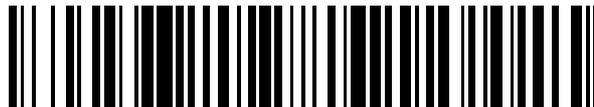


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 046**

51 Int. Cl.:

G01D 7/02 (2006.01)

B65B 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2010** E **10002637 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** EP **2241862**

54 Título: **Máquina de envasado con dispositivo de visualización**

30 Prioridad:

16.04.2009 DE 102009017638

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

26.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BUCHBERGER, PETER y
FLESchUTZ, MARKUS**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 627 046 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

Máquina de envasado con dispositivo de visualización

La presente invención se refiere a una máquina de envasado con un dispositivo de visualización.

5 En la práctica se conocen diversos tipos de máquinas de envasado. Entre los tipos más importantes se encuentran las termoformadoras, las máquinas de campana, las máquinas de cierre o de sellado de bandejas (también conocidas en el sector como "termoselladoras") así como las máquinas de cierre de bolsas tubulares. Tales máquinas de envasado se describen, por ejemplo, en el documento DE 10 2007 021 397 A1 o el documento DE 198 28 381 A1.

10 En estas máquinas de envasado se ejecutan en paralelo y/o sucesivamente un gran número de procesos, hasta que finalmente está disponible el producto envasado. Estos procesos consisten, por ejemplo, en suministrar la parte de envase que va a alojar el producto o incluso fabricarla (por ejemplo mediante un termoformado de una lámina), llenar las partes de envase con un producto o material de relleno, colocar encima una tapa o una lámina de sellado y unirla con el recipiente, etiquetar los envases y/o separar los envases a partir de una banda de lámina todavía continua. Asimismo, los envases tienen que transportarse entre las estaciones de trabajo individuales. Para todos estos
15 procesos diferentes hay disponibles en la máquina de envasado actuadores que realizan determinadas acciones u procesos (por ejemplo un sellado o etiquetado) o movimientos.

20 El control de una máquina de envasado es extremadamente complejo, porque todos los procesos individuales deben coordinarse entre sí. En particular debe evitarse que diferentes actuadores y/o envases choquen unos con otros y en determinados procesos debe garantizarse que primero haya finalizado otro proceso, y además tienen que tenerse en cuenta las propiedades de los materiales del envase así como las propiedades del producto que va a envasarse. Cada intervención en el desarrollo de los procesos en la máquina de envasado es complicada debido al gran número de parámetros que han de considerarse y las dependencias mutuas de los diferentes procesos y requiere por tanto un alto grado de conocimiento del operario o configurador de la máquina. Por otro lado, una intervención en el control es imprescindible en determinadas situaciones, por ejemplo cuando se suministran por unidad de
25 tiempo más o menos productos para envasar y la velocidad de procesamiento de la máquina de envasado debe adaptarse a ello.

30 En el documento DE 10 2008 030 510, publicado con posterioridad, se describe detalladamente una máquina de sellado de bandejas ("termoselladora") como ejemplo de una máquina de envasado. En ella se suministran las bandejas prefabricadas y llenadas con un producto sobre una cinta de alimentación. Siempre que una bandeja llena llega al final de la cinta de alimentación, se transfiere desde allí a una segunda cinta de alimentación que se mueve conjuntamente en ese momento de manera sincronizada con la primera cinta de alimentación. De esta manera se disponen un grupo de n bandejas llenas de manera equidistante sobre la segunda cinta de alimentación. Desde allí se recoge el grupo de n bandejas por medio de un sistema de agarre y se transporta a una plataforma elevadora dentro de la estación de sellado. En cuanto el mecanismo de agarre se abre y libera las bandejas, la mesa elevadora se desplaza hacia arriba, para poner las bandejas en contacto con una lámina de sellado. Tras el sellado de la
35 lámina de sellado con la bandeja, por ejemplo por el efecto de calor y presión o ultrasonidos, la mesa elevadora vuelve a mover las n bandejas hacia abajo hasta llegar a la altura de la cinta de alimentación. El sistema de agarre recoge a continuación las n bandejas selladas conjuntamente con un grupo de n nuevas bandejas alimentadas y se mueve con todas las 2n bandejas en la dirección de transporte de la cinta de alimentación. Al abrirse el mecanismo de agarre se depositan las n bandejas selladas sobre una cinta de evacuación, para transportarse y evacuarse desde allí. Las n nuevas bandejas conducidas hasta allí se depositan al mismo tiempo sobre la mesa elevadora, para a continuación elevarse y sellarse.

45 En el artículo "Elektronische Kurvenscheiben verpacken schneller", neue verpackung 4.2008, páginas 179 a 181, se propone un procedimiento de control simplificado para máquinas de envasado. Esta propuesta se basa en el reconocimiento de que los procesos se repiten cíclicamente en la máquina de envasado, y radica en efectuar el control de los procesos por medio de un denominado "disco de levas electrónico". Un disco de levas electrónico de este tipo es el equivalente electrónico de un disco de levas mecánico empleado para procesos que se repiten cíclicamente. El disco de levas predefine un tiempo de ciclo, tras el cual se repiten los procesos cíclicamente (en analogía a la mecánica también denominada "pivote central" o "eje maestro"). Un "proceso" es a este respecto la
50 función realmente realizada por medio de uno o varios actuadores, por ejemplo un transporte, un sellado, un corte, etc. Para cada actuador está previsto en el disco de levas electrónico un perfil de control, que representa el estado del actuador en cuestión, reenvía una orden o incluso indica directamente la tensión de control aplicada al actuador. En el artículo "Elektronische Kurvenscheiben verpacken schneller" se indica que el tiempo de ciclo puede expandirse o comprimirse para modificar el desarrollo de los procesos. Sin embargo, esto no resuelve la problemática anteriormente descrita de que los diferentes procesos están relacionadas entre sí de manera compleja, de modo que
55 la modificación aislada de un perfil de control individual al acortar o alargar el tiempo de ciclo podría dificultar todo el desarrollo de la máquina de envasado o incluso paralizarla por completo.

El documento DE 103 08 816 A1 describe una posibilidad para visualizar gráficamente etapas orientadas a tareas en procedimientos de control industriales. Una visualización similar se describe en el documento US 7.069.185, en el

documento US 4.853.867 o en el documento EP 0 458 982 A1. Ninguno de estos documentos hace referencia sin embargo a la industria del envasado y a los requisitos imperantes en la misma.

Máquinas de envasado como tales se desprenden, por ejemplo, del documento US 5.566.526 A o del documento DE 10 2007 021 397 A1 ya mencionado en la introducción.

5 El objetivo de la presente invención es mejorar la manipulación de una máquina de envasado para un operario.

Este objetivo se consigue mediante una máquina de envasado con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

10 La invención se refiere a una máquina de envasado. Su dispositivo de visualización está optimizado con vistas a una manipulación lo más sencilla e intuitiva posible de una con máquina de envasado controlada con un procedimiento de control. Con este fin, el dispositivo de visualización de acuerdo con la invención prevé en una gráfica en línea de tiempo una representación simultánea de al menos dos procesos que se ejecutan en la máquina de envasado en paralelo, sucesivamente y/o de manera solapada en el tiempo. Para cada una de estos procesos, que son movimientos u operaciones que tienen lugar realmente como el sellado, etiquetado o troquelado, está prevista una línea en la gráfica de línea de tiempo, lo que mejora considerablemente la claridad visual. Las dimensiones de los símbolos de proceso asociados a los procesos son en la gráfica de línea de tiempo proporcionales a la duración temporal de los respectivos procesos. También el solapamiento o la disposición de los símbolos de proceso se corresponden preferiblemente con el orden temporal real de los procesos. De esta manera el operario puede identificar rápidamente de qué manera tienen lugar determinadas procesos al mismo tiempo o sucesivamente. En cuanto a los símbolos de proceso puede tratarse, por ejemplo, de barras, cuya longitud es proporcional a la duración temporal de los respectivos procesos.

