llevar a cabo la función de inicio prematuro entre respectivas operaciones funcionales de diferentes unidades de trabajo, por ejemplo, entre una estación de moldeo y una estación de sellado.

- 30 El principio de acuerdo con la invención de la realización de inicio prematuro puede llevarse a cabo de manera discrecional en y entre diferentes unidades de trabajo de la envasadora, de modo que puede producirse un encadenamiento funcional de las respectivas operaciones funcionales que aumenta la productividad.

Además, la invención 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 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 nominales 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, desarrollándose dentro de un ciclo de trabajo en la envasadora al menos una primera operación funcional y una segunda operación funcional en una o varias unidades de trabajo diferentes, comenzado la segunda operación funcional más tarde que la primera operación funcional, llevando a cabo la unidad de control para la segunda operación funcional de la secuencia de programa de una unidad de trabajo un inicio prematuro, cuando un valor de procedimiento real de la primera operación funcional de la secuencia de programa de la unidad de trabajo o de otra no ha alcanzado todavía el valor de procedimiento nominal respectivo, llevando a cabo la unidad de control el inicio prematuro basándose en un tiempo de reacción predeterminado de la unidad de trabajo para la segunda operación funcional de la secuencia de programa de la unidad de trabajo, y controlando la unidad de control el inicio prematuro de la segunda operación funcional basándose en un procedimiento de aproximación para la predeterminación del final en el tiempo de la primera operación funcional mediante un parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo, registrado en la unidad de trabajo mediante uno de los equipos de medición.

35

40

45

50

- Preferentemente la unidad de control determina basándose en el procedimiento de aproximación un tiempo de ejecución restante sin transcurrir de la primera operación funcional, que indica la duración hasta que el parámetro de medición alcanza el valor de procedimiento nominal, introduciendo la unidad de control además el inicio prematuro como muy tarde entonces cuando el tiempo de ejecución restante es menor o igual al tiempo de reacción predeterminado.
- 55

Preferentemente el procedimiento de aproximación determina una tasa de variación del parámetro de medición de la primera operación funcional registrado en la estación de trabajo o lleva a cabo una adaptación a una función

matemática predeterminada (véase más arriba).

De acuerdo con una variante la unidad de control determina un valor umbral para la tasa de variación, en el que la unidad de control inicia un cálculo del tiempo de ejecución restante, cuando la tasa de variación se corresponde con el valor umbral o es menor que el valor umbral.

- 5 Preferentemente la unidad de control calcula el valor umbral mediante una regulación de tendencias. Preferentemente la unidad de control aumenta el valor umbral, cuando a través de un número predeterminado de tasas de variación registradas del parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo sin interrupción se cumple como condición que el tiempo de ejecución restante calculado es menor o igual al tiempo de reacción predeterminado, y/o la unidad de control baja el valor umbral, cuando a través de un número predeterminado de tasas de variación registradas del parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo sin interrupción se cumple como condición que el tiempo de ejecución restante calculado es mayor que el tiempo de reacción predeterminado.

- 10 Preferentemente se registra una presión aplicada en la unidad de trabajo mediante un sensor de presión configurado en la unidad de trabajo y conectado funcionalmente con la unidad de control, estableciendo la unidad de control como tasa de variación una velocidad de variación de la presión registrada, basándose en lo cual la unidad de control puede determinar el tiempo de ejecución restante.

La unidad de control mide preferentemente a intervalos, preferentemente en intervalos constantes de 1 a 50 milisegundos el parámetro de medición dependiente del tiempo.

- 20 De acuerdo con una forma de realización se desencadena una operación de sellado en una estación de sellado configurada como unidad de trabajo mediante el inicio prematuro, y el registro de la presión se lleva a cabo dentro de la estación de sellado durante una operación de evacuación y/o operación de adición de gas anteriores a la operación de sellado.

- 25 Preferentemente la unidad de control determina el tiempo de reacción basándose en una medición de tiempo, estableciéndose el tiempo de reacción como duración entre una activación de una señal de inicio y un movimiento de ajuste desencadenado por ello en la unidad de trabajo o ya mediante una variación de una presión aplicada en la unidad de trabajo o una tasa de variación de la presión.

- 30 Principalmente la unidad de control determina el tiempo de reacción cíclicamente en una de cada dos operaciones funcionales repetida por fases y mediante una formación de valor promedio determina a partir de un número predeterminado de tiempos de reacción registrados un tiempo de reacción promediado, con respecto al cual se lleva a cabo el inicio prematuro de la segunda operación funcional.

- 35 Preferentemente la unidad de control averigua cíclicamente el tiempo de reacción de uno o varios elementos de ajuste de una operación funcional, en particular de una válvula usada para ello, y calcula a partir de esto mediante una tendencia de los valores de medición respectivos del tiempo de reacción averiguado un tiempo de servicio a esperar del elemento de ajuste. Preferentemente el operador puede visualizar el tiempo de servicio que a esperarse mediante una interfaz HMI de la envasadora.

Preferentemente la unidad de control lleva a cabo un control de emergencia para el funcionamiento de la envasadora, reemplazando la unidad de control el control de la envasadora basado en datos de procedimiento por un control basado en el tiempo, cuando un número predeterminado de tiempos de reacción calculados durante el funcionamiento de la envasadora alcanza un valor umbral de función o supera este.

- 40 En el caso de una o varias formas de realización de la invención, a diferencia de las envasadoras con control de tiempo conocidas, la envasadora de la invención así como el procedimiento para ello presentan un control de procedimientos mediante sistemas de sensor o técnica de control inteligentes. Las operaciones de trabajo respectivas se monitorizan en particular mediante sensores y se controlan dependiendo de valores registrados con ello. 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 nominales predeterminados o calculables en las respectivas unidades de trabajo. Ya no se tiene en cuenta primariamente tiempos de procedimiento de desarrollo rígido, que hasta ahora se ajustaban previamente en la máquina manualmente mediante el operador porque los procedimientos respectivos en las unidades de trabajo se ejecutan hasta que se hayan alcanzado uno o varios valores de procedimiento nominales, es decir, que los respectivos procedimientos están controlados por sensor.

- 55 Si acaso entonces, en la invención se emplean tiempos de procedimiento, 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.

Para ello la envasadora comprende 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 para mediante una comparación de los valores de procedimiento reales transmitidos a ella desde los respectivos equipos de medición con valores de procedimiento nominales correspondientes, en particular con un intervalo de valor de procedimiento nominal 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 adaptados unos a otros a este respecto.

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.

En particular un procedimiento puede comenzar en una unidad de trabajo entonces, cuando una unidad de trabajo precedente funcionalmente alcanza al menos un valor de procedimiento de valor nominal. Así puede adaptarse en particular la secuencia de las unidades de trabajo individuales adecuadamente una 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.

Además la invención permite mediante la determinación de valores de procedimiento reales en las respectivas unidades de trabajo una averiguación de inicio prematuro de las 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, 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 un valor de procedimiento nominal. Esto lleva en total a ahorros de tiempo, porque los procedimientos de trabajo respectivos en la secuencia están determinados unos a otros de manera mejorada.

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. Más 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 a la fabricación a los valores de procedimiento reales actualmente registrados en la misma, y concretamente de manera independiente de la duración del procedimiento respectivo. Los respectivos procedimientos pueden llevarse a cabo de manera optimizada desde el punto de vista económico y dado el caso pueden desarrollarse de manera adaptada entre sí de modo que en total pueden 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, por consiguiente, en caso de variaciones de la invención 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 registrados actualmente en las unidades de trabajo.

