



ESPAÑA



B31B 50/04 (2007.01)

B2

PAZ ESPUCHE. Alberto

```

graph TD
    INICIO([INICIO]) -- g --> P1[PRESIONAR PLANCHA EN POSICIÓN ENTREGA]
    P1 --> R1[RECIBIR VALORES  
CP1, CP2, CP3, CP4, CP5,  
CP6, P2x, P3x, T1x, T2x,  
T20x, T3x, Vx]
    R1 -- a --> M1[MARCHA]
    M1 --> S1[SUMINISTRAR PLANCH A POSICIÓN ORIGEN]
    S1 -- b --> E1[ESTABLECER  
P=P0]
    E1 -- c --> M2[MOVER ELEMENTO ARRASTRE]
    M2 --> L1[LEER POSICIÓN  
ELEMENTO ARRASTRE]
    L1 -- d --> P2{P=P2x}
    P2 -- NO --> L1
    P2 -- SI --> M3[MOVER MACHO  
SENTIDO INTRODUCCIÓN]
    M3 -- f --> D1[DETECTAR CAMBIO  
POSICIÓN MACHO]
    D1 --> C1[CONTAR PRIMER TIEMPO T1]
    C1 -- n --> P2
    C1 --> P3{P=P3x}
    P3 -- NO --> L1
    P3 -- SI --> S2[SUMINISTRAR PLANCHA SUBSIGUIENTE A POSICIÓN ORIGEN]
    S2 -- b --> E2[ESTABLECER  
P=P0]
    E2 -- c --> M2
    D1 --> C2[CONTAR T20]
    C2 --> T2{T2>T20x}
    T2 -- NO --> C1
    T2 -- SI --> A1[ACTIVAR ACTUADORES]
    A1 --> C3[CONTAR T2]
    C3 --> T3{T2>T2x}
    T3 -- NO --> C1
    T3 -- SI --> A2[DESACTIVAR ACTUADORES]
    A2 --> C1
    
```

Fig. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 795 099 B2

DESCRIPCIÓN

**MÉTODO Y MÁQUINA PARA FORMAR CAJAS DE CARTÓN POR ENCOLADO,
PROGRAMA DE ORDENADOR, Y DISPOSITIVO LEGIBLE POR ORDENADOR QUE
TIENE ALMACENADO DICHO PROGRAMA**

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención presenta un método para formar cajas de cartón por encolado en una máquina formadora de cajas a partir de planchas. En un segundo aspecto, la invención aporta una máquina formadora cajas de cartón por encolado a partir de planchas configurada para que ejecute dicho método. Según un tercer aspecto, la invención aporta un programa de ordenador para dicha máquina ejecute dicho método. En un cuarto aspecto, la invención aporta un dispositivo legible por ordenador que tiene almacenado dicho programa de ordenador.

A lo largo de esta descripción, dichas planchas corresponden con láminas planas semirrígidas de cartón, tal como cartón ondulado, cartón compacto, y similares, troqueladas, dotadas de líneas de corte, y líneas debilitadas de hendido y/o corte hendido.

ESTADO DEL ARTE Y PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER

Los documentos ES2531301B1 y ES2586733B1 divulgan máquinas automáticas formadoras de cajas de cartón que comprenden una cavidad de molde, un alimentador de planchas planas que sitúa una a una planchas de cartón en una posición de entrega sobre dicha cavidad, y un macho que, al ser desplazado por un accionamiento en una dirección lineal de introducción, presiona una porción de la plancha insertándola al interior de dicha cavidad, ocasionando un doblado de diferentes partes de la plancha en cooperación con dobladores de la cavidad de moldeo para formar la caja. Seguidamente, el macho es desplazado por dicho accionamiento en una dirección lineal de extracción a fuera de la cavidad hasta una posición extraída lista para iniciar un subsiguiente ciclo de formación de cajas.

Dicho alimentador comprende un cargador de planchas apiladas y un suministrador que toma una plancha del cargador, por ejemplo, la plancha plana situada en el nivel inferior de la pila, y la posiciona sobre unas guías de un transportador. Dicho alimentador comprende además dicho transportador que traslada la plancha a lo largo de dichas guías hasta dicha posición de entrega sobre dicha cavidad del molde. Generalmente, dicho transportador comprende una cadena de arrastre sinfín montada sobre poleas, un elemento de arrastre

fijado a la cadena de arrastre, y un motor eléctrico que hace girar una de las poleas para mover la cadena de arrastre.

El documento ES2531301B1 divulga un accionamiento de macho con un motor eléctrico giratorio y un reductor, y unos medios de control de la máquina. Estos medios de control permiten regular las posiciones límite introducida y extraída del macho, así como la carrera del mismo, además de unos tiempos muertos opcionales en los que el macho permanece detenido en la posición límite extraída y/o en la posición límite introducida y/o en cualquier otra posición intermedia, para adaptar la máquina a diferentes tipos de cajas de material en lámina. Estos medios de control, junto a la solución mecánica concreta del accionamiento de macho simplifican la coordinación de movimientos del accionamiento de macho con otros elementos móviles de la máquina.

El documento ES2586733B1 aborda la problemática de controlar con precisión los movimientos del accionamiento del macho en coordinación con los movimientos del alimentador de planchas, mediante unos medios de control con respectivos servomotores y controladores de servomotor conectados a un controlador lógico programable (PLC). Dichos medios de control incluyen unos sensores 54, 55 conectados al PLC que detectan las posiciones límite extraída e introducida del macho, un sensor 53 para detectar una posición predeterminada de un elemento de arrastre 36 en dicho alimentador, y unos temporizadores programados en el PLC hacen que el accionamiento del macho arranque y pare respecto a una determinada condición de inicio de ciclo, por ejemplo, cuando se detecta que el macho alcanza su posición límite extraída. Dicho PLC tiene salidas 52 conectadas a los servomotores del transportador y del macho, conectados a su vez a respectivos controladores de servomotor, y unas salidas 15 conectadas a unos relés que abren y cierran unas electroválvulas de unos inyectores de cola para aplicar cola sobre la plancha antes de que sea introducida en la cavidad.

Por otro lado, el documento US6358191B1 divulga un sistema de control para una máquina formadora de cajas de cartón, un método para controlar dicha máquina, y un programa de ordenador almacenado en un dispositivo legible por un procesador que contiene instrucciones para ejecutar dicho método. La máquina incluye un controlador, tal como un PLC, microprocesador, ordenador o equivalente, para controlar la operación de elementos de la máquina, y una interfaz de usuario acoplada al controlador que permite al usuario introducir una pluralidad de tipos de caja. El controlador está programado para guardar información de control que describe unos parámetros operacionales para los elementos de la máquina para cada uno de los tipos de caja, monitorizar señales indicativas de la posición

de la plancha durante su movimiento a través de la máquina formadora, generar señales de control de los elementos de la máquina basadas en los parámetros operacionales para el tipo de caja seleccionada, de forma que la máquina formadora forma una o más cajas del tipo seleccionado.

- 5 La máquina formadora de US6358191B1 comprende un codificador (encoder) rotacional y dicho controlador está programado para monitorizar la señal de salida de dicho codificador, que representa el punto actual en el ciclo de operación. Así, el codificador causa que el PLC active los elementos de la máquina si la señal actual del codificador está dentro del rango de valores previamente guardados en el controlador. Las señales de control generadas por el
- 10 codificador son para activar los inyectores de cola y para activar los cilindros que cierran las solapas de la caja.

Por otro lado, el documento US3955482A divulga un método y un sistema de control para una máquina formadora de cajas fundiendo partes de planchas de material termoplástico expandido recubiertas de una capa termoplástica mediante una soldadura por calor. Dicha

15 capa se funde con calentadores que unen unas partes de la plancha con otras y forman dicha caja. Dicho sistema de control sincroniza el vaivén del macho y transportador mediante una válvula del cilindro que mueve dicho transportador, una válvula del cilindro que mueve dicho macho, un temporizador ajustable, un detector de plancha parada 144 con un brazo 156 y un detector 146 que sube el macho desde una posición límite introducida

20 hasta una posición límite extraída.

El método descrito en US3955482A mantiene el elemento de arrastre en la posición origen, durante un tiempo preestablecido ajustado manualmente en dicho temporizador, para dar tiempo a que la caja del ciclo anterior se forme en la zona del macho y el molde, y esperar que el macho llegue a una posición extraída listo para un subsiguiente ciclo de formación.

25 Tras sobrepasar dicho tiempo preestablecido, el temporizador cierra un contacto que mueve el elemento de arrastre, que posiciona la plancha del subsiguiente ciclo en la posición de entrega sobre la cavidad alineada con el macho. Con la plancha en la posición de entrega, dicho detector 144 detecta la parte delantera de la plancha y mueve simultáneamente el macho hacia la posición introducida y el elemento de arrastre hacia la posición origen del

30 transportador. Cuando el macho introduce la plancha en el molde, el detector 144 deja de detectar la plancha y hace que el temporizador empiece a contar de nuevo dicho tiempo preestablecido. Cuando el macho está introducido, el detector 146 mueve el macho hacia la máxima posición extraída, tras lo cual se inicia otro ciclo automático tras sobrepasar el tiempo preestablecido del temporizador.

Desventajosamente, el empleo de un cilindro neumático como actuador en el transportador de US3955482A, no permite saber la posición de la plancha a lo largo de su transporte entre las posiciones de origen y entrega para poder aplicar los cordones de cola sobre posiciones precisas de las planchas, con lo que la velocidad de la máquina queda muy limitada.

- 5 La tecnología de unión por soldadura mediante calor de US3955482A es muy distinta a la tecnología de unión por encolado de ES2531301B1, ES2586733B1, y US6358191B1, habitualmente referido también como encolado rápido por cola caliente o cola “hot-melt”, ya que los tiempos necesarios para la aplicación de la unión y el control para dicha unión sea efectiva son muy distintos en cada tecnología debido a varias deferencias: el tiempo de enfriamiento de la soldadura por calor fundiendo material termoplástico expandido, es muy distinto al tiempo de enfriamiento y secado de la cola sobre una plancha de cartón, la aplicación de calor tiene una velocidad muy baja en comparación con la aplicación de cordones de cola, y las uniones por soldadura y por encolado se producen en etapas distintas del proceso de formación de la caja.
- 10
- 15 Estos documentos, por separado o en combinación, no indican ni proponen ningún método, ni máquina formadora de cajas que ejecute dicho método, ni programa de ordenador basado en dicho método, para aumentar el número de cajas producidas por unidad de tiempo en máquinas formadoras de cajas por encolado, aunque cambien los tipos o medidas de plancha a transformar en caja, mediante la coordinación de los elementos controlables en dichas máquinas.
- 20

Se considera US6358191B1 el documento del estado del arte más próximo. El preámbulo de la reivindicación 1 es la combinación de los documentos US6358191B1 y ES2586733B1.

- El problema técnico a resolver es aumentar la velocidad de producción de cajas en máquinas formadoras de cajas de diferentes medidas por encolado de una manera sencilla y eficaz.
- 25

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Según un primer aspecto, la presente invención aporta un método para formar cajas de cartón por encolado en una máquina formadora de cajas a partir de planchas, contribuyendo a solventar los anteriores y otros inconvenientes.

- 30 Dicho método comprende, de un modo conocido en el estado del arte, las etapas de:

- a) recibir, en un elemento controlador programable por ordenador, unos valores operacionales para un determinado tipo y medidas de caja a formar enviados desde una interfaz de usuario;
- (b) activar un actuador suministrador de un mecanismo suministrador, mediante un elemento controlador, enviando una señal indicativa desde dicho elemento controlador a dicho actuador suministrador, para suministrar una plancha desde una posición inicial en donde se encuentra soportada en un cargador de planchas apiladas a una posición origen;
- (c) mover un elemento de arrastre para arrastrar dicha plancha, enviando una señal indicativa desde un elemento controlador programable por ordenador a un motor giratorio acoplado operativamente a dicho elemento de arrastre, a lo largo de unas posiciones según una dirección lineal de arrastre, asociadas a respectivas posiciones de plancha, desde dicha posición origen hacia una posición de entrega, en donde dicha plancha queda situada entre un macho y un molde, con una pluralidad de elementos formadores, cada uno activable mediante un respectivo actuador, dispuestos alrededor de una cavidad donde dicho macho es insertable;
- (d) leer continuamente la posición de dicho elemento de arrastre asociado con la posición de dicha plancha durante la etapa (c), en un elemento controlador programable por ordenador;
- (e) activar unos inyectores de cola, para depositar cordones de cola caliente paralelos entre sí sobre dicha plancha durante la etapa (c), enviando respectivas señales indicativas desde un elemento controlador programable por ordenador a cada uno de los inyectores de cola, cuando la posición de dicho elemento de arrastre leída en la etapa (d) coincide con una o más de las respectivas primeras posiciones preestablecidas comprendidas en los respectivos conjuntos de posiciones preestablecidas de activación), de cada uno de dichos inyectores de cola, programables y previamente recibidas en la etapa (a);
- (f) mover dicho macho según un sentido de introducción lineal, desde una posición extraída, para permitir que dicha plancha quede posicionada en la posición de entrega, y hacia una posición introducida, en donde dicho macho queda introducido en dicha cavidad, enviando una señal indicativa desde un elemento controlador programable por ordenador a un motor giratorio de un accionamiento de macho configurado para mover guiadamente dicho macho;
- (g) presionar, mediante dicho macho durante dicha etapa (f), una porción de dicha plancha dispuesta entre dicha cavidad y macho en la posición de entrega al interior de la cavidad, en

donde dicho macho y dicho molde forman la caja doblando y uniendo por encolado y presión diferentes partes de dicha plancha con otras; y

- (h) mover dicho macho, según un sentido de extracción opuesto a dicho sentido de introducción, desde dicha posición introducida hacia dicha posición extraída, enviando una señal indicativa desde un elemento controlador programable por ordenador a un motor giratorio de un accionamiento de macho configurado para mover guiadamente dicho macho.

Igualmente, dicho método comprende, de un modo no conocido en el estado del arte, las siguientes características:

- dicha etapa (f) se inicia mediante dicho elemento controlador cuando la posición de dicho elemento de arrastre leída en la etapa (d) corresponde con una segunda posición intermedia entre dichas posiciones origen y entrega, estando definida dicha segunda posición mediante un valor operacional programable previamente introducido por un usuario en una interfaz de usuario; y

- dicha etapa (b) se inicia de nuevo mediante dicho elemento controlador, para suministrar una plancha subsiguiente a dicha plancha anterior, cuando la posición de dicho elemento de arrastre leída en la etapa corresponde con una tercera posición intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición, estando definida dicha tercera posición mediante un valor operacional programable previamente introducido por un usuario en una interfaz de usuario.

- La presente invención propone resolver el problema técnico de aumentar dicha velocidad de dicha formación de cajas sincronizando los movimientos entre los diferentes elementos movibles de la máquina para eliminar tiempos muertos innecesarios dentro de un determinado ciclo de formación y/o entre ciclos consecutivos de formación, que reducen la velocidad de la máquina. Concretamente, se sincronizan y eliminan tiempos muertos entre los movimientos del elemento de arrastre, macho, y mecanismo suministrador de una forma diferencial al estado de la técnica para aumentar la velocidad de producción.

- Con esta sincronización, también se consigue que el macho pueda presionar la plancha justo cuando la plancha se posiciona en la posición de entrega, y que además dicha presión se realice con el macho con una relativa alta velocidad en el impacto inicial y posterior contra la plancha con el fin de reducir el tiempo de movimiento del macho durante su movimiento de introducción, ya que el macho puede partir de una posición extraída situada a una distancia respecto de la plancha en la posición de entrega según la dirección lineal de

movimiento del macho, y el tiempo del recorrido de esta distancia para proporcionar velocidad al macho durante la presión no suma ningún tiempo muerto ya que este movimiento del macho se produce simultáneamente durante la etapa (c).

Además, ventajosamente, la velocidad en la presión de la plancha es relativamente alta porque durante el recorrido de esta distancia anterior a la presión de la plancha, que no suma ningún tiempo adicional al ciclo de formación de cajas, la baja velocidad inicial del movimiento macho ha ido aumentando poco a poco desde cero debido a la inercia del macho y accionamiento de macho.

Según una opción preferente, en dicho método dicha etapa (d) de leer continuamente comprende además la etapa de leer en dicho elemento controlador dichas señales indicativas enviadas por dicho elemento controlador al motor giratorio en dicha etapa (c), y opcionalmente, convirtiéndolas en dicho elemento controlador dichas señales indicativas enviadas leídas en posiciones de un elemento de arrastre.

Según una opción preferente alternativa, en dicho método dicha etapa (d) de leer continuamente comprende además la etapa (v) de recibir en dicho elemento controlador unas señales indicativas de la posición de dicho elemento de arrastre provenientes de un codificador rotacional conectado al motor giratorio.

De modo preferente, dicho método comprende además la etapa de girar en un mismo sentido dicho motor giratorio durante dicha etapa (c), el cual está acoplado operativamente a un elemento de transmisión flexible sinfín en donde están montados dicho elemento de arrastre y otro elemento de arrastre en extremos mutuamente opuestos, mediante una señal enviada desde un elemento controlador programable por ordenador a dicho motor giratorio, moviendo dichos dos elementos de arrastre según sentidos opuestos de la dirección lineal de arrastre, alternándose entre las posiciones origen y entrega, sincronizando el movimiento del elemento de arrastre de dicha etapa (c) con el movimiento del otro elemento de arrastre que no arrastra plancha desde la posición de entrega hacia la posición origen para arrastrar una plancha subsiguiente.