15 Preferiblemente, la dimensión de un símbolo de proceso asociado a un proceso es proporcional a la duración temporal de un determinado segmento del perfil de control de un actuador asociado al respectivo proceso en un disco de levas electrónico. Sería concebible por tanto que en el dispositivo de visualización solo se representara el segmento del perfil de control en el cual el actuador en cuestión realiza un determinado movimiento o función. Si se alarga o acorta este intervalo de tiempo del perfil de control en una modificación del tiempo de ciclo, también en relación con los segmentos representados de otros perfiles de control, esto sería inmediatamente evidente por medio del dispositivo de visualización.

25 Preferiblemente, el dispositivo de visualización presenta también la representación de una línea de referencia que muestra el estado actual en cada caso de los procesos de la máquina de envasado. Esta línea de referencia podría permanecer en el mismo lugar en el dispositivo de visualización, mientras que durante el funcionamiento de la máquina de envasado los símbolos de proceso se desplazan bajo la línea de referencia. En una variante de la invención podría desplazarse la línea de referencia en el dispositivo de visualización.

30 En una variante adicional sería posible que un operario seleccionara un símbolo de proceso, por ejemplo haciendo clic sobre el símbolo de proceso en el dispositivo de visualización, para mostrar a continuación parámetros o propiedades adicionales del proceso. Por ejemplo podría mostrarse entonces un orden subdividido de etapas de proceso individuales, que previamente estaban agrupadas en el símbolo de proceso de orden superior. Por lo demás podría presentarse información sobre el proceso en cuestión, o posibilidades de ajuste para determinados parámetros de este proceso.

35 Para el manejo de la máquina de envasado y en particular con vistas a un entorno lo más higiénico posible resulta conveniente que el dispositivo de visualización sea una pantalla táctil.

40 La máquina de envasado puede ser una máquina de sellado de bandejas, una termoformadora o una máquina de campana.

45 Un procedimiento preferido para el control de una máquina de envasado prevé que al menos un perfil de control esté subdividido, en el disco de levas electrónico empleado para el control, en varios segmentos que se corresponden con determinados movimientos o estados del actuador asociado. Estos segmentos del perfil de control podrían establecerse por que durante un segmento se aplica una determinada tensión de control al actuador asociado, el actuador realiza durante el segmento un determinado movimiento, o el actuador está inactivo durante el segmento. Según la invención está previsto además que en este perfil de control, en caso de modificarse el tiempo de ciclo en un factor F, la duración de un primer segmento del perfil de control se modifique en un factor F1 con $F1 > F$ y la duración de un segundo segmento del perfil de control se modifique en un factor F2 con $F2 < F$. Una modificación del tiempo de ciclo significa un aumento o una disminución de la velocidad de trabajo o del rendimiento de la máquina de envasado. Parecería evidente, en caso de un aumento o una disminución del tiempo de ciclo en un factor F, expandir o comprimir todos los perfiles de control en el disco de levas electrónico en el mismo factor F. La invención se basa, sin embargo, en el reconocimiento sorprendente de que el desarrollo operacional de la máquina de envasado puede mejorarse notablemente por lo que respecta a la eficiencia energética, a la vida útil de la máquina de envasado y a una manipulación segura de los productos, cuando una modificación del tiempo de ciclo no conduce a una simple expansión o compresión proporcional de todos los perfiles de control, sino cuando los diferentes segmentos de un perfil de control contribuyen en distinta medida a una modificación del tiempo de ciclo

global.

El procedimiento de control ofrece la ventaja de que un actuador con diferentes segmentos de su perfil de control puede contribuir en diferente medida a un alargamiento o acortamiento del tiempo de ciclo – en función del tipo y las propiedades de los segmentos de proceso que se corresponden con los respectivos segmentos del perfil de control. Esto permite un control de la máquina de envasado en el sentido de que pueden reducirse o incluso evitarse por completo tiempos de parada o muertos de actuadores individuales, y de que pueden ejecutarse patrones de movimiento más lentamente, porque gracias al acortamiento desproporcionado de otros segmentos de proceso se les asigna un mayor intervalo de tiempo dentro del tiempo de ciclo. Patrones de movimiento más suaves con velocidades y aceleraciones correspondientemente disminuidas contribuyen a evitar vibraciones y la aparición de fatiga en las piezas móviles de la máquina de envasado, a fin de prolongar así notablemente la vida útil de la máquina de envasado y los intervalos de mantenimiento y mover el producto con mayor cuidado.

Un “disco de levas electrónico” en el sentido de la invención puede ser, en el caso más sencillo, también un único perfil de control para un único actuador, o también una coordinación de orden superior de perfiles de control. A cada perfil de control puede corresponderle un perfil de movimiento, de velocidad, de aceleración o de sacudida de un actuador.

Preferiblemente, no sólo está subdividido un perfil de control conforme a la invención en varios segmentos, sino que varios o incluso todos los perfiles de control del disco de levas electrónico están subdivididos de este modo en varios segmentos. Esto ofrece la ventaja de que varios o incluso todos los actuadores en la máquina de envasado pueden optimizarse de la manera que acaba de describirse.

Sería concebible, para determinados segmentos de un perfil de control, establecer en el control una duración mínima o máxima que han de respetarse. Esta duración mínima o máxima puede derivarse de las propiedades y requisitos del actuador asociado. Por ejemplo, la fase de aceleración de una cinta transportadora o de una mesa elevadora no debe ser demasiado corta, porque el producto en caso de las elevadas aceleraciones que aparecen entonces se derrama (en el caso de productos líquidos) o sale despedido (en el caso de productos ligeros) del envase todavía abierto. Para el sellado del envase puede estar establecida una duración mínima, a fin de garantizar una fusión segura de la lámina de sellado. Para el sellado puede estar establecida además una duración máxima, a fin de limitar el aporte de calor al producto.

En determinadas circunstancias resulta práctico que al menos un segmento de un perfil de control conserve una duración no modificada en caso de modificación del tiempo de ciclo. Este segmento del perfil de control no contribuiría en nada a un alargamiento o acortamiento del tiempo de ciclo. En caso de un alargamiento del tiempo de ciclo pueden alargarse por consiguiente los demás segmentos del perfil de control, de modo que los movimientos asociados a los mismos puedan ejecutarse de manera desproporcionadamente suave o lenta.

También puede ser conveniente que, para determinados tiempos de solapamiento de al menos dos perfiles de control, se establezca en el control una duración mínima o máxima que han de respetarse. Por ejemplo, la primera y la segunda cinta de alimentación deberían discurrir durante un determinado periodo de tiempo a la misma velocidad, a fin de poder transferir un recipiente de la primera a la segunda cinta de alimentación. Además, la mesa elevadora debería empujar los envases durante un tiempo predefinido contra la lámina de sellado. Mediante la especificación de la duración mínima o máxima para los correspondientes tiempos de solapamiento en el control se garantiza que las respectivas funciones y etapas de trabajo se realicen de manera fiable.

