

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 803**

51 Int. Cl.:

B65B 57/00 (2006.01)

B65B 65/08 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2003 E 03029378 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **26.06.2019 EP 1433708**

54 Título: **Máquina de embalaje y procedimiento para el manejo de una máquina de embalaje**

30 Prioridad:

24.12.2002 DE 10261050

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

05.03.2020

73 Titular/es:

**ROVEMA GMBH (100.0%)
Industriestrasse 1
35463 Fernwald-Annerod, DE**

72 Inventor/es:

**JUNKER, BERND;
ZENTGRAF, REINER;
RINN, MARKUS;
KÖHLER, THOMAS y
BAUR, WALTER, DR.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 571 803 T5

DESCRIPCIÓN

Máquina de embalaje y procedimiento para el funcionamiento de una máquina de embalaje

La presente invención se refiere a una máquina de embalaje en la que pueden ajustarse parámetros de servicio P, como la cantidad de los objetos a embalar por unidad de tiempo, las dimensiones del embalaje, como la longitud del embalaje, tiempos de sellado y similares por parte de un operario a través de una instalación de regulación electrónica y pueden regularse accionamientos de elementos constructivos que se mueven en la máquina de embalaje, como transportadores de material de revestimiento, mordazas selladoras y similares por parte de la instalación de regulación electrónica en dependencia de los parámetros de servicio ajustados.

El documento DE-A-4315068 divulga una máquina de embalaje con mecanismo transmisor en curva electrónico, el cual puede ajustarse a través de una unidad de control.

Ha resultado ser problemático, que en el marco del cálculo de nuevos recorridos de curva, es posible que se den estados de funcionamiento, en los que un recorrido de curva calculado ya no puede ser realizado por una máquina. Esto se debe por ejemplo, a que debido a los valores límite estáticos específicos de máquina, como aceleración máxima, frenado y similares, se dan más órdenes de control que ya no pueden realizar los componentes de la máquina. Esto conduce por parte del operario, no pudiendo preverse, a que se superen los límites de la máquina y a que se den órdenes de control que producen mercancía defectuosa de producto embalado. Esto conduce a tiempos de inactividad de las máquinas, los cuales pueden tener consecuencias muy desventajosas en un tiempo de uso. En el peor de los casos puede darse incluso una destrucción de la máquina. Esto se debe particularmente a que cada máquina de embalaje presenta una pluralidad de elementos constructivos, de los cuales, cada uno presenta para sí mismo valores límite específicos y estáticos propios, por ejemplo, los correspondientes accionamientos de mordazas selladoras, transportadores de material de revestimiento, que no obstante, dan lugar al interactuar entre sí, a valores límite dinámicos, como por ejemplo, longitudes de producto de embalaje máximas posibles en relación con un número de ciclos ajustado.

Para evitar un daño de la máquina o mercancía defectuosa de producto, las máquinas de embalaje se manejan hoy en día habitualmente a modo de prueba en primer lugar mediante un funcionamiento de prueba con recorridos de curva de cálculo nuevo, para comprobar si la máquina de embalaje funciona con los recorridos de curva nuevamente calculados. Si se dan errores durante el funcionamiento de prueba, debido a que durante la regulación de la máquina de embalaje se superan o no se llega tras los recorridos de curva de nuevo cálculo a valores límite máximos o mínimos, el operario de la máquina ha de desencadenar un nuevo proceso de cálculo, en el que parámetros de servicio modificados presentan una modificación menor, para mantenerse dentro de los valores límite máximos o mínimos. En este caso el operario hace uso habitualmente de valores basados en la experiencia. Tras el segundo cálculo se lleva a cabo una vez más un funcionamiento de prueba de la máquina de embalaje, para poder decidir una vez más, si la máquina puede funcionar o no bajo la especificación de los segundos recorridos de curva nuevos.