Con esto, la velocidad de dicha formación de cajas aumenta sincronizando más elementos movibles de la máquina eliminando tiempos muertos innecesarios de forma sencilla y eficaz. Dicha velocidad también aumenta gracias a que un elemento está en proximidad con la posición origen cuando el otro elemento de arrastre mantiene la plancha en la posición de entrega, lo cual no introduce tiempos muertos relacionados con la traslación del elemento de arrastre hasta la posición de origen, a la vez que permite que el movimiento de arrastre de

plancha de la etapa (c) se efectúe a mayores velocidades sin afectar al posicionado correcto de la plancha en dicha posición de entrega ni a la deposición precisa de los cordones de cola sobre la plancha de la etapa (e).

5 En una primera opción preferente de dicho método, dicha segunda posición (P2) está definida mediante un valor operacional correspondiente con una segunda posición preestablecida (P2x) programable del elemento de arrastre (11), previamente recibida en la etapa (a).

10 Alternativamente, en una segunda opción preferente de dicho método, en donde dicha segunda posición está definida mediante un valor operacional correspondiente con un período de tiempo complementario preestablecido, posicionándose el elemento de arrastre en dicha segunda posición tras la etapa (i) de contar en un elemento controlador programable por ordenador dicho período de tiempo complementario preestablecido de duración programable, empezando a contar dicho período de tiempo complementario preestablecido tras detectar, en un elemento controlador programable por ordenador, una
15 posición del elemento de arrastre que arrastra la plancha o una posición de la parte delantera o trasera de dicha plancha en una segunda posición previa, intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición.

Según una opción de esta segunda opción preferente, la detección en la segunda posición previa se realiza leyendo en dicho elemento controlador dichas señales indicativas enviadas
20 por el propio elemento controlador al motor giratorio en dicha etapa (c), y opcionalmente, convirtiéndolas en dicho elemento controlador dichas señales indicativas enviadas leídas en posiciones de un elemento de arrastre.

Según una opción alternativa de esta segunda opción preferente, la detección en la segunda posición previa se realiza leyendo en un elemento controlador programable por ordenador
25 una señal indicativa proveniente de un detector de plancha.

Según un tercera opción de dicho método, dicha tercera posición está definida mediante un valor operacional correspondiente con una tercera posición preestablecida programable del elemento de arrastre, previamente recibida en la etapa (a).

30 Alternativamente en una cuarta opción de dicho método, dicha tercera posición está definida mediante un valor operacional correspondiente con un período de tiempo auxiliar preestablecido, posicionándose el elemento de arrastre en dicha tercera posición tras la etapa (j) de contar en un elemento controlador programable por ordenador dicho período de

tiempo complementario auxiliar preestablecido de duración programable, empezando a contar dicho período de tiempo complementario auxiliar preestablecido tras detectar, en un elemento controlador programable por ordenador, una posición del elemento de arrastre que arrastra la plancha o una posición de la parte delantera o trasera de dicha plancha en una tercera posición previa, intermedia entre dicha posición origen y dicha tercera posición.

Según una opción de dicha cuarta opción de dicho método, la detección de dicha tercera posición previa se realiza leyendo en dicho elemento controlador dichas señales indicativas enviadas por el propio elemento controlador al motor giratorio en dicha etapa (c), y opcionalmente, convirtiéndolas en dicho elemento controlador dichas señales indicativas enviadas leídas en posiciones de un elemento de arrastre.

Según una opción alternativa de dicha cuarta opción de dicho método, dicha detección de dicha tercera posición previa se realiza leyendo en un elemento controlador programable por ordenador una señal indicativa proveniente de otro detector de plancha.

Con esto, la velocidad de dicha formación de cajas aumenta gracias a la precisión sencillez y eficacia del inicio del movimiento del macho respecto al movimiento del elemento de arrastre y actuador suministrador.

Preferentemente, dicho método comprende además las etapas de:

(k) detectar un cambio de posición del macho desde una posición extraída, recibiendo en un elemento controlador programable por ordenador una señal indicativa enviada por un dispositivo detector de posición de macho o leyendo en dicho elemento controlador programable por ordenador dicha señal indicativa enviada por el elemento controlador programable por ordenador a dicho motor giratorio que mueve el macho en la etapa (f); y

(l) activar dichos actuadores de dichos elementos formadores, enviando una señal indicativa desde un elemento controlador programable por ordenador a dichos actuadores, tras la etapa (m) de contar en dicho elemento controlador un período de tiempo secundario preestablecido de duración programable previamente recibido en la etapa (a), empezando a contar dicho período de tiempo secundario preestablecido tras la etapa (k).

También preferentemente, en dicho método:

dicha etapa (c) se inicia de nuevo, para arrastrar una plancha subsiguiente a dicha plancha anterior, tras la etapa (n) de contar mediante un elemento controlador programable por ordenador un período de tiempo preestablecido de duración programable previamente

recibido en la etapa (a), empezando a contar dicho período de tiempo preestablecido tras la etapa (k);

y dicho método comprende además la etapa de mantener uno de dichos elementos de arrastre en dicha posición de entrega durante la etapa (n).

- 5 Puesto que tanto el primer como el segundo período de tiempo preestablecido están referenciados respecto al cambio de posición del macho respecto de la posición extraída, el ajuste de tiempos para las diferentes medidas de plancha para conseguir respectivas máximas velocidades de formación de cajas se consigue de forma sencilla y eficaz.

Preferentemente, dicho método comprende además las etapas de:

- 10 (p) detectar dicho macho en dicha posición introducida, recibiendo en un elemento controlador programable por ordenador una señal indicativa enviada por un dispositivo detector de posición de macho o leyendo en dicho elemento controlador programable por ordenador dicha señal indicativa enviada por dicho elemento controlador programable por ordenador al motor giratorio en dicha etapa (f); y
- 15 (q) mantener dicho macho en dicha posición introducida mediante un elemento controlador, tras la etapa (p) y durante un período de tiempo auxiliar preestablecido de duración programable, previamente recibido en dicha etapa (a);

en donde dicha etapa (h) se inicia tras la etapa (r) de contar dicho período de tiempo auxiliar preestablecido en un elemento controlador, empezando a contar dicho período de tiempo auxiliar preestablecido tras dicha etapa (p).

- 20 Con esto, se consigue controlar la duración del tiempo de presión de la unión por encolado, es decir el tiempo que el macho y el molde presionan unas partes de la plancha encoladas con otras para dar tiempo a que dichos cordones de cola aplicados reduzcan su temperatura y así la unión entre dichas partes sean permanentes tras su formación, para conseguir
- 25 respectivas máximas velocidades de formación para cada condición de temperatura ambiente, humedad, y especificaciones de cola y plancha en la unión por encolado.

También preferentemente, según una primera variante de dicho método:

- 30 en dicha etapa (c) se mueve el elemento de arrastre según una velocidad nominal fija, enviando una señal binaria desde el elemento controlador a dicho motor giratorio, acoplado a un codificador rotacional; y

dicha etapa (d) comprende la etapa de recibir en dicho elemento controlador unas señales indicativas de la posición de un elemento de arrastre (11) enviadas por dicho codificador rotacional.

Preferentemente, según una segunda variante de dicho método:

- 5 en dicha etapa (c) dicho motor giratorio mueve el elemento de arrastre, en base a un indicador de velocidad deseada preestablecida programable, introducida por parte de un usuario en la interfaz de usuario, previamente a la etapa (a), de entre una pluralidad de velocidades seleccionables distintas a cero, enviando desde dicho elemento controlador señales indicativas a un controlador de velocidad de motor conectado a dicho motor
10 giratorio;

dicha etapa (d) comprende la etapa (s) de leer en dicho elemento controlador dichas señales indicativas enviadas por dicho elemento controlador al motor giratorio en dicha etapa (c), y la etapa de (t) convertir, en dicho elemento controlador, las señales indicativas leídas en dicha etapa (s) en posiciones de un elemento de arrastre; y

- 15 dicho método comprende además la etapa (u) de establecer la posición del elemento de arrastre a un valor origen tras cada detección, en un detector de posición de elemento de arrastre, de un elemento de arrastre en dicha posición origen.

Preferentemente, según una tercera variante de dicho método:

- 20 en dicha etapa (c) dicho motor giratorio mueve el elemento de arrastre, en base a un indicador de velocidad deseada preestablecida programable, introducida por parte de un usuario en la interfaz de usuario previamente a la etapa (a) de entre una pluralidad de velocidades seleccionables distintas a cero, enviando desde dicho elemento controlador señales indicativas a un controlador de velocidad de motor conectado a dicho motor giratorio y a un codificador rotacional; y

- 25 dicha etapa (d) comprende la etapa (v) de recibir en dicho elemento controlador unas señales indicativas de la posición de un elemento de arrastre provenientes de dicho codificador rotacional.

- 30 En estas segunda y tercera variantes, dicho controlador de velocidad de motor comprende un controlador del tipo variador de velocidad, por ejemplo, un variador de frecuencia, o un controlador de servomotor, entre otros. Igualmente, en estas segunda y tercera variantes,

dicho motor giratorio comprende un motor giratorio eléctrico convencional o un servomotor, dotados opcionalmente de una reductora, entre otras opciones.

Preferentemente, en dicho método, dicho período de tiempo preestablecido empieza a contar independientemente de que el doblado y unido posterior a dicha etapa (g) se realice con el macho en una posición introducida o extraída; y en donde dicho doblado y dicho unido por presión y encolado de cada una de las partes de la plancha a formar se realiza en su totalidad tras situar dicha plancha en dicha posición de entrega de dicha etapa (c) y tras activar los actuadores de dicha etapa (l).

Con esto, se concreta que la presente invención es especialmente útil para las máquinas del tipo un paso, y además el período de tiempo preestablecido es independiente del tipo/formato de caja a formar lo cual confiere sencillez y eficacia para ajustar la máquina a la mayor velocidad de formación.

Se diferencian, entre otras, dos tipos de máquinas formadoras de cajas de cartón por encolado: las conocidas en el sector como máquinas de un paso, en donde el doblado y pegado de cada una de las partes de la plancha con otras se realiza íntegramente por la acción de un macho y un molde como los descritos; y las conocidas en el sector como máquinas de dos pasos, en donde el doblado y pegado de unas partes de la plancha con otras se realiza en dos fases diferenciadas, una primera fase de doblado y pegado de algunas partes de la plancha con otras se produce durante su transporte antes de llegar a la zona del macho y el molde, y una posterior segunda fase de doblado y pegado se realiza por la acción de dicho macho y molde. Comparando ambas tecnologías, las máquinas de un paso producen un mayor número de cajas por unidad de tiempo, son más compactas, económicas, y de ajuste sencillo; mientras que las máquinas de dos pasos montan formatos (tipos) de caja muy especiales que las máquinas de un paso no efectúan.

Preferentemente, dicho método comprende además la etapa de contar un período de tiempo adicional preestablecido de duración programable introducido previamente en dicha interfaz de usuario, empezando a contar dicho período de tiempo adicional preestablecido a partir del posicionamiento del elemento de arrastre en dicha segunda posición, y en donde tras contar dicho período de tiempo adicional preestablecido se ejecuta dicha etapa (f).

Con esto se consigue un parámetro independiente, que se emplea cuando las condiciones ambientales son desfavorables para necesario enfriamiento de la cola antes de la unión por encolado; o se puede ser puesto a cero en caso de que las condiciones ambientales sean favorables para dichos necesario enfriamiento, con lo que solamente es necesario variar

este parámetro operacional sin variar los demás para mantener una velocidad de producción alta.

Según un segundo aspecto, la presente invención aporta una máquina formadora de cajas de cartón por encolado a partir de planchas, contribuyendo a solventar los citados y otros inconvenientes.

Dicha máquina formadora de cajas comprende: un elemento controlador programable por ordenador, una interfaz de usuario, un actuador suministrador de un mecanismo suministrador, un cargador de planchas apiladas, un elemento de arrastre, un motor giratorio, un molde con una pluralidad de elementos formadores, cada uno activable mediante un respectivo actuador, dispuestos alrededor de una cavidad en donde un macho es insertable, dicho macho, un motor giratorio de un accionamiento de macho, unos inyectores de cola, y medios configurados para ejecutar el método del primer aspecto de la invención.

Preferentemente, dicha máquina formadora de cajas comprende además otro elemento de arrastre, un elemento de transmisión flexible sinfín, y medios configurados para ejecutar el método del primer aspecto de la invención. Opcionalmente, dicho elemento de transmisión flexible sinfín está montado sobre dos poleas, estando el motor giratorio acoplado a una de ellas.

Complementariamente, dicha máquina formadora de cajas comprende además un dispositivo detector de posición de macho, y medios configurados para ejecutar el método del primer aspecto de la invención.

Según una primera variante, dicha máquina formadora de cajas comprende además un codificador rotacional, y medios configurados para ejecutar el método del primer aspecto de la invención.

Según una segunda variante alternativa, dicha máquina formadora de cajas comprende además un controlador de velocidad de motor, un codificador rotacional, un detector de posición de elemento de arrastre, y medios configurados para ejecutar el método del primer aspecto de la invención.

Según una tercera variante alternativa, dicha máquina formadora de cajas comprende además un controlador de velocidad de motor, un codificador rotacional, y medios configurados para ejecutar el método del primer aspecto de la invención.

Las realizaciones descritas en la invención con referencias a los dibujos comprenden métodos para la formación de cajas de cartón por encolado en una máquina formadora de

cajas a partir de planchas, y dicha máquina para la ejecución de dicho método. Sin embargo, la invención también se extiende además a programas de ordenador para que dicha máquina ejecute dicho método, y también con programas de ordenador en o sobre un dispositivo legible, configurados para poner la invención en práctica.

- 5 Según un tercer aspecto, la presente invención aporta un programa de ordenador que comprende instrucciones para que una correspondiente máquina formadora de cajas del segundo aspecto de la invención ejecute un correspondiente método del primer aspecto de la invención, contribuyendo a solventar los citados y otros inconvenientes.

10 Dicho programa de ordenador, así como sus instrucciones, puede estar en forma de código fuente, de código objeto o en un código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma adecuada para usar en la implementación de los métodos de acuerdo con la invención.

15 Según un cuarto aspecto de la invención, la presente invención aporta un dispositivo legible por ordenador que tiene almacenado un programa de ordenador del tercer aspecto de la invención, contribuyendo a solventar los citados y otros inconvenientes.

Preferentemente, dicho dispositivo legible por ordenador es un controlador lógico programable correspondiente con dicho elemento controlador programable por ordenador del primer, segundo y tercer aspecto de la invención.

20 Dicho dispositivo legible por ordenador puede ser cualquier entidad, unidad, elemento o dispositivo que tiene almacenado el programa de ordenador, por ejemplo, un medio de almacenamiento, tal como una memoria que forma parte integrante de un PLC o una interfaz de usuario tal como una pantalla táctil, una ROM, por ejemplo, un disco compacto CD ROM o una ROM semiconductora, un medio de grabación magnético, por ejemplo, un disco flexible o un disco duro, o un dispositivo portable USB, entre otros. Además, el dispositivo
25 legible puede ser un dispositivo legible transmisible vía cable eléctrico, óptico, señal inalámbrica, señal de radio u otra señal electromagnética, entre otros medios.

Cuando el programa de ordenador está contenido en una señal que puede transmitirse directamente mediante un cable u otro dispositivo o medio, el dispositivo legible puede estar comprendido por dicho cable u otro dispositivo o medio.

30 Alternativamente, el dispositivo legible puede ser un circuito integrado en el que está encapsulado (embedded) el programa de ordenador, estando adaptado dicho circuito integrado para realizar, o para usarse en la realización de, los métodos relevantes. El término “encapsulado” también se conoce en la literatura técnica como embebido, empotrado, o incrustado.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas. Además, la palabra "comprende" incluye el caso "consiste en". Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Otras realizaciones pueden ser hechas por expertos en la materia a la luz de esta descripción sin salirse del alcance definido en las reivindicaciones. Las reivindicaciones han sido redactadas expresamente para incluir un método de formación de cajas en donde las etapas se distribuyan entre una pluralidad de elementos controladores programables por ordenador, quedando dentro del alcance de la presente invención, todo y esto se trata de una solución equivalente para conseguir el mismo efecto técnico respecto del problema técnico a resolver.

Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Los signos numéricos relativos a los dibujos y colocados entre paréntesis en una reivindicación, son solamente para intentar aumentar la comprensión de la reivindicación, y no deben ser interpretados como limitantes del alcance de la protección de la reivindicación. Las letras asignadas a cada una de las etapas y colocados entre paréntesis en una reivindicación, son solamente para intentar aumentar la comprensión de la reivindicación, y no deben ser interpretados como limitantes del orden en que se producen dichas etapas. La presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

En la presente invención el término "elemento controlador programable por ordenador" comprende cualquier elemento controlador en donde el programa que tiene almacenado es programable y/o legible mediante un ordenador. Ejemplos de estos son los términos "micro-controlador", "controlador", "autómata programable", "sistema de control", "unidad de control", "controlador lógico programable", "procesador", "microprocesador", "computadora" y "ordenador", entre otros.

El término "conectado" comprende conectar directa o indirectamente dos elementos mediante una conexión inalámbrica o mediante cables de señales de control, que pueden ser, por ejemplo, buses de comunicaciones, o cables multifilares o unifilares, cables de fibra óptica o ethernet, por ejemplo, "etherCAT®".

El término "interfaz de usuario" puede comprender una pantalla táctil, pulsadores, selectores, y cualquiera de los "órgano de accionamiento" definidos en la directiva de máquinas 2006/42/CE, entre otros.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando del objeto de la presente invención y para ayudar a una mejor comprensión de las características que lo distinguen, se acompaña en la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

la Fig. 1 muestra un diagrama de flujo de las etapas del método para la formación de cajas por encolado del primer aspecto de la presente invención, según una primera realización;

la Fig. 2 muestra una parte del diagrama de flujo de la Fig. 1, correspondiente con las etiquetas 90 y 91 de la Fig. 1;

la Fig. 3 muestra una parte del diagrama de flujo de la Fig. 1, correspondiente con la etiqueta 92 de la Fig. 1 y 4;

la Fig. 4 muestra un diagrama de flujo de las etapas del método para la formación de cajas por encolado de la presente invención, según una segunda realización, en donde las etiquetas 90, 91 y 92 indican que las Figs. 2 y 3 también forma parte integrante de esta segunda realización;

las Figs. 5 a 9 muestran una secuencia esquemática de funcionamiento de la máquina formadora de cajas del segundo aspecto de la invención según una primera realización, y en donde son ejecutables cualquiera de los dos métodos de las Figs. 1 a 5;

las Figs. 10, y 11 muestran respectivos esquemas de conexión de diferentes elementos de la máquina al elemento controlador programable por ordenador de la máquina formadora de cajas del segundo aspecto de la invención, según unas primera y segunda realizaciones, respectivamente, donde solo se muestran dos de los seis inyectores de cola;

las Figs. 12 y 13 muestran respectivos esquemas de conexión recortados de diferentes elementos de la máquina al elemento controlador programable por ordenador de la máquina formadora de cajas del segundo aspecto de la invención, según unas respectivas tercera y cuarta realizaciones, respectivamente, y en donde el resto de elementos recortados son idénticos a los elementos de las Figs. 10 y 11;

la Fig. 14 es una vista lateral una máquina formadora de cajas de cartón por encolado a partir de planchas representativa de cualquier realización de la máquina formadora de cajas del segundo aspecto de la invención;

la Fig. 15 es una vista en planta representativa de una cualquiera de la primera, segunda y tercera realizaciones de dicha máquina de la presente invención, y en donde se indica un corte IV-IV;

la Fig. 16 es la vista seccionada del corte IV-IV de la Fig. 15;

- 5 la Fig. 17 muestra unos cordones de cola aplicados sobre una plancha por las respectivas activaciones y desactivaciones de cada inyector de cola, mientras la plancha es arrastrada por el elemento de arrastre;

la Fig. 18 representa una vista en perspectiva superior trasera de la máquina del segundo aspecto de la presente invención según una cualquiera de la primera, segunda y tercera realizaciones, y en donde se indica un detalle V,

la Fig. 19 es la vista detalle V de la Fig. 18; y

la Fig. 20 es la vista recortada en perspectiva superior trasera de dicha máquina del segundo aspecto de la presente invención, según una cuarta realización.

EXPOSICION DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN / EJEMPLOS

- 15 Las Figs. 1 a 3 muestran una primera realización de un diagrama de flujo correspondiente con las etapas de un método para formar cajas de cartón (B) por encolado en una máquina formadora de cajas (100) a partir de planchas (S).

En la Fig. 1, dicho método empieza con la etapa (a) de recibir, en un elemento controlador (70) programable por ordenador, por ejemplo, un controlador lógico programable (PLC),
20 unos valores operacionales (CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, P2, P3, T1x, T2x, T3x, Vx) para un determinado tipo y medidas de caja (B) a formar, enviados desde una interfaz de usuario (73) como la mostrada en las Figs. 10 y 14, materializada en pulsadores y una pantalla táctil.

Seguidamente, usuario interactúa con dicha interfaz de usuario (73) para que dicho PLC
25 (70) reciba desde la misma una señal indicativa para el inicio de marcha del ciclo automático de formación.

Después, en la Fig. 1, el método continúa con la etapa (b) de activar un actuador suministrador (61) de un mecanismo suministrador con una pluralidad de succionadores (62), mediante un elemento controlador (70), enviando una señal indicativa desde dicho
30 elemento controlador (70) a dicho actuador suministrador (61), para suministrar una plancha

(S) desde una posición inicial en donde se encuentra soportada en un cargador de planchas (60) apiladas a una posición origen.

En la Fig. 1, una vez suministrada la plancha (S) a dicha posición origen, el método continúa con la etapa (c) de mover un elemento de arrastre (11) para arrastrar dicha plancha (S).

5 Para ello, se envía una señal indicativa desde dicho elemento controlador (70) a dicho motor giratorio (12) acoplado operativamente a dicho elemento de arrastre (11).

Dicho movimiento del elemento de arrastre (11) es a lo largo de unas posiciones según una dirección lineal de arrastre (T), asociadas a respectivas posiciones de plancha (S), desde dicha posición origen hacia una posición de entrega, en donde dicha plancha (S) queda
10 situada entre un macho (20) y un molde (30), con una pluralidad de elementos formadores (31), activables mediante respectivos actuadores (32), dispuestos alrededor de una cavidad (33) donde dicho macho (20) es insertable, tal como muestran las Figs. 5 a 9.

Viendo las Figs. 1 y 10, en dicha etapa (c) dicho motor giratorio (12) mueve el elemento de arrastre (11), en base a un indicador de velocidad deseada preestablecida (Vx)
15 programable, introducida por parte de un usuario en la interfaz de usuario (73) previamente a la etapa (a) de entre una pluralidad de velocidades seleccionables distintas a cero, enviando desde dicho elemento controlador (70) señales indicativas del tipo tren de pulsos a un controlador de velocidad de motor (16) conectado a dicho motor giratorio (12). En una
20 opción de dicha Fig. 10, el controlador de velocidad de motor (16) es un controlador de servomotor y dicho motor giratorio (12) es un servomotor. Alternativamente, el controlador de velocidad de motor (16) es un variador de frecuencia y dicho motor giratorio es un motor giratorio eléctrico convencional.

Las Figs. 1 y 5 a 9 muestran que el método comprende la etapa de girar en un mismo sentido dicho motor giratorio (12) durante la etapa (c), el cual está acoplado operativamente
25 a un elemento de transmisión flexible sinfín (14) en donde están montados dos elementos de arrastre (11), dicho elemento de arrastre (11) y otro elemento de arrastre (11), en extremos mutuamente opuestos, mediante una señal enviada desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a dicho motor giratorio (12), moviendo dichos
30 dos elementos de arrastre (11) según sentidos opuestos de la dirección lineal de arrastre (T), alternándose entre las posiciones origen y entrega, sincronizando el movimiento del elemento de arrastre de dicha etapa (c) con el movimiento del otro elemento de arrastre (11) que no arrastra plancha (S) desde la posición de entrega hacia la posición origen para arrastrar una plancha subsiguiente.

Dicho método de la Fig. 1 comprende además la etapa (d) leer continuamente la posición (P) de dicho elemento de arrastre (11) asociado con la posición de dicha plancha (S) durante la etapa c), en un elemento controlador (70) programable por ordenador.

5 Dicha etapa (d) comprende la etapa (s) de leer en dicho elemento controlador (70) dichas señales indicativas enviadas por dicho elemento controlador (70) al motor giratorio (12) en dicha etapa (c), y la etapa de (t) convertir, en dicho elemento controlador (70), las señales indicativas leídas en dicha etapa (s) en posiciones de un elemento de arrastre (11). Es decir, el elemento controlador lee la señal enviada por él mismo en base al indicador de velocidad deseada preestablecida (Vx) programable.

10 En la Fig. 1, se compara en dicho elemento controlador (70) la posición (P) del elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) con una tercera posición (P3) intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición (P2). En la Fig. 1 dicha tercera posición (P3) está definida mediante un valor operacional correspondiente con una tercera posición preestablecida (P3x) programable del elemento de arrastre (11), previamente recibida en la
15 etapa (a). Si dichas posiciones no coinciden, se sigue leyendo en la etapa (d). Si dichas posiciones coinciden, la etapa (b) se inicia de nuevo, activando dicho actuador suministrador (61) mediante dicho elemento controlador (70), para suministrar una plancha (S) subsiguiente a formar desde dicha posición inicial a dicha posición origen.

20 Siguiendo en la Fig. 2, correspondiente con las etiquetas 90 y 91 de la Fig. 1, dicho elemento controlador (70) compara si coincide o no la posición (P) leída del elemento de arrastre (11) con una o más de las respectivas primeras posiciones preestablecidas comprendidas en los respectivos conjuntos de posiciones preestablecidas de activación (CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6), de cada uno de dichos inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), programables y previamente recibidas en la etapa (a).

25 Un ejemplo de dichas primeras posiciones preestablecidas recibidas por el controlador desde la interfaz de usuario (73) es: 2460, 2580, 3205, y 3270 para los cuatro inyectores de cola (51, 52, 55 y 56); y 1950, 2230, 3350, 3670 para los dos inyectores de cola (53, 54).

30 Dicho PLC (70) define unos respectivos conjuntos de posiciones preestablecidas de activación (CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6), de cada uno de dichos inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), que en este ejemplo son: CP1 = CP2 = CP5 = CP6 = [2460, 2580] U [3205, 3270]; y CP3 = CP4 = [1950, 2230] U [3205, 3270].

Las Figs. 2 y 17 muestran que cuando la posición (P) de dicho elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) pertenece a alguna de las respectivas primeras posiciones preestablecidas comprendidas en los respectivos conjuntos de posiciones preestablecidas de activación (CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6), dicho elemento controlador (70) ejecuta la etapa (e) de activar los inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), para depositar cordones de cola caliente (50) paralelos entre sí sobre dicha plancha (S) durante la etapa (c). Si no pertenece al conjunto de posiciones preestablecidas, se continúa leyendo en la etapa (d). Siguiendo este ejemplo, en la posición P=2000, los inyectores de cola (53, 54) están activados y los restantes inyectores de cola (51, 52, 55, 56) están desactivados.

En la Fig. 2, una vez ha sido activado un determinado inyector de cola, este se mantiene activado si dicha posición (P) pertenece al conjunto de posiciones preestablecidas de ese inyector de cola. Seguidamente, este determinado inyector de cola se desactiva cuando dicha posición (P) no pertenece a su conjunto de posiciones preestablecidas. En este ejemplo, la Fig. 17 puede representar que el inyector de cola (51) se activa entre la posición 2460, se mantiene activado hasta la posición 2580 en donde se desactiva, se vuelve a activar en la posición 3205 hasta la posición 3270, en donde se vuelve a desactivar, depositando dos parejas cordones de cola (50) mutuamente paralelos sobre la plancha (S).

La Fig. 10 muestra que la activación y desactivación de dichos inyectores de cola se realiza enviando respectivas señales indicativas desde dicho elemento controlador (70) a cada uno de los inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), más concretamente, a sus respectivas electroválvulas (Y51, Y52) que abren o cierran el paso de cola en cada inyector de cola (51, 52).

Volviendo a la Fig. 1, el método comprende la etapa (f) mover dicho macho (20) según un sentido de introducción lineal, desde una posición extraída, para permitir que dicha plancha (S) quede posicionada en la posición de entrega, y hacia una posición introducida, en donde dicho macho (20) queda introducido en dicha cavidad (33), enviando una señal indicativa desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a un motor giratorio (41) de un accionamiento de macho (40) configurado para mover guiadamente dicho macho (20).

Las Figs. 1 y 8 muestran que la etapa (f) de mover dicho macho (20) según un sentido de introducción lineal, se inicia mediante dicho elemento controlador (70) cuando la posición (P) de dicho elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) corresponde con una segunda posición (P2) intermedia entre dichas posiciones origen y entrega, estando definida dicha segunda posición (P2) mediante un valor operacional correspondiente con una segunda

posición preestablecida (P2x) del elemento de arrastre (11) programable, previamente introducida por un usuario en una interfaz de usuario (73) y recibida en la etapa (a). En este ejemplo, hasta que dicha posición (P) no es igual a dicha segunda posición (P2), se sigue leyendo en la etapa (d).

- 5 Las Figs. 1, 8 y 9 muestran dicha etapa (f) de mover dicho macho (20) según un sentido de introducción lineal, desde una posición extraída, para permitir que dicha plancha (S) quede posicionada en la posición de entrega, y hacia una posición introducida, en donde dicho macho (20) queda introducido en dicha cavidad (33), enviando una señal indicativa desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a un motor giratorio (41) de un accionamiento de macho (40) configurado para mover guiadamente dicho macho (20).

Al iniciar dicha etapa (f) de las Figs. 1 y 8, se produce la etapa (k) de detectar un cambio en la posición del macho (20) desde una posición extraída, recibiendo en dicho PLC (70) una señal indicativa enviada por un dispositivo detector de posición de macho (2) materializado en un detector inductivo (3) mostrado en detalle en la Fig. 20. Alternativamente dicha señal
15 está enviada desde un dispositivo detector de macho (8) está materializado en un codificador rotacional de macho (7) mostrado en las Figs. 14 y 21, y que opcionalmente comprende además dicho detector inductivo (3).

Alternativamente a esta primera realización de método, dicha etapa (k) se ejecuta enviando desde dicho PLC (70) la propia señal indicativa generada en dicho PLC (70) y
20 posteriormente enviada por dicho PLC (70) a dicho motor giratorio (41) mover el macho (20) según dicho sentido de introducción de dicha etapa (f).

La Fig. 1 muestra que con la detección de dicha etapa (k), el elemento controlador (70) programable por ordenador inicia dos etapas simultáneamente, la etapa (n) de contar un período de tiempo (T1) y la etapa (m) de contar un período de tiempo secundario (T2).

- 25 Siguiendo en la Fig. 1, cuando el período de tiempo secundario (T2) es igual o mayor que el período de tiempo secundario preestablecido (T2x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), el PLC (70) ejecuta la etapa (l) de activar dichos actuadores (32) de dichos elementos formadores (31), enviando una señal indicativa desde dicho PLC (70) a dichos actuadores (32), materializados en cilindros neumáticos mostrados en la Fig. 10. Si
30 dicho período de tiempo secundario (T2) no es igual o mayor que dicho período de tiempo secundario preestablecido (T2x), se sigue en la etapa (m) contando el período de tiempo secundario (T2).

Una vez dichos actuadores (32) han sido activados, dicho PLC (70) inicia la etapa de contar un periodo de tiempo suplementario (T20) y mantiene los actuadores (32) activos durante un periodo de tiempo preestablecido suplementario (T20x) de duración programable previamente recibido en dicha etapa (a). Cuando el periodo de tiempo suplementario (T20) es igual o mayor que dicho periodo de tiempo preestablecido suplementario (T20x), los actuadores se desactivan.

En la Fig. 1, paralelamente a las etapas (n) y (m) de contar dicho periodo de tiempo y periodo de tiempo secundario (T1, T2), continúa dicha etapa (f) de movimiento del macho según el sentido de introducción continua y se produce la etapa (g) de presionar mediante dicho (20) una porción de dicha plancha (S) dispuesta entre dicha cavidad (33) y macho (20) en la posición de entrega al interior de la cavidad (33). La Fig. 10 representa dicha etapa (g).

Las Figs. 1, 3, 5 a 10 y 14 a 19 muestran que en el método de esta primera realización, dicho periodo de tiempo preestablecido (T1x) empieza a contar independientemente de que el doblado y unido posterior a dicha etapa (g) se realice con el macho (20) en una posición introducida o extraída; y en donde dicha formación por doblado y unido por presión y encolado de cada una de las partes de la plancha a formar se realiza en su totalidad tras situar dicha plancha (S) en dicha posición de entrega de dicha etapa (c) y tras activar los actuadores (32) de dicha etapa (l).

Las Figs. 1 y 5 muestran que en el interior de dicha cavidad (33), cada uno de los dos actuadores (32) mueve un respectivo elemento formador (31) del molde (30), en cooperación con otras partes del molde (30) y el macho (20), presionan unas partes de dicha plancha contra otras para formar la caja, mediante doblado y unido por encolado y presión.

Tras dicha etapa (g), y con el macho (20) moviéndose en sentido de introducción, en la etiqueta 92 de las Figs. 1 y 3 se muestra que el método continúa con la etapa (p) de detectar dicho macho (20) en dicha posición introducida al recibir en dicho PLC (70) una señal indicativa enviada por dicho dispositivo detector de posición de macho (2), materializado en otro detector inductivo (5) mostrado en las Figs. 10 y 20. Alternativamente a esta primera realización, dicha señal indicativa es enviada por un dispositivo detector de macho (8) materializado en un segundo codificador rotacional de macho (7) mostrado en las Figs. 13 y 20.

En otra alternativa a esta primera realización de método, dicha etapa (p) se ejecuta recibiendo/leyendo en dicho PLC (70) la señal indicativa previamente generada en dicho

PLC (70) enviada por dicho PLC (70) a dicho motor giratorio (41) para mover el macho (20) según dicho sentido de introducción de dicha etapa (f).

5 Cuando el valor del período de tiempo auxiliar preestablecido (T3x) es mayor que cero, dicho PLC (70) continúa con la etapa (r) de contar un tercer periodo de tiempo (T3), que se compara con un período de tiempo auxiliar preestablecido (T3x) de duración programable, previamente recibido en dicha etapa (a), empezando a contar dicho período de tiempo auxiliar preestablecido (T3x) tras dicha etapa (p).

10 Hasta que dicho periodo de tiempo auxiliar (T3) no iguale o supere dicho período de tiempo auxiliar preestablecido (T3x), dicho PLC (70) sigue contando dicho período de tiempo auxiliar (T3) y mantiene dicho macho (20) en dicha posición introducida, según la etapa (q) de la Fig. 3.

Cuando el periodo de tiempo auxiliar (T3) es igual o mayor que dicho tercer periodo de tiempo preestablecido (T3x), el PLC (70) inicia la etapa (h) de mover dicho macho (20) según el sentido de extracción.

15 Las Figs. 1, 6 y 7, muestran que dicho PLC (70) mover dicho macho (20), según un sentido de extracción opuesto a dicho sentido de introducción, desde dicha posición introducida hacia dicha posición extraída, enviando una señal indicativa desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a un motor giratorio (41) de un accionamiento de macho (40) configurado para mover guiadamente dicho macho (20).

20 En este punto, en una etapa no mostrada para conferir de claridad de los diagramas, el macho es detectado en una posición extraída análogamente a una cualquiera de las posibilidades descritas para la etapa (k). Un ejemplo concreto la detección se realiza mediante un detector (5) que lee la posición de la leva (5) en la Fig. 19 y envía una señal al PLC (70). Con el macho (20) en una posición extraída, este ya se encuentra listo para un
25 subsiguiente ciclo de formación.

Siguiendo en la Fig. 1, cuando el primer período de tiempo (T1) contado en dicho PLC (70) es menor que dicho período de tiempo preestablecido (T1x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), dicho PLC (70) mantiene parado uno de dichos elementos de arrastre (11) en dicha posición de entrega según la etapa (o).

30 Cuando el primer período de tiempo (T1) contado en dicho PLC (70) es mayor o igual que dicho período de tiempo preestablecido (T1x), dicha etapa (c) se inicia de nuevo, para arrastrar una plancha (S) subsiguiente a dicha plancha (S) anterior, tras la etapa (u) de

establecer la posición del elemento de arrastre (11) a un valor origen (P0) tras cada detección, en un detector de posición de elemento de arrastre (18), de un elemento de arrastre (11) en dicha posición origen.

5 Así mismo, antes de iniciar de nuevo la etapa (c) para arrastrar una plancha (S) subsiguiente, dicho PLC (70) establece el período de tiempo (T1), el periodo de tiempo secundario (T2), el período de tiempo auxiliar (T3), y el periodo de tiempo suplementario (P20) a unos respectivos valores iniciales para el subsiguiente ciclo de formación automático de cajas por encolado.

10 Según una segunda realización de este método, mostrada en las Figs. 2 a 4, comprende todas las etapas descritas para la primera realización excepto las variaciones descritas a continuación.

Las Figs. 2 a 4 muestran una primera diferencia de dicho método, según la cual dicha segunda posición (P2) está definida mediante un valor operacional correspondiente con un período de tiempo complementario preestablecido (T5x). Dicha etapa (f) se inicia cuando la
15 posición del elemento de arrastre (11) corresponde con dicha segunda posición (P2), tras la etapa (i) de contar en un elemento controlador (70) programable por ordenador dicho período de tiempo complementario preestablecido (T5x) de duración programable, empezando a contar dicho período de tiempo complementario preestablecido (T5x) tras
20 detectar, en un elemento controlador (70) programable por ordenador, una posición del elemento de arrastre (11) que arrastra la plancha (S) o una posición de la parte delantera o trasera de dicha plancha en una segunda posición previa (P20), intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición (P2).

En la Fig. 4, dicha detección del posicionamiento del elemento de arrastre (11) previa al inicio de la etapa (i) de contar el período de tiempo complementario (T5) se realiza leyendo
25 en el PLC (70) la señal del tipo tren de pulsos enviada por el propio PLC (70) al motor giratorio (12) para mover el elemento de arrastre de la etapa (c). Si dicha señal no es igual a dicha segunda posición previa (P20), intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición (P2), se continúa leyendo. Si dicha señal no iguala a dicha segunda posición previa (P20), intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición (P2), el elemento
30 controlador (70) empieza a contar un tiempo complementario (T5). Cuando dicho tiempo complementario (T5) iguala o supera dicho tiempo complementario preestablecido (T5x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), el PLC (70) inicia dicha etapa (f).

En este instante la posición del elemento de arrastre (11) corresponde con dicha segunda posición (P2).

Alternativamente al método de la Fig. 4, dicha detección de una posición de la parte delantera o trasera de la plancha en una segunda posición previa (P20), intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición (P2) puede realizarse mediante una fotocélula (no mostrada) situada en dicha segunda posición previa (P20). Dicho PLC (70) recibe la señal desde dicha fotocélula continuamente durante la etapa (c). Cuando dicha fotocélula detecta cualquiera de dichas partes de la plancha (S), envía una señal al PLC (70) que empieza a contar un tiempo complementario (T5). Cuando dicho tiempo complementario (T5) iguala o supera el tiempo complementario preestablecido (T5x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), dicho PLC (70) inicia dicha etapa (f). En este instante la posición del elemento de arrastre corresponde con dicha segunda posición (P2).

Siguiendo en la segunda realización de este método, las Figs. 2 a 4 muestran una segunda diferencia de dicho método, según la cual dicha tercera posición (P3) está definida mediante un valor operacional correspondiente con un período de tiempo auxiliar preestablecido (T6x). En las Figs. 2 a 4, dicha etapa (b) se inicia de nuevo cuando la posición del elemento de arrastre (11) corresponde con dicha tercera posición (P3), tras la etapa (j) de contar en un elemento controlador (70) programable por ordenador dicho período de tiempo complementario auxiliar preestablecido (T6x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), empezando a contar dicho período de tiempo complementario auxiliar preestablecido (T6x) tras detectar, en un elemento controlador (70) programable por ordenador, una posición del elemento de arrastre (11) que arrastra la plancha (S) o una posición de la parte delantera o trasera de dicha plancha en una tercera posición previa (P30), intermedia entre dicha posición origen y dicha tercera posición (P3).

En la Fig. 4, dicha detección del posicionamiento del elemento de arrastre (11) previa al inicio de la etapa (j) de contar el período de tiempo complementario auxiliar (T6) se realiza leyendo en dicho PLC (70) la señal del tipo tren de pulsos enviada por el propio PLC (70) al motor giratorio (12) para mover el elemento de arrastre de la etapa (c). Si dicha señal no es igual a dicha tercera posición previa (P30), intermedia entre dicha posición origen y dicha tercera posición (P3), se continúa leyendo. Si dicha señal iguala a dicha tercera posición previa (P30), intermedia entre dicha posición origen y dicha tercera posición (P3), dicho PLC (70) empieza a contar un tiempo complementario auxiliar (T6). Cuando dicho tiempo complementario auxiliar (T6) iguala o supera de tiempo complementario auxiliar

preestablecido (T6x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), dicho PLC (70) inicia de nuevo dicha etapa (b). En este instante la posición del elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) corresponde con dicha tercera posición (P3).

Alternativamente al método de la Fig. 4, dicha detección de una posición de la parte delantera o trasera de la plancha en una tercera posición previa (P30), intermedia entre dicha posición origen y dicha tercera posición (P3), puede realizarse mediante fotocélula auxiliar (no mostrada) situada en dicha tercera posición previa (P30). Dicho PLC (70) recibe la señal de que fotocélula continuamente durante la etapa (c). Cuando dicha fotocélula auxiliar detecta cualquiera de dichas partes de la plancha (S), envía una señal a dicho PLC (70) que empieza a contar un tiempo complementario auxiliar (T6). Cuando dicho tiempo complementario auxiliar (T6) iguala o supera el tiempo complementario auxiliar preestablecido (T6x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), dicho PLC (70) inicia de nuevo dicha etapa (b). En este instante la posición del elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) corresponde con dicha tercera posición (P3).

Si siguiendo en la segunda realización de este método, las Figs. 2 a 4 muestran una tercera diferencia de dicho método, según la cual en dicha etapa (c) se mueven ambos elementos de arrastre según (11) una velocidad nominal fija, enviando una señal binaria desde el elemento controlador (11) a dicho motor giratorio (12) materializado en un motor giratorio eléctrico convencional, acoplado a un codificador rotacional (13) en su eje de salida para leer el ángulo girado por éste. Además, dicha etapa (d) comprende la etapa de recibir en dicho PLC (70) unas señales indicativas de la posición de un elemento de arrastre (11) enviadas por dicho codificador rotacional (13) que lee el ángulo girado por el motor giratorio (12).

Se nota que el método de la Fig. 4 sigue en las etiquetas 92 y 93, mostradas en las Figs. 1 y 3, de forma análoga a la primera realización del método.

Según un segundo aspecto de la presente invención, las Figs. 5 a 10, 14 a 19 muestran una primera realización de una máquina formadora de cajas (100) de cartón por encolado a partir de planchas (S), que comprende una serie de elementos soportados en un chasis (101). Dichos elementos son: un elemento controlador (70) programable por ordenador materializado en un PLC acoplado a una interfaz de usuario (73) que comprende una pantalla táctil y una serie de pulsadores y órganos de accionamiento distribuidos en diferentes posiciones de dicha máquina, un actuador suministrador (61) de un mecanismo suministrador con una pluralidad de succionares (62), un cargador (60) de planchas

apiladas, un elemento de arrastre (11), detector de posición de elemento de arrastre (18), un motor giratorio (12) materializado en un servomotor, un codificador (13) conectado a dicho servomotor (12), un molde (30) con una pluralidad de elementos formadores (31), cada uno activable mediante un respectivo actuador (32), dispuestos alrededor de una cavidad (33) en donde un macho (20) es insertable, dicho macho (20), un motor giratorio (41) de un accionamiento de macho (40), unos inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56) alimentados por un equipo de cola (95) dotado de una bomba de impulsión de cola, y medios configurados para ejecutar el método de la primera realización del primer aspecto de la invención.

En la Fig. 10, dicho PLC (70) está dotado de unas entradas (71) en donde están conectados dos detectores inductivos (3, 5) que detectan el macho (20) en una posición extraída e introducida, respectivamente, así como dicho detector de posición de elemento de arrastre (18). Una pantalla táctil (73) también está conectada a una interfaz de entrada del PLC (70).

En la Fig. 19 se muestra que en dicho chasis (101) está soportado un dispositivo detector de posición de macho (2) que integra dichos detectores inductivos (3, 5), acoplado cada uno a respectivas levas (4, 6) acopladas coaxialmente al eje giratorio (48) de un reductor (47), acoplado operativamente a su vez al motor giratorio (41) del accionamiento de macho (40), para detectar el macho (20) en una posición introducida y extraída.

En la Fig. 19, dicho accionamiento de macho (40) comprende además una manivela (42) acoplada solidariamente a dicho eje giratorio (48), y una biela (43) articulada en su extremo proximal a dicha manivela (42) y articulada en su extremo distal a un brazo (46). Dicho brazo (46) está guiado verticalmente mediante dos guías (45) verticales soportadas en dicho chasis (101) y acopladas cada una a una pareja de guías conjugadas (44) solidariamente unidas con dicho brazo (46). En un extremo de dicho brazo (46) está soportado dicho macho (20).

La Fig. 10 muestra dicho PLC (70) dotado de unas salidas (72) en donde están conectados unos relés (K51, K52) que abren y cierran cada uno de ellos un respectivo contacto que energiza una respectiva bobina de una respectiva electroválvula (Y51, Y52) que permite o impide la inyección de cola en los inyectores de cola (51, 52).

La Fig. 10 muestra dicho PLC (70) dotado de otras salidas (72) en donde están conectados otros relés (K61, K32) que abren y cierran cada uno de ellos un respectivo contacto que energiza una respectiva bobina de una respectiva electroválvula (Y61, Y32) que permite o impide el paso de aire en un lado u otro del émbolo de unos respectivos cilindros

neumáticos, correspondientes con el actuador suministrador (61) y los actuadores (32) de los elementos formadores (31).

La Fig. 10 muestra dicho PLC (70) dotado de otra salida (72) en donde está conectado otro relé opcional (K41) y este relé está conectado a un contactor (K041) que abre o cierra sus contactos para suministrar potencia al motor giratorio (41) del accionamiento de macho.

La Fig. 10 muestra dicho PLC (70) dotado de otra salida (72) en donde está conectado otro relé opcional (K12) y este relé está conectado a un contactor (K012) que abre o cierra sus contactos para suministrar potencia al controlador de servomotor (16), el cual está conectado al motor giratorio (12) materializado en un servomotor conectado a un codificador rotacional (13). En la Fig. 12 otra salida está conectada al controlador de servomotor (16) para mandar la señal de tren de pulsos.

Volviendo a las Figs. 5 a 9, dicha máquina formadora de cajas (100) comprende además otro elemento de arrastre (11), un elemento de transmisión flexible sinfín (14). Dicho elemento de transmisión flexible sinfín (14) es una cadena de eslabones y está montada sobre dos poleas (15), estando el servomotor acoplado a un reductor (no mostrado) y dicho reductor acoplado a una de dichas poleas (15).

Las Figs. 11 y 14 muestran una segunda realización de máquina formadora de cajas (100), donde todos los elementos son idénticos a la primera realización excepto porque:

- el motor giratorio (12) que mueve los elementos de arrastre (11) es un motor giratorio eléctrico convencional, conectado a un contactor (K041) que abre o cierra sus contactos en función de la apertura o cierre de los contactos de un relé (K041) conectado a una salida (72) del PLC (70); y
- en las entradas del PLC están conectado el codificador rotacional (13) y acoplado al motor giratorio (12), y dichos inductivos (3, 5) del dispositivo detector de posición de macho (2).

Las Figs. 12 y 14 muestran una tercera realización de la máquina formadora de cajas (100), en donde todos los elementos son idénticos a la primera realización excepto porque:

- el codificador rotacional (13) está conectado a una entrada (71) del PLC (70); y
- el PLC (70) corrige las posiciones de los elementos de arrastre (11) comparando la señal enviada al controlador de servomotor (16) con la señal recibida desde dicho codificador rotacional (13) conectado a una entrada (71) del PLC (70).

Las Figs. 13, 14 y 20 muestran una cuarta realización de la máquina formadora de cajas (100), en donde todos los elementos son idénticos a la primera realización excepto porque:

- el dispositivo detector de posición de macho es un codificador rotacional de macho (7) conectado a las entradas del PLC (70), y que opcionalmente comprende además dicho detector inductivo (3);
- el controlador de servomotor (16) está conectado a una interfaz de entrada del PLC (70), por ejemplo, con un cable de ethernet, de forma que se envían y reciben señales entre ambos elementos; y
- el codificador rotacional (13) está conectado a dicho controlador de servomotor (16) mediante un cable para enviar señales indicativas de la posición de dichos elementos de arrastre (11), y corregir la posición de dichos elementos de arrastre (11).

Según un tercer aspecto de la presente invención, una primera realización del programa de ordenador comprende instrucciones para que dicha máquina formadora descrita en la primera realización del segundo aspecto de la invención ejecute las etapas del método descrito en la primera realización del primer aspecto de la invención, siendo ilustradas dichas etapas por las Figs. 1 a 3, en donde se muestra un diagrama de flujo de dicho programa de ordenador.

Según una segunda realización del programa de ordenador, dicho programa de ordenador comprende instrucciones para que la segunda realización de dicha máquina formadora del segundo aspecto de la invención ejecute las etapas del método descrito en la segunda realización del primer aspecto de la invención, siendo ilustradas dichas etapas por las Figs. 2 a 4, en donde se muestra un diagrama de flujo de dicho programa de ordenador.

Según un cuarto aspecto de la invención, la presente invención aporta un dispositivo legible por ordenador que tiene almacenado un programa de ordenador del tercer aspecto de la invención.

Según una primera realización de este cuarto aspecto, dicho dispositivo legible por ordenador es dicho PLC. Es decir, el PLC (70) mostrado en las Figs. 10 y 14 tiene almacenado un programa de ordenador que, cuando es ejecutado en la máquina de la primera realización del segundo aspecto de la invención, ejecuta las etapas de la primera realización del método mostrado las Figs. 1 a 3.

Según una segunda realización de este cuarto aspecto, dicho dispositivo legible por ordenador es un dispositivo portátil tal como un USB, un CD ROM, o similar, que tiene almacenado un programa de ordenador que, cuando es ejecutado en la máquina de las

Figs. 5 a 10 y 14 de la primera realización del segundo aspecto de la invención, ejecuta las etapas de la primera realización del método mostrado en las Figs. 1 a 3.

REIVINDICACIONES

1.- Método para formar cajas de cartón (B) por encolado en una máquina formadora de cajas (100) a partir de planchas (S), que comprende las etapas de:

- 5 (a) recibir, en un elemento controlador (70) programable por ordenador, unos valores operacionales (CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6) para un determinado tipo y medidas de caja (B) a formar enviados desde una interfaz de usuario (73);
- 10 (b) activar un actuador suministrador (61) de un mecanismo suministrador, mediante un elemento controlador (70), enviando una señal indicativa desde dicho elemento controlador (70) a dicho actuador suministrador (61), para suministrar una plancha (S) desde una posición inicial en donde se encuentra soportada en un cargador de planchas (60) apiladas a una posición origen;
- 15 (c) mover un elemento de arrastre (11) para arrastrar dicha plancha (S), enviando una señal indicativa desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a un motor giratorio (12) acoplado operativamente a dicho elemento de arrastre (11), a lo largo de unas posiciones según una dirección lineal de arrastre (T), asociadas a respectivas posiciones de plancha (S), desde dicha posición origen hacia una posición de entrega, en donde dicha plancha (S) queda situada entre un macho (20) y un molde (30), con una pluralidad de elementos formadores (31), cada uno activable mediante un respectivo actuador (32), dispuestos alrededor de una cavidad (33) donde dicho macho (20) es insertable;
- 20 (d) leer continuamente la posición de dicho elemento de arrastre (11) asociado con la posición de dicha plancha (S) durante la etapa c), en un elemento controlador (70) programable por ordenador;
- 25 (e) activar unos inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), para depositar cordones de cola caliente (50) paralelos entre sí sobre dicha plancha (S) durante la etapa (c), enviando respectivas señales indicativas desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a cada uno de los inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), cuando la posición de dicho elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) coincide con una o más de las respectivas primeras posiciones preestablecidas comprendidas en los respectivos conjuntos de posiciones preestablecidas de activación (CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6), de cada uno
30 de dichos inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), programables y previamente recibidas en la etapa (a);

(f) mover dicho macho (20) según un sentido de introducción lineal, desde una posición extraída, para permitir que dicha plancha (S) quede posicionada en la posición de entrega, y hacia una posición introducida, en donde dicho macho (20) queda introducido en dicha cavidad (33), enviando una señal indicativa desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a un motor giratorio (41) de un accionamiento de macho (40) configurado para mover guiadamente dicho macho (20);

(g) presionar, mediante dicho macho (20) durante dicha etapa (f), una porción de dicha plancha (S) dispuesta entre dicha cavidad (33) y macho (20) en la posición de entrega al interior de la cavidad (33), en donde dicho macho (20) y dicho molde (30) forman la caja doblando y uniendo por encolado y presión diferentes partes de dicha plancha (S) con otras;

(h) mover dicho macho (20), según un sentido de extracción opuesto a dicho sentido de introducción, desde dicha posición introducida hacia dicha posición extraída, enviando una señal indicativa desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a un motor giratorio (41) de un accionamiento de macho (40) configurado para mover guiadamente dicho macho (20);

caracterizado porque

dicha etapa (f) se inicia mediante dicho elemento controlador (70) cuando la posición (P) de dicho elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) corresponde con una segunda posición (P2) intermedia entre dichas posiciones origen y entrega, estando definida dicha segunda posición (P2) mediante un valor operacional (P2x, T5x) programable previamente introducido por un usuario en una interfaz de usuario (73); y

dicha etapa (b) se inicia de nuevo mediante dicho elemento controlador (70), para suministrar una plancha (S) subsiguiente a dicha plancha (S) anterior, cuando la posición (P) de dicho elemento de arrastre (11) leída en la etapa (d) corresponde con una tercera posición (P3) intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición (P2), estando definida dicha tercera posición (P3) mediante un valor operacional (P3x, T6x) programable previamente introducido por un usuario en una interfaz de usuario (73).

2.- Método según la reivindicación 1, que comprende además la etapa de girar en un mismo sentido dicho motor giratorio (12) durante dicha etapa (c), el cual está acoplado operativamente a un elemento de transmisión flexible sinfín (14) en donde están montados dicho elemento de arrastre (11) y otro elemento de arrastre (11) en extremos mutuamente opuestos, mediante una señal enviada desde un elemento controlador (70) programable por

ordenador a dicho motor giratorio (12), moviendo dichos dos elementos de arrastre (11) según sentidos opuestos de la dirección lineal de arrastre (T), alternándose entre las posiciones origen y entrega, sincronizando el movimiento del elemento de arrastre de dicha etapa (c) con el movimiento del otro elemento de arrastre (11) que no arrastra plancha (S) desde la posición de entrega hacia la posición origen para arrastrar una plancha subsiguiente.

3.- Método según la reivindicación 2, en donde dicha segunda posición (P2) está definida mediante un valor operacional correspondiente con una segunda posición preestablecida (P2x) programable del elemento de arrastre (11), previamente recibida en la etapa (a).

4.- Método según la reivindicación 2, en donde dicha segunda posición (P2) está definida mediante un valor operacional correspondiente con un período de tiempo complementario preestablecido (T5x), posicionándose el elemento de arrastre (11) en dicha segunda posición (P2) tras la etapa (i) de contar en un elemento controlador (70) programable por ordenador dicho período de tiempo complementario preestablecido (T5x) de duración programable, empezando a contar dicho período de tiempo complementario preestablecido (T5x) tras detectar, en un elemento controlador (70) programable por ordenador, una posición del elemento de arrastre (11) que arrastra la plancha (S) o una posición de la parte delantera o trasera de dicha plancha en una segunda posición previa (P20), intermedia entre dicha posición origen y dicha segunda posición (P2).

5.- Método según la reivindicación 3 o 4, en donde dicha tercera posición (P3) está definida mediante un valor operacional correspondiente con una tercera posición preestablecida (P3x) programable del elemento de arrastre (11), previamente recibida en la etapa (a).

6.- Método según la reivindicación 3 o 4, en donde dicha tercera posición (P3) está definida mediante un valor operacional correspondiente con un período de tiempo auxiliar preestablecido (T6x), posicionándose el elemento de arrastre (11) en dicha tercera posición (P3) tras la etapa (j) de contar en un elemento controlador (70) programable por ordenador dicho período de tiempo complementario auxiliar preestablecido (T6x) de duración programable, empezando a contar dicho período de tiempo complementario auxiliar preestablecido (T6x) tras detectar, en un elemento controlador (70) programable por ordenador, una posición del elemento de arrastre (11) que arrastra la plancha (S) o una posición de la parte delantera o trasera de dicha plancha en una tercera posición previa (P30), intermedia entre dicha posición origen y dicha tercera posición (P3).

7.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, que comprende además las etapas de:

(k) detectar un cambio de posición del macho (20) desde una posición extraída, recibiendo en un elemento controlador (70) programable por ordenador una señal indicativa enviada por un dispositivo detector de posición de macho (2, 8) o leyendo en dicho elemento controlador (70) programable por ordenador dicha señal indicativa enviada por el elemento controlador (70) programable por ordenador a dicho motor giratorio (41) en la etapa (f); y

(l) activar dichos actuadores (32) de dichos elementos formadores (31), enviando una señal indicativa desde un elemento controlador (70) programable por ordenador a dichos actuadores (32), tras la etapa (m) de contar en dicho elemento controlador (70) un período de tiempo secundario preestablecido (T2x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), empezando a contar dicho período de tiempo secundario preestablecido (T2x) tras la etapa (k).

8.- Método según la reivindicación 7, en donde

dicha etapa (c) se inicia de nuevo, para arrastrar una plancha (S) subsiguiente a dicha plancha (S) anterior, tras la etapa (n) de contar mediante un elemento controlador (70) programable por ordenador un período de tiempo preestablecido (T1x) de duración programable previamente recibido en la etapa (a), empezando a contar dicho período de tiempo preestablecido (T1x) tras la etapa (k);

y que comprende además la etapa (o) de mantener uno de dichos elementos de arrastre (11) en dicha posición de entrega durante la etapa (n).

9.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, que comprende además las etapas de:

(p) detectar dicho macho (20) en dicha posición introducida, recibiendo en un elemento controlador (70) programable por ordenador una señal indicativa enviada por un dispositivo detector de posición de macho (2, 8) o leyendo en dicho elemento controlador (70) programable por ordenador dicha señal indicativa enviada por dicho elemento controlador (70) programable por ordenador a dicho motor giratorio (41) en dicha etapa (f); y

(q) mantener dicho macho (20) en dicha posición introducida mediante un elemento controlador (70), tras la etapa (p) y durante un período de tiempo auxiliar preestablecido (T3x)

de duración programable, previamente recibido en dicha etapa (a), empezando a contar dicho período de tiempo auxiliar preestablecido (T3x) tras dicha etapa (p).;

en donde dicha etapa (h) se inicia tras la etapa (r) de contar dicho período de tiempo auxiliar preestablecido (T3x) en un elemento controlador (70).

5 10.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde

en dicha etapa (c) se mueve el elemento de arrastre (11) según una velocidad nominal fija, enviando una señal binaria desde el elemento controlador (70) a dicho motor giratorio (12), acoplado operativamente a un codificador rotacional (13); y

10 dicha etapa (d) comprende la etapa de recibir en dicho elemento controlador (70) unas señales indicativas de la posición de un elemento de arrastre (11) enviadas por dicho codificador rotacional (13).

11.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en donde:

15 en dicha etapa (c) dicho motor giratorio (12) mueve el elemento de arrastre (11), en base a un indicador de velocidad deseada preestablecida (Vx) programable, introducida por parte de un usuario en la interfaz de usuario (73) previamente a la etapa (a) de entre una pluralidad de velocidades seleccionables distintas a cero, enviando desde dicho elemento controlador (70) señales indicativas a un controlador de velocidad de motor (16) conectado a dicho motor giratorio (12);

20 dicha etapa (d) comprende la etapa (s) de leer en dicho elemento controlador (70) dichas señales indicativas enviadas por dicho elemento controlador (70) al motor giratorio (12) en dicha etapa (c), y la etapa de (t) convertir, en dicho elemento controlador (70), las señales indicativas leídas en dicha etapa (s) en posiciones de un elemento de arrastre (11); y

25 que comprende además la etapa (u) de establecer la posición del elemento de arrastre (11) a un valor origen (P0) tras cada detección, en un detector de posición de elemento de arrastre (18), de un elemento de arrastre (11) en dicha posición origen.

12.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en donde:

30 en dicha etapa (c) dicho motor giratorio (12) mueve el elemento de arrastre (11), en base a un indicador de velocidad deseada preestablecida (Vx) programable, introducida por parte de un usuario en la interfaz de usuario (73) previamente a la etapa (a) de entre una pluralidad de velocidades seleccionables distintas a cero, enviando desde dicho elemento

controlador (70) señales indicativas a un controlador de velocidad de motor (16) conectado a dicho motor giratorio (12) y a un codificador rotacional (13); y

dicha etapa (d) comprende la etapa (v) de recibir en dicho elemento controlador (70) unas señales indicativas de la posición de un elemento de arrastre (11) provenientes de dicho codificador rotacional (13).

13.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, en donde dicho período de tiempo preestablecido (T1x) empieza a contar independientemente de que el doblado y unido posterior a dicha etapa (g) se realice con el macho (20) en una posición introducida o extraída; y en donde dicho doblado y dicho unido por presión y encolado de cada una de las partes de la plancha a formar se realiza en su totalidad tras situar dicha plancha (S) en dicha posición de entrega de dicha etapa (c) y tras activar los actuadores (32) de dicha etapa (I).

14.- Máquina formadora de cajas (100) de cartón por encolado a partir de planchas (S), que comprende: un elemento controlador (70) programable por ordenador, una interfaz de usuario (73), un actuador suministrador (61) de un mecanismo suministrador, un cargador (60) de planchas apiladas, un elemento de arrastre (11), un motor giratorio (12), un molde (30) con una pluralidad de elementos formadores (31), cada uno activable mediante un respectivo actuador (32), dispuestos alrededor de una cavidad (33) en donde un macho (20) es insertable, dicho macho (20), un motor giratorio (41) de un accionamiento de macho (40), unos inyectores de cola (51, 52, 53, 54, 55, 56), y medios configurados para ejecutar el método de la reivindicación 1.

15.- Máquina formadora de cajas (100) según la reivindicación 14, que comprende además otro elemento de arrastre (11), un elemento de transmisión flexible sinfín (14), y medios configurados para ejecutar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9 y 13.

16.- Máquina formadora de cajas (100) según la reivindicación 14, que comprende que comprende además otro elemento de arrastre (11), un elemento de transmisión flexible sinfín (14), un dispositivo detector de posición de macho (2, 8), y medios configurados para ejecutar el método según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9.

17.- Máquina formadora de cajas (100) según la reivindicación 15 o 16, que comprende además un codificador rotacional (13), y medios configurados para ejecutar el método de la reivindicación 10.

18.- Máquina formadora de cajas (100) según la reivindicación 15 o 16, que comprende además un controlador de velocidad de motor (16), un codificador rotacional (13), y un

detector de posición de elemento de arrastre (18), y medios configurados para ejecutar el método de la reivindicación 11.

19.- Máquina formadora de cajas (100) según la reivindicación 15 o 16, que comprende además un controlador de velocidad de motor (16), un codificador rotacional (13), y medios configurados para ejecutar el método de la reivindicación 12.

20.- Programa de ordenador que comprende instrucciones para que la máquina formadora de cajas (100) de la reivindicación 14 ejecute el método de la reivindicación 1.

21.- Programa de ordenador según la reivindicación 20, que comprende además instrucciones para que la máquina formadora de cajas (100) de la reivindicación 15 ejecute el método según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9 y 13.

22.- Programa de ordenador según la reivindicación 20, que comprende además instrucciones para que la máquina formadora de cajas (100) de la reivindicación 16 ejecute el método según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9.

23.- Programa de ordenador según la reivindicación 20, que comprende además instrucciones para que la máquina formadora de cajas (100) de la reivindicación 17 ejecute el método de la reivindicación 10.

24.- Programa de ordenador según la reivindicación 20, que comprende además instrucciones para que la máquina formadora de cajas (100) de la reivindicación 18 ejecute el método de la reivindicación 11.

25.- Programa de ordenador según la reivindicación 22, que comprende además instrucciones para que la máquina formadora de cajas (100) de la reivindicación 19 ejecute el método de la reivindicación 12.

26.- Dispositivo legible por ordenador que tiene almacenado el programa de ordenador de una cualquiera de las reivindicaciones 20 a 25.

27.- Dispositivo legible por ordenador según la reivindicación 26, en donde dicho dispositivo legible por ordenador es un controlador lógico programable correspondiente con dicho elemento controlador (70) programable por ordenador.

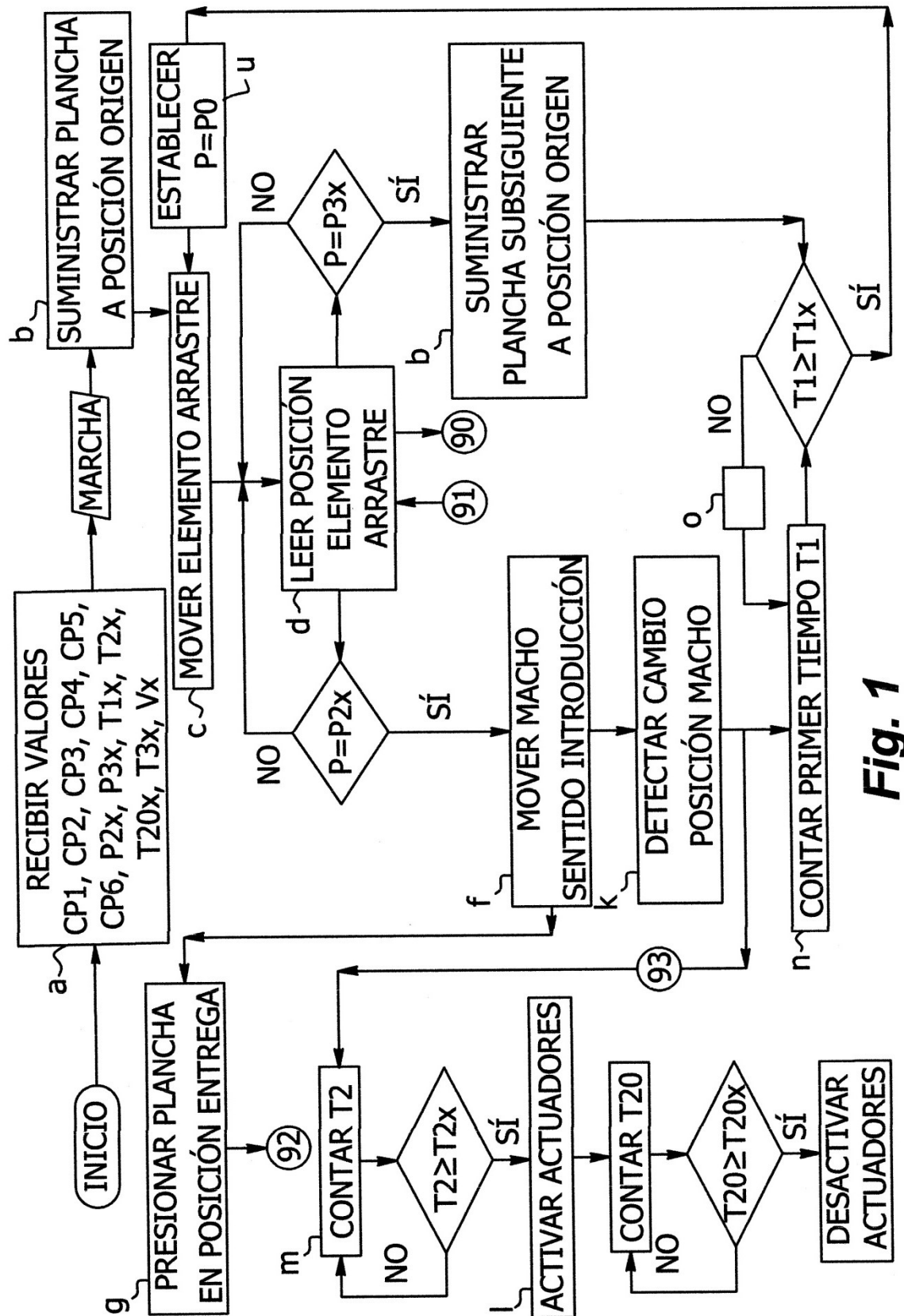
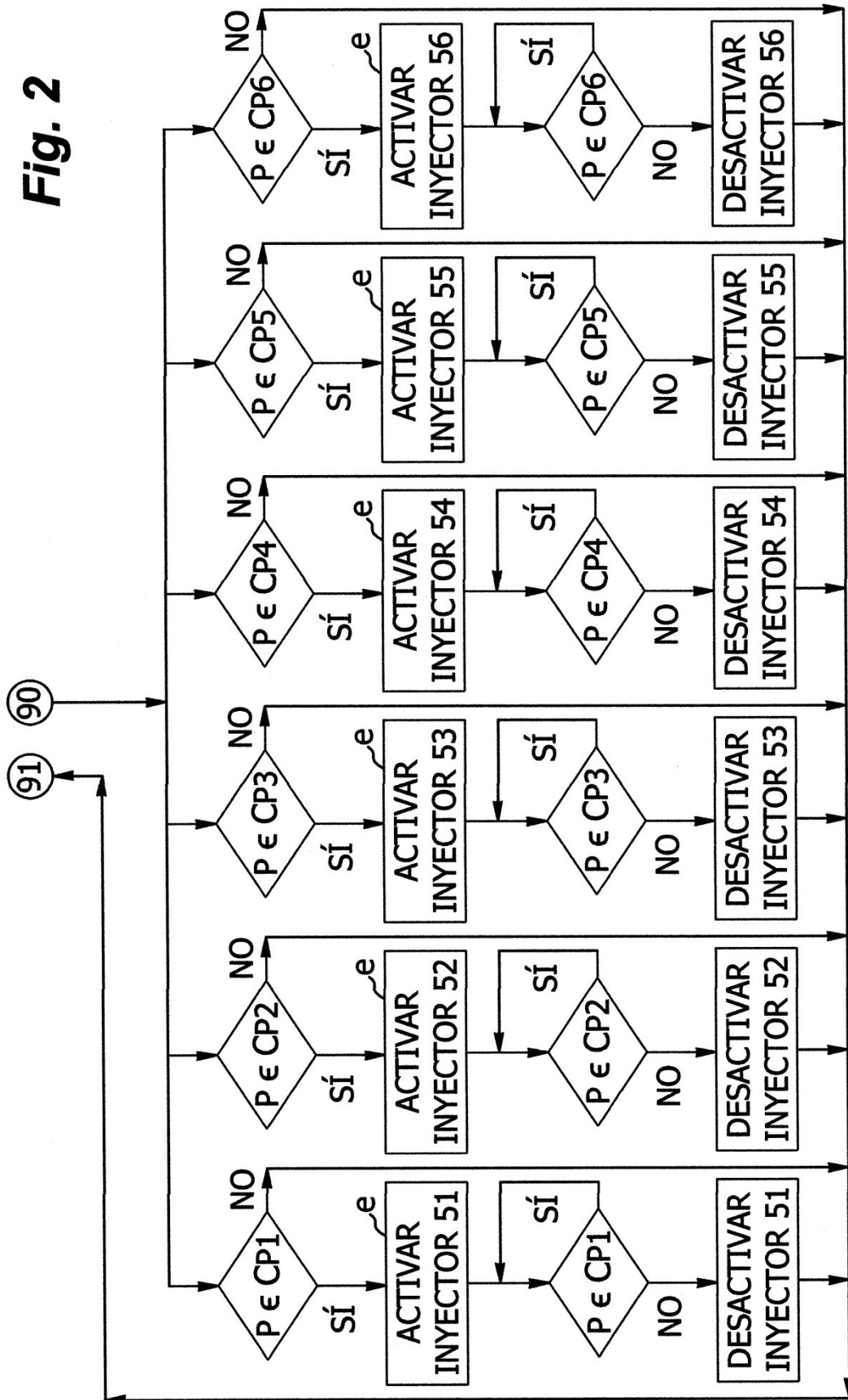
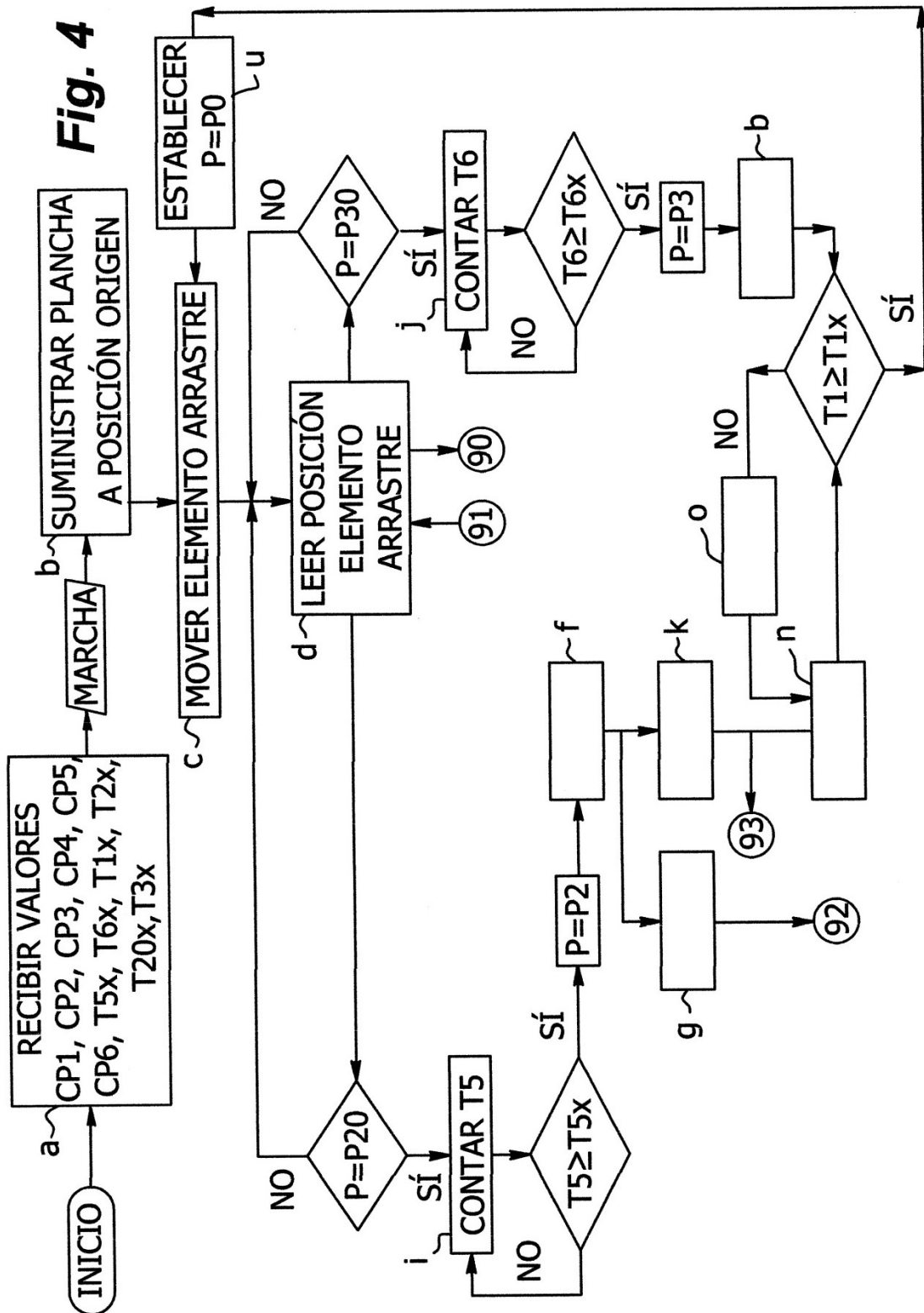


Fig. 1

Fig. 2



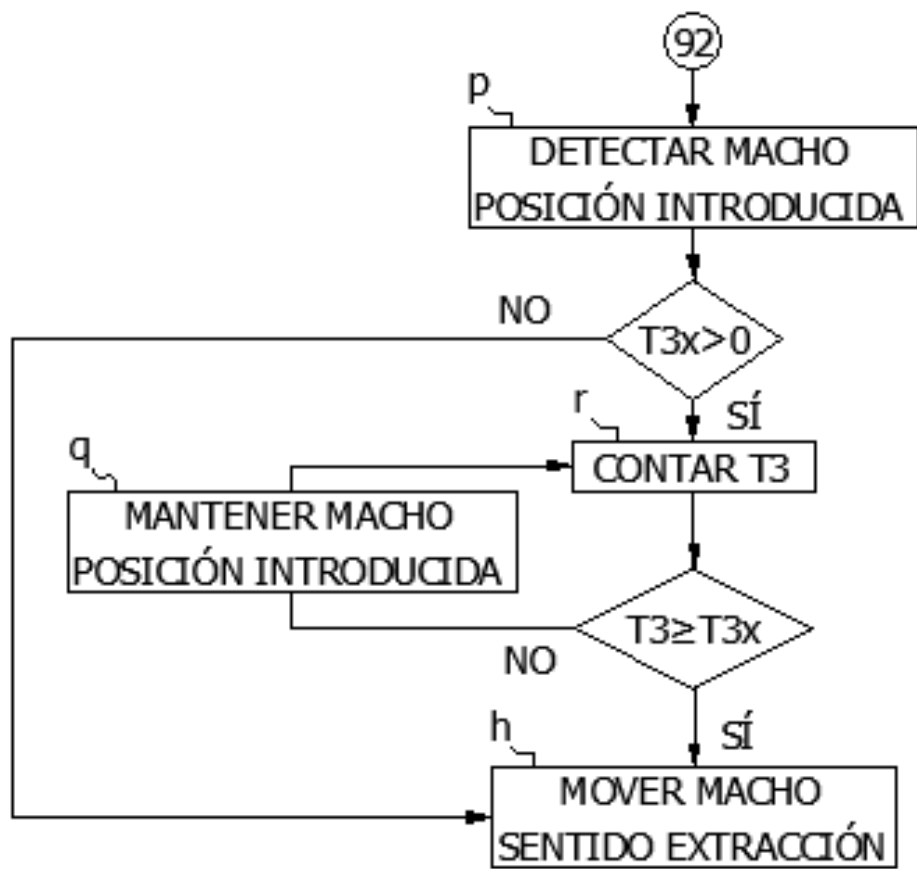


Fig. 3

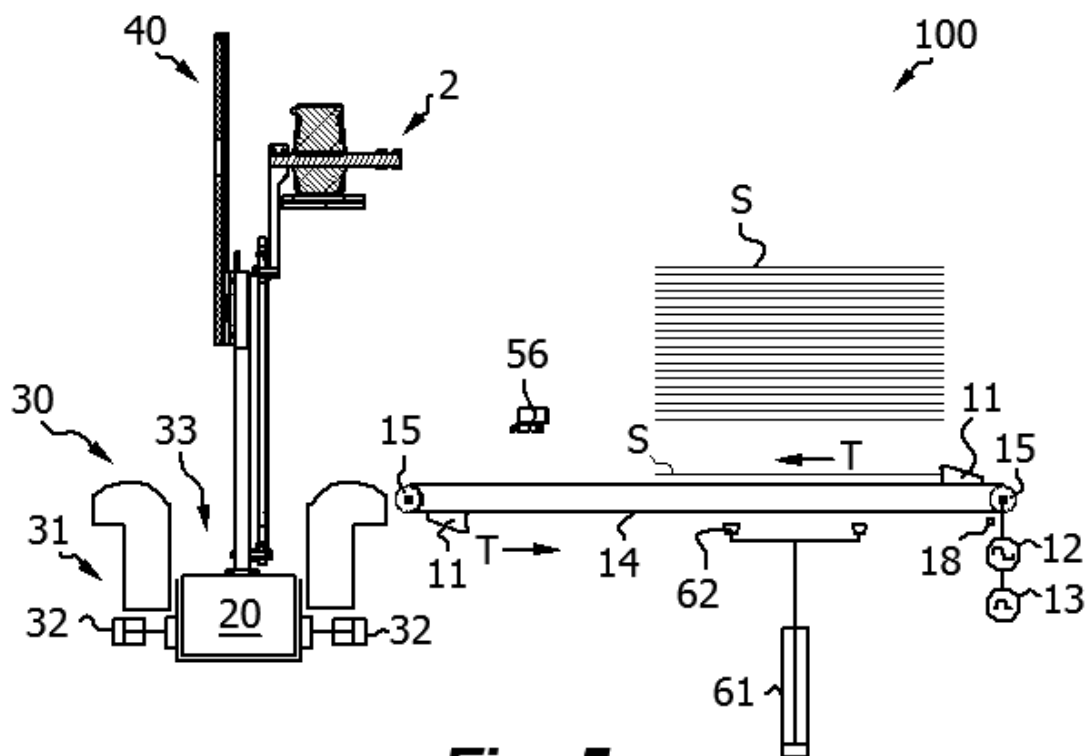


Fig. 5

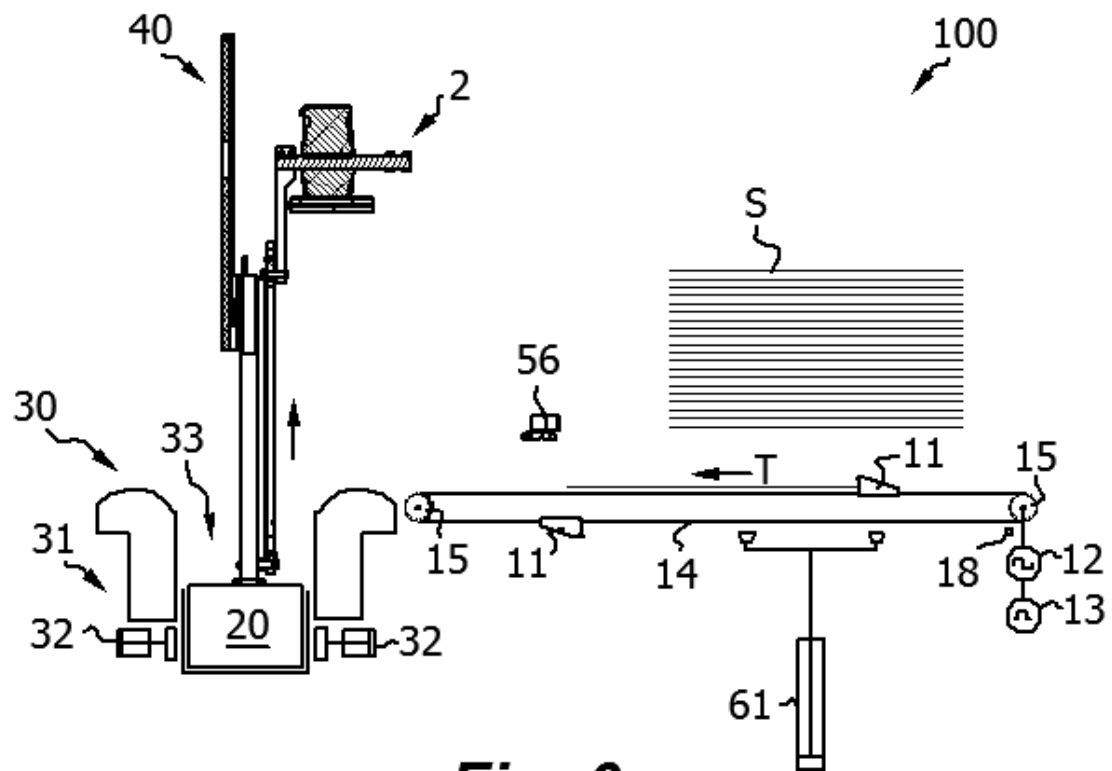


Fig. 6

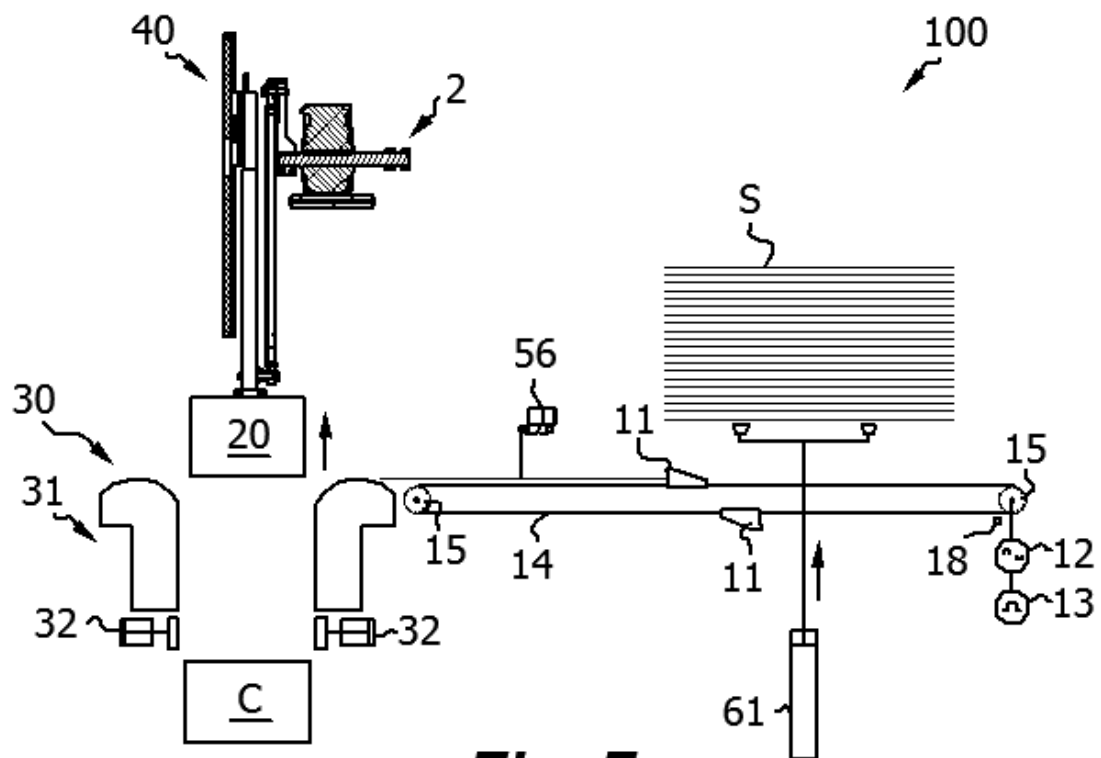


Fig. 7

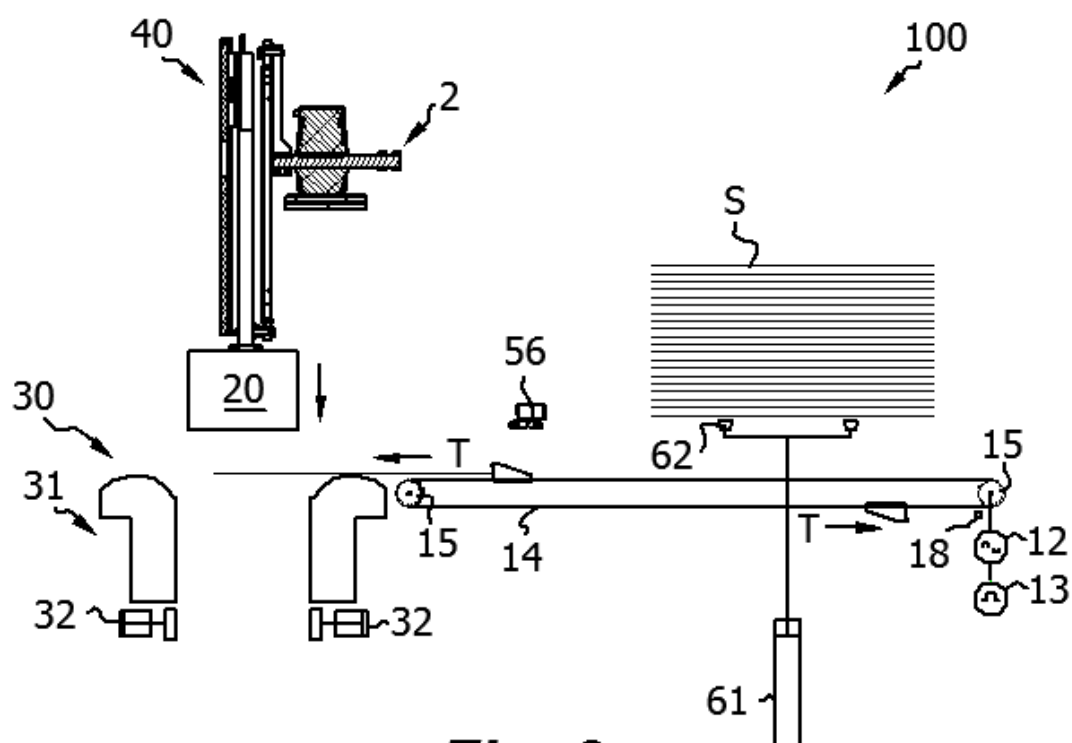


Fig. 8

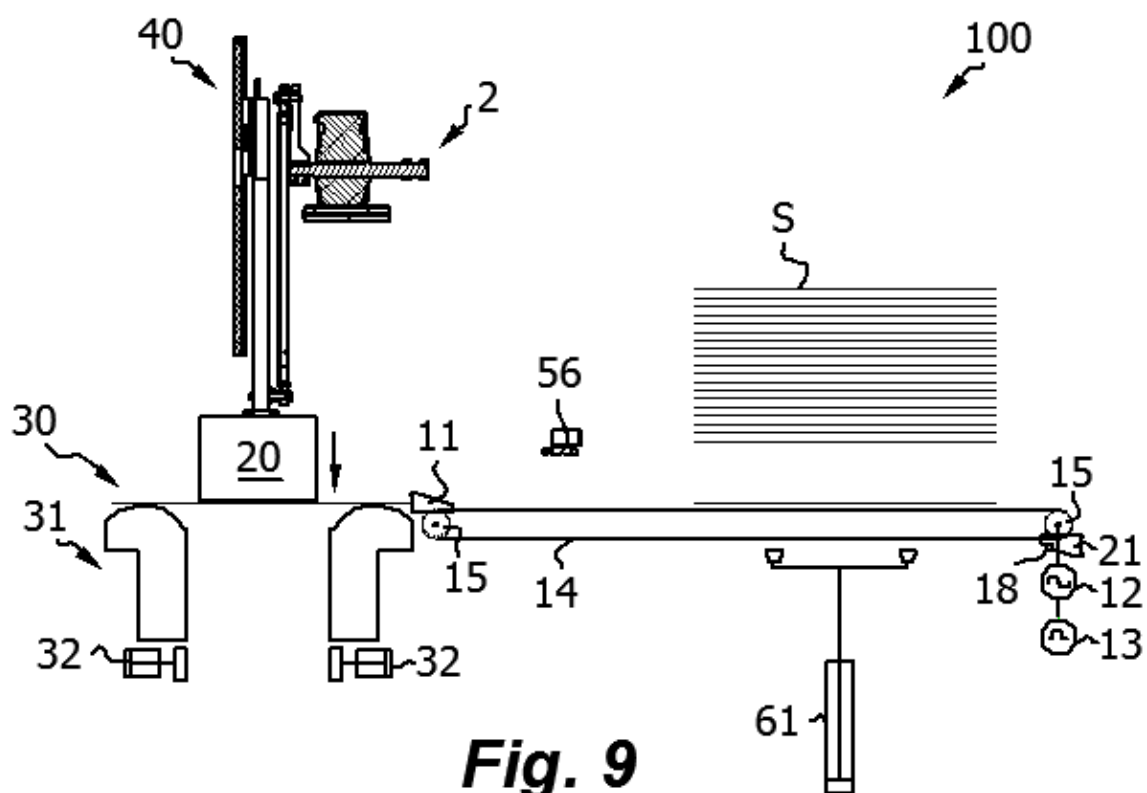
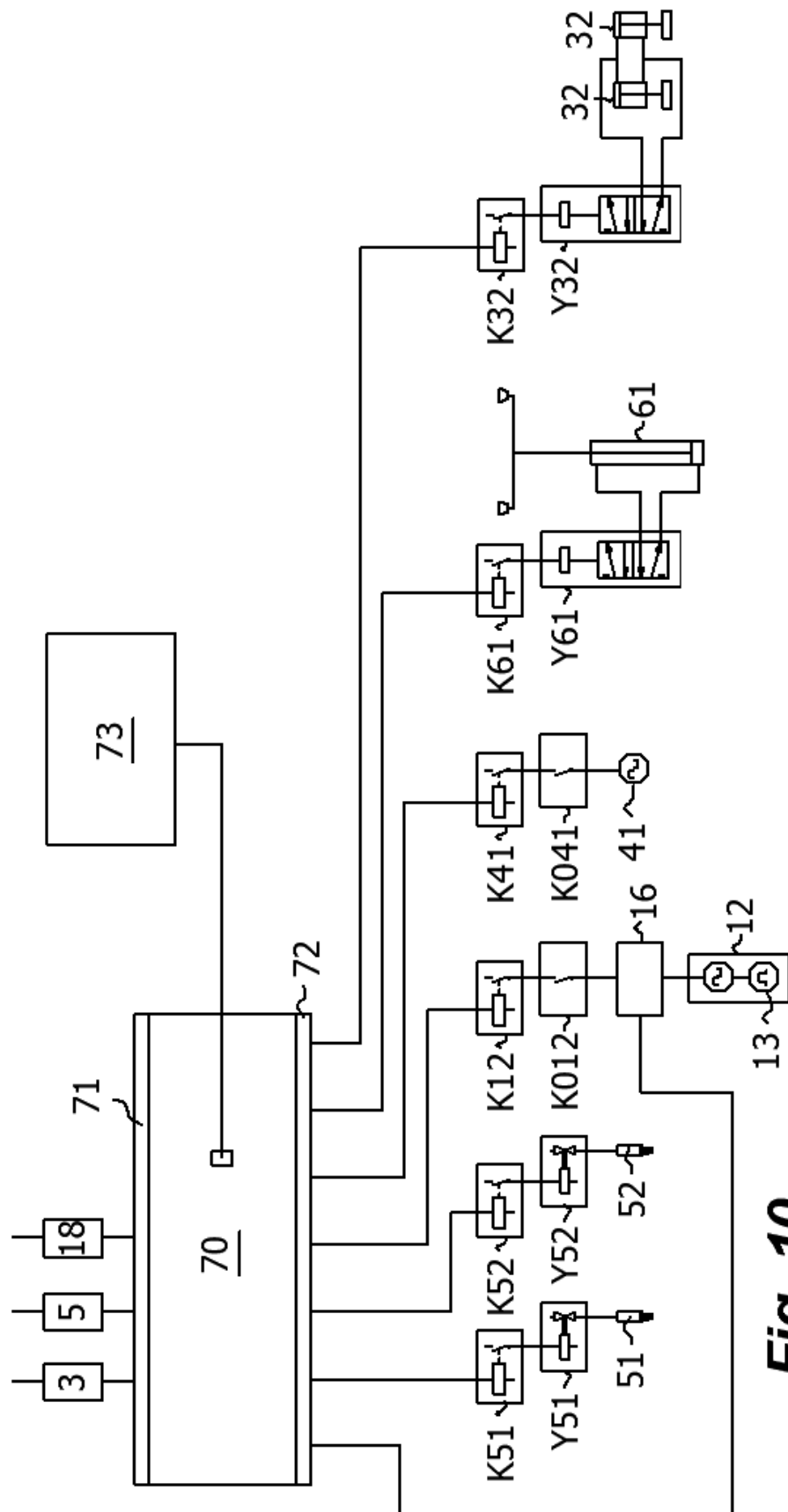


Fig. 9



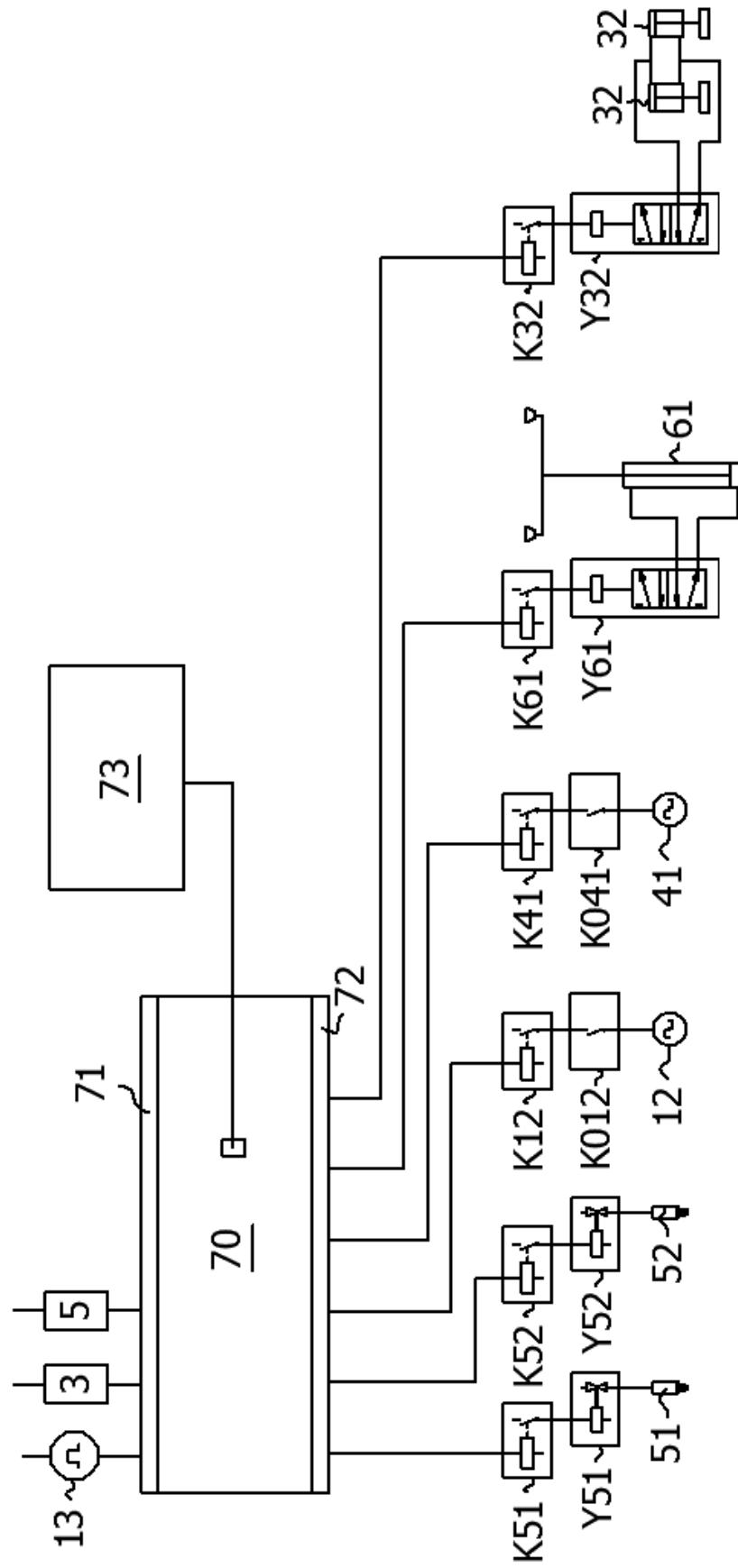
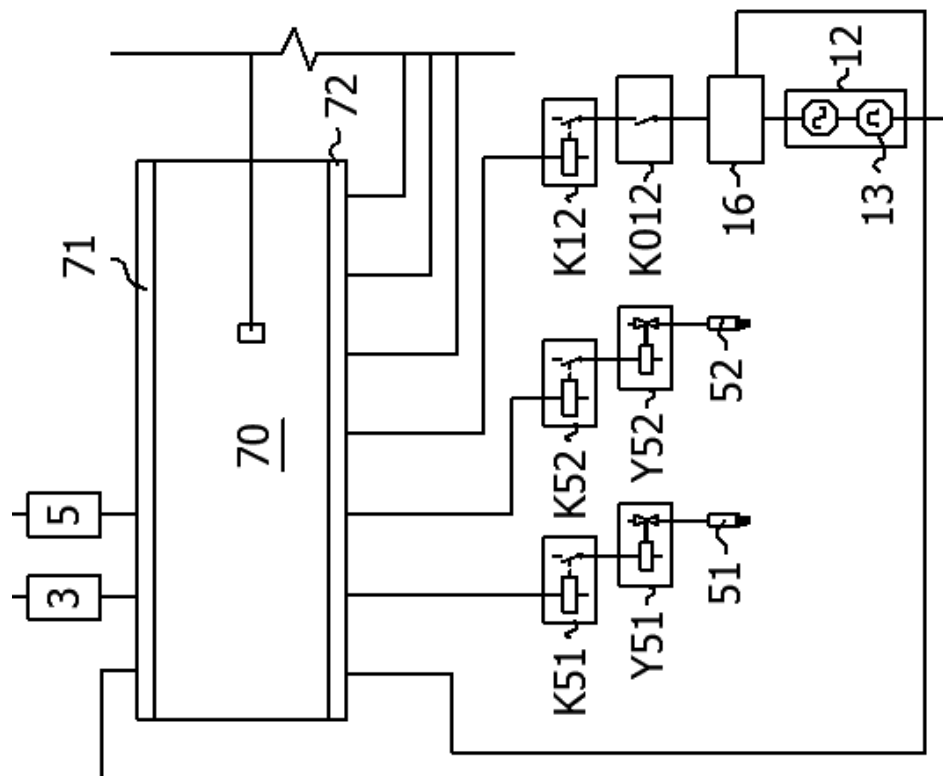
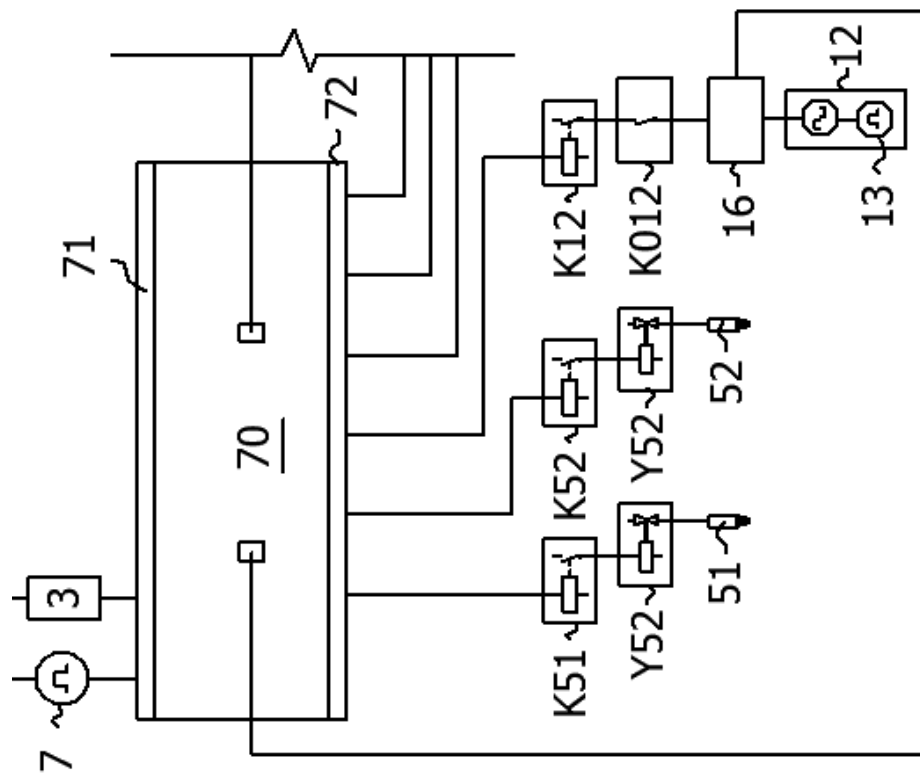


Fig. 11



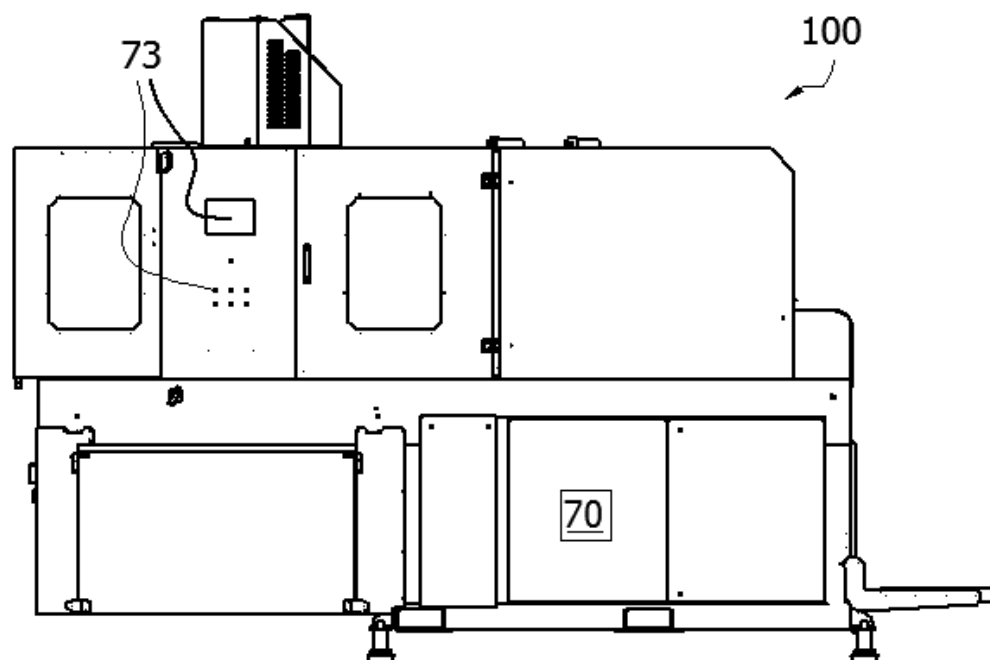


Fig. 14

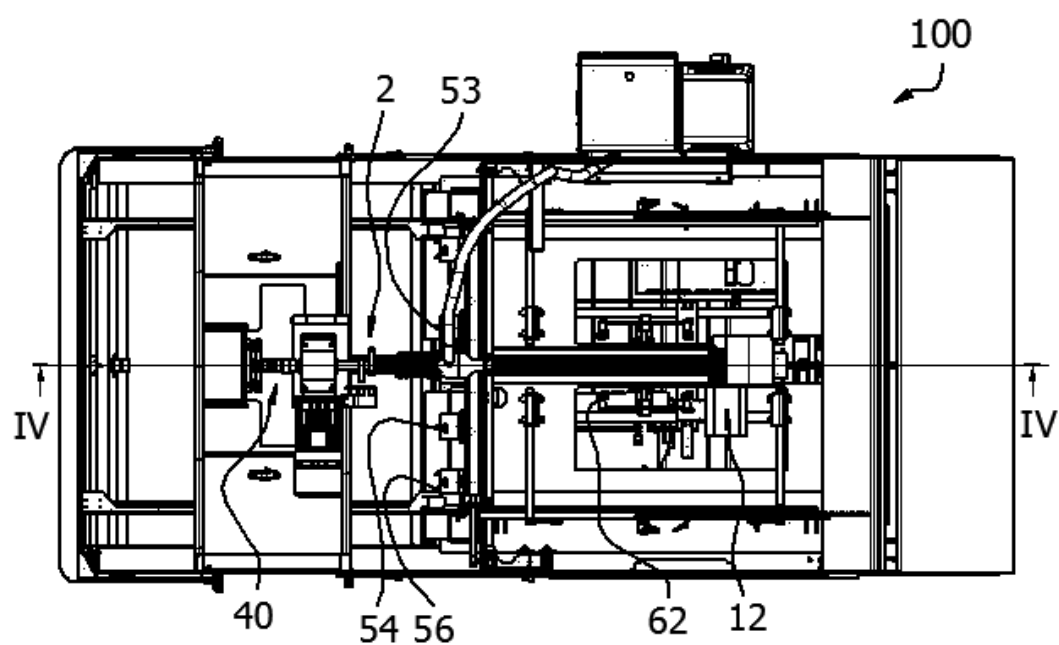


Fig. 15

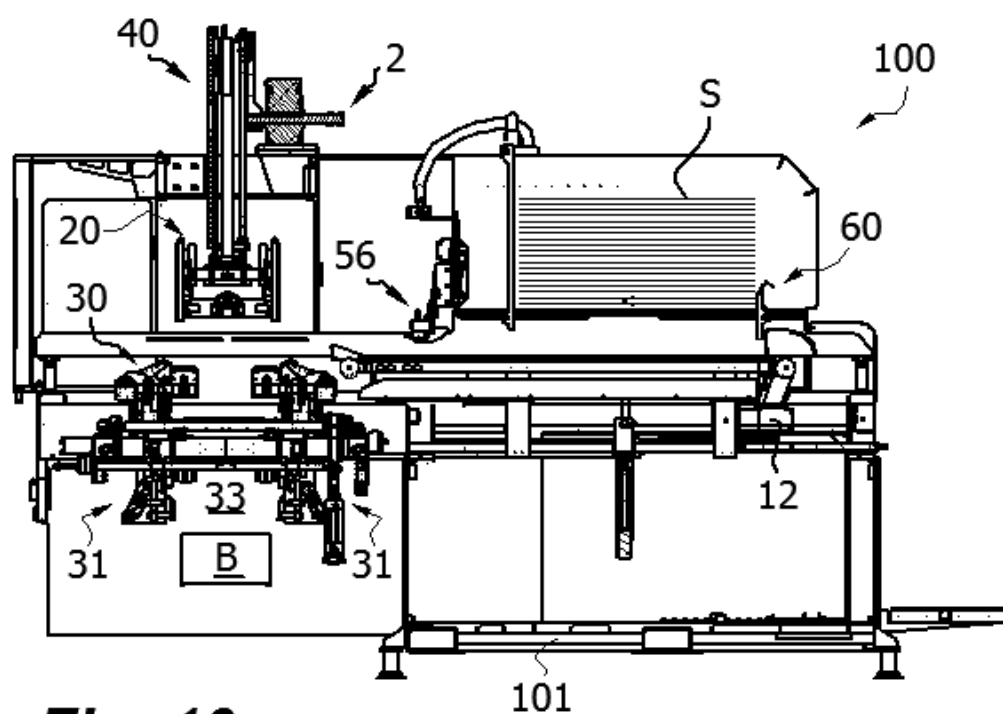


Fig. 16

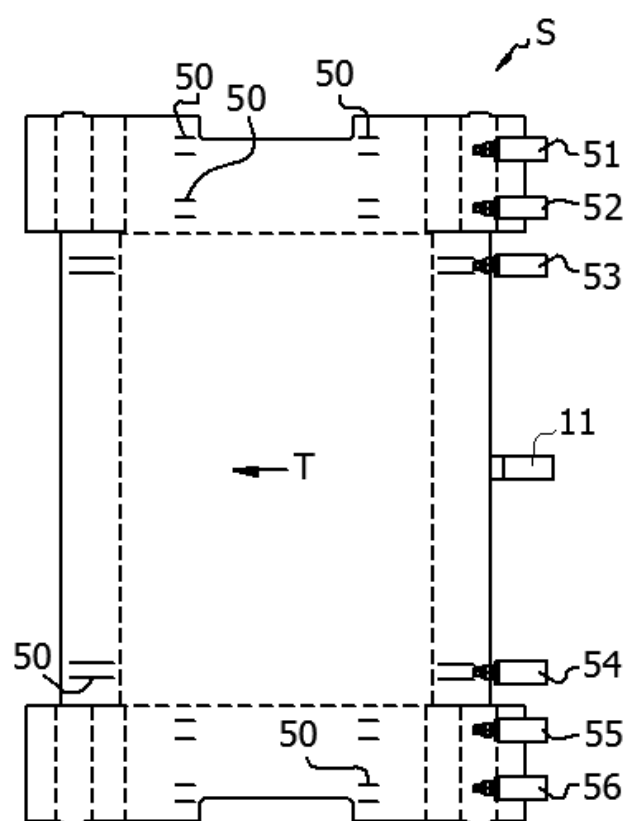


Fig. 17

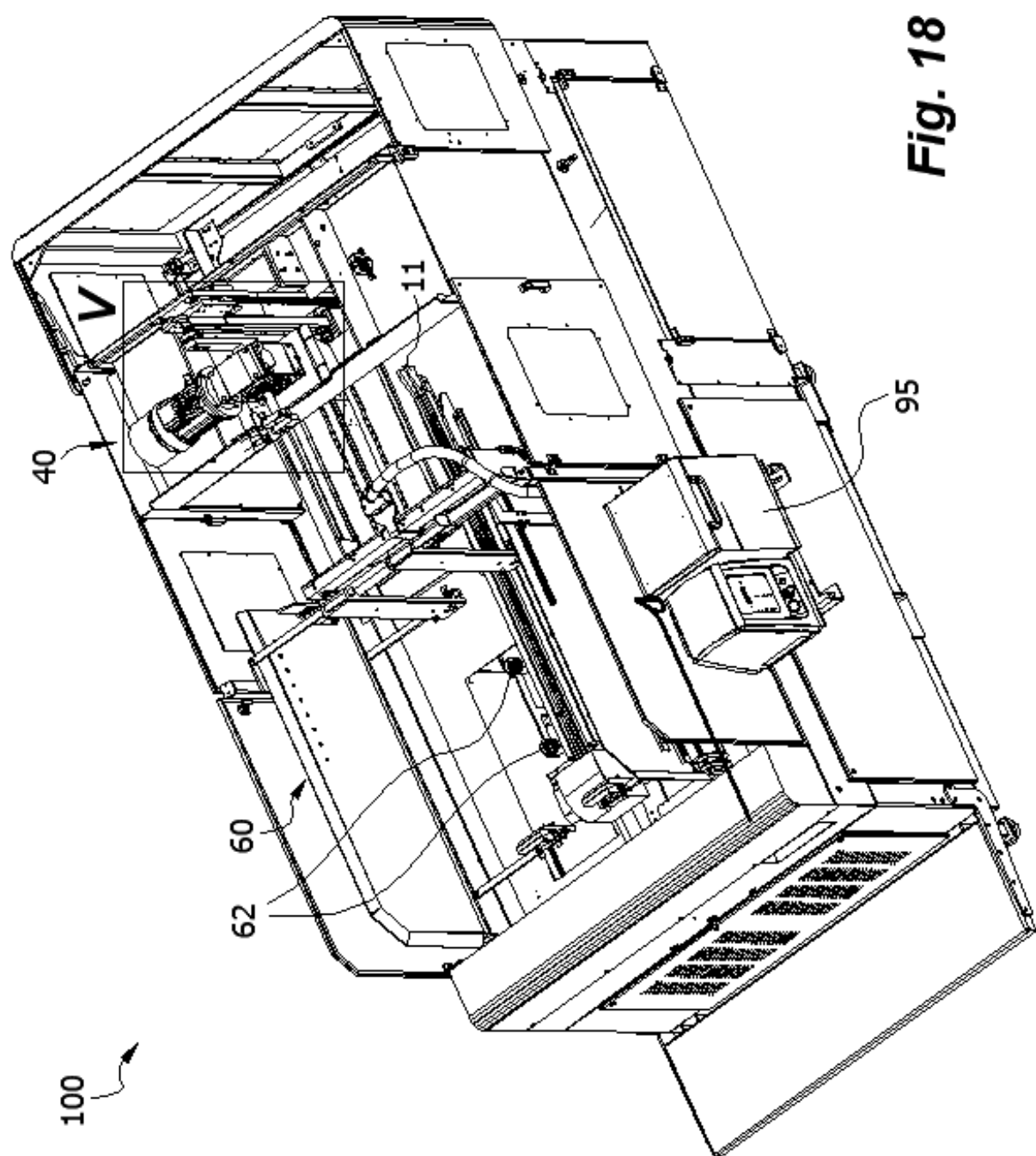


Fig. 18

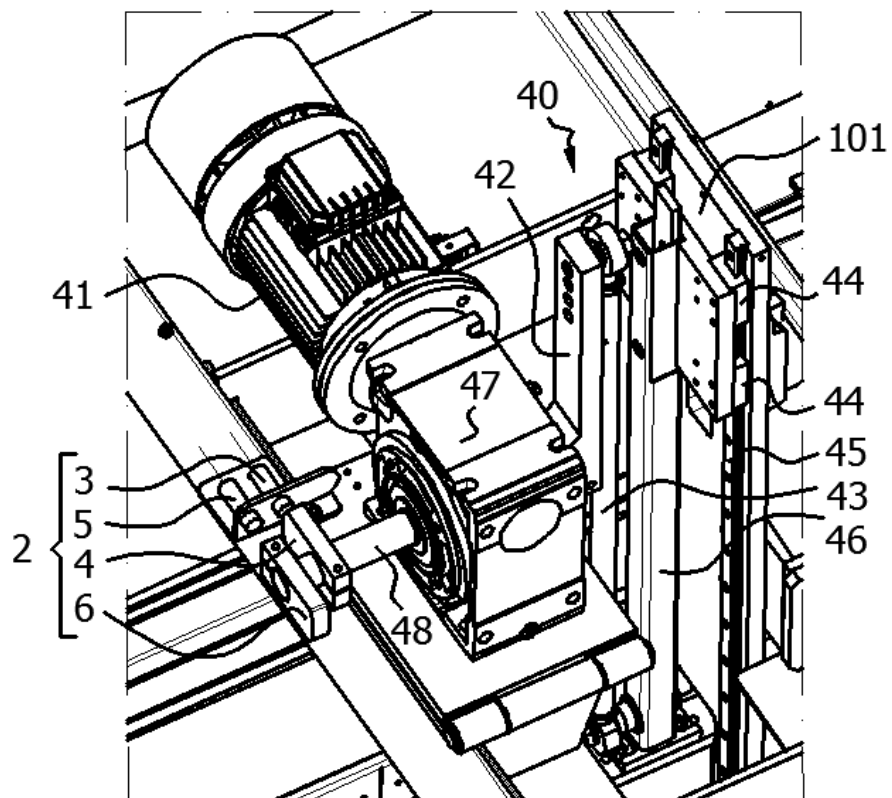


Fig. 19

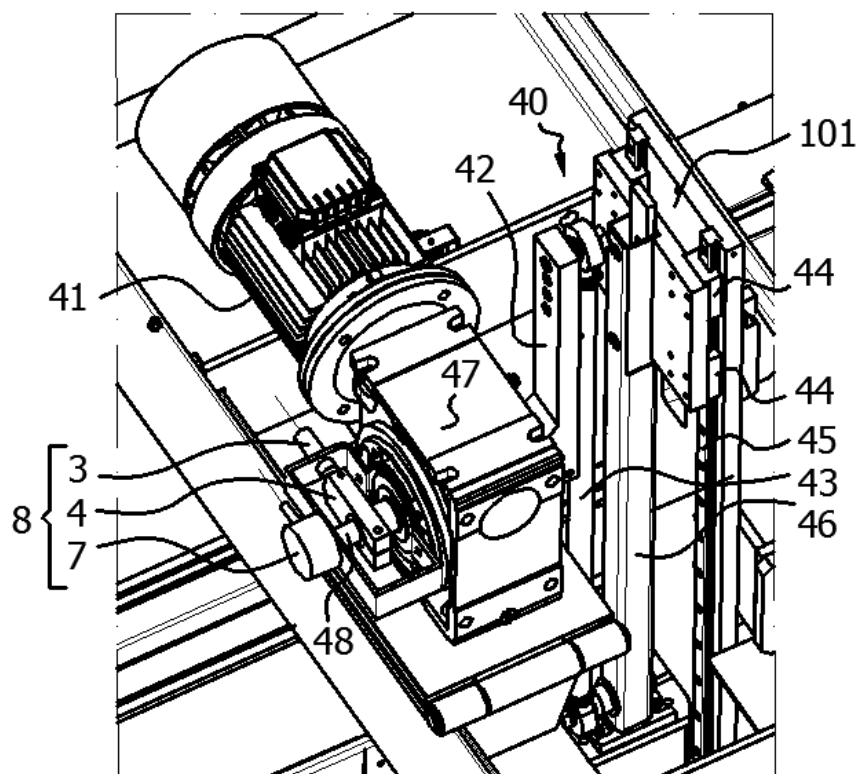


Fig. 20