En un caso especial sería concebible que al menos un tiempo de solapamiento de dos perfiles de control mantenga, en caso de modificación del tiempo de ciclo, una duración invariable. Esto puede simplificar el control, ya que para el tiempo de solapamiento fijo no tienen que calcularse nuevos valores en caso de modificación del tiempo de ciclo. Un ejemplo de un tiempo de solapamiento de este tipo es el tiempo de solapamiento entre los movimientos del mecanismo de agarre y el mecanismo elevador. En determinadas condiciones resulta práctico mantener este tiempo de solapamiento invariable, para que los mecanismos de agarre puedan alejarse lo suficiente antes de elevar y cerrar el mecanismo elevador, a fin de evitar una colisión entre el mecanismo elevador y el mecanismo de agarre.

Preferiblemente la relación $F1/F$ y/o la relación $F2/F$ es ajustable para al menos un actuador. O bien un operario o bien la propia máquina podrían ajustar de esta forma en qué medida contribuyen determinados segmentos de un perfil de control en caso de un alargamiento o acortamiento del tiempo de ciclo. En otras palabras, la ponderación de la contribución de diferentes segmentos de un perfil de control puede modificarse en caso de una modificación del tiempo de ciclo.

Para el manejo de la máquina sería especialmente cómodo que el operario no tenga que introducir individualmente la ponderación, es decir la relación $F1/F$, para cada segmento individual de cada perfil de control. Sería posible, por ejemplo, que el operario especificara de manera centralizada un ajuste para un determinado producto y/o para determinados materiales de envase, y que el control determinara a continuación las ponderaciones óptimas para los perfiles de control individuales. Por ejemplo, el operario podría introducir un valor para la sensibilidad a la aceleración del producto, en particular un valor entre un 0 % (para productos sólidos y pesados) y un 100 % (para productos ligeros o muy fluidos). Cuanto mayor sea la viscosidad en productos líquidos, menor será el valor que

habrá que ajustar para la sensibilidad a la aceleración.

Preferiblemente puede ajustarse en el control una relación con la que se modifica un segmento en un primer perfil de control en relación con un segmento en un segundo perfil de control en caso de modificación del tiempo de ciclo. Mediante esta medida puede adaptarse el procedimiento de control aún mejor a los productos que van a envasarse.

- 5 La modificación del tiempo de ciclo podría producirse automáticamente mediante el control de la máquina de envasado, por ejemplo cuando unos sensores registran en la máquina de envasado condiciones marginales cambiantes. Por ejemplo podría alargarse el tiempo de ciclo, cuando se suministran por unidad de tiempo menos productos a la máquina de envasado, o cuando unos sensores detectan la necesidad de una duración de sellado mayor. También sería concebible que el tiempo de ciclo fuese modificable manualmente por un operario.
- 10 A continuación se representa más detalladamente un ejemplo de realización ventajoso de la invención con ayuda de un dibujo. Particularmente muestran:
- la figura 1 una vista en perspectiva de una máquina de envasado en forma de una máquina de sellado de bandejas ("termoselladora"),
- 15 la figura 2 una representación esquemática del desarrollo de determinados procesos dentro de la máquina de envasado,
- la figura 3 un fragmento del disco de levas electrónico de la máquina de envasado de acuerdo con la invención en relación con los procesos representados en la figura 2,
- la figura 4 el fragmento representado en la figura 3 del disco de levas electrónico tras un alargamiento del tiempo de ciclo con una extensión proporcional, convencional, de todos los perfiles de control,
- 20 la figura 5 el fragmento representado en la figura 3 del disco de levas electrónico tras un alargamiento del tiempo de ciclo aplicando el procedimiento de acuerdo con la invención, y
- la figura 6 una representación del dispositivo de visualización de la máquina de envasado.

Componentes iguales están provistos de las mismas referencias a lo largo de todos los dibujos.

25 La figura 1 muestra en vista en perspectiva una máquina de envasado 1 de acuerdo con la invención en forma de una máquina de sellado de bandejas ("termoselladora").

La máquina de envasado 1 presenta un bastidor de máquina 2, sobre el que está montada una superestructura 3. Una primera cinta de alimentación 4 para conducir recipientes llenos en forma de bandeja (no representados) se alinea en dirección horizontal con una segunda cinta de alimentación 5. Ambas cintas de alimentación 4, 5 están separadas una de otra por un intersticio estrecho.

30 En una posición bajada, la cara superior de una mesa elevadora 6 se alinea con la cara superior de ambas cintas de alimentación 4, 5. Al otro lado de la mesa elevadora 6 se alinea una cinta de evacuación 7 con la superficie de la mesa elevadora 6 bajada.

35 La máquina de envasado 1 dispone de un sistema de agarre 8, con el que pueden agarrarse al mismo tiempo 2n bandejas. Con este fin, el sistema de agarre 8 presenta dos mecanismos de agarre 9 horizontales, que se sitúan respectivamente a la derecha y a la izquierda de la segunda cinta de alimentación 5 y pueden moverse de manera sincronizada en dirección horizontal en perpendicular a la dirección avance D de la máquina de envasado 1, a fin de agarrar o soltar bandejas entre sí. El sistema de agarre 8 global, incluidos los mecanismos de agarre 9, puede moverse en dirección horizontal en paralelo a la dirección de avance D.

40 Una bobina de alimentación de lámina 10 sirve para almacenar y entregar una lámina de sellado 11. La lámina de sellado 11 discurre a través de un dispositivo tensor de lámina 12 hasta un dispositivo de sellado dispuesto en la superestructura 3 por encima de la mesa elevadora 6, para sellarse allí con los recipientes. El resto de la lámina de sellado 11 se enrolla en un arrollador de lámina residual 13.

45 Un dispositivo de visualización 14 montado de manera pivotante en la superestructura 3 de la máquina de envasado 1 sirve para mostrar al operario el estado actual de la máquina de envasado 1 así como posibilitar su manejo. Con este fin están previstos en el dispositivo de visualización 14 elementos de mando 15. También sería concebible que el dispositivo de visualización 14 fuese una pantalla táctil, de modo que el manejo se produzca por medio de entrada directa en la pantalla.

50 Durante el funcionamiento de la máquina de envasado 1 se transportan recipientes en forma de bandeja durante o tras su llenado sobre una primera cinta de alimentación 4. Siempre que un sensor detecte un recipiente poco antes del final de la primera cinta de alimentación 4, la segunda cinta de alimentación 5 se pone en movimiento de manera sincronizada con la primera cinta de alimentación 4 de modo que el recipiente se transferirá de la primera cinta de alimentación 4 a la segunda cinta de alimentación 5. Esta transferencia se produce en particular de tal modo que los