La envasadora de acuerdo con la invención 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 de acuerdo con la invención 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 las misma mediante la unidad de control por retroalimentación durante el desarrollo.

Al estar configurada en la invención la envasadora misma para la optimización de los procedimientos llevados a cabo en la misma, 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 usa 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 envasadora puede estar configurada como una termoformadora, una termoselladora, o una envasadora de cinta con campana. Dado que en tales envasadoras se desarrollan varios procedimientos de trabajo, en particular adaptados unos a otros, la retroalimentación con control automática mediante la unidad de control de la envasadora de acuerdo con la invención puede usarse 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 nominales, 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 conocimiento, que está configurada para derivar en cuanto a datos de un producto que va a fabricarse mediante la envasadora los valores de procedimiento nominales 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 nominales 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 usarse entonces 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 calcularse y/o leerse los valores de procedimiento nominales 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 una unidad de control en la base de datos, de modo que por ejemplo pueden corregirse, adaptarse y/o reemplazarse conjuntos de datos depositados en la base de datos. 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 conjuntos 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 un lápiz 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 nominales y/o señales de control para la fabricación. Preferentemente los valores de procedimiento nominales 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 lámina.

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 nominales, 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 nominales predeterminados.

Preferentemente los valores de procedimiento nominales 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 nominales 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.

5 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 conjuntos 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 en particular útil, 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 conjuntos de datos de la memoria. A este respecto sería concebible que en las envasadoras se desarrollen diferentes procedimientos de fabricación.

15 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 conjuntos 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 usara 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 discrecionales desde la memoria, por ejemplo también mensajes de error, estados operativos, datos de producción y/o datos de servidor.

20 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/o de humedad. Los sensores respectivo 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 usados registran continuamente los valores de procedimiento reales respectivos durante el funcionamiento de la envasadora, de modo que al alcanzar un valor de procedimiento nominal la unidad de control puede reaccionar rápidamente, para finalizar, dado el caso el procedimiento e iniciar un procedimiento siguiente a este.

25 Preferentemente al menos una de las unidades de trabajo comprende una parte inferior y una parte superior móviles, que incluyen entre medias 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.

30 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.

35 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.

40 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.

45 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 se refiere preferentemente también 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

5 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 nominales 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.

10 El funcionamiento de la envasadora depende preferentemente de los valores de procedimiento reales registrados en las respectivas unidades de trabajo. Teniendo en cuenta valores de procedimiento nominales 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 procedimiento respecto puede seguir desarrollándose o interrumpirse en una unidad de trabajo y dado el caso puede iniciar 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 nominales, pudiendo facilitarse valores de procedimiento nominales a la unidad de control en particular por una memoria conectada con la unidad de control.

15 Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención las respectivas secuencias de programa de los procedimiento llevados a cabo en las unidades de trabajo durante el funcionamiento pueden adaptarse en cuanto a los valores de procedimiento reales medidos en la misma. 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.

20 El inicio de un procedimiento en una unidad de trabajo depende por consiguiente en la invención principalmente 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 inician 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 nominales 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 nominales 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 nominal en un procedimiento de una unidad de trabajo el siguiente procedimiento se inicie solo entonces cuando entre medias exista un intervalo de tiempo predeterminado.

35 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.

Mediante las figuras descritas a continuación se explican formas de realización de la invención. Muestran:

- 40 la figura 1 una envasadora de acuerdo con la invención en representación esquemática general,
- 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,
- 45 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,
- 50 la figura 7b un diagrama operacional de control de tiempo para la estación de moldeo de la figura 7a y
- la figura 8 una representación a modo de ejemplo esquemática de una función de inicio prematuro para una operación de sellado.

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 nominal. Durante el procedimiento de fabricación las respectivas unidades de trabajo 3 se desarrollan 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.

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 en la unidad de control 2. Por lo tanto los respectivos estados actuales de las unidades de trabajo 3 durante el procedimiento de fabricación pueden monitorizarse mediante los equipos de medición 5 empleados.

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 nominales S. Los valores de procedimiento nominales S dependen en particular de datos específicos del producto que va a fabricarse. Por ejemplo podrían producirse los valores de procedimiento nominales S podrían 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 nominales S desde la memoria 7.

De acuerdo con la figura 1 la unidad de control 2 tiene acceso a los valores de procedimiento nominales 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 nominales 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 I (recorrido, presión, vacío, temperatura, etc.) así como la comparación de estos con los valores de procedimiento nominales 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 adaptada 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 entonces cuando en al menos otra unidad de trabajo 3 se registra un valor de procedimiento real I predeterminado. Las secuencias de programa respectivas P pueden coordinarse por consiguiente 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 en sí 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 ajustare 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 conjuntos de datos, siendo estos a este respecto en particular los respectivos valores de procedimiento nominales. 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 deduce los valores de procedimiento nominales 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 conjuntos 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 retiran envases 26 acabados individualizados. 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. Esto se explica con más detalle a continuación mediante diferentes formas de realización de 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 en sí mismas y/o adaptadas entre sí. Una estación de sellado de acuerdo con la invención se explica más tarde con relación a las figuras 6a y 6b.

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.

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.

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 superior 41. El manómetro inferior y superior 40, 41 están conectados funcionalmente con la unidad de control 2 de la envasadora 1.

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.

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 proceso 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.

5 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).

10 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).

15 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 nominal (valor de procedimiento nominal). La sección de lámina 43 ahora están 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.

20 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 moldeo M.

25 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 nominal) (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 incisa 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 moldeo 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 moldeo M está endurecida ahora.

30 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 nominal) en la parte superior 33 el mecanismo de elevación 35 abre la estación de moldeo 16 (etapa o). La cavidad de moldeo M moldeada puede transportarse fuera de la cámara de moldeo 34, donde al mismo tiempo avanza una nueva sección de lámina 43 que va a moldearse hacia la estación de moldeo 16.

35 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 nominales 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.

45 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 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.

50 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.

5 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 paralelos 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 el calentamiento y el moldeo se describen de manera independiente.

10 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.

15 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 20 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.

25 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 en la unidad de control, para que esta controle de manera 30 prematura las válvulas correspondientes.

35 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 la 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').

40 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.

45 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 de manera prematura de acuerdo con la regulación de tiempo se controlan de manera prematura, por ejemplo 100ms antes de que la estación de moldeo 16 se haya cerrado, (etapa l' y m'). La subida de presión en la parte superior 33 y/o la formación de vacío en la parte inferior 32 se monitorizan mediante manómetros 40', 41'. La válvula de purga 37' inferior permanece cerrada durante la operación de moldeo (etapa n').

50 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 la acumulación de presión- y/o de vacío (etapa p'). Durante el tiempo de estabilización la cavidad de moldeo M moldeada se enfría, por lo que se produce una estabilidad de moldeo.

55 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 entonces, 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').

5 Tan pronto como el nivel de presión en la cámara de moldeo 34 y en la cámara de calentamiento 45 hayan alcanzado o no hayan 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  
 10 funcionan 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 ajusta 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 en esta estación de sellado 17.

15 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.

20 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 moldeo 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, en particular una membrana inflable, que puede usarse 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 moldeo 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.

30 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 moldeo 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 moldeo M con un gas de atmósfera discrecional en la parte inferior de sellado 49 puede estar prevista una unidad de adición de gas 61.

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 de acuerdo con la invención con control de procedimiento.

40 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 moldeo M y la lámina de cobertura 24 colocada por encima dentro de la cámara de sellado 52 (etapa a").

45 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 la acumulación de presión o vacío real. Estos tiempos muertos pueden determinarse por la unidad de control 2 en un funcionamiento de prueba.

50 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 moldeo 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 moldeo M.

55 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").

En una variante adicional está previsto un sensor de humedad no representado con detalle, para registrar el grado de humedad en el vacío para el producto. Puede suceder que no pueda alcanzarse un vacío final predeterminar, dado que el producto genera 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.

5 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 moldeo M. A este respecto en la zona de sellado se establece una presión de prensado (etapa f<sup>o</sup>). 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 calcularse la presión de una membrana que genera la fuerza de sellado.

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

15 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<sup>o</sup>). Como suceso desencadenante para ello, en particular sirve el retorno del vacío en la parte inferior de sellado 49 a un valor de vacío determinado (etapa k<sup>o</sup>).

20 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<sup>o</sup>). Para ello la presión desde el generador de presión 48 se deja salir y se monitoriza (etapa m<sup>o</sup>), 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<sup>o</sup>). La apertura de la estación de sellado 17 puede iniciarse ya entonces, cuando placa de sellado 53 todavía no ha alcanzado por completo su posición inicial, es decir, 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.

25 La invención se aparta de un control basado en el tiempo del procedimiento de fabricación en una envasadora. Las secuencias de programa con control de tiempo de acuerdo con la invención no se consideran en primer lugar en el procedimiento 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 en 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.

30 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 procesan mediante el control. A este respecto pueden lectores RFID 70, 70' pueden leer una etiqueta RFID aplicada en el rollo de lámina.

40 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.

45 La figura 8 muestra mediante un diagrama de presión-tiempo 100 una evolución de la presión p a través de un tiempo t dentro de la estación de sellado 17 durante una operación de evacuación E, que se desarrolla como primera operación funcional en la estación de sellado 17, iniciándose una operación de sellado S, que se desarrolla como segunda operación funcional en la estación de sellado 17, por cada inicio prematuro FS, es decir, antes de que la operación de evacuación E dentro de la cámara de sellado 52, en particular dentro del envase del producto que va a fabricarse que va a sellarse, haya caído de una presión inicial P1 a una presión deseada P2.

50 En la figura 8 mediante varios puntos de medición representados esquemáticamente se aproxima una función exponencial que puede predecirse como función matemática predeterminada, que representa la evolución de presión que va a esperarse. Mediante la evolución de presión aproximada puede determinarse un final con valor nominal de la operación de evacuación, sobre cuya base puede iniciarse la segunda operación funcional por cada inicio prematuro.

55 La figura 8 muestra una pendiente (tasa de variación) de la evolución de presión en el momento T, que preferentemente está establecida mediante la pendiente de una recta de regresión RG y puede calcularse mediante la unidad de control 2 dentro de un intervalo de medición predeterminado. Basándose en la pendiente de la recta de regresión RG la unidad de control 2 mediante una velocidad de modificación derivada de la misma puede determinar un tiempo de ejecución restante para la operación de evacuación E.



Además la figura 8 muestra que la operación de sellado S comienza por cada inicio prematuro FS, antes de que la operación de evacuación E presente un valor nominal, es decir, antes de que dentro de la estación de sellado 17 se haya alcanzado la presión deseada P2. El inicio prematuro FS se desarrolla de acuerdo con la figura 8 en cuanto a un tiempo de reacción RZ de un elemento de ajuste empleado para la operación de sellado, por ejemplo en cuanto a un tiempo de reacción de una válvula de una membrana de presión usada para la operación de sellado S.

5 El principio de la función de inicio prematuro de acuerdo con la figura 8 puede aplicarse para diferentes operaciones funcionales de la envasadora 1 en una o varias unidades de trabajo. En particular también puede concebirse que la unidad de control controle abarcando varias unidades de trabajo operaciones funcionales entre respectivas unidades de trabajo por cada función de inicio prematuro, por ejemplo se controle un control de avance por cada inicio prematuro, antes de que hayan finalizado operaciones funcionales con valores nominales.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Envasadora (1), que comprende una unidad de control (2), varios equipos de medición (5) así como varias unidades de trabajo (3) para diferentes procedimientos, estando conectada de manera funcional la unidad de control (2) a las unidades de trabajo (3) así como a los equipos de medición (5),
- 5 estando configurados los equipos de medición (5) para registrar valores de procedimiento reales (I) en las respectivas unidades de trabajo (3) y transmitirlos a la unidad de control (2), para monitorizar un estado de procedimiento en las respectivas unidades 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 los respectivos equipos de medición (5) con valores de procedimiento nominales (S) correspondientes desde una memoria (7) conectada a esta, producir una secuencia de programa (P) para las
- 10 respectivas unidades de trabajo (3) en sí mismas y/o con respecto a las unidades de trabajo (3) con un control autónomo coordinadas entre sí, según el cual las respectivas unidades de trabajo (3) funcionan dependiendo de los valores de procedimiento reales (I) registrados en sí mismos y/o coordinados unos a otros,
- comprendiendo un ciclo de trabajo en la envasadora (1) al menos una primera operación funcional y una segunda
- 15 operación funcional en una o diferentes unidades de trabajo (3), comenzado la segunda operación funcional más tarde que la primera operación funcional,
- estando configurada la unidad de control (2) para llevar a cabo un inicio prematuro para la segunda operación funcional de una unidad de trabajo (3), cuando un valor de procedimiento real de la primera operación funcional, precedente de
- 20 la secuencia de programa (P) de la unidad de trabajo (3) o de otra, no ha alcanzado todavía el valor de procedimiento nominal (S) respectivo, y
- estando configurada la unidad de control (2) para llevar a cabo el inicio prematuro basándose en un tiempo de reacción predeterminado de la unidad de trabajo (3) para la segunda operación funcional de la secuencia de programa (P) de la unidad de trabajo (3),
- caracterizada porque**
- 25 la unidad de control (2) está configurada para controlar el inicio prematuro de la segunda operación funcional basándose en un procedimiento de aproximación para la predeterminación del final en el tiempo de la primera operación funcional mediante un parámetro de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo, registrado en la unidad de trabajo (3) mediante uno de los equipos de medición (5).
- 30 2. Envasadora según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para determinar basándose en un procedimiento de aproximación un tiempo de ejecución restante sin transcurrir del primer proceso funcional precedente, que indica la duración hasta que el parámetro de medición alcanza el valor de procedimiento nominal (S), estando la unidad de control (2) configurada además para llevar a cabo el inicio prematuro, cuando el tiempo de ejecución restante es menor o igual al tiempo de reacción (R) predeterminado.
- 35 3. Envasadora según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque**, mediante el procedimiento de aproximación puede determinarse una tasa de variación dependiente del procedimiento de medición de la primera operación funcional dependiente del tiempo registrado en la unidad de trabajo (3) mediante uno de los equipos de medición (5) o puede realizarse una adaptación a una función matemática predeterminada.
4. Envasadora según la reivindicación 3, **caracterizada porque** para la unidad de control (2) está depositado un valor umbral para la tasa de variación, estando configurada la unidad de control (2) para iniciar un cálculo del tiempo de
- 40 ejecución restante, cuando la tasa de variación se corresponde con el valor umbral o es menor que el valor umbral.
5. Envasadora según la reivindicación 4, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para determinar el valor umbral mediante una regulación de tendencias.
6. Envasadora según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para
- 45 aumentar o bajar el valor umbral gradualmente, hasta que al menos una vez el tiempo de ejecución restante calculado sea mayor que el tiempo de reacción (R) predeterminado.
7. Envasadora según la reivindicación 6, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está conectada a una memoria cíclica para establecer la condición.
8. Envasadora según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para llevar a cabo un cálculo del tiempo de ejecución restante de manera ininterrumpida y retrasar el inicio prematuro,
- 50 hasta que el tiempo de ejecución restante calculado sea menor o igual al tiempo de reacción (R) predeterminado.
9. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores 3 a 8, **caracterizada porque** el parámetro de medición es una presión (P) que se aplica en la unidad de trabajo (3), que puede registrarse por medio de un sensor de presión configurado en la unidad de trabajo (3) y conectado funcionalmente con la unidad de control (2), y la tasa de variación

que puede calcularse mediante la unidad de control (2) establece una velocidad de variación de la presión registrada (P).

