

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 536**

51 Int. Cl.:

B26D 3/16 (2006.01)

B26D 5/22 (2006.01)

B26D 7/12 (2006.01)

B23Q 3/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015** **E 18209234 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.09.2021** **EP 3479975**

54 Título: **Procedimiento y máquina para cortar bobinas de material en banda bobinado**

30 Prioridad:

29.08.2014 IT FI20140194

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

04.04.2022

73 Titular/es:

FABIO PERINI S.P.A. (100.0%)
Via Giovanni Diodati, 50
55100 Lucca, IT

72 Inventor/es:

MAZZACCHERINI, GRAZIANO y
MONTAGNANI, GUGLIELMO

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 903 536 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y máquina para cortar bobinas de material en banda bobinado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de máquinas para procesar bobinas de material en banda, en particular, pero sin limitarse a, bobinas de papel, tal como, aunque sin limitación, papel tisú o similares para producir papel higiénico, trapos de cocina y similares.

10 Técnica anterior

En muchos sectores industriales para la producción de rollos de material en banda bobinado, se producen bobinas de dimensiones axiales significativas, y, posteriormente, se cortan en rollos más pequeños, es decir, en rollos de menor dimensión axial destinados a envasado y sellado. Ejemplos habituales de esta clase de procesamiento se encuentran en el sector de la conversión de papel tisú, para producir rollos de papel higiénico, trapos de cocina y similares. En este sector, las láminas de material de celulosa se producen por medio de máquinas continuas y se bobinan en los denominados carretes principales. Estos carretes se desbobinan y vuelven a bobinarse entonces en máquinas de rebobinado, para formar bobinas, cuya longitud axial corresponde a la anchura de la lámina producida por la fábrica de papel y es igual a un múltiplo de la longitud axial de los productos que van a comercializarse.

Entonces, las máquinas de corte se utilizan para dividir las bobinas en rollos de menores dimensiones axiales, destinados al envasado y consumo. Ejemplos de máquinas de corte de este tipo, según el preámbulo de la reivindicación 3 se describen en los documentos US nº 6.786.808 y US nº 5.522.292. Una máquina de corte según el preámbulo de la reivindicación 3 se divulga en el documento US5289747. Las máquinas de corte para bobinas de material en banda bobinado, especialmente papel tisú, comprenden, normalmente, una trayectoria de alimentación para las bobinas que van a cortarse y un cabezal de corte dispuesto a lo largo de la trayectoria de alimentación. El cabezal de corte comprende una o más hojas de corte con forma de disco, que rotan alrededor de su eje y también están provistas de un movimiento cíclico, por ejemplo, movimiento oscilante o rotatorio, para cortar de manera secuencial las bobinas de mayores dimensiones axiales, alimentados a lo largo de la trayectoria de alimentación, en únicos rollos secuenciales.

Las hojas de corte con forma de disco experimentan desgaste y, por tanto, requieren afilarse a menudo. Cuando se afila, la hoja de corte con forma de disco se erosiona gradualmente, con una consiguiente reducción de su diámetro. Cuando se logra la dimensión de diámetro mínima, la hoja de corte con forma de disco debe sustituirse.

La sustitución de la hoja de corte con forma de disco es una operación muy peligrosa para el operario, debido al borde circunferencial cortante de estas herramientas, que también son voluminosas y pesadas y, por tanto, difíciles de manipular. Para la sustitución, la máquina de corte debe detenerse y el operario debe acceder al interior de la máquina para alcanzar el cabezal de corte que se encuentra en una zona estrecha a la que es difícil acceder, en la que el espacio estrecho y la presencia de numerosos elementos mecánicos hace que las operaciones sean difíciles. Esto aumenta el riesgo de que el operario se haga daño con el borde cortante de la hoja de corte con forma de disco. Las operaciones requieren una gran cautela y largos periodos de desactivación.

Las máquinas de corte están dispuestas en una posición intermedia a lo largo de una línea de conversión de papel muy larga y compleja, que comprende diversas estaciones o máquinas de funcionamiento. A lo largo de la línea de conversión, se disponen, normalmente, una o más máquinas de desbobinado, que alimentan una o más láminas de material de celulosa a una máquina de rebobinado aguas abajo de las máquinas de desbobinado a lo largo de la línea de conversión. La máquina de rebobinado produce las bobinas que deberán cortarse posteriormente. Aguas abajo de la máquina de rebobinado se dispone un elemento de pegado, que pega el extremo de cola de las bobinas para permitir un procesamiento adicional, tal como el corte. Las bobinas producidas por la máquina de rebobinado y pegadas por el elemento de pegado se alimentan de manera secuencial a la máquina de corte. Habitualmente, se disponen una o más unidades de almacenamiento entre la máquina de rebobinado y el elemento de pegado y/o entre el elemento de pegado y la máquina de corte; en estas unidades de almacenamiento, pueden acumularse las bobinas para permitir un cambio en la velocidad de producción de las únicas máquinas a lo largo de la línea de conversión.

A pesar de las unidades de almacenamiento, el tiempo necesario para sustituir las hojas de corte con forma de disco en las máquinas de corte para bobinas de material de celulosa es tan largo que las máquinas aguas arriba de las mismas no pueden trabajar de manera continua. Esto es debido al hecho de que, la cantidad de bobinas producidas durante el tiempo necesario para la sustitución segura de una hoja de corte con forma de disco en una máquina de corte (durante el que la máquina de corte está, por tanto, inactiva) es mayor que la cantidad que pueden almacenarse en la(s) unidad(es) de almacenamiento aguas arriba. Por tanto, es necesario detener las máquinas aguas arriba de la máquina de corte. De hecho, el cambio de las hojas de corte con forma de disco requiere 20-30 minutos de un operario experto, y este tiempo aumenta si el operario no es muy experto. La

sustitución de la hoja con forma de disco no requiere siempre el mismo tiempo; por tanto, no es posible programar la desactivación de la máquina de corte durante un periodo de tiempo preestablecido dado.

5 La desactivación de la máquina da como resultado pérdidas de producción y esto afecta al coste de producción por unidad y, por tanto, a la rentabilidad de la línea de producción.

10 Además, la detención o ralentización de las máquinas aguas abajo de la máquina de corte durante la sustitución de las hojas de corte con forma de disco son periodos transitorios que afectan al correcto funcionamiento de la máquina y pueden provocar problemas o alteraciones en la calidad del producto final. Por ejemplo, los elementos de pegado pueden experimentar secado de pegamento con un consiguiente bloqueo, al tiempo que las máquinas de desbobinado y rebobinado experimentan esfuerzos dinámicos durante la aceleración y deceleración. El material en banda puede experimentar deslizamiento lateral u otros problemas en la velocidad de alimentación, dando como resultado arrugas en el producto final, lo que afecta a la calidad de los rollos que salen de la línea de conversión.

15 Por tanto, existe una necesidad de mejorar la máquina de corte conocida en cuanto a la sustitución de las herramientas o cuchillas de corte, es decir, de las hojas de corte con forma de disco.

Sumario de la invención

20 Según un aspecto, para resolver o limitar una o más de las desventajas de la técnica anterior, se proporciona un procedimiento según la reivindicación 1.

25 Las hojas de corte con forma de disco pueden tomarse de la unidad de almacenamiento, instalada en el cabezal de corte y retirada del cabezal de corte por medio de un mismo elemento de manipulación, que puede asociarse, para este fin, con la unidad de almacenamiento para las hojas de corte con forma de disco. En otras formas de realización pueden proporcionarse dos o más elementos de manipulación diferentes, para realizar las diferentes operaciones de sustitución de las hojas de corte con forma de disco. Por ejemplo, puede proporcionarse un primer elemento de manipulación para tomar la hoja de corte con forma de disco de la unidad de almacenamiento e instalarla en el cabezal de corte, y puede proporcionarse un segundo elemento de manipulación para retirar la hoja de corte con forma de disco desgastada del cabezal de corte. El, o cada, elemento de manipulación puede comprender uno o más elementos, dispositivos o componentes, transfiriéndose la hoja de un elemento, dispositivo, o componente, al otro.

35 En algunas formas de realización, el procedimiento proporciona la etapa de colocar la hoja de corte con forma de disco desgastada en la unidad de almacenamiento, que puede presentar, por tanto, un número adecuado de asientos para hojas de corte con forma de disco correspondientes. También es posible colocar las hojas de corte con forma de disco desgastadas en una zona diferente, por ejemplo, en una segunda unidad de almacenamiento para hojas desgastadas, independiente y diferente de la unidad de almacenamiento que contiene las hojas nuevas. En este caso de nuevo, es posible proporcionar solo un elemento de manipulación o, alternativamente, dos elementos de manipulación.

45 El procedimiento definido anteriormente puede implementarse de modo que el cabezal de corte permanece fijo cuando la hoja de corte desgastada se toma y/o la nueva hoja de corte se instala. Esencialmente, los movimientos se imparten solo a la hoja, mientras que el cabezal permanece fijo o no realiza movimiento útil para la sustitución de hoja.

50 Se describirá a continuación una solución en detalle, en la que las hojas de corte con forma de disco se mueven por medio de solo un elemento de manipulación que instala y retira las hojas. Además, solo se proporciona una unidad de almacenamiento, a partir de la que se toman las nuevas hojas de corte con forma de disco y en la que se colocan las hojas de corte con forma de disco desgastadas. Esto permite una configuración particularmente sencilla, económica y compacta, fácil de manejar.

55 La utilización de dos unidades de almacenamiento, una para las hojas nuevas y la otra para las hojas desgastadas, y/o dos elementos de manipulación diferentes, uno para la inserción de las hojas nuevas y el otro para la retirada de las mismas, hace que la máquina sea más compleja y costosa, pero puede contribuir a reducir el tiempo necesario para sustituir las hojas desgastadas.

60 Según un aspecto adicional, se proporciona una máquina de corte para cortar bobinas de material en banda, tal como se define en la reivindicación 3.

La máquina comprende por lo menos un elemento de manipulación para eliminar una hoja de corte desgastada con forma de disco del cabezal de corte y sustituir la hoja de corte desgastada con forma de disco por una nueva hoja de corte con forma de disco procedente de la unidad de almacenamiento.

65 Tal como se mencionó anteriormente, en algunas formas de realización pueden proporcionarse más elementos de manipulación, estando configurado y dispuesto cada uno de los cuales para realizar una o más de las siguientes

operaciones: retirar la hoja de corte con forma de disco desgastada del cabezal de corte; transferir la hoja de corte con forma de disco desgastada hacia la unidad de almacenamiento; colocar la hoja de corte con forma de disco desgastada en la unidad de almacenamiento; tomar una nueva hoja de corte con forma de disco de la unidad de almacenamiento; transferir la nueva hoja de corte con forma de disco hacia el cabezal de corte; montar la nueva hoja de corte con forma de disco en el cabezal de corte.

En algunas formas de realización, la máquina comprende solo una unidad de almacenamiento para las hojas de corte con forma de disco, en el interior de la que están contenidas las nuevas hojas de corte con forma de disco y en la que se insertan las hojas de corte con forma de disco desgastadas. En otras formas de realización la máquina puede comprender una zona de almacenamiento y/o una segunda unidad de almacenamiento para almacenar las hojas de corte con forma de disco desgastadas.

A continuación, en la presente memoria, se describen características y formas de realización y se definen adicionalmente en las reivindicaciones adjuntas. La breve descripción anterior identifica características de las diversas formas de realización de la presente invención, de modo que la descripción detallada a continuación puede comprenderse mejor y con el fin de que la contribución a la técnica pueda apreciarse mejor. Obviamente, existen otras características de la invención que se describirán adicionalmente y que se indicarán en las reivindicaciones adjuntas. Con referencia a esto, antes de ilustrar diferentes formas de realización de la invención en detalle, debe comprenderse que las diversas formas de realización de la invención no se limitan en su aplicación a los detalles de construcción y a las disposiciones de componentes descritos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención puede implementarse en otras formas de realización e implementarse de diversas formas. Asimismo, es necesario comprender que la fraseología y la terminología utilizadas en la presente memoria son solo para fines descriptivos y no deben considerarse como limitativas.

En la descripción detallada a continuación, se ilustrará una máquina que también presenta sistemas de aproximación novedosos especiales para mover las ruedas de afilado hacia la hoja de corte con forma de disco, implicadas en cada sustitución de la hoja de corte con forma de disco. Debe comprenderse que, en otras formas de realización, estos sistemas pueden omitirse, y la rueda de afilado puede moverse hacia la hoja manualmente. Viceversa, los sistemas de aproximación para las ruedas de afilado también pueden utilizarse en máquinas de corte sin sistemas para la sustitución automática de las hojas desgastadas.

Breve descripción de los dibujos

Ahora, la invención resultará más evidente mediante la siguiente descripción y los dibujos adjuntos que muestran formas de realización prácticas de la invención. Más en particular, en los dibujos:

la figura 1 es una vista lateral esquemática parcial de los elementos principales de una forma de realización de una máquina de corte que no está comprendida en el alcance de las reivindicaciones;

la figura 2 es una vista frontal de un cabezal de corte;

la figura 3 muestra una sección según III-III en la figura 2;

la figura 4 es una sección ampliada del mandril para la hoja de corte con forma de disco, dispuesto sobre el cabezal de corte de las figuras 2 y 3;

la figura 5 es una vista lateral de un elemento de soporte para la hoja de corte con forma de disco;

la figura 6 es una vista axonométrica del elemento de soporte de la figura 5;

la figura 7 es una vista frontal de una hoja de corte con forma de disco instalada en el elemento de soporte;

la figura 8 muestra una sección de diámetro según VIII-VIII en la figura 7;

las figuras de 9A a 9O ilustran una secuencia para montar una hoja de corte con forma de disco y una secuencia para la sustitución de la misma según una forma de realización que no está comprendida en el alcance de las reivindicaciones;

las figuras de 10A a 10J muestran una vista frontal esquemática de la secuencia para la sustitución de una hoja de corte con forma de disco;

la figura 11 es un detalle de un soporte para las hojas de corte con forma de disco en la unidad de almacenamiento;

la figura 12 es una sección transversal longitudinal de una rueda de afilado y el sistema de aproximación controlado respectivo para mover la rueda de afilado hacia la hoja de corte con forma de disco en una posible

forma de realización;

la figura 13 es una sección transversal longitudinal de una rueda de afilado y el sistema de aproximación controlado respectivo para mover la rueda de afilado hacia la hoja de corte con forma de disco en una posible forma de realización adicional;

la figura 14 es una vista lateral esquemática de una máquina de corte con una estructura de la unidad de almacenamiento, según las reivindicaciones;

la figura 15 es una vista frontal esquemática según XV-XV de la figura 14 de las hojas de corte y los sistemas de movimiento de hoja; y

la figura 16 es una vista en planta según XVI-XVI en la figura 14.

Descripción detallada de formas de realización

La descripción detallada a continuación de formas de realización s a modo de ejemplo se realiza con referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican elementos similares o iguales. Además, los dibujos no están necesariamente realizados a escala. Además, la descripción detallada a continuación no limita la invención. El alcance de protección de la presente invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

La figura 1 ilustra esquemáticamente los elementos principales de una máquina 1 de corte, que puede conformar la presente invención. Deberá comprenderse que la estructura de la máquina de corte puede ser diferente de la descrita brevemente en la presente memoria. Por ejemplo, pueden proporcionarse diferentes medios de accionamiento para transmitir el movimiento de alimentación de las bobinas y la hoja de corte con forma de disco. Esta última puede estar provista de movimiento alterno, por ejemplo, un movimiento de oscilación, en lugar de un movimiento continuo. Además, el cabezal de corte de la máquina de corte puede comprender más hojas de corte con forma de disco.

La máquina de corte 1 ilustrada en la presente memoria comprende una trayectoria de alimentación esquemáticamente indicada con P, a lo largo de la que las bobinas L, que deben cortarse en rollos R de menor dimensión axial, se mueven hacia delante. Los rollos se alimentan, entonces, a máquinas de envasado, no mostradas. La máquina de corte está dispuesta aguas abajo de una máquina de rebobinado y de estaciones de procesado adicionales, no mostradas y conocidas por los expertos en la materia.

En algunas formas de realización, la máquina de corte 1 comprende una estación de corte 3, que a su vez comprende un cabezal de corte esquemáticamente indicado con el número 5. El cabezal de corte 5 puede comprender un cabezal orbital 7 que rota alrededor del eje de rotación A-A, que puede orientarse, habitualmente, casi en la misma dirección que la trayectoria de alimentación P para las bobinas L que van a cortarse. El cabezal orbital 7 del cabezal de corte 5 transporta por lo menos un cabezal de corte 9 con forma de disco, que puede rotar alrededor de su eje de rotación B-B. El eje de rotación B-B de la hoja de corte 9 con forma de disco puede estar orientado, habitualmente, casi en la dirección del eje A-A. Tal como se conoce por los expertos en la materia, existen máquinas de corte en las que los ejes A-A y B-B no están perfectamente en paralelo entre sí y/o con respecto a la dirección de alimentación a lo largo de la trayectoria de alimentación P para las bobinas que van a cortarse. Esto se debe a algunas características de la máquina de corte que no son relevantes para la presente descripción y relacionadas con los movimientos relativos entre el cabezal de corte 5 y el movimiento hacia delante de las bobinas L que van a cortarse.

La máquina de corte 1 puede comprender un motor 11 que provee a la hoja de corte 9 con forma de disco del movimiento rotatorio, y un motor 13 adicional, que provee al cabezal de corte 5 y al cabezal orbital 7 del movimiento rotatorio alrededor del eje A-A.

Las bobinas L pueden moverse hacia delante según la trayectoria de alimentación P a lo largo de uno o más canales en paralelo entre sí, para cortar simultáneamente más bobinas y aumentar la productividad de la máquina de corte 1, tal como se conoce por los expertos en la materia.

El movimiento hacia delante de las bobinas L puede proporcionarse, por ejemplo, por medio de un elemento flexible continuo 15, tal como una cadena o una cinta, accionada por un motor 17. Ventajosamente, los motores 11, 13 y 17 pueden controlarse mediante una unidad de control central 19, de una manera conocida por los expertos en la materia y no descrita en mayor detalle.

El elemento flexible 15 puede comprender unos elementos de empuje 16 dispuestos a intervalos preferentemente regulares a lo largo de la extensión del elemento flexible 15, para empujar cada bobina única L a lo largo de la trayectoria de alimentación P a través de la estación de corte 3.

En algunas formas de realización, el movimiento hacia delante de las bobinas puede ser continuo, a velocidad constante o variable. En otras formas de realización, el movimiento hacia delante puede ser intermitente. Durante paradas, la bobina se corta mediante la hoja de corte 9 con forma de disco. El cabezal orbital 7 y/o la hoja de corte 9 con forma de disco pueden presentar un movimiento hacia delante y hacia atrás a lo largo de la trayectoria P para cortar la bobina L al tiempo que se mueve a lo largo de la trayectoria de alimentación P sin detenerse, tal como se conoce por los expertos en la materia. En algunas formas de realización, pueden proporcionarse elementos de sujeción; dichos elementos se cierran durante la etapa de corte para sujetar la bobina, garantizando, por tanto, una mejor calidad de corte, y que se abren cuando la bobina debe moverse hacia delante. Los elementos de sujeción son, preferentemente, dos: uno aguas arriba del plano de corte, para sujetar la bobina, y uno aguas abajo del plano de corte, para sujetar la parte de la bobina que se corta para formar un rollo.

Las figuras 2 y 3 ilustran una forma de realización del cabezal de corte 5 y, especialmente, del cabezal orbital 7.

En esta forma de realización, el cabezal de corte 5 comprende un carro 21 montado en el cabezal orbital 7 para moverse según la flecha doble 21 para los fines que se describirán mejor a continuación. En algunas formas de realización, el carro 21 se guía sobre unas guías 23 transportadas por el cabezal orbital 7. Un motor de engranajes 25 mueve el carro 21 según la flecha doble f21. El movimiento puede transmitirse por medio de un sistema con barra roscada 27 y tornillo de tuerca 29, por ejemplo, un tornillo de bolas de recirculación. El tornillo de tuerca 29 puede estar fijado al carro 21.

En formas de realización ventajosas, dos unidades de afilado, indicadas con 31 y 33, pueden estar dispuestas en el carro 21. Tal como se describirá en mayor detalle a continuación, cada unidad de afilado 31, 33 comprende una rueda de afilado respectiva para afilar la hoja de corte 9 con forma de disco, y un sistema de aproximación controlado para mover la rueda de afilado respectiva hacia el borde de corte de la hoja de corte con forma de disco, con fines que se explicarán a continuación. Las ruedas de afilado se disponen de modo que cada una afila uno de los dos flancos de un borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco. Las dos ruedas de afilado de las dos unidades de afilado 31, 33 pueden ser iguales entre sí, por ejemplo, cuando la hoja de corte con forma de disco es simétrica con respecto a su plano intermedio. Sin embargo, esto no es necesario, sino solo preferible en algunas formas de realización. Tal como se conoce, en algunas formas de realización, la hoja de corte 9 con forma de disco puede presentar un borde asimétrico. En este caso, las ruedas de afilado de las dos unidades de afilado pueden ser diferentes una con respecto a otra y/o pueden ajustarse de manera diferente una con respecto a otra.

Además, el cabezal de corte 5 comprende un acoplamiento para la hoja de corte 9 con forma de disco, indicado en su totalidad con el número 35. El acoplamiento 35 se describirá en mayor detalle a continuación, con referencia a la figura 4 y a las figuras 5-8.

El acoplamiento 35 puede comprender un mandril o árbol rotatorio 37, accionado en rotación mediante una rueda dentada o patea 39, alrededor de la que puede accionarse una cinta 41 dentada, controlada por un motor 11 u otro elemento de movimiento adecuado, que no se muestra en detalle.

La figura 4 muestra una sección ampliada del acoplamiento 35 para el acoplamiento de la hoja de corte 9 con forma de disco al cabezal de corte 5, mientras que las figuras 5-8 muestran detalles de la hoja de corte con forma de disco y del elemento de soporte de la misma, lo que permite la sustitución automática de la misma por medio de un elemento de manipulación que toma las hojas de corte con forma de disco de una unidad de almacenamiento, descrita a continuación y asociada con la máquina de corte 1. La sustitución de las hojas de corte 9 con forma de disco se describirá en detalle a continuación con referencia a las figuras 9 y 10.

En la imagen esquemática de figura 4, se muestran unos cojinetes 43, que soportan el árbol o mandril 37. Este último está provisto de un asiento 45, en el que se inserta un dispositivo de sujeción 49 conocido, para bloquear un árbol 51 del que puede estar provista la hoja de corte 9 con forma de disco, tal como se describe mejor con referencia a las figuras 5-8. La apertura y cierre del dispositivo de sujeción 49 se controlan por medio de un fluido presurizado, por ejemplo, aceite o aire, alimentado a través de conductos 53, y un distribuidor 55 rotatorio a través del árbol 37.

En algunas formas de realización, el árbol 37 presenta un reborde frontal 37F, contra el que se bloquea la hoja de corte 9 con forma de disco tal como se describe a continuación.

El árbol 51 de la hoja de corte 9 con forma de disco puede ser parte de un elemento de soporte 57, mostrado en aislamiento en la figura 5 y 6 en un lado y en una vista axonométrica, respectivamente. En las figuras 5 y 6, el elemento de soporte 57 está desprovisto del vástago 51 que puede atornillarse en un orificio roscado 57F del elemento de soporte 57, por ejemplo.

En algunas formas de realización, el elemento de soporte 57 presenta un reborde 59 con una superficie frontal 59S para entrar en contacto con la hoja de corte 9 con forma de disco y, más en particular, la cara de la hoja de corte 9 con forma de disco que es opuesta a la cara que, cuando se monta en el cabezal de corte 5, está en contacto con el reborde 37F del árbol 37.

En algunas formas de realización, el elemento de soporte 57 presenta un saliente 61, en el que el orificio roscado 57F se proporciona para sujetar el vástago 51. El saliente 61 presenta un collar anular 61C que entra en un orificio pasante de la hoja de corte 9 con forma de disco, tal como se muestra en la figura 4 y en la figura 8.

En algunas formas de realización, el elemento de soporte 57 presenta un saliente central adicional 63, que se extiende desde el reborde 59 en el lado opuesto con respecto al vástago 51. El saliente 63 puede utilizarse, tal como resultará evidente a continuación, para enganchar la hoja de corte 9 con forma de disco, a la que se sujeta el elemento de soporte 57, y para mover la hoja de corte 9 con forma de disco de una unidad de almacenamiento al cabezal de corte 5 y viceversa.

En algunas formas de realización, el saliente 63 presenta una muesca anular 63S, configurada para engancharse por un elemento de manipulación descrito a continuación.

El acoplamiento 35 y el elemento de soporte 57 con el vástago 51 asociado con la hoja de corte 9 con forma de disco son útiles para sustituir la hoja de corte 9 con forma de disco por una nueva, que puede alojarse en una unidad de almacenamiento combinada con la máquina de corte 1, por medio de un elemento de manipulación que permite instalar automáticamente una primera hoja de corte con forma de disco sobre el cabezal de corte 5 y, cuando la hoja de corte de trabajo con forma de disco se desgasta, sustituirla por hojas de corte con forma de disco posteriores alojadas en la unidad de almacenamiento. El funcionamiento del elemento de manipulación durante la sustitución de la hoja de corte 9 con forma de disco se describirá en detalle a continuación con referencia a la secuencia de figuras 9A-9O y de figuras 10A-10J.

En algunas formas de realización, el reborde 59 del elemento de soporte 57 presenta unos asientos 59A distribuidos alrededor del eje X-X del elemento de soporte 57, en el interior del que pueden insertarse imanes permanentes (no mostrados) que cooperan con la hoja de corte 9 con forma de disco. Los imanes insertados en los asientos 59A sostienen la hoja de corte 9 con forma de disco en el elemento de soporte 57 mediante atracción magnética, cuando la hoja de corte 9 con forma de disco no está fijada por medio del vástago 51 al acoplamiento 35 del cabezal de corte 5, por ejemplo, cuando la hoja de corte con forma de disco está alojada en la unidad de almacenamiento.

En las figuras 9A-9O, se muestra una carcasa 3C de contención, en el interior de la que se dispone la estación de corte, que se indica en su totalidad con el número 3 y de la que se muestra el cabezal de corte 5 con el cabezal orbital 7. Los elementos de avance de bobina se han omitido, así como otros elementos de la máquina de corte 1 que pueden configurarse de manera conocida y que no son relevantes para la comprensión de la presente invención.

En las figuras 9A-9O el número 71 indica, en su totalidad, un elemento de manipulación para la sustitución de las hojas de corte con forma de disco desgastadas con nuevas hojas de corte con forma de disco. El número 73 indica una unidad de almacenamiento, en la que las nuevas hojas de corte 9 con forma de disco y las hojas de corte con forma de disco desgastadas, retiradas del cabezal de corte 5, se mantienen.

La forma del elemento de manipulación 71 y la forma de la unidad de almacenamiento 73 ilustradas en las figuras 9A-9O se proporcionan solo a modo de ejemplo no limitativo. Debe comprenderse que el elemento de manipulación 71 puede configurarse de manera diferente, siempre y cuando sea adecuado para realizar las operaciones descritas a continuación para poner la hoja de corte 9 con forma de disco sobre el cabezal de corte 5 y para sustituirlas por una nueva hoja de corte 9 con forma de disco.

De manera similar, la unidad de almacenamiento 73 puede configurarse de una manera diferente de la descrita en la presente memoria e ilustrada en las figuras 9A-9O, siempre y cuando sea adecuada para realizar las operaciones descritas a continuación.

En la forma de realización ilustrada en las figuras 9A-9O, la unidad de almacenamiento 73 comprende un portahojas con forma de carrusel (en la presente memoria a continuación también simplemente carrusel) indicado en su totalidad con el número 75, que puede rotar alrededor de un eje C. En la forma de realización ilustrada, el eje C está orientado sustancialmente a 90° con respecto al eje de rotación del cabezal de corte 5 y la trayectoria de alimentación de las bobinas L que van a cortarse, indicándose la trayectoria esquemáticamente con la flecha P en las figuras 9A.

De una manera conocida *per se*, en algunas formas de realización de la máquina de corte de bobina, la trayectoria de alimentación de la bobina puede no ser paralela al eje de rotación del cabezal de corte 5, por ejemplo, si el soporte rotatorio que transporta la hoja de corte de trabajo con forma de disco está provisto de un movimiento oscilante, ajustando la posición del eje de rotación de la hoja de corte con forma de disco durante el funcionamiento de la máquina. Máquinas de este tipo, en las que el eje de rotación del cabezal es asimétrico con respecto a la trayectoria de alimentación de la bobina se conocen por los expertos en la materia. En este caso, el eje de rotación C del carrusel 75 de la unidad de almacenamiento 73 puede estar sustancialmente a 90° con respecto a la dirección

del eje de rotación del cabezal de corte 5, o con respecto al eje de rotación de la hoja de corte con forma de disco montada en el cabezal de corte 5. Las hojas de corte 9 con forma de disco están montadas en el carrusel 73 con sus ejes de rotación sustancialmente en paralelo al eje C. Tal como se describirá a continuación, para tomar las hojas de corte con forma de disco de la unidad de almacenamiento 73 y/o para insertarlas de nuevo en la unidad de almacenamiento, pueden hacerse rotar temporalmente casi 90° para disponerlas con su eje de rotación respectivo en la posición correcta para montarse en el cabezal de corte 5, es decir, con el eje de rotación sustancialmente en paralelo a la dirección que toma el eje de rotación cuando la hoja de corte con forma de disco está montada en el cabezal.

También es posible proveer a la unidad de almacenamiento 73 de un carrusel 75 que gira alrededor de un eje C orientado de una manera diferente de la ilustrada, por ejemplo, a 90° con respecto a la posición del eje C en las figuras 9A-9O. Sin embargo, una disposición de este tipo presenta un mayor volumen lateral, y, por tanto, puede resultar menos conveniente en algunos casos. Otras formas de realización más compactas con hojas de corte con forma de disco coaxiales se describen posteriormente con referencia a las figuras 14 a 16.

En el estado ilustrado en la figura 9A, cinco hojas de corte con forma de disco se disponen en la unidad de almacenamiento 73 y se indican con los números de referencia 9A-9E. Las hojas de corte 9 con forma de disco A-9E pueden ser iguales entre sí y pueden utilizarse después de que se desgaste la hoja de corte de trabajo con forma de disco.

En otras formas de realización, o en otros modos de utilización de la máquina de corte 1 descritos en la presente memoria, también es posible poner, en la unidad de almacenamiento 73, hojas de corte 9 con forma de disco A-9E diferentes una con respecto a otra, por ejemplo, según la naturaleza del material bobinado en las bobinas L individuales. De hecho, podría ser necesario utilizar hojas de diferente dureza, diferentes bordes de corte, o que presenten características que varían según la naturaleza o las características de bobinado del material en banda que forma las bobinas.

En otras formas de realización, puede estar previstas una unidad de almacenamiento 73 para las hojas, en la que las hojas de corte 9 con forma de disco se transportan por medio de un elemento de carga flexible, por ejemplo, una cinta transportadora, y no por medio de un carrusel rígido. En formas de realización adicionales, pueden proporcionarse varias unidades de almacenamiento 73, o una unidad de almacenamiento con múltiples carruseles o con múltiples elementos flexibles que soportan asientos para hojas de corte 9 con forma de disco, con el fin de aumentar la capacidad de la unidad de almacenamiento.

Para minimizar el volumen de la unidad de almacenamiento 73 en el lado de la trayectoria de alimentación P de las bobinas que van a cortarse, en la forma de realización ilustrada las hojas de corte 9 con forma de disco A-9E están montadas con sus ejes de rotación en paralelo al eje de rotación C del carrusel 75. También son posibles diferentes disposiciones, en las que se disponen las hojas de corte 9 con forma de disco A-9E con sus ejes de rotación ortogonales con respecto al eje de rotación C del carrusel 75.

Tal como se describirá a continuación, los asientos de la unidad de almacenamiento 73, en los que se alojan las hojas de corte 9 con forma de disco A-9E, pueden rotar aproximadamente 90° alrededor de un eje vertical con el fin de disponer cada asiento de tal manera que la hoja de corte 9 con forma de disco respectiva pueda insertarse en o retirarse del asiento con la orientación correcta.

El elemento de manipulación 71 puede comprender un brazo 77 que rota o pivota alrededor de un eje D, sustancialmente en paralelo a la dirección de la trayectoria de alimentación P de las bobinas que van a cortarse. Además, el brazo 77 puede estar dotado de un movimiento según la flecha doble f77 en la dirección del eje de oscilación o de rotación D.

El brazo 77 rotatorio puede presentar, en su extremo distal, un elemento para agarrar u otro elemento de agarre 79, adecuado para enganchar las hojas de corte 9 con forma de disco. En alguna forma de realización, el elemento para agarrar u otro elemento de agarre 79 está configurado para cooperar con el saliente 63, del que está provisto el elemento de soporte 57 descrito anteriormente.

El funcionamiento de la unidad de almacenamiento 73 y del elemento de manipulación 71 es de la siguiente manera.

En la figura 9A, el cabezal de corte 5 está desprovisto de hoja de corte con forma de disco y en la unidad de almacenamiento 73 se disponen cinco nuevas hojas de corte 9 con forma de disco A-9E.

En la figura 9B, el eje de rotación de la hoja de corte 9 con forma de disco A se ha hecho rotar casi 90°, para estar casi en paralelo a la dirección de alimentación de las bobinas L a través de la estación 3 de corte a lo largo de la trayectoria P de alimentación.

En la figura 9C, el brazo 77 rotatorio del elemento de manipulación 71 se ha hecho rotar en el sentido de las agujas

del reloj haciendo que el elemento para agarrar 79 coopere con el apéndice o saliente 63 de la hoja de corte 9 con forma de disco A para enganchar esta última en la muesca 63S.

En la figura 9D, el brazo 77 rotatorio del elemento de manipulación 71 se ha movido según la flecha f71, alejándose de la unidad de almacenamiento 73 en paralelo a la trayectoria de alimentación P de las bobinas L que van a cortarse, alejando la hoja de corte 9 con forma de disco de la unidad de almacenamiento y retirándola del asiento respectivo.

La figura 9E muestra el movimiento de rotación en el sentido de las agujas del reloj (en el dibujo) del brazo 77 rotatorio para llevar la hoja de corte 9 con forma de disco A, tomada desde la unidad de almacenamiento 73, al interior de la estación 3 de corte. En la zona de la unidad de almacenamiento 73 que ha dejado libre la hoja de corte 9 con forma de disco A puede verse el asiento 81, de donde se ha tomado la hoja de corte 9 con forma de disco A.

En la figura 9F, la rotación del brazo 77 rotatorio ha llevado la hoja de corte 9 con forma de disco A a alineación axial con el acoplamiento 35 del cabezal de corte 5.

En la figura 9G, el brazo 77 rotatorio se traslada según la flecha f77 para unir la hoja de corte 9 con forma de disco A en el acoplamiento 35 del cabezal de corte 5.

En la figura 9H, el brazo 77 oscilante rotatorio comienza a salir, o a moverse alejándose de la zona en la que se ha insertado la hoja de corte 9 con forma de disco A, para comenzar el corte.

El carrusel 75 de la unidad de almacenamiento 73 ha permanecido fijo en la posición angular tomada anteriormente para permitir que la hoja de corte 9 con forma de disco A se recoja.

Cuando, debido a repetidas operaciones de afilado, la hoja de corte 9 con forma de disco A se desgasta y debe sustituirse, o cuando la hoja de corte con forma de disco debe sustituirse por cualquier otro motivo, por ejemplo, porque está rota, el brazo 77 rotatorio se lleva a la posición ilustrada en la figura 9I. En esta posición, el brazo 77 rotatorio se engancha con el elemento para agarrar 79, el saliente o el apéndice 63, solidario con la hoja de corte 9 con forma de disco A.

En la figura 9J, el brazo 77 rotatorio del elemento de manipulación 71 se ha movido según la flecha f77 para mover, en una dirección en paralelo al eje de rotación, la hoja de corte 9A alejándose del acoplamiento 35 previsto en el cabezal de corte 5.

En la figura 9K, la hoja de corte 9 con forma de disco A sale de la estación 3 de corte debido a una rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj (en la figura) del brazo 77.

En la figura 9L, el brazo 77 ha llevado la hoja de corte con forma de disco desgastada 9A a alineación axial con el asiento 81, que estaba libre anteriormente, mientras que en la figura 9M el brazo 77 rotatorio se mueve en paralelo a su eje de rotación para enganchar el vástago 51 de la hoja con forma de disco desgastada 9A en el asiento 81.

En la figura 9N, el brazo 77 rotatorio está en una posición baja y la hoja de corte con forma de disco desgastada 9A puede rotar 90° para alcanzar de nuevo la posición en la que el eje de rotación de la misma está orientado aproximadamente a 90° con respecto a la dirección de alimentación de la bobina L a lo largo de la trayectoria de alimentación P.

En la figura 9O, el carrusel 75 de la unidad de almacenamiento 73 ha rotado 1/5 de un ángulo de 360°, para llevar una nueva hoja de corte 9 con forma de disco B a la posición de recogida. Desde esta posición, se repite el ciclo descrito anteriormente con el fin de llevar la nueva hoja de corte 9 con forma de disco B a una posición de trabajo, enganchada en el acoplamiento 35 del cabezal de corte 5 y comenzar de nuevo el corte de las bobinas L.

En las figuras 9I-9O, la hoja de corte 9 con forma de disco A presenta un menor diámetro que el mostrado en las figuras 9A-9H, porque la hoja 9A se sustituye tras haber disminuido de diámetro debido al desgaste resultante del afilado repetido.

La totalidad del ciclo de sustitución de una hoja desgastada con una nueva, mostrado en la secuencia de figuras 9I a 9O requiere un periodo de tiempo muy corto, del orden de 1-3 min. Este es el tiempo que se detiene la máquina de corte 1. Cuando la hoja de corte con forma de disco desgastada 9A se ha sustituido por la nueva hoja de corte 9 con forma de disco B, la máquina de corte puede comenzar a cortar de nuevo. El tiempo necesario para sustituir el dispositivo de corte 9A es tan corto que no es necesario detener las máquinas aguas arriba de la máquina de corte. El flujo de nuevas bobinas L producidas por ejemplo por una máquina de rebobinado aguas arriba se toma temporalmente por una unidad de almacenamiento dispuesta entre la máquina de rebobinado y la máquina de corte 1 descritas en la presente memoria.

El ciclo ilustrado anteriormente de la sustitución de una hoja con forma de disco desgastada se muestra esquemáticamente en una vista frontal en la secuencia de figuras 10A-10J. En las figuras 10F-10J, la hoja de corte 9 con forma de disco presenta un menor diámetro, para ilustrar que está desgastada.

La figura 11 muestra una posible configuración de los asientos 81, de la que está provista la unidad de almacenamiento 73. Un asiento 81 puede estar equipado con un casquillo 83 prevista en un orificio interior 85, en el que se inserta el vástago 51 del elemento de soporte 57 sujeto a la hoja de corte 9 con forma de disco. El vástago 51 presenta una muesca 51S, dentro de la que pueden engancharse bolas 87, desviadas por resortes 89 en la dirección radial, de manera que forme un bloque reversible que sostenga la hoja con forma de disco 9 por medio del vástago 51 en el asiento 81.

Tal como se muestra en la figura 11, el casquillo 83 puede articularse, en 83A, a una ménsula 91 articulada a su vez, en 93, al carrusel 75. Un tirante 95 controlado por un accionador (no mostrado) se articula en 97 a la ménsula 91. Un movimiento del tirante 95 según la flecha f95 provoca una oscilación, según la flecha doble f81, del asiento 81 y más específicamente del casquillo 83 alrededor de la articulación 93, para, por consiguiente, hacer rotar 90° el eje de la hoja 9 con forma de disco de la posición de descanso (figura 9A y 11) a la posición de recogida, es decir, en la que el brazo 77 rotatorio, véase la figura 9B, la recoge.

Tal como se indicó anteriormente, el desgaste de las hojas de corte con forma de disco utilizadas en las máquinas de corte del tipo descrito en la presente memoria se debe principalmente a la necesidad de afilar de manera repetida el borde de corte de las hojas de corte con forma de disco, que se vuelve romo debido a la interacción con las fibras de celulosa que forman el material en banda de las bobinas L y con el cartón que forma, habitualmente, el núcleo de bobinado tubular alrededor del que se forma la bobina.

Tal como se mencionó con referencia a las figuras 2 y 3, el cabezal de corte 5 está provisto de dos unidades de afilado 31, 33 para afilar los dos lados opuestos de un borde de corte, del que está provista la hoja de corte 9 con forma de disco. El afilado se realiza periódica y automáticamente, es decir el afilado se repite a lo largo del tiempo no necesariamente a intervalos regulares, sino, por ejemplo, dependiendo del número de cortes realizados por la hoja de corte 9 con forma de disco y/o la dureza del producto que va a cortarse. El afilado se lleva a cabo moviendo las ruedas de afilado de las unidades de afilado 31, 33 hacia el borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco por medio de un movimiento del carro 21 controlado por el motor de engranajes 25 (figura 2).

Con el fin de afilar correctamente el borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, es necesario que, cada vez que se sustituye la herramienta, las ruedas de afilado de las unidades de afilado 31, 33 se llevan a la posición correcta con respecto a la hoja de corte 9 con forma de disco. Este ajuste de la unidad de afilado con respecto a la posición de la nueva hoja de corte 9 con forma de disco instalada en el cabezal de corte 5 se realiza, en la actualidad, manualmente, entrando el operario en la máquina en la zona en la que se encuentra la hoja de corte 9 con forma de disco. Esto conlleva un grave peligro para el operario y aumenta los momentos de inactividad.

Según lo descrito, en algunas formas de realización puede proporcionarse un mecanismo para el ajuste automático de las ruedas de afilado de las unidades de afilado 31, 33 cada vez que se sustituye la herramienta, lo que no requiere que el operario entre en la máquina de corte 1. Lo que se describe a continuación con referencia específica a las figuras 12 y 13 con respecto al ajuste automático de las unidades de afilado 31, 33 resulta particularmente ventajoso cuando se aplica en combinación con un sistema de sustitución de herramienta automático, es decir, un sistema para sustituir automáticamente la hoja de corte 9 con forma de disco tal como se describió anteriormente.

Sin embargo, las ventajas pueden lograrse mediante el sistema de ajuste ilustrado a continuación en la presente memoria también en máquinas en las que la sustitución de la hoja de corte con forma de disco desgastada por una nueva hoja de corte con forma de disco se realiza manualmente. En cualquier caso, el ajuste de las ruedas de afilado según lo que se describe a continuación permite reducir el tiempo que el operario debe permanecer en el interior de la máquina de corte 1 en la zona en la que se coloca la hoja de corte 9 con forma de disco; por tanto, también permite reducir la posibilidad de que ocurran accidentes debido al contacto entre el operario y el borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, y reduce el tiempo de inactividad de la máquina.

A continuación, se describirán dos formas de realización de una unidad de afilado, que pueden ser de manera indiferente la unidad de afilado 31 o la unidad de afilado 33. Estas dos unidades de afilado pueden ser de manera equivalente o sustancialmente igual. De hecho, las dos unidades de afilado pueden diferenciarse sustancialmente solo a este respecto en que una unidad de las unidades de afilado trabaja empujando la rueda de afilado respectiva contra un primer lado del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, mientras que se tira de la otra rueda de afilado contra el lado opuesto del mismo borde de corte.

Por tanto, solo se describirá a continuación una unidad de afilado 31, 33.

Haciendo referencia inicial a la figura 12, en una posible forma de realización, la unidad de afilado 31, 33 comprende una rueda de afilado 101 que puede estar soportada ventajosamente por un árbol de rotación 103. El árbol de rotación 103 está montado, preferentemente, inactivo en un casquillo 105 que forma un soporte para el árbol

rotatorio 103.

El número 107 indica cojinetes de soporte para el árbol rotatorio 103, e Y-Y indica el eje de rotación del mismo.

- 5 En algunas formas de realización, el casquillo 105 se aloja en el interior de un manguito 109, o un manguito de bolas de recirculación, u otro elemento que permite un movimiento de baja fricción del casquillo 105 según la flecha doble f105.

- 10 Ventajosamente, el árbol de rotación 103 está montado en el casquillo 105, que forma un soporte para el árbol de rotación, de modo que puede rotar de manera libre en el interior del casquillo 105 por medio de cojinetes 107, pero no puede moverse axialmente, es decir, en paralelo al eje de rotación Y-Y con respecto al casquillo 105. Por tanto, el casquillo 105, el árbol de rotación 103 y la rueda de afilado 101 se mueven de manera enteriza a lo largo de la flecha f 105.

- 15 En algunas formas de realización, con el hecho de que el casquillo 105 forme el soporte para el árbol de rotación 103 está asociado un freno o elemento de bloqueo 111, que permite bloquear axialmente el casquillo 105 (y por tanto el árbol de rotación 103 y la rueda de afilado 101) con respecto a un alojamiento externo 113, a través del que la unidad de afilado 31, 33 se fija al carro 21.

- 20 En algunas formas de realización, el freno o elemento de bloqueo 111 puede estar montado en el alojamiento 113 de manera externa a una cavidad 113A interna, en el que pueden alojarse el manguito o manguito de bolas de recirculación 109 y el casquillo 105. Para actuar sobre el casquillo 105 y bloquearlo con respecto al alojamiento 113, el freno o elemento de bloqueo 111 se limita, en un lado, al alojamiento 113 y, en el otro lado, coopera con una extensión 105A del casquillo 105. La extensión 105A puede ser coaxial con el eje Y-Y del árbol de rotación 103 y pasar a través del freno 111. Este último puede estar provisto de mordazas de sujeción (no mostradas), que actúan sobre la extensión 105A.

- 25 La extensión 105A puede ser hueca, de modo que el árbol de rotación 103 puede extenderse opcionalmente en 103A a través de la extensión 105A del casquillo 105, hasta un extremo opuesto a la rueda de afilado 101, en el que puede proporcionarse una rueda manual 115, acoplada de manera torsional al árbol de rotación 103.

- 30 El casquillo 105 con su extensión 105A puede desviarse de manera elástica en una dirección indicada por la flecha f105X o en la dirección opuesta (flecha f105Y) por medio de uno o dos elemento(s) elástico(s), que actúan contra un tope integral con el alojamiento 113.

- 35 En la forma de realización ilustrada en la figura 12, la unidad de afilado 31, 33 presenta dos elementos elásticos 121 y 123. En algunas formas de realización, los dos elementos elásticos 121, 123 pueden estar constituidos por, o comprender, resortes de compresión helicoidales. En otras formas de realización, pueden utilizarse resortes Belleville u otros elementos elásticos.

- 40 Los dos resortes de compresión u otros elementos elásticos 121, 123 aplican dos fuerzas opuestas de resorte sobre el casquillo 105. Para ello, el elemento elástico 121 puede alojarse entre un asiento 125, limitado a la extensión 105A del casquillo 105, y un tope 127 integral con el alojamiento 113. De esta forma, el resorte de compresión u otro elemento elástico 121 genera un empuje según la flecha f105Y, que hace que el casquillo 105 se mueva en esa dirección con respecto al alojamiento 113. En algunas formas de realización, el grado de compresión del resorte 121 puede ajustarse por medio de un sistema de tornillo que cambia la posición del asiento 125.

- 45 El resorte de compresión u otro elemento elástico 123 se dispone entre un tope 129, integral con el alojamiento 113, y un asiento 130, integral con el casquillo 105. De esta forma, el resorte u otro elemento elástico 123 genera un empuje sobre el casquillo 105 orientado en la dirección de la flecha f105X con respecto al alojamiento 113.

- 50 Los dos resortes u otros elementos elásticos 121, 123 pueden aplicar diferentes fuerzas de modo que la fuerza de resorte que actúa sobre el casquillo 105 es la fuerza resultante de las dos fuerzas de resorte generadas por los dos elementos elásticos opuestos 121, 123.

- 55 El funcionamiento de la unidad de afilado 31, 33 descrito anteriormente con referencia a figura 12 se explicará a continuación también con referencia a las figuras 2 y 3.

- 60 Cuando una nueva hoja de corte 9 con forma de disco debe instalarse en la máquina de corte 1, el carro 21 (figuras 2 y 3) del cabezal de corte 5 se lleva a una posición de extracción, es decir, alejada del acoplamiento 35. En esta posición, las ruedas de afilado 101 de las dos unidades de afilado 31, 33 se separan de la hoja de corte 9 con forma de disco, que de este modo puede retirarse y sustituirse.

- 65 Una vez que se ha instalado la nueva hoja de corte 9 con forma de disco en el cabezal de corte 5 insertando el vástago 51 en el acoplamiento 35, el carro 21 se aproxima gradualmente, con un movimiento de aproximación

según la flecha f21, desde la posición de extracción hasta una posición nominal, más cerca de la nueva hoja de corte 9 con forma de disco, en la que las ruedas de afilado 101 de las dos unidades de afilado 31, 33 se ubican a una corta distancia, por ejemplo 1-2 mm, desde el borde de corte de la hoja 9 con forma de disco. Desde esta posición, las dos ruedas de afilado 101 deben ajustarse para moverse a la posición correcta, en la que actúan con presión suficiente contra el lado respectivo del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco.

Durante el movimiento de traslación de la posición de extracción a la posición nominal, el casquillo 105 que forma el soporte para el árbol de rotación 103 de la rueda de afilado 101 permanece estacionaria con respecto al alojamiento 113, debido al efecto del elemento de mordaza o freno 111. Esto bloquea la extensión 105A del casquillo 105 con respecto al alojamiento 113.

Una vez que se ha logrado la posición nominal, en la que las ruedas de afilado 101 se encuentran a una distancia muy corta con respecto al borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco insertada en el acoplamiento 35, el freno 111 se desactiva. Por consiguiente, el sistema de resorte 121, 123 empuja la rueda de afilado respectiva 101 contra el lado de la hoja de corte 9 con forma de disco. Tal como se comentó anteriormente, las dos unidades de afilado 31, 33 pueden diferenciarse en la dirección, en la que se desvían las ruedas de afilado contra el lado del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco. En general, tal como puede observarse en particular en la figura 3, las dos ruedas de afilado se disponen para trabajar en los dos lados, pero se transportan mediante los árboles de rotación 103 respectivos, dirigiéndose ambos al mismo lado con respecto al plano en el que se encuentra la hoja de corte 9.

Por consiguiente, con el fin de actuar sobre los dos lados opuestos del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, debe empujarse una rueda de afilado 101 en la dirección f105X contra el lado respectivo del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, mientras que debe tirarse de la otra rueda de afilado 101 de la otra unidad de afilado en la dirección de la flecha f105Y para actuar contra el lado opuesto del mismo borde. Las dos ruedas de afilado 101 pueden ser iguales entre sí y presentar dos caras iguales 101A, 101B, estando ambas provistas de material abrasivo, trabajando solo una de ellas en el lado respectivo del borde. Las ruedas de afilado pueden ser reversibles, de modo que cuando una de las dos caras de la rueda de afilado se desgasta, la rueda de afilado puede girarse de modo que utiliza la otra cara.

El empuje en una u otra de las dos direcciones f105X, f105Y puede obtenerse actuando selectivamente sobre las características y/o sobre la precarga de los resortes 121, 123 u otros elementos elásticos equivalentes. Alternativamente, solo uno de los dos resortes 121, 123 puede preverse en cada unidad de afilado 31, 33. En este caso, la unidad de afilado que trabaja en el borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco por medio de la cara 101A de la rueda de afilado 101 estará provisto solo de un resorte de compresión 121, mientras que la unidad de afilado que trabaja en el borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco por medio de la cara 101B de la rueda de afilado respectiva 101 estará provista solo del resorte 123.

Una vez que se ha llevado el carro 21, a través del motor de engranajes 25, a la posición nominal, el freno o bloqueo 111 se libera y la fuerza de resorte resultante de los resortes 121, 123 provoca un movimiento de aproximación controlado de la rueda de afilado respectiva 101 hacia el lado correspondiente del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco. El empuje de la fuerza elástica que actúa sobre el casquillo 105 mueve el casquillo axialmente según la dirección del eje Y-Y, con el movimiento simultáneo del árbol de rotación 103 limitado axialmente con respecto al casquillo 105. La fuerza de los resortes 121, 123 u otros elementos elásticos se mide de modo que la fuerza ejercida por la rueda de afilado respectiva 101 contra el lado del chaflán de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco sea compatible con un funcionamiento correcto de las ruedas de afilado 101.

Una vez que se ha logrado la posición axial definida por el tope de la rueda de afilado respectiva 101 contra el flanco o lado del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, el freno 111 puede activarse de nuevo para bloquear el árbol de rotación 103 respectivo en la posición final alcanzada en esta fase de funcionamiento. Desde este momento, las ruedas de afilado 101 se mueven en conjunto con el carro 21 y se accionan en rotación mediante el contacto con la hoja de corte 9 con forma de disco, que está soportada por los árboles de rotación locos 103, sin ningún movimiento axial según el eje Y-Y del árbol de rotación 103, de la rueda de afilado 101 o del casquillo 105.

Por tanto, con la disposición descrita anteriormente es posible, ajustar de manera sustancialmente automática la posición de las ruedas de afilado 101 al comienzo del ciclo de funcionamiento de una nueva hoja de corte 9 con forma de disco, sin necesitar que el operario acceda al interior de la estación 3 de corte.

El alojamiento 113 puede estar provisto de una rosca 113F externa con el fin roscarse en un asiento roscado en el carro 21, provisto de un tornillo de ajuste (esquemáticamente indicado con 100 en la figura 3) para ajustar la posición mutua inicial entre el alojamiento 113 y el carro 121. Preferentemente, cuando la rueda de afilado 101 es nueva, el árbol de rotación 103, y por tanto, el casquillo 105, se colocan hacia el extremo que permite la mayor carrera de la rueda de afilado 101, con el fin de garantizar un mayor número de movimientos hacia la hoja de corte 9 con forma de disco. Esto se produce porque, cada vez que la hoja de corte 9 con forma de disco se sustituye, la rueda de afilado 101 debe realizar un movimiento hacia delante hacia la hoja de corte 9 con forma de disco,

equilibrando, por tanto, el desgaste de la rueda de afilado 101. La dirección del movimiento de aproximación automático de la rueda de afilado 101 se proporciona, de hecho, por la fuerza resultante de las fuerzas de los elementos elásticos 121 y 123 que siempre está orientada en la misma dirección. De esta forma, la carrera hacia delante de la rueda de afilado 101 no termina antes de sustituir la rueda de afilado. Se comprende que esta configuración inicial no es vinculante; también es posible iniciar el movimiento de la rueda de afilado 101 en otras posiciones a lo largo de la carrera del árbol de rotación 103 y, por ende, del casquillo 105.

La figura 13 muestra una forma de realización adicional de una unidad de afilado 31, 33, que puede utilizarse en el cabezal de corte 105 para realizar el ajuste automático de la posición inicial de la rueda de afilado 101. Partes iguales o equivalentes se indican con los mismos números de referencia utilizados en la figura 12.

En esta forma de realización, el árbol de rotación 103 de la rueda de afilado 101 está soportado de manera inactiva por medio de cojinetes 107 en el interior de un casquillo 105, que está acoplada al alojamiento 113 por medio de un acoplamiento roscado del que está provisto el casquillo 105. En la forma de realización ilustrada, este acoplamiento es un acoplamiento indirecto a través de un manguito roscado 108, que presenta una rosca hembra, que coopera con una rosca macho 105F prevista en la parte exterior del casquillo 105. De esta forma, tal como resultará más evidente a continuación, al hacer rotar la protuberancia 105 alrededor del eje Y-Y la protuberancia se traslada en paralelo a dicho eje.

El casquillo 105 se extiende a 105A con un árbol hueco a través del que se extiende una extensión 103A del árbol de rotación 103. El final de la extensión 103A del árbol de rotación 103 presenta una rueda manual 115 que puede cooperar con un sensor 116 montado por medio de una ménsula 118 de manera integral con el alojamiento 113, para los fines descritos a continuación en la presente memoria.

Además, la unidad de afilado 31, 33 presenta un accionador 131, por ejemplo, un motor eléctrico controlado electrónicamente, con una alta relación de reducción de velocidad, para transmitir el movimiento del motor 131 a la extensión 105A del casquillo 105. El número 133 indica, a modo de ejemplo, cojinetes de soporte para la extensión 105A del casquillo 105 que permiten la rotación de la extensión 105A alrededor del eje Y-Y.

Tal como se mencionó anteriormente, debido al acoplamiento roscado entre el casquillo 105 y el manguito 108, la rotación del casquillo 105 controlada por el accionador 131 alrededor del eje Y-Y provoca un movimiento del casquillo 105 según la flecha doble f105 y, por consiguiente, un movimiento del árbol de rotación 103 y de la rueda de afilado 101, que están fijados axialmente al casquillo 105 como en la forma de realización ilustrada con referencia a la figura 12.

Por tanto, es posible mover la rueda de afilado 101 en paralelo al eje de rotación de la misma por medio del accionador 131.

Un sensor 116 que coopera con la rueda manual 115 puede detectar la rotación de la rueda de afilado 101 y por consiguiente del árbol 103, 103A.

En esta configuración, el funcionamiento de la unidad de afilado 31, 33 es de la siguiente manera.

Para sustituir una hoja de corte 9 con forma de disco desgastada, en primer lugar, el carro 21 se traslada a una posición de extracción, de manera que separa las ruedas de afilado 101 de la hoja de corte 9 con forma de disco que va a sustituirse. El accionador 131 puede accionarse para llevar el casquillo 105 a una posición cero con respecto al alojamiento 113.

Una vez que la hoja de corte 9 con forma de disco se ha sustituido por una nueva hoja, el motor de engranajes 25 puede llevar el carro 21 y, por consiguiente, las dos unidades de afilado 31, 33, a una posición nominal de aproximación hacia la hoja de corte 9 con forma de disco. En la posición nominal las ruedas de afilado 101 están próximas, pero no en contacto con los lados del borde de corte o chaflán de la hoja de corte 9 con forma de disco. Tras haber alcanzado esta posición, el accionador 131 se acciona para provocar una aproximación gradual y controlada de la rueda de afilado respectiva 101 al lado del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco. Dado que, tal como se mencionó anteriormente, una de las ruedas de afilado 101 de las unidades de afilado 31, 33 actúa sobre una superficie 101A y la otra rueda de afilado actúa sobre la superficie 101B, contra los dos lados opuestos del mismo borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, los dos accionadores 131 se accionarán en direcciones opuestas, para mover en ambos casos la rueda de afilado respectiva 101 hacia el lado del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco.

El movimiento de aproximación controlado se detiene cuando la rueda de afilado respectiva 101 entra en contacto con el lado del borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco. Con el fin de detectar este estado de contacto, es posible hacer funcionar, por ejemplo, por medio de una celda de carga que mide una carga axial aplicada al cojinete 107 u otro elemento de soporte de carga en la dirección Y-Y debido al contacto entre la rueda de afilado 101 y la hoja de corte 9 con forma de disco. En otras formas de realización, el estado de contacto puede detectarse mediante el aumento de corriente absorbida por el accionador 131, correspondiente a un aumento del

par de resistencia, resultante del contacto mutuo entre la rueda de afilado y la hoja de corte con forma de disco.

En formas de realización adicionales, tal como se muestra en la figura 13, este estado de contacto puede detectarse por el hecho de que la rueda de afilado 101 está soportada de manera inactiva por medio de cojinetes 107 y comienza a rotar cuando entra en contacto con la hoja de corte 9 con forma de disco, si esta última se mantiene en rotación a su vez durante las operaciones de ajuste. En este caso, puede utilizarse el sensor 116, por ejemplo, el cual puede detectar un movimiento angular de la rueda manual 115, que indica el movimiento angular de la rueda de afilado 101 correspondiente. En otras formas de realización, el movimiento angular puede detectarse, por ejemplo, por medio de un sensor incorporado en los cojinetes 107 o asociado con los mismos.

Independientemente del tipo de detección previsto, la configuración de la figura 13 permite detener el movimiento del casquillo 105 según f105, y por tanto de la rueda de afilado 101, cuando esta última ha alcanzado la posición correcta de aproximación a la hoja de corte 9 con forma de disco. La posición axial se mantiene gracias al efecto de freno del accionador 131. En un modo de funcionamiento posible, la utilización del accionador 131 permite el movimiento axial de la rueda de afilado 101 hacia la hoja de corte 9 con forma de disco (flecha f105) y un movimiento alejándose de la hoja de corte 9 con forma de disco. De esta forma, es posible realizar la aproximación a la hoja 9 con forma de disco en primer lugar moviendo la rueda de afilado 101 hacia atrás y entonces moviéndola hacia delante hasta que se detecta el primer contacto con la hoja de corte 9 con forma de disco.

Una vez se han colocado las unidades de afilado 31, 33 correctamente con respecto a la hoja de corte 9 con forma de disco, la hoja de corte 9 con forma de disco puede afilarse de manera conocida. En particular, por medio del motor de engranajes 25, el carro 21 puede moverse periódicamente alejándose de, y entonces moviéndose hacia la hoja de corte 9 con forma de disco. Los movimientos de alejamiento y aproximación se controlan de modo que, en cada intervención de las unidades de afilado 31, 33, estas se mueven hacia el eje de rotación de la hoja de corte 9 con forma de disco por varias centésimas de milímetro. Esto garantiza que, para cada movimiento de aproximación, las ruedas de afilado 101 afilan, en realidad, el borde de corte de la hoja de corte 9 con forma de disco, consumiendo ligeramente la hoja y reduciendo de ese modo el diámetro de la misma. Tras varios ciclos de afilado, la hoja de corte 9 con forma de disco puede sustituirse. Alternativamente, el diámetro de la hoja de corte 9 con forma de disco puede detectarse directamente de modo que sustituya la hoja cuando el diámetro ha alcanzado un valor umbral mínimo.

En las formas de realización descritas anteriormente, la unidad de almacenamiento 73 para las hojas 9A-9E comprende un carrusel 75 que rota alrededor de un eje C sustancialmente 90° con respecto al eje de rotación de la hoja que se encuentra en el cabezal de corte 5 de la máquina de corte, y se hace rotar cada hoja 90° para llevarse las mismas a la posición en la que puede tomarse por el elemento de manipulación 71, tal como se muestra por ejemplo en las figuras 9A, 9B. Esto permite presentar un número relativamente alto de hojas 9A-9E en la unidad de almacenamiento, al tiempo que se mantiene el espacio necesario para las hojas y la unidad de almacenamiento limitado en comparación con el tamaño de la máquina de corte, a pesar del diámetro relativamente grande de las hojas.

En otras formas de realización, para reducir el volumen de la unidad de almacenamiento de hoja, la unidad de almacenamiento puede configurarse de modo que sujete una pluralidad de hojas coaxiales entre sí, siendo el eje paralelo al eje de rotación del cabezal 5 de la máquina de corte, es decir, paralelo al eje de rotación de la hoja montada en la máquina. Las figuras 14 a 16 muestran una forma de realización de este tipo. Estas figuras solo muestran los elementos necesarios para comprender la estructura de la unidad de almacenamiento y la manipulación de las hojas. La unidad de almacenamiento, indicada de nuevo con el número 73, transporta una serie de hojas de repuesto 9A, 9B, 9D, 9E u hojas desgastadas. En la figura 14, se ha tomado la hoja 9C de la unidad de almacenamiento por medio del elemento de manipulación 71, que puede estar configurado sustancialmente tal como se describe con referencia a las figuras anteriores. La unidad de almacenamiento 73 puede comprender una serie de asientos 82 para retener las hojas. Los asientos 82 pueden portarse por una estructura de soporte o portahojas 72, que puede moverse según la flecha doble f72 para llevar los asientos individuales 82 a la posición de recogida o de carga con respecto al elemento de manipulación 71. Para ello, el portahojas 72 puede estar conectado de manera deslizante a una guía estacionaria 76. El portahojas 72 puede estar provisto de una serie de largueros 72A, pudiendo portar cada uno de ellos un asiento 82. La distancia entre largueros 72A consecutivos es tal como para permitir la inserción y la retirada de las hojas 9.

Los asientos 82 y la unidad de almacenamiento 71 se disponen de modo que las hojas 9A-9E soportadas en la unidad de almacenamiento son sustancialmente coaxiales entre sí según un eje de alineación L-L, que puede ser sustancialmente paralelo al eje de rotación de la hoja montada en la máquina de corte, en este ejemplo la hoja 9C, o sustancialmente paralelo a la dirección de alimentación de las bobinas que van a cortarse.

En el esquema de las figuras 14 a 16, la unidad de almacenamiento 73 está dispuesta por encima de la estación 3 de corte de la máquina de corte y se desplaza con respecto la línea central de la misma. En otras formas de realización, la unidad de almacenamiento 73 puede estar centrada, o dispuesta en uno de los dos lados de la estación de corte, en el lado de la trayectoria de alimentación de las bobinas que van a cortarse.

En la forma de realización de las figuras 14 a 16, no se requiere que los asientos 82 que soportan las hojas de corte 9A-9E pivoten de una posición de alojamiento en el interior de la unidad de almacenamiento a una posición de recogida. El resultado, sin embargo, es un espacio bastante limitado de la unidad de almacenamiento gracias a la disposición adyacente y coaxial de las hojas 9A-9E.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para cortar bobinas (L) de material en banda bobinado, que comprende las etapas siguientes:

5 proporcionar una trayectoria de alimentación (P) para las bobinas (L) que van a cortarse;

disponer a lo largo de la trayectoria de alimentación un cabezal de corte (5) con por lo menos una hoja de corte (9) con forma de disco, moviendo el cabezal de corte la hoja de corte con forma de disco con un movimiento cíclico para cortar las bobinas y permitir un movimiento hacia delante de los rollos a lo largo de la trayectoria de alimentación;

proporcionar por lo menos una unidad de almacenamiento (73) para unas hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco asociadas con el cabezal de corte; en el que la unidad de almacenamiento comprende un portahojas (72) provisto de una pluralidad de asientos (82) para las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco, dispuesto y configurado para mantener las hojas de corte (9; 9A-9E) coaxiales entre sí;

mover las bobinas (L) de material en banda de manera secuencial a lo largo de la trayectoria de alimentación (P) en una dirección paralela al eje de bobina;

20 cortar las bobinas (L) por medio de la hoja de corte (9) con forma de disco montada en el cabezal de corte (5) y cortar las bobinas en rollos (R) pequeños que presentan una longitud axial menor que las bobinas;

afilar periódicamente la hoja de corte (9) con forma de disco por medio de un par de ruedas de afilado (101) asociadas con el cabezal de corte (5), estando las ruedas de afilado dispuestas y controladas para afilar periódicamente la hoja de corte (9) con forma de disco montada en el cabezal de corte (5);

cuando la hoja de corte (9) con forma de disco se haya desgastado tanto que deba sustituirse:

detener temporalmente el movimiento hacia delante de las bobinas (L);

retirar la hoja de corte (9) con forma de disco desgastada del cabezal de corte (5);

tomar una nueva hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco de la unidad de almacenamiento (73), transferir la nueva hoja de corte con forma de disco al cabezal de corte (5) y montarla en el cabezal de corte;

una vez se ha montado la nueva hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco en el cabezal de corte (5), reiniciar el movimiento hacia delante de las bobinas (L) a lo largo de la trayectoria de alimentación (P).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que un elemento de manipulación (71), asociado con la unidad de almacenamiento (73) para las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco, realiza una o más de las siguientes operaciones: retirar la hoja de corte (9) con forma de disco desgastada del cabezal de corte (5); colocar la hoja de corte con forma de disco desgastada en la unidad de almacenamiento (73); tomar la nueva hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco; montar la nueva hoja de corte con forma de disco en el cabezal de corte (5).

3. Máquina de corte (1) para cortar bobinas (L) de material en banda, que comprende: una trayectoria de alimentación para las bobinas que van a cortarse; un cabezal de corte (5) dispuesto a lo largo de la trayectoria de alimentación (P), comprendiendo dicho cabezal de corte un acoplamiento (35) para una hoja de corte (9) con forma de disco y estando configurado para impartir a la hoja de corte con forma de disco un movimiento rotatorio alrededor del eje (X-X) del mismo y un movimiento cíclico para cortar las bobinas (L) en rollos (R), y para permitir que las bobinas (L) se muevan hacia delante a lo largo de la trayectoria de alimentación (P); caracterizada por que además comprende: un par de ruedas de afilado (101) asociadas con el cabezal de corte (5), que están dispuestas y controladas para afilar periódicamente la hoja de corte (9) con forma de disco montada en el cabezal de corte (5); por lo menos una unidad de almacenamiento (73) para unas hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco asociada con el cabezal de corte (5); por lo menos un elemento de manipulación (71) para retirar una hoja de corte (9) con forma de disco desgastada del cabezal de corte (5) y sustituir la hoja de corte con forma de disco desgastada por una nueva hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco tomada de la unidad de almacenamiento (73); en la que la unidad de almacenamiento comprende un portahojas (72) provisto de una pluralidad de asientos (82) para las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco dispuesto y configurado para mantener las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco coaxiales entre sí.

4. Máquina de corte (1) según la reivindicación 3, en la que el elemento de manipulación (71) comprende un elemento de manipulación diseñado y controlado para: retirar la hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco desgastada del cabezal de corte (5) y transferirla a un asiento (82) de la unidad de almacenamiento; y retirar una hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco de un asiento (82) de la unidad de almacenamiento (73) y transferirla al cabezal de corte (5).

5. Máquina de corte (1) según la reivindicación 3 o 4, en la que el elemento de manipulación (71) comprende un brazo (77) pivotante.
- 5 6. Máquina de corte (1) según la reivindicación 3 o 5, en la que el elemento de manipulación (71) está provisto de un movimiento para transferir las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco del cabezal de corte (5) a la unidad de almacenamiento (73) y viceversa y de un movimiento para bloquear las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco sobre el cabezal de corte (5) y retirar las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco del mismo.
- 10 7. Máquina de corte (1) según la reivindicación 6, en la que el elemento de manipulación (71) está provisto de un movimiento para bloquear las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco sobre los asientos (82) de la unidad de almacenamiento y retirar las hojas de corte con forma de disco de los mismos.
- 15 8. Máquina de corte (1) según una o más de las reivindicaciones 5 a 7, en la que el elemento de manipulación (71) está provisto de un movimiento rotatorio alrededor de un eje de rotación sustancialmente paralelo a la trayectoria de alimentación para las bobinas (L) y con un movimiento de bloqueo y liberación sustancialmente paralelo al eje de rotación.
- 20 9. Máquina de corte (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en la que los asientos (82) de la unidad de almacenamiento (73) están dispuestos y configurados para mantener las hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco con el eje de rotación del mismo sustancialmente paralelo a la trayectoria de alimentación (P) de bobinas y/o paralelo al eje de la hoja de corte (9) con forma de disco cuando esta última está montada sobre el cabezal de corte (5).
- 25 10. Máquina de corte (1) según la reivindicación 9, en la que el portahojas (72) está provisto de un movimiento de traslación sustancialmente paralelo a la dirección de alineación de las hojas de corte con forma de disco mantenidas en la unidad de almacenamiento.
- 30 11. Máquina de corte (1) según una o más de las reivindicaciones 3 a 10, que comprende una pluralidad de hojas de corte (9; 9A-9E) con forma de disco, comprendiendo cada hoja de corte con forma de disco: un vástago (51) de acoplamiento central que sobresale de una primera cara de la hoja de corte con forma de disco y configurado para ser insertado en el cabezal de corte (5) y los asientos (82) de la unidad de almacenamiento (73); y un saliente central (63) que sobresale de una segunda cara de la hoja de corte con forma de disco, configurado para cooperar con el elemento de manipulación (71).
- 35 12. Máquina de corte (1) según la reivindicación 11, en la que cada hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco comprende un cuerpo de corte con forma de disco con un orificio central, en el interior del cual está insertado un elemento de soporte (57), formando dicho elemento de soporte el saliente central (63) y el vástago (51) central.
- 40 13. Máquina de corte (1) según la reivindicación 12, en la que por lo menos un imán conecta el cuerpo de corte con forma de disco de cada hoja (9; 9A-9E) con el respectivo elemento de soporte (57).
14. Máquina de corte (1) según la reivindicación 12 o 13, en la que el elemento de soporte (57) comprende un reborde (59) en contacto con el cuerpo de corte con forma de disco.
- 45 15. Máquina de corte (1) según una o más de las reivindicaciones 3 a 14, en la que el cabezal de corte (5) comprende un mandril (37) con un elemento de acoplamiento accionado por medio de un accionador para bloquear y liberar la hoja de corte (9; 9A-9E) con forma de disco, estando el cabezal de corte (5) provisto de un movimiento cíclico con respecto a la trayectoria de alimentación para las bobinas.
- 50 16. Máquina de corte (1) según la reivindicación 15, en la que el accionador es controlado por medio de un fluido de accionamiento o eléctricamente.
- 55 17. Máquina de corte (1) según la reivindicación 15 o 16, en la que el mandril comprende un contrarrebordo, contra el que la hoja de corte con forma de disco es presionada por medio del accionador.

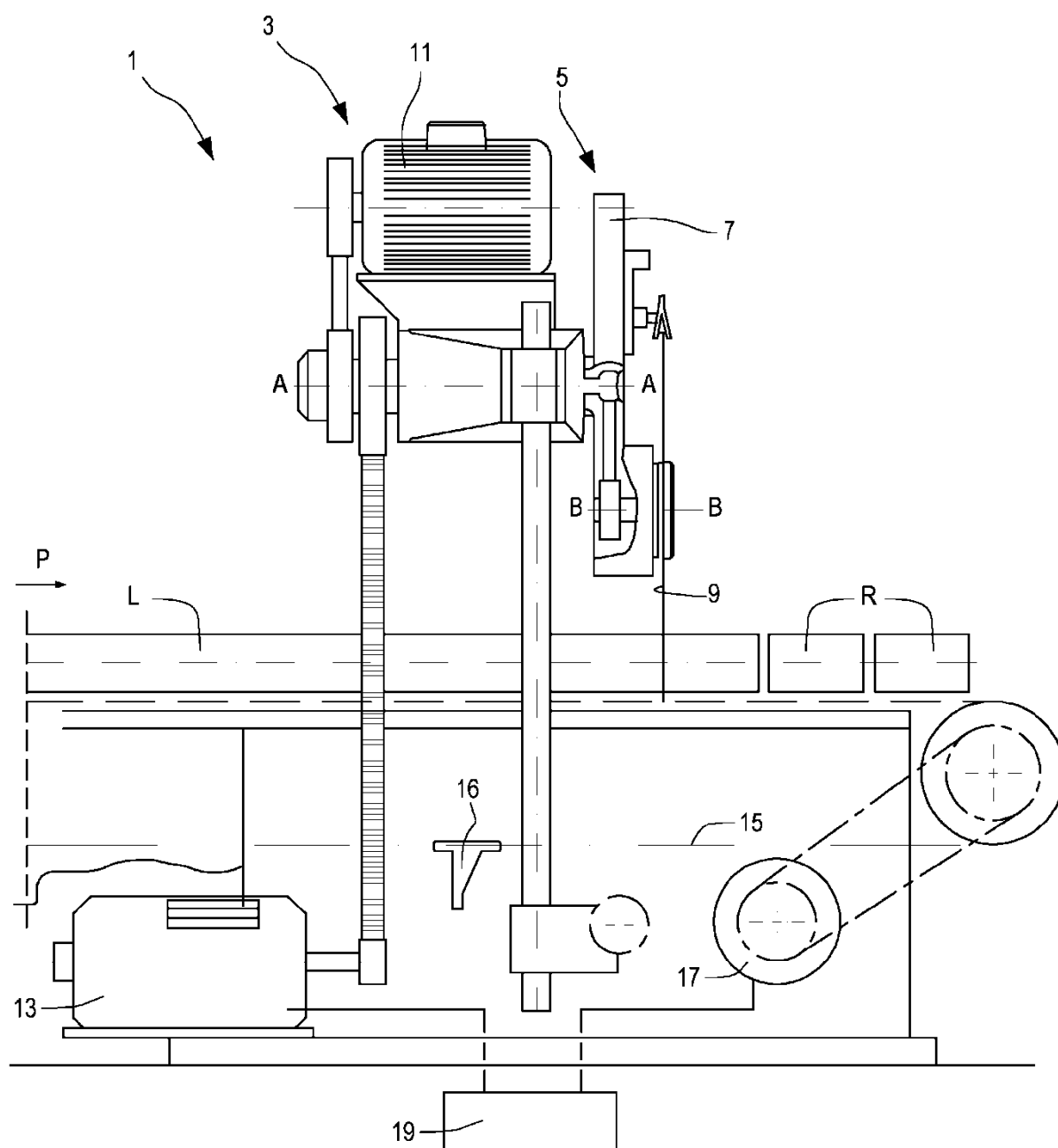


Fig.1

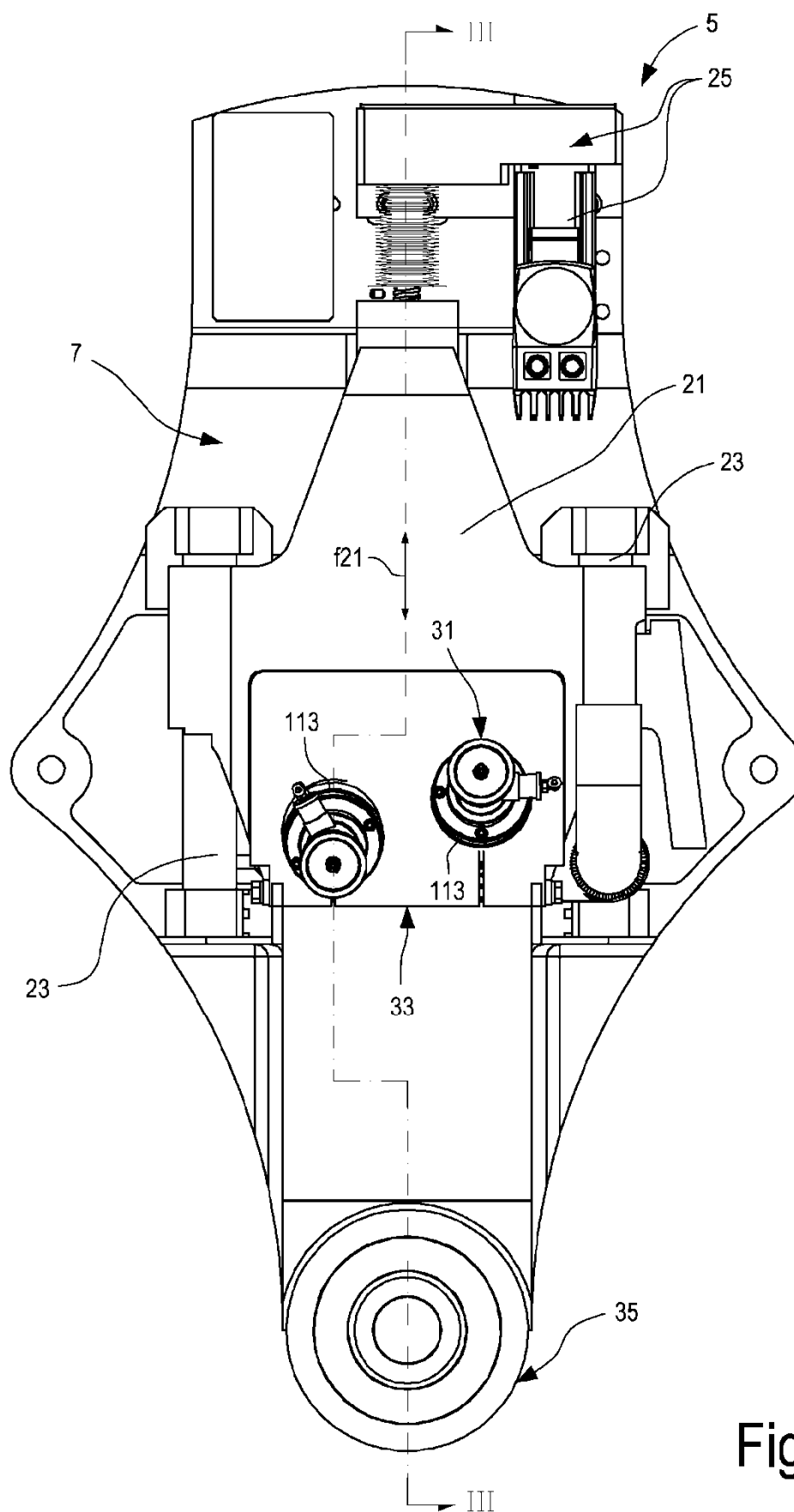


Fig.2

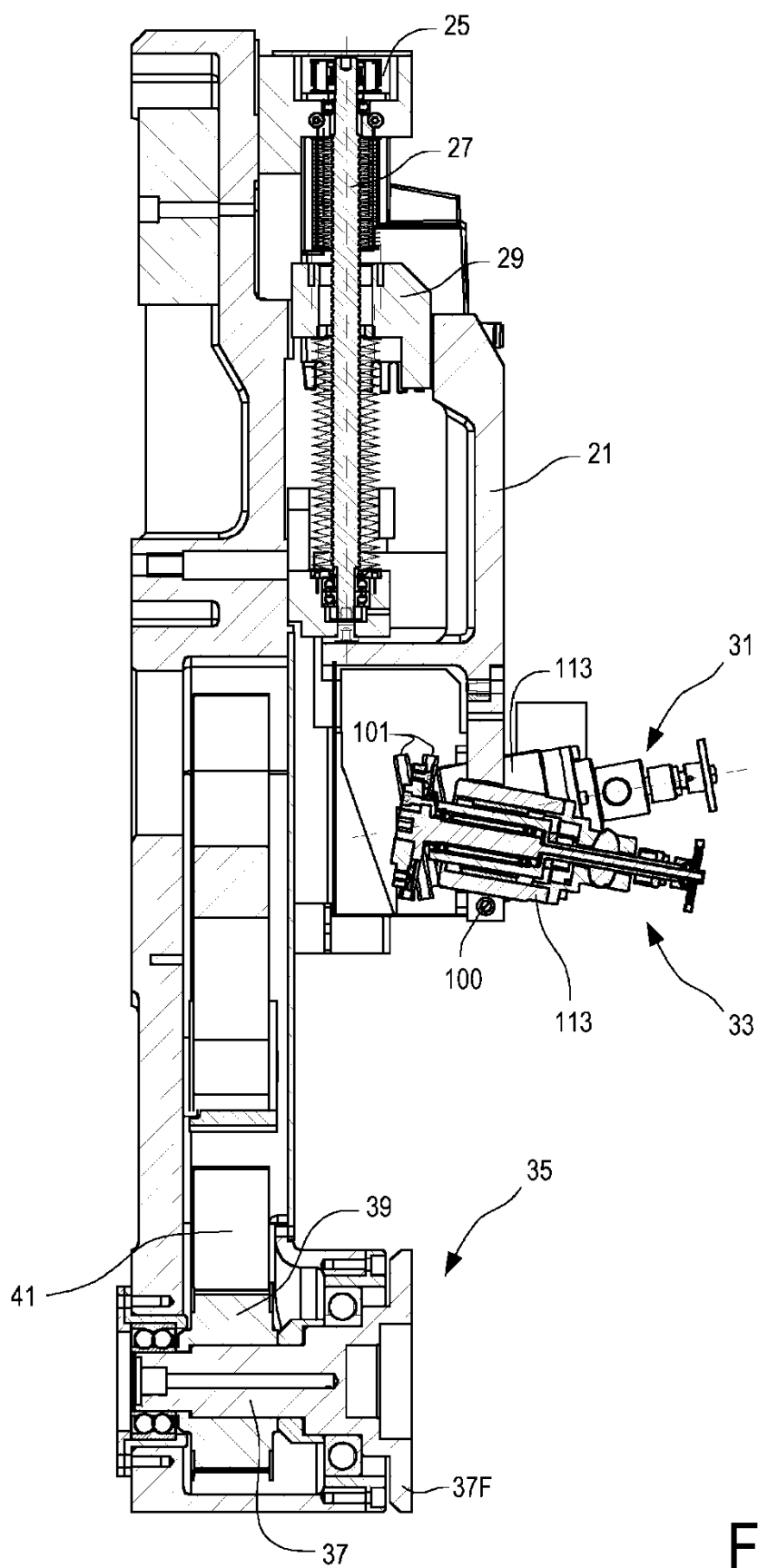


Fig.3

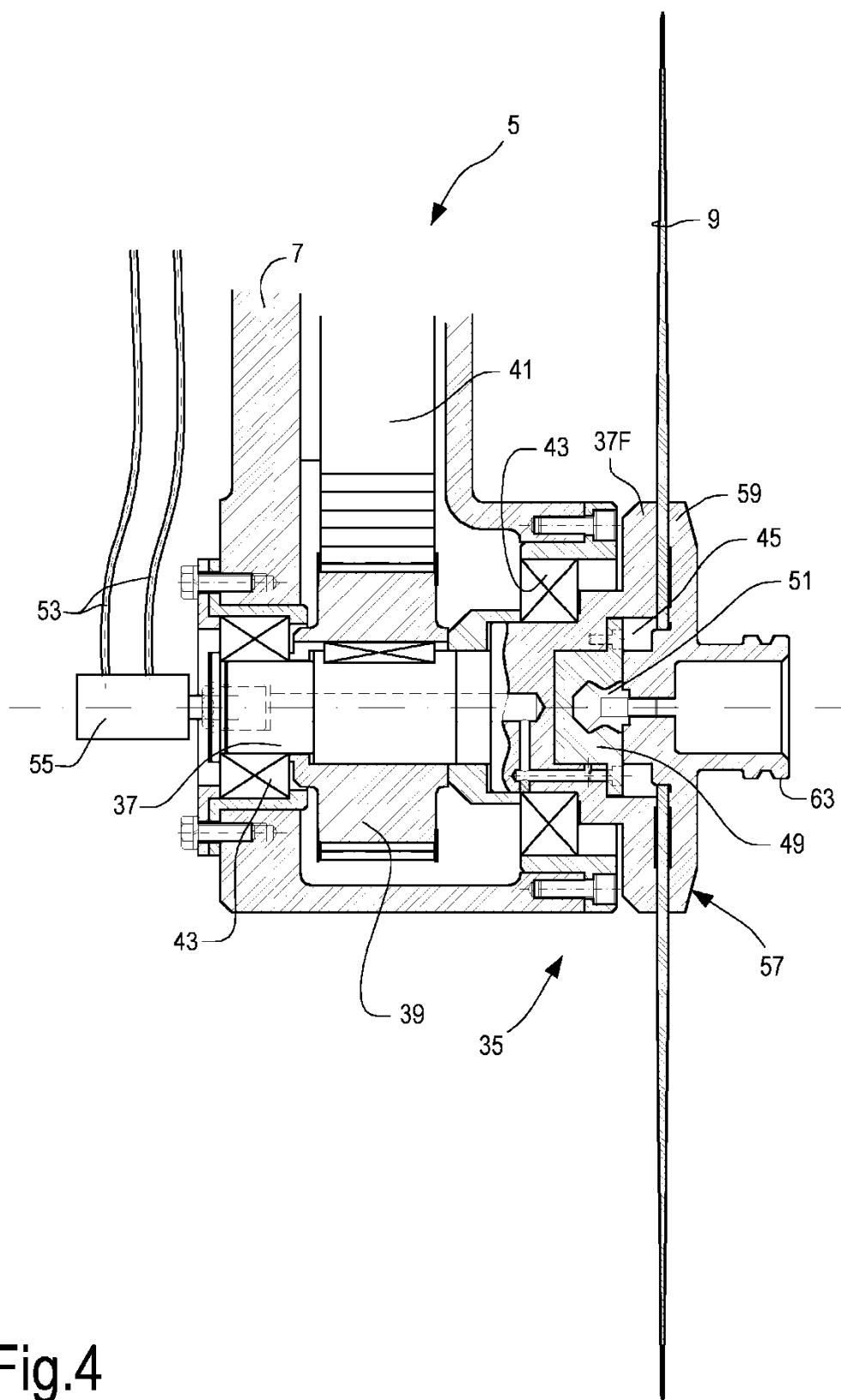


Fig.4

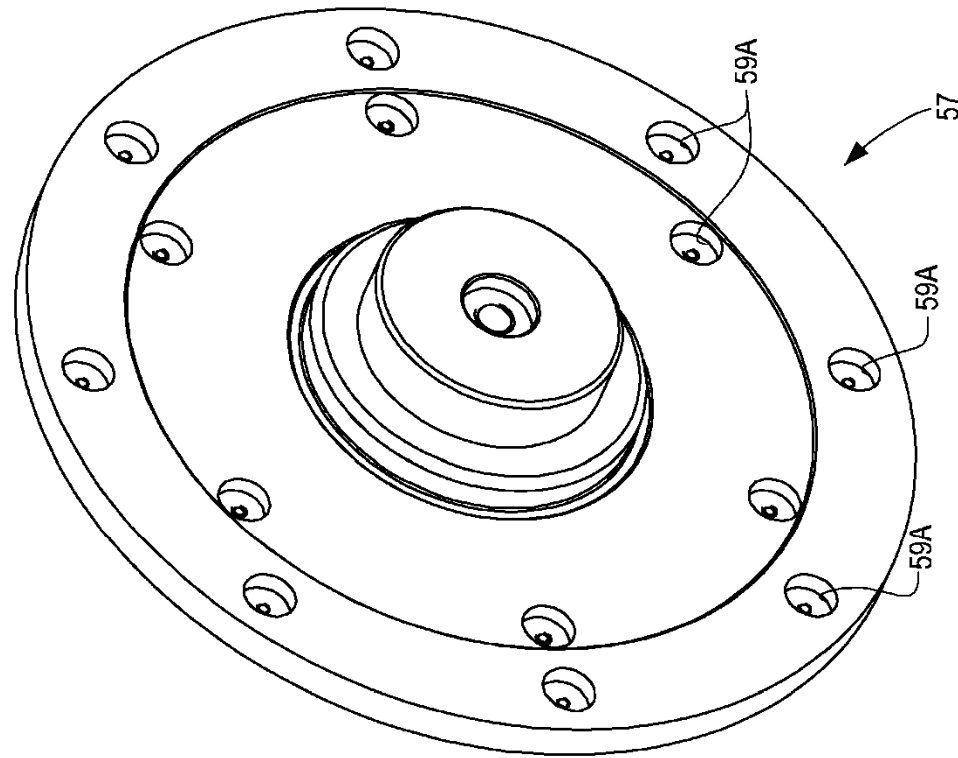


Fig.6

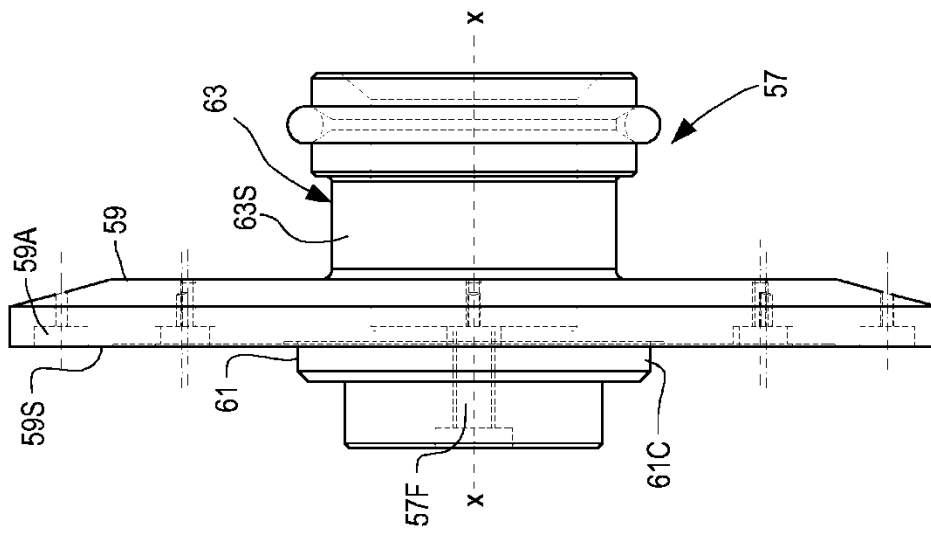
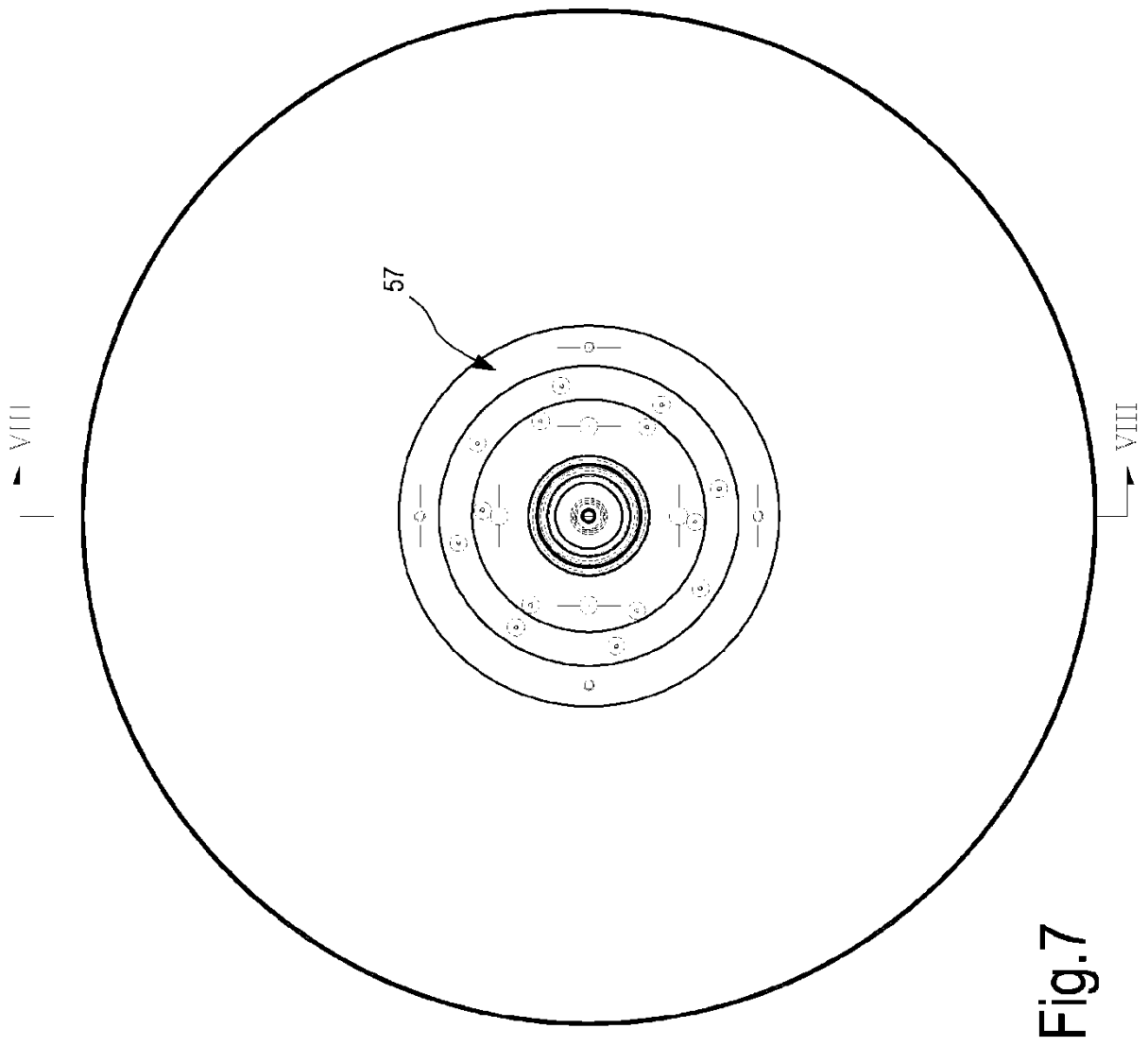


Fig.5



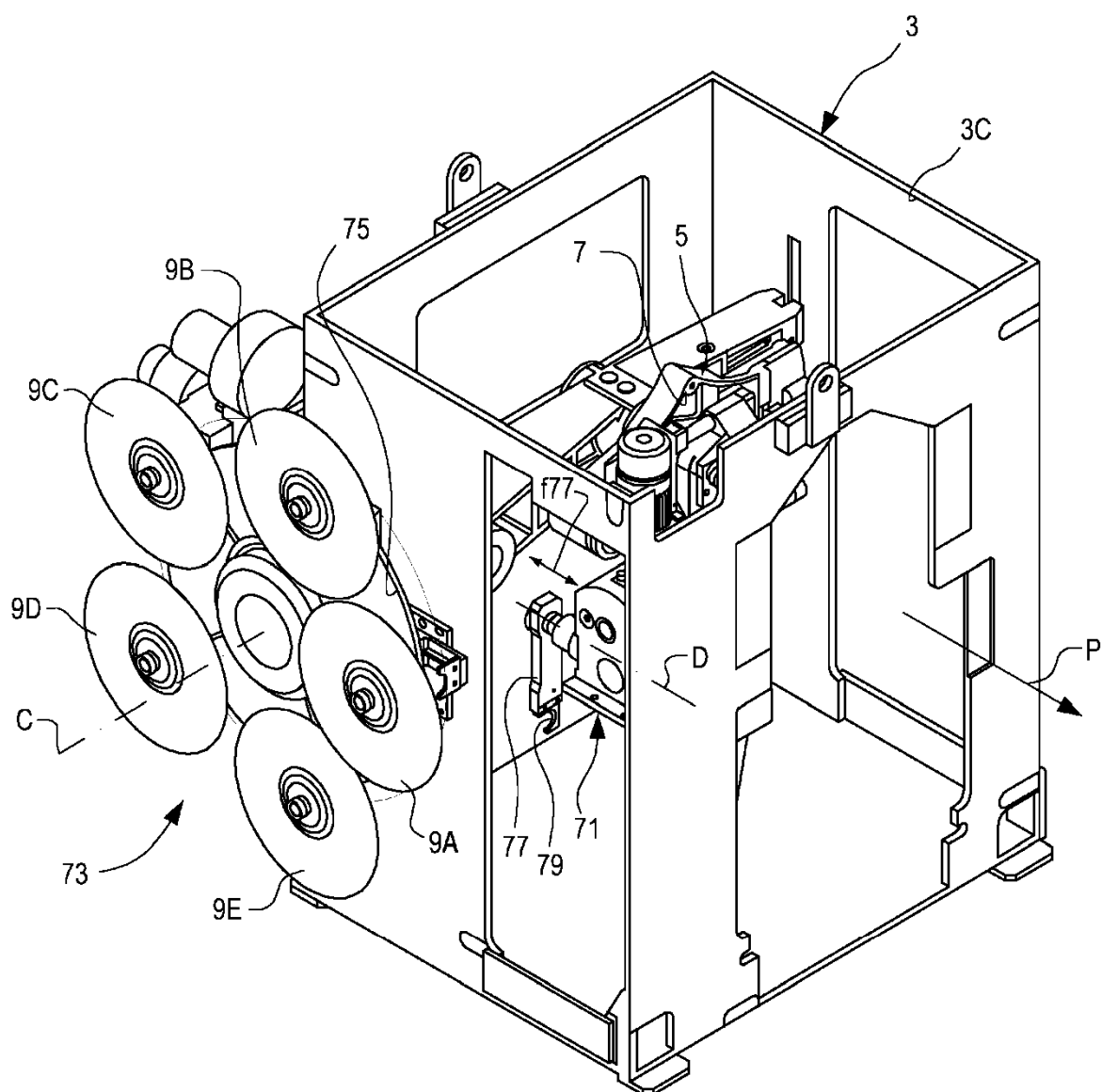


Fig.9A

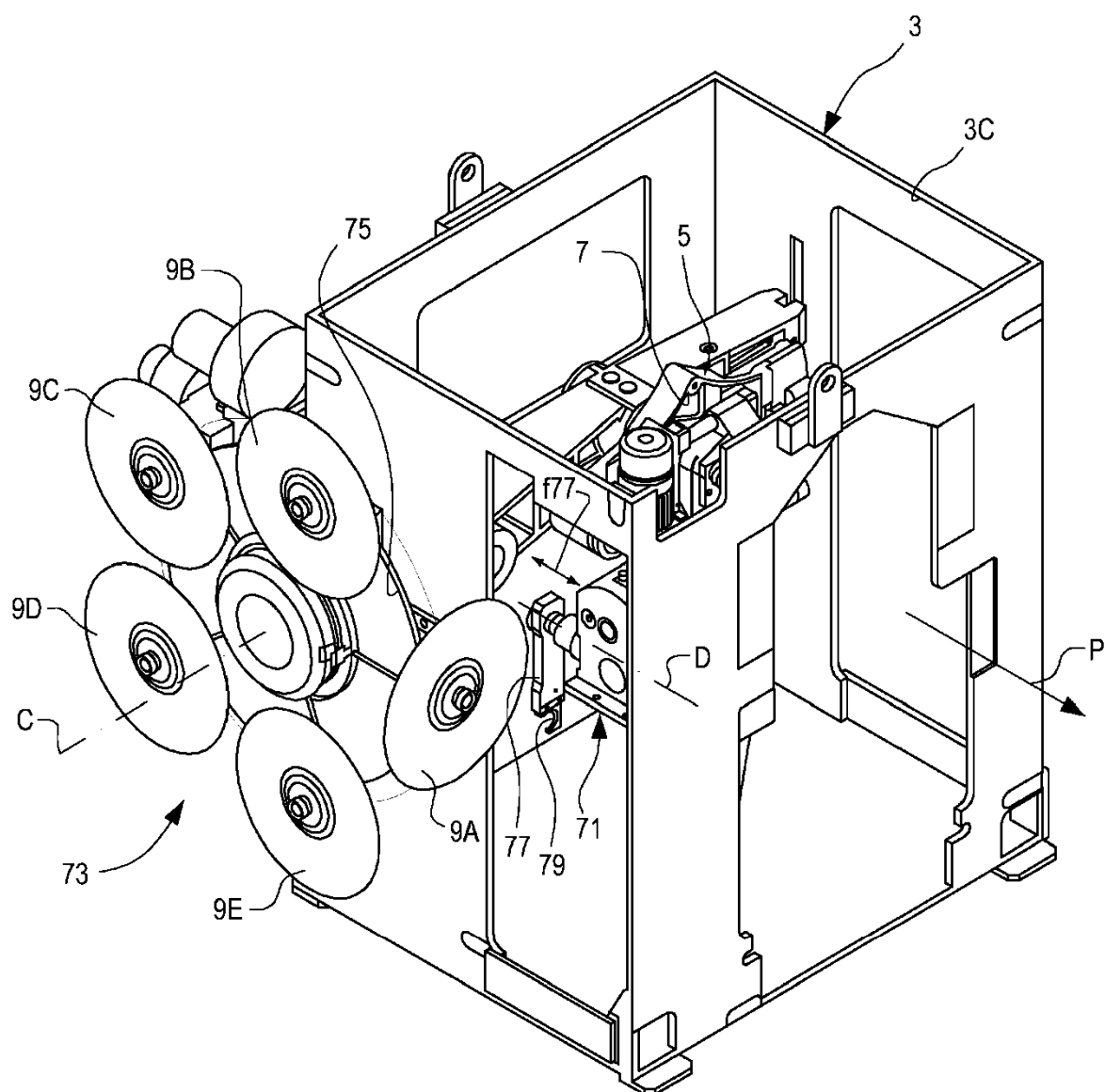


Fig.9B

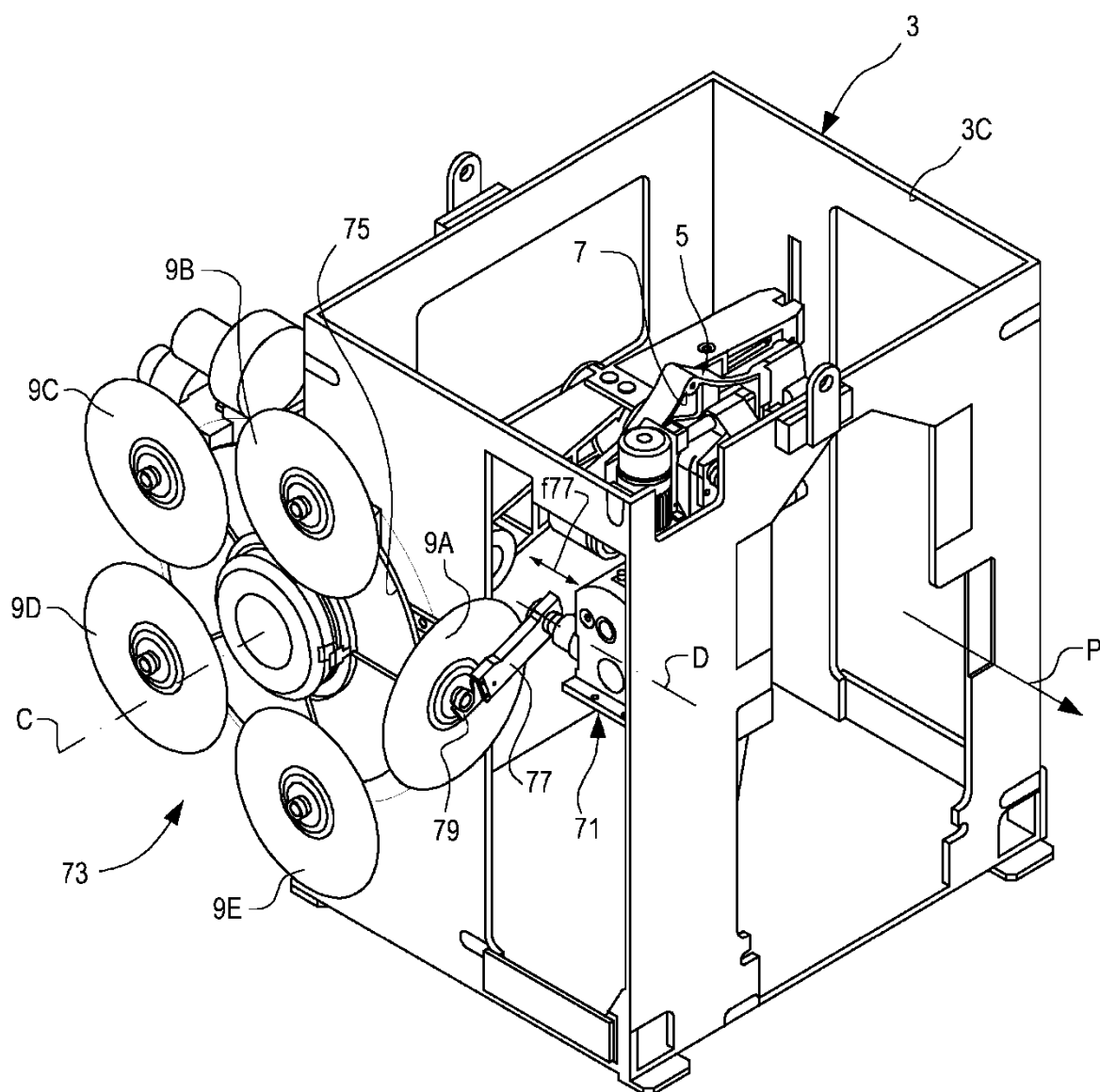


Fig.9C

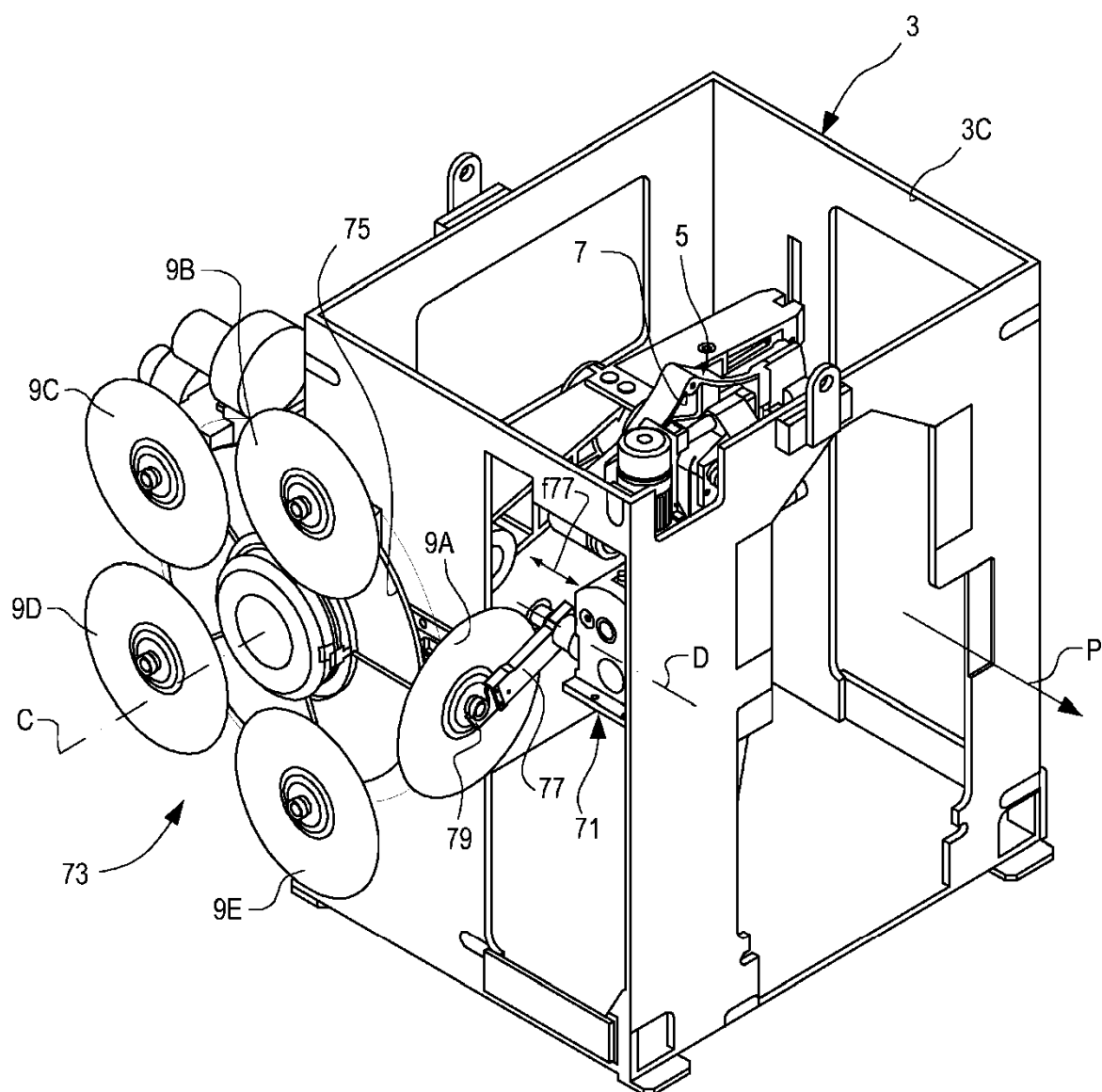


Fig.9D

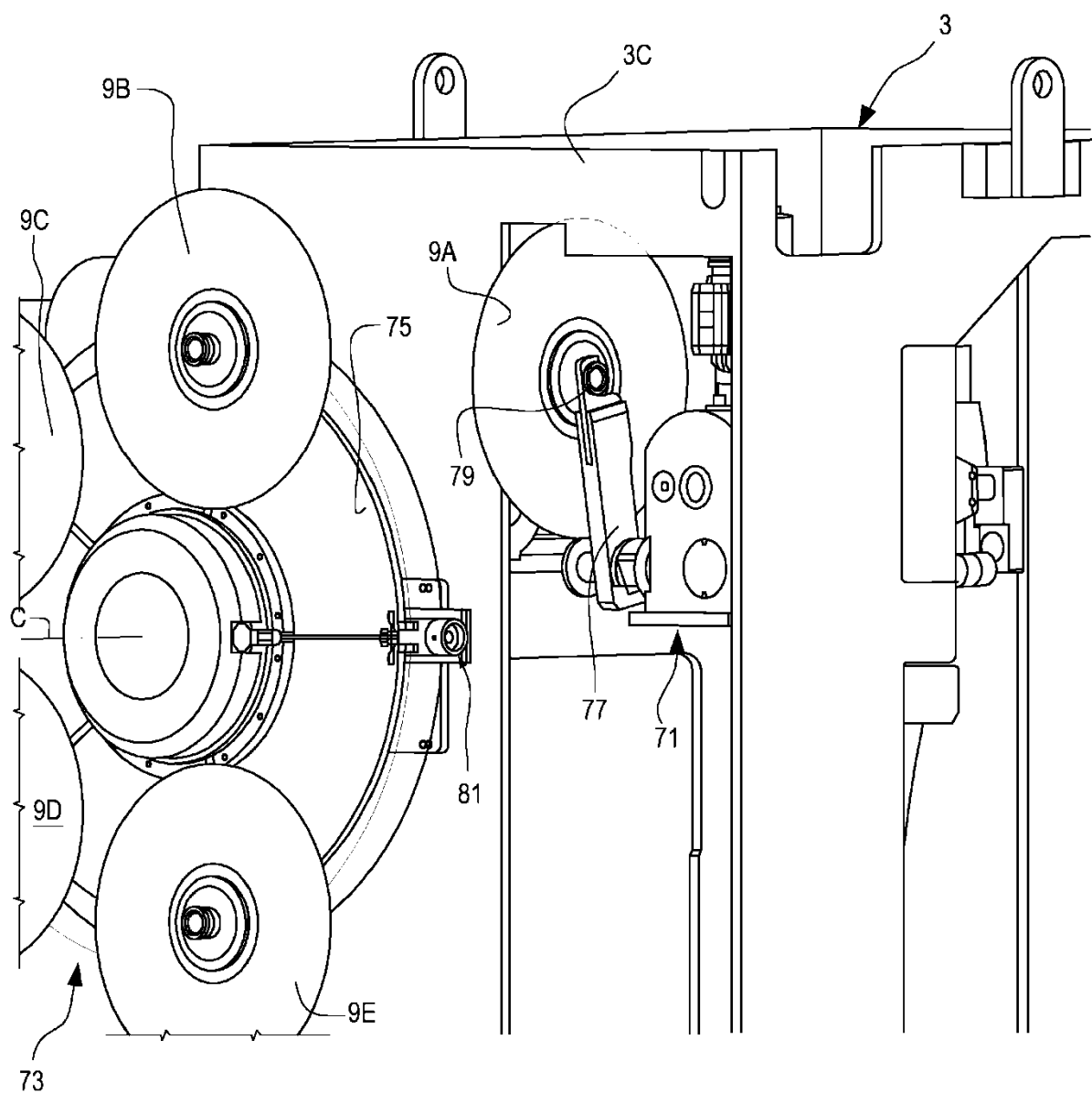


Fig.9E

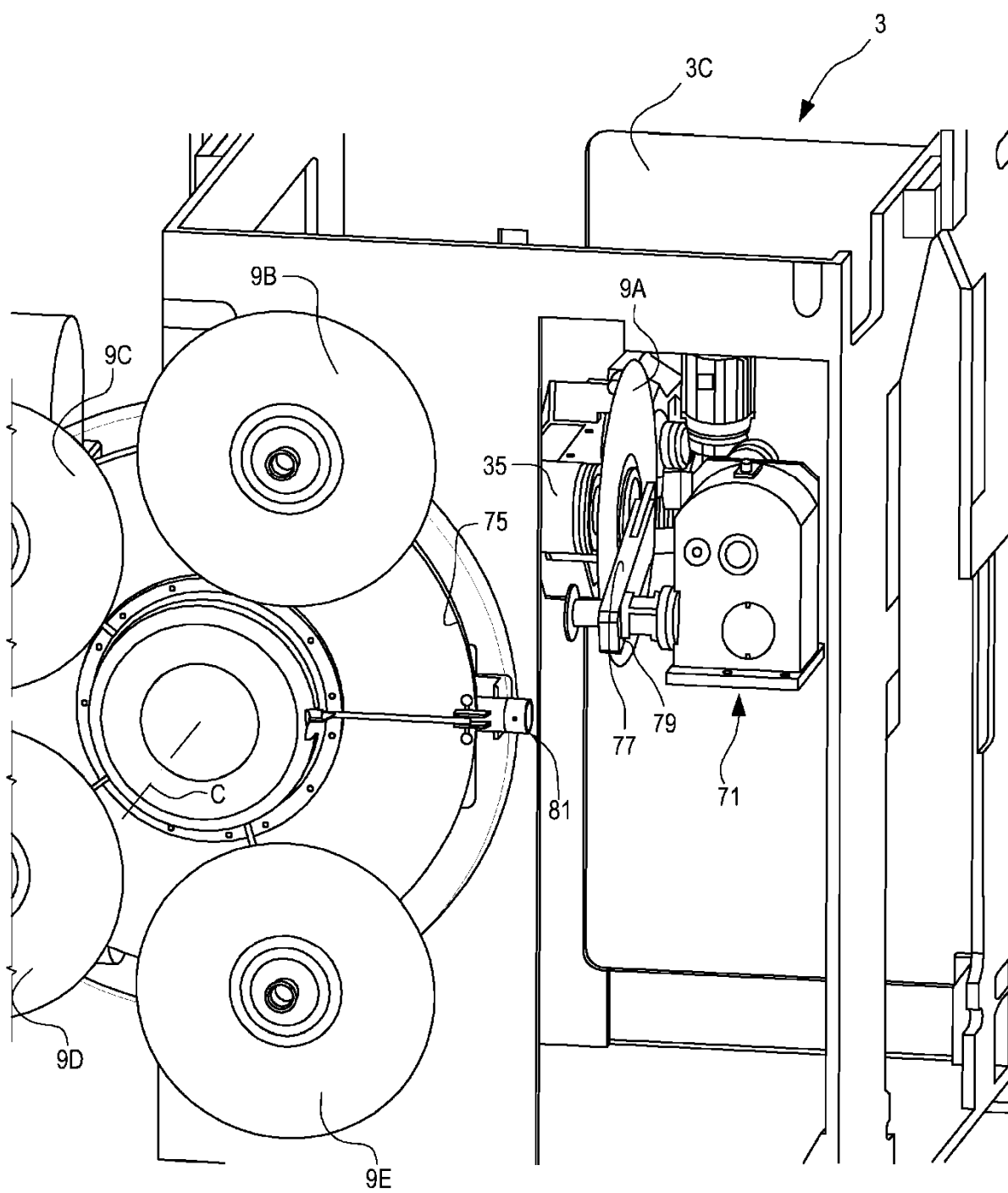


Fig.9F

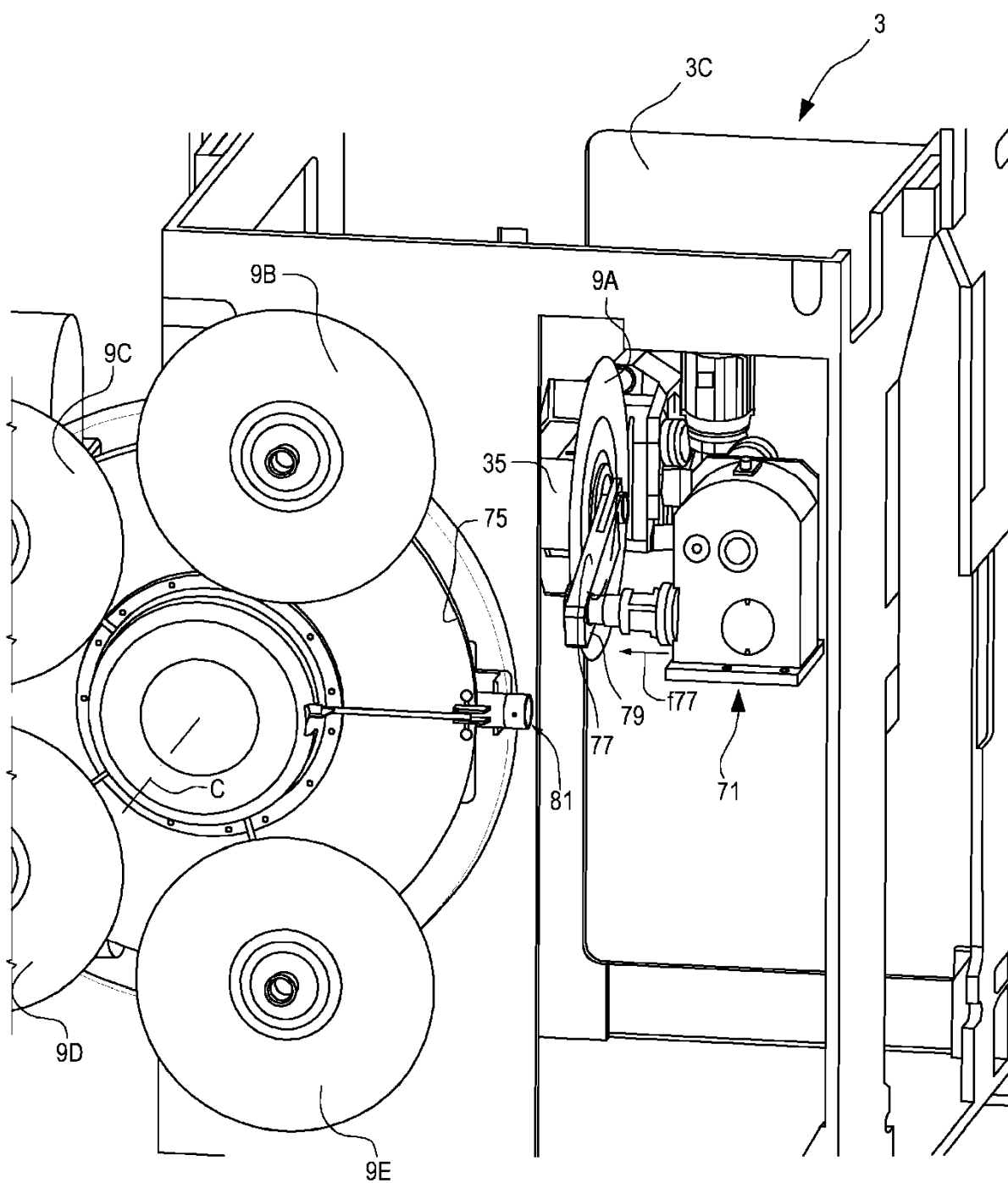


Fig.9G

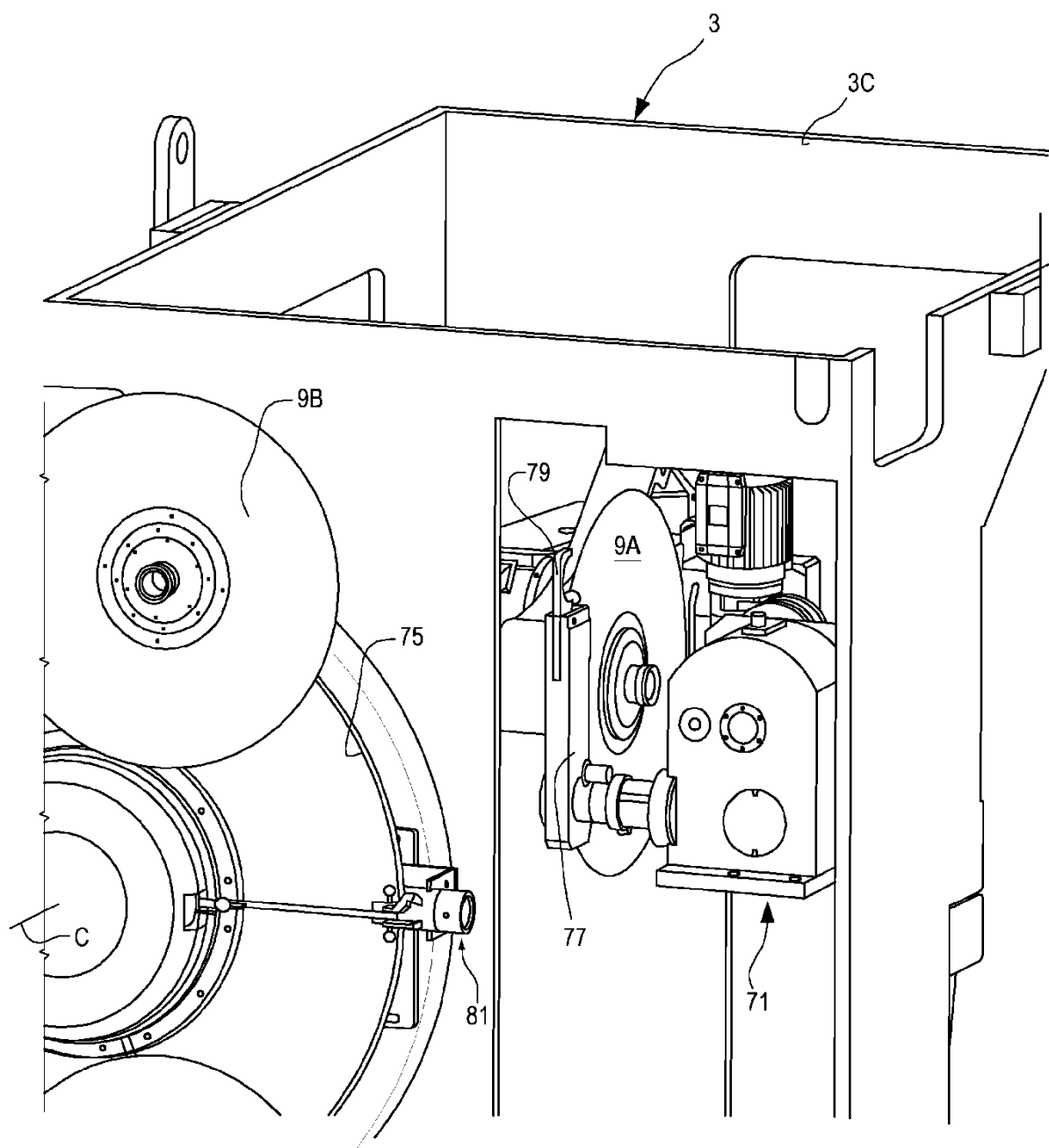


Fig.9H

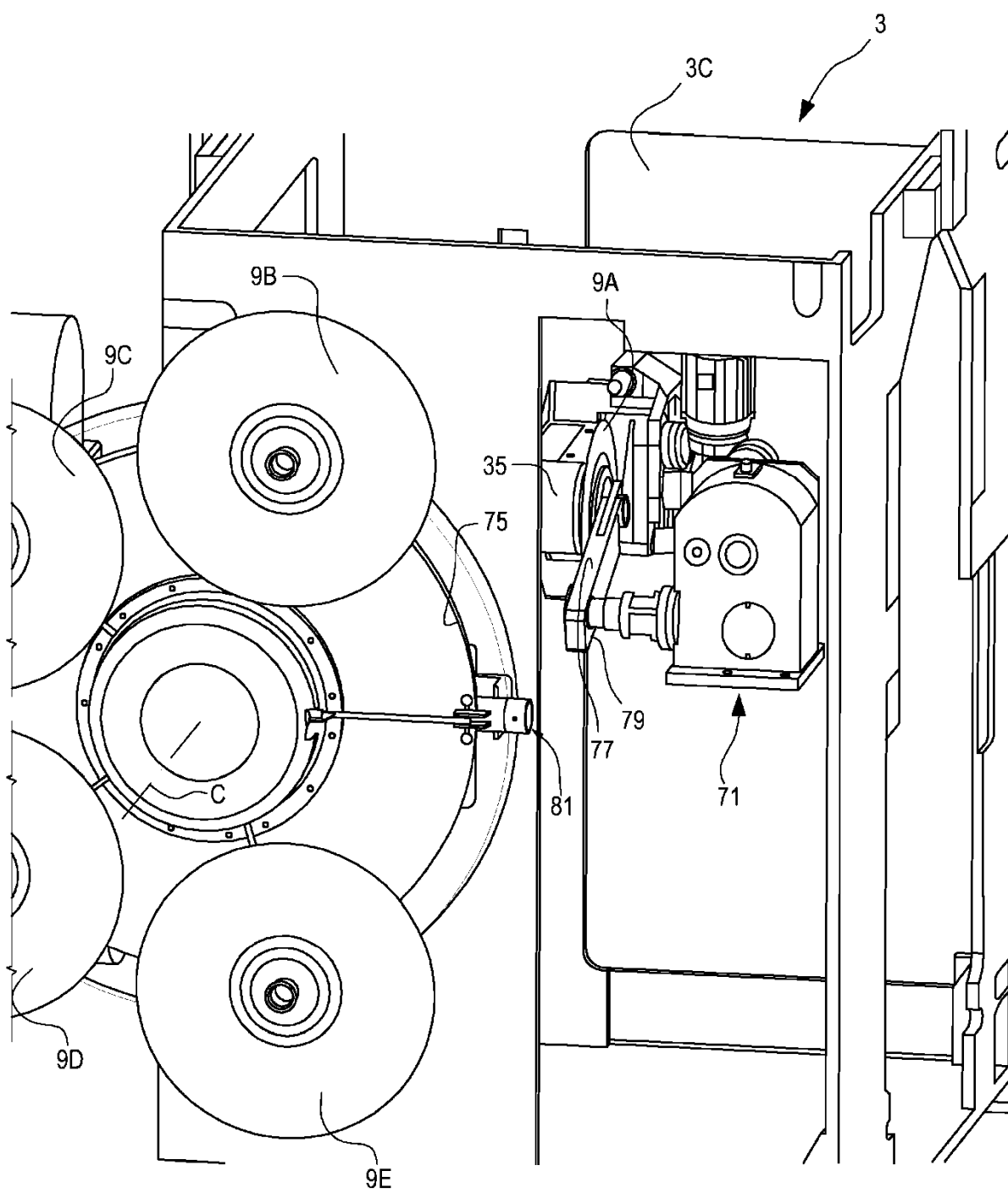


Fig.9I

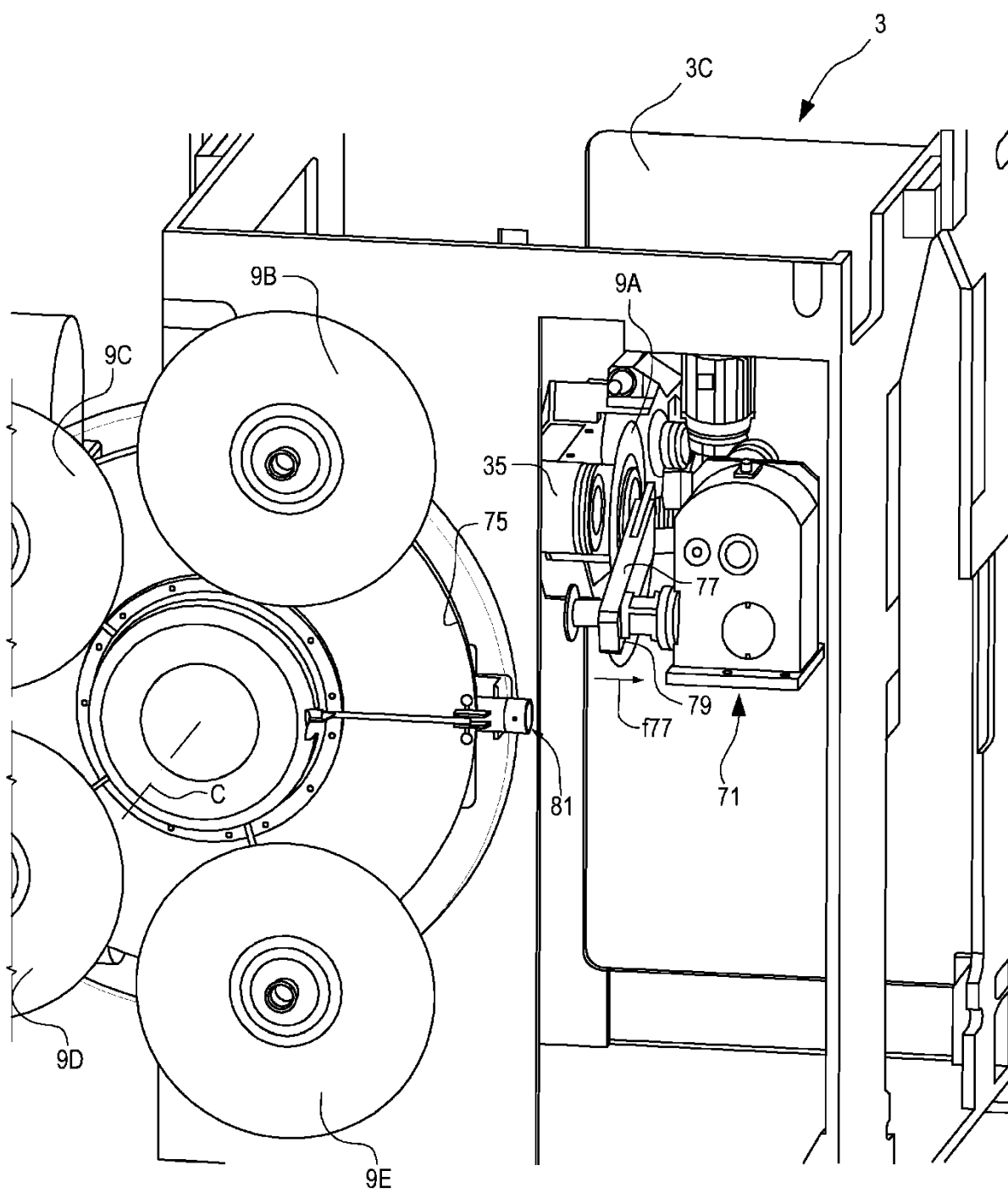


Fig.9J

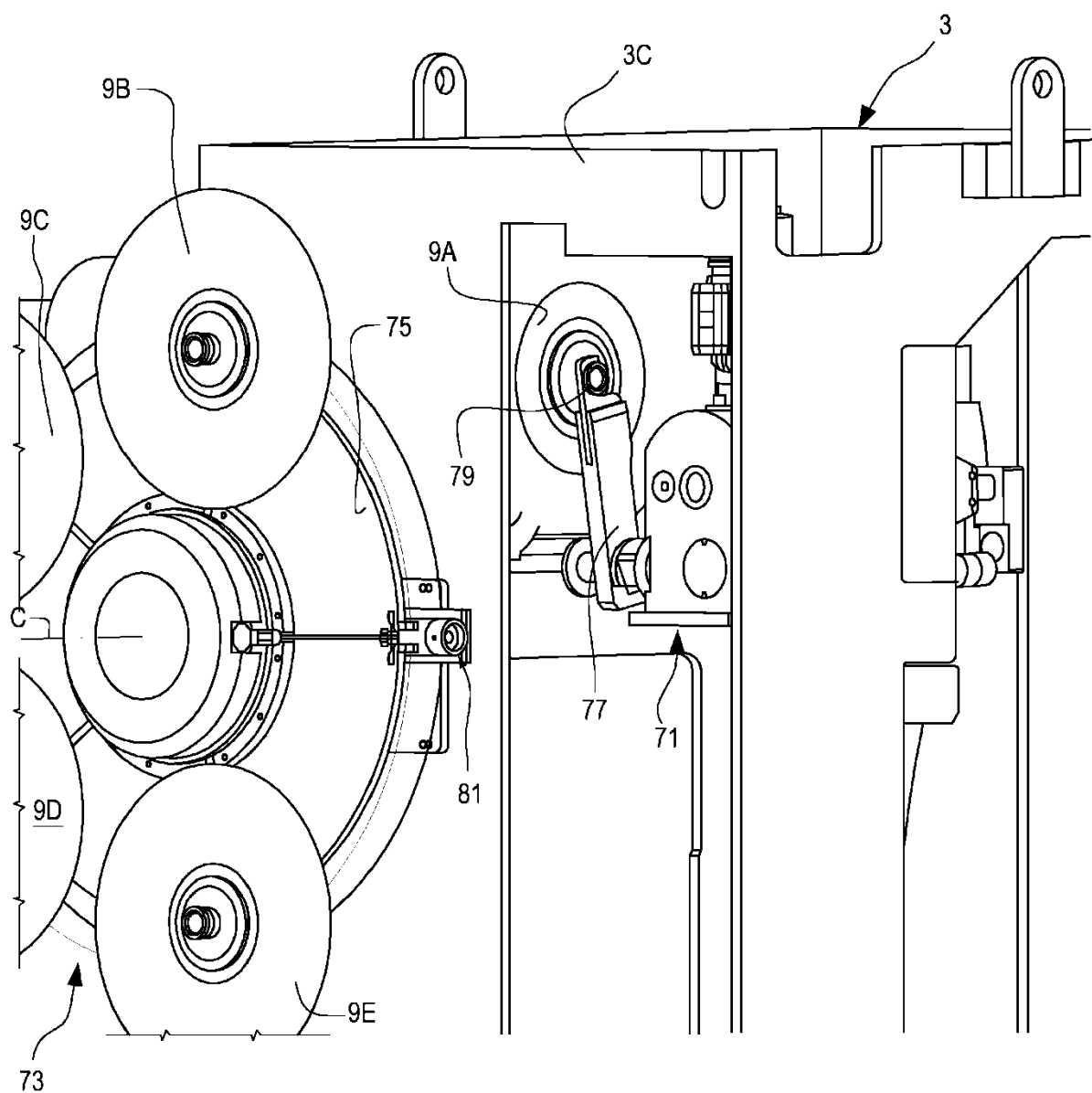


Fig.9K

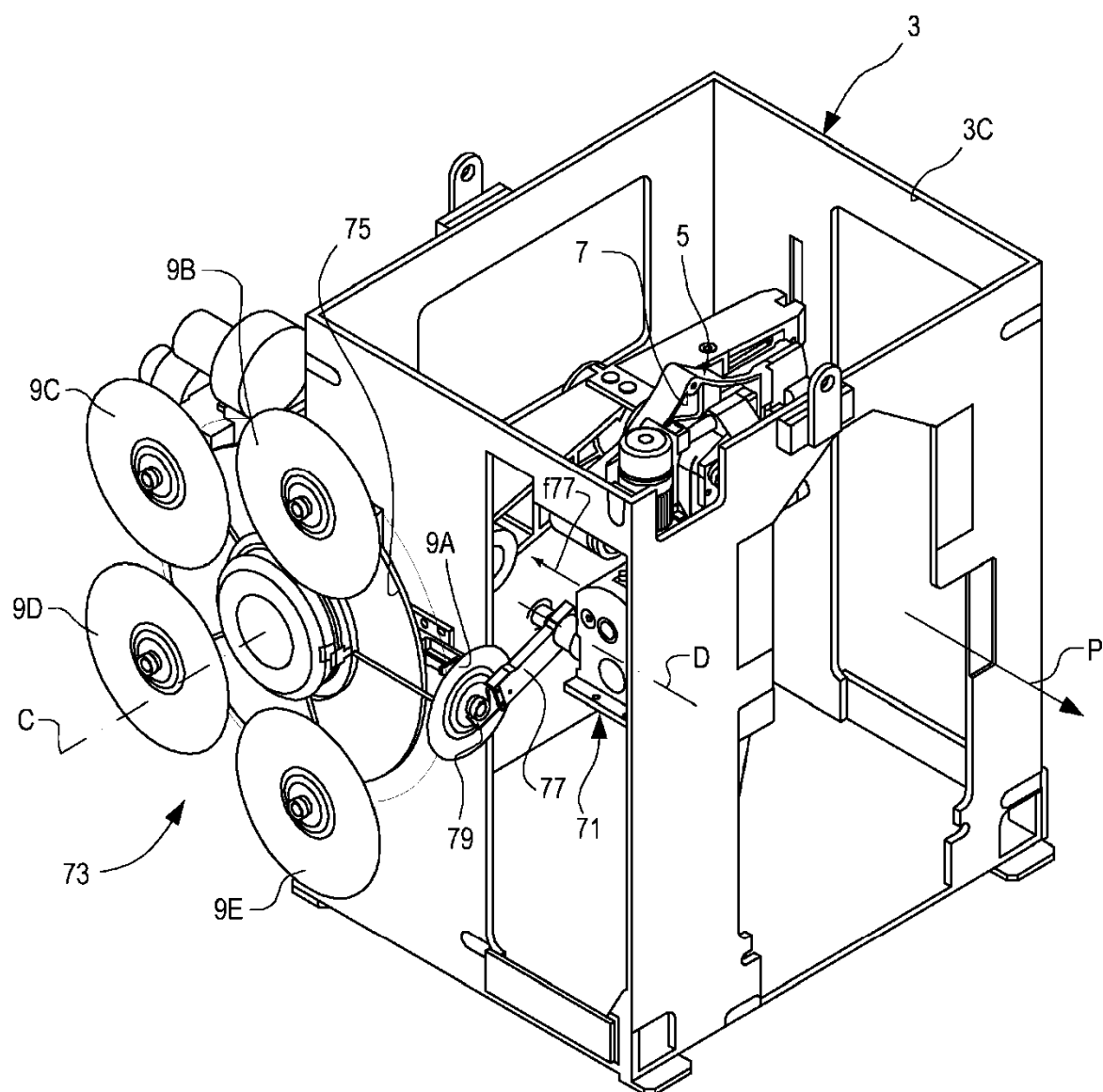


Fig.9L

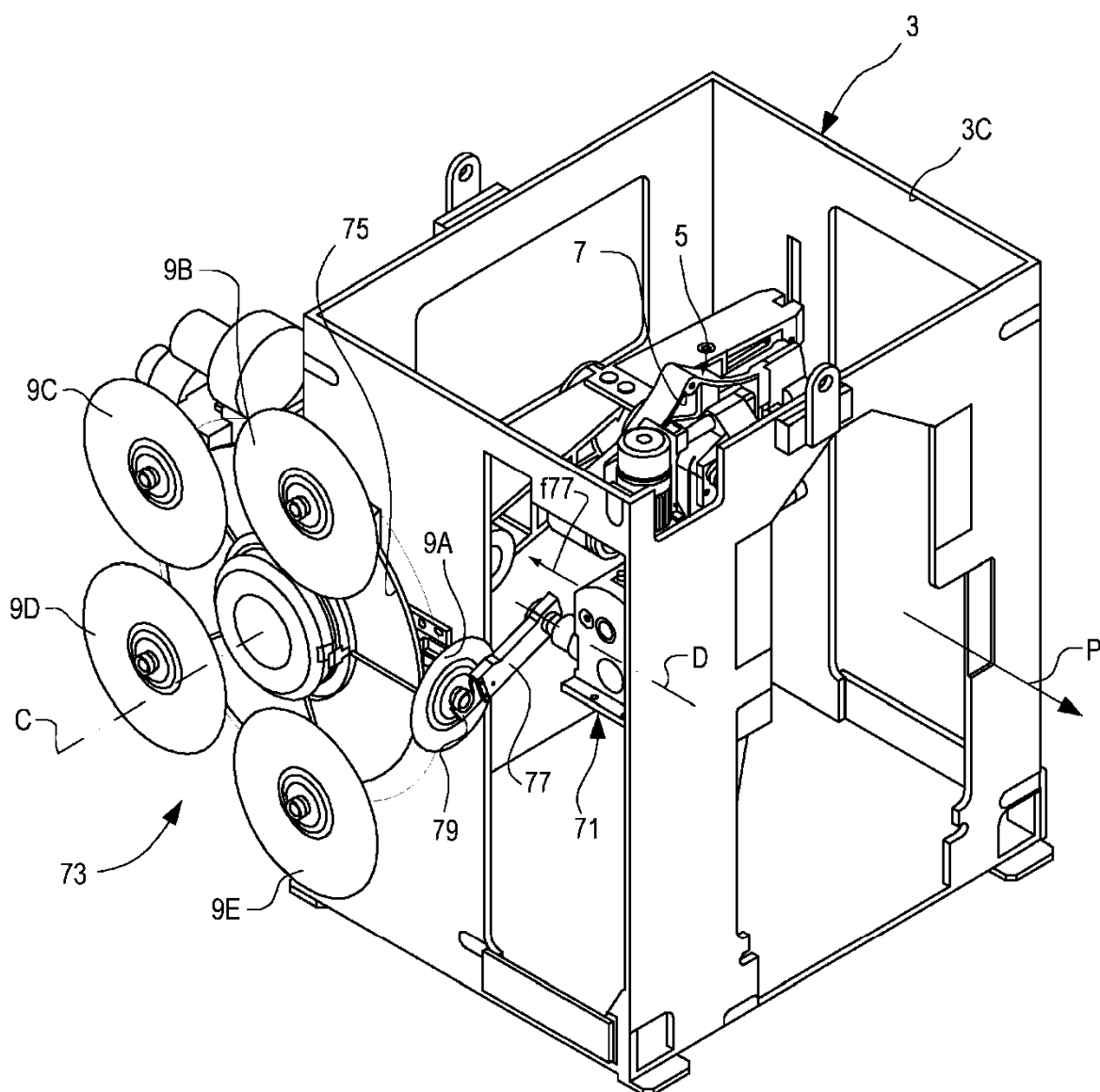


Fig.9M

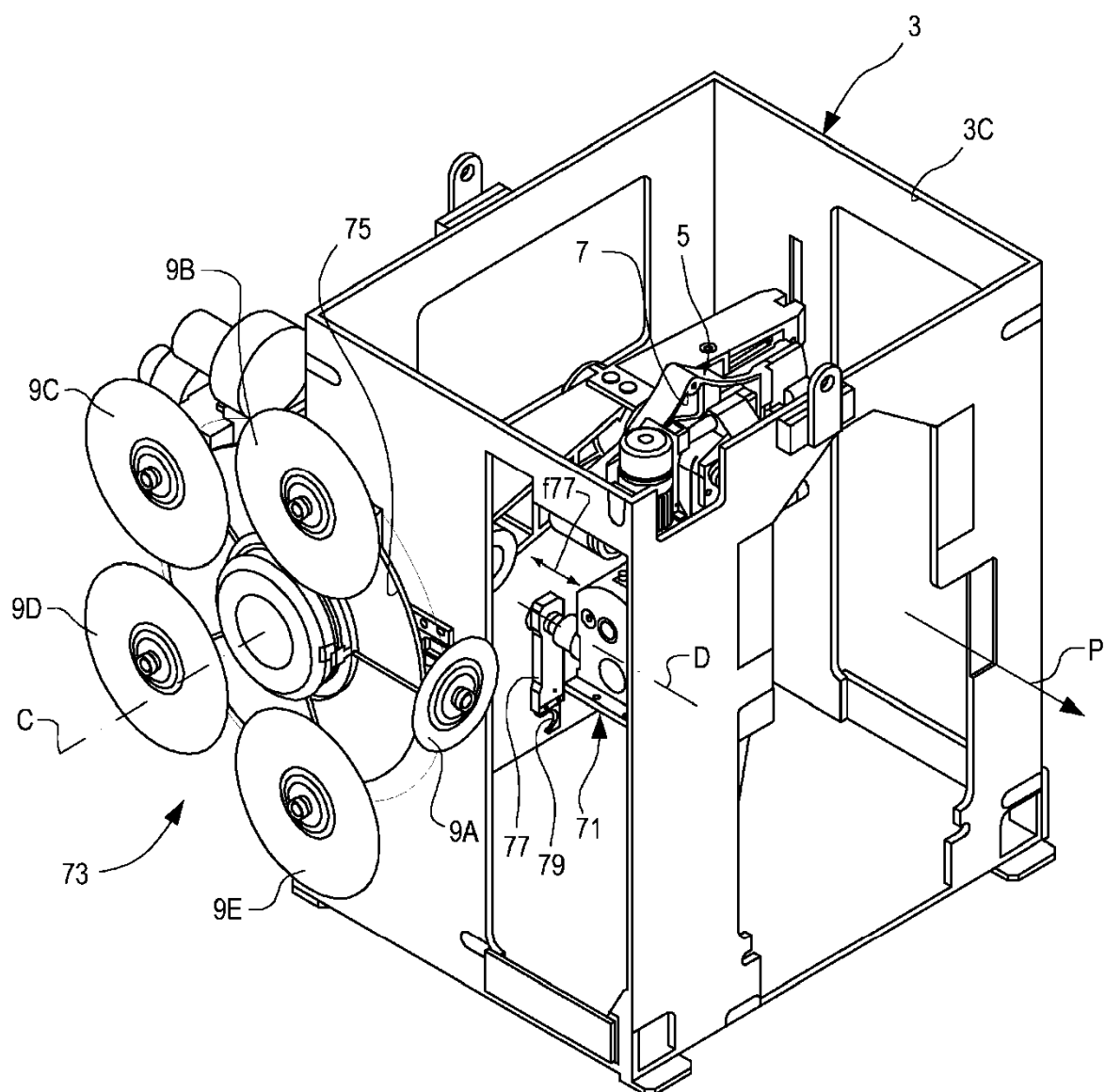


Fig.9N

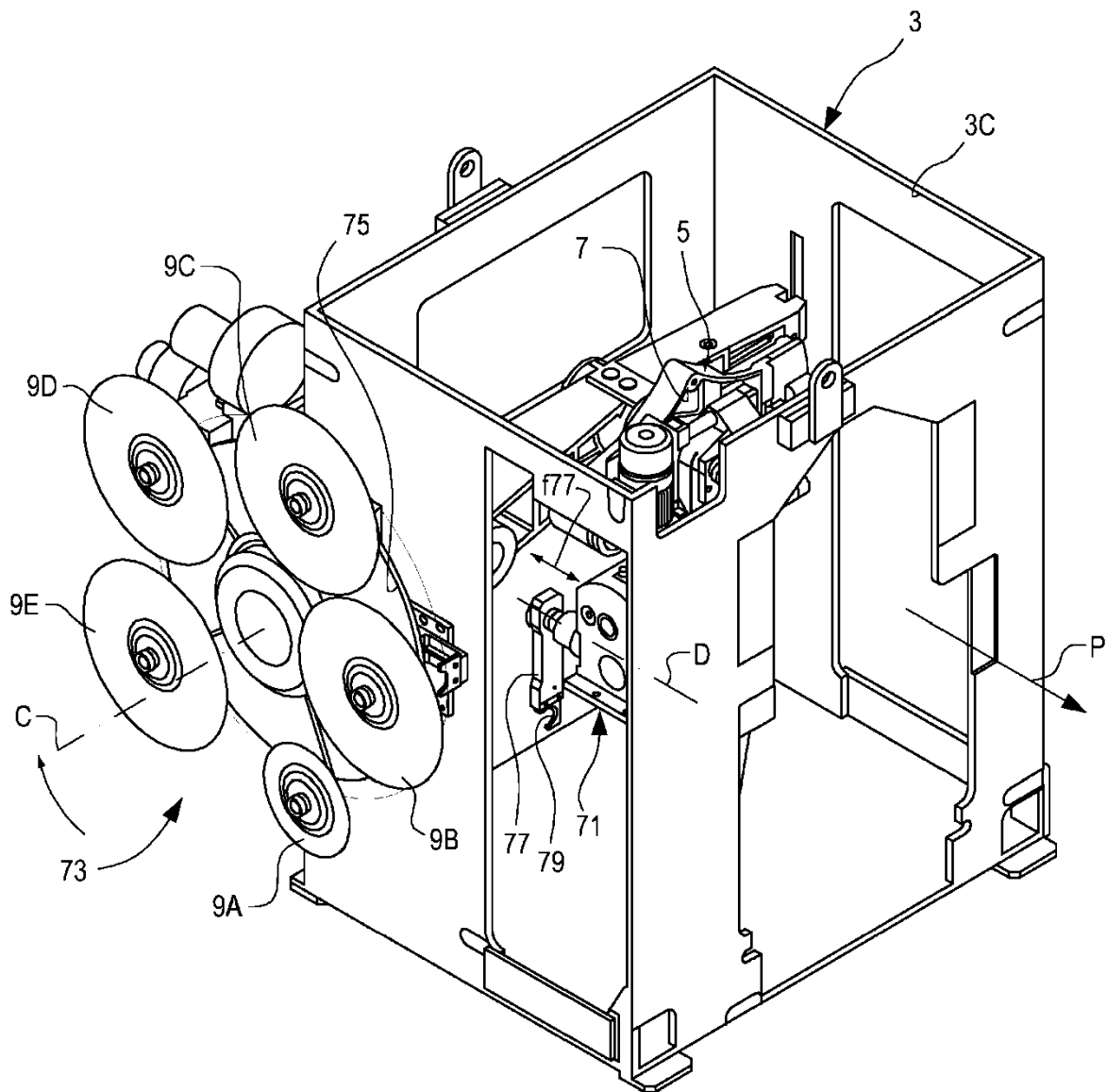


Fig.90

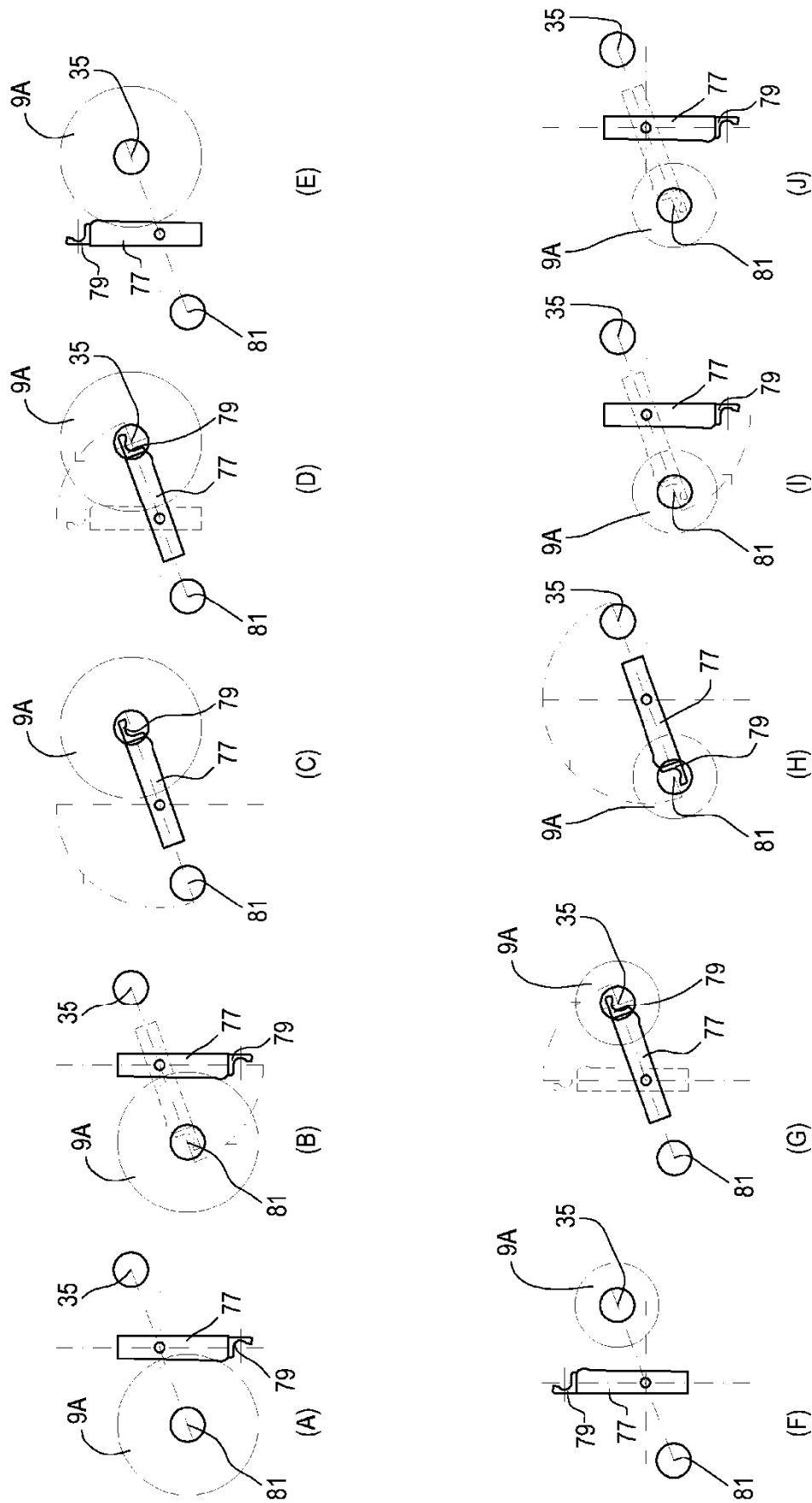


Fig.10

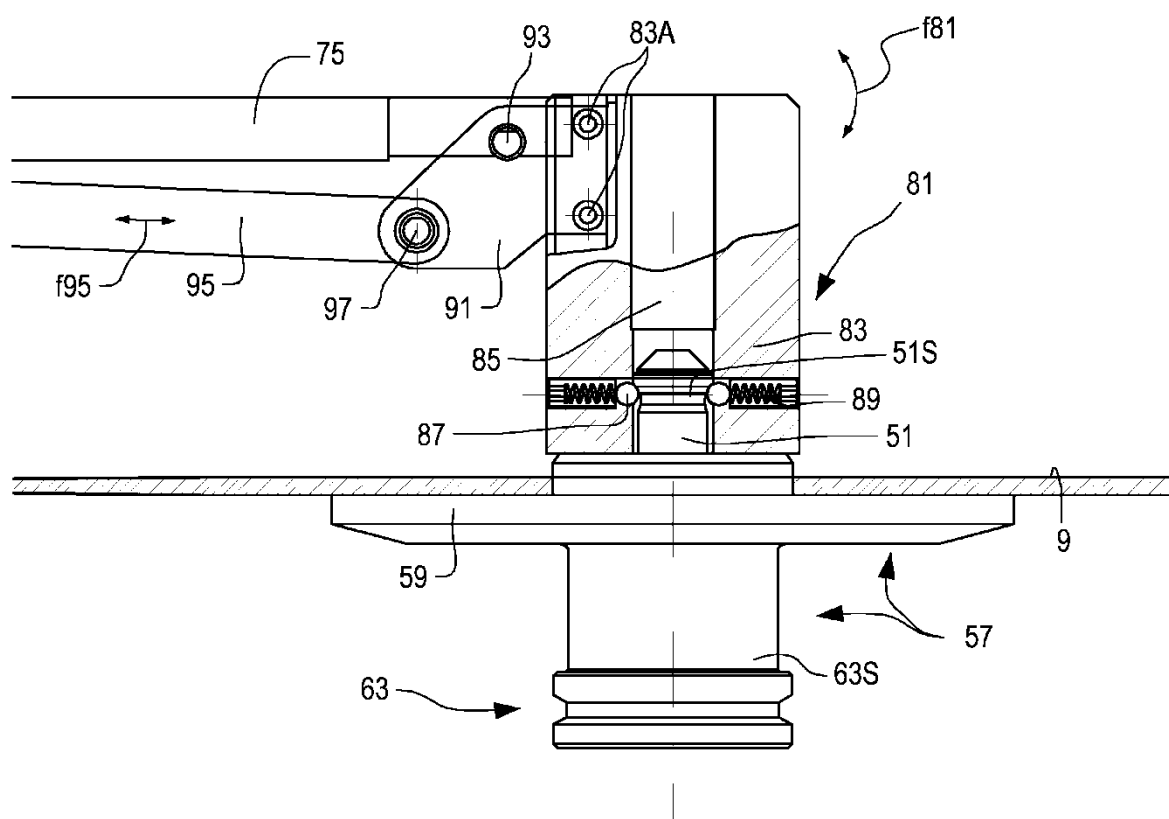


Fig.11

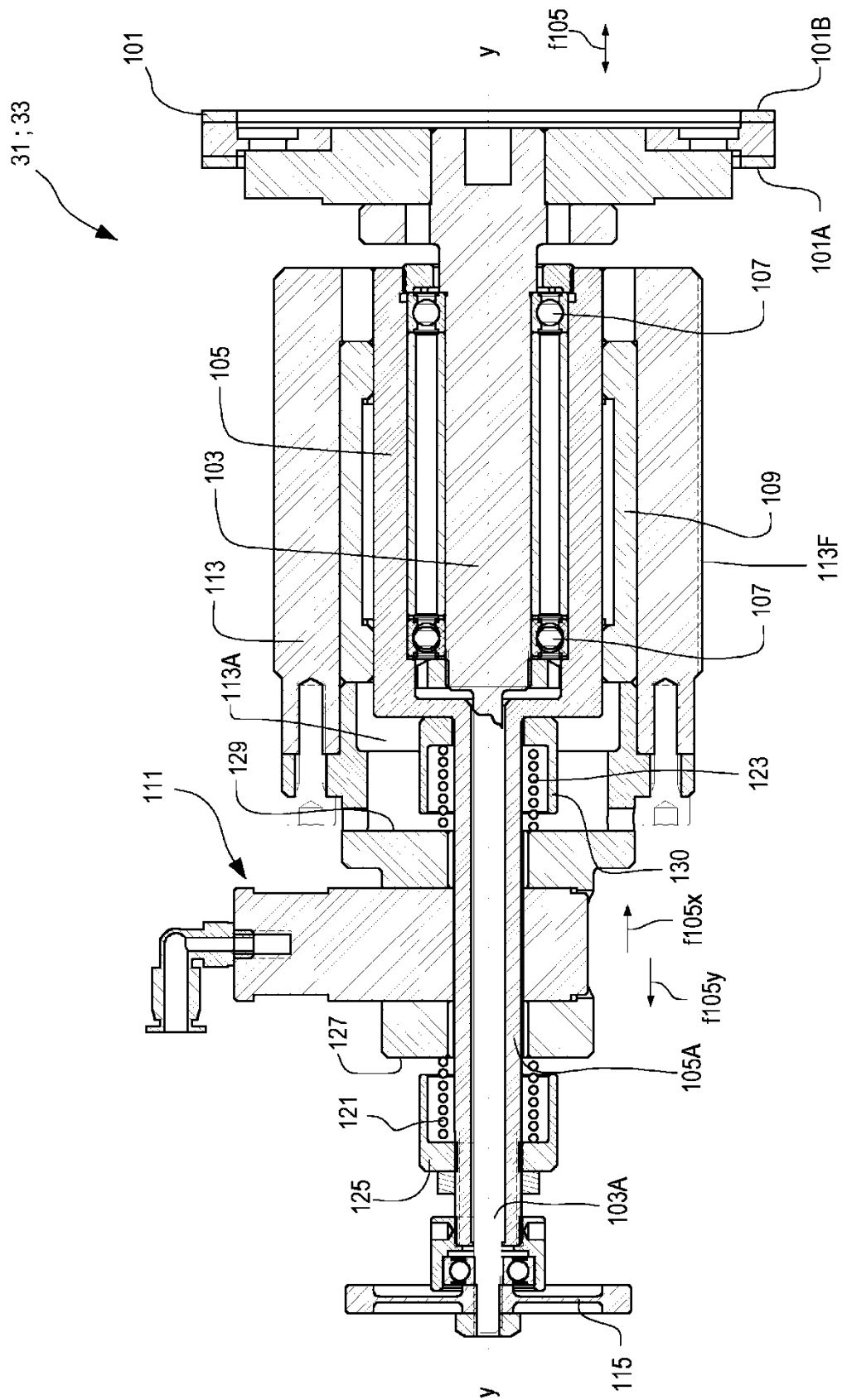


Fig.12

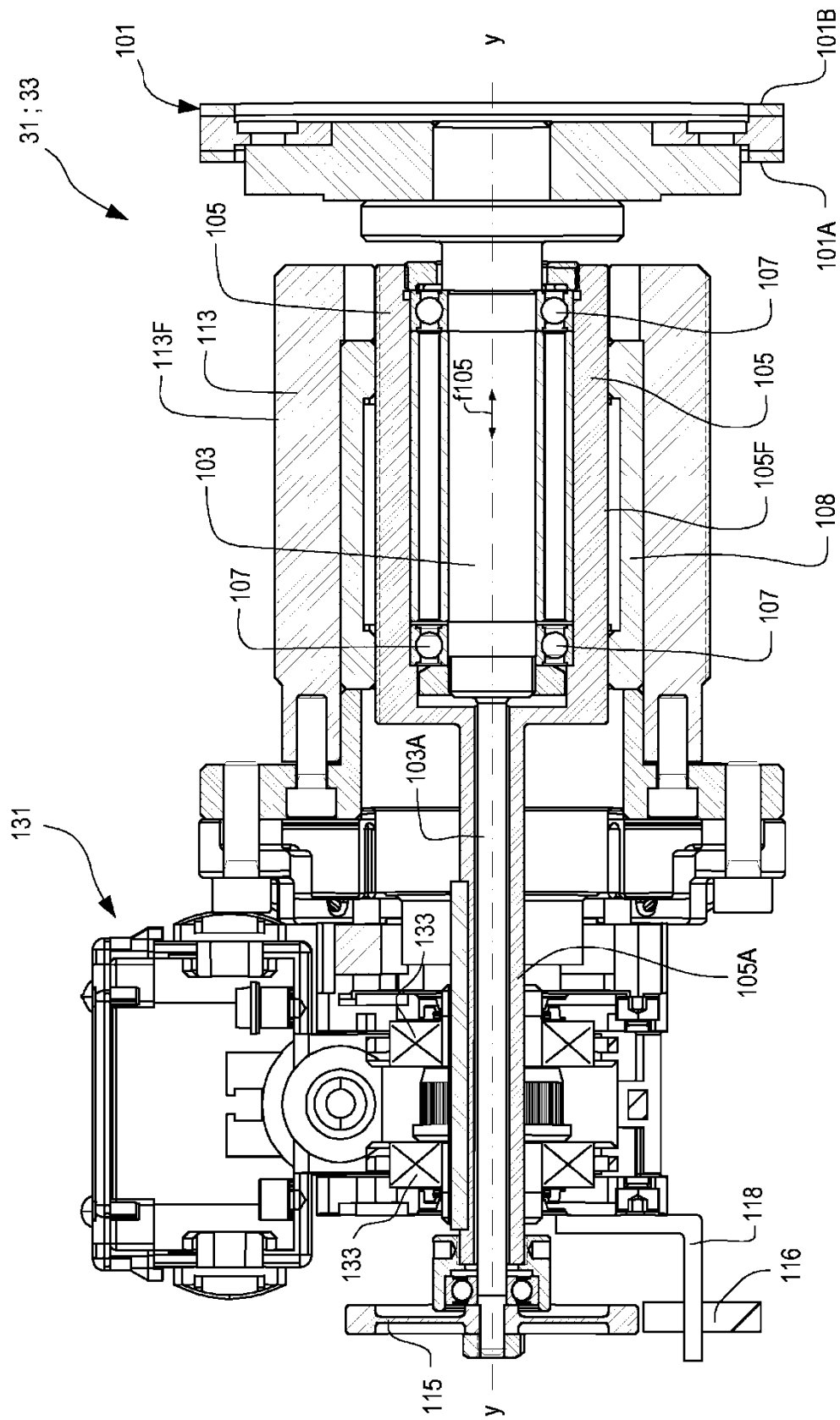


Fig. 13

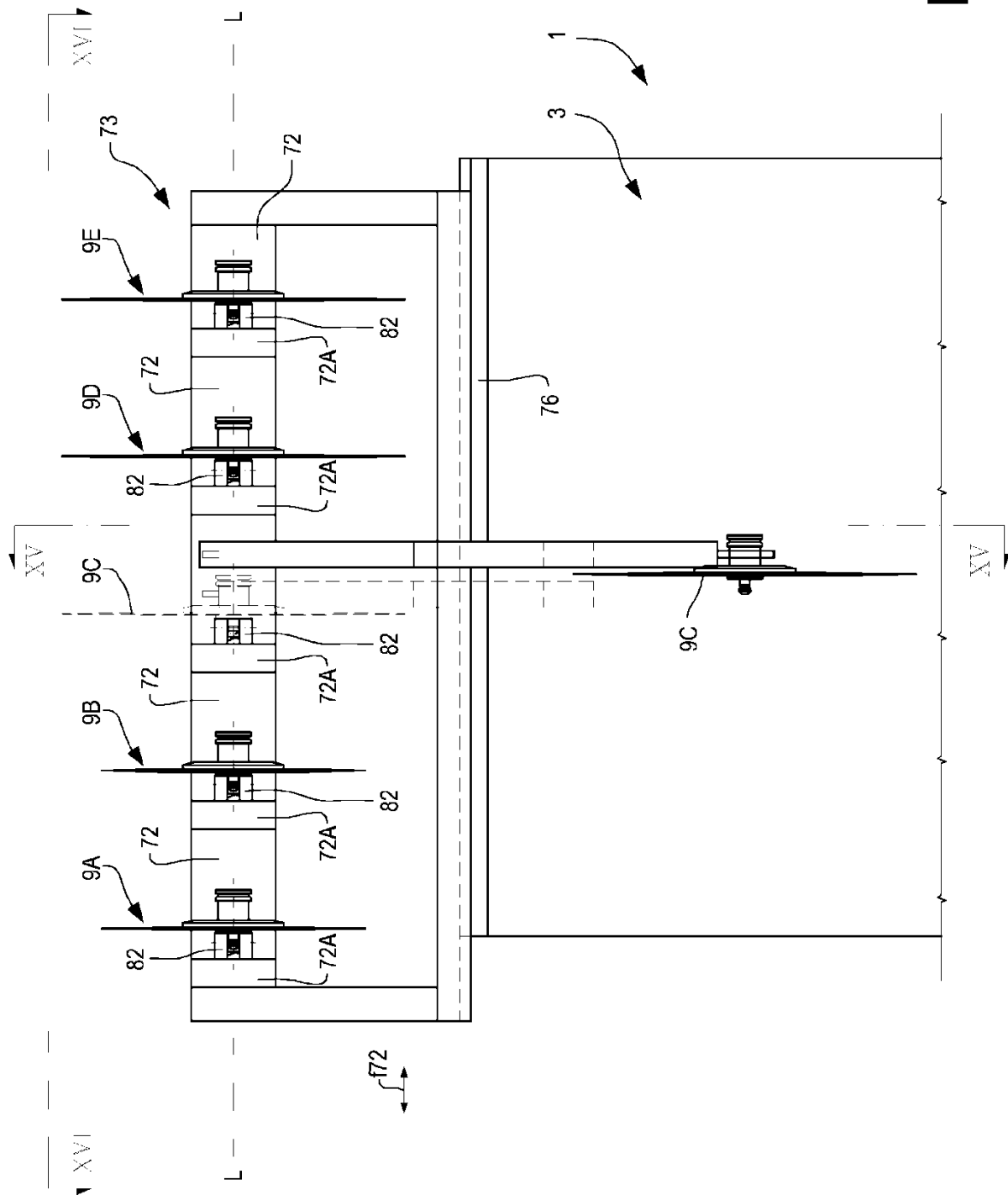


Fig.14

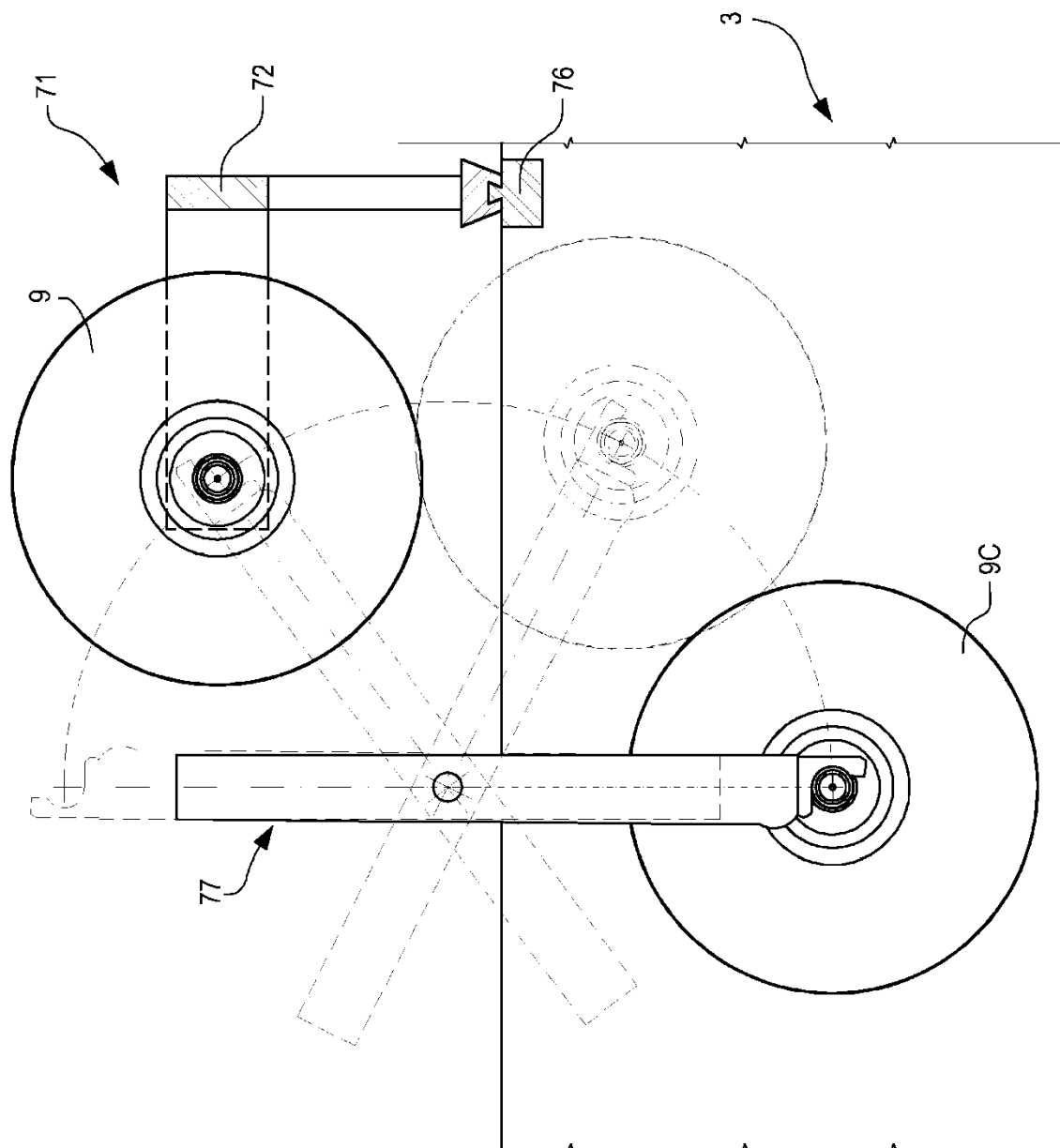


Fig.15

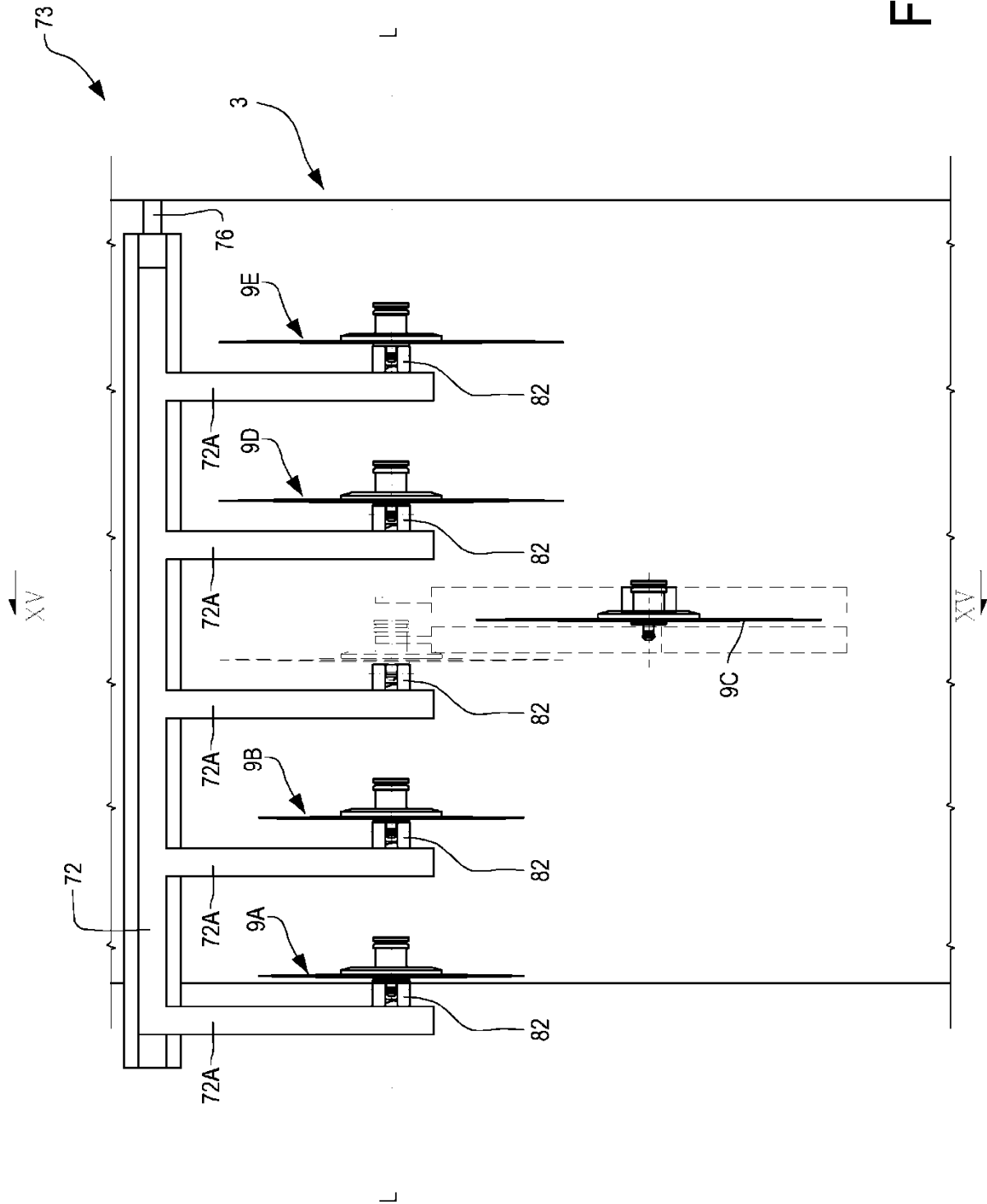


Fig.16