recipientes se disponen de manera equidistante sobre la segunda cinta de alimentación 5, al volver a pararse la segunda cinta de alimentación 5 tras la recepción de un recipiente. En cuanto hay dispuestos un número predefinido de n recipientes (por ejemplo tres recipientes) sobre la segunda cinta de alimentación 5, los mecanismos de agarre 9 del sistema de agarre provistos de correspondientes aberturas de recepción 8 se aproximan a los recipientes. En cuanto los recipientes están sujetos entre ambos mecanismos de agarre 9, el sistema de agarre 8 global se mueve en la dirección de avance D de la máquina de envasado 1, hasta que los recipientes estén posicionados sobre o por encima de la mesa elevadora 6. Después de que los mecanismos de agarre 9 se hayan abierto y los recipientes se hayan liberado de ese modo, la mesa elevadora 6 se desplaza hacia arriba. De esta manera se llevan los recipientes llenos a una estación de sellado, en la que se sellan los recipientes por medio de la lámina de sellado 11. Tras el sellado, la mesa elevadora 6 se desplaza de nuevo hacia abajo hasta llegar a la altura de las cintas de alimentación 4, 5. Durante el sellado, el sistema de agarre 8 se desplaza en contra de la dirección de avance D a la posición de partida. Cuando los mecanismos de agarre 9 se aproximan de nuevo el uno al otro, agarran al mismo tiempo los n recipientes sellados sobre la mesa elevadora así como n nuevos recipientes proporcionados sobre la segunda cinta de alimentación 5. Si ahora el sistema de agarre 8 se mueve de nuevo en la dirección de avance D, se mueven los n recipientes sellados hasta situarse sobre la cinta de evacuación 7 y, al abrir los mecanismos de agarre 9, se depositan allí. Al mismo tiempo se depositan los n nuevos recipientes sobre la mesa elevadora 6, para sellarse a continuación. Los n recipientes ya sellados pueden transportarse por medio de la cinta de evacuación 7 fuera de la máquina de envasado 1. Dado el caso se produce aún un etiquetado de los recipientes sellados.

El desarrollo de movimientos de la mesa elevadora 6 y del sistema de agarre 8 está representado una vez más de forma esquemática en la figura 2. En el instante t0 empieza a cerrarse el sistema de agarre, al aproximarse los mecanismos de agarre 9 el uno hacia el otro. En el instante t1 los mecanismos de agarre 9 se han cerrado alrededor de los recipientes, y el sistema de agarre 8 global se mueve ahora en la dirección de avance D de la máquina de envasado 1. En el instante t2 el sistema de agarre 8 vuelve a estar parado y se abren los mecanismos de agarre 9. En cuanto se han alejado los mecanismos de agarre 9 del recorrido de desplazamiento de la mesa elevadora 6, el mecanismo elevador puede cerrarse para el instante t3, es decir elevarse la mesa elevadora 6. Al mismo tiempo el sistema de agarre 8 regresa en contra de la dirección de avance D, para haber vuelto a alcanzar para el instante t5 su posición de partida. En la posición elevada de la mesa elevadora 6 se produce a partir del instante t4 el sellado de los recipientes, que para el instante t6 están cerrados. Para el instante t6 puede volver a abrirse el mecanismo elevador, desplazando la mesa elevadora 6 hacia abajo. En el instante t7 se ha concluido un ciclo de trabajo de la máquina de envasado 1, de modo que aquí (al igual que en el instante t0) puede empezar un nuevo ciclo de trabajo. El tiempo $T = t7 - t0$ representa por tanto el tiempo de ciclo de la máquina de envasado 1.

Para realizar los diferentes movimientos y funciones, la máquina de envasado 1 dispone de un gran número de actuadores. Por ejemplo, un actuador en cada caso sirve para accionar las cintas de alimentación o evacuación, otro actuador para elevar y descender la mesa elevadora 6, un actuador para el desplazamiento horizontal del sistema de agarre 8 global, un actuador para abrir y cerrar los mecanismos de agarre 9, un actuador para el sellado y un actuador para el desenrollado o arrollado de la lámina de sellado 11. Evidentemente pueden estar previstos otros actuadores, o pueden estar asociados varios actuadores a un proceso.

Para su control, la máquina de envasado 1 de acuerdo con la invención presenta un disco de levas electrónico, en el que a cada actuador de la máquina de envasado 1 se le ha asignado un perfil de control propio. Un fragmento de este disco de levas electrónico para los actuadores de los mecanismos de agarre 9, del sistema de agarre 8 global, de la mesa elevadora 6 y de la estación de sellado se muestra en la figura 3.

Un primer perfil de control 20 está asociado a los movimientos de los mecanismos de agarre 9. Este primer perfil de control 20 presenta cuatro segmentos 21 a 24. El primer segmento 21 identifica el movimiento de cierre de los mecanismos de agarre 9. Durante el segundo segmento 22 se mantienen los mecanismos de agarre cerrados. En el tercer segmento 23 se abren los mecanismos de agarre, para mantener esta posición abierta durante el cuarto segmento 24. A continuación, es decir al alcanzarse el tiempo de ciclo t7, el perfil de control 20 vuelve a empezar con el primer segmento 21.

El segundo perfil de control 30 está asociado al movimiento horizontal del sistema de agarre 8 global. Durante el cierre de los mecanismos de agarre 9, el sistema de agarre 8 permanece en reposo en su conjunto durante un primer segmento 31 del perfil de control 30. Durante el segmento 32, el sistema de agarre se desplaza en la dirección de avance D. Durante el tercer segmento 33, el sistema de agarre 8 permanece en reposo. A continuación vuelve a moverse durante el cuarto segmento 32 de vuelta a la posición de partida, para permanecer allí durante el segmento 35.

El tercer perfil de control 40 está asociado al movimiento de la mesa elevadora 6 o del mecanismo elevador. Durante un primer segmento 41 de este perfil de control 40, la mesa elevadora 6 permanece en reposo en su posición descendida. Durante el segundo segmento 42, la mesa elevadora 6 se desplaza hacia arriba, para permanecer allí durante un tercer segmento 43. A continuación se vuelve a descender la mesa elevadora 6 en el cuarto segmento 44.

El cuarto perfil de control 50 está asociado a la herramienta de sellado. En el primer segmento 51 y en el tercer segmento 53 la herramienta de sellado está inactiva. Solo durante un segundo segmento 52 está activada para el

sellado de los recipientes.

El tiempo de ciclo T de t_0 a t_7 asciende en este caso a 29 unidades de tiempo, por ejemplo 29 décimas de segundo.

5 La figura 4 muestra el mismo fragmento del disco de levas electrónico obtenido convencionalmente en caso de alargamiento del tiempo de ciclo T. En el ejemplo de realización representado este alargamiento del tiempo de ciclo T puede haberse predefinido por un operario, o haberse efectuado automáticamente por el control de la máquina de envasado 1. Por ejemplo puede requerirse un tiempo de ciclo T alargado, para poner a disposición un mayor tiempo para el sellado, o para reducir el rendimiento de la máquina de envasado 1 por unidad de tiempo, cuando se suministran menos envases.

10 En el control convencional de máquinas de envasado se extienden, tal como se representa en la figura 4, todos los perfiles de control 20, 30, 40, 50 de manera proporcional entre sí (o en caso de un acortamiento del tiempo de ciclo T se comprimen correspondiente de manera proporcional). Cada uno de los segmentos 21 a 24, 31 a 35, 41 a 44, 51 a 53 de los perfiles de control 20, 30, 40, 50 se ha alargado por consiguiente en el mismo factor $F = 37/29$. Así se obtiene el mismo desarrollo de la máquina de envasado que antes, solo que correspondientemente ralentizado.

15 La figura 5 muestra de nuevo el mismo fragmento del disco de levas electrónico, de nuevo con un alargamiento del tiempo de ciclo T en el factor $F = 37/29$, pero esta vez aplicando el procedimiento de control. En el ejemplo del primer perfil de control 20 para el movimiento de los mecanismos de agarre 9 está representado en línea discontinua el desarrollo que se obtiene con el control convencional de acuerdo con la figura 4. El desarrollo real del primer perfil de control 20 con línea continua muestra, en cambio, que el primer segmento 21 y el tercer segmento 23 no se alargan, sino que conservan la misma dirección que en el estado de partida de acuerdo con la figura 3. Ambos segmentos 21, 23 se han "extendido" por consiguiente en un factor $F_2 = 1 < F$. Los dos segmentos 22, 24 restantes se han extendido a la inversa con un factor $F_2 > F$ y por tanto de manera desproporcionada, a fin de alcanzar en total el alargamiento del tiempo de ciclo T en el primer perfil de control 20.

