

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 209**

51 Int. Cl.:

E04G 21/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2020** **E 20162114 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2025** **EP 3719239**

54 Título: **Máquina de unión**

30 Prioridad:

11.03.2019 JP 2019044291
03.06.2019 JP 2019103942

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.06.2025

73 Titular/es:

MAX CO., LTD. (100.00%)
6-6 Nihonbashi Hakozaiki-cho
Chuo-ku Tokyo 103-8502, JP

72 Inventor/es:

YOSHIDA, YUSUKE;
ARAI, KENICHI;
ITO, TAKAHIRO y
SHINDOU, SHIGEKI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 025 209 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 de unión

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a una máquina de unión configurada para unir un objeto a unir tal como una barra de refuerzo con un cable.

10 Antecedentes de la técnica

En la técnica relacionada, se propone una máquina de unión denominada máquina de unión de barras de refuerzo configurada para enrollar un cable en dos o más barras de refuerzo, y para unir las dos o más barras de refuerzo con el cable mediante la torsión del cable enrollado en las barras de refuerzo.

15 La máquina de unión hace que el cable alimentado por la fuerza de accionamiento de un motor pase a través de una guía denominada guía de rizado o similar configurada para rizar el cable, enrollando así el cable alrededor de las barras de refuerzo. El cable rizado se guía hasta una unidad de unión configurada para torsionar un cable mediante una guía denominada guía inductiva o similar, y el cable enrollado alrededor de las barras de refuerzo es torsionado por la unidad de unión, para que las barras de refuerzo se unan con el cable.

En la máquina de unión, para aumentar la fuerza de unión entre las barras de refuerzo, se propone la tecnología de unir las barras de refuerzo con dos cables (por ejemplo, véase el documento WO2017/014280).

25 En la técnica relacionada, se propone una máquina de unión de barras de refuerzo que incluye un mecanismo de alimentación de cable a unir configurado para suministrar un cable enrollado en una bobina y para enrollar el mismo en una barra de refuerzo, un mecanismo de agarre configurado para agarrar el cable enrollado en la barra de refuerzo, y un mecanismo de torsión de cable a unir configurado para torsionar el cable accionando rotativamente el mecanismo de agarre. En la máquina de unión de barras de refuerzo, el mecanismo de alimentación de cable a unir, el mecanismo de agarre y el mecanismo de torsión de cable a unir se accionan secuencialmente mediante una operación de activación, para que se lleve a cabo una operación de unión de un ciclo (por ejemplo, véase el documento JP-A-2003-34305). En el documento EP 3 326 921 A1 se divulga una máquina de unión.

35 Para la máquina de unión, se proponen un medio para enrollar el cable en la barra de refuerzo y mejorar una fuerza de unión agarrando un extremo punta del cable enrollado en la barra de refuerzo con el mecanismo de agarre y devolviendo un excedente de cable.

Sumario de la divulgación

40 En la unidad de unión configurada para torsionar los cables, mientras se enganchan dos cables entre un par de miembros de enganche configurados para entrar en contacto/separarse entre sí, cuando los dos cables están alineados en paralelo en una dirección de contacto/separación de los miembros de enganche, los dos cables están enganchados en un estado en el que se forma un intervalo correspondiente a los dos cables entre el par de miembros de enganches. De este modo, aumenta la carga que debe aplicarse a los miembros de enganche.

45 La presente divulgación se ha realizado teniendo en cuenta las situaciones anteriores, y un objeto de la misma es proporcionar una máquina de unión capaz de guiar una dirección de alineación de dos cables.

50 Para mejorar aún más la fuerza de unión, también se propone una máquina de unión en la que se usen dos cables. Para agarrar los dos cables con placas de sujeción, es posible agarrar firmemente los dos cables si los dos cables están alineados en paralelo con intersección con una dirección de apertura/cierre de las placas de sujeción.

55 Por el contrario, si los dos cables están agarrados por las placas de sujeción de tal manera que los dos cables están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre de las placas de sujeción, las placas de sujeción no pueden cerrarse a una posición predeterminada, de modo que aumenta la carga que debe aplicarse a las placas de sujeción. También, una configuración de la detección de un aumento de la carga que debe aplicarse a las placas de sujeción y la detención de la operación de unión deteriora la eficiencia de la operación.

60 La presente divulgación se ha realizado teniendo en cuenta las situaciones anteriores, y un objeto de la misma es proporcionar una máquina de unión capaz de liberar un estado en el que dos cables están alineados en paralelo en una dirección predeterminada.

65 De acuerdo con una realización no cubierta por la presente invención, la presente divulgación proporciona una máquina de unión que incluye una unidad de alimentación de cable configurada para alimentar dos cables que se enrollarán en un objeto a enrollar, una guía de cable configurada para alinear los dos cables en paralelo, una unidad de unión que tiene un miembro de enganche en el que se enganchan los cables, y configurada para torsionar los

cables enrollados en el objeto a unir y enganchados en el miembro de enganche, una guía de rizado configurada para rizar los cables alimentados por la unidad de alimentación de cable en forma de bucle, una guía inductiva configurada para guiar los cables rizados por la guía de rizado hacia la unidad de unión, y una parte de regulación de alineación paralela configurada para guiar una dirección de alineación de los dos cables a enganchar con el miembro de enganche en una dirección radial del bucle.

Los dos cables guiados a la unidad de unión se guían en una dirección en la que los cables están alineados en paralelo en una dirección que interseca con una dirección de contacto/separación del miembro de enganche, y una dirección en la que los dos cables están alineados se convierte en una dirección que es adecuada para el enganche por el miembro de enganche.

Para lograr el objetivo anterior, la invención proporciona una máquina de unión de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con una realización no cubierta por la presente invención, la presente divulgación proporciona una máquina de unión que incluye una unidad de alimentación de cable configurada para alimentar dos cables que se enrollarán en un objeto a enrollar, una unidad de unión que incluye al menos un par de miembros de enganche que se pueden abrir/cerrar y que está configurada para torsionar los dos cables enganchados mediante el cierre del par de miembros de enganche, y una unidad de control configurada para ejecutar una operación de cierre y, a continuación, de apertura, del par de miembros de enganche, y de nuevo de cierre del par de miembros de enganche antes de la torsión de los cables por la unidad de unión.

Los dos cables pueden engancharse entre el par de miembros de enganche de tal manera que el estado de alineación paralela de los dos cables en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche se libera y los dos cables se alinean en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche.

Mientras se enganchan los dos cables entre un par de miembros de enganche configurados para entrar en contacto/separarse entre sí, los dos cables están enganchados en un estado en el que se forma un intervalo correspondiente a un cable entre el par de miembros de enganches. De este modo, se aplica una carga que debe aplicarse a los miembros de enganche para enganchar firmemente los dos cables W.

De acuerdo con la presente divulgación, ya que los dos cables pueden engancharse entre el par de miembros de enganche de tal manera que los dos cables están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche, es posible reducir la carga que debe aplicarse al miembro de unión. También, ya que es posible realizar continuamente la operación de unión, es posible suprimir el deterioro de la eficacia de funcionamiento.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 20A a 24 divulgan una máquina de unión de acuerdo con la invención.

La figura 1 es una vista de configuración que representa un ejemplo de una configuración completa de una máquina de unión de barras de refuerzo, vista desde un lado.

La figura 2 es una vista de configuración que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo, vista desde un lado.

La figura 3 es una vista en perspectiva parcialmente rota que representa un ejemplo de la configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo.

La figura 4A es una vista de configuración que representa un ejemplo de la configuración completa de la máquina de unión de barras de refuerzo, vista de frente.

La figura 4B es una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 2.

La figura 5 es una vista lateral que representa una forma exterior de la máquina de unión de barras de refuerzo.

La figura 6 es una vista superior que representa la forma exterior de la máquina de unión de barras de refuerzo.

La figura 7 es una vista frontal que representa la forma exterior de la máquina de unión de barras de refuerzo.

La figura 8A es una vista frontal que representa un ejemplo de una unidad de alimentación de cable.

La figura 8B es una vista en planta que representa un ejemplo de la unidad de alimentación de cable.

La figura 9A es una vista en planta que representa una guía inductiva de una primera realización.

La figura 9B es una vista en perspectiva que representa la guía inductiva de la primera realización.

La figura 9C es una vista frontal que representa la guía inductiva de la primera realización.

La figura 9D es una vista lateral que representa la guía inductiva de la primera realización.

La figura 9E es una vista en sección tomada a lo largo de una línea B-B de la figura 9A.

La figura 9F es una vista en sección tomada a lo largo de una línea D-D de la figura 9D.

La figura 9G es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la primera realización.

La figura 10A es una vista en sección en planta que representa un ejemplo de una unidad de unión y una unidad de accionamiento.

La figura 10B es una vista en sección en planta que representa un ejemplo de la unidad de unión y la unidad de accionamiento.

La figura 10C es una vista en sección lateral que representa un ejemplo de la unidad de unión y la unidad de

accionamiento.

La figura 11A ilustra un ejemplo de una operación de unión de barras de refuerzo con cables.

La figura 11B ilustra un ejemplo de la operación de unión de barras de refuerzo con cables.

La figura 11C ilustra un ejemplo de la operación de unión de barras de refuerzo con cables.

5 La figura 11D ilustra un ejemplo de la operación de unión de barras de refuerzo con cables.

La figura 11E ilustra un ejemplo de la operación de unión de barras de refuerzo con cables.