De esta manera, se busca mediante un proceso cruzado iterativo un ajuste nuevo de la máquina de embalaje. Para la predeterminación de los parámetros de servicio correctos, el operario de la máquina necesita un conocimiento amplio sobre el funcionamiento de la máquina de embalaje y una experiencia notable en el servicio de la máquina de embalaje, para poder elegir de manera rápida y sin problemas los parámetros de servicio adecuados. No obstante, este tipo de operarios de máquina con experiencia no siempre están disponibles. Además de ello, ha de tenerse en cuenta que el operario de la máquina introducirá más bien parámetros de servicio elegidos subóptimos en el rango seguro como valor modificado en la instalación de regulación y de control, para reducir de esta manera la cantidad de los ciclos de prueba inútiles, que significan una pérdida de productividad y mercancía defectuosa de unidades de embalaje.

En general resulta de ello, que durante la elección y el ajuste de parámetros de servicio no pueden aprovecharse completamente potenciales de productividad. Debido a la selección laboriosa y dependiente de la experiencia, de parámetros de servicio que funcionan, se dan importantes periodos de inactividad de la máquina de embalaje. Además de ello, se produce durante los correspondientes ciclos de prueba una notable proporción de mercancía defectuosa, que también puede influir negativamente en la productividad de la máquina de embalaje. Finalmente tampoco queda excluido, que a pesar de tenerse en cuenta valores de experiencia en el caso de estos ciclos de prueba de una máquina de embalaje, ésta se dañe o se destruya.

Es tarea de la presente invención poner a disposición una máquina de embalaje, en la que la selección de nuevos parámetros de servicio se produzca de manera optimizada en el tiempo y de una manera mejorada.

La tarea se soluciona mediante una máquina de embalaje con las características de la reivindicación 1. Mediante la instalación de regulación, se determinan en dependencia de valores límite estáticos, como la aceleración máxima de la máquina, la velocidad máxima de la máquina, la posibilidad de frenado máxima de la máquina, la anchura de la máquina y similares, valores límite dinámicos específicos de ajuste, que son finalmente la función de los valores límite estáticos, así como de un parámetro de funcionamiento ajustado, como el número de ciclos en el caso de una longitud de bolsa determinada. Un ejemplo de un valor límite determinado de este tipo es por ejemplo, un

- movimiento de frenado a llevar a cabo por la máquina en el caso de un número de ciclos determinado o para una longitud de producto de embalado determinada, que como función de un frenado máximo posible es posible o no mediante la máquina misma como valor límite estático. Si este recorrido de frenado no es posible debido a los valores introducidos en la instalación de regulación, el dispositivo de regulación bloquea automáticamente este parámetro de funcionamiento, como por ejemplo, el número de ciclos previsto, de manera que para el operario aparece en una pantalla de manera muy sencilla por ejemplo, la información “no aceptado” o “no posible”, de manera que el operario sabe de antemano, que la combinación ajustada para ese tipo de máquina o para el producto de embalaje o para el material del producto o similares, no es adecuada. Esto ahorra ciclos de prueba que llevan mucho tiempo y asegura que la máquina de embalaje no se dañe.
- El funcionamiento de una máquina de embalaje se caracteriza por lo tanto debido a que pueden introducirse en la instalación de regulación electrónica valores límite estáticos específicos de máquina, como anchura de máquina, aceleración máxima, frenado máximo, que determinan para cada modificación de un parámetro de servicio T, en dependencia de los valores límite estáticos específicos de la máquina, los valores límite dinámicos específicos de ajuste y pudiendo liberarse o rechazarse parámetros de servicio ajustados, en dependencia de los valores límite dinámicos determinados por parte de la instalación de regulación. La máquina de embalaje de acuerdo con la invención se caracteriza, además, porque una instalación de regulación muestra parámetros de optimización opcionales adicionales a los valores límite dinámicos sobre el terminal de mando.