25 El movimiento de los mecanismos de agarre 9 durante los dos segmentos 21, 23 solo tiene una influencia muy reducida, si es que tiene alguna, sobre el movimiento del producto en la bandeja de envase. Al cerrar los mecanismos de agarre 9, las bandejas descansan sobre la cinta de alimentación 5 o sobre la mesa elevadora 6. En todo caso experimentan desde ambos lados un pequeño impacto por los mecanismos de agarre 9. Al abrirse los mecanismos de agarre 9, las bandejas descansan igualmente sobre la mesa elevadora 6 o sobre la cinta de evacuación 7. Tampoco en caso de una apertura rápida de los mecanismos de agarre 9 se ejercerá ningún impacto sobre el recipiente y el producto contenido en el mismo que pudiera acelerar el producto demasiado en relación con el recipiente. Sobre la base de tales consideraciones, puede conservarse la duración de tiempo para los dos segmentos 21, 23, también cuando se alarga el tiempo de ciclo T global. El alargamiento del tiempo de ciclo se consigue, en su lugar, de manera desproporcionada en los segmentos del desarrollo operacional de la máquina de envasado 1.

35 Conservar la velocidad en la apertura y cierre de los mecanismos de agarre 9 significa que el movimiento del sistema de agarre 8 puede ajustarse dentro de un ciclo en el mismo instante que en la figura 3. El segundo segmento 32 del perfil de control 30 del sistema de agarres 8 se alarga ahora de manera desproporcionada, es decir con un factor $F_2 > F$. Esto significa que el complejo sistema de agarre 8 puede acelerarse y moverse de manera desproporcionadamente lenta, para volver a estar en reposo aun así antes de la apertura de los mecanismos de agarre 9. Este movimiento desproporcionadamente lento, del sistema de agarre 8 protege no sólo el producto que se encuentra en la bandeja, sino también los componentes móviles del sistema de agarre 8.

40 Del mismo modo, el movimiento de elevación de la mesa elevadora 6 durante el segmento 42 también puede tener lugar de manera desproporcionadamente lenta, cuando el movimiento de los mecanismos de agarre conserva su velocidad de partida en el intervalo de tiempo 23. También el actuador y los componentes móviles de la mesa elevadora 6 pueden funcionar por consiguiente más despacio y con más cuidado. Al mismo tiempo se reduce de este modo el consumo de energía de la máquina de envasado 1.

45 En el perfil de control 30 para el sistema de agarre 8, el procedimiento de control ha efectuado una optimización adicional. Con línea discontinua está representado el desarrollo del perfil de control 30 que se habría obtenido con la extensión simple o proporcional convencional de los segmentos 34, 35 del perfil de control 30 – tal como se representa en la figura 4. A diferencia de ello, el procedimiento de control se encarga de un alargamiento del segmento 34 del perfil de control 30 hasta el instante t_7' , es decir hasta el final del tiempo de ciclo alargado T'. El quinto segmento 35 del perfil de control 30 se omite en este caso, es decir al cuarto segmento 34 se sigue de nuevo el primer segmento 31 del siguiente ciclo. En este modo de proceder se evita un tiempo muerto o de parada del sistema de agarre 8, ya que durante el segmento 35 el sistema de agarre habría permanecido en su estado de partida. Para el proceso del segmento 34, es decir el retorno del sistema de agarre 8 a su posición de partida, hay ahora disponible un intervalo de tiempo extremadamente más largo. Con una aceleración correspondientemente baja y movimientos lentos, el sistema de agarre 8 puede ahora regresar a su posición de partida.

Habitualmente, el tiempo para el sellado de la lámina de sellado sobre las bandejas es, en el caso de productos del mismo tipo, un tiempo constante y está representado en línea discontinua, a diferencia de la extensión proporcional.

En caso de vaciado y/o gasificación adicional de los recipientes en la estación de sellado cerrada puede resultar práctico aprovechar el máximo tiempo disponible para alcanzar valores de oxígeno residual aún mejores. Ante estas circunstancias, el segmento 53 se ha alargado en un factor F, en la figura 5 con líneas continuas en comparación con la situación de partida de la figura 3.

5 En el control de acuerdo con la invención se depositan y se tienen en cuenta indicaciones sobre qué segmentos de proceso pueden conservar su duración de tiempo para poder alargar otros segmentos de proceso de manera desproporcionada, cuando se alarga el tiempo de ciclo T. Además pueden tenerse en cuenta indicaciones sobre qué segmentos de proceso pueden contribuir de manera desproporcionada, por exceso o por defecto, a un acortamiento del tiempo de ciclo T. Asimismo pueden estar indicados valores mínimos o máximos para la duración de
10 determinados segmentos de los perfiles de control. Por ejemplo, la duración del segmento 52 para el sellado no debe ser demasiado corta, porque de lo contrario la calidad del sellado podría verse afectada. A la inversa, la duración de tiempo para el sellado no debe ser demasiado larga, para limitar el aporte de calor al producto.

En algunos procesos, el tiempo de solapamiento entre dos procesos es un criterio importante para un desarrollo operacional tranquilo de la máquina de envasado 1. Por ejemplo, la primera cinta de alimentación 4 y la segunda cinta de alimentación 5 deben funcionar sincrónicamente durante la duración de la transferencia, para poder transferir una bandeja de envase de forma segura de la primera cinta de alimentación 4 a la segunda cinta de alimentación 5. El control puede optimizarse en el sentido de que tales tiempos de solapamiento sean constantes o no sobrepasen determinados valores mínimos o máximos.
15

En una variante ventajosa de la invención, el operario puede elegir con qué ponderación contribuirán segmentos individuales de determinados perfiles de control o grupos de segmentos de uno o diversos perfiles de control 20, 30, 40, 50 en caso de un alargamiento o acortamiento del tiempo de ciclo T. La modificación de la ponderación por el operario puede conducir a que se modifiquen, aún con tiempo de ciclo T constante, las relaciones entre algunos segmentos de uno o varios perfiles de control unos respecto a otros.
20

Por ejemplo, esta ponderación puede efectuarla el operario en vista de las propiedades de los materiales del envase o de la lámina de sellado o en vista de las propiedades del producto, en particular de su sensibilidad a la aceleración. Si el operario ajusta por ejemplo un valor bajo para productos líquidos en una escala de 0% a 100% para la sensibilidad a la aceleración (siendo 0% la sensibilidad a la aceleración o sensibilidad del producto máxima), los perfiles de control 20, 30, 40, 50 se optimizan en vista de una aceleración posiblemente baja. El control tratará por tanto de alargar principalmente los segmentos 32, 34 del movimiento del sistema de agarre 8 en el perfil de control 30, y de manera secundaria los segmentos 42, 44 del movimiento de elevación de la mesa elevadora 6 en el perfil de control 40. En caso de productos poco sensibles a la aceleración bastaría un alargamiento menor de los segmentos 32, 34. En una variante sencilla sería concebible que el grado ajustado por el operario de sensibilidad a la aceleración se implemente directamente en una relación F1/F2, con la cual determinados segmentos de un perfil de control contribuyen de manera desproporcionada, por exceso o por defecto, a un alargamiento del tiempo de ciclo T.
25
30
35

La figura 6 muestra una vista esquemática del campo de visualización de un dispositivo de visualización 14 de acuerdo con la invención. En este dispositivo de visualización 14 está representado el desarrollo operacional de la máquina de envasado 1 en una vista esquemática en una gráfica de línea de tiempo. A una estación de trabajo o a un determinado proceso de la máquina de envasado 1 está asociada en el dispositivo de visualización 14 en cada caso una línea. Un símbolo de proceso 60 en forma de barra identifica un determinado segmento del correspondiente perfil de control 20, 30, 40, 50 del disco de levas electrónico. En la línea asociada a la mesa elevadora 6, el símbolo de proceso 60 puede indicar por ejemplo la elevación o el descenso de la mesa elevadora 6. En las demás zonas de la línea correspondiente no se muestra ningún símbolo de proceso 60. En la línea para el sistema de agarre 8 están identificados los intervalos de tiempo de un movimiento del sistema de agarre hacia delante o hacia atrás.
40
45

Por medio de los símbolos de proceso 60, el operario puede identificar rápidamente qué procesos se ejecutan al mismo tiempo o sucesivamente. Al mismo tiempo puede identificar la longitud de un segmento de proceso individual, ya que la extensión horizontal de cada símbolo de proceso 60 corresponde a la duración de tiempo ocupada por ese segmento de proceso. Cuan más larga sea la representación de un símbolo de proceso 60, es decir en dirección horizontal, más largo será también el correspondiente segmento de proceso, y a la inversa.
50

En la figura 6 se representa asimismo una línea de referencia 61. Corresponde al estado real de la máquina de envasado 1 adoptado en un determinado instante. Todos los procesos, cuyos símbolos de proceso 60 sean intersecados por la línea de referencia 61, están por tanto activos en ese instante. Durante el funcionamiento de la máquina de envasado 1, los símbolos de proceso 60 se desplazan uniformemente bajo la línea de referencia 61, tal como se indica mediante la flecha 62. Mediante las flechas 63 se indica que la línea de referencia 61 puede desplazarse hacia la derecha o hacia la izquierda en el dispositivo de visualización 14 a una posición deseada por el operario para una mayor claridad.
55

En una variante de la invención, el operario puede seleccionar uno de los símbolos de proceso 60, por ejemplo haciendo clic sobre el mismo. En este caso obtendría una representación ampliada de los desarrollos de proceso

agrupados en ese símbolo de proceso 60 o un menú para ajustar determinados parámetros del proceso en cuestión.

5 Partiendo del ejemplo de realización representado puede modificarse la máquina de envasado de acuerdo con la invención de diversas maneras. Por ejemplo, los símbolos de proceso 60 en el dispositivo de visualización 14 no tienen que ser barras, como está representado en la figura 6. En lugar de ello, también podría efectuarse directamente una indicación de los perfiles de control 20, 30, 40, 50 del disco de levas electrónico. La máquina de envasado 1 no tiene que ser una "termoselladora". Más bien puede aplicarse el procedimiento de control igualmente bien a una termoformadora, a una máquina de campana o a una máquina para bolsas tubulares, que presentan entonces correspondientemente otros procesos y los actuadores necesarios para los mismos.

10 El dispositivo de visualización 14 puede complementarse en el sentido de que para uno o varios procesos se muestran con líneas por ejemplo discontinuas las duraciones mínimas y/o máximas de un proceso asociado a un determinado símbolo de proceso 60. De esta manera, el operario puede identificar rápidamente, si el segmento de proceso en cuestión todavía puede acortarse o alargarse más. También sería concebible que para un determinado proceso se representara gráficamente un tiempo de parada o muerto del actuador en cuestión, por ejemplo en color rojo. Esto puede facilitar al operario de la máquina de envasado el análisis del desarrollo operacional de la máquina
15 para optimizar los parámetros de proceso.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de envasado (1) en forma de máquina selladora de bandejas, termoformadora o máquina de campana, con un dispositivo de visualización (14), previendo el dispositivo de visualización (14) en una gráfica de línea de tiempo una representación simultánea de al menos dos procesos que se ejecutan en la máquina de envasado (1) en paralelo, sucesivamente y/o solapados en el tiempo, estando prevista para cada proceso una línea en la gráfica de línea de tiempo, siendo las dimensiones de los símbolos de proceso (60) asociados a los procesos proporcionales a la duración temporal de los respectivos procesos y presentando el dispositivo de visualización (14) la representación de una línea de referencia (61) que indica el estado actual correspondiente de los procesos de la máquina de envasado (1).
- 10 2. Máquina de envasado según la reivindicación 1, en la que la dimensión de un símbolo de proceso (60) asociado a un proceso es proporcional a la duración temporal de un determinado segmento (21-24, 31-35, 41-44, 51-53) del perfil de control (20, 30, 40, 50) de un actuador asociado al respectivo proceso en un disco de levas electrónico.
3. Máquina de envasado según una de las reivindicaciones anteriores, en la que un operario puede seleccionar un símbolo de proceso (60) para mostrar parámetros o propiedades adicionales del proceso.