La figura 12A ilustra el movimiento de los cables en la guía inductiva de la primera realización.

La figura 12B ilustra el movimiento de los cables en la guía inductiva de la primera realización.

La figura 12C ilustra el movimiento de los cables en la guía inductiva de la primera realización.

10 La figura 13A ilustra un estado enganchado de los cables en un miembro de enganche.

La figura 13B ilustra un estado enganchado de los cables en el miembro de enganche.

La figura 13C ilustra un estado enganchado de los cables en el miembro de enganche.

La figura 14A ilustra el movimiento de los cables en una unidad de regulación de alimentación.

La figura 14B ilustra el movimiento de los cables en la unidad de regulación de alimentación.

15 La figura 15A es una vista en planta que representa una guía inductiva de una segunda realización.

La figura 15B es una vista en perspectiva que representa la guía inductiva de la segunda realización.

La figura 15C es una vista frontal que representa la guía inductiva de la segunda realización.

La figura 15D es una vista lateral que representa la guía inductiva de la segunda realización.

La figura 15E es una vista en sección tomada a lo largo de una línea B-B de la figura 15A.

20 La figura 15F es una vista en sección tomada a lo largo de una línea C-C en figura 15A.

La figura 15G es una vista en sección tomada a lo largo de una línea D-D de la figura 15D.

La figura 15H es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la segunda realización.

La figura 16A es una vista en sección que representa una guía inductiva de una tercera realización.

La figura 16B es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la tercera realización.

25 La figura 17A es una vista en sección que representa una guía inductiva de una cuarta realización.

La figura 17B es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la cuarta realización.

La figura 18A es una vista en sección que representa una guía inductiva de una quinta realización.

La figura 18B es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la quinta realización.

30 La figura 19 es un diagrama de bloques funcional que representa un ejemplo de una función de control de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene una unidad de detección de corriente.

La figura 20A ilustra un estado enganchado de los cables en un miembro de enganche.

La figura 20B ilustra un estado enganchado de los cables en el miembro de enganche.

La figura 20C ilustra un estado enganchado de los cables en el miembro de enganche.

35 La figura 21 es un diagrama de flujo que representa una sexta realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 22A ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 22B ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

40 La figura 22C ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 22D ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

45 La figura 22E ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 22F ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 22G ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

50 La figura 22H ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 22I ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

55 La figura 23 es un diagrama de flujo que representa una séptima realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 24 es un diagrama de flujo que representa una octava realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 25 es una vista en perspectiva parcialmente rota que representa otro ejemplo de una configuración principal de una máquina de unión de barras de refuerzo.

60 La figura 26 es una vista en sección que representa otro ejemplo de la configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo.

La figura 27A ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

65 La figura 27B ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 27C ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección

predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 27D ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 27E ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 27F ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 27G ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 27H ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 27I ilustra un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela.

La figura 28A ilustra el movimiento de los cables en una unidad de regulación de alimentación.

La figura 28B ilustra el movimiento de los cables en la unidad de regulación de alimentación.

La figura 29 es un diagrama de flujo que representa una novena realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 30A es una vista lateral que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene un sensor de detección de alineación paralela.

La figura 30B es una vista lateral que representa otro ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela.

La figura 31A es una vista en sección que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela.

La figura 31B es una vista en sección que representa otro ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela.

La figura 32 es un diagrama de bloques funcional que representa un ejemplo de una función de control de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela.

La figura 33 es un diagrama de flujo que representa una décima realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 34 es una vista lateral que representa un ejemplo de una configuración principal de una máquina de unión de barras de refuerzo que tiene un miembro de liberación de alineación paralela.

La figura 35 es una vista en sección que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el miembro de liberación de alineación paralela.

La figura 36 es una vista superior que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el miembro de liberación de alineación paralela.

La figura 37 es un diagrama de bloques funcional que representa un ejemplo de una función de control de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el miembro de liberación de alineación paralela.

La figura 38 es un diagrama de flujo que representa una undécima realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada.

La figura 39A ilustra el movimiento de los cables en la guía inductiva.

La figura 39B ilustra el movimiento de los cables en la guía inductiva.

La figura 39C ilustra el movimiento de los cables en la guía inductiva.

Descripción detallada de las realizaciones

En adelante, se describirá un ejemplo de una máquina de unión de barras de refuerzo como una realización de una máquina de unión de la presente divulgación con referencia a los dibujos.

<Ejemplo de máquina de unión de barra de refuerzo>

La figura 1 es una vista que representa un ejemplo de una estructura completa de una máquina de unión de barras de refuerzo, vista desde un lado, la figura 2 es una vista que representa un ejemplo de una estructura principal de la máquina de unión de barras de refuerzo, vista desde un lado, la figura 3 es una vista en perspectiva parcialmente rota que representa un ejemplo de la estructura principal de la máquina de unión de barras de refuerzo, la figura 4A es una vista que representa un ejemplo de la estructura completa de la máquina de unión de barras de refuerzo, vista de frente, y la figura 4B es una vista en sección tomada a lo largo de una línea A-A de la figura 2. También, la figura 5 es una vista lateral que representa una forma exterior de la máquina de unión de barras de refuerzo, la figura 6 es una vista superior que representa la forma exterior de la máquina de unión de barras de refuerzo, y la figura 7 es una vista frontal que representa la forma exterior de la máquina de unión de barras de refuerzo.

Una máquina de unión de barras de refuerzo 1A está configurada para alimentar cables W en una dirección de avance denotada con una flecha F, para enrollar los cables alrededor de las barras de refuerzo S, que son un objeto a unir, para alimentar los cables W enrollados alrededor de las barras de refuerzo S en una dirección inversa denotada con una flecha R, para enrollar los cables en las barras de refuerzo S, y para torsionar los cables W, uniéndolos de este modo las barras de refuerzo S con los cables W.

Para realizar las funciones anteriores, la máquina de unión de barras de refuerzo 1A incluye un depósito 2A en el que se alojan los cables W, y una unidad de alimentación de cable 3A configurada para alimentar los cables W. También, la máquina de unión de barras de refuerzo 1A incluye una primera guía de cable 4A₁ configurada para guiar los cables W que van a ser alimentados a la unidad de alimentación de cable 3A y una segunda guía de cable 4A₂ configurada para guiar los cables W que van a ser suministrados desde la unidad de alimentación de cable 3A, en una operación de alimentación de los cables W en la dirección de avance por la alimentación de cable.

También, la máquina de unión de barras de refuerzo 1A incluye una unidad de formación de rizo 5A configurada para formar una trayectoria a lo largo de la cual los cables W alimentados por la unidad de alimentación de cable 3A deben enrollarse alrededor de las barras de refuerzo S. También, la máquina de unión de barras de refuerzo 1A incluye una unidad de corte 6A configurada para cortar los cables W enrollados en las barras de refuerzo S durante una operación de alimentación de los cables W en la dirección inversa por la unidad de alimentación de cable 3A, una unidad de unión 7A configurada para torsionar los cables W enrollados en las barras de refuerzo S, y una unidad de accionamiento 8A configurada para accionar la unidad de unión 7A.

El depósito 2A es un ejemplo de una unidad de alojamiento en la que se aloja, de manera giratoria y desmontable, una bobina 20 en la que se enrollan los cables W largos para ser desbobinados. Para el cable W, se utiliza un cable hecho de un alambre de metal deformable elásticamente, un cable que tiene un alambre de metal recubierto de resina, un cable torsionado y similares.

La bobina 20 tiene una parte de conector cilíndrico 21 en la que se enrollan los cables W, y un par de partes de brida 22 y 23 integradas en ambos extremos axiales de la parte de conector 21. Cada una de las partes de brida 22 y 23 tiene una forma de placa sustancialmente circular que tiene un diámetro mayor que la parte de conector 21, y está provista coaxialmente con la parte de conector 21. La bobina 20 está configurada de tal manera que dos cables W están enrollados en la parte de conector 21 y pueden ser desenrollados de la bobina 20 al mismo tiempo.

Como se muestra en las figura 4A y 4B, el depósito 2A está montado con la bobina 20 estando desplazado en una dirección a lo largo de una dirección axial de la bobina 20 siguiendo una dirección axial de la parte de conector 21 con respecto a una trayectoria de alimentación FL de los cables W definida por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂. En el presente ejemplo, toda la parte de conector 21 de la bobina 20 está desplazada en una dirección con respecto a la trayectoria de alimentación FL de los cables W.

La figura 8A es una vista frontal que representa un ejemplo de la unidad de alimentación de cable, y la figura 8B es una vista en planta que representa un ejemplo de la unidad de alimentación de cable. Posteriormente, se describe una estructura de la unidad de alimentación de cable 3A. La unidad de alimentación de cable 3A incluye, como un par de miembros de alimentación configurados para intercalar y alimentar dos cables W alineados en paralelo, un primer engranaje de alimentación 30L y un segundo engranaje de alimentación 30R configurados para alimentar los cables W mediante una operación de rotación.

El primer engranaje de alimentación 30L tiene una parte de diente 31L configurada para transmitir una fuerza de accionamiento. En el presente ejemplo, la parte de diente 31L tiene forma de engranaje recto, y está formada en toda la circunferencia de una periferia exterior del primer engranaje de alimentación 30L. También, el primer engranaje de alimentación 30L tiene una porción de ranura 32L en la que debe entrar el cable W. En el presente ejemplo, la porción de ranura 32L es una porción cóncava cuya forma seccional es una forma sustancial de V, y está formada en toda la circunferencia de la periferia exterior del primer engranaje de alimentación 30L a lo largo de una dirección circunferencial.

