

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 308**

51 Int. Cl.:

**B26D 7/26** (2006.01)

**B26D 1/24** (2006.01)

**B26D 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2008 E 08157156 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015 EP 1997596**

54 Título: **Máquina cortadora de bobinas con control de motor electrónico**

30 Prioridad:

**01.06.2007 US 809739**

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

**21.03.2016**

73 Titular/es:

**TIDLAND CORPORATION (100.0%)  
2305 SE 8TH AVENUE  
CAMAS WA 98607, US**

72 Inventor/es:

**HOLBERT, RICHARD M.;  
HOuze, ROBERT M.;  
KIRK, THOMAS D.;  
STOLYAR, SEMION y  
TOOKE, DANIEL E.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 564 308 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Máquina cortadora de bobinas con control de motor electrónico

**Antecedentes de la invención**

5 [0001] Un sistema o una máquina cortadora de bobinas emplea típicamente varios conjuntos de corte de bobinas al objeto de cortar una bobina de movimiento sin fin, como una bobina continua de papel u otro material, en diversas tiras (en una cantidad igual al número de conjuntos de corte de bobinas más uno). Una máquina cortadora de bobinas de este tipo se muestra en la Patente USA 6.732.625, propiedad de su correspondiente cesionario. La máquina cortadora de bobinas soporta y permite el ajuste posicional de los conjuntos de corte de bobinas, lo que permite configurar la máquina para cortar tiras de diversas anchuras. Un conjunto de corte de bobinas típico incluye una máquina cortadora de bobinas que dispone de una hoja o cuchilla que se solapa con un yunque inferior, de forma que juntos realizan una acción similar a la de unas tijeras sobre una bobina continua de material que es arrastrada a través del conjunto por un tambor o un carrete de recogida. La máquina cortadora de bobinas incluye normalmente un carro superior, que se puede deslizar a lo largo de un soporte en forma de barra transversal, y un soporte de la hoja que incluye una hoja en forma de disco que gira libremente. El yunque, que puede tener la forma de un tambor o rodillo con el borde afilado, se encuentra posicionado sobre un manguito de soporte.

10 [0002] La máquina cortadora de bobinas de la Patente 6.732.625 es de funcionamiento hidráulico. Tanto el movimiento vertical del soporte de la hoja como el movimiento de desplazamiento lateral de la hoja se controlan mediante motores hidráulicos alimentados por un fluido bajo presión. Es importante mantener la configuración y alineación adecuadas de la hoja con el yunque inferior. Las diferentes bobinas requieren variaciones en el solapamiento de la hoja con el yunque y en la presión del desplazamiento lateral.

15 [0003] La mayoría de cortadoras de bobinas operan bajo control hidráulico y los parámetros de la configuración se deben establecer manualmente. Al menos una de estas máquinas utiliza motores eléctricos para controlar el movimiento vertical y el desplazamiento lateral, tal y como se muestra en la publicación alemana DE4130799. La mencionada publicación utiliza un único motor y un engranaje complejo para estas funciones. Por otra parte, el desplazamiento vertical y el desplazamiento lateral de la hoja están interconectados, lo que hace que la configuración resulte más eficiente.

20 DE4130799, en la que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, divulga una máquina de corte longitudinal con control eléctrico, en la que se accionan las hojas inferiores. Las hojas superiores están sobre una fijación ajustable para bajar hacia las hojas inferiores y presionar contra sus laterales. Para controlar la acción de corte, las hojas superiores son accionadas por propulsión eléctrica con movimiento controlado y la presión de la hoja se controla mediante sensores. El control del procesador se programa para diferentes materiales y garantiza un corte limpio con mínimas pérdidas. Las hojas superiores son accionadas por un único motor eléctrico acoplado a los accionamientos vertical y horizontal con control independiente, y la presión lateral se controla mediante correas de tensión o sensores piezoeléctricos.

25 GB1218561 divulga un aparato de corte que comprende un par de cuchillas giratorias cooperativas montadas para la rotación sobre un eje sustancialmente paralelo a cada una de las cuchillas y que tienen una porción que se extiende lateralmente con una superficie lateral anular plana de una anchura radial equivalente al espesor radial de la respectiva porción. El borde exterior de cada superficie define un borde de corte y una disposición de la carga diseñada para presionar las dos superficies anulares entre sí. Las superficies anulares son suficientemente estrechas en relación con la presión de carga y con la dureza del material de las cuchillas, de forma que cuando se ajustan con el borde de corte de cada una de las cuchillas que solapan el borde interior de la superficie anular de la cuchilla, el índice de desgaste de la superficie anular es al menos tan rápido como el índice de desgaste de los bordes de corte, por lo que la cortadora se afila por sí sola.

30 DE2007 divulga una máquina cortadora de bobinas que dispone de un conjunto de hojas que sube y baja por accionamiento neumático o electromagnético. Se proporciona un motor lineal separado para desplazar las hojas en dirección lateral, a fin de alinearlas con su correspondiente hoja fija.

**Breve resumen de la invención**

35 [0004] Una máquina cortadora de bobinas controlada electrónicamente incluye motores eléctricos duales cuyas funciones pueden controlarse mediante un controlador electrónico al que se accede en el chasis de la cortadora o mediante un ordenador conectado al controlador electrónico. De este modo se controlan con precisión la configuración y las funciones de la hoja de desplazamiento vertical y lateral.

40 [0005] Lo anterior, al igual que otros objetivos, características y ventajas de la invención, se comprenderá más fácilmente tras haber analizado la siguiente descripción detallada de la invención, conjuntamente con los dibujos acompañantes.

45 La presente invención proporciona una máquina cortadora de bobinas para cortar una bobina de material, de forma que la máquina cortadora de bobinas dispone de una hoja superior que se puede engranar con un yunque inferior y que comprende un carro adaptado para la conexión a una barra de soporte transversal, un conjunto hoja-

soporte acoplado al carro y que incluye un mecanismo de conexión de desplazamiento lateral para mover dicha hoja superior de forma que se engrane con el mencionado yunque inferior, un primer motor eléctrico montado en dicho carro para mover verticalmente el conjunto hoja-soporte arriba y abajo respecto del yunque, y un segundo motor eléctrico conectado a dicho conjunto hoja-soporte y que tiene un conjunto de eje de salida acoplado a un pistón de desplazamiento lateral a través de dicho mecanismo de conexión de desplazamiento lateral para mover la hoja superior en dirección lateral hacia el yunque inferior, caracterizado por el hecho de que un manguito está conectado al segundo motor eléctrico, que aloja un eje giratorio acoplado a una pieza de compresión que comprime un resorte, que, a su vez, ejerce una fuerza que presiona un émbolo, de forma que el resorte suministra la fuerza de compresión que empuja la hoja hacia el yunque inferior en la posición engranada.

5

10

Preferiblemente, el mecanismo de conexión de desplazamiento lateral comprende un miembro en forma de cuña que tiene de una superficie inclinada que se puede desplazar hacia una superficie inclinada de dicho pistón de desplazamiento lateral. Convenientemente el eje giratorio se mueve en dirección vertical.

15

Ventajosamente, el primer y el segundo motor son motores de velocidad gradual e incluyen también un controlador electrónico acoplado a estos dos motores, donde ambos responden a señales de control digital generadas por dicho controlador electrónico.

Preferiblemente, la máquina cortadora de bobinas incluye también un circuito de sensor eléctrico para detener dicho primer motor cuando el mencionado conjunto de soporte de la hoja alcanza una posición vertical predeterminada y un segundo circuito de sensor eléctrico para controlar el segundo motor eléctrico para detener el conjunto de la hoja en una posición lateral predeterminada.

20

Convenientemente, la máquina cortadora de bobinas incluye también un controlador electrónico para establecer los parámetros de control que determinarán tanto la fuerza vertical como lateral del conjunto de la hoja en una posición engranada, antes del comienzo de una operación de corte.

Ventajosamente, el primer y segundo circuito de sensor eléctrico incluye un detector de fotocélula.

25

Preferiblemente, el controlador electrónico incluye un programa de calibrado para establecer los parámetros de movimiento ejecutables para posicionar dicho conjunto de la hoja frente al mencionado yunque inferior durante la preparación de una operación de corte.

Convenientemente, el programa de calibrado incluye instrucciones codificadas para determinar y registrar las distancias desde las respectivas posiciones de arranque del primer y segundo motor eléctrico hasta una posición engranada en la que dicha hoja se encuentra posicionada contra el mencionado yunque inferior.

30

#### **Breve descripción de las distintas vistas de los dibujos**

[0006]La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una máquina cortadora de bobinas controlada electrónicamente y que utiliza dos motores eléctricos.

[0007]Las FIG. 2A y 2B son un diagrama de un gráfico de flujo que ilustra la configuración y la rutina de calibrado que emplea el controlador electrónico al objeto de ajustar convenientemente la hoja para una operación de corte.

35

[0008]La FIG. 3 es una vista lateral de una máquina cortadora de bobinas ilustrada esquemáticamente en la FIG. 1.

[0009] La FIG. 4 es una vista en sección transversal lateral parcial de la máquina cortadora de bobinas de la FIG. 3 con la hoja en una posición completamente retraída.

40

[0010]La FIG. 5 es una vista en sección transversal lateral parcial de la máquina cortadora de bobinas de la FIG. 3 con la hoja en la posición engranada.

[0011]La FIG. 6 es una vista en sección transversal frontal parcial tomada a lo largo de la línea 6-6 de la FIG. 4.

[0012]La FIG. 7 es una vista en sección transversal frontal parcial tomada a lo largo de la línea 7-7 de la FIG. 5.

#### **Descripción detallada de la realización preferible**

45

[0013] Las máquinas cortadoras de bobinas de este tipo emplean típicamente accionadores hidráulicos del tipo que se muestra en las Patentes USA N° 5.083.489 y 6.732.625. Sin embargo, tanto en términos de configuración como de funcionamiento, los componentes controlados hidráulicamente carecen de precisión y, en particular, carecen de la precisión que se obtendría si se emplease un controlador electrónico conjuntamente con motores eléctricos para controlar tanto la configuración como el funcionamiento de una máquina cortadora de bobinas. Por el contrario, los motores eléctricos están bien preparados para este control. Estos motores pueden adoptar la forma de motores de velocidad gradual, servomotores o motores controlados por vector. Al utilizar motores de velocidad gradual, por ejemplo, cada incremento específico del movimiento por parte de los componentes del motor puede ser controlado por un número específico de impulsos digitales generados por un controlador electrónico. El recuento de impulsos se puede guardar en la memoria del controlador para obtener un control preciso tanto del movimiento vertical del soporte de la hoja con respecto al carro como del movimiento de desplazamiento lateral de la hoja. Por otra parte, los motores eléctricos pueden estar conectados a un ordenador a través de un circuito de interfaz, de forma que los comandos necesarios para ejecutar determinadas funciones se

55

puedan controlar de forma remota. El ordenador puede entonces controlar un banco completo de máquinas cortadoras de bobinas. Cuando posteriormente se inicia el modo de configuración, cada controlador busca en su memoria la secuencia correcta y el recuento de impulsos necesarios para ejecutar los pasos que hacen que las hojas se configuren correctamente e interactúen de forma apropiada con los yunques inferiores.

5 **[0014]** Un ejemplo de una máquina cortadora de bobinas controlada por motor se muestra en forma de diagrama esquemático en la FIG. 1. Una máquina cortadora de bobinas 10 incluye un carro 11 que aloja un controlador electrónico 12 equipado con un controlador vertical 12a y un controlador del desplazamiento lateral 12b. Cada uno de los controladores 12a y 12b disponen de una unidad de memoria 14a y 14b, respectivamente. La salida del controlador 12 es una salida de eje dual. Una salida 16 acciona un motor vertical 20. Este motor tiene un eje de salida 22 que se utiliza para subir y bajar un conjunto de hoja-soporte 24. El controlador vertical 12a tiene una segunda salida 18, que acciona un motor de desplazamiento lateral 26. El motor de desplazamiento lateral tiene un conjunto de eje de salida que se extiende verticalmente 28, que se acopla mecánicamente a una hoja de corte 30 a través de una conexión mecánica 32. La conexión 32 convierte el movimiento vertical del conjunto del eje 28 en el movimiento horizontal de la hoja 30 a través de la conexión 32 de forma que se pone en contacto con un yunque 34.

10 **[0015]** La FIG. 2 muestra una rutina de configuración empleada por una realización preferible en la que la información almacenada en los paneles del controlador 12a y 12b controla un modo de calibrado, que configura los parámetros de movimiento de la hoja para que se engrane con el yunque inferior 34. La FIG. 2 ilustra el procedimiento para la configuración y el funcionamiento del controlador electrónico 12, que incluye un panel del circuito con controladores de chip y memoria que ejecutan las funciones de control ilustradas en el gráfico de flujo.

15 **[0016]** Las funciones de la máquina cortadora de bobinas son controladas, bien desde los controles de la propia cortadora de bobinas o bien a través de un ordenador externo 36. El ordenador 36 puede implementar las funciones de configuración, ejecución y desengranado, y puede hacerlo con una pluralidad de cortadoras de bobinas. Por lo general, las cortadoras de bobinas se encuentran dispuestas en un banco a lo largo de una barra transversal y a una distancia predeterminada entre ellas. Un ordenador, como el ordenador 36, puede controlar una pluralidad de máquinas cortadoras de bobinas de forma simultánea. Además, cada una de las máquinas cortadoras de bobinas puede ser controlada individualmente a través de interruptores de control ubicados en el carro 11. El control del panel frontal 38 tiene tres configuraciones: «CALIBRATE» (calibrar), «ENGAGE» (engranar) y «DISENGAGE» (desengranar). Por otra parte, cada carro 11 tiene un pulsador arriba/abajo 40.

20 **[0021]** Al inicio (100), el carro 11 está posicionado de forma que la hoja 30 se encuentre ligeramente separada del yunque 34. Entonces se presiona (102) el pulsador arriba/abajo 40. La primera vez que se presiona el pulsador arriba/abajo 40 (cuando la hoja se encuentra en una posición desviada con respecto al yunque), el motor vertical 20 hace bajar la hoja-soporte 24 y el motor de desplazamiento lateral 26 arrastra la hoja 30 hacia la derecha hasta una posición de desplazamiento lateral de medio avance. La hoja 30 se mueve manualmente para el contacto con el yunque (104). Entonces se selecciona el modo CALIBRATE mediante el control 38 y comienza la rutina y se comprueban los paneles del circuito de control internos 12a, 12b mostrados en la Figura.

25 **[0017]** El controlador de desplazamiento lateral 12b genera una señal que provoca que el motor de desplazamiento lateral 26 vaya a su posición cero (106). En este caso, la posición cero es la posición en la que la hoja 30 se encuentra completamente apartada del yunque 34. Tal y como se explicará más abajo, la posición cero se detecta mediante un circuito de fotocélula u otro sensor de proximidad o de tipo contacto. Una vez que el motor de desplazamiento lateral ha provocado que la hoja 30 alcance su posición cero, el controlador vertical 12a emite un comando para elevar la hoja 30 una distancia de 1,5 cm (108). La distancia exacta de este paso (108) se elige exclusivamente para este ejemplo concreto (tal y como se muestra en la realización preferible) y dependiendo de la aplicación se pueden elegir otros parámetros de configuración, en función del tamaño de la hoja y otros factores.

30 **[0018]** Una vez que se ha completado el paso 108, el controlador de desplazamiento lateral 12b emite un comando para mover la hoja 30 hasta su posición de avance completo (110). Una vez que la hoja ha alcanzado la posición de avance completo, el motor vertical mueve la hoja hacia el yunque (112) hasta que entra en contacto con este último (114). Una vez más, el contacto entre la hoja y el yunque 34 se detecta por el cierre del mencionado circuito eléctrico, lo que es detectado por el controlador 12. Durante este paso, la salida en la línea 16 es una serie de impulsos, que controla el movimiento del motor vertical 20. Una vez que la hoja 30 entra en contacto con el yunque inferior 34, el recuento de impulsos necesarios para avanzar esta distancia se guarda en la memoria del controlador vertical 14a (116). Entonces el controlador envía una señal al motor vertical 20 para elevar el conjunto hoja-soporte 24 una distancia de 0,05 cm (118). En este caso la cifra se elige también en función del tamaño de la hoja empleada y de otros requisitos del usuario.

35 **[0019]** Una vez que se ha completado el paso 118, se emite un comando para que el motor de desplazamiento lateral 26 avance hasta su posición cero (120). A continuación se emite un comando para que el motor vertical 20 mueva el soporte hoja-soporte 24 a su posición de solapamiento (122). La posición de solapamiento es la distancia vertical en la que la hoja 30 se solapa con el yunque 34. La distancia se elige en función del tamaño de la hoja y del tipo de material a cortar. Los materiales más finos y ligeros no requieren tanto solapamiento entre la

hoja y el yunque como se precisa para el corte de materiales más gruesos y duros. Este parámetro se elige y preguarda en la memoria del controlador vertical 14a en función de las necesidades del usuario.

**[0020]** A continuación, el controlador de desplazamiento lateral 12b emite un comando a través de la línea 18 para que el motor de desplazamiento lateral 26 mueva la hoja 30 hacia el yunque 34 (124). Una vez que entra en contacto con el yunque (126), el recuento de impulsos necesario para ello se guarda en la memoria 14b (128). Se apreciará que, a pesar de que con el simple contacto de la hoja 30 con el yunque 34 se cierra el circuito eléctrico y, por tanto, se detiene el motor de desplazamiento lateral 26, un contacto ligero resulta inadecuado para la correcta configuración. Por tanto, desde la memoria 14b se añade un recuento de impulsos predeterminado en la línea 18 para hacer que el motor de desplazamiento lateral 26 añada una cierta cantidad de fuerza de compresión a la hoja 30 que se apoya en el yunque 34 (130). Una vez que esto ocurre, la hoja está correctamente configurada con respecto al yunque y podrá comenzar la operación de corte.

**[0021]** En cualquier momento durante el proceso de calibrado, el control 38 se puede mover a la posición ENGAGE o DISENGAGE. Si el control se deja en la posición CALIBRATE o se mueve a la posición ENGAGE, una vez que se haya completado el paso 130 los motores se detendrán y la unidad estará lista para el corte. Si se ha seleccionado la posición DISENGAGE, una vez que se haya completado el paso 130 tanto el motor de desplazamiento lateral como el motor vertical se moverán a sus respectivas posiciones, tal y como se ilustra en los pasos 132 y 134.

**[0022]** Para el inicio adecuado del modo de calibrado se requiere que la hoja esté posicionada correctamente con respecto al yunque antes de poner en marcha el modo CALIBRATE. El uso del pulsador arriba/bajo 40 ayuda a cumplir esta función. Sin embargo, el calibrado se puede iniciar de otras formas. Por ejemplo, se puede utilizar una pestaña replegable, lo que permitiría el posicionamiento manual utilizando el pulsador arriba/abajo 40 y el movimiento del carro 11 a lo largo de su barra de soporte transversal. Una pestaña replegable de este tipo podría ser un simple componente de guía de plástico dotado de la forma adecuada para aportar la compensación vertical y lateral inicial entre el yunque y la hoja. La posición de partida se puede entonces guardar en las unidades de memoria 14a y 14b del controlador 12 y las rutinas de calibrado y las distancias de movimiento (en términos del número de impulsos necesarios para acometer determinadas tareas) se pueden ajustar en consecuencia. En otra variante más, se puede colocar un láser en la propia unidad, que puede ser utilizado para alinear visualmente la hoja y el yunque antes de comenzar el modo de calibrado.

**[0023]** Para un correcto calibrado y configuración para las diversas aplicaciones es necesario establecer un recuento de impulsos en la unidad de memoria 14b del controlador de desplazamiento lateral 12b. En el ejemplo mostrado, un recuento de impulsos preestablecido en memoria proporciona la compresión de desplazamiento lateral adecuada. Sin embargo, esta función se puede realizar automáticamente, por ejemplo midiendo la tracción actual del motor para las diferentes fuerzas laterales preestablecidas y utilizando un sensor analógico para detener el motor de desplazamiento lateral cuando la tracción actual coincida con el valor preestablecido seleccionado. En otra realización, se podría utilizar un transductor de carga para controlar el motor de desplazamiento lateral cuando el transductor mide un valor de compresión preestablecido.

**[0024]** Una configuración mecánica de la realización preferible ilustrada esquemáticamente en la FIG. 1 se muestra en las FIG. 3 a 7. Con respecto a la FIG. 3, una máquina cortadora de bobinas 10 incluye un carro superior 11 y un conjunto de hoja-soporte inferior 24. El conjunto hoja-soporte 24 soporta una cuchilla/hoja giratoria 30, que se apoya contra un yunque 34. El carro superior 11 está montado para el desplazamiento a lo largo de una pista transversal 42. El mando de control 38 está situado en el panel frontal del carro 11 junto con el pulsador arriba/abajo 40. El carro 11 también aloja el controlador electrónico 12 que está conectado a través de las líneas de salida 16 y 18, respectivamente, al motor vertical 20 y al motor de desplazamiento lateral 26. La salida del motor vertical 20 es un eje giratorio 44 que se ajusta en un manguito roscado 46. El manguito 46 incluye una pieza de compresión roscada que sube y baja el conjunto hoja-soporte 24 cuando gira el eje de salida 44. Un manguito 48 conectado al motor de desplazamiento lateral 26 aloja un eje giratorio o varilla 45 acoplados a una pieza de compresión que comprime un resorte 47, que, a su vez, ejerce una fuerza que abate un émbolo 50. El resorte 47 suministra la fuerza de compresión que deriva la hoja 30 contra el yunque 34 en la posición engranada. Cuando la hoja 30 toca el yunque 34, se comprime un resorte 76 en el pistón de desplazamiento lateral 74 (véase la FIG. 7). Sin embargo, la hoja no puede presionar contra el yunque sin que se permita aplicar lateralmente un volumen preestablecido de fuerza de recuperación. La fuerza de recuperación es proporcionada por la acción del resorte 47 contra el émbolo 50. Hay una constante del resorte almacenada en el controlador de desplazamiento lateral 12b que conecta el movimiento vertical de la varilla 45 con el volumen de fuerza de recuperación proporcionada por el resorte 47. Estas fórmulas son bien conocidas y tienen en cuenta la ventaja mecánica que proporcionan los demás componentes de la conexión 32 y la fricción.

**[0025]** El conjunto hoja-soporte 24 está acoplado al carro 11 a través de una pieza en cola de milano 52 y se bloquea en su posición mediante una palanca de bloqueo 54. La pieza en cola de milano 52 dispone de una ranura (no mostrada) para la barra de guía 46 y para el manguito 48. Un fuelle 56 aloja la varilla de guía 46 y el manguito 48, y se expande y contrae como resultado del movimiento vertical del conjunto hoja-soporte 24. El ángulo de inclinación de la hoja 30 (respecto de un eje vertical) se establece utilizando una llave de inclinación 58 que es una llave extraíble. El usuario puede seleccionar llaves de diferentes formas para establecer el ángulo de inclinación adecuado.

**[0026]** Por lo que respecta a las FIG. 4 y 5, la FIG. 4 muestra la máquina cortadora de bobinas 10 en su posición cero, es decir con la hoja completamente retraída hacia arriba y el mecanismo de desplazamiento lateral igualmente retraído. En la posición completamente retraída, un pin accionado por resorte 60 rompe el haz de una fotocélula 62. Este pin se mueve bajo el control del mecanismo de conexión de desplazamiento lateral 32, tal y como se explicará más adelante. Otra fotocélula 64 es controlada por un pin 66, que se mueve en dirección vertical con el conjunto hoja-soporte 24. Cuando el motor vertical 20 se encuentra en su posición completamente retraída, el pin 66 rompe el haz de la fotocélula 64 y apaga el motor vertical. De igual modo, cuando el pin 60 rompe el haz de la fotocélula 62 en la posición cero del mecanismo de desplazamiento lateral, el motor de desplazamiento lateral 26 se apaga. Así pues, las fotocélulas 62 y 64 funcionan como sensores para detectar los puntos del recorrido de la posición completamente retraída controlados por los motores 20 y 26. Las fotocélulas 62 y 64 están conectadas al controlador electrónico 12 a través de los correspondientes circuitos (no mostrados). Las fotocélulas 62 y 64 son solo un ejemplo de mecanismos de sensores que se pueden utilizar para detectar los límites del recorrido tanto del motor vertical como del motor de desplazamiento lateral. Se pueden utilizar otros sensores, incluyendo interruptores de fin de carrera, contactos eléctricos u otros tipos de sensores de proximidad, si se desea.

**[0027]** En la FIG. 5, el conjunto hoja-soporte se encuentra completamente extendido y la conexión de desplazamiento lateral 32 ha provocado que la hoja 30 se engrane con el yunque 34. El eje de salida (no mostrado) del motor de desplazamiento lateral 26 empuja contra el émbolo 50, que, a su vez, abate la palanca 68. Esta palanca está desviada hacia arriba por la acción de un resorte regulador 70. Cuando el émbolo 50 abate la palanca 68, la palanca presiona a su vez hacia abajo contra una pieza en forma de cuña 72.

**[0028]** Como se observa mejor en las FIG. 6 y 7, la pieza en forma de cuña 72 presiona contra una superficie inclinada del pistón de desplazamiento lateral 74. El pistón de desplazamiento lateral 74 se encuentra normalmente desviado hacia fuera por el resorte 76. Por tanto, cuando es abatido por la palanca, la pieza en forma de cuña 72 fuerza el pistón de desplazamiento lateral contra el resorte 76 para contactar así la hoja 30 con el yunque 34. La conexión mecánica mostrada en las FIG. 4 a 7, ofrece un ejemplo de un medio por el que el movimiento del eje o la varilla de salida vertical del motor de desplazamiento lateral 26 puede pasar de un movimiento vertical a uno lateral. Resultan posibles otras muchas construcciones mecánicas que realizarán la misma función, utilizando mecanismos de piñón y cremallera, levas giratorias u otros engranajes que pueden ser empleados para convertir el movimiento en dirección vertical en un movimiento en dirección lateral. Además, dado que la salida del motor de desplazamiento lateral es una varilla accionada por un eje giratorio, resultaría posible conectar el eje giratorio directamente con un mecanismo de engranaje, al efecto de proporcionar un movimiento de desplazamiento lateral sin utilizar la intermediación de un empujador vertical. Son posibles diversas construcciones mecánicas.

**[0029]** El uso de dos motores eléctricos, uno para el desplazamiento vertical del conjunto hoja-soporte 24 y otro para la función de desplazamiento lateral de la hoja, hace que ambas funciones se puedan controlar independientemente. Se podrían controlar las dos funciones con un único motor, aunque el engranaje necesario para ello resultaría más complejo. El control independiente tanto del movimiento vertical como del desplazamiento lateral de la hoja garantiza que la configuración y el calibrado se puedan controlar de forma más precisa. Dos parámetros de configuración críticos son el solapamiento hoja/yunque y la cantidad de compresión del desplazamiento lateral contra el yunque. Cuando cada una de estas funciones se controla con un motor eléctrico independiente, mejora en gran medida la precisión general del sistema.

**[0030]** Los términos y expresiones que se han empleado en la anterior especificación se utilizan a modo de términos descriptivos y sin carácter limitador, sin que exista ninguna intención, en el uso de tales términos y expresiones, de excluir equivalentes de las características mostradas y descritas ni parte de ellas. Se reconoce asimismo que el alcance de la invención se define y limita exclusivamente por las reivindicaciones que se recogen a continuación.

**[0031]** A efectos de la presente especificación y de las reivindicaciones, los términos «comprende» y «que comprende», así como sus variantes, significan que las características, los pasos o los números enteros especificados están incluidos. No se interpretará que los términos excluyen la presencia de otras características, pasos o componentes.

**[0032]** Las características divulgadas en la anterior descripción, en las reivindicaciones siguientes o en los dibujos adjuntos, expresadas en sus formas específicas o en términos de un medio para realizar la función divulgada, o un método o proceso para obtener el resultado divulgado, según corresponda, pueden ser utilizadas, por separado o en cualquier combinación de dichas características, para la realización de la invención en sus diversas formas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina cortadora de bobinas (10) para cortar una bobina de material, donde la máquina cortadora de bobinas (10) tiene una hoja superior (30) engranable con un yunque inferior (34) y que comprende:  
un carro (11) adaptado para la conexión a una barra de soporte transversal (42);
- 5 un conjunto hoja-soporte (24) acoplado al carro (11) y que incluye un mecanismo de conexión de desplazamiento lateral (68, 72, 74, 76) para mover dicha hoja superior (30) para su engranaje con dicho yunque inferior (34);  
un primer motor eléctrico (20) montado en dicho carro (11) para mover verticalmente el conjunto hoja-soporte (24) acercándolo y separándolo del yunque (34); y
- 10 un segundo motor eléctrico (26) acoplado a dicho conjunto hoja-soporte (24) y que dispone de un conjunto de eje de salida (28) acoplado a un pistón de desplazamiento lateral (74) a través de dicho mecanismo de conexión de desplazamiento lateral (68, 72, 74, 76), para desplazar la hoja superior (30) en dirección lateral hacia el yunque inferior (34), caracterizado por lo siguiente:  
un manguito (48) está conectado al segundo motor eléctrico (26), que aloja un eje giratorio (45) acoplado a una  
15 pieza de compresión que comprime un resorte (47), que, a su vez, ejerce una fuerza que abate un émbolo (50), de forma que el resorte (47) suministra la fuerza de compresión que desvía la hoja (30) contra el yunque inferior (34) en la posición engranada.
2. La máquina cortadora de bobinas (10) de la reivindicación 1, donde dicho mecanismo de conexión de desplazamiento lateral (68, 72, 74, 76) comprende una pieza en forma de cuña (72) que tiene una superficie inclinada que se puede mover contra una superficie inclinada de dicho pistón de desplazamiento lateral (74).
- 20 3. La máquina cortadora de bobinas (10) de la reivindicación 2, donde el eje giratorio (45) se mueve en dirección vertical.
4. La máquina cortadora de bobinas (10) de cualesquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el primer motor y el segundo motor (20, 26) son motores de velocidad gradual e incluyen asimismo un controlador electrónico (12) acoplado al primer motor y al segundo motor (20, 26), donde dicho primer motor y segundo motor (20, 26)  
25 responden a señales de control digitales generadas por dicho controlador electrónico (12).
5. La máquina cortadora de bobinas (10) de cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye también un circuito de sensor eléctrico para detener dicho primer motor (20) cuando el mencionado conjunto de soporte de la hoja (24) alcanza una posición vertical predeterminada y un segundo circuito de sensor eléctrico para controlar el segundo motor eléctrico (26) para detener el conjunto de la hoja (24) en una posición lateral predeterminada.
- 30 6. La máquina cortadora de bobinas (10) de la reivindicación 5 incluye también un controlador electrónico (12) para establecer los parámetros de control que determinarán tanto la fuerza vertical como lateral del conjunto de la hoja (24) en una posición engranada, antes del comienzo de una operación de corte.
7. La máquina cortadora de bobinas (10) de la reivindicación 5 o 6, donde los circuitos del primer y el segundo sensor eléctrico mencionados incluyen un detector de fotocélula cada uno (62, 64).
- 35 8. La máquina cortadora de bobinas (10) de la reivindicación 4, donde dicho controlador electrónico (12) incluye un programa de calibrado para establecer los parámetros de movimiento ejecutables para posicionar dicho conjunto de la hoja (24) contra el mencionado yunque inferior (34) durante la preparación de una operación de corte.
9. La máquina cortadora de bobinas (10) de la reivindicación 8, donde dicho programa de calibrado incluye instrucciones codificadas para determinar y registrar las distancias desde las respectivas posiciones de arranque  
40 del primer y segundo motor eléctrico (20, 26) hasta una posición engranada en la que dicha hoja (30) está posicionada contra el mencionado yunque inferior (34).

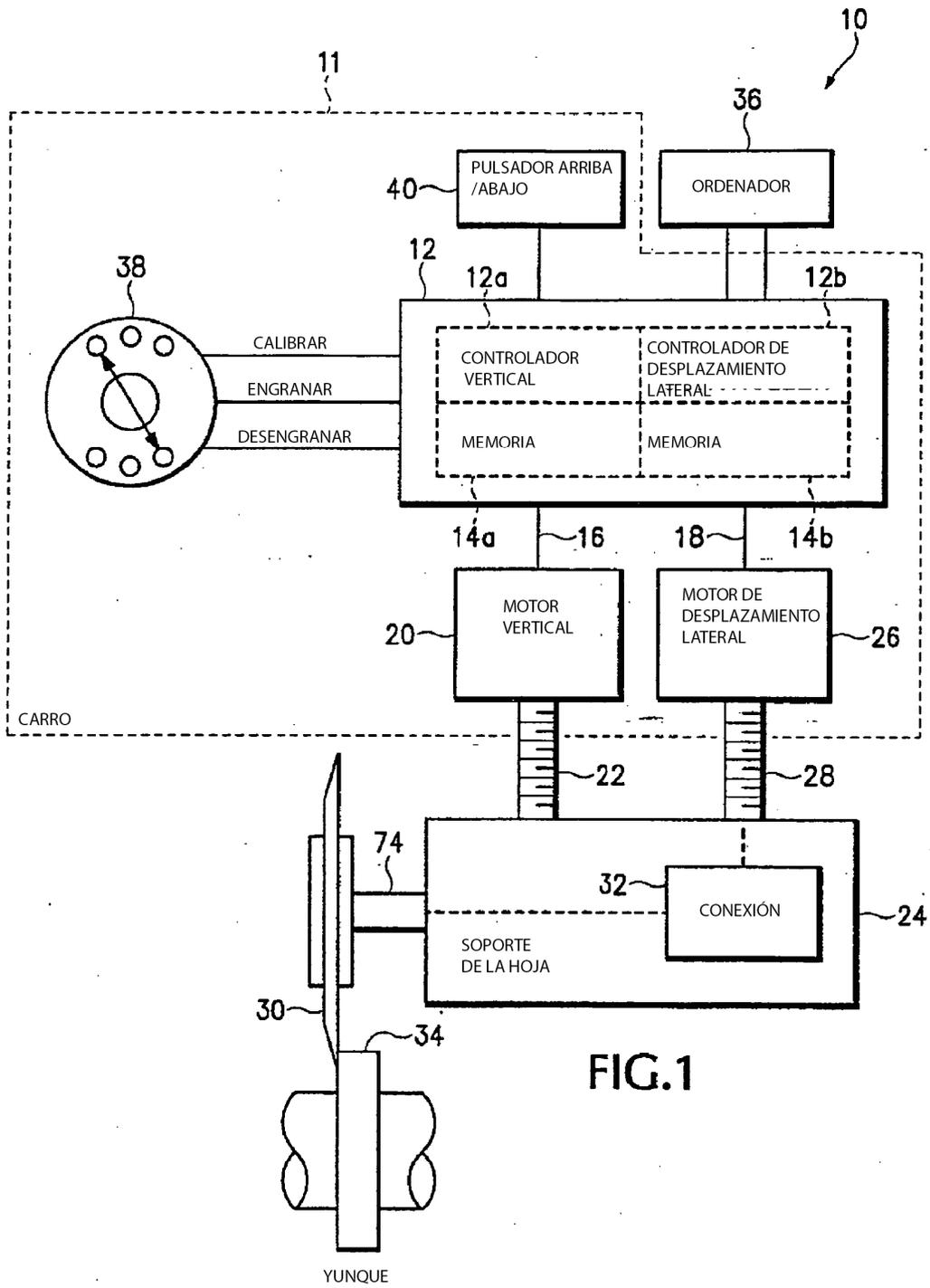


FIG.1

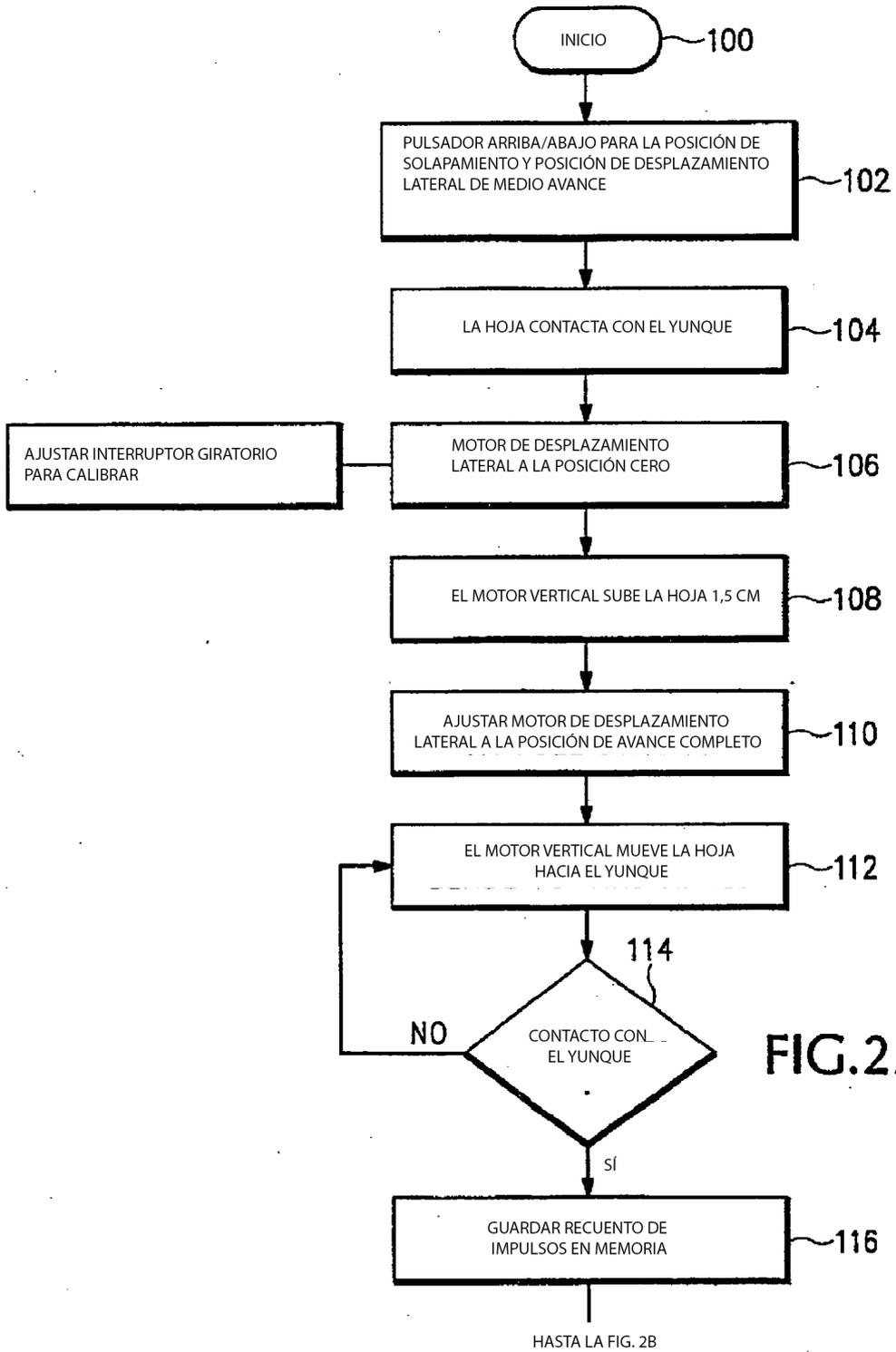
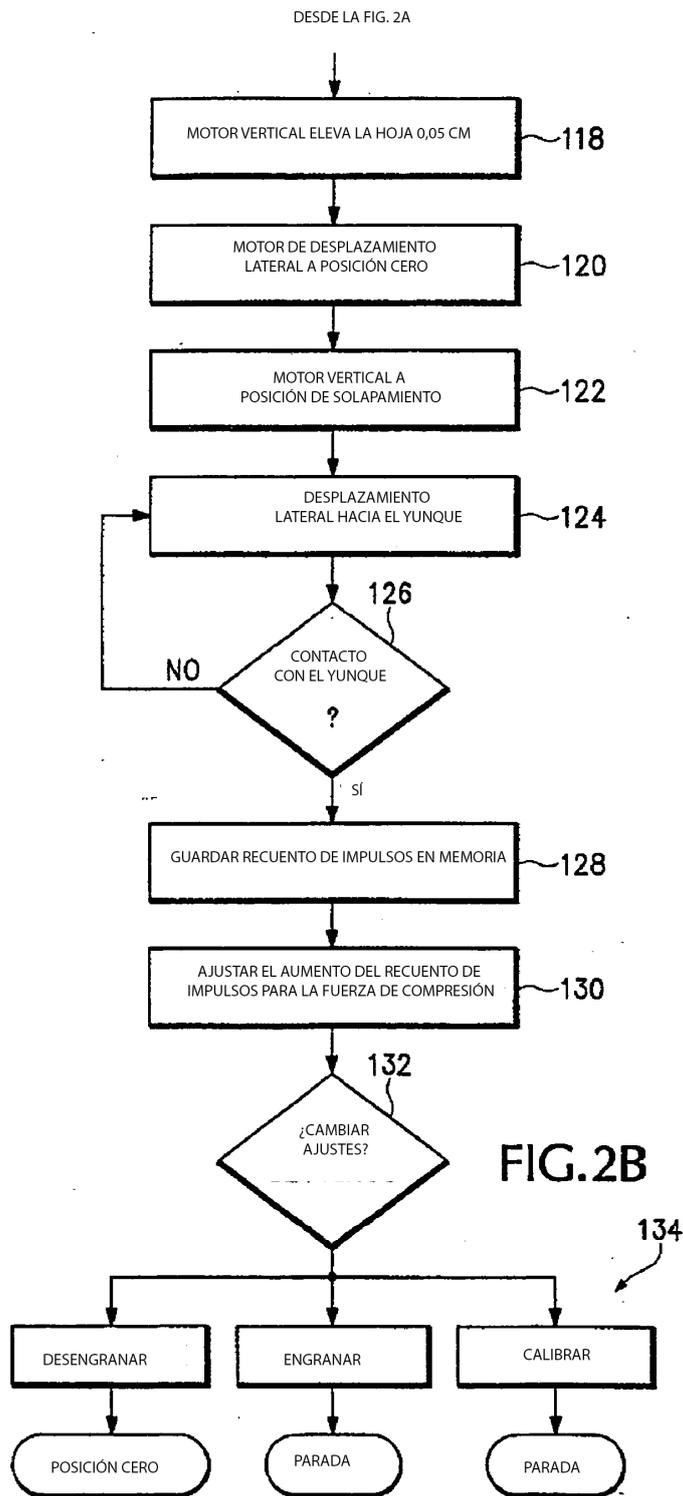
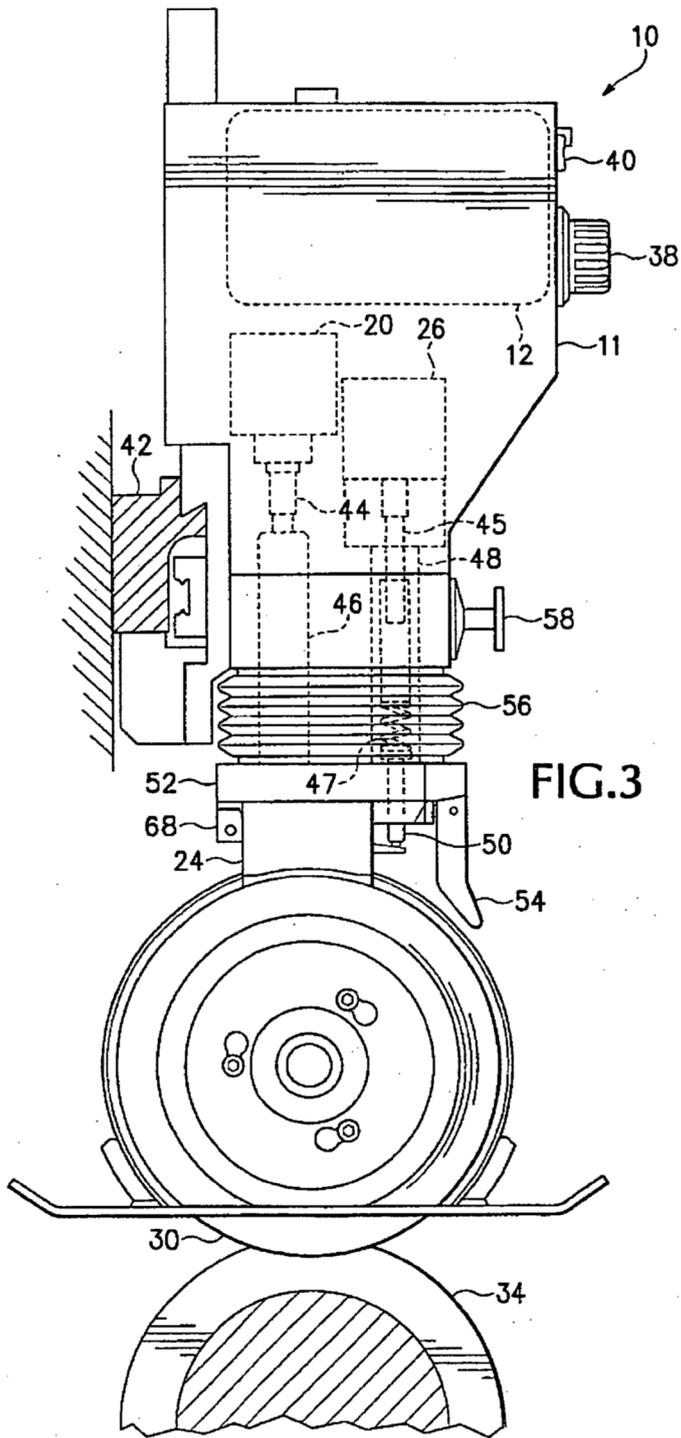
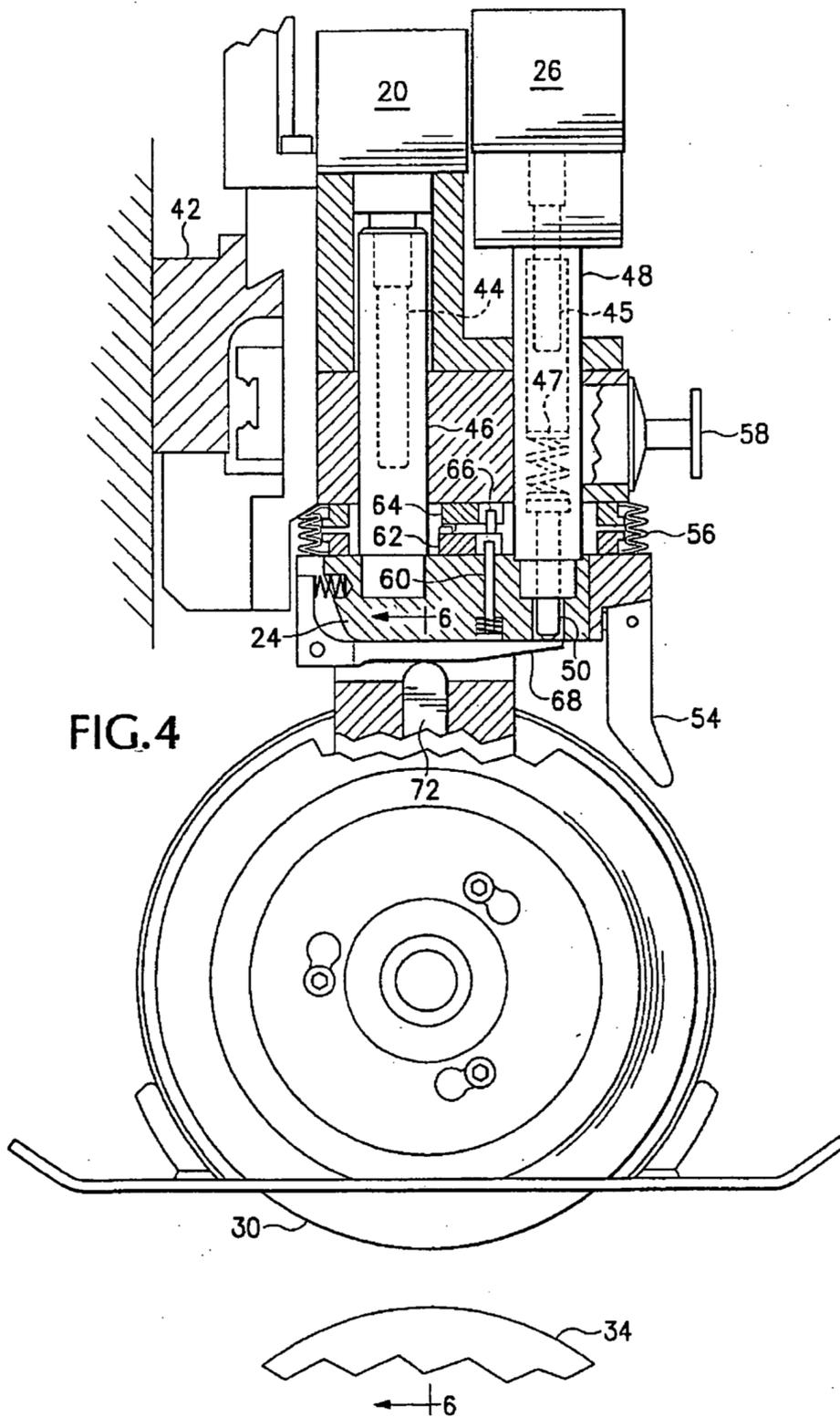
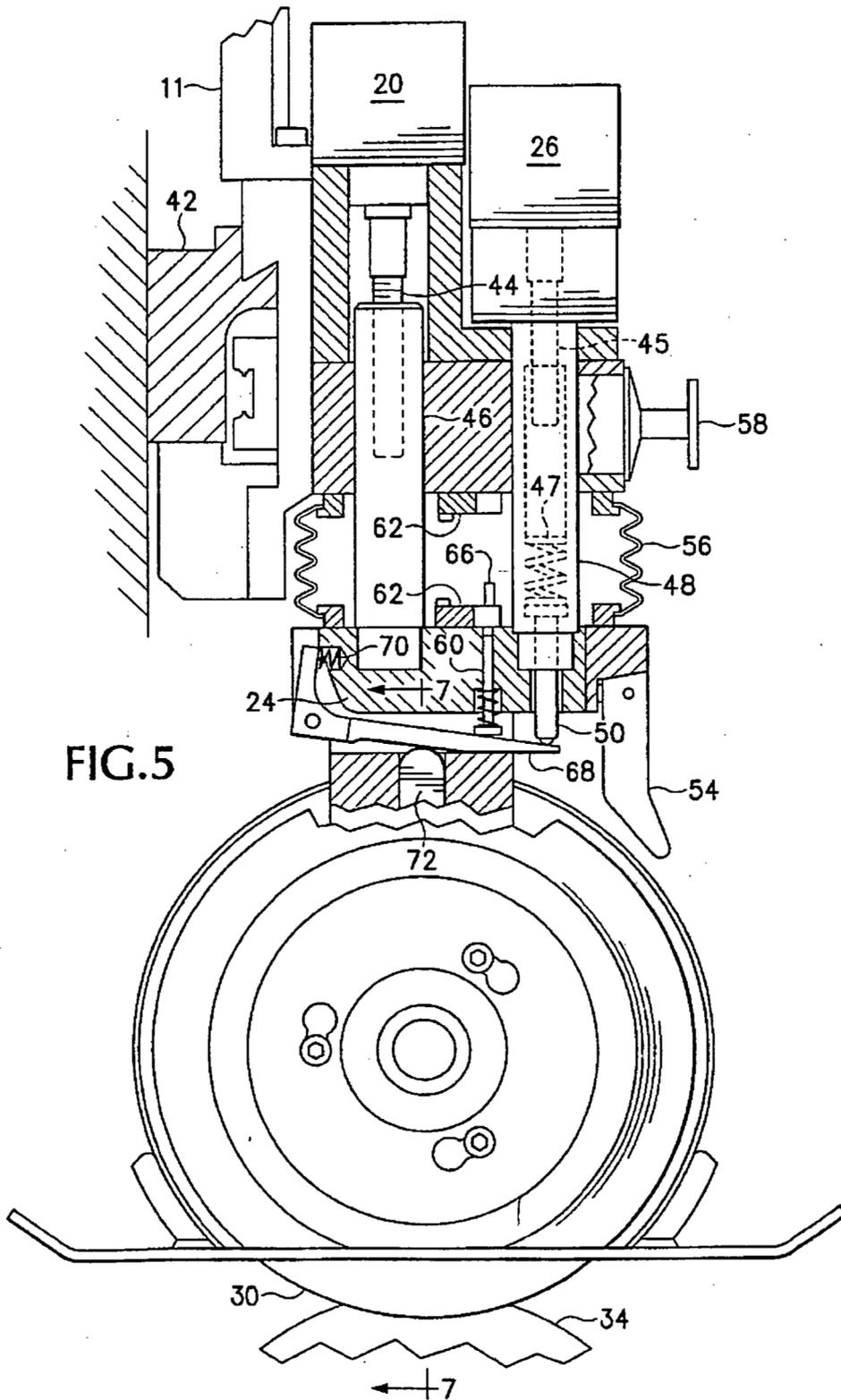


FIG.2A









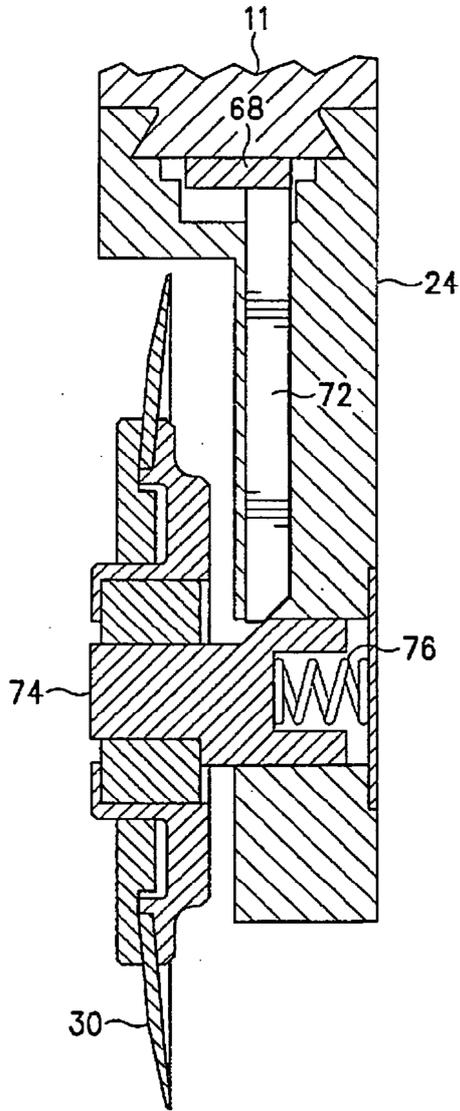


FIG. 6

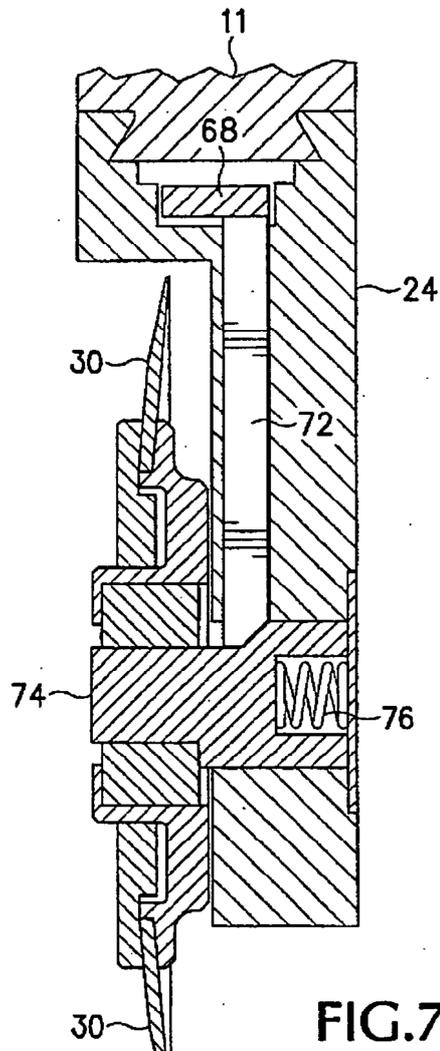


FIG. 7