15

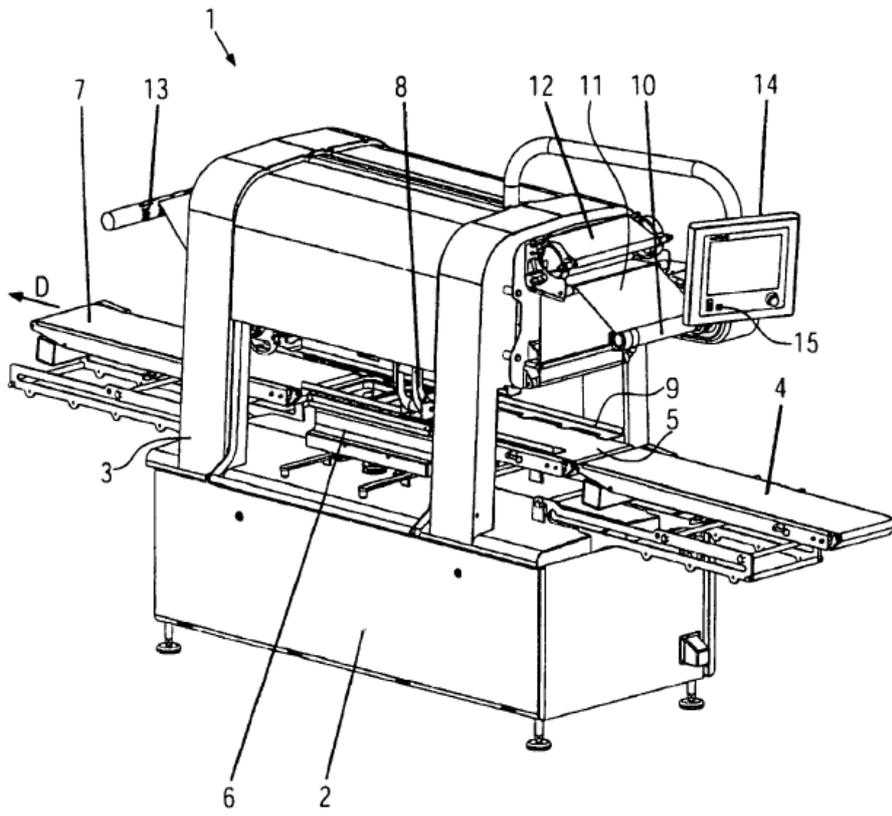


FIG. 1

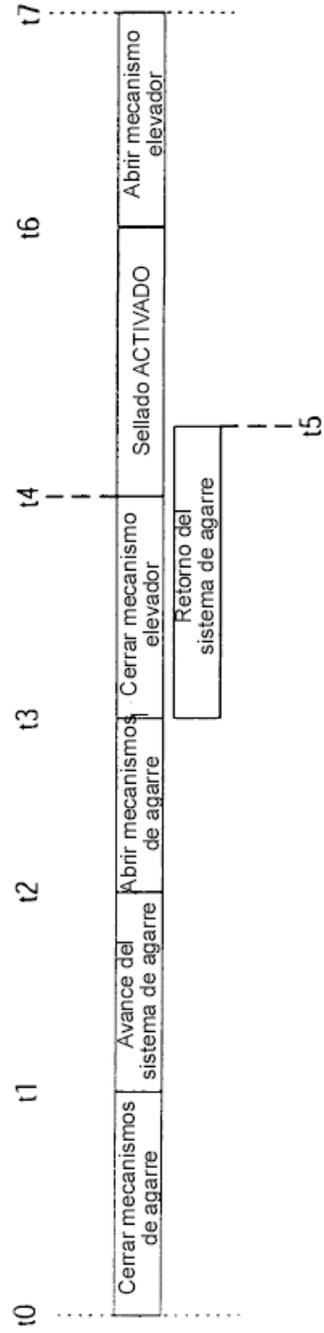


FIG. 2

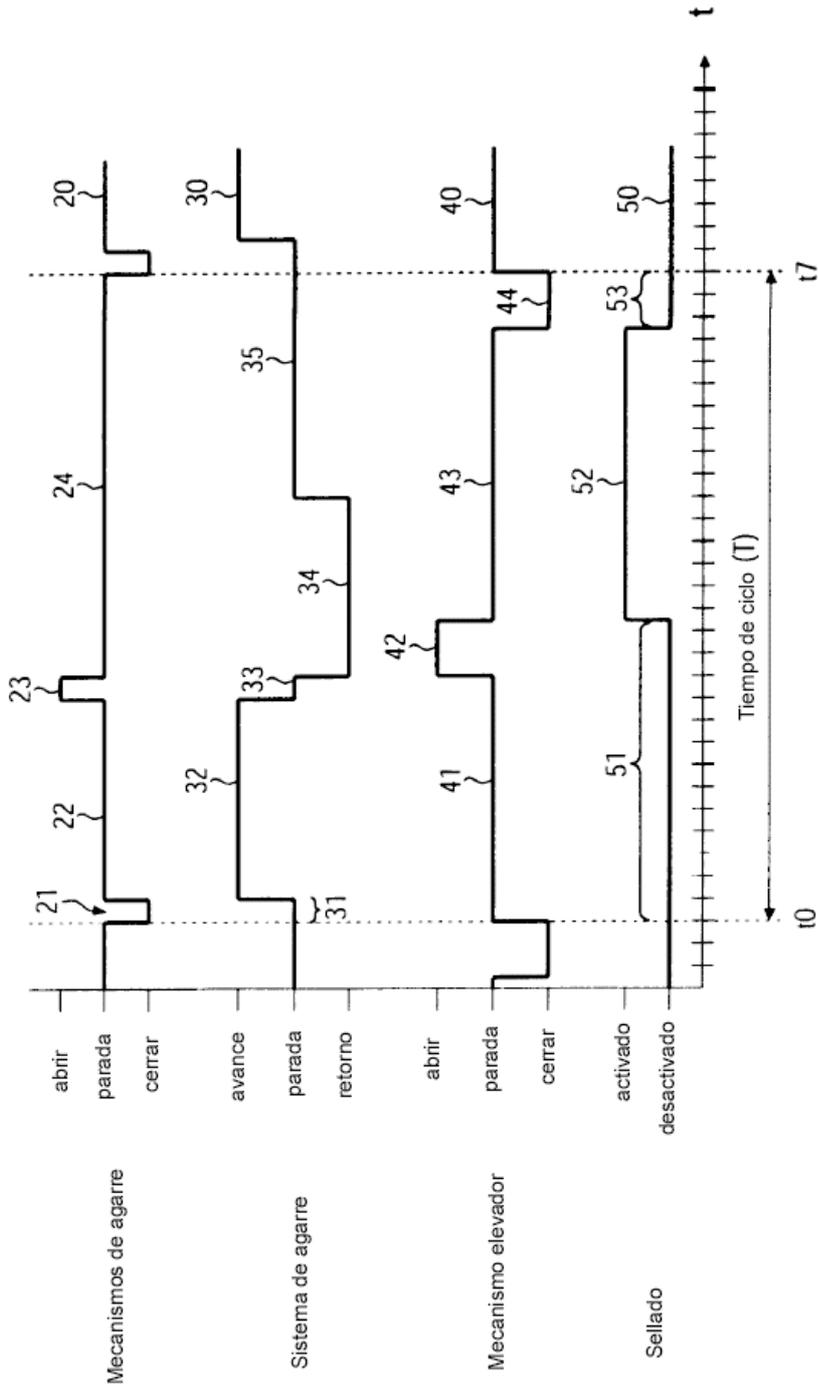


FIG. 3

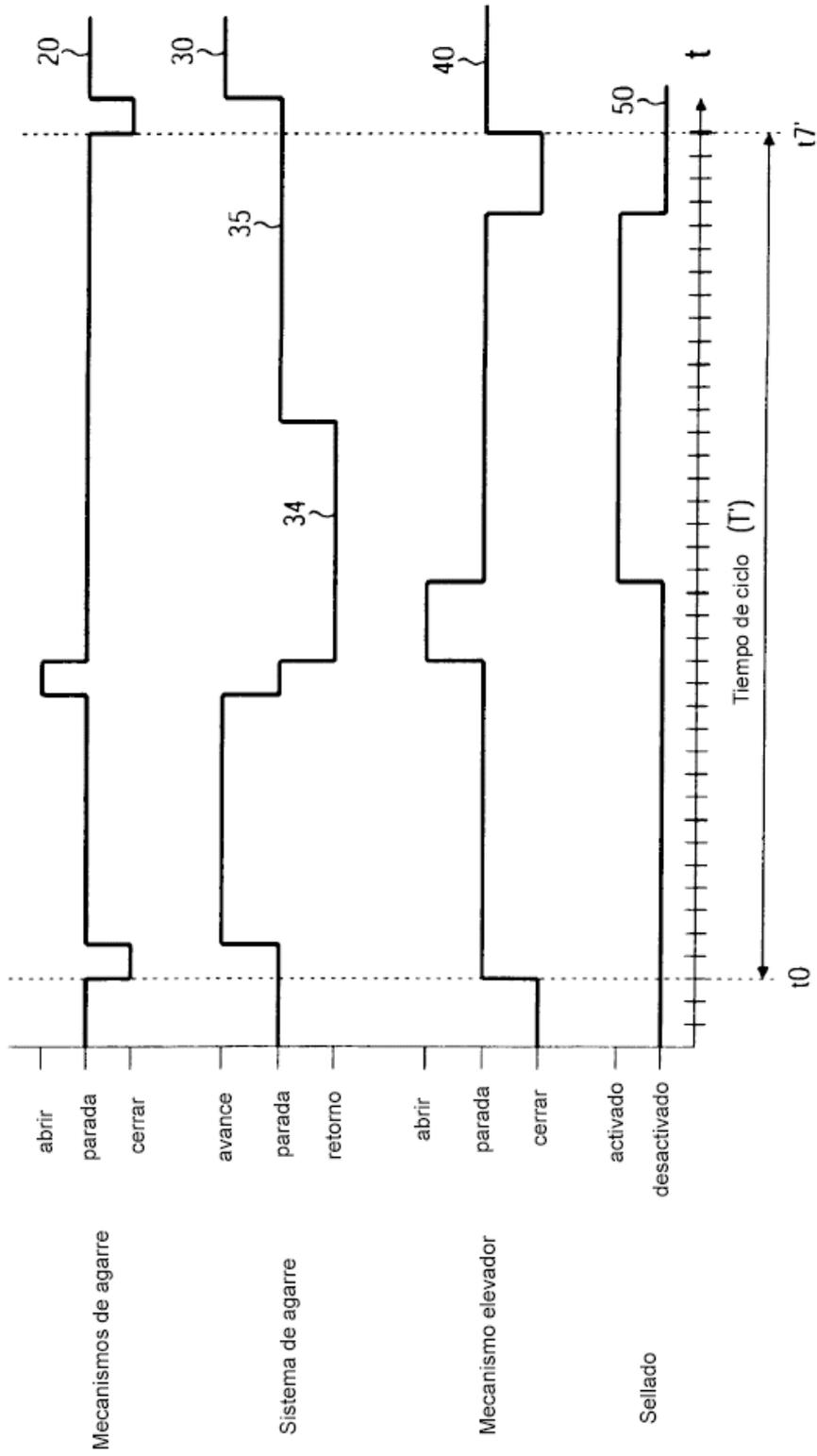


FIG. 4

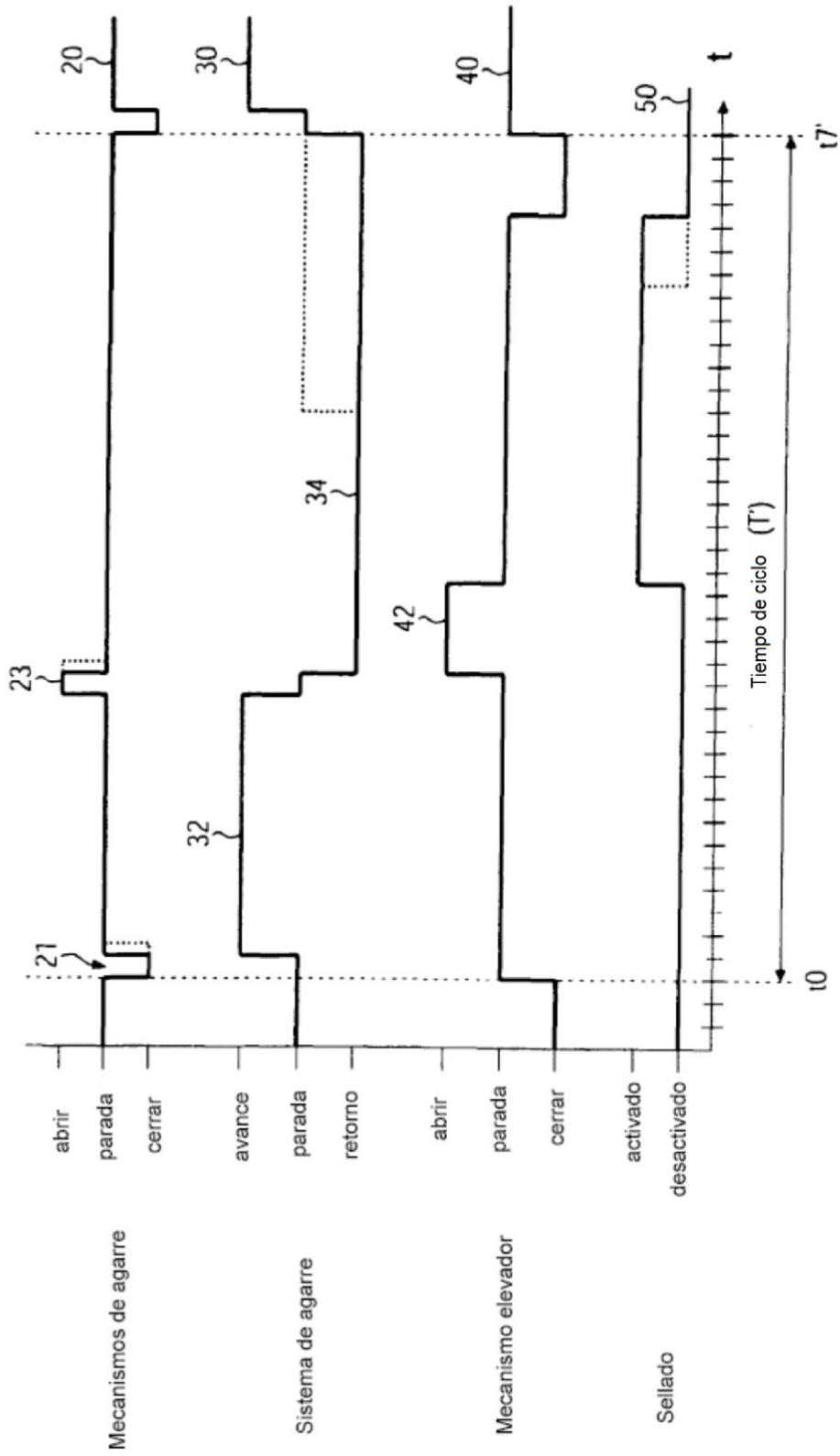


FIG. 5

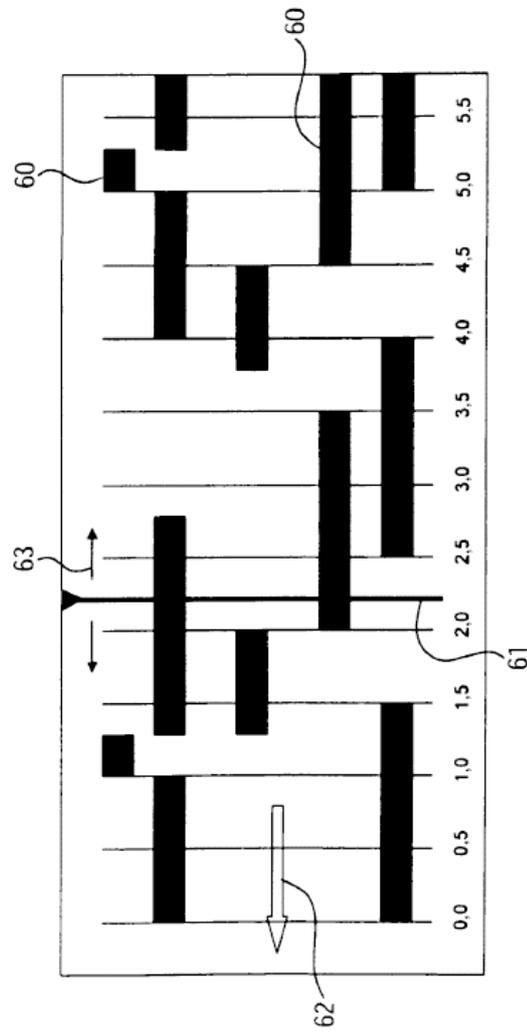


FIG. 6