Las dificultades en el ajuste conocido hoy en día de máquinas de embalaje se deben por lo tanto a que a pesar de conocerse los valores límite estáticos de los parámetros, no se conocen los valores límite dinámicos que resultan al interactuar los diferentes elementos constructivos de la máquina de embalaje y/o de las particularidades de una unidad de embalaje a embalar. Este problema se soluciona mediante la presente invención. Basándose en valores límite estáticos conocidos, la instalación de regulación determina ahora valores límite dinámicos específicos de ajuste, que resultan del desarrollo del movimiento deseado de una unidad de embalaje a través de una máquina de embalaje, teniendo en cuenta el parámetro modificado. Debido a la determinación de los valores límite dinámicos específicos de ajuste, ya no ha de realizarse obligatoriamente un funcionamiento de prueba de la máquina de embalaje para comprobar si el parámetro de servicio deseado modificado puede realizarse en la configuración de máquina dada. También se descarga al operario de la máquina, dado que puede comprobar virtualmente valores límite y no queda sujeto en este caso a ningún riesgo de error. Se hace más fácil el aprovechamiento de las reservas de rendimiento de una máquina de embalaje.

De las características de las reivindicaciones secundarias, de la presente descripción y de los dibujos resultan perfeccionamientos y configuraciones ventajosas de la invención.

La invención ha de explicarse ahora con mayor detalle mediante ejemplos de realización. Muestran:

La Fig. 1: una representación esquemática de una máquina de embalaje,

Las Figs. 2 a – c: ejemplos para la desviación de una curva de recorrido.

En la Fig. 1 se muestra una máquina de embalaje 2 con diferentes elementos constructivos. De esta manera puede verse un elemento de transporte 4, que consiste en dos rodillos de transporte 6, alrededor de los cuales se guía una cinta de transporte 8 circulante sin fin. Uno de los rodillos de transporte 6 es accionado por un motor 10. La velocidad de transporte del elemento de transporte 4 es controlada por un sensor 12. Los parámetros de servicio del motor 10 y del sensor 12 se transmiten a un procesador 14, el cual es parte de una instalación de regulación 16. En la máquina de embalaje 2 también hay dispuesta como sensor adicional, una barrera fotoeléctrica 18, que controla el movimiento y el flujo de material de unidades de embalaje, que se transportan por la máquina de embalaje 2. La barrera fotoeléctrica 18 también transmite sus señales de control al procesador 14. Al procesador 14 hay conectadas interfaces 20, a través de las cuales se regulan los elementos constructivos 24 de la máquina de embalaje 2 con actuadores del procesador. En el ejemplo de realización, el elemento constructivo 24 consiste en una boquilla de aplicación de cola, que ha de aplicar cola en determinados lugares de los cartones 26, 28.

El procesador 14 funciona con un software de regulación, que procesa los datos introducidos dando lugar a órdenes de ajuste para los actuadores, los cuales están conectados a la regulación. Debido a los procesos de regulación, los cuales son procesados por el software ejecutado en el procesador 14, la máquina de embalaje 2 puede manejarse mediante un proceso automatizado. Este proceso automatizado funciona no obstante solo durante tanto tiempo, como el software de regulación que funciona en el procesador 14 trabaja con tales parámetros de servicio, los cuales se adaptan a los tamaños del embalaje y a las velocidades de transporte de los cartones 26, 28 que se transportan por la máquina de embalaje 2. Si han de modificarse parámetros de servicio de la máquina de embalaje 2, o si han de producirse con la máquina de embalaje 2 otros embalajes diferentes de los últimos embalajes procesados, ha de adaptarse la regulación a los parámetros de servicio o embalajes modificados. Las indicaciones para la adaptación de la regulación pueden ser introducidas por ejemplo, por parte de un operario a través de un terminal de mando 32 unido con el procesador 14, en la instalación de regulación 16. El terminal de mando dispone de un teclado de mando y de una pantalla para la indicación de informaciones de la unidad de regulación 16 sobre el funcionamiento de la máquina de embalaje 2.