5 10. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad de control (2) está configurada para determinar cíclicamente en cada operación funcional el tiempo de reacción y mediante una formación de valor promedio calcular a partir de un número predeterminado de tiempos de reacción registrados un tiempo de reacción promediado, con respecto al cual puede llevarse a cabo el inicio prematuro de la segunda operación funcional.

10 11. Envasadora según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la unidad de control (2) comprende un control de emergencia para el funcionamiento de la envasadora (1), estando configurada la unidad de control (2) para reemplazar el control de la envasadora (1) basado en datos de procedimiento por un control basado en el tiempo, cuando un número predeterminado de tiempos de reacción calculados durante el funcionamiento de la envasadora (1) alcanza un valor umbral de función o supera este.

12. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la envasadora (1) es una termoformadora (15), una termoselladora (28) o una envasadora de cinta con campana (29).

15 13. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los valores de procedimiento nominales (S) indican una temperatura de moldeo y/o de sellado óptimas, una presión óptima de calentamiento, de sellado y/o de moldeo, y/o para una unidad de trabajo (3) configurada como estación de moldeo al menos un tiempo de estabilización.

20 14. Envasadora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los equipos de medición (5) respectivos comprenden al menos un sensor de fuerza, de presión, de recorrido, de temperatura, de infrarrojos, de ultrasonido, de inducción, de láser y/o de humedad.

25 15. 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 unos respecto a otros durante el funcionamiento de la envasadora (1) en las respectivas unidades de trabajo (3), registrándose en las respectivas unidades de trabajo (3) valores de procedimiento reales y transmitiéndose a una  
30 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 nominales (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 basándose en esto coordinando el funcionamiento de la envasadora (1), desarrollándose dentro de un ciclo de trabajo en la envasadora (1) al menos una primera operación funcional y una segunda operación funcional en una o varias unidades de trabajo (3) diferentes, comenzado la segunda operación funcional más tarde que la primera operación funcional, llevando a cabo la unidad de control (2) para la segunda operación funcional de la secuencia de programa (P) de una unidad de trabajo (3) un inicio prematuro, cuando un valor de procedimiento real (I) de la primera operación funcional de la secuencia de programa (P) de la unidad de trabajo (3) o de otras no ha alcanzado todavía el valor de procedimiento nominal (S) respectivo, llevando a cabo la unidad de control (2) el inicio prematuro basándose en un tiempo de reacción (R) predeterminado de la unidad de trabajo (3) para la segunda operación funcional de la secuencia de programa (P) de la unidad de trabajo (3),

**caracterizada porque**

40 la unidad de control (2) controla el inicio prematuro de la segunda operación funcional basándose en un procedimiento de aproximación para la predeterminación del final en el tiempo de la primera operación funcional mediante un parámetro de medición de la primera operación funcional, dependiente del tiempo, registrado en la estación de trabajo (3) mediante uno de los equipos de medición (5).

45 16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado porque** la unidad de control (2) basándose en un procedimiento de aproximación determina un tiempo de ejecución restante sin transcurrir de la primera secuencia funcional, que indica la duración hasta que el parámetro de medición alcanza el valor de procedimiento nominal (S), introduciendo la unidad de control (2) además el inicio prematuro como muy tarde cuando el tiempo de ejecución restante es menor o igual al tiempo de reacción (R) predeterminado.

50 17. Procedimiento según las reivindicaciones 15 o 16, **caracterizado porque** el procedimiento de aproximación determina una tasa de variación del parámetro de medición de la primera operación funcional registrado en la estación de trabajo (3) o lleva a cabo una adaptación a una función matemática predeterminada.

18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado porque** la unidad de control (2) determina un valor umbral para la tasa de variación, en el que la unidad de control (2) inicia un cálculo del tiempo de ejecución restante, cuando la tasa de variación se corresponde con el valor umbral o es menor que el valor umbral.