El segundo engranaje de alimentación 30R tiene una parte de diente 31R configurada para transmitir una fuerza de accionamiento. En el presente ejemplo, la parte de diente 31R tiene forma de engranaje recto, y está formada en toda la circunferencia de una periferia exterior del segundo engranaje de alimentación 30R. También, el segundo engranaje de alimentación 30R tiene una porción de ranura 32R en la que debe entrar el cable W. En el presente ejemplo, la porción de ranura 32R es una porción cóncava cuya forma seccional es una forma sustancial de V, y está formada en toda la circunferencia de la periferia exterior del segundo engranaje de alimentación 30R a lo largo de una dirección circunferencial.

En la unidad de alimentación de cable 3A, la porción de ranura 32L del primer engranaje de alimentación 30L y la porción de ranura 32R del segundo engranaje de alimentación 30R están dispuestas una frente a la otra, de modo que el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R estén provistos de la trayectoria de alimentación FL de los cables W definida por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂ interpuesta entre los mismos. La trayectoria de alimentación FL de los cables W se convierte en una posición central de anchura de la unidad de alimentación de cable 3A configurada por el par del primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R. Como se muestra en la figura 4B y similares, la bobina 20 está dispuesta con desplazamiento en una dirección con respecto a la posición central de anchura de la unidad de alimentación de cable 3A.

La unidad de alimentación de cable 3A está configurada de modo que el primer engranaje de alimentación 30L y el

segundo engranaje de alimentación 30R puedan desplazarse uno hacia el otro y alejarse uno del otro. En el presente ejemplo, el segundo engranaje de alimentación 30R se desplaza con respecto al primer engranaje de alimentación 30L.

- 5 El primer engranaje de alimentación 30L está soportado rotativamente a un miembro de soporte 301 de la unidad de alimentación de cable 3A por un árbol 300L. También, la unidad de alimentación de cable 3A incluye un primer miembro de desplazamiento 36 configurado para desplazar el segundo engranaje de alimentación 30R hacia y desde el primer engranaje de alimentación 30L. El primer miembro de desplazamiento 36 está configurado para soportar rotativamente el segundo engranaje de alimentación 30R hacia un lado de porción de extremo por un árbol 300R. También, la otra
10 porción de extremo del primer miembro de desplazamiento 36 está soportada en el miembro de soporte 301 para rotar alrededor de un árbol 36a que sirve de punto de soporte.

- La unidad de alimentación de cable 3A incluye un segundo miembro de desplazamiento 37 configurado para desplazar el primer miembro de desplazamiento 36. El segundo miembro de desplazamiento 37 está acoplado en uno de sus
15 lados de porción de extremo al primer miembro de desplazamiento 36. También, el segundo miembro de desplazamiento 37 está acoplado en el otro lado de porción de extremo a un resorte 38. También, el segundo miembro de desplazamiento 37 está soportado en el miembro de soporte 301 entre un lado de porción de extremo y el otro lado de porción de extremo para rotar alrededor de un árbol 37a que sirve como punto de soporte.

- 20 El primer miembro de desplazamiento 36 es presionado a través del segundo miembro de desplazamiento 37 por el resorte 38, y es desplazado en una dirección de una flecha V1 por una operación de rotación alrededor del árbol 36a que sirve como punto de soporte. De este modo, el segundo engranaje de alimentación 30R es presionado hacia el primer engranaje de alimentación 30L por la fuerza del resorte 38.

- 25 En un estado en el que los dos cables W están montados entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R, los cables W se intercalan entre la porción de ranura 32L del primer engranaje de alimentación 30L y la porción de ranura 32R del segundo engranaje de alimentación 30R de tal manera que un cable W se coloca en la porción de ranura 32L del primer engranaje de alimentación 30L y el otro cable W se coloca en la porción de ranura 32R del segundo engranaje de alimentación 30R.

- 30 En la unidad de alimentación de cable 3A, la parte de diente 31L del primer engranaje de alimentación 30L y la parte de diente 31R del segundo engranaje de alimentación 30R están engranadas entre sí en un estado en el que los cables W están intercalados entre la porción de ranura 32L del primer engranaje de alimentación 30L y la porción de ranura 32R del segundo engranaje de alimentación 30R. De este modo, la fuerza de accionamiento se transmite entre
35 el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R por rotación.

En la unidad de alimentación de cable 3A del presente ejemplo, el primer engranaje de alimentación 30L es un lado de accionamiento, y el segundo engranaje de alimentación 30R es un lado de accionamiento.

- 40 El primer engranaje de alimentación 30L está configurado para rotar a medida que se transmite al mismo la operación de rotación de un motor de alimentación 33 (descrito a continuación). El segundo engranaje de alimentación 30R está configurado para rotar junto con el primer engranaje de alimentación 30L, a medida que se transmite al mismo una operación de rotación del primer engranaje de alimentación 30L a través del enganche entre la parte de diente 31L y la parte de diente 31R.

- 45 De este modo, la unidad de alimentación de cable 3A está configurada para alimentar los cables W intercalados entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R a lo largo de una dirección de extensión de los cables W. En la estructura de alimentación de los dos cables W, los dos cables W se alimentan con una alineación paralela mediante una fuerza de fricción que se genera entre la porción de ranura 32L del primer engranaje de alimentación 30L y un cable W, una fuerza de fricción que se genera entre la porción de ranura 32R del
50 segundo engranaje de alimentación 30R y el otro cable W, y una fuerza de fricción que se genera entre un cable W y el otro cable W.

- La unidad de alimentación de cable 3A está configurada de modo que las direcciones de rotación del primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R se conmutan y la dirección de alimentación de los
55 cables W se conmuta entre la dirección de avance y la inversa conmutando la dirección de rotación del motor de alimentación 33 entre la dirección de avance y la inversa.

- Posteriormente, se describe la guía de cable configurada para guiar la alimentación de los cables W. Como se muestra
60 en la figura 4B, la primera guía de cable 4A₁ está dispuesta aguas arriba del primer engranaje de alimentación 30L y del segundo engranaje de alimentación 30R con respecto a la dirección de alimentación de los cables W a alimentar en la dirección de avance. También, la segunda guía de cable 4A₂ está dispuesta aguas abajo del primer engranaje de alimentación 30L y del segundo engranaje de alimentación 30R con respecto a la dirección de alimentación de los cables W a alimentar en la dirección de avance.

- 65 Cada una de la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂ tiene un orificio de guía 40A a través del

cual han de pasar los cables W. El orificio de guía 40A tiene una forma para regular una posición radial del cable W. En la máquina de unión de barras de refuerzo 1A, una trayectoria de los cables W que son alimentados por la unidad de alimentación de cable 3A es regulada por la unidad de formación de rizo 5A, de modo que un lugar de los cables W se convierta en un bucle Ru como se muestra con una línea discontinua en la figura 1 y los cables W se enrollen así alrededor de las barras de refuerzo S.

Cuando una dirección que interseca con una dirección radial del bucle Ru que van a formar los cables W se establece como dirección axial, los orificios de guía 40A de la primera guía de cable 4A₁ y de la segunda guía de cable 4A₂ están formados respectivamente de manera que los dos cables W han de pasar a través de ellos estando alineados en paralelo a lo largo de la dirección axial del bucle Ru. Mientras tanto, la dirección en la que los dos cables W están alineados en paralelo es también una dirección en la que están dispuestos el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R.

La primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂ tienen los orificios de guía 40A provistos en la trayectoria de alimentación L de los cables W para pasar entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R. La primera guía de cable 4A₁ está configurada para guiar los cables W para que pasen a través del orificio de guía 40A a la trayectoria de alimentación L entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R.

La primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂ tienen una parte de introducción de cable, respectivamente, que se proporciona aguas arriba del orificio de guía 40A con respecto a la dirección de alimentación de los cables W a alimentar en la dirección de avance y tiene una forma ahusada de la cual un área de abertura es mayor que un lado aguas abajo, tal como una forma cónica, una forma piramidal o similar. De este modo, los cables W pueden introducirse fácilmente en la primera guía de cable 4A₁ y en la segunda guía de cable 4A₂.

Posteriormente, se describe la unidad de formación de rizo 5A configurada para formar la trayectoria de alimentación de los cables W a lo largo de la cual los cables W se van a enrollar alrededor de las barras de refuerzo S. La unidad de formación de rizo 5A incluye una guía de rizo 50 configurada para rizar los cables W que son alimentados por el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R, y una guía inductiva 51A configurada para guiar los cables W rizados por la guía de rizo 50 hacia la unidad de unión 7A.

La guía de rizo 50 tiene una ranura de guía 52 que configura la trayectoria de alimentación de los cables W, y un primer pasador de guía 53a, un segundo pasador de guía 53b y un tercer pasador de guía 53c que sirven de miembro de guía para rizar los cables W en cooperación con la ranura de guía 52. La guía de rizo 50 tiene una estructura tal que una placa de guía 50L, una placa de guía 50C y una placa de guía 50R están apiladas, y una superficie de guía de la ranura de guía 52 está configurada por la placa de guía 50C. También, superficies de pared lateral que están en posición vertical desde la superficie de guía de la ranura de guía 52 está configurada por las placas de guía 50L y 50R.

El primer pasador de guía 53a está situado en un lado de parte de introducción de la guía de rizo 50, en la que se introducen los cables W alimentados en dirección de avance por el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R. El primer pasador de guía 53a está dispuesto en un lado radialmente interior del bucle Ru que van a formar los cables W con respecto a la trayectoria de alimentación de los cables W configurada por la ranura de guía 52. El primer pasador de guía 53a está configurado para regular la trayectoria de alimentación de los cables W de modo que los cables W que se alimentan a lo largo de la ranura de guía 52 no entren en el lado radialmente interior del bucle Ru que van a formar los cables W.

El segundo pasador de guía 53b está situado entre el primer pasador de guía 53a y el tercer pasador de guía 53c. El segundo pasador de guía 53b está dispuesto en un lado radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W con respecto a la trayectoria de alimentación de los cables W configurada por la ranura de guía 52. Una parte de una superficie circunferencial del segundo pasador de guía 53b sobresale de la ranura de guía 52. De este modo, los cables W que son guiados por la ranura de guía 52 entran en contacto con el segundo pasador de guía 53b en una parte en la que se proporciona el segundo pasador de guía 53b.

El tercer pasador de guía 53c está situado en un lado de parte de descarga de la guía de rizo 50, de la que se descargan los cables W alimentados en la dirección de avance por el primer mecanismo de alimentación 30L y el segundo mecanismo de alimentación 30R. El tercer pasador de guía 53c está dispuesto en un lado radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W con respecto a la trayectoria de alimentación de los cables W configurada por la ranura de guía 52. Una parte de una superficie circunferencial del tercer pasador de guía 53c sobresale de la ranura de guía 52. De este modo, los cables W que son guiados por la ranura de guía 52 entran en contacto con el tercer pasador de guía 53c en una parte en la que se proporciona el tercer pasador de guía 53c.

La unidad de formación de rizo 5A incluye un mecanismo de retracción 53 configurado para retraer el primer pasador de guía 53a. El mecanismo de retracción 53 está configurado para retraer el primer pasador de guía 53a de una trayectoria móvil de los cables W enrollados en las barras de refuerzo S mediante una operación de movimiento lateral del primer pasador de guía 53a con respecto a una dirección axial del primer pasador de guía 53a para alimentar los

cables W en la dirección inversa mediante el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R.

Posteriormente, se describe una operación de rizado de los cables W. Los cables W que son alimentados en la dirección de avance por el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R se rizan en forma de bucle ya que la posición radial del bucle Ru que van a formar los cables W se regula al menos en tres puntos de dos puntos en el lado radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W y un punto en el lado radialmente interior entre los dos puntos.

En el presente ejemplo, una posición radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W se regula en dos puntos del segundo pasador de guía 4A₂ dispuesto aguas arriba del primer pasador de guía 53a y del tercer pasador de guía 53c dispuesto aguas abajo del primer pasador de guía 53a con respecto a la dirección de alimentación de los cables W que se alimentan en la dirección de avance. También, una posición radialmente interior del bucle Ru que van a formar los cables W está regulada por el primer pasador de guía 53a. De este modo, los cables W que son alimentados en la dirección de avance por el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R se rizan en forma de bucle.

Mientras tanto, en la posición radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W, la ranura de guía 52 en una posición en la que los cables W que se alimentan al tercer pasador de guía 53c están en contacto está provista del segundo pasador de guía 53b, para impedir el desgaste de la ranura de guía 52.

La figura 9A es una vista en planta que representa una guía inductiva de una primera realización, la figura 9B es una vista en perspectiva que representa la guía inductiva de la primera realización, la figura 9C es una vista frontal que representa la guía inductiva de la primera realización, y la figura 9D es una vista lateral que representa la guía inductiva de la primera realización. También, la figura 9E es una vista en sección tomada a lo largo de una línea B-B de la figura 9A, la figura 9F es una vista en sección tomada a lo largo de una línea D-D de la figura 9D, y la figura 9G es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la primera realización.

Posteriormente, se describe una guía inductiva 51A de una primera realización. Como se muestra en la figura 4A, la guía inductiva 51A está dispuesta en una posición desplazada en la otra dirección, que es una dirección opuesta a la dirección en la que está desplazada la bobina 20, con respecto a la trayectoria de alimentación FL de los cables W definida por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂.

La guía inductiva 51A tiene una primera parte de guía 55 configurada para regular una posición axial del bucle Ru que van a formar los cables W rizados por la guía de rizo 50 y una segunda parte de guía 57 configurada para regular una posición radial del bucle Ru que van a formar los cables W.

La primera parte de guía 55 está provista de un lado de introducción en el que se introducirán los cables W rizados por la guía de rizo 50, con respecto a la segunda parte de guía 57. La primera parte de guía 55 tiene una parte de superficie lateral 55L provista en un lado que es un lado en el que la bobina 20 está posicionada con desplazamiento en una dirección. También, la primera parte de guía 55 tiene una parte de superficie lateral 55R enfrentada a la parte de superficie lateral 55L y provista en el otro lado que es un lado situado en una dirección opuesta a una dirección en la que la bobina 2 está desplazada. También, la primera parte de guía 55 tiene una parte de superficie inferior 55D en la que la parte de superficie lateral 55L está erigida en un lado de la misma y la parte de superficie lateral 55R está erigida en el otro lado de la misma, conectando la parte de superficie inferior 55D la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R.

La segunda parte de guía 57 tiene una superficie de guía 57a provista en un lado radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W y configurada por una superficie que se extiende hacia la unidad de unión 7A a lo largo de la dirección de alimentación de los cables W.

La parte de superficie lateral 55L en un lado de la primera parte de guía 55 tiene una primera parte de guiado 55L1 configurada para guiar los cables W hacia la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57 y una segunda parte de guiado 55L2 configurada para guiar los cables W a lo largo de la superficie de guía 57a.

La parte de superficie lateral 55R del otro lado de la primera parte de guía 55 tiene una tercera parte de guiado 55R1 configurada para guiar los cables W hacia la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57 y una cuarta parte de guiado 55R2 configurada para guiar los cables W a lo largo de la superficie de guía 57a.

La guía inductiva 51A configura un paso convergente 55S por un espacio rodeado por el par de partes de superficie lateral 55L y 55R y la parte de superficie inferior 55D. También, la guía inductiva 51A está formada por una porción de extremo de abertura 55E1 desde la que se introducirán los cables W en el paso convergente 55S. La porción de extremo de abertura 55E1 es una porción de extremo de la primera parte de guía 55 en un lado distante de la segunda parte de guía 57, y está abierta hacia el espacio rodeado por el par de partes de superficie lateral 55L y 55R y la parte de superficie inferior 55D.

La primera parte de guía 55 está formada de manera que un intervalo entre la primera parte de guiado 55L1 y la tercera parte de guiado 55R1 disminuye gradualmente desde la porción de extremo de abertura 55E1 hacia la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57. De este modo, la primera parte de guía 55 está formada de manera que el intervalo entre la primera parte de guiado 55L1 y la tercera parte de guiado 55R1 es mayor entre una porción de extremo de abertura 55EL1 de la primera parte de guiado 55L1 y una porción de extremo de abertura 55ER1 de la tercera parte de guiado 55R1, que se encuentran en la porción de extremo de abertura 55E1.

También, la primera parte de guía 55 está formada de manera que la segunda parte de guiado 55L2 que conecta con la primera parte de guiado 55L1 está situada en un lado de la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57 y la cuarta parte de guiado 55R2 que conecta con la tercera parte de guiado 55R1 está situada en el otro lado de la superficie de guía 57a. La segunda parte de guiado 55L2 y la cuarta parte de guiado 55R2 se enfrentan en paralelo entre sí con un intervalo predeterminado igual o mayor que una anchura radial de dos cables W alineados en paralelo.

De este modo, el intervalo entre la primera parte de guiado 55L1 y la tercera parte de guiado 55R1 es más estrecho en una parte en la que la primera parte de guiado 55L1 conecta con la segunda parte de guiado 55L2 y la tercera parte de guiado 55R1 conecta con la cuarta parte de guiado 55R2. Por lo tanto, la parte en la que la primera parte de guiado 55L1 y la segunda parte de guiado 55L2 se conectan entre sí se convierte en una parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 con respecto a la tercera parte de guiado 55R1. También, la parte en la que la tercera parte de guiado 55R1 y la cuarta parte de guiado 55R2 se conectan entre sí se convierte en una parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1 con respecto a la primera parte de guiado 55L1.

De este modo, la guía inductiva 51A está formada de manera que una parte entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1 se convierte en una parte más estrecha 55E2 del paso convergente 55S. La guía inductiva 51A está formada de manera que un área de sección transversal del paso convergente 55S disminuye gradualmente desde la porción de extremo de abertura 55E1 hacia la parte más estrecha 55E2 a lo largo de una dirección de entrada de los cables W.

La guía inductiva 51A tiene una parte de regulación de ángulo de entrada 56A configurada para cambiar un ángulo de entrada de los cables W que entran en el paso convergente 55S de modo que se orienten hacia la parte más estrecha 55E2.

En la máquina de unión de barras de refuerzo 1A, la bobina 20 está dispuesta con un desplazamiento en una dirección. Los cables W que son alimentados desde la bobina 20 desplazada en una dirección por la unidad de alimentación de cable 3A y son rizados por la guía de rizado 50 son dirigidos hacia la otra dirección que es una dirección opuesta a una dirección en la que la bobina 20 está desplazada.

Por este motivo, los cables W para entrar en el paso convergente 55S entre la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R de la primera parte de guía 55 entra primero hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R. Los extremos punta de los cables W que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R se dirigen hacia entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1, es decir, hacia la parte más estrecha 55E2 del paso convergente 55S. Por lo tanto, la primera parte de guiado 55L1 de la parte de superficie lateral 55L orientada hacia la parte de superficie lateral 55R está provista de la parte de regulación de ángulo de entrada 56A.

La parte de regulación de ángulo de entrada 56A se proporciona en una posición que sobresale hacia un lado interior de una línea virtual que interconecta la porción de extremo de abertura 55E1 del paso convergente 55S y la parte más estrecha 55E2, en el presente ejemplo, una línea virtual 55EL3 que interconecta la porción de extremo de abertura 55E1 del paso convergente 55S y la parte más estrecha 55E2, estando el lado interior situado más cerca de la parte de superficie lateral 55R que la línea virtual 55EL3. En el presente ejemplo, la parte de regulación de ángulo de entrada 56A tiene una forma tal que una porción intermedia de la primera parte de guiado 55L1 entre la porción de extremo de abertura 55EL1 y la parte más estrecha 55EL2 se hace convexa hacia la tercera parte de guiado 55R1. De este modo, la primera parte de guiado 55L1 tiene forma curvada, vista desde arriba (figura 9A).

Los cables rizados por la guía de rizo 50 se introducen entre el par de partes de superficie lateral 55L y 55R de la primera parte de guía 55. La guía inductiva 51A está configurada para regular una posición axial del bucle Ru que van a formar los cables W por la primera parte de guiado 55L1 y la tercera parte de guiado 55R1 de la primera parte de guía 55 y para guiar el mismo a la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57.

También, la guía inductiva 51A está configurada para regular una posición axial del bucle Ru que van a formar los cables W guiados a la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57 por la segunda parte de guiado 55L2 y la cuarta parte de guiado 55R2 de la primera parte de guía 55, y para regular una posición radial del bucle Ru que van a formar los cables W por la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57.

En la guía inductiva 51A del presente ejemplo, la segunda parte de guía 57 está fijada a una parte de cuerpo principal 10A de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A, y la primera parte de guía 55 está fijada a la segunda parte de guía 57. Mientras tanto, la primera parte de guía 55 puede estar soportada en la segunda parte de guía 57 en un

estado en el que puede rotar alrededor de un árbol 55b como punto de soporte. En esta estructura, la primera parte de guía 55 está configurada para poder abrirse/cerrarse en las direcciones de contacto y separación con respecto a la guía de rizo 50 en un estado en el que el lado de porción de extremo de abertura 55El es impulsada hacia la guía de rizo 50 por un resorte (no mostrado). De este modo, después de unir las barras de refuerzo S con los cables W, la primera parte de guía 55 se retrae mediante una operación de extracción de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A desde las barras de refuerzo S, de modo que la máquina de unión de barras de refuerzo 1A pueda extraerse fácilmente de las barras de refuerzo S.

Posteriormente, se describe la unidad de corte 6A configurada para cortar los cables W enrollados en las barras de refuerzo S. La unidad de corte 6A incluye una parte de cuchilla fija 60, una parte de cuchilla móvil 61 configurada para cortar los cables W en cooperación con la parte de cuchilla fija 60, y un mecanismo de transmisión 62 configurado para transmitir una operación de la unidad de unión 7A a la parte de cuchilla móvil 61. La parte de cuchilla fija 60 tiene una abertura 60a a través de la cual deben pasar los cables W, y una porción de borde provista en la abertura 60a y capaz de cortar los cables W.

La parte de cuchilla móvil 61 está configurada para cortar los cables W que pasan a través de la abertura 60a de la parte de cuchilla fija 60 mediante una operación de rotación alrededor de la parte de cuchilla fija 60, que es un punto de soporte. El mecanismo de transmisión 62 está configurado para transmitir una operación de la unidad de unión 7A a la parte de cuchilla móvil 61 y para girar la parte de cuchilla móvil 61 junto con una operación de la unidad de unión 7A, cortando de este modo los cables W.

La parte de cuchilla fija 60 se proporciona aguas abajo de la segunda guía de cable 4A₂ con respecto a la dirección de alimentación de los cables W que se alimentan en la dirección de avance, y la abertura 60a configura una guía de cable.

Las figuras 10A y 10B son vistas en planta que representan un ejemplo de la unidad de unión y la unidad de accionamiento, y la figura 10C es una vista lateral que representa un ejemplo de la unidad de unión y la unidad de accionamiento. En lo que sigue, se describen la unidad de unión 7A configurada para unir las barras de refuerzo S con los cables W y la unidad de accionamiento 8A configurada para accionar la unidad de unión 7A.

La unidad de unión 7A incluye un miembro de enganche 70 al que se engancharán los cables W, un miembro de accionamiento 71 configurado para abrir/cerrar el miembro de enganche 70, y un árbol de rotación 72 para accionar el miembro de enganche 70 y el miembro de accionamiento 71.

El miembro de enganche 70 incluye un primer miembro de enganche móvil 70L, un segundo miembro de enganche móvil 70R y un miembro de enganche fijo 70C. El primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C configuran un par de miembros de enganche. El segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C configuran un par de miembros de enganche. El miembro de enganche 70 está configurado de modo que un lado de extremo punta del primer miembro de enganche móvil 70L está situado en un lado con respecto al miembro de enganche fijo 70C y un lado de extremo punta del segundo miembro de enganche móvil 70R está situado en el otro lado con respecto al miembro de enganche fijo 70C.

El miembro de enganche 70 está configurado de modo que los extremos traseros del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R están soportados en el miembro de enganche fijo 70C para poder rotar alrededor de un árbol 76. De este modo, el miembro de enganche 70 se abre/cierra en direcciones en las que el lado de extremo punta del primer miembro de enganche móvil 70L entra en contacto y se separa con respecto al miembro de enganche fijo 70C mediante una operación de rotación alrededor del árbol 76 como punto de soporte. También, el miembro de enganche se abre/cierra en direcciones en las que el lado de extremo punta del segundo miembro de enganche móvil 70R entra en contacto y se separa con respecto al miembro de enganche fijo 70C.

El miembro de accionamiento 71 y el árbol de rotación 72 están configurados de modo que una operación de rotación del árbol de rotación 72 se convierte en movimiento del miembro de accionamiento 71 en una dirección delantera y trasera a lo largo de una dirección axial del árbol de rotación 72 mostrada con las flechas A1 y A2 mediante una parte de tornillo proporcionada en una periferia exterior del árbol de rotación 72 y una parte de tornillo proporcionada en una periferia interior del miembro de accionamiento 71. El miembro de accionamiento 71 tiene un pasador de apertura/cierre 71a para abrir/cerrar el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R.

El pasador de apertura/cierre 71a se inserta en los orificios de guía de apertura/cierre 73 formados en el primer miembro de enganche móvil 70L y en el segundo miembro de enganche móvil 70R. El orificio de guía de apertura/cierre 73 se extiende en una dirección de movimiento del miembro de accionamiento 71, y tiene una forma de convertir el movimiento lineal del pasador de apertura/cierre 71a que se mueve junto con el miembro de accionamiento 71 en una operación de apertura/cierre mediante la rotación del primer miembro de accionamiento móvil 70L y del segundo miembro de accionamiento móvil 70R alrededor del árbol 76 como punto de soporte. En las figuras 10A y 10B, se muestra el orificio de guía de apertura/cierre 73 formado en el primer miembro de enganche móvil 70L. Sin embargo, el segundo miembro de enganche móvil 70R también está provisto de un orificio de guía de apertura/cierre similar 73

que tiene una forma simétrica bilateral.

En la unidad de unión 7A, un lado en el que se encuentra el miembro de enganche 70 se denomina lado frontal, y un lado en el que se encuentra el miembro de accionamiento 71 se denomina lado posterior. El miembro de enganche 70 está configurado de modo que, cuando el miembro de accionamiento 71 se desplaza hacia atrás (véase la flecha A2), el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se alejan del miembro de enganche fijo 70C mediante una operación de rotación alrededor del árbol 76 como punto de soporte, debido a un emplazamiento del pasador de apertura/cierre 71a y a una forma del orificio de guía de apertura/cierre 73, como se muestra en la figura 10A.

De este modo, el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se abren con respecto al miembro de enganche fijo 70C, de modo que entre el primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C y entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C se forma una trayectoria de alimentación a través de la cual han de pasar los cables W.

En un estado en el que el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se abren con respecto al miembro fijo 70C, los cables W que son alimentados por el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R son guiados a la primera guía de cable 4A₁ y a la segunda guía de cable 4A₂ y pasan entre el miembro de enganche fijo 70C y el primer miembro de enganche móvil 70L. Los cables W que pasan entre el miembro de enganche fijo 70C y el primer miembro de enganche móvil 70L son guiados hacia la unidad de formación de rizo 5A. También, los cables W rizados por la unidad de formación de rizo 5A y guiados hacia la unidad de unión 7A pasan entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R.

El miembro de enganche 70 está configurado de modo que, cuando el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de avance indicada con la flecha A1, el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se mueven hacia el miembro de enganche fijo 70C mediante la operación de rotación alrededor del árbol 76 como punto de soporte, debido al emplazamiento del pasador de apertura/cierre 71a y a la forma del orificio de guía de apertura/cierre 73, como se muestra en la figura 10B. De este modo, el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se cierran con respecto al miembro de enganche fijo 70C.

Cuando el primer miembro de enganche móvil 70L está cerrado con respecto al miembro de enganche fijo 70C, los cables W intercalados entre el primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C están enganchados de tal manera que los cables pueden moverse entre el primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C. También, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R está cerrado con respecto al miembro de enganche fijo 70C, los cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C están enganchados de tal manera que los cables no pueden desprenderse entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C.

El miembro de accionamiento 71 tiene una parte de flexión 71b1 configurada para empujar y flexionar los extremos punta WS (porción de un extremo) de los cables W en una dirección predeterminada, y una parte de flexión 71b2 configurada para empujar y flexionar los extremos de terminación WE (porciones de otro extremo) de los cables W cortados por la unidad de corte 6A en una dirección predeterminada.

El miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de avance indicada con la flecha A1, de modo que los extremos punta WS de los cables W enganchados por el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R sean empujados y, de este modo, flexionados hacia las barras de refuerzo S por la parte de flexión 71b1. También, el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de avance indicada con la flecha A1, de modo que los extremos de terminación WE de los cables enganchados por el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R y cortados por la unidad de corte 6A sean empujados y, de este modo, flexionados hacia las barras de refuerzo S por la parte de flexión 71b2.

La unidad de unión 7A incluye una parte de regulación de rotación 74 configurada para regular las rotaciones del miembro de enganche 70 y del miembro de accionamiento 71 en conjunción con la operación de rotación del árbol de rotación 72. La parte de regulación de rotación 74 se suministra al miembro de accionamiento 71. La parte de regulación de rotación 74 está enganchada a una parte de enganche (no mostrada) desde una zona de funcionamiento en la que los cables W son enganchados por el miembro de enganche 70 hasta una zona de funcionamiento en la que los cables W son flexionados por las partes de flexión 71b1 y 71b2 del miembro de accionamiento 71. De este modo, se regula la rotación del miembro de accionamiento 71 junto con la rotación del árbol de rotación 72, de modo que el miembro de accionamiento 71 se desplace en dirección delantera y trasera mediante la operación de rotación del árbol de rotación 72. También, en una zona de funcionamiento en la que los cables W enganchados por el miembro de enganche 70 están torsionados, la parte de regulación de rotación 74 se desengancha de la parte de enganche (no mostrada), de modo que el miembro de accionamiento 71 gire conjuntamente con la rotación del árbol de rotación 72. El primer miembro de enganche móvil 70L, el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C del miembro de enganche 70 que engancha los cables W giran conjuntamente con la rotación del miembro de accionamiento 71.

La unidad de accionamiento 8A incluye un motor 80 y un desacelerador 81 para la desaceleración y la amplificación del par. La unidad de unión 7A y la unidad de accionamiento 8A están configuradas de manera que el árbol de rotación 72 y el motor 80 están acoplados a través del desacelerador 81 y el árbol de rotación 72 es accionado a través del desacelerador 81 por el motor 80.

El mecanismo de retracción 53 del primer pasador de guía 53a está configurado por un mecanismo de enlace configurado para convertir el movimiento del miembro de accionamiento 71 en dirección delantera y trasera en desplazamiento del primer pasador de guía 53a. También, el mecanismo de transmisión 62 de la parte de cuchilla móvil 61 está configurado por un mecanismo de enlace configurado para convertir el movimiento del miembro de accionamiento 71 en la dirección delantera y trasera en una operación de rotación de la parte de cuchilla móvil 61.

Posteriormente, se describe la unidad de regulación de alimentación 9A configurada para regular la alimentación de los cables W. La unidad de regulación de alimentación 9A está configurada proporcionando un miembro, en el que los extremos punta WS de los cables W se colocan en tope, en la trayectoria de alimentación de los cables W para pasar entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R. Como se muestra en las figuras 3 y 4B, la unidad de regulación de alimentación 9A del presente ejemplo está configurada integralmente con la placa de guía 50R que configura la guía de rizo 50 y sobresale de la placa de guía 50R en una dirección que interseca con la trayectoria de alimentación de los cables W.

La unidad de regulación de alimentación 9A incluye una parte de regulación de alineación paralela 90 configurada para guiar una dirección de alineación paralela de los cables W. La parte de regulación de alineación paralela 90 está configurada dotando a una superficie de la unidad de regulación de alimentación 9A con la que los cables W van a entrar en contacto de una parte cóncava que se extiende en una dirección que interseca con una dirección de alineación paralela de los dos cables W a regular por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂.

Posteriormente, se describe la forma de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A. La máquina de unión de barras de refuerzo 1A tiene una forma tal que un operario la agarra con una mano, e incluye una parte de cuerpo principal 10A y una parte de mango 11A. La parte de cuerpo principal 10A de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A está provista en una porción de extremo de la misma de la guía de rizo 50 y la guía inductiva 51A de la unidad de formación de rizo 5A. También, la parte de mango 11A de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A se extiende hacia abajo desde la parte de cuerpo principal 10A. También, una batería 15A está montada de manera desmontable en una parte inferior de la parte de mango 11A. También, el depósito 2A de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A está situado delante de la parte de mango 11A. En la parte de cuerpo principal 10A de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A se alojan la unidad de alimentación de cable 3A, la unidad de corte 6A, la unidad de unión 7A y la unidad de accionamiento 8A configurada para accionar la unidad de unión 7A.

Posteriormente, se describe una unidad de funcionamiento de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A. En el lado delantero de la parte de mango 11A de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A se dispone un activador 12A, y en el interior de la parte de mango 11A hay un conmutador 13A. La máquina de unión de barras de refuerzo 1A está configurada de modo que una unidad de control 14A controla el motor 80 y el motor de alimentación (no mostrado), de acuerdo con un estado del conmutador 13A pulsado como resultado de una operación sobre el activador 12A.

La figura 19 es un diagrama de bloques funcional que representa un ejemplo de una función de control de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene una unidad de detección de corriente. La máquina de unión de barras de refuerzo 1A incluye una unidad de control 14A configurada para controlar el motor 80 y el motor de alimentación 33 configurado para accionar el primer engranaje de alimentación 30L, de acuerdo con un estado del conmutador 13A.

También, la máquina de unión de barras de refuerzo 1A incluye una unidad de detección de corriente 16A configurada para detectar la corriente que fluye a través del motor 80. La unidad de control 14A y la unidad de detección de corriente 16A configuran unos medios de estimación del estado de alineación paralela para detectar la corriente que fluye a través del motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A y estimar un estado de alineación paralela de los dos cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C.

También, la máquina de unión de barras de refuerzo 1A incluye una unidad de notificación 17A configurada para emitir una notificación correspondiente a un estado de alineación paralela de los dos cables W. La unidad de notificación 17A está configurada por una luz, una unidad de visualización tal como una pantalla, una unidad de salida de sonido tal como un zumbador y similares.

<Ejemplo de funcionamiento de la máquina de unión de barra de refuerzo>

Las figuras 11A a 11E ilustran un ejemplo de una operación de unión de barras de refuerzo con cables. En lo que sigue, se describe la operación de unir las barras de refuerzo S con los dos cables W mediante la máquina de unión de barras de refuerzo 1A haciendo referencia a los dibujos.

La máquina de unión de barras de refuerzo 1A se encuentra en un estado de espera en el que los dos cables W están

intercalados entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R y los extremos punta WS de los cables W se posicionan desde la posición intercalada entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R hacia la parte de cuchilla fija 60 de la unidad de corte 6A. También, como se muestra en la figura 10A, cuando la máquina de unión de barras de refuerzo 1A está en estado de espera, el primer miembro de enganche móvil 70L se abre con respecto al miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R se abre con respecto al miembro de enganche fijo 70C.

Cuando las barras de refuerzo S se introducen entre la guía de rizo 50 y la guía inductiva 51A de la unidad de formación de rizo 5 A y se hace funcionar el activador 12A, el motor de alimentación 33 es accionado en la dirección de rotación de avance por la unidad de control 14A, de modo que el primer engranaje de alimentación 30L se haga girar en dirección de avance y el segundo engranaje de alimentación 30R se haga girar también en dirección de avance junto con el primer engranaje de alimentación 30L. De este modo, los dos cables W intercalados entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R se alimentan en la dirección de avance indicada con la flecha F.

La primera guía de cable 4A₁ se proporciona aguas arriba de la unidad de alimentación de cable 3A y la segunda guía de cable 4A₂ se proporciona aguas abajo de la unidad de alimentación de cable 3A con respecto a la dirección de alimentación de los cables W que están siendo alimentados en la dirección de avance por la unidad de alimentación de cable 3A, de modo que los dos cables W se alimenten con una alineación paralela a lo largo de la dirección axial del bucle Ru formado por los cables W.

Cuando los cables W se alimentan en la dirección de avance, los cables W pasan entre el miembro de enganche fijo 70C y el primer miembro de enganche móvil 70L y pasa a través de la ranura de guía 52 de la guía de rizo 50 de la unidad de formación de rizo 5A. De este modo, los cables W se rizan para enrollarse alrededor de las barras de refuerzo S en tres puntos de la segunda guía de cable 4A₂ y el primer pasador de guía 53a y el tercer pasador de guía 53c de la guía de rizo 50 y en el segundo pasador de guía 53b aguas arriba del tercer pasador de guía 53c.

Los cables W rizados por la guía de rizo 50 son guiados a la segunda parte de guía 57 por la primera parte de guía 55 de la guía inductiva 51 A. Como se muestra en la figura 11A, los extremos punta WS de los cables W guiados hacia la segunda parte de guía 57 entran en contacto con la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57. Los cables W rizados por la guía de rizado 50 son alimentados además en la dirección de avance por la unidad de alimentación de cable 3A, de modo que los cables sean guiados entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R por la guía inductiva 51A. Los cables W se alimentan hasta que los extremos punta WS quedan en tope con la unidad de regulación de alimentación 9A. Cuando los cables W se alimentan a una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación de alimentación 9A, el accionamiento del motor de alimentación (no mostrado) se detiene.

Mientras tanto, hay un ligero lapso de tiempo después de que los extremos punta WS de los cables W entran en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A hasta que se detiene el accionamiento de la unidad de alimentación de cable 3A. Por lo tanto, como se muestra en la figura 11B, el bucle Ru formado por los cables W se flexiona en una dirección de expansión radial hasta entrar en contacto con la parte de superficie inferior 55D de la primera parte de guía 55 de la guía inductiva 51A.

Tras la detención de la alimentación de los cables W en la dirección de avance, el motor 80 es accionado en la dirección de rotación de avance por la unidad de control 14A. La operación de rotación del árbol de rotación 72 del miembro de accionamiento 71 junto con la rotación del motor 80 se regula mediante la parte de regulación de rotación 74, para que la rotación del motor 80 se convierta en movimiento lineal. De este modo, el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de avance indicada con la flecha A1.

Cuando el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de avance, el pasador de apertura/cierre 71a pasa a través del orificio de guía de apertura/cierre 73, como se muestra en la figura 10B. De este modo, el primer miembro de enganche móvil 70L se mueve hacia el miembro de enganche fijo 70C mediante la operación de rotación alrededor del árbol 76 como un punto de soporte. Cuando el primer miembro de enganche móvil 70L está cerrado con respecto al miembro de enganche fijo 70C, los cables W intercalados entre el primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C están enganchados de manera que son capaces de moverse entre el primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C.

También, el segundo miembro de enganche móvil 70R se mueve hacia el miembro de enganche fijo 70C mediante la operación de rotación alrededor del árbol 76 como un punto de soporte. Cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R está cerrado con respecto al miembro de enganche fijo 70C, los cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C están enganchados de tal manera que los cables no pueden desprenderse entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C.

También, cuando el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de avance, la operación del miembro de accionamiento 71 se transmite al mecanismo de retracción 53, de modo que el primer pasador de guía 53a está retraído.

Tras el avance del miembro de accionamiento 71 hasta una posición en la que los cables W se enganchan mediante la operación de cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la rotación del motor 80 se detiene temporalmente y el motor de alimentación 33 es accionado en la dirección de rotación inversa por la unidad de control 14A. De este modo, el primer engranaje de alimentación 30L se invierte y el segundo engranaje de alimentación 30R también se invierte junto con el primer engranaje de alimentación 30L.

Por lo tanto, los dos cables W intercalados entre el primer engranaje de alimentación 30L y el segundo engranaje de alimentación 30R se alimentan en la dirección inversa denotada con la flecha R. Dado que los extremos punta WS de los cables W están enganchados de tal manera que los cables no pueden salirse entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, los cables W se enrollan en estrecho contacto con las barras de refuerzo S mediante la operación de alimentación de los cables W en dirección inversa, como se muestra en la figura 11C.

Tras el enrollado de los cables W en las barras de refuerzo S y la detención del accionamiento del motor de alimentación 33 en la dirección de rotación inversa por la unidad de control 14A, el motor 80 se acciona en la dirección de rotación de avance, de modo que el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de avance indicada con la flecha A1. El movimiento del miembro de accionamiento 71 en la dirección de avance se transmite a la unidad de corte 6A mediante el mecanismo de transmisión 62, de modo que la parte de cuchilla móvil 61 se hace rotar y los cables W enganchados por el primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C son cortados por la operación de la parte de cuchilla fija 60 y la parte de cuchilla móvil 61.

Después de cortar los cables W, el miembro de accionamiento 71 se desplaza aún más en la dirección de avance, de modo que las partes de flexión 71b1 y 71b2 se desplazan hacia las barras de refuerzo S, como se muestra en la figura 11D. De este modo, los extremos punta WS de los cables W enganchados por el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R son presionados hacia las barras de refuerzo S y flexionados hacia las barras de refuerzo S en la posición de enganche como punto de soporte por la parte de flexión 71b1. El miembro de accionamiento 71 se desplaza aún más en la dirección de avance, de modo que los cables W enganchados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C se mantengan como intercalados por la parte de flexión 71b1.

También, los extremos de terminación WE de los cables W enganchados por el miembro de enganche fijo 70C y el primer miembro de enganche móvil 70L y cortados por la unidad de corte 6A son presionados hacia las barras de refuerzo S y son flexionados hacia las barras de refuerzo S en el punto de enganche como punto de soporte por la parte de flexión 71b2. El miembro de accionamiento 71 se desplaza aún más en la dirección de avance, de modo que los cables W enganchados entre el primer miembro de enganche móvil 70L y el miembro de enganche fijo 70C se mantengan como intercalados por la parte de flexión 71b2.

Tras la flexión de los extremos punta WS y los extremos de terminación WE de los cables W hacia las barras de refuerzo S, el motor 80 se acciona, además, en la dirección de rotación de avance, de modo que el miembro de accionamiento 71 se desplaza aún más en la dirección de avance. El miembro de accionamiento 71 se desplaza a una posición predeterminada, de modo que se libere el enganche por la parte de regulación de rotación 74.

De este modo, el motor 80 se acciona, además, en la dirección de rotación de avance, de modo que el miembro de accionamiento 71 se hace rotar junto con el árbol de rotación 72 y el miembro de enganche 70 que sujeta los cables W se hace rotar integralmente con el miembro de accionamiento 71, torsionando de este modo los cables W, como se muestra en la figura 11E.

Después de torsionar los cables W, el motor 80 es accionado en la dirección de rotación inversa por la unidad de control 14A. La operación de rotación del árbol de rotación 72 del miembro de accionamiento 71 junto con la rotación del motor 80 se regula mediante la parte de regulación de rotación 74, para que la rotación del motor 80 se convierta en movimiento lineal. De este modo, el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de retroceso indicada con la flecha A2.

Cuando el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de retroceso, las partes de flexión 71b1 y 71b2 se separan de los cables W, de modo que se libera el estado de sujeción de los cables W por las partes de flexión 71b1 y 71b2. También, cuando el miembro de accionamiento 71 se desplaza en la dirección de retroceso, el pasador de apertura/cierre 71a pasa a través del orificio de guía de apertura/cierre 73, como se muestra en la figura 10A. De este modo, el primer miembro de enganche móvil 70L se aleja del miembro de enganche fijo 70C mediante la operación de rotación alrededor del árbol 76 como un punto de soporte. También, el segundo miembro de enganche móvil 70R se aleja del miembro de enganche fijo 70C mediante la operación de rotación alrededor del árbol 76 como un punto de soporte. De este modo, los cables W se sueltan del miembro de enganche 70.

Las figuras 12A, 12B y 12C ilustran el movimiento de los cables en la guía inductiva de la primera realización. En lo que sigue, se describe un efecto operativo de guiado de los cables W por la guía inductiva 51A.

Como se ha descrito anteriormente, los cables W curados por la guía de rizado 50 se dirigen hacia la otra dirección que es una dirección opuesta a una dirección en la que la bobina 20 está desplazada. Por este motivo, en la guía inductiva 51A, los cables W que entran entre la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R de la primera parte de guía 55 se introducen primero hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R.

En la máquina de unión de barras de refuerzo de la técnica relacionada, cuando se asume que un lugar geométrico de cables rizados para formar un bucle por la guía de rizado es un círculo, el diámetro del mismo es de aproximadamente 50 a 70 mm. Por el contrario, de acuerdo con la máquina de unión de barras de refuerzo 1A, cuando se asume que un lugar geométrico de cables W rizados para formar el bucle Ru por la guía de rizado 50 es un círculo, una longitud en una dirección de eje longitudinal es aproximadamente igual a o mayor que 75 mm e igual a o menor que 100 mm.

De esta forma, cuando la longitud en la dirección de eje longitudinal es aproximadamente igual a o mayor que 75 mm e igual a o menor que 100 mm, en el supuesto de que el lugar geométrico de cables W rizados para formar el bucle Ru por la guía de rizado 50 es un círculo, aumenta un ángulo de entrada α_1 de los cables W que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R, en comparación con la máquina de unión de barras de refuerzo de la técnica relacionada.

Por este motivo, cuando los extremos punta WS de los cables W que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R de la guía inductiva 51A entran en contacto con la tercera parte de guiado 55R1, una resistencia aumenta al guiar los extremos punta WS de los cables W a lo largo de la tercera parte de guiado 55R1. Por lo tanto, puede producirse un defecto de alimentación con el que los cables W no se dirijan entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1.

Por lo tanto, la parte de regulación de ángulo de entrada 56A se proporciona para hacer que los extremos punta de los cables W que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R se dirijan entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1.

Es decir, cuando los cables W que entran entre la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R de la primera parte de guía 55 se introducen hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R, los cables W en una parte situada entre la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R entran en contacto con la parte de regulación de ángulo de entrada 56A, como se muestra en la figura 12B. Cuando los cables W entran en contacto con la parte de regulación de ángulo de entrada 56A, una fuerza de rotación de los cables W en una dirección en la que los extremos punta WS de los cables W se dirigen entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1 se aplica a los cables W con la parte de regulación de ángulo de entrada 56A como punto de soporte.

De este modo, como se muestra en la figura 12C, un ángulo de entrada α_2 de los cables W ($\alpha_2 < \alpha_1$) que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R disminuye y los extremos punta WS de los cables W se dirigen entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1. Por lo tanto, los cables W rizados por la guía de rizado 50 pueden introducirse entre el par de la segunda parte de guiado 55L2 y la cuarta parte de guiado 55R2 de la primera parte de guía 55.

Las figuras 13A, 13B y 13C ilustran el estado enganchado de los cables en el miembro de enganche. En lo que sigue, al enganchar los dos cables W en el miembro de enganche 70, se describe un efecto operativo de guiado de una dirección de alineación paralela de los dos cables W.

En la máquina de unión de barras de refuerzo de la técnica relacionada, los cables W son guiados hasta el miembro de enganche 70 de la unidad de unión 7A sin que los cables W entren en contacto con la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57. Por el contrario, de acuerdo con la máquina de unión de barras de refuerzo 1A, los cables W guiados hacia la segunda parte de guía 57 por la primera parte de guiado 55L1 y la tercera parte de guiado 55R1 de la primera parte de guía 55 de la guía inductiva 51A entran en contacto con la superficie de guía 57a y son guiados así hacia el miembro de enganche 70 de la unidad de unión 7A, como se muestra en las figuras 11A y 11B.

Cuando los dos cables W entran en contacto con la superficie de guía 57a, los cables W son guiados entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R en un estado en el que la dirección de alineación paralela de los dos cables W está regulada por la superficie de guía 57a.

Dado que la superficie de guía 57a es plana, cuando los dos cables W se alimentan estando en contacto con la superficie de guía 57a, los dos cables W están alineados en paralelo en una dirección que sigue la dirección axial del bucle Ru formado por los cables W.

Por este motivo, como se muestra en la figura 13C, los dos cables W están alineados en paralelo a lo largo de la dirección en la que el segundo miembro de enganche móvil 70R se abre/cierra con respecto al miembro de enganche

fijo 70C, y los dos cables W están enganchados entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R en un estado en el que se forma un intervalo correspondiente a dos cables. De este modo, aumenta la carga que debe aplicarse al miembro de enganche 70.

- 5 Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W se guía con la unidad de regulación de alimentación 9A. Las figuras 14A y 14B ilustran el movimiento de los cables en la unidad de regulación de alimentación. En lo que sigue, se describe un efecto operativo de guiado de los cables W con la unidad de regulación de alimentación 9A.

- 10 La unidad de regulación de alimentación 9A tiene la parte de regulación de alineación paralela 90 provista sobre una superficie con la que los cables W entran en contacto y que se extiende en una dirección que interseca con una dirección de alineación paralela de los dos cables W a regular por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂.

- 15 La parte de regulación de alineación paralela 90 tiene una forma tal que es cóncava en la dirección de alimentación de los cables W que se alimentan en la dirección de avance. Por lo tanto, cuando los extremos punta WS de los cables W se presionan contra la unidad de regulación de alimentación 9A, los extremos punta WS de los cables W son guiados hacia un vértice de la porción cóncava que configura la parte de regulación de alineación paralela 90.

- 20 De este modo, como se muestra en la figura 14A, cuando los dos cables W son alimentados en la dirección de avance hasta que los extremos punta WS de los dos cables W que han pasado entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R son contactados y presionados contra la unidad de regulación de alimentación 9A, los extremos punta WS de los dos cables W se guían a lo largo de la dirección de extensión de la parte de regulación de alineación paralela 90, como se muestra en la figura 14B. Por lo tanto, una dirección en la que los dos cables W están alineados en paralelo entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R está guiada hacia la dirección radial del bucle Ru mostrado en la figura 3.

- 25 Por este motivo, como se muestra en la figura 13A, es posible guiar los dos cables W de modo que los cables se alineen en paralelo en una dirección que interseca con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C. Por lo tanto, como se muestra en la figura 13B, los dos cables W se enganchan entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R de tal manera que entre los mismos se forma un intervalo correspondiente a un cable. Como resultado, es posible reducir la carga que debe aplicarse al miembro de enganche 70, asegurando de este modo el enganche de los dos cables W.

- 35 Mientras tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W puede ser guiada por la guía inductiva. La figura 15A es una vista en planta que representa una guía inductiva de una segunda realización, la figura 15B es una vista en perspectiva que representa la guía inductiva de la segunda realización, la figura 15C es una vista frontal que representa la guía inductiva de la segunda realización, y la figura 15D es una vista lateral que representa la guía inductiva de la segunda realización. También, la figura 15E es una vista en sección tomada a lo largo de una línea B-B de la figura 15A, la figura 15F es una vista en sección tomada a lo largo de una línea C-C en figura 15A, la figura 15G es una vista en sección tomada a lo largo de una línea D-D de la figura 15D, y la figura 15H es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la segunda realización.

- 45 En una guía inductiva 51B de la segunda realización, las configuraciones que son equivalentes a las de la guía inductiva 51A de la primera realización se denotan con los mismos signos de referencia, y se omiten las descripciones de la misma.

- 50 La guía inductiva 51B de la segunda realización tiene una parte de regulación de alineación paralela 58B provista en la superficie de guía 57a. La parte de regulación de alineación paralela 58B está configurada dotando a la superficie de guía 57a de una pluralidad de superficies a lo largo de una dirección axial que interseca con la dirección radial del bucle Ru que van a formar los cables W. Es decir, la parte de regulación de alineación paralela 58B está configurada dotando a la superficie de guía 57a de un escalón en la dirección de extensión de la superficie de guía 57a. Una posición en la que se proporciona la parte de regulación de alineación paralela 58B es una posición en la que el bucle Ru que van a formar los cables W rizados por la guía de rizo 50 debe entrar en contacto. La parte de regulación de alineación paralela 58B tiene una forma tal que es cóncava hacia un lado radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W con respecto a la superficie de guía 57a.

- 60 De este modo, como se muestra en la figura 15F, un cable W1 de los dos cables W guiados a la segunda parte de guía 57 entra en contacto con la superficie de guía 57a, y el otro cable W2 entra en contacto con la parte de regulación de alineación paralela 58B que es cóncava con respecto a la superficie de guía 57a. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W guiados a la segunda parte de guía 57 se desvía en la dirección radial del bucle Ru. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R está guiada en la dirección radial del bucle Ru.

- 65 Por este motivo, como se muestra en la figura 13A, es posible guiar los dos cables W de manera que queden alineados en paralelo en una dirección que interseca con una dirección en la que el segundo miembro de enganche móvil 70R

se abre/cierra con respecto al miembro de enganche fijo 70C. Por lo tanto, como se muestra en la figura 13B, los dos cables W están enganchados en un estado en el que se forma un intervalo correspondiente a un cable entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que se reduce una carga que debe aplicarse al miembro de enganche 70 para enganchar firmemente los dos cables W.

La figura 16A es una vista en sección que representa una guía inductiva de una tercera realización, y la figura 16B es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la tercera realización. En una guía inductiva 51C de la tercera realización, las configuraciones que son equivalentes a las de la guía inductiva 51A de la primera realización se denotan con los mismos signos de referencia, y se omiten las descripciones de la misma.

La guía inductiva 51C de la tercera realización tiene una parte de regulación de alineación paralela 58C provista en la superficie de guía 57a. La parte de regulación de alineación paralela 58C está configurada por una superficie que no es paralela a la dirección de alineación paralela de los dos cables definida por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂. Es decir, la parte de regulación de alineación paralela 58C está configurada dotando a la superficie de guía 57a de una superficie inclinada que está inclinada en una dirección que interseca con la dirección de extensión de la superficie de guía 57a y a lo largo de una dirección de alineación de los dos cables W. Por lo tanto, la parte de regulación de alineación paralela 58C es una superficie inclinada desde la segunda parte de guiado 55L2 hacia la cuarta parte de guiado 55R2. En la figura 16A, la dirección en la que se inclina la parte de regulación de alineación paralela 58C es una dirección descendente desde la segunda parte de guiado 55L2 hacia la cuarta parte de guiado 55R2, de modo que el cable W situado en el lado de segunda parte de guiado 55L2 de los dos cables W guiados hacia la segunda parte de guía 57 está situado en un lado radialmente interior del bucle Ru que formarán los cables W. Mientras tanto, la dirección en la que se inclina la parte de regulación de alineación paralela 58C puede ser una dirección descendente desde la cuarta parte de guiado 55R2 hacia la segunda parte de guiado 55L2, de modo que el cable W situado en el lado de segunda parte de guiado 55L2 está situado en un lado radialmente exterior del bucle Ru que van a formar los cables W.

De este modo, uno de los dos cables W guiados hacia la segunda parte de guía 57 entra en contacto con una superficie, que está situada en un lado radialmente exterior del bucle Ru que formarán los cables W, de la superficie inclinada que configura la parte de regulación de alineación paralela 58C, y el otro cable entra en contacto con una superficie situada en un lado radialmente interior del bucle Ru. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W guiados a la segunda parte de guía 57 se desvía en la dirección radial del bucle Ru. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R está guiada en la dirección radial del bucle Ru.

La figura 17A es una vista en sección que representa una guía inductiva de una cuