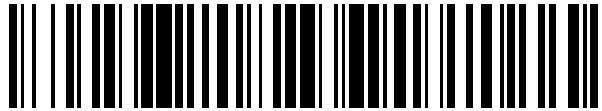


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 844 981**

21 Número de solicitud: 202030048

51 Int. Cl.:

B31B 50/44 (2007.01)

B31B 50/78 (2007.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

22.01.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.07.2021

Fecha de concesión:

07.01.2022

45 Fecha de publicación de la concesión:

14.01.2022

73 Titular/es:

**TELEFORO GONZALEZ MAQUINARIA, SLU
(100.0%)
PLAZA REYES CATOLICOS, 13
03204 ELCHE (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

GONZALEZ OLMOS, Telesforo

74 Agente/Representante:

PAZ ESPUCHE, Alberto

54 Título: **MÁQUINA FORMADORA DE CAJAS REGULABLE CON MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DE MACHO**

57 Resumen:

Máquina (100) formadora de cajas regulable que comprende un chasis (1), un molde (50), un macho (60) insertable en dicho molde (50), y un mecanismo de accionamiento de macho (10) que comprende un brazo de accionamiento (11) con un husillo vertical (14) y dos elementos de guiado vertical (15), un órgano motor (13), y un dispositivo de transmisión de potencia (12), el cual comprende un elemento de giro conductor (19) movido por dicho órgano motor (13), dos elementos conjugados de guiado vertical (16) que encajan en los elementos de guiado vertical (15), una tuerca rotativa (17) con una primera parte fijada al chasis (1), una segunda parte rotativa que incluye una pared tubular interior (17a) acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical (14), y un elemento de giro conducido (18) fijado a dicha segunda parte y conectado operativamente al elemento de giro conductor (19), para desplazar verticalmente dicho brazo de accionamiento (11) ante un giro proporcionado por el órgano motor (13), y sin desplazamiento del órgano motor (13) ni de la tuerca rotativa (17).

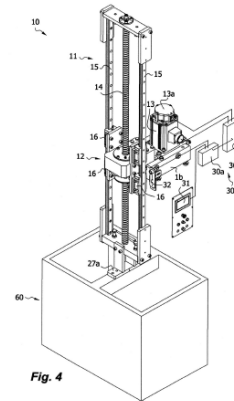


Fig. 4

ES 2 844 981 B2

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).

DESCRIPCIÓN

MÁQUINA FORMADORA DE CAJAS REGULABLE CON MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DE MACHO

SECTOR DE LA TÉCNICA

5 La presente invención concierne con una máquina formadora de cajas regulable con un mecanismo de accionamiento de macho. Dichas máquinas forman cajas a partir de planchas planas de material laminar.

A lo largo de esta descripción, el término “material laminar” se usa para designar lámina de cartón ondulado, lámina de cartón compacto, lámina de plástico corrugado, lámina de
10 plástico compacto, y similares, que tienen practicadas unas líneas debilitadas para facilitar su formación en caja por doblado de dichas líneas debilitadas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION Y PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER

Los documentos US2798416A, ES8606124A1, ES8704799A1, y EP3305514B1 divulgan máquinas para la formación de cajas a partir de planchas planas de material laminar. Dichas
15 máquinas son del tipo regulable, es decir, algunos elementos integrantes de la máquina se adaptan a diferentes medidas de plancha. Dichas máquinas comprenden un transportador horizontal de planchas desde una posición inicial hasta una posición de entrada situada adyacente a una cavidad de un molde, y un mecanismo de accionamiento de macho que desplaza un macho verticalmente, desde una posición extraída situada fuera de la cavidad,
20 hasta una posición introducida dentro de la cavidad causando la introducción de la plancha en el molde durante su recorrido. Así mismo, dicho molde incluye unos dobladores dispuestos alrededor de la cavidad que doblan partes de la plancha para formar la caja en cooperación con el macho.

Por otro lado, las máquinas formadoras de cajas emplean diferentes mecanismos de
25 accionamiento de macho. Así, el documento ES2531301B1 describe un mecanismo de accionamiento de macho, en donde el órgano motor es un cilindro fluidodinámico vertical.

El documento ES2200660B1 describe una máquina formadora de cajas con un macho guiado verticalmente por medio de dos guías verticales, que realiza un movimiento alternativo arriba y abajo mediante la acción de un mecanismo de manivela y biela movido
30 por un motor eléctrico.

El documento ES8606124A1 divulga una máquina formadora de cajas que incluye un mecanismo de transmisión principal, con una combinación cinemática de distintos engranajes que permiten tomar la fuerza en distintos puntos de la máquina, para accionar el

transportador y el macho. Dicho mecanismo incluye un paralelogramo de bielas con unas barras tensoras que por medio de un desdoblamiento de fuerzas y una excentricidad del punto de anclaje permiten el giro alternativo de un piñón que mueve una cremallera unida con el macho, desplazándolo.

- 5 También el documento ES1057009U describe una máquina formadora de cajas con un mecanismo de accionamiento de macho del tipo piñón y cremallera. El macho está movido por un órgano motor previsto fijamente sobre el puente del chasis para engranar sobre la cremallera a través de su piñón de salida y una guía de cremallera.

10 El documento ES2531301B1 describe una máquina formadora de cajas con un mecanismo de accionamiento de macho, que comprende un órgano motor que proporciona un movimiento giratorio y unos medios de transmisión que lo transforman en un desplazamiento vertical de un brazo de accionamiento guiado verticalmente, el cual lleva en su extremo inferior dicho macho. Los medios de transmisión comprenden una correa dentada, fijada a dicho brazo de accionamiento, y una rueda conductora acoplada a dicha correa, accionada
15 por dicho órgano motor.

El documento ES2586733B1 describe una máquina formadora de cajas con un mecanismo de accionamiento de macho, en donde el transportador horizontal está accionado por un servomotor, un macho movido por el mecanismo de accionamiento actuado por un servomotor de macho, y un controlador lógico programable que está en conexión con un
20 controlador de servomotor de macho que a su vez está en conexión con el servomotor de macho y con un controlador de servomotor de transporte que a su vez está en conexión con el servomotor de transporte.

Un inconveniente de las máquinas formadoras de cajas con mecanismos de accionamiento de macho del tipo cilindro fluidodinámico y del tipo manivela y biela es que la
25 profundidad/altura máxima de la caja a formar está limitada por la altura de la máquina en vista a su transporte. Esto se debe al funcionamiento intrínseco de estos tipos de mecanismos, que provocan que el macho tenga que realizar todo un recorrido completo desde una posición de máxima extracción a una posición de máxima de introducción y viceversa. Esto implica que si en la máquina se quiere aumentar la variedad de alturas de
30 caja a formar, la altura de la máquina también aumenta puesto que el recorrido del macho es mayor, y hace que la máquina no sea apta para su introducción en contenedores para su transporte.

Otro inconveniente derivado del recorrido completo del macho implica costosas regulaciones para adaptar la máquina a diferentes profundidades de caja a realizar, con la consiguiente

pérdida de tiempo y posibilidad de errores en dicha regulación, que conllevan paradas productivas.

5 El documento ES8606124A1 evita un tamaño vertical de máquina excesivamente grande en miras a su transporte, ya que la cremallera vertical puede posicionarse en su posición de máxima introducción. Sin embargo, persiste el inconveniente de su tediosa regulación manual ya que el mecanismo de transmisión principal no puede ser regulado para producir cajas de diferentes profundidades debido a su compleja y limitada configuración mecánica para mover el transportador y el macho a la vez, con lo que el piñón que mueve el macho proporciona un número de vueltas constante hacia un lado y el opuesto.

10 Otro inconveniente del documento ES8606124A1 es que la inercia de dicho mecanismo de transmisión principal es muy elevada, lo cual provoca que la velocidad de producción sea relativamente baja, limitándola, para mantener la precisión en la posición del macho. En el documento ES8606124A1 la inercia es relativamente grande porque el órgano motor necesita mover un alto número de elementos que además suman un peso considerable, 15 entre los cuales se encuentran, dicha cremallera, piñón, engranajes, paralelogramo de bielas, barras tensoras, excéntricas, y otros, de manera cíclica desde un punto muerto (posición de extracción) hasta otro punto muerto (posición de introducción) acelerándolos.

En los documentos ES8704799A1 y ES1057009U el peso de la cremallera vertical y de los medios de guiado se traduce en esfuerzos que recaen sobre el piñón de eje horizontal fijado 20 al órgano motor, y por tanto, estas fuerzas recaen directamente sobre el eje del órgano motor, provocando varios inconvenientes.

Primero, la inercia de este mecanismo de accionamiento de macho configurado verticalmente es muy elevada, es decir el peso que tiene que acelerar dicho mecanismo en un sentido y otro de la vertical es elevado, y por tanto no tiene la suficiente precisión para 25 velocidades de producción elevadas, limitando así la velocidad de producción.

Segundo, las piezas del mecanismo de accionamiento de macho y macho están suspendidas del órgano motor y este debe aguantar ese peso en todo momento, y aunque el órgano motor esté dotado de freno, conlleva una drástica reducción de su vida útil, una defectuosa precisión de posicionamiento vertical que empeora con el mayor uso, y un riesgo 30 por caída vertical del macho y su mecanismo de accionamiento.

En las máquinas con mecanismos de accionamiento de macho descritas en los documentos ES2531301B1 y ES2586733B1, el macho no tiene que realizar todo un recorrido completo desde una posición de máxima extracción a una posición de máxima de introducción y viceversa. Así, la regulación del mecanismo de accionamiento del macho para diferentes

tamaños de caja se realiza sencillamente y con precisión mediante el elemento de transmisión flexible y los elementos de control programables.

No obstante, un inconveniente de la primera realización del documento ES2531301B1 mostrada en las Figs. 1 y 2 es que la rueda conductora superior y la rueda conducida inferior (elementos 10 y 12) están en posiciones fijadas al chasis de la máquina. Por tanto, si la profundidad/altura máxima de la caja a formar aumenta, la distancia vertical entre dichas ruedas aumenta, conllevando un aumento de la altura del mecanismo de accionamiento de macho. Con esto, aumenta la altura de la máquina dificultando la carga de la máquina para su transporte, quedando así limitadas las medidas de cajas a formar.

Además, un inconveniente de la segunda realización del documento ES2531301B1 mostrada en las Figs. 3, 4, 5A, y 5B, es que la altura del soporte base (elemento 119) con los elementos guía fijados al chasis depende de las profundidades máximas de la caja a formar, ya que la placa corredera (elemento 114) deslizará por dicho soporte base un recorrido correspondiente con la profundidad/altura de caja a formar. De nuevo, si se desea aumentar la profundidad máxima de la caja a formar, la altura del soporte base también aumenta, y con ello la altura de la máquina, dificultando la carga de la máquina para su transporte, limitando así las medidas de cajas a formar.

Sería deseable obtener una máquina formadora de cajas regulable con un accionamiento de macho de reducida altura y configurada para formar una mayor variedad de medidas de caja, siendo a la vez la máquina de sencilla regulación y manteniendo una adecuada precisión y durabilidad para poder aumentar el rango de velocidades de producción de cajas.

Además, sería deseable reducir drásticamente los sobrecostes de formación de cajas asociados a paradas productivas de estas máquinas formadoras, ya sean por una reducción de los tiempos de regulación, una reducción de las roturas de piezas, a una falta de precisión, a una baja velocidad de producción, etc.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Para solventar los inconvenientes expuestos en el apartado anterior, la presente invención presenta una máquina formadora de cajas regulable a partir de planchas planas con mecanismo de accionamiento de macho.

Dicha máquina comprende un chasis, un molde, un macho, y un mecanismo de accionamiento de macho.

Dicho molde, soportado en dicho chasis, comprende unos dobladores dispuestos alrededor de una cavidad, y dicha cavidad dotada de una embocadura de entrada.

5 Dicho macho es insertable en dicha cavidad y está configurado para presionar una porción de una plancha posicionada en dicha embocadura de entrada e insertarla al interior de la cavidad doblando y uniendo diferentes partes de la plancha en cooperación con dichos dobladores para formar una caja.

10 Dicho mecanismo de accionamiento de macho está soportado en dicho chasis y está configurado para desplazar dicho macho linealmente de manera guiada en sentidos opuestos, entre una posición extraída, en la que dicho macho está fuera de dicha cavidad, y una posición introducida, en la que el macho está dentro de la cavidad .

15 Dicho mecanismo de accionamiento de macho comprende un brazo de accionamiento desplazable linealmente de manera guiada respecto al chasis en cuyo extremo inferior está soportado dicho macho, un órgano motor configurado para proporcionar un movimiento giratorio a un dispositivo de transmisión de potencia, y dicho dispositivo de transmisión de potencia configurado para transformar el movimiento giratorio de dicho órgano motor en dicho desplazamiento lineal de dicho macho.

Además, dicha máquina formadora de cajas comprende, de un modo no conocido en el estado de la técnica existente, las características y elementos descritos a continuación, combinadas con las características conocidas en el estado del arte anteriormente descritas.

20 Dicho brazo de accionamiento comprende un husillo vertical provisto de un filo helicoidal acanalado acoplado a una tuerca rotativa, y dos elementos de guiado vertical alineados verticalmente y unidos solidariamente con el husillo vertical. El brazo de accionamiento está configurado para desplazarse junto con el macho linealmente según la vertical ante el giro de dicha tuerca rotativa.

25 Dicho dispositivo de transmisión de potencia comprende al menos dos elementos conjugados de guiado vertical soportados en dicho chasis, en donde al menos uno encaja de forma deslizante cada uno de dichos elementos de guiado vertical.

30 Dicho dispositivo de transmisión de potencia comprende además dicha tuerca rotativa. Dicha tuerca rotativa comprende una primera parte fija respecto al chasis, y una segunda parte configurada para rotar respecto a la primera parte.

Dicha segunda parte comprende una pared tubular interior acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical.

Dicha tuerca rotativa comprende además un elemento de giro conducido fijado a dicha segunda parte y acoplado concéntricamente con el husillo vertical.

Dicha tuerca rotativa está configurada para desplazar verticalmente dicho brazo de accionamiento solidariamente con su husillo vertical ante un giro de dicho elemento de giro conducido y dicha segunda parte.

Dicho dispositivo de transmisión de potencia comprende además un elemento de giro conductor conectado operativamente a dicho órgano motor, estando el elemento de giro conductor conectado operativamente para girar dicho elemento de giro conducido.

Igualmente, en el mecanismo de accionamiento de macho dicho órgano motor está soportado de forma fija en dicho chasis.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, el término “órgano motor” comprende un motor eléctrico convencional, un servomotor, entre otros, que proporcionan una motricidad a un elemento conectado al mismo.

Con esto, la máquina de la presente invención es de altura reducida en miras a su transporte puesto que el brazo de accionamiento puede ser sencillamente introducido de forma automática accionando el órgano motor para que la tuerca rotativa desplace el brazo de accionamiento y su husillo vertical al interior de la cavidad del molde, acortando el punto de máxima altura del mecanismo de accionamiento de macho, gracias a la configuración de husillo vertical desplazable y tuerca rotativa soportada de forma fija en el chasis.

También gracias a esta configuración específica de máquina formadora de cajas regulable con mecanismo de accionamiento de macho, con dicho husillo vertical y dicha tuerca rotativa, puede aumentarse sustancialmente la profundidad/altura de las cajas a formar manteniendo unas reducidas medidas de altura de máquina formadora de cajas.

Así, en un ejemplo concreto de máquina formadora de cajas dotado de un macho apta para su transporte en container, empleando las tecnologías descritas en el estado del arte puede formar cajas de una altura típicamente comprendida entre los 80 y 240 mm con una velocidad de formación comprendida típicamente entre las 1.200 y 3.200 cajas bien montadas / hora.

Manteniendo dicha altura reducida de la máquina para su transporte, con la solución de la presente invención se pueden formar cajas con un rango de alturas sustancialmente mayor, por ejemplo entre los 80 y 500 mm, a unas velocidades de formación mayores.

Una mejora sustancial es que la inercia del mecanismo de accionamiento de macho es muy reducida lo que permite obtener una máquina formadora de cajas con mecanismo de accionamiento de macho que mueve el macho contra el molde con precisión y alarga su vida útil, permitiendo trabajar con mayores velocidades de formación de caja.

- 5 Esta baja inercia es gracias a que el mecanismo de accionamiento de macho debe mover solamente una reducida masa, entre las posiciones extremas del macho según la vertical, acelerándolas. Dicha masa reducida está relacionada con: el propio macho soportado en el extremo del brazo de accionamiento, con dicho brazo de accionamiento de reducido peso integrado por el husillo vertical y los dos elementos de guiado vertical, con dicha parte
10 movable de la tuerca rotativa, y con los elementos de giro conductor y conducido.

También gracias a la disposición vertical de este husillo vertical, el filo helicoidal acanalado hace funciones de freno vertical inherente en el mecanismo de accionamiento de macho, lo cual contribuye a la precisión en la parada del macho en dicha posición extraída e introducida deseadas a lo largo de la vertical.

- 15 Preferentemente, en dicha máquina, dicha tuerca rotativa comprende además uno o más rodamientos acoplados concéntricamente con el husillo vertical e intercalados entre dichas primera parte fija y segunda parte de la tuerca rotativa. Cada uno de los uno o más rodamientos está dotado de al menos una hilera anular de elementos de rodadura.

- 20 En dicha tuerca rotativa, dicha primera parte fija comprende un soporte exterior con un alojamiento tubular interior en donde se alojan dichos uno o más rodamientos.

En dicha tuerca rotativa, dicha segunda parte comprende una parte tubular interior. La parte tubular interior tiene una pared tubular exterior alrededor de la cual se disponen los uno o más rodamientos, dicha pared tubular interior acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical, y una segunda pluralidad de elementos de rodadura.

- 25 La segunda pluralidad de elementos de rodadura están situados entre dicha pared tubular interior y dicho filo helicoidal acanalado de dicho husillo vertical, formando una hilera helicoidal en torno al eje vertical del husillo vertical, y en contacto con dicha tuerca y dicho husillo.

- 30 Las características y elementos de esta opción preferente permiten transmitir la potencia desde el órgano motor hasta el brazo de accionamiento mediante el dispositivo de transmisión de potencia con total precisión y durabilidad, incluso ante un aumento de la velocidad de formación de las cajas.

También de modo preferente, en la máquina, el número de hileras anulares de elementos de rodadura de dichos rodamientos dispuestos coaxialmente con el husillo vertical es al menos dos. En una opción, puede haber dos rodamientos cada uno con una hilera anular de elementos de rodadura. Alternativamente, puede haber un solo rodamiento con dos hileras anulares de elementos de rodadura integradas.

5

Además, cada uno de los dos elementos de guiado vertical es una guía lineal, y dichas guías lineales están situadas una a cada lado del husillo vertical de forma coplanaria con dicho husillo vertical.

Igualmente, cada guía lineal encaja de forma deslizante con dos elementos conjugados de guiado vertical, materializados en patines lineales, quedando una pareja de elementos conjugados de guiado vertical a cada lado del husillo vertical.

10

Con este modo preferente se consiguen distribuir los esfuerzos a los que es sometido el mecanismo de accionamiento de macho para conseguir una mayor precisión y robustez, lo cual permite que la máquina formadora que lo incorpora trabaje a mayores velocidades de producción de caja.

15

Dicha distribución coplanaria, sitúa husillo vertical y guías lineales contenidas en un mismo plano vertical. Preferentemente, el husillo vertical del brazo de accionamiento está centrado verticalmente respecto una región o zona central de la cavidad. Esto reduce los esfuerzos axiales, lo cual aumenta la vida útil de la máquina y aumenta la precisión del mecanismo de accionamiento de macho con el uso.

20

Según otra opción preferente, en dicha máquina, los cuatro patines lineales están situados por la parte exterior de las guías lineales, dos a dos, para reducir la medida horizontal entre el husillo vertical y cada una de las dos guías lineales, y así conseguir un extremo inferior del brazo de accionamiento con unas medidas horizontales reducidas para formar cajas con medidas de base reducidas. Con esto la proyección en el plano horizontal del brazo de accionamiento del macho se reduce para formar cajas con medidas de base reducidas.

25

Según una opción, en dicha máquina, dicho uno o más rodamientos son rodamientos de bolas, en donde cada elemento de rodadura de la hilera anular es una bola, y los caminos de rodadura de sus aros interior y exterior están configurados para que dicha hilera anular de bolas soporte cargas radiales y axiales. Un ejemplo estos rodamientos pueden ser los rodamientos bolas de contacto angular.

30

Siguiendo en esta opción, cada elemento de la segunda pluralidad de elementos de rodadura es una bola. Además, el husillo vertical es un husillo obtenido por laminación, y su

filo helicoidal acanalado está previsto para recibir dicha segunda pluralidad de elementos de rodadura.

La combinación de características y elementos de esta opción específica contribuyen a obtener un husillo vertical y un dispositivo de transmisión de potencia de mayor precisión y vida útil, y aptos para trabajar a mayores velocidades de producción. Concretamente, se obtiene un husillo vertical acoplable ventajosamente a una segunda pluralidad de elemento de rodadura materializados en bolas, ya que esta combinación permite relativamente largas longitudes de husillo aptas para formar una mayor variedad de alturas de cajas manteniendo la precisión y unos costes reducidos.

Adicionalmente, en dicha primera parte de dicha tuerca rotativa, dicho soporte exterior comprende una pieza tubular que comprende una cara tubular exterior, unida a un asiento exterior con dos pluralidades de agujeros. En el asiento exterior unos fijadores atraviesan dicha primera pluralidad de agujeros, para fijar el soporte exterior al chasis. La pieza tubular también comprende dicho alojamiento tubular interior en donde se alojan dichos uno o más rodamientos.

Dicha primera parte de dicha tuerca rotativa comprende además un tope vertical que hace funciones de tope vertical para los aros exteriores de dichos uno o más rodamientos, estando dicho tope vertical fijado a dicho soporte exterior mediante unos segundos fijadores que atraviesan dicha segunda pluralidad de agujeros.

También en esta opción adicional, en dicha segunda parte de dicha tuerca rotativa, dicha parte tubular interior comprende un cojinete, un segundo tope vertical, y una tuerca interior.

El cojinete, acoplado concéntricamente al husillo vertical, está dotado de una camisa tubular montada de forma ajustada entre los aros interiores de dichos uno o más rodamientos y dicha tuerca interior .

Dicho cojinete comprende además un asiento de cojinete con una tercera y cuarta pluralidad de agujeros, en donde unos terceros fijadores atraviesan dicha tercera pluralidad de dichos agujeros y fijan el cojinete al elemento de giro conducido, y en donde unos cuartos fijadores atraviesan dicha cuarta pluralidad de agujeros y fijan una tuerca interior a dicho cojinete.

Dicho segundo tope vertical, acoplado de forma fija a dicho cojinete, hace funciones de tope vertical para los aros interiores de dichos uno o más rodamientos.

Dicha tuerca interior, montada entre dicho husillo vertical y dicho cojinete, comprende una pared tubular interior acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical, un asiento de tuerca interior con una quinta pluralidad de agujeros atravesados por dichos cuartos

fijadores para fijar la tuerca interior al cojinete, y dicha segunda pluralidad de elementos de rodadura situados entre dicha pared tubular interior y dicho filo helicoidal acanalado.

Esta opción específica detalla constructivamente aspectos para transmitir el giro del elemento de giro conducido a dicha tuerca interior, y esta a su vez al husillo vertical.

- 5 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, el término “fijador” comprende cualquier elemento de fijación para fijar un elemento a otro de forma que se pueden desmontar tras su fijación, tales como tornillos, pernos, entre otros.

Complementariamente, en dicha máquina, dicho elemento de giro conductor es una rueda conductora y dicho elemento de giro conducido es una rueda conducida. Estos términos
10 “rueda conductora” y “rueda conducida” comprenden engranajes, poleas, discos, entre otros.

Adicionalmente, dicho órgano motor es un servomotor, y dicho dispositivo de transmisión de potencia comprende un elemento de tracción flexible acoplado a dicha rueda conductora y conducida accionable mediante dicho servomotor. El término “elemento de tracción flexible” comprende, una correa, una cadena, entre otros.

- 15 De forma complementaria, el dispositivo de transmisión de potencia comprende un bloque fijo fijado al soporte exterior. En el bloque fijo se fija la tuerca rotativa que comprende dicha rueda conducida. El dispositivo de transmisión de potencia comprende además un bloque
20 movable manualmente con la máquina parada respecto al bloque fijo. En el bloque movable se fija el servomotor que tiene acoplada la rueda conductora, siendo dicho bloque movable mediante un dispositivo de guiado lineal que modifica una distancia lineal horizontal entre los
ejes verticales de las ruedas conductora y conducida para tensar dicho elemento de tracción flexible.

Adicionalmente, en dicha máquina, la tuerca rotativa comprende además una tapa superior fijada a dicho bloque fijo de forma que cubre la parte superior de un vaciado tubular pasante
25 del bloque fijo. Dicha tapa superior está dispuesta verticalmente por encima de dicha tuerca interior, dicho cojinete, y dichos uno o más rodamientos. Dicha tapa superior comprende además un engrasador que comunica el exterior con dicha tuerca interior, dicho cojinete, y dichos uno o más rodamientos instalados en dicho vaciado tubular pasante del bloque fijo para su engrase. Esta disposición permite engrasar correctamente, con ayuda de la
30 gravedad, todos los elementos integrantes de la tuerca rotativa susceptibles de este mantenimiento.

Complementariamente, en dicha máquina, el brazo de accionamiento comprende además

un miembro soporte superior en su extremo superior, en donde se fija el extremo superior del husillo vertical; un miembro soporte inferior en su extremo inferior, en donde se fija el extremo inferior del husillo vertical; y dos estructuras laterales, una a cada lado del elemento de guiado vertical, cada una de las cuales une un respectivo elemento de guiado vertical con dichos miembros soporte superior e inferior.

Así, el brazo de accionamiento posee un marco rectangular estructural robusto capaz de resistir los severos esfuerzos a los que es sometido por el macho y el molde, manteniendo así la precisión y vida útil de dicha máquina, incluso ante mayores velocidades de formación de caja.

Adicionalmente, en dicha máquina, el brazo de accionamiento comprende además dos elementos anti-giro, uno acoplado entre el extremo inferior del husillo vertical y el miembro soporte inferior, y otro acoplado entre el extremo superior del husillo vertical y el miembro soporte superior, configurados para impedir el giro del husillo vertical sobre su eje vertical.

Complementariamente, dicha máquina comprende además un dispositivo de control conectado operativamente al órgano motor y a una interfaz de usuario. La interfaz de usuario está configurada para recibir un parámetro introducido por el usuario asociado con una posición deseada del brazo de accionamiento o del macho según la vertical para formar cajas de diferentes alturas. Esto favorece la precisión vertical del mecanismo de accionamiento de macho, en una sencillez de su uso, en reducciones de tiempos de parada, y aumento de la productividad de dicha máquina.

Así, por ejemplo, dicha interfaz de usuario puede recibir un parámetro que corresponde con la altura de la caja, el cual está asociado con una posición deseada del macho según la vertical.

Complementariamente, en el máquina, el dispositivo de control tiene conectado operativamente un codificador rotativo que mide el giro de la parte rotativa del órgano motor, y un detector. Dicho detector está configurado para enviar una señal al dispositivo de control, indicativa del posicionamiento de un extremo del brazo de accionamiento o el macho en una posición preestablecida a lo largo de su desplazamiento lineal según la vertical, para mantener la precisión en el posicionamiento vertical del macho en la posición extraída e introducida.

Adicionalmente, en dicha máquina, el detector está configurado para enviar dicha señal como mínimo una vez cada 30.000 ciclos de ascenso y descenso del macho, esto es, al menos una vez cada 30.000 cajas embutidas. Así, nos aseguramos una precisión vertical

adecuada para las condiciones de funcionamiento y para mayores velocidades de formación, y que además lo hace de forma adaptativa, corrigiendo así la posición vertical del brazo de accionamiento y el macho.

5 Preferentemente, dicha corrección se puede realizar una vez en cada ciclo de ascenso y descenso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Para complementar la descripción que se está realizando del objeto de la 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 es una vista en perspectiva superior de la máquina formadora de cajas regulable a partir de planchas planas con mecanismo de macho de la presente invención, con el macho en posición extraída, en donde se han representado solamente los elementos esenciales.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva superior frontal de la Fig. 1.

15 La Fig. 3 es una vista en perspectiva superior frontal de la Fig. 1 con el macho en posición introducida.

20 La Fig. 4 es una vista en perspectiva superior del mecanismo de accionamiento de macho que soporta en su extremo inferior un macho, y en donde se ha representado esquemáticamente la conexión operativa del órgano motor, el codificador rotativo, el detector, y la interfaz de usuario al dispositivo de control.

La Fig. 5 es una vista en perspectiva superior del brazo de accionamiento, en donde se indica un detalle V.

La Fig. 6 es la vista detalle V de la Fig. 5 en donde se muestra dicho filo helicoidal acanalado del husillo vertical.

25 La Fig. 7 es una vista en perspectiva superior del brazo de accionamiento parcialmente explosionado.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva superior del dispositivo de transmisión de potencia.

La Fig. 9 es una vista parcialmente explosionada de la Fig. 8, en donde algunos elementos no se han visualizado para mayor claridad.

30 Las Figs. 10 y 11 son vistas según una perspectiva inferior y superior, respectivamente, de la tuerca rotativa del dispositivo de transmisión de potencia.

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de la tuerca rotativa de las Fig. 10 y 11 parcialmente explosionada.

La Fig. 13 es una vista superior de la tuerca rotativa de las Figs. 10 y 11, en donde se indica una sección A-A.

5 La Fig. 14 es la vista seccionada A-A de la Fig. 13.

La Fig. 15 es una vista superior de la tuerca rotativa de las Figs. 10 y 11, en donde se indica una sección B-B.

La Fig. 16 es la vista seccionada B-B de la Fig. 15.

10 La Fig. 17 es una vista superior de la tuerca rotativa de las Figs. 10 y 11, en donde se indica una sección C-C.

La Fig. 18 es la vista seccionada C-C de la Fig. 18.

EXPOSICION DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN / EJEMPLOS

15 Según una primera realización, las Figs. 1 a 18 muestran una máquina (100) formadora de cajas regulable a partir de planchas planas con mecanismo de accionamiento de macho (10).

En las Figs. 1 a 3, dicha máquina comprende un chasis (1), un molde (50), un macho (60), y un mecanismo de accionamiento de macho (10).

20 Dicho molde (50), soportado en dicho chasis (1), comprende unos dobladores (51) dispuestos alrededor de una cavidad (52), y dicha cavidad (52) tiene forma de paralelepípedo dotada de una embocadura de entrada rectangular. Los dobladores (51) están agrupados en cuatro conjuntos de esquina, ubicados uno en cada una de las cuatro esquinas de la caja a formar.

25 Dicho macho (60) es insertable en dicha cavidad (52) y está configurado para presionar una porción de una plancha posicionada en dicha embocadura de entrada e insertarla al interior de la cavidad (52) doblando y uniendo diferentes partes de la plancha en cooperación con dichos dobladores (51) para formar una caja.

30 Dicho mecanismo de accionamiento de macho (10) está soportado fijamente en dicho chasis (1) y está configurado para desplazar dicho macho (60) linealmente de manera guiada en sentidos opuestos, entre la posición extraída de las Figs. 1 y 2, en la que dicho macho (60) está fuera de dicha cavidad (52), y la posición introducida de la Fig. 3, en la que el macho (60) está dentro de la cavidad (52).

La Fig. 4 muestra que dicho mecanismo de accionamiento de macho (10) comprende un brazo de accionamiento (11) desplazable linealmente de manera guiada respecto al chasis (1) en cuyo extremo inferior está soportado dicho macho (60) de forma suspendida.

5 Dicho mecanismo de accionamiento de macho (10) comprende además un órgano motor (13), materializado en un servomotor, configurado para proporcionar un movimiento giratorio a un dispositivo de transmisión de potencia (12), y dicho dispositivo de transmisión de potencia (12) configurado para transformar el movimiento giratorio de dicho órgano motor (13) en dicho desplazamiento lineal de dicho macho (60) entre las posiciones de las Figs. 2 y 3.

10 Las Figs. 1 a 7 muestran que dicho brazo de accionamiento (11) comprende un husillo vertical (14) provisto de un filo helicoidal acanalado (14a) acoplado a una tuerca rotativa (17), y dos elementos de guiado vertical (15) alineados verticalmente con el husillo vertical (14) y unidos solidariamente con el husillo vertical (14).

15 Cada uno de los dos elementos de guiado vertical (15) es una guía lineal, y dichas guías lineales están situadas una a cada lado del husillo vertical (14) de forma coplanaria con dicho husillo vertical (14).

Las Figs. 2 y 3 muestran que el husillo vertical (14) del brazo de accionamiento (11) está centrado verticalmente respecto una zona central de la cavidad (52), siendo dicha zona central equidistante con cada uno de los conjuntos de esquina.

20 Las Figs. 5 y 7 muestran que el brazo de accionamiento (11) comprende además un miembro soporte superior (25) en su extremo superior, en donde se fija el extremo superior del husillo vertical (14); un miembro soporte inferior (27) en su extremo inferior, en donde se fija el extremo inferior del husillo vertical (14); y dos estructuras laterales (26), una a cada lado de un elemento de guiado vertical (15). Cada una de las estructuras laterales (26) une un respectivo elemento de guiado vertical (15) con dichos miembros soporte superior (25) e inferior (27).

25 En la primera realización, las Figs. 5 y 7 muestran que cada estructura lateral (26) comprende dos miembros de soporte individuales, en donde uno une dicho miembro soporte inferior (27) con dicho elemento de guiado vertical (15), y en donde el otro une dicho miembro soporte superior (25) con el elemento de guiado vertical (15) de ese mismo lateral.

30 En una realización alternativa (no mostrada en las figuras), cada estructura lateral (26) comprende un solo miembro de soporte que se extiende entre los extremos inferior y superior del brazo de accionamiento (11), uniendo un elemento de guiado vertical (15) a dichos miembros soporte inferior (27) y superior (25), para conferirle mayor rigidez

estructural y precisión.

Volviendo a la primera realización, las Figs. 4 a 7 muestran que el macho (60) está fijado en el extremo inferior del brazo de accionamiento (11) en dicho miembro soporte inferior horizontal (27) mediante una estructura soporte de macho (27a). En la Fig. 4, el macho (60) tiene esencialmente forma de cubo y está dotado de cuatro paredes. Dichas cuatro paredes son una pared frontal y una pared trasera mutuamente opuestas, y dos paredes laterales mutuamente opuestas. El macho (60) también incluye un núcleo central unido a dicha estructura soporte macho (27a).

En las Figs. 5 y 7, en dicha máquina (100), dicho brazo de accionamiento (11) comprende además dos elementos anti-giro (29), uno acoplado entre el extremo inferior del husillo vertical (14) y el miembro soporte inferior (27), y otro acoplado entre el extremo superior del husillo vertical (14) y el miembro soporte superior (25), configurados para impedir el giro del husillo vertical (14) sobre su eje vertical.

El brazo de accionamiento (11) está configurado para desplazarse junto con el macho (60) solidariamente y linealmente según la vertical ante el giro de dicha tuerca rotativa (17) de las Figs. 8 a 18. La tuerca rotativa (17) gira pero no se desplaza linealmente.

Dicho dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende dos elementos conjugados de guiado vertical (16), materializados en patines lineales, soportados indirectamente en dicho chasis (1) mediante un soporte principal (1b).

Dichos dos elementos conjugados de guiado vertical (16) encajan de forma deslizante en cada uno de dichos elementos de guiado vertical (15), quedando una pareja de elementos conjugados de guiado vertical (16) a cada lado del husillo vertical (14).

Según esta realización, las Figs. 4 a 7 muestran que en dicha máquina (100), los cuatro patines lineales están situados por la parte interior de las guías lineales, dos a dos, quedando situada cada pareja de patines lineales entre el husillo vertical (14) central y un respectivo elemento de guiado vertical (15).

En una opción alternativa preferida (no mostrada en las figuras) los cuatro patines lineales están situados por la parte exterior de las guías lineales, dos a dos, quedando situada cada elemento de guiado vertical (15) entre el husillo vertical (14) central y una respectiva pareja de patines lineales, para reducir la medida horizontal entre el husillo vertical (14) y cada una de las dos guías lineales, y así conseguir un extremo inferior del brazo de accionamiento (11) con unas medidas horizontales reducidas para formar cajas con medidas de base

reducidas. Con esto la proyección en plano horizontal del brazo de accionamiento del macho se reduce para formar cajas con medidas de base reducidas.

Volviendo a la primera realización, las Figs. 8 a 18 muestran que dicho dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende además dicha tuerca rotativa (17). Dicha tuerca rotativa (17) comprende una primera parte fija respecto al chasis (1), y una segunda parte configurada para rotar respecto a la primera parte.

Siguiendo en las Figs. 14 a 18, dicha segunda parte comprende una pared tubular interior (17a) acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical (14).

Las Figs. 4 y 8 a 18 muestran que la tuerca rotativa (17) comprende además un elemento de giro conducido (18), materializado en una rueda conducida dentada, fijada a dicha segunda parte y acoplado concéntricamente con el husillo vertical (14).

Dicha tuerca rotativa (17) está configurada para desplazar verticalmente dicho brazo de accionamiento (11) solidariamente con su husillo vertical (14) ante un giro de dicha rueda conducida y dicha segunda parte.

Las Figs. 8 y 9 muestran que el dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende además un elemento de giro conductor (19), materializado en una rueda conductora dentada.

Dicha rueda conductora dentada está conectada operativamente a dicho órgano motor (13), y está conectada operativamente para girar dicho elemento de giro conducido (18). Dicho dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende un elemento de tracción flexible (33), materializado en una correa dentada conjugada, acoplada a dichas ruedas conductora y conducida, accionable mediante dicho servomotor. Los ejes de la rueda conductora y conducida están alineados según la vertical.

Igualmente, en el mecanismo de accionamiento de macho (10) dicho órgano motor (13) está soportado de forma fija en dicho chasis (1).

En dicha máquina (100), las Figs. 12, 14, 16 y 18 muestran que dicha tuerca rotativa (17) comprende además dos rodamientos (22) acoplados concéntricamente con el husillo vertical (14) e intercalados entre dichas primera parte fija y segunda parte de la tuerca rotativa (17).

Dichos dos rodamientos (22) son rodamientos de bolas de contacto angular, en donde cada elemento de rodadura (22c) de la hilera anular es una bola, y los caminos de rodadura de sus aros interior (22b) y exterior (22a) están configurados para que dicha hilera anular de bolas soporte cargas radiales y axiales.

En dicha tuerca rotativa (17), dicha primera parte fija comprende un soporte exterior (20) con un alojamiento tubular interior en donde se alojan dichos dos rodamientos (22).

5 Siguiendo en las Figs. 12, 14, 16 y 18, en dicha tuerca rotativa (17), dicha segunda parte comprende una parte tubular interior (40, 34, 41). La parte tubular interior (40, 34, 41) tiene una pared tubular exterior alrededor de la cual se disponen dichos dos rodamientos (22). La parte tubular interior (40, 34, 41) también tiene dicha pared tubular interior (17a) acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical (14), y una segunda pluralidad de elementos de rodadura (41c) en donde cada elemento de rodadura es una bola.

10 En las Figs. 1 a 7 dicho husillo vertical (14) es un husillo obtenido por laminación, y su filo helicoidal acanalado (14a), mejor mostrado en la Fig. 6, tiene un comido de sección semicircular y está previsto para recibir las bolas de la segunda pluralidad de elementos de rodadura (41c).

15 La segunda pluralidad de elementos de rodadura (41c) de las Figs. 14, 16 y 18 están situados entre dicha pared tubular interior (17a) y dicho filo helicoidal acanalado (14a) de dicho husillo vertical (14), formando una hilera helicoidal en torno al eje vertical del husillo vertical (14), y en contacto con dicha tuerca (17) y dicho husillo (14).

En las Figs. 14, 16 y 18 dicho hilera helicoidal está representada en trazo de línea y punto. Sobre dicho trazo no se han visualizado las bolas de la segunda pluralidad de elementos de rodadura (41c) para mayor claridad.

20 Siguiendo en las Figs. 8 a 18, en dicha primera parte de dicha tuerca rotativa (17), dicho soporte exterior (20) comprende una pieza tubular que comprende una cara tubular exterior, unida a un asiento exterior (20a) con dos pluralidades de agujeros (36, 37). En el asiento exterior (20a) unos fijadores (35), materializados en tornillos, atraviesan dicha primera pluralidad de dichos agujeros (36), para fijar el soporte exterior (20) al chasis (1). La pieza tubular también comprende dicho alojamiento tubular interior en donde se alojan dichos dos rodamientos (22).

30 Continuando en las Figs. 10 a 18, dicha primera parte de dicha tuerca rotativa (17) comprende además un tope vertical (39) situado por debajo de dichos dos rodamientos (22). Dicho tope vertical (39) es una arandela que hace funciones de tope vertical para los aros exteriores (22a) de dichos dos rodamientos (22). Dicha arandela está fijada a dicho soporte exterior (20) mediante unos segundos fijadores (38), materializados en tornillos, que atraviesan dicha segunda pluralidad de agujeros (37).

Las Figs. 10 a 18 muestran que en dicha segunda parte de dicha tuerca rotativa (17), dicha parte tubular interior (40, 34, 41) comprende un cojinete (40), un segundo tope vertical (34),

y una tuerca interior (41).

Las Figs. 4 y 8 a 18 muestran que el cojinete (40), acoplado concéntricamente al husillo vertical (14), está dotado de una camisa tubular (40a) montada de forma ajustada entre los aros interiores (22b) de dichos dos rodamientos (22) y dicha tuerca interior (41).

- 5 Las Figs. 12, 14, 16 y 18 muestran que dicho cojinete (40) comprende además un asiento de cojinete (40b) anular con una tercera y cuarta pluralidad de agujeros (42, 43), en donde unos terceros fijadores (45), materializados en tornillos, atraviesan dicha tercera pluralidad de dichos agujeros (42) y fijan el cojinete (40) al elemento de giro conducido (18), y en donde unos cuartos fijadores (44) atraviesan dicha cuarta pluralidad de agujeros (43),
10 materializados en tornillos, y fijan una tuerca interior (41) a dicho cojinete (40).

Continuando en las Figs. 12, 14, 16 y 18, se observa que dicho segundo tope vertical (34) es una tuerca de fijación situada por encima de dichos dos rodamientos (22). Dicha tuerca de fijación está roscada a dicho cojinete (40) y hace funciones de tope vertical para los aros interiores (22b) de dichos dos rodamientos (22).

- 15 Dicha tuerca interior (41), montada entre dicho husillo vertical (14) y dicho cojinete (40), comprende una pared tubular interior (17a) acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical (14).

Las Figs. 12, 14, 16 y 18 muestran que dicha tuerca interior (41) comprende además un asiento de tuerca interior (41a) con una quinta pluralidad de agujeros (46) atravesados por
20 dichos cuartos fijadores (44) materializados en tornillos para fijar la tuerca interior (41) al cojinete (40), y dicha segunda pluralidad de elementos de rodadura (41c) situados entre dicha pared tubular interior (17a) y dicho filo helicoidal acanalado (14a).

Las Figs. 12, 14, 16 y 18 muestran que dicha primera, segunda, tercera, cuarta, y quinta pluralidad de agujeros (42, 43, 44, 45, 46) están dispuestos, cada uno de ellos, alrededor del
25 husillo vertical (14).

Las Fig. 1, 8 y 9 muestran que el dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende un bloque fijo (1a, 1b, 1c) fijado al soporte exterior (20). En dicho bloque fijo (1a, 1b, 1c) se fija la tuerca rotativa (17) que comprende dicha rueda conducida. El dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende además un bloque movable (47) manualmente con la máquina
30 parada respecto al bloque fijo (1a, 1b, 1c). En el bloque movable (47) se fija el servomotor que tiene acoplada la rueda conductora.

En las Figs. 8 y 9, dicho bloque fijo (1a, 1b, 1c) comprende un soporte principal (1b) que une el mecanismo de accionamiento de macho (10) al chasis (1) mediante unos tornillos (70). El

bloque fijo (1a, 1b, 1c) comprende además un bloque tuerca (1a) que soporta la tuerca rotativa (17) y el brazo de accionamiento (11), y un bloque auxiliar con un rebaje (1c) que proporciona dos guías laterales (48) en las que el bloque movable (47) está configurado para deslizarse.

- 5 Siguiendo en las Fig. 8 y 9, dicho bloque movable (47) descansa en el bloque auxiliar con un rebaje (1c) de forma que es desplazable linealmente mediante un dispositivo de guiado lineal (48, 49) que modifica una distancia lineal horizontal entre los ejes verticales de las ruedas conductora y conducida para tensar dicho elemento de tracción flexible (33).

Dicho dispositivo de guiado lineal (48, 49) comprende dichas dos guías laterales (48) alienadas según la dirección horizontal entre los ejes verticales de la rueda conductora y conducida, y unos tornillos (49) que atraviesan unas ranuras (47a) alineadas también con dicha dirección horizontal, que unen el bloque movable (47) al bloque fijo (1a, 1b, 1c). Para tensar el elemento de tracción flexible (33), se desatornillan los tornillos (49), se desliza el bloque movable (47) entre las dos guías laterales (48) para alejar el eje de la rueda conductora respecto al eje de la rueda conducida, y se atornillan los tornillos (49).

En las Figs. 8 y 9, en dicha máquina (100), dicha tuerca rotativa (17) comprende además una tapa superior (21) fijada a dicho bloque fijo (1a, 1b, 1c) de forma que cubre la parte superior de un vaciado (1d) tubular pasante del bloque fijo (1a, 1b, 1c). Dicha tapa superior (21) está dispuesta verticalmente por encima de dicha tuerca interior (41), dicho cojinete (40), y dichos dos rodamientos (22). Dicha tapa superior (21) incluye un engrasador (21a) que comunica el exterior con dicha tuerca interior (41), dicho cojinete (40), y dichos dos rodamientos (22) para su engrase.

Volviendo a las Figs. 1 y 4, dicha máquina (100) comprende además un dispositivo de control (30) conectado operativamente al órgano motor (13), a una interfaz de usuario (31), a un codificador rotativo (13a), y a un detector (32).

El dispositivo de control (30) comprende un autómata (30a), y un controlador de servomotor (30b) en conexión con dicho autómata (30a), que en la Fig. 1 aparecen en trazo discontinuo porque están ubicados en el interior de un armario eléctrico soportado en el chasis (1). El término “autómata” es sinónimo de “controlador lógico programable”, y “PLC”. El término controlador de servomotor es sinónimo de “servo-driver”.

Dicha interfaz de usuario (31), materializada en una pantalla táctil, está conectada mediante un cable a dicho autómata (30a). La pantalla táctil está configurada para recibir un parámetro introducido por el usuario, asociado con una posición deseada del del macho (60)

según la vertical, para formar cajas de diferentes alturas. Concretamente, en esta realización la interfaz de usuario (31) está configurada para recibir un parámetro de altura de la caja asociado con una posición deseada del macho (60) según la vertical

5 En las Figs. 1 y 4, el controlador de servomotor (30b) tiene conectado operativamente mediante un cable el codificador rotativo (13a) que mide el giro de la parte rotativa del órgano motor (13). El término “codificador” es sinónimo de “encoder”.

10 Siguiendo en las Figs. 1 y 4, dicho detector (32), fijado en uso al chasis (1), está conectado mediante un cable al autómeta (30a). Dicho detector (32) está configurado para enviar una señal binaria al autómeta (30a), una vez cada ciclo de ascenso y descenso del macho (60), indicativa del posicionamiento de un extremo del brazo de accionamiento (11) en una posición preestablecida a lo largo de su desplazamiento lineal según la vertical, para mantener la precisión en el posicionamiento vertical del macho (60) en la posición extraída e introducida. Dicho detector (32) está materializado en un detector del tipo inductivo.

15 Se debe notar que la presente invención no está limitada a las realizaciones aquí descritas. Otras realizaciones pueden ser hechas por expertos en la materia a la luz de esta descripción. Consecuentemente, al alcance de la presente invención está definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Máquina (100) formadora de cajas regulable a partir de planchas planas con mecanismo de accionamiento de macho (10), comprendido dicha máquina (100):

- un chasis (1);
- 5 - un molde (50) soportado en dicho chasis (1), que comprende unos dobladores (51) dispuestos alrededor de una cavidad (52), y dicha cavidad (52) dotada de una embocadura de entrada;
- un macho (60) insertable en dicha cavidad (52), configurado para presionar una porción de una plancha posicionada en dicha embocadura de entrada e insertarla al interior de la
- 10 cavidad (52) doblando y uniendo diferentes partes de la plancha en cooperación con dichos dobladores (51) para formar una caja;
- un mecanismo de accionamiento de macho (10) soportado en dicho chasis (1), configurado para desplazar dicho macho (60) linealmente de manera guiada en sentidos opuestos, entre una posición extraída, en la que dicho macho (60) está fuera de dicha
- 15 cavidad (52), y una posición introducida, en la que el macho (60) está dentro de la cavidad (52), que comprende:
 - un brazo de accionamiento (11) desplazable linealmente de manera guiada respecto al chasis (1) en cuyo extremo inferior está soportado dicho macho (60),
 - un órgano motor (13) configurado para proporcionar un movimiento giratorio a un
 - 20 dispositivo de transmisión de potencia (12);
 - dicho dispositivo de transmisión de potencia (12) configurado para transformar el movimiento giratorio de dicho órgano motor (13) en dicho desplazamiento lineal de dicho macho (60);

caracterizada porque

- 25 dicho brazo de accionamiento (11) comprende un husillo vertical (14) provisto de un filo helicoidal acanalado (14a) acoplado a una tuerca rotativa (17), y dos elementos de guiado vertical (15) alineados verticalmente y unidos solidariamente con el husillo vertical (14), estando dicho brazo de accionamiento (11) configurado para desplazarse junto con el macho (60) linealmente según la vertical ante el giro de dicha tuerca rotativa (17); y porque
- 30 dicho dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende:

- al menos dos elementos conjugados de guiado vertical (16) soportados en dicho chasis (1), en donde al menos uno encaja de forma deslizante cada uno de dichos elementos de guiado vertical (15);
- dicha tuerca rotativa (17) comprende una primera parte fija respecto al chasis (1), una
5 segunda parte, configurada para rotar respecto a la primera parte, con una pared tubular interior (17a) acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical (14), y un elemento de giro conducido (18) fijado a dicha segunda parte y acoplado concéntricamente con el husillo vertical (14), para desplazar verticalmente dicho brazo de accionamiento (11) solidariamente con su husillo vertical (14) ante un giro de dicho elemento de giro
10 conducido (18) y dicha segunda parte; y
- un elemento de giro conductor (19) conectado operativamente a dicho órgano motor (13), estando el elemento de giro conductor (19) conectado operativamente para girar dicho elemento de giro conducido (18);

y en donde en el mecanismo de accionamiento de macho (10) dicho órgano motor (13) está
15 soportado de forma fija en dicho chasis (1).

2.- Máquina (100) según la reivindicación 1, en donde

dicha tuerca rotativa (17) comprende además uno o más rodamientos (22) acoplados concéntricamente con el husillo vertical (14) e intercalados entre dichas primera parte fija y segunda parte de la tuerca rotativa (17), dotado cada uno de ellos de al menos una hilera
20 anular de elementos de rodadura (22c);

dicha primera parte fija comprende un soporte exterior (20) con un alojamiento tubular interior en donde se alojan dichos uno o más rodamientos (22); y

dicha segunda parte comprende una parte tubular interior (40, 34, 41), con una pared tubular exterior alrededor de la cual se disponen los uno o más rodamientos (22), con dicha pared tubular interior (17a) acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical (14), y una segunda
25 pluralidad de elementos de rodadura (41c), situados entre dicha pared tubular interior (17a) y dicho filo helicoidal acanalado (14a) de dicho husillo vertical (14), formando una hilera helicoidal en torno al eje vertical del husillo vertical (14), y en contacto con dicha tuerca (17) y dicho husillo (14).

30 3.- Máquina (100) según la reivindicación 2, en donde

el número de hileras anulares de elementos de rodadura (22c) de dichos rodamientos (22) dispuestos coaxialmente con el husillo vertical (14) es al menos dos;

cada uno de los dos elementos de guiado vertical (15) es una guía lineal, y dichas guía lineales están situadas una a cada lado del husillo vertical (14) de forma coplanaria con dicho husillo vertical (14); y

5 cada guía lineal encaja de forma deslizante con dos elementos conjugados de guiado vertical (16), materializados en patines lineales, quedando una pareja de elementos conjugados de guiado vertical (16) a cada lado del husillo vertical (14).

4.- Máquina (100) según la reivindicación 3, en donde los cuatro patines lineales están situados por la parte exterior de las guías lineales, dos a dos, para reducir la medida horizontal entre el husillo vertical (14) y cada una de las dos guías lineales, y así conseguir
10 un extremo inferior del brazo de accionamiento (11) con unas medidas horizontales reducidas para formar cajas con medidas de base reducidas.

5.- Máquina (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde

- dicho uno o más rodamientos (22) son rodamientos de bolas, en donde cada elemento de rodadura (22c) de la hilera anular es una bola, y los caminos de rodadura de sus aros interior (22b) y exterior (22a) están configurados para que dicha hilera anular de bolas
15 soporte cargas radiales y axiales;

- cada elemento de la segunda pluralidad de elementos de rodadura (41c) es una bola; y
- el husillo vertical (14) es un husillo obtenido por laminación, y su filo helicoidal acanalado (14a) está previsto para recibir dicha segunda pluralidad de elementos de rodadura
20 (41c).

6. Máquina (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde:

en dicha primera parte de dicha tuerca rotativa (17),

- dicho soporte exterior (20) comprende una pieza tubular que comprende una cara tubular exterior, unida a un asiento exterior (20a) con dos pluralidades de agujeros (36, 37), en donde unos fijadores (35) atraviesan dicha primera pluralidad de dichos agujeros
25 (36), para fijar el soporte exterior (20) al chasis (1), y dicho alojamiento tubular interior en donde se alojan dichos uno o más rodamientos (22); y

- comprende un tope vertical (39) que hace funciones de tope vertical para los aros exteriores (22a) de dichos uno o más rodamientos (22), estando dicho tope vertical (39)
30 fijado a dicho soporte exterior (20) mediante unos segundos fijadores (38) que atraviesan dicha segunda pluralidad de agujeros (37);

en dicha segunda parte de dicha tuerca rotativa (17), dicha parte tubular interior (40, 34, 41) comprende:

- un cojinete (40), acoplado concéntricamente al husillo vertical (14), dotado de una camisa tubular (40a) montada de forma ajustada entre los aros interiores (22b) de dichos uno o más rodamientos (22) y una tuerca interior (41), en donde dicho cojinete (40) comprende además un asiento de cojinete (40b) con una tercera y cuarta pluralidad de agujeros (42, 43), en donde unos terceros fijadores (45) atraviesan dicha tercera pluralidad de dichos agujeros (42) y fijan el cojinete (40) al elemento de giro conducido (18), y en donde unos cuartos fijadores (44) atraviesan dicha cuarta pluralidad de agujeros (43) y fijan una tuerca interior (41) a dicho cojinete (40);
- un segundo tope vertical (34), acoplado de forma fija a dicho cojinete (40), que hace funciones de tope vertical para los aros interiores (22b) de dichos uno o más rodamientos (22); y
- una tuerca interior (41), montada entre dicho husillo vertical (14) y dicho cojinete (40), comprendiendo dicha tuerca interior (41) una pared tubular interior (17a) acoplada concéntricamente a dicho husillo vertical (14), un asiento de tuerca interior (41a) con una quinta pluralidad de agujeros (46) atravesados por dichos cuartos fijadores (44) para fijar la tuerca interior (41) al cojinete (40), y dicha segunda pluralidad de elementos de rodadura (41c) situados entre dicha pared tubular interior (17a) y dicho filo helicoidal acanalado (14a);

para transmitir el giro del elemento de giro conducido (18) a dicha tuerca interior (41), y esta a su vez al husillo vertical (14).

7. Máquina (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en donde dicho elemento de giro conductor (19) es una rueda conductora y dicho elemento de giro conducido (18) es una rueda conducida.

8. Máquina (100) según la reivindicación 7, en donde dicho órgano motor (13) es un servomotor, y dicho dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende un elemento de tracción flexible (33) acoplado a dicha rueda conductora y conducida accionable mediante dicho servomotor.

9. Máquina (100) según la reivindicación 8, en donde el dispositivo de transmisión de potencia (12) comprende un bloque fijo (1a, 1b, 1c) fijado al soporte exterior (20), en donde se fija la tuerca rotativa (17) que comprende dicha rueda conducida, y un bloque movable (47) manualmente con la máquina parada respecto al bloque fijo (1a, 1b, 1c) en donde se fija el servomotor conectado operativamente a la rueda conductora, siendo dicho bloque movable (47) mediante un dispositivo de guiado lineal (48, 49) que modifica una distancia

lineal horizontal entre los ejes verticales de las ruedas conductora y conducida para tensar dicho elemento de tracción flexible (33).

5 10. Máquina (100) según la reivindicación 9, en donde dicha tuerca rotativa (17) comprende además una tapa superior (21) fijada a dicho bloque fijo (1a, 1b, 1c) de forma que cubre la parte superior de un vaciado (1d) del bloque fijo (1a, 1b, 1c), dispuesta verticalmente por encima de dicha tuerca interior (41), dicho cojinete (40), y dichos uno o más rodamientos (22), y en donde la tapa superior (21) comprende un engrasador (21a) que comunica el exterior con dicha tuerca interior (41), dicho cojinete (40), y dichos uno o más rodamientos (22) para su engrase.

10 11. Máquina (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en donde el brazo de accionamiento (11) comprende además:

- un miembro soporte superior (25) en su extremo superior, en donde se fija el extremo superior del husillo vertical (14);
- un miembro soporte inferior (27) en su extremo inferior, en donde se fija el extremo inferior del husillo vertical (14); y
- dos estructuras laterales (26), una a cada lado del elemento de guiado vertical (15), cada una de las cuales une un respectivo elemento de guiado vertical (15) con dichos miembros soporte superior (25) e inferior (27).

20 12. Máquina (100) según la reivindicación 11, en donde el brazo de accionamiento (11) comprende además dos elementos anti-giro (29), uno acoplado entre el extremo inferior del husillo vertical (14) y el miembro soporte inferior (27), y otro acoplado entre el extremo superior del husillo vertical (14) y el miembro soporte superior (25), configurados para impedir el giro del husillo vertical (14) sobre su eje vertical.

25 13. Máquina (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12, que comprende además un dispositivo de control (30) conectado operativamente al órgano motor (13) y a una interfaz de usuario (31), estando la interfaz de usuario (31) configurada para recibir un parámetro introducido por el usuario asociado con una posición deseada del brazo de accionamiento (11) o del macho (60) según la vertical para formar cajas de diferentes alturas.

30 14. Máquina (100) según la reivindicación 13, en donde el dispositivo de control (30) tiene conectado operativamente un codificador rotativo (13a) que mide el giro de la parte rotativa del órgano motor (13), y un detector (32); estando configurado dicho detector (32) configurado para enviar una señal al dispositivo de control (30) indicativa del

posicionamiento de un extremo del brazo de accionamiento (11) o del macho (60) en una posición preestablecida a lo largo de su desplazamiento lineal según la vertical, para mantener la precisión en el posicionamiento vertical del macho (60) en la posición extraída e introducida.

- 5 15. Máquina (100) según la reivindicación 14, en donde dicho detector (32) está configurado para enviar dicha señal como mínimo una vez cada 30.000 ciclos de ascenso y descenso del macho (60).

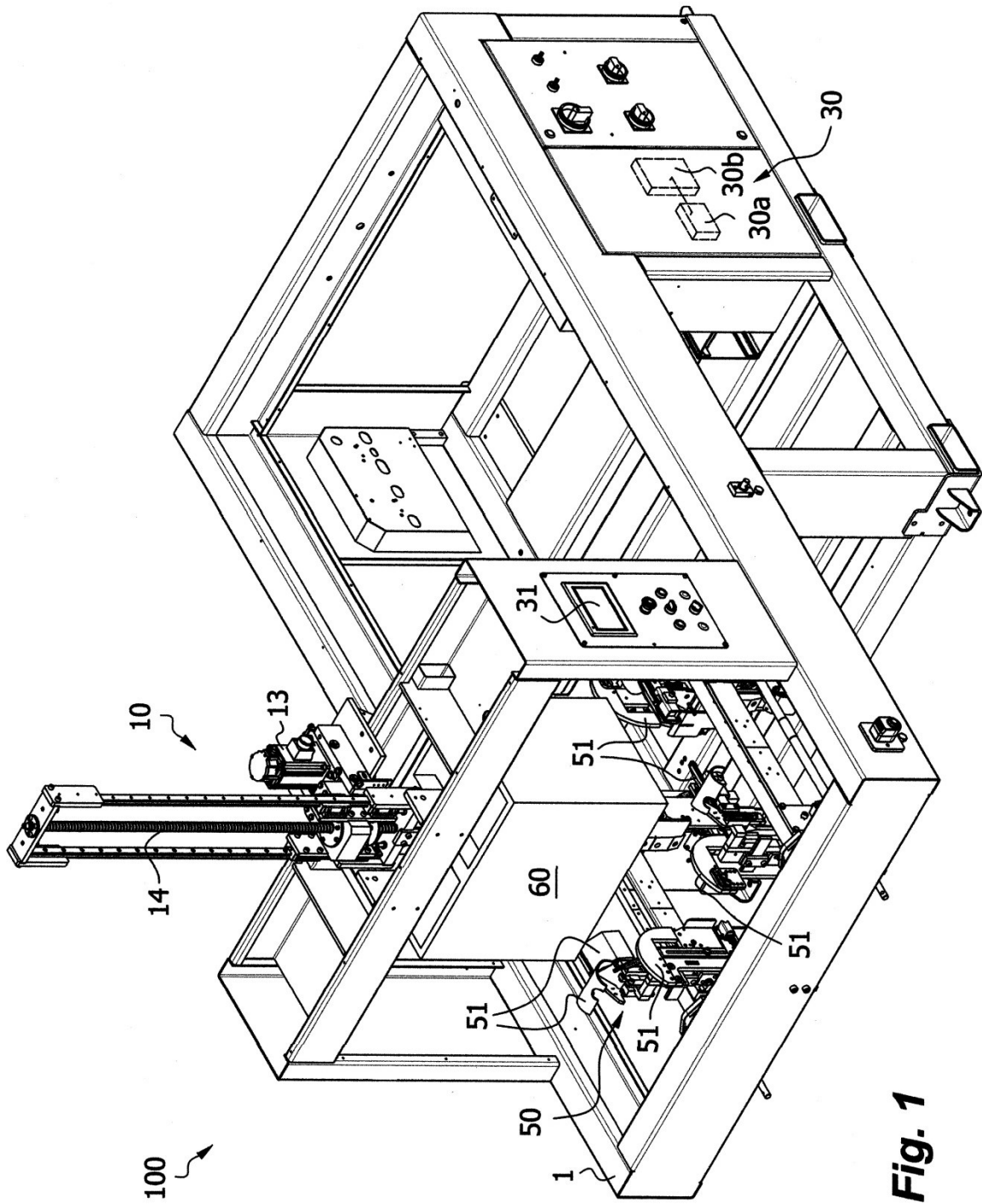


Fig. 1

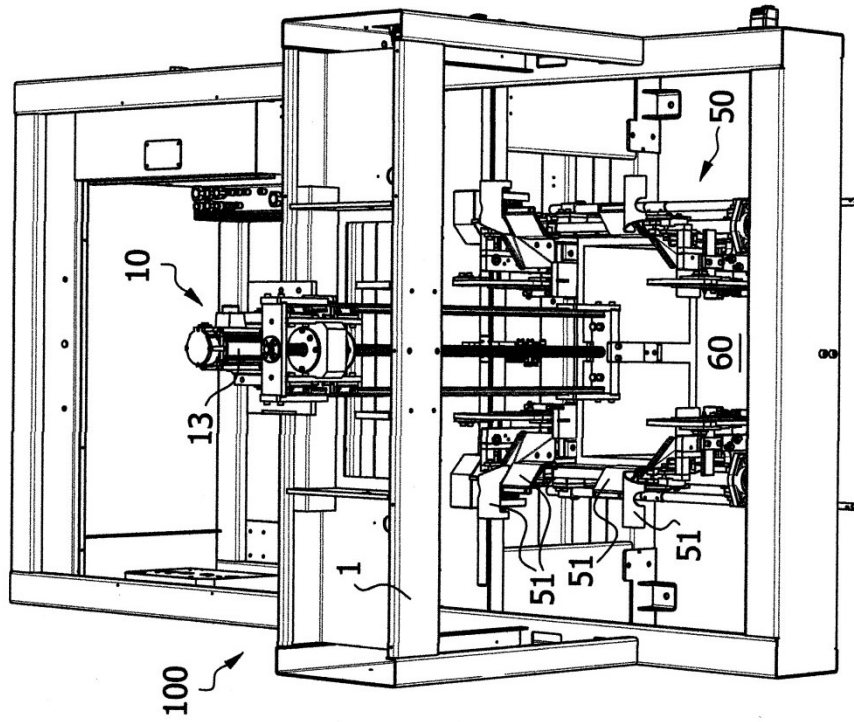


Fig. 3

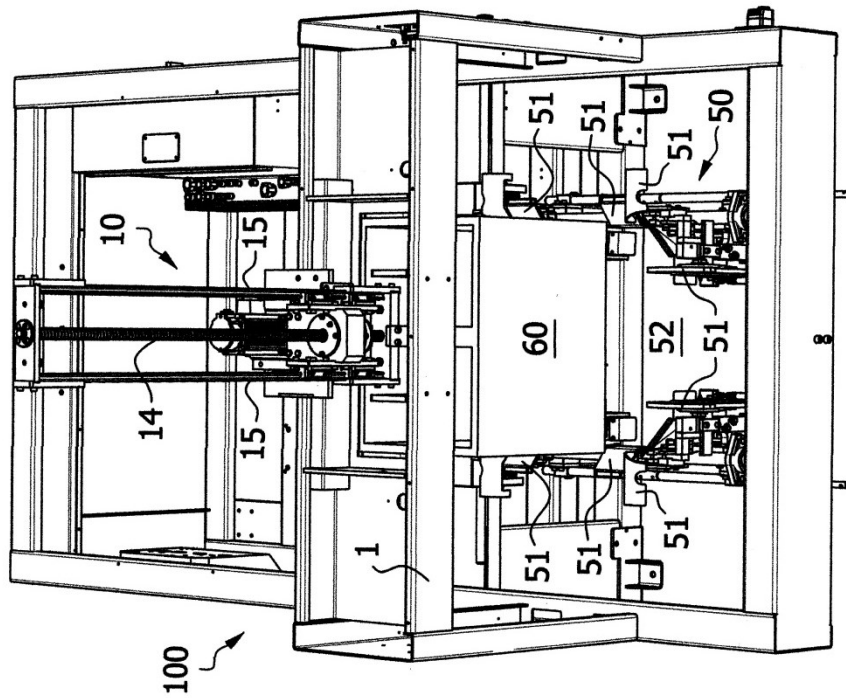
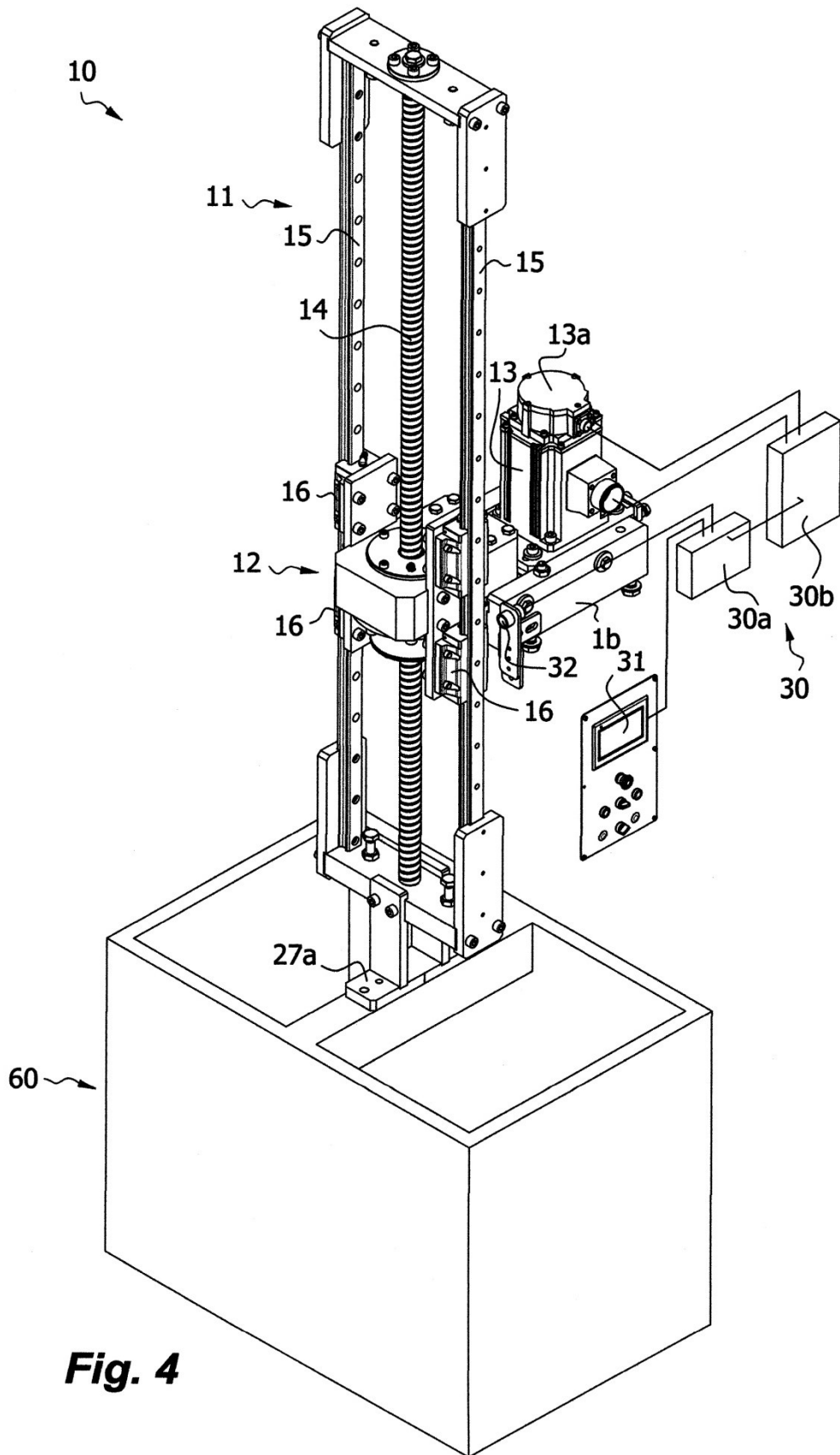


Fig. 2



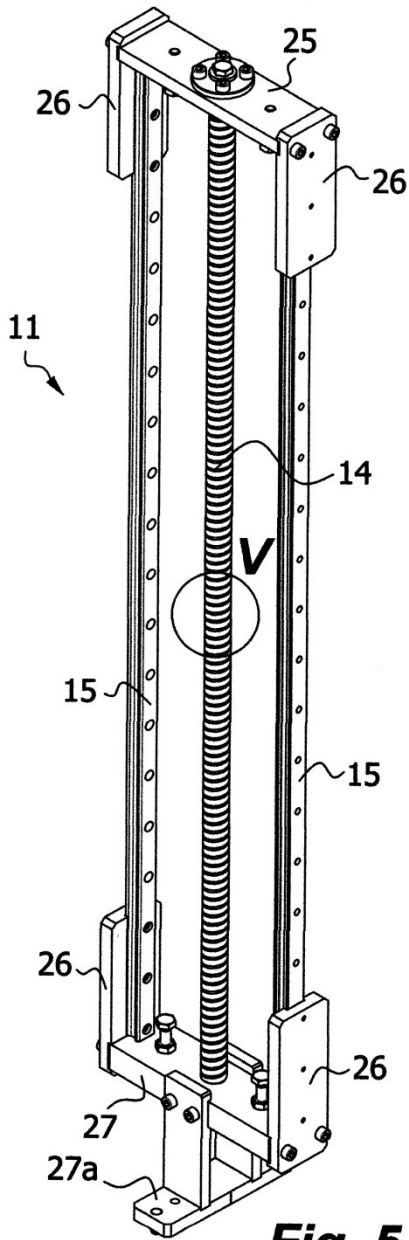


Fig. 5

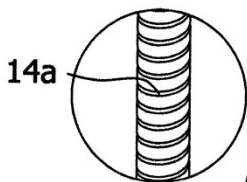


Fig. 6

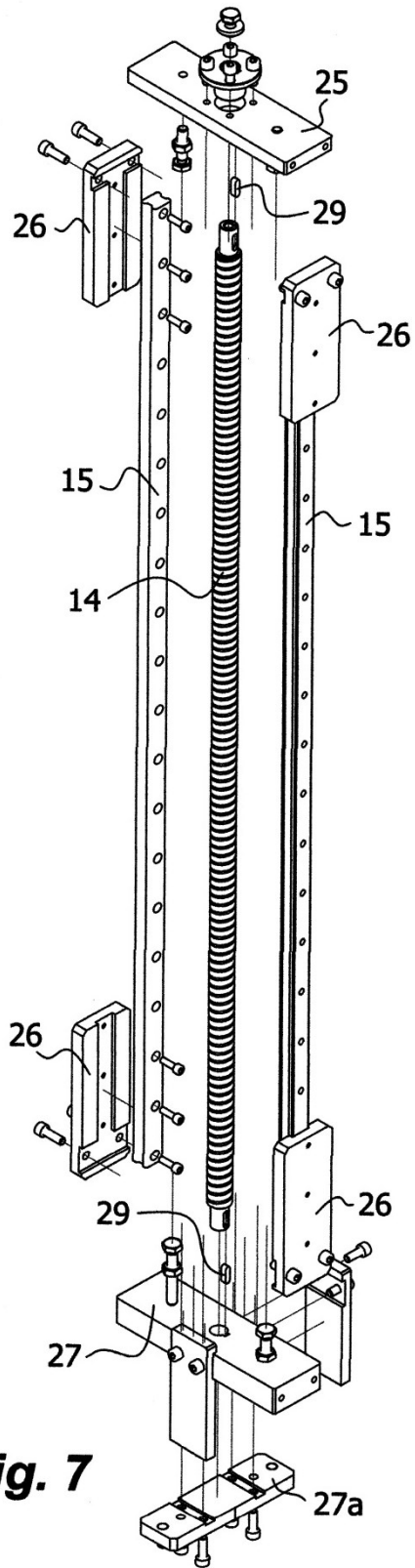


Fig. 7

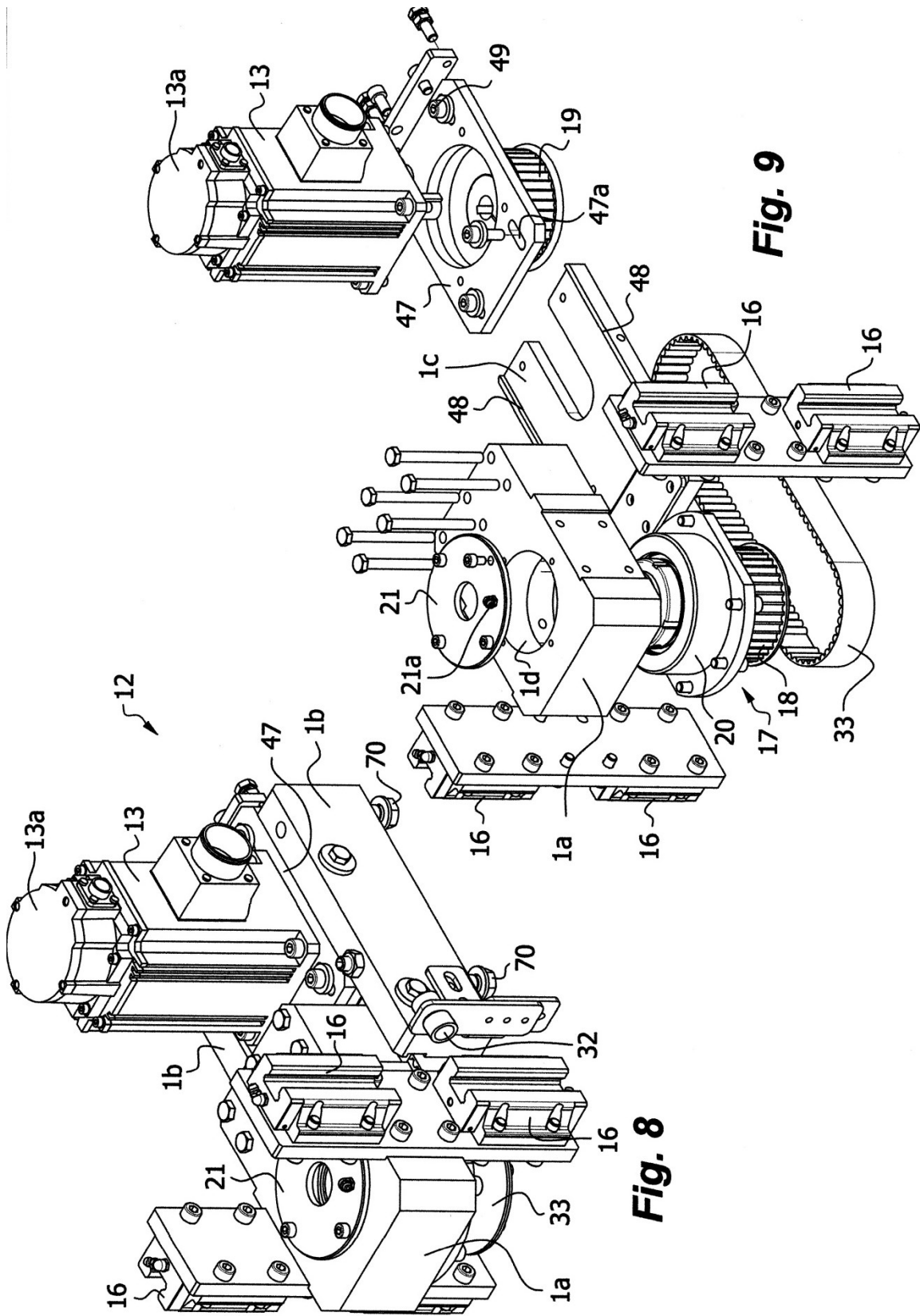
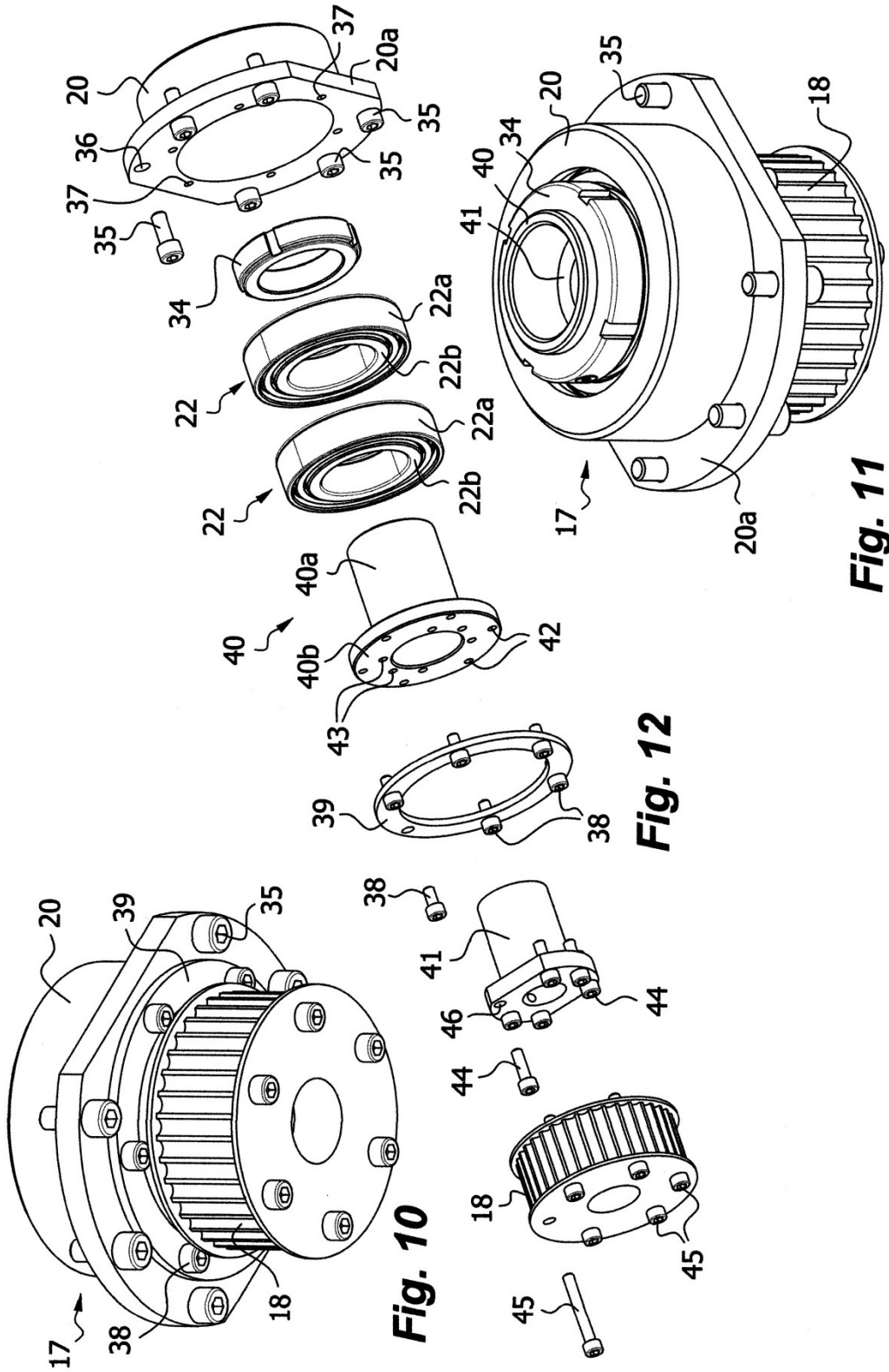


Fig. 8

Fig. 9



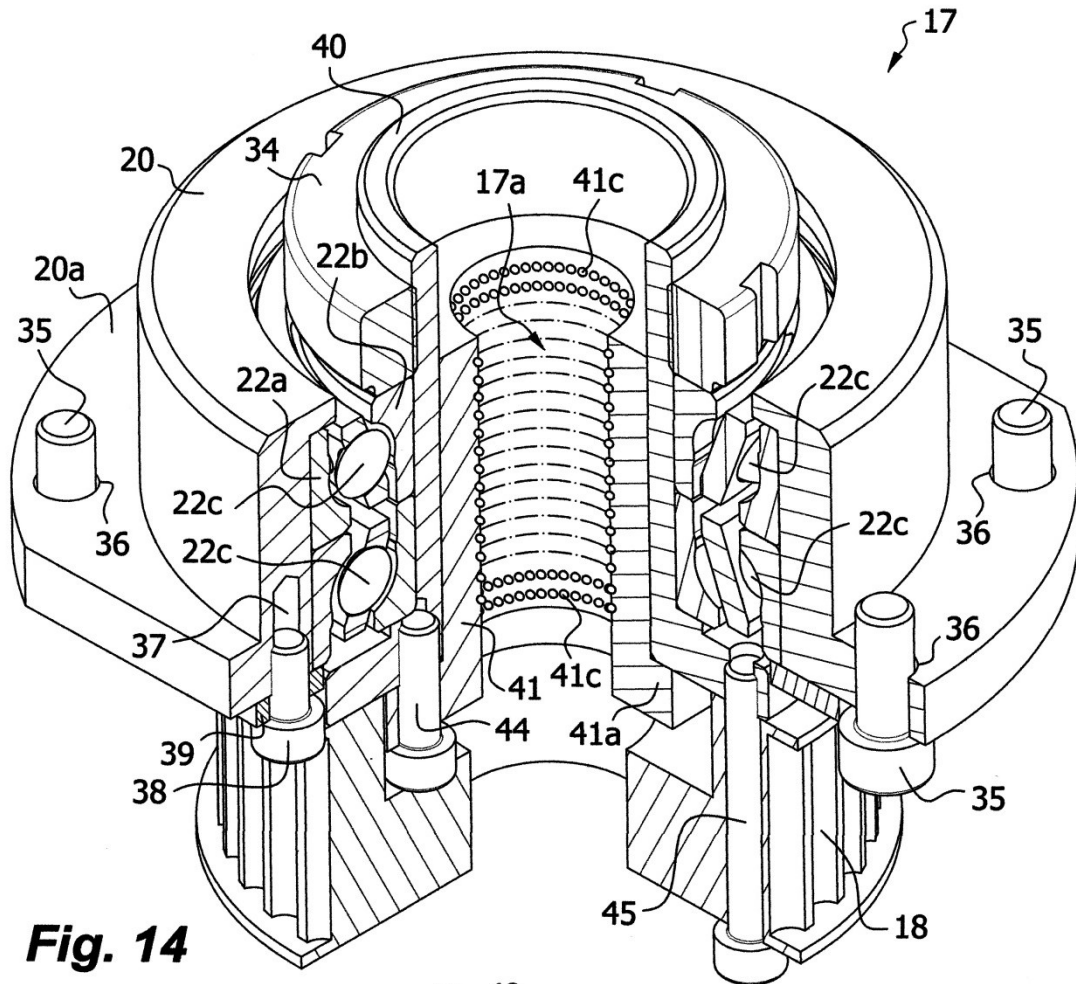


Fig. 14

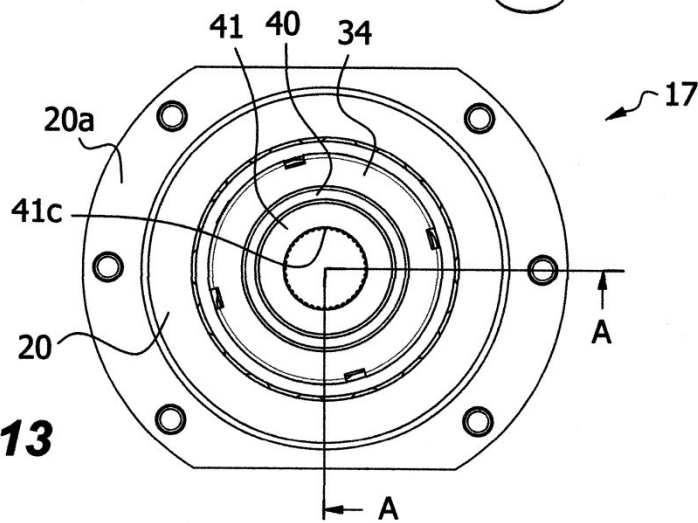


Fig. 13