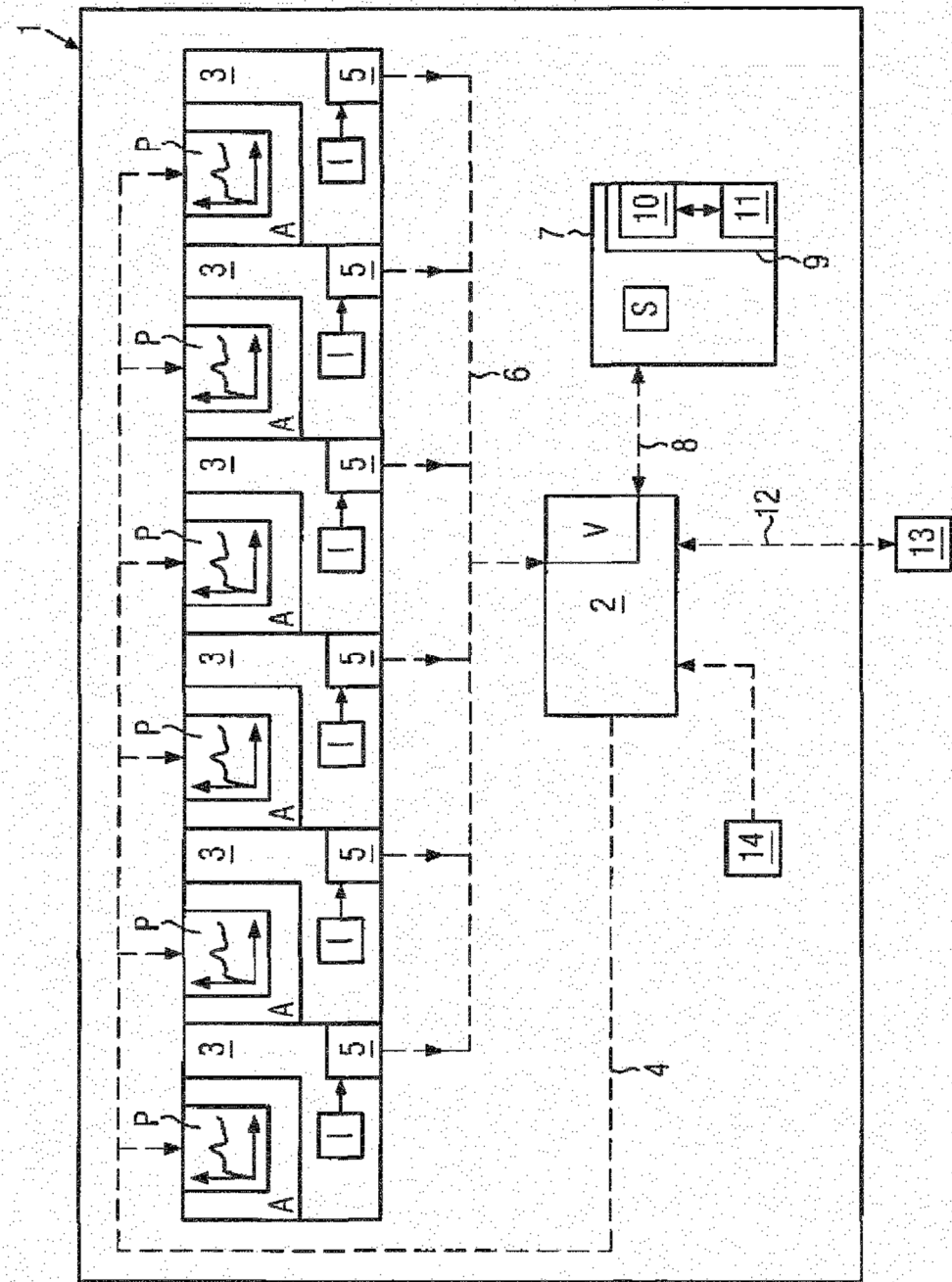


FIG. 1

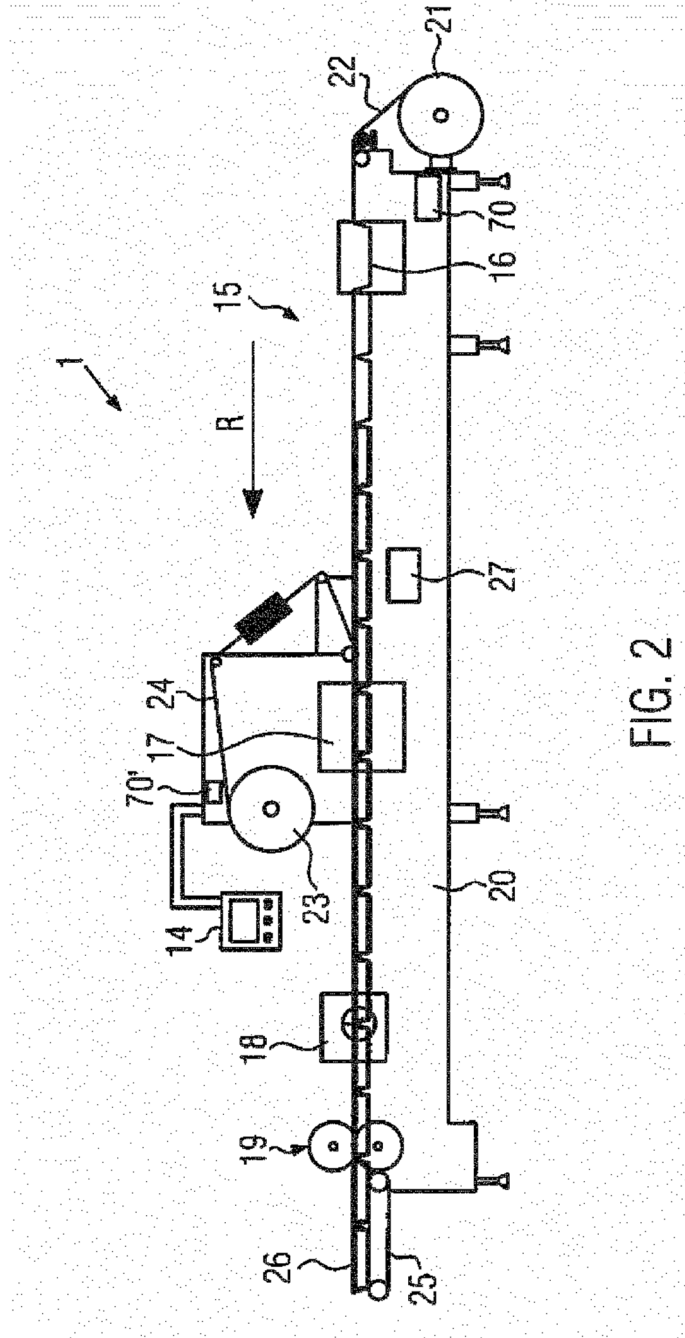
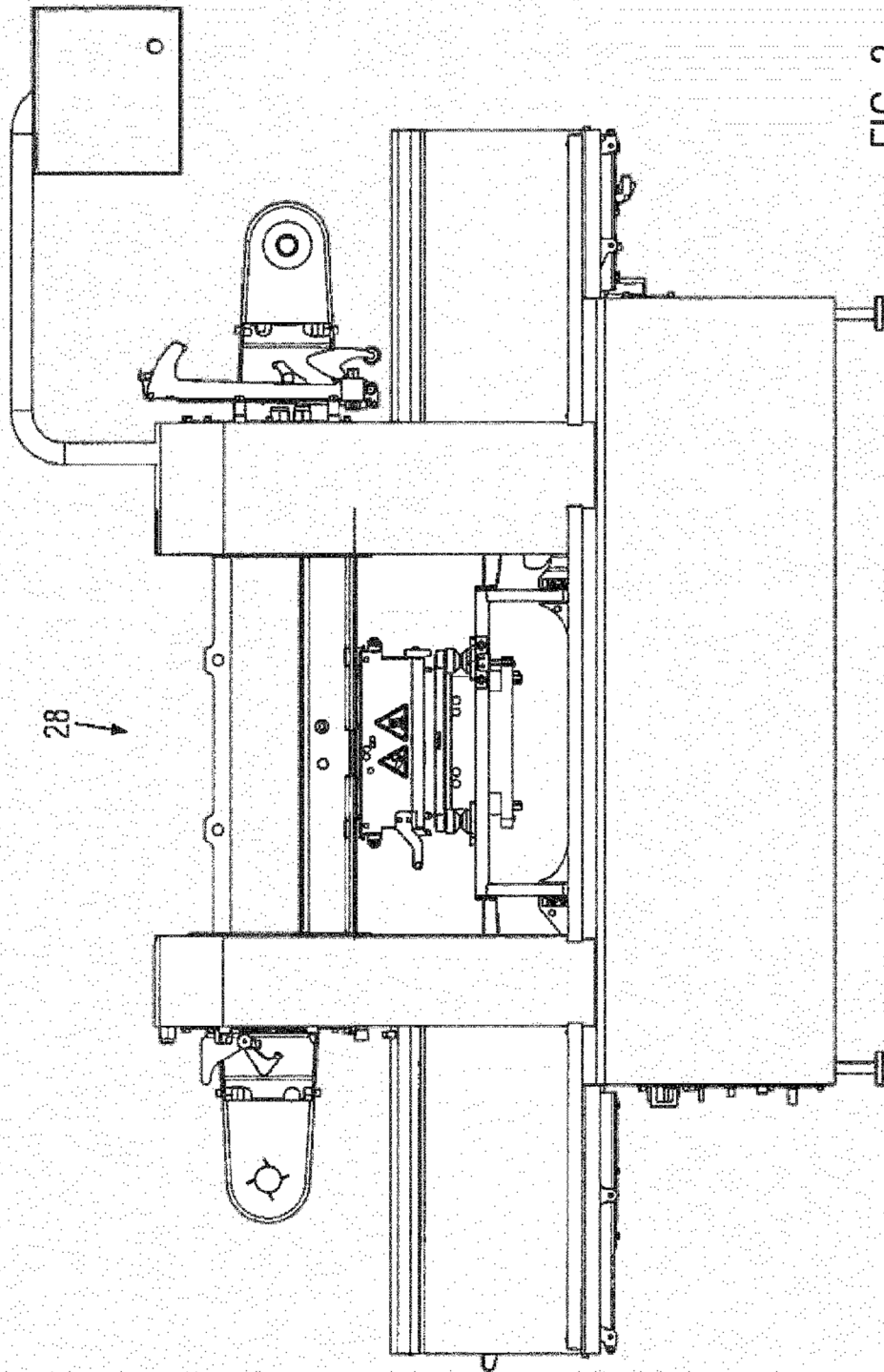


FIG. 2



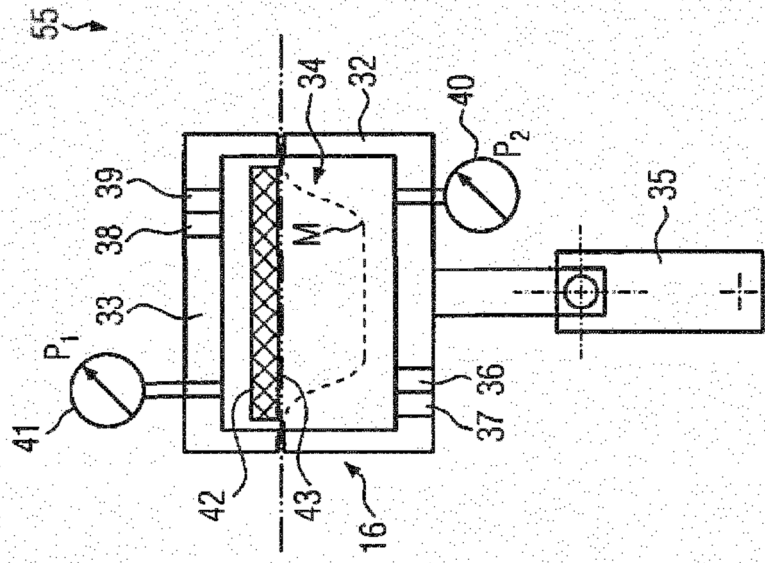


FIG. 4a

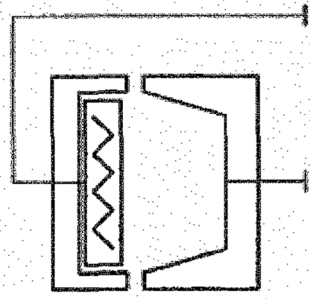


FIG. 7a



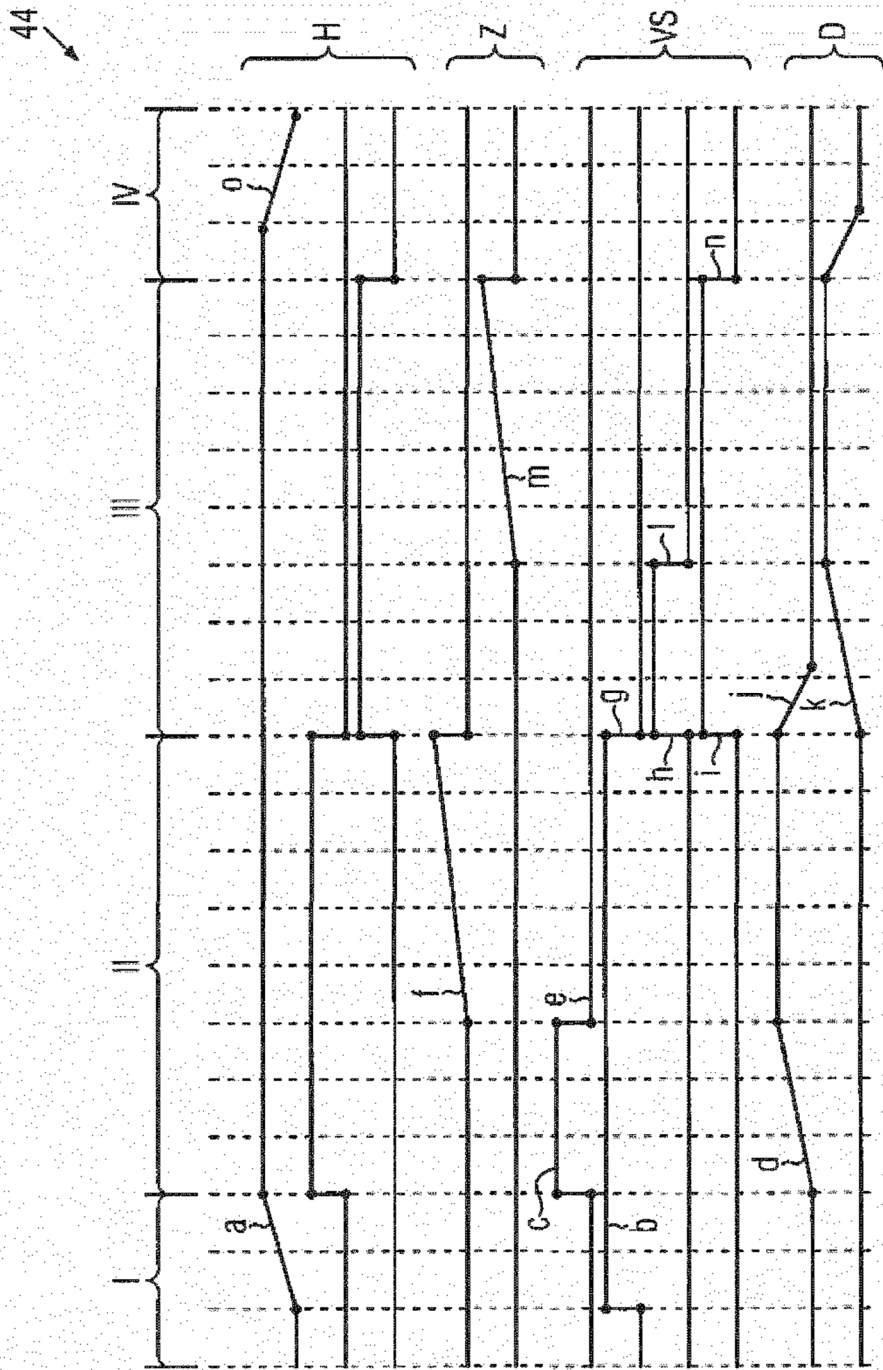


FIG. 4b



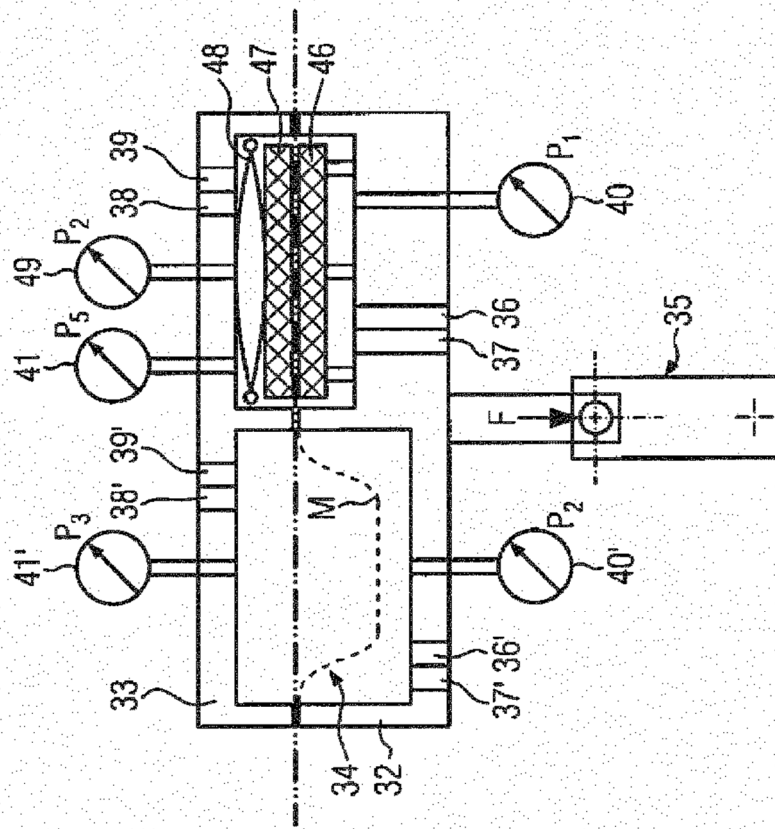


FIG. 5a

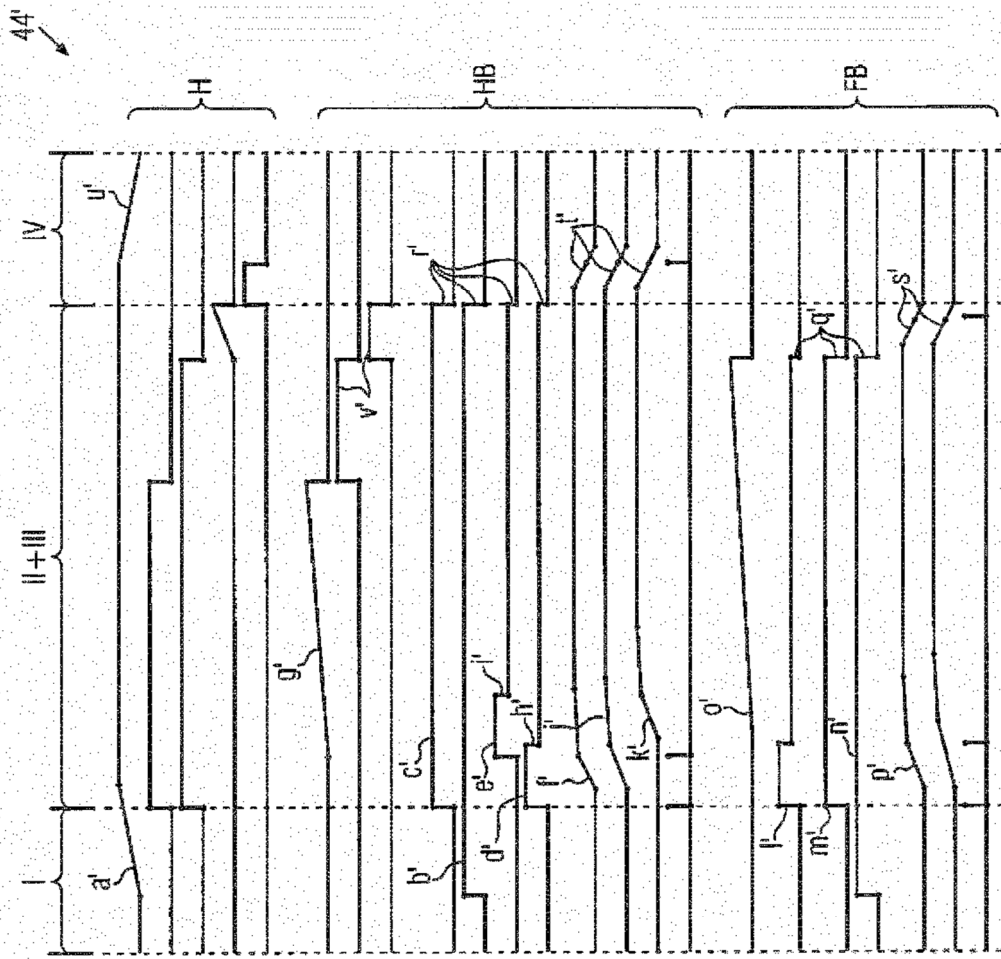


FIG. 5b

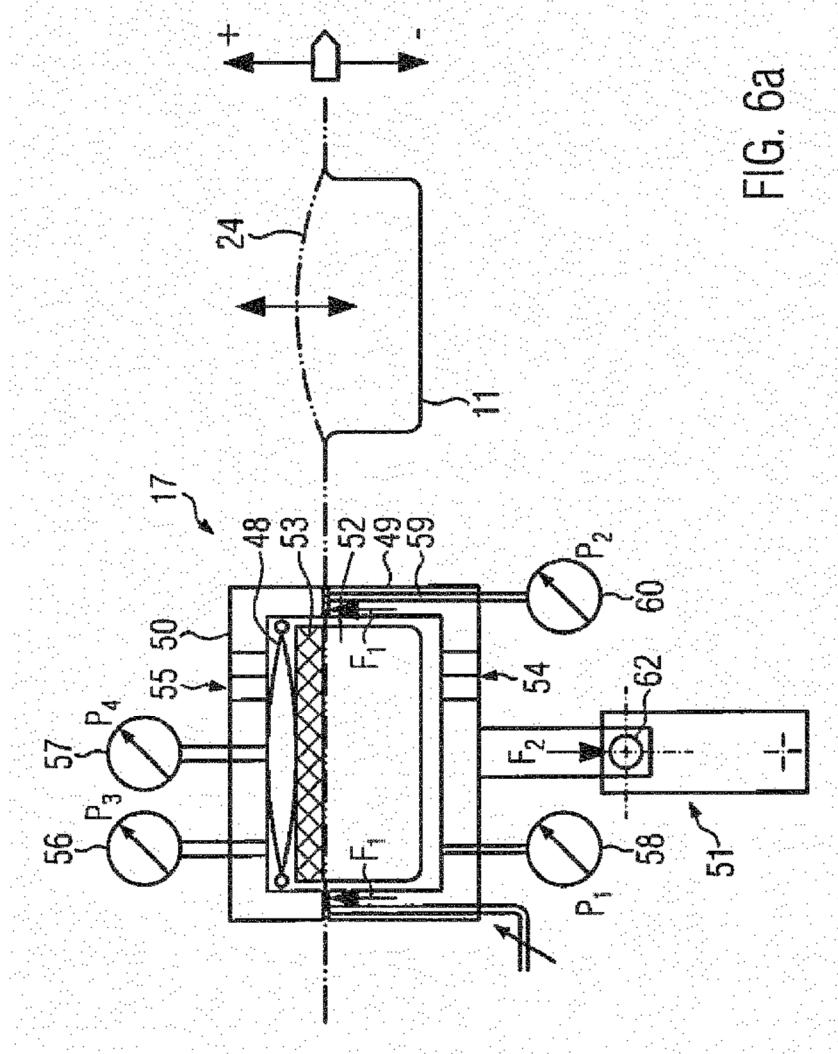


FIG. 6a

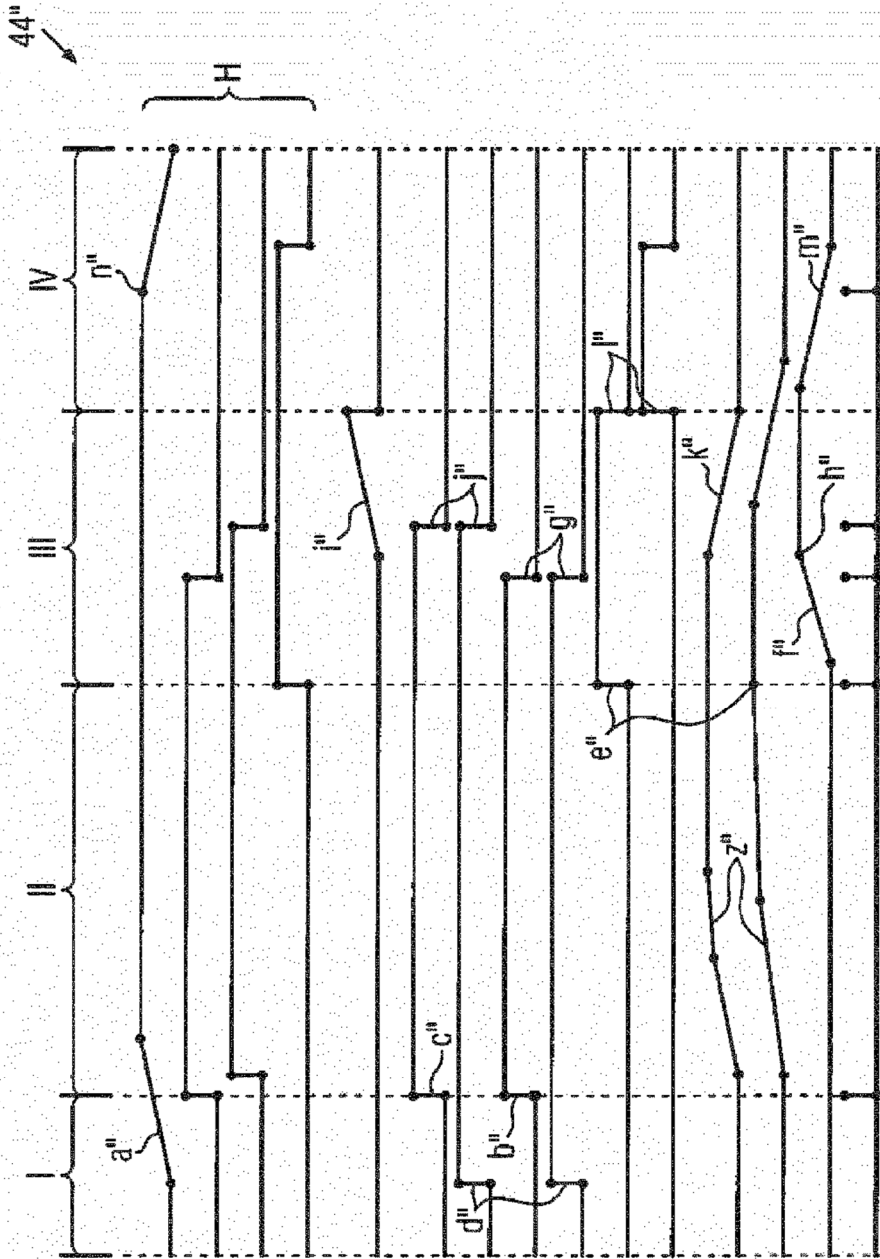


FIG. 6b

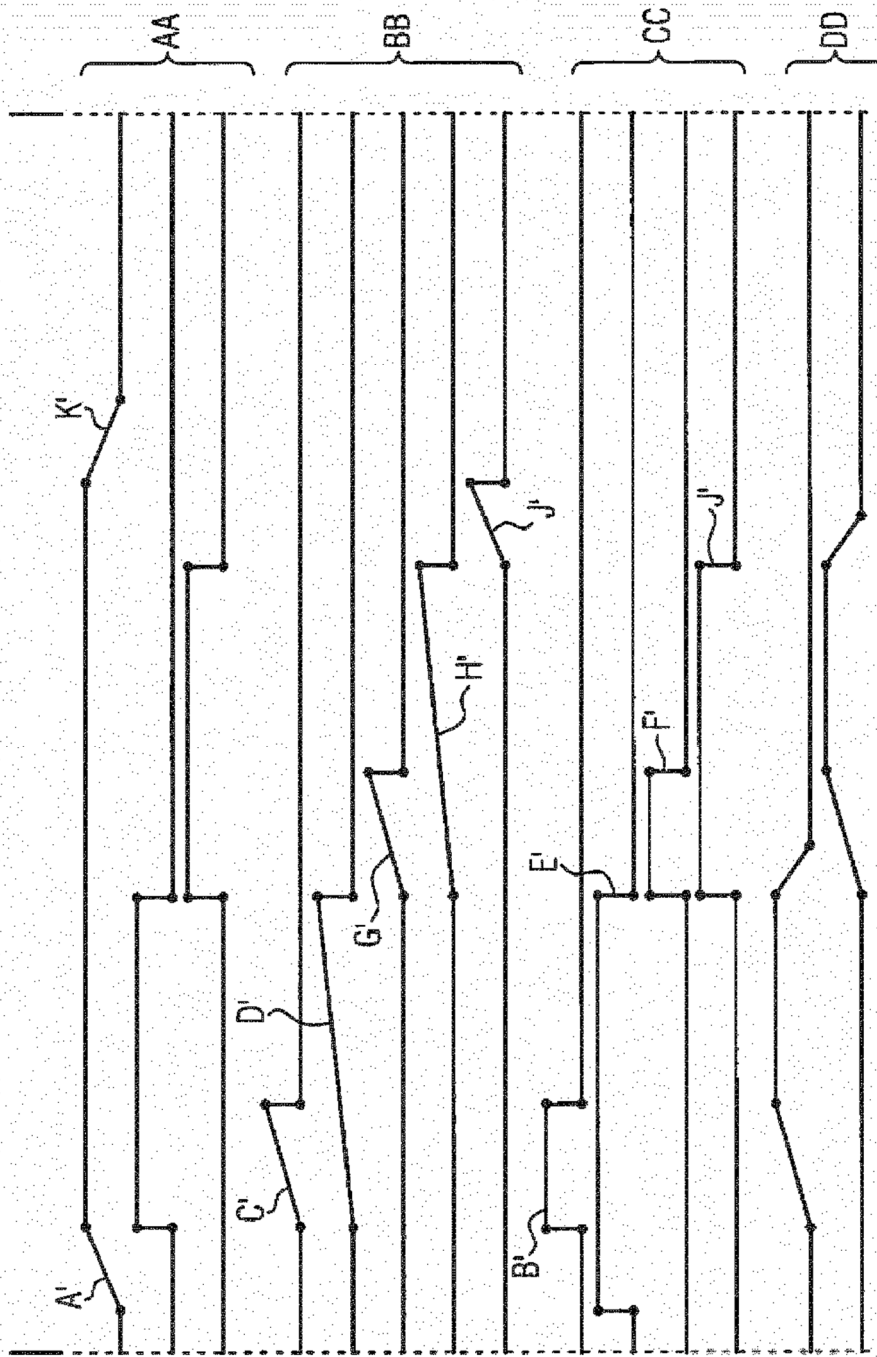


FIG. 7b

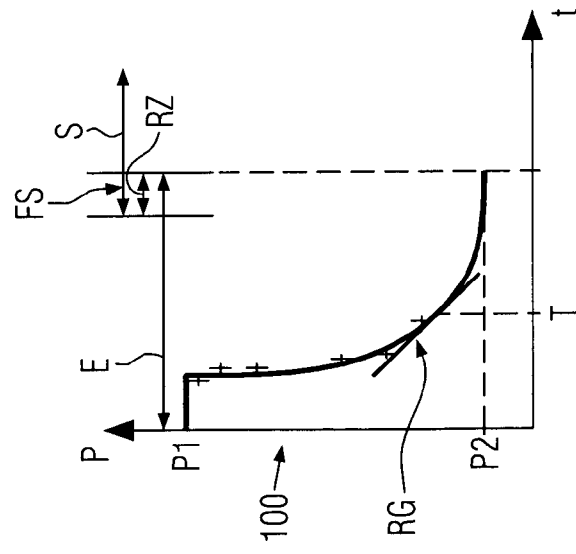


FIG. 8