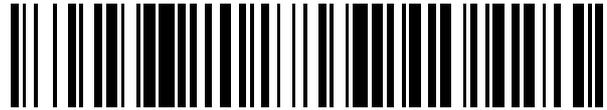


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 373**

51 Int. Cl.:

B65B 57/00 (2006.01)

B65B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2017 PCT/EP2017/059224**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017 WO17198412**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2017 E 17721068 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3458365**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de envases mediante una máquina de envasado**

30 Prioridad:

19.05.2016 DE 102016208670

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

08.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LUTZ, ERHARD y
WULSCH, SIEGFRIED**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 810 373 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de envases mediante una máquina de envasado

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de envases, en particular de bolsas tubulares, mediante una máquina de envasado.

10 Para la fabricación de envases, en particular de bolsas tubulares, se usan en todo el mundo máquinas de envasado de los más diversos diseños. Las máquinas de envasado se usan para crear sistemas automatizados complejos de alta productividad. El funcionamiento de las máquinas de envasado se basa en la ejecución sincronizada de un gran número de secuencias de movimiento de los diversos elementos funcionales de la máquina de envasado para poder llevar a cabo el procedimiento de envasado a alta velocidad. Por ejemplo, en una máquina de bolsas tubulares, los accionamientos para accionar el transportador de material de envoltura y los accionamientos para accionar las mordazas de sellado y los accionamientos para accionar el dispositivo de separación de bolsas deben estar sincronizados entre sí a la máxima velocidad para lograr una secuencia de procedimiento fiable.

15 Los sistemas de control de las máquinas de envasado conocidas controlan sincrónicamente las diversas unidades de accionamiento y usan secuencias de movimiento predefinidas. Del estado actual de la técnica se conocen dos conceptos de máquina fundamentalmente diferentes. Según el primer concepto de máquina, se usa un sistema de control por PLC convencional para controlar la máquina de envasado, lo mismo que se usa también en otras ramas de la industria, especialmente en la fabricación de máquinas herramientas y en la construcción de instalaciones. El uso de un sistema de control por PLC de este tipo tiene la ventaja de que los componentes usados para ello están fácilmente disponibles en los respectivos mercados, ya que cubren un mercado muy grande. Según el segundo concepto de máquina, se usa un sistema de control por PC programado específicamente para controlar la máquina de envasado. Este concepto de máquina que usa un control por PC tiene la ventaja de que los controles por PC son mucho más poderosos que los conocidos controles por PLC en términos de potencia de cálculo y programabilidad. En particular, los controles por PC pueden programarse en lenguajes de programación de alto nivel, lo que permite un funcionamiento considerablemente más cómodo y fiable de la máquina de envasado.

20 Con el concepto anterior de usar las máquinas de envasado conocidas, el fabricante o el usuario tenía que decidir si usar un control por PLC o un control por PC, con las correspondientes ventajas y desventajas. Esto dio lugar a grandes desventajas, porque en ciertos mercados solo se desean controles por PLC, por lo que los fabricantes de máquinas de envasado con control por PC no pudieron abastecer a estos mercados.

25 El documento WO2014/023428 A2 desvela una planta de envasado en la que las unidades de control local envían datos a una unidad de control central que procesa esta información y calcula los datos de control que se envían de vuelta a las unidades de control local.

30 El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proponer un procedimiento de funcionamiento de una máquina de envasado que permita el uso de un sistema de control por PLC, manteniendo al mismo tiempo las ventajas de un sistema de control por PC. Este objetivo se consigue con un procedimiento según las enseñanzas de la reivindicación 1.

35 Las formas de realización ventajosas de la invención son el objeto de las reivindicaciones secundarias.

40 El procedimiento según la invención se basa en la consideración básica de que se usa una máquina de envasado con control por PLC. El sistema de control por PLC tiene en particular el objetivo de controlar varias unidades de accionamiento electrónico, que pueden ser controladas independientemente unas de otras, de tal manera que los elementos funcionales de las máquinas de envasado impulsadas por las unidades de accionamiento se mueven de manera sincronizada con el ciclo cuando se ejecutan secuencias de movimiento predefinidas. Las secuencias de movimiento predefinidas se determinan en función de los parámetros de ajuste del procedimiento de fabricación, por ejemplo, el número de objetos que deben embalarse por unidad de tiempo, las dimensiones del embalaje, el tiempo de sellado, etc.

45 En la primera etapa del procedimiento, los parámetros de ajuste necesarios para determinar el procedimiento de fabricación deseado para la fabricación de envases se registran primero en el sistema de control por PLC.

50 Incluso antes de comenzar el procedimiento de fabricación real, los parámetros de ajuste se transfieren desde el sistema de control por PLC a un sistema de control por PC adicional provisto en la máquina de envasado. El control por PC adicional puede ser, por ejemplo, un ordenador de alto rendimiento separado en el que se instala el software operativo correspondiente para el funcionamiento de una máquina de envasado.

55 Una vez transferidos los parámetros de ajuste, las curvas del perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia para las diversas unidades de accionamiento de la máquina de envasado se calculan en el sistema de control por PC usando el software de la máquina instalado en él. Las curvas del perfil de los parámetros se caracterizan por el hecho de que permiten el control sincrónico del tiempo de cadencia de las distintas unidades de accionamiento cuando se

ejecutan secuencias de movimiento predefinidas. En otras palabras, esto significa que las curvas del perfil de los parámetros definen una curva de parámetros a lo largo del tiempo de cadencia para cada parámetro relevante de la máquina de envasado. Dado que todas las curvas de los parámetros están relacionadas con el tiempo de cadencia, esto da lugar a un control sincrónico del tiempo de cadencia de las distintas unidades de accionamiento. Las curvas de perfil de los parámetros se calculan teniendo en cuenta los parámetros de ajuste especificados del procedimiento de fabricación y teniendo en cuenta los valores límite estáticos o dinámicos de la máquina de envasado. Según la invención, se puede calcular una curva de perfil de parámetros en el control por PC para cada parámetro de la máquina de envasado. El cálculo de esas curvas de perfiles de parámetros es particularmente importante para los perfiles de movimiento dependientes del tiempo de cadencia, los perfiles de velocidad dependientes del tiempo de cadencia, los perfiles de aceleración dependientes del tiempo de cadencia, los perfiles de fuerza dependientes del tiempo de cadencia y/o los perfiles del par de giro dependientes del tiempo de cadencia. En otras palabras, esto significa que para cada movimiento de un elemento funcional de la máquina empaquetadora se puede, predeterminar la ubicación, la velocidad, la aceleración, el par de giro y/o la fuerza en cualquier momento de un ciclo de trabajo.

En cuanto que el control por PC ha calculado las curvas del perfil de los parámetros, a continuación se las discretiza en una pluralidad de puntos de interpolación. Esto significa que la curva del perfil del parámetro, que a menudo se especifica como una función matemática del parámetro a lo largo del tiempo de cadencia, se desplaza a puntos de interpolación individuales, donde cada punto de interpolación se encuentra en la curva del perfil del parámetro y donde la suma de todos los puntos de interpolación representa la curva del perfil del parámetro. Cada punto de interpolación en sí mismo consiste en una determinada cadencia a lo largo del ciclo de trabajo y en al menos un valor de parámetro asignado a esta cadencia.

Después de la discretización de las curvas del perfil de los parámetros, los puntos de interpolación derivados se convierten en conjuntos de datos de puntos de interpolación. Los conjuntos de datos de los puntos de interpolación pueden ser una tabla correspondiente en cuyas celdas se introducen los datos de los diferentes puntos de interpolación.

Finalmente, se transfieren de vuelta los conjuntos de datos de puntos de interpolación desde el control por PC al control por PLC. La ventaja del procedimiento según la invención es que el cálculo de las curvas del perfil de los parámetros dependientes del tiempo de cadencia se lleva a cabo en un sistema de control por PC, que está disponible en paralelo con el sistema de control por PLC disponible para el control de la máquina de envasado. Al convertir las curvas del perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia en conjuntos de datos de puntos de interpolación, es posible transferir todas las funcionalidades esenciales conocidas de los controles por PC a máquinas de envasado con control por PLC, ya que los controles por PLC conocidos pueden procesar sin problemas esos conjuntos de datos de puntos de interpolación.

Cuando se calculan las curvas de perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia y su posterior discretización en un gran número de puntos de interpolación, puede suceder que al usar controles por PC conocidos, estos calculen un número muy grande de puntos de interpolación al discretizar las curvas de perfil de parámetros. Con los controles por PC conocidos, esto puede implicar varios miles de puntos de interpolación por curva de perfil de parámetros. La transferencia de un número tan grande de puntos de interpolación en los conjuntos de datos de los puntos de interpolación al control por PLC puede causar problemas con respecto al tiempo de ejecución, ya que la potencia de cálculo del control por PLC conocido no es tan eficiente como la potencia de cálculo del control por PC. Por consiguiente, para evitar problemas de tiempo de ejecución de este tipo, es particularmente ventajoso reducir el número de puntos de interpolación calculados a partir de la discretización de las curvas del perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia al generar los conjuntos de datos de los puntos de interpolación. Solo el número reducido de puntos de interpolación se transfiere a los conjuntos de datos de los puntos de interpolación y se pasa al control por PLC.

La forma en que se calculan las curvas del perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia en el control por PC es básicamente arbitraria. Es particularmente ventajoso si en el cálculo se usan funciones polinómicas de orden superior, ya que esto permite realizar secuencias de movimiento particularmente libres de sacudidas y altamente dinámicas. A fin de evitar problemas con el tiempo de funcionamiento durante el procesamiento del procedimiento según la invención, también es particularmente ventajoso si el control por PC intercambia los parámetros de ajuste a introducir y las curvas de perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia a producir con el control por PLC a través de un bus de datos en tiempo real. Las redes Ethernet conocidas son particularmente adecuadas como bus de datos en tiempo real.

En las máquinas de envasado conocidas con control por PLC, no era posible el cálculo de los valores límite dinámicos específicos de ajuste en función de los parámetros de ajuste, tal como se conoce en el campo del control por PC. Sin embargo, este cálculo de la fijación de valores límite dinámicos específicos en función de los parámetros de ajuste introducidos por el operador representa un alto grado de comodidad para el personal de explotación, ya que se excluye la entrada de combinaciones de parámetros de ajuste que las máquinas no pueden realizar. Por lo tanto, de acuerdo con una variante de procedimiento preferida, está previsto que en el sistema de control por PC se determine al menos un valor límite dinámico específico de ajuste y se envíe al sistema de control por PLC cada vez que se modifique un parámetro de ajuste, teniendo en cuenta los valores límite estáticos de la máquina de envasado. Si el valor límite

dinámico se encuentra entonces fuera del intervalo de ajuste de la máquina de envasado usada, el personal de servicio puede reaccionar en consecuencia y corregir los parámetros de ajuste de manera correspondiente.

5 Para determinar los valores límite dinámicos, se pueden procesar los valores límite estáticos almacenados y las tablas de curvas almacenadas y/o las funciones matemáticas almacenadas.

Además, es particularmente ventajoso si la determinación de los valores límite dinámicos se lleva a cabo en un procedimiento de cálculo de aproximación sucesiva, teniendo en cuenta al menos una secuencia de movimientos dinámica en la máquina de envasado.

10 Para poder realizar de manera sencilla secuencias de movimiento particularmente libres de sacudidas y muy dinámicas, sigue siendo especialmente ventajoso que las curvas de perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia se realicen en un módulo de cálculo complejo del control por PC usando un software de cálculo programado en un lenguaje de alto nivel.

15 Qué unidades de accionamiento son controladas por el control por PLC, usando los conjuntos de datos de puntos de interpolación derivados de las curvas de perfil de parámetros en el control por PC, es básicamente arbitrario. Resulta de suma importancia el control de las unidades de accionamiento de una máquina de envasado, en particular de las unidades de accionamiento de los transportadores de material de envoltura, las mordazas de sellado y/o los dispositivos de corte de bolsas. Por supuesto, también se puede controlar cualquier otra unidad motriz de entre todas las unidades funcionales presentes en la máquina de envasado, usando los conjuntos de datos de los puntos de interpolación.

20 En los dibujos se muestra esquemáticamente una forma de realización de la invención y se explica a continuación a modo de ejemplo.

Se muestra:

30 **Fig. 1** en vista lateral, una máquina vertical de bolsas tubulares con una parte de los accionamientos existentes para accionar los elementos funcionales de la máquina de bolsas tubulares y los dispositivos de control necesarios para controlar los accionamientos

Fig. 2 una secuencia de movimiento a modo de ejemplo de las mordazas de sellado transversal de la máquina de bolsas tubulares según la Fig. 1 cuando se fabrican paquetes de bolsas tubulares;

35 **Fig. 3** tres curvas de perfil de parámetros para el control sincrónico del tiempo de cadencia de los accionamientos de las mordazas de sellado cruzado de la máquina de bolsas tubulares según la Fig. 1 cuando se ejecuta la secuencia de movimiento según la Fig. 2;

40 **Fig. 4** en una vista en esquema, la secuencia de movimiento esquematizada para llevar a cabo el procedimiento según la invención en el control de la máquina de envasado según la Fig. 1.

45 La figura 1 muestra una máquina de bolsas tubulares 1 para la fabricación de bolsas tubulares. Las mordazas de sellado 8 para sellar las costuras transversales de la bolsa 2 se pueden desplazar mediante un motor 3 perpendicular a la dirección de movimiento 4 de la manguera 5 y mediante otro motor 6 paralelo a la dirección de movimiento 4 de la manguera 5. Los motores 3 y 6 son controlados independientemente por un control por PLC 20, en donde el control por PLC 20 se comunica con los servomotores 3 y 6 y también con todas las demás unidades de accionamiento de la máquina empaquetadora 1 a través de un bus de datos en tiempo real 21 mediado por una interfaz de entrada y salida 7 y un interruptor de bus de datos 22.

50 Las mordazas de soldadura 8 están unidas de manera desplazable, mediante un mecanismo 9 que se desplaza perpendicularmente a la dirección de movimiento 4 del tubo 5, a un mecanismo 10 que se mueve en paralelo a la dirección de movimiento 4 del tubo 5. La combinación de una máquina de bolsas tubulares 1 con un control por PLC 20 corresponde al estado de la técnica previamente conocido.

60 De acuerdo con la invención, está previsto ahora un control de PC 23 adicional, que intercambia datos con el control por PLC a través del bus de datos en tiempo real 21. El control por PC 23 tiene el objetivo de realizar una primera lectura de los parámetros de ajuste del procedimiento de fabricación a partir del control por PLC 20 y a partir de ello calcular las curvas de perfil de los parámetros para el funcionamiento de las distintas unidades de accionamiento de la máquina de envasado 1, en particular para los servomotores 3 y 6. A continuación se explica brevemente, con un ejemplo, el procedimiento según la invención.

65 La figura 2 muestra una secuencia de movimiento 33 conocida, a saber, una curva D, que las dos mordazas de sellado cruzado 8 deben atravesar cada vez que se cruzan las bolsas tubulares. Si las dos mordazas de sellado cruzado están cada una en el centro y se presionan junto con la capa intermedia del material de la bolsa tubular, primero se mueven

solamente en la dirección Y. Durante este ajuste puramente vertical, la fuerza de accionamiento se incrementa aumentando el par de accionamiento del motor de accionamiento 3 según el procedimiento, lo que afecta al sellado del material de la película. Después de un sellado suficiente, las mordazas de sellado cruzado 8 se separan horizontalmente y, durante la separación horizontal, también vuelven a moverse verticalmente hacia arriba. Una vez alcanzado el punto de salida, la siguiente bolsa tubular puede ser sellada en el siguiente ciclo de trabajo.

La Fig. 3 muestra a modo de ejemplo tres curvas de perfil de parámetros 24, 25 y 26 para el arranque del movimiento de una mordaza de cierre transversal 8 que se muestra en la Fig. 2. Las dos curvas de perfil de parámetros superiores 24 y 25 muestran los perfiles de movimiento dependientes del tiempo de cadencia en la dirección X y en la dirección Y, respectivamente, y la curva de perfil de parámetros inferior 26 muestra el perfil de par correspondiente que debe arrancarse de forma sincronizada. Se puede ver que el accionamiento se mueve en dirección Y durante cada ciclo alternativamente entre las desviaciones máximas Y1 y Y2 para ajustar las mordazas de cierre transversal 8 alternativamente hacia arriba y hacia abajo. Sincronizado con el tiempo de cadencia, el accionamiento del eje X del motor de accionamiento 6 se detiene durante la primera mitad del ciclo de trabajo para efectuar el sellado de la bolsa tubular por las mordazas de sellado transversal 8 que se ponen en contacto entre sí durante este tiempo. En la segunda mitad del ciclo de trabajo, las mordazas de sellado transversal 8 se separan primero y luego se vuelven a juntar para poder sellar la siguiente bolsa tubular al final del ciclo de trabajo.

El diagrama inferior muestra la curva de perfil de parámetros 26 del par del motor de impulsión 6 durante un ciclo de trabajo. Se puede ver que el par de accionamiento del motor de accionamiento 6 aumenta de manera parabólica durante la primera mitad del ciclo de trabajo, es decir, en el tiempo entre t_0 y t_1 , y a continuación vuelve a disminuir de manera parabólica después de superar un pico. Mediante este desarrollo de manera parabólica es posible un sellado óptimo de la banda de película de la bolsa tubular. En la segunda mitad del ciclo de trabajo, el par del motor de accionamiento 6 es entonces cercano a cero, ya que no es necesario transmitir una fuerza significativa a las mordazas de sellado transversal. El curso de las curvas de perfil de parámetros 24, 25 y 26 es solo a modo de ejemplo y esquemático.

La Fig. 4 muestra, en una visión general esquemática del procedimiento, el control por PC 23 cuando se lleva a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención. Primero, los parámetros de ajuste 27 se leen desde el control por PLC 20 a través del bus de datos en tiempo real 21 en un complejo módulo de cálculo 28. En el módulo de cálculo 28, todas las curvas de perfil de parámetros necesarias para el funcionamiento de la secuencia de movimiento deseada se calculan a partir del parámetro de ajuste 27, teniendo en cuenta los valores límite estáticos y dinámicos de la máquina de envasado. La Fig. 4 muestra a modo de ejemplo el perfil de parámetros de la curva 26.

En un módulo de discretización 29, se discretizan a continuación las curvas de perfil de parámetros 26 y se calculan los puntos de interpolación 30 que representan en forma digitalizada la curva de perfil de parámetros 26.

En un módulo de generación 32 se analizan los puntos de interpolación 30 y se reduce el número de puntos de interpolación 30. La selección resultante de los puntos de calibración 30 se usa después para generar los conjuntos de datos de los puntos de interpolación 31. Por último, los conjuntos de datos de los puntos de interpolación 31 se transmiten de vuelta al control por PLC 20 a través del bus de datos en tiempo real 21, donde estos conjuntos de datos de los puntos de interpolación 31 se usan para controlar las unidades de accionamiento de la máquina empaquetadora 1.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación de envases, en particular de bolsas tubulares, mediante una máquina de envasado (1) con control por PLC (20), comprendiendo la máquina de envasado (1) varias unidades de accionamiento electrónico (3, 6) que pueden ser controladas independientemente unas de otras, que se controlan mediante el control por PLC (20) y que pueden accionar diversos elementos funcionales (8) de la máquina de envasado (1) de manera sincronizada en el tiempo de cadencia al ejecutar secuencias de movimientos predefinidas (33), y en donde se predeterminan varios parámetros de ajuste (27) del procedimiento de fabricación, en particular el número de objetos que deben envasarse por unidad de tiempo, las dimensiones del envase, los tiempos de sellado, con los siguientes pasos del procedimiento:
- 10 a) Detección de los parámetros de ajuste (27) en el control por PLC (20), que controla las unidades de accionamiento (3, 6) de la máquina de envasado (1);
- b) Transferencia de los parámetros de ajuste (27) del control por PLC (20) a un control por PC (23),
- 15 c) Cálculo de las curvas del perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia (24, 25, 26) para los perfiles de movimiento dependientes del tiempo de cadencia y/o los perfiles de velocidad dependientes del tiempo de cadencia y/o los perfiles de aceleración dependientes del tiempo de cadencia y/o los perfiles de fuerza dependientes del tiempo de cadencia para el control de las distintas unidades de accionamiento (3, 6) en el control por PC (23), en donde las curvas de perfil de los parámetros (24, 25, 26) permiten controlar las distintas unidades de accionamiento (3, 6) de forma sincronizada con el tiempo de cadencia cuando se ejecutan secuencias de movimientos predefinidas (33), teniendo en cuenta los parámetros de ajuste (27) predeterminados del procedimiento de fabricación y teniendo en cuenta los valores límite estáticos y dinámicos de la máquina de envasado (1);
- 20 d) Discretización de las curvas del perfil de los parámetros dependientes del tiempo de cadencia (24, 25, 26) en una pluralidad de puntos de interpolación (30) en el control por PC (23), consistiendo cada punto de interpolación (30) en un punto de tiempo de cadencia y al menos un valor de parámetro asociado;
- 25 e) Formación de varios conjuntos de datos de puntos de interpolación (31) en el control por PC (23), conteniendo cada conjunto de datos de puntos de interpolación (31) al menos una selección de los puntos de interpolación (30) y representando en forma discreta la curva del perfil del parámetro dependiente del tiempo de cadencia (24, 25, 26),
- 30 f) Transferencia de los conjuntos de datos de puntos de interpolación (31) desde el control por PC (23) al control por PLC (20).
- 35 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** durante la discretización de las curvas del perfil de los parámetros dependientes del tiempo de cadencia (24, 25, 26) se calcula un gran número de puntos de interpolación (30), en particular más de 1.000 puntos de interpolación, reduciéndose el número de puntos de interpolación (30) que contienen durante la generación de los conjuntos de datos de los puntos de interpolación (31).
- 40 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** las curvas del perfil de los parámetros dependientes del tiempo de cadencia (24, 25, 26) se calculan en el control por PC como funciones polinómicas de orden superior.
- 45 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el control por PC (23) intercambia los parámetros de ajuste (27) a introducir y las curvas de perfil de parámetros dependientes del tiempo de cadencia (24, 25, 26) a emitir con el control por PLC a través de un bus de datos en tiempo real (21), en particular a través de una red Ethernet.
- 50 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** cada vez que se modifica un parámetro de ajuste (27), teniendo en cuenta los valores límite estáticos, se determina al menos un valor límite dinámico específico de ajuste en el control por PC (23) y se envía al control por PLC (20).
- 55 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los valores límite estáticos almacenados y/o las tablas de curvas almacenadas y/o las funciones matemáticas almacenadas se procesan para determinar los valores límite dinámicos.
7. Procedimiento según las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado porque** la determinación de los valores límite dinámicos se lleva a cabo en un procedimiento de cálculo de aproximación sucesiva, teniendo en cuenta por lo menos una secuencia de movimiento dinámico (33) en la máquina empaquetadora (1).
- 60 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el cálculo de las curvas del perfil de los parámetros dependientes del tiempo de cadencia (24, 25, 26) se lleva a cabo en un complejo módulo de cálculo del control por PC usando un software de cálculo programado en un lenguaje de alto nivel.
- 65 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el control SPS (20), usando los conjuntos de datos de los puntos de interpolación (31), controla las unidades de accionamiento de una máquina de envasado, en particular de un transportador de material de envoltura y/o las unidades de accionamiento (3, 6) de al menos una mordaza de sellado (8) y/o las unidades de accionamiento de un dispositivo de corte de bolsas.

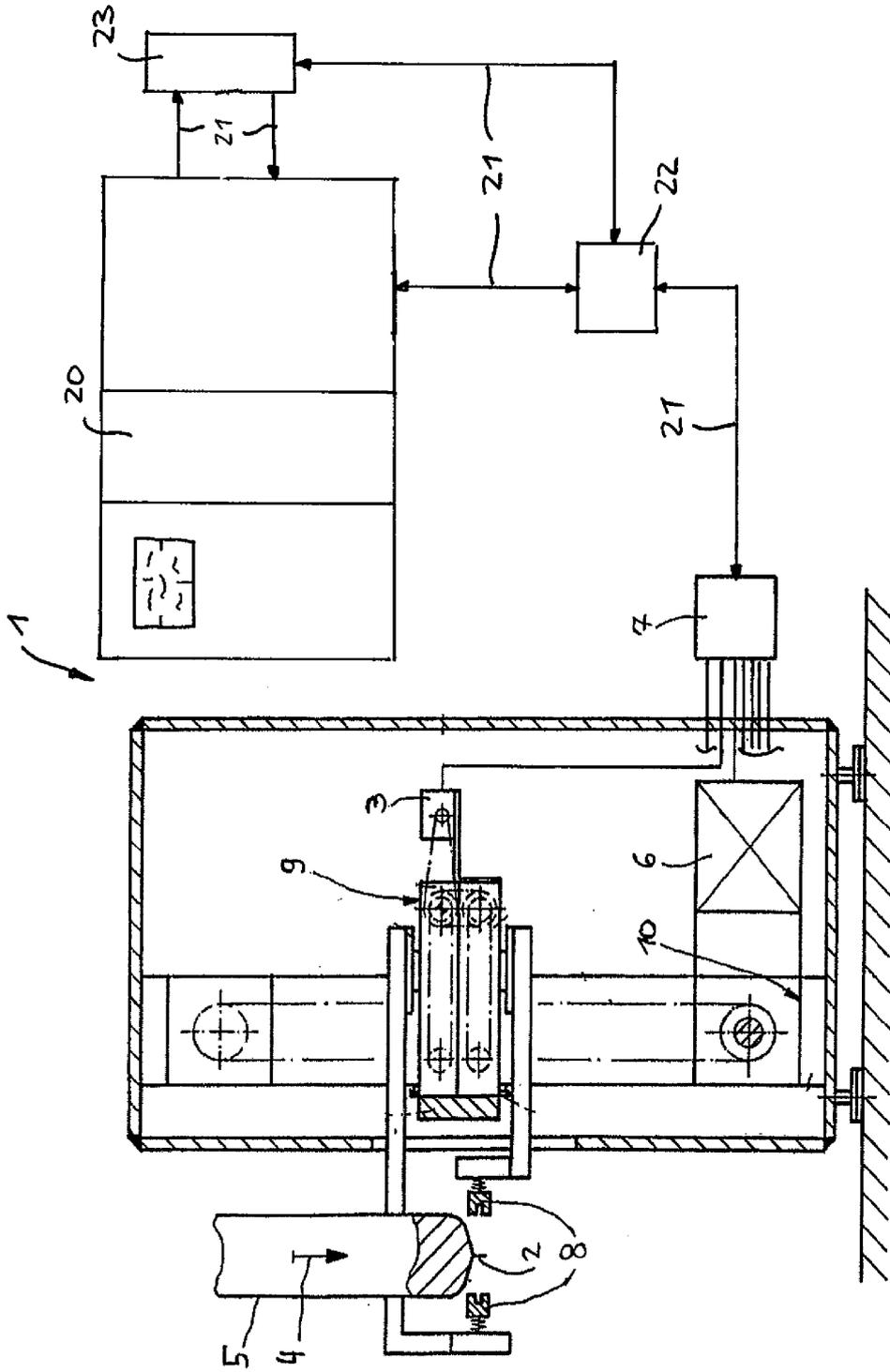
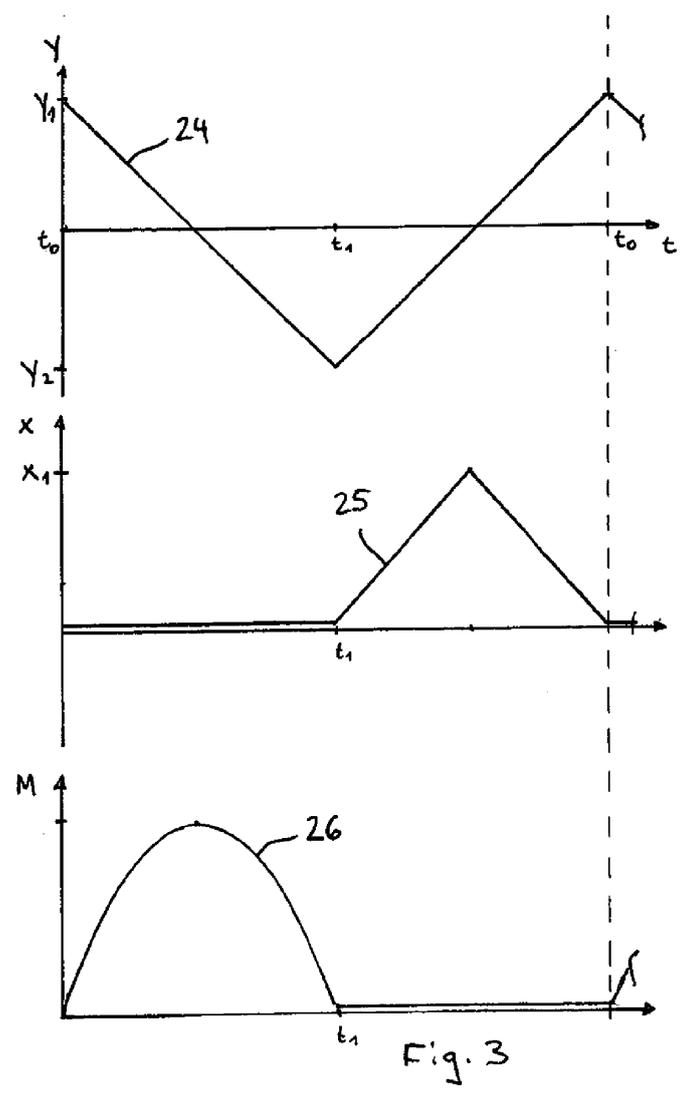
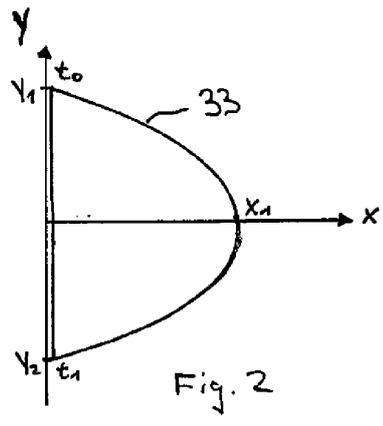


Fig. 1



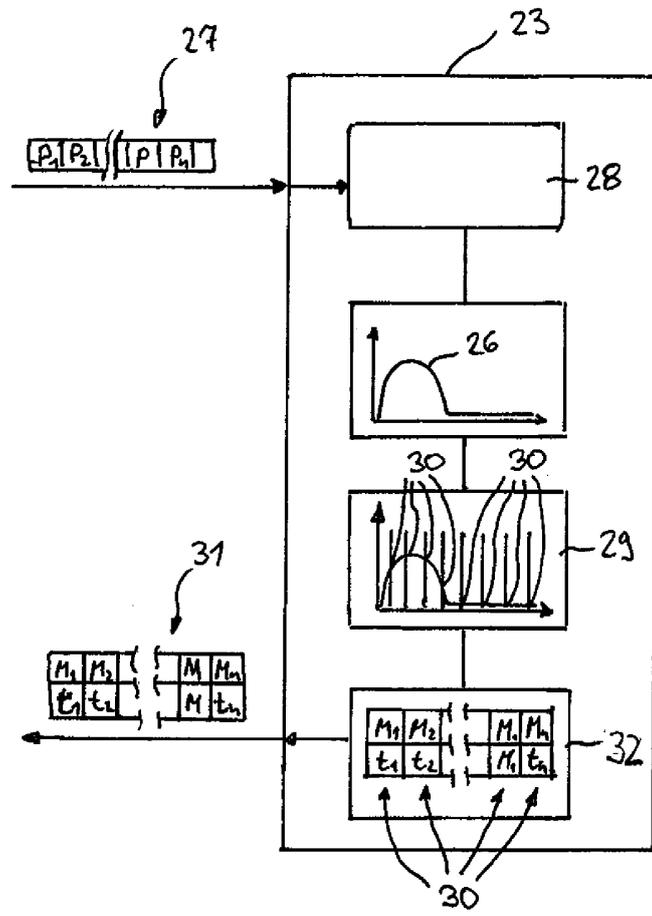


Fig. 4