En la memoria 30 pueden estar registrados los valores límite estáticos de los elementos constructivos de la máquina de embalaje. En este caso puede tratarse, por ejemplo, de número de revoluciones máximo del motor 10, de la aceleración máxima posible, del peso de transporte máximo, y similares. Para la boquilla de aplicación de cola, como elemento constructivo 24, pueden haber registrados datos comparativos, como la cantidad de cola máxima transportable, la anchura de aplicación máxima de la cola, los tiempos de conmutación o de ciclo mínimos o máximos, tamaños de agujero mínimos y máximos de las boquillas de aplicación de cola, y similares. Los valores límite mínimos o máximos memorizados en la memoria 30 pueden estar memorizados en este caso también, en varias dimensiones. De esta manera, los valores límite mínimos o máximos de un elemento de construcción, como el motor 10 o la boquilla de aplicación de cola pueden estar registrados independientemente de diferentes condiciones de funcionamiento. De esta manera, pueden haber registrados para el motor 10 diferentes datos, dependiendo de cómo de grande sea el peso de una unidad de embalaje. Los valores límite estáticos de la boquilla de aplicación de cola pueden estar registrados independientemente del producto de cola usado de manera correspondiente. En este caso pueden darse diferencias dependiendo de si se usa un pegamento poco denso o pastoso, de si el pegamento se aplica en caliente o en frío, y similares. Los datos en relación con los valores límite estáticos de un elemento de construcción 24 pueden estar memorizados como tabla con valores absolutos, es posible no obstante también, memorizar los mismos como funciones matemáticas, vectores, líneas geométricas, y similares. Cuantos más elementos constructivos 24 puedan regularse en una máquina de embalaje 2, más valores límite estáticos han de ser tenidos en cuenta por la instalación de regulación 16 al modificarse un parámetro de funcionamiento, y más difícil se vuelve modificar la máquina de embalaje a un nuevo parámetro de funcionamiento, dado que algunos valores límite estáticos juntos pueden definir, teniéndose en cuenta un parámetro de funcionamiento nuevo, uno o varios valores límite dinámicos.

Un operario puede predeterminar a través del terminal de mando 32 de la instalación de regulación 16 determinados parámetros de servicio de la máquina de embalaje 2. Como parámetros de servicio introducibles se tienen en consideración, por ejemplo, la longitud de un embalaje de bolsa o de cartón, el rendimiento por hora, el tiempo de sellado por embalaje, y similares. Si un operario introduce en el caso de una máquina de embalaje 2, la cual está ajustada a un rendimiento de 60 bolsas por minuto, como parámetro de funcionamiento nuevo un rendimiento de 80 bolsas por minuto, entonces el rendimiento más alto seleccionado previamente tiene una influencia sobre los valores límite dinámicos de la máquina de embalaje 2. Tan pronto como el software de regulación del procesador 14 obtiene la introducción "80 bolsas/min", este calcula nuevas funciones de curva sobre los movimientos de los accionamientos requeridos para la realización de este parámetro de servicio, en forma de tablas de curva. Una representación gráfica de la función de curva la encontramos en las figuras 2a a 2c. Mientras que la figura 2a muestra una función de curva de partida con valor X_1 de diferente tamaño por un ángulo de giro α de 360° , la figura 2b ilustra un primer paso de desviación, en el que se representa una primera alternativa de regulación para la realización del parámetro de servicio modificado por una modificación del valor X_2 . Se determina para dos secciones de curva, mediante una función para la correspondiente sección, un nuevo recorrido de curva. Hasta que se tienen en consideración todas las variables relevantes pueden resultar aun cambios notables en una función de curva, que en un paso de desviación posterior también puede asumir el recorrido representado en la figura 2c. El recorrido de curva representado en la figura 2c muestra el resultado de una función nueva, la cual se determinó para la totalidad de la zona.

A partir de las funciones de curva calculadas nuevamente, las cuales se determinan teniéndose en cuenta los valores límite estáticos predeterminados, la instalación de regulación 16 calcula además automáticamente nuevos valores límite dinámicos mediante una aproximación sucesiva. El cálculo de estos valores límite dinámicos nuevos es, dependiendo del alcance de la cantidad a tener en cuenta de magnitudes variables, eventualmente muy laborioso, no obstante, con el rendimiento de cálculo disponible a día de hoy, realizable en tiempos de respuesta cortos aún aceptables. Como consecuencia del rendimiento aumentado, la instalación de regulación 16 puede llegar al resultado, de que la máquina de embalaje 2 solo puede hacer frente al valor aumentado cuando la longitud posible máxima de una bolsa de embalaje que pasa se reduce de 1200 mm a 1000 mm.

Si la longitud de la bolsa a producir en el ejemplo mencionado es efectivamente solo de 1000 mm o de menos, el parámetro de servicio elegido previamente por el operario puede asumirse como parámetro de servicio ajustado por parte de la instalación de regulación 16 sin problemas. Las funciones de curva establecidas nuevamente por el software de regulación en el marco del proceso de evaluación, pueden liberarse y usarse para la regulación de la máquina de embalaje. Lo contrario se da en el caso de que la longitud de la bolsa del embalaje a producir sea mayor a 1000 mm: en este caso, el operario debería o bien introducir un valor nuevo para el parámetro de servicio rendimiento, que sea menor que el parámetro de servicio introducido anteriormente, o el operario debería aceptar una longitud de bolsa acortada. En todo caso, se rechaza sin embargo el valor introducido anteriormente como parámetro de servicio nuevo, dado que no es realizable en la máquina de embalaje 2. El proceso de cálculo descrito anteriormente para la determinación de los valores límite dinámicos específicos del ajuste no solo puede introducirse cuando la máquina de embalaje 2 ciertamente ha de ajustarse, el proceso también puede desencadenarse en el marco de una simulación para determinar si la máquina de embalaje 2 es realmente capaz de funcionar teniéndose en cuenta el parámetro de servicio nuevo introducido. Los valores límite dinámicos determinados en el marco de un funcionamiento de simulación y/o las curvas de recorrido determinadas pueden registrarse temporalmente, para hacer uso de ellos en caso de necesidad posterior.

En el ejemplo indicado anteriormente, se muestra la complejidad de los procesos de regulación que se desarrollan

5 en la máquina de embalaje 2. Mediante la influencia en un parámetro de servicio dinámico, se modifica otro parámetro de servicio dinámico, y para poder realizar un parámetro de servicio deseado, el cual no puede realizarse en el caso de un ajuste dado, puede modificarse otro parámetro de servicio. Para posibilitar al operario una evaluación, sobre entre qué anchos de banda se mueve, deberían indicarse los valores mínimos y/o máximos posibles del parámetro de servicio, el cual fue modificado por el operario, en el terminal de mando 32. También pueden indicarse los valores límite dinámicos determinados total o parcialmente sobre el dispositivo de indicación del terminal de mando 32. Los valores límite dinámicos determinados nuevamente deberían compararse con los valores límite estáticos, para garantizar la posibilidad de realización. Eventualmente resultan de los valores límite dinámicos determinados nuevamente también efectos retroactivos sobre los valores límite estáticos. Si la instalación de regulación 16 comprueba que al ponerse en práctica un valor límite dinámico determinado nuevamente, se supera un valor límite estático mínimo o máximo, entonces la instalación de regulación 16 puede emitir un mensaje de error.

15 Es ventajoso, cuando la instalación de regulación 16 dispone de una función, la cual, al comprobarse una superación de un valor límite estático mínimo o máximo determina de nuevo los parámetros de servicio relevantes en un bucle de recálculo de tal manera, que resultan nuevos valores límite dinámicos, los cuales se mueven entre los valores límite estáticos mínimos y máximos. Mediante este bucle de recálculo se determinan por lo tanto aquellos valores para el parámetro de servicio a modificar, los cuales posibilitan un funcionamiento de la máquina de embalaje 2. En una función ampliada, el bucle de recálculo no solo ha de limitarse al parámetro de servicio modificado, sino que puede tener en consideración también otros parámetros de servicio, cuando mediante una pequeña modificación de otro parámetro de servicio pudiese evitarse una modificación mayor del parámetro de servicio modificado. El bucle de recálculo puede producirse automáticamente o como consecuencia de una orden.

25 La instalación de regulación 16 dispone de una función de optimización, mediante la cual se indican a un operario, además del parámetro de servicio modificado, otros parámetros de servicio, mediante cuya modificación adicional podría optimizarse el funcionamiento de la máquina de embalaje. Las modificaciones propuestas pueden elegirse a modo de menú y adoptarse para la regulación de la máquina de embalaje 2.

30 Si los valores límite dinámicos determinados nuevamente y la comparación de los valores límite dinámicos nuevos con los valores límite estáticos no tienen como resultado ninguna superación de valores límite fiables, entonces el parámetro modificado introducido puede ser adoptado automáticamente o siguiendo una orden, como nueva magnitud de regulación del software de regulación por parte de los desarrollos de regulación para la regulación de la máquina de embalaje 2.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de embalaje con al menos un accionamiento motorizado y con piezas de máquina como elementos constructivos (24), los cuales pueden ser regulados por una instalación de regulación (16), estando unida la instalación de regulación (16) a dispositivos de entrada y de salida y pudiendo suministrar un operario parámetros de servicio (P) tales como cantidad de objetos a embalar por unidad de tiempo, dimensiones del embalaje, longitud del embalaje, tiempos de sellado y similares por parte de un operario a través de la instalación de regulación electrónica y pudiendo regularse accionamientos de elementos constructivos (24) que se mueven en la máquina de embalaje, tales como transportadores de material de revestimiento, mordazas selladoras y similares por parte de la instalación de regulación electrónica dependiendo de los parámetros de servicio ajustables, pudiendo introducirse a través de la instalación de regulación electrónica (16) valores límite estáticos específicos de máquina, tales como anchura de máquina, aceleración máxima, frenado máximo y similares, que para cada modificación de un parámetro de servicio (P) se determinan nuevamente los valores límite estáticos específicos de ajuste, los valores límite dinámicos específicos de ajuste, tales como recorrido de frenado, y similares, en función de los valores límite estáticos específicos de máquina y pudiendo ser liberados o rechazados parámetros de servicio elegidos en función de los valores límite dinámicos determinados por parte de la instalación de regulación y pudiendo indicarse como señal de liberación o rechazo de los parámetros de servicio modificados, **caracterizada porque** la instalación de regulación (16) muestra parámetros de optimización opcionales adicionales a los valores límite dinámicos sobre el terminal de mando (32).
- 10 2. Máquina de embalaje según la reivindicación 1, **caracterizada porque** hay registradas tablas de curva y/o funciones matemáticas y pudiendo determinarse por parte de la instalación de regulación (16), al introducirse un parámetro de servicio modificado, valores límite dinámicos haciendo uso de los valores límite estáticos, las tablas de curva y/o las funciones matemáticas registrados.
- 15 3. Máquina de embalaje según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** en caso de una señal de rechazo, la máquina de embalaje (2) puede llevarse a un estado de detención.
- 20 4. Máquina de embalaje según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la determinación de los valores límite dinámicos se lleva a cabo con un método de cálculo de aproximación sucesiva, teniéndose en cuenta al menos un desarrollo de movimiento dinámico en la máquina de embalaje.
- 25 5. Máquina de embalaje según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** los valores límite dinámicos determinados se indican total o parcialmente en un terminal de mando (32).
- 30 6. Máquina de embalaje según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** tras la determinación de los valores límite dinámicos, se lleva a cabo una comparación con valores límite estáticos.
- 35 7. Máquina de embalaje según la reivindicación 6, **caracterizada porque** al detectarse una superación de un valor límite estático máximo y/o mínimo por al menos un valor límite dinámico, se traslada un mensaje de error al terminal de mando (32).
- 40 8. Máquina de embalaje según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada porque** al detectarse una superación de un valor límite estático máximo y/o mínimo por al menos un valor límite dinámico se determinan de nuevo los valores límite dinámicos de manera automática o mediante una orden, no basándose la determinación de manera idéntica en el parámetro modificado introducido sino en un parámetro diferente de este determinado por la instalación de regulación (16).
9. Máquina de embalaje según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el parámetro modificado introducido se adopta automáticamente, o en respuesta a una orden de determinación de los valores límite dinámicos, como variable reguladora en la regulación de la máquina de embalaje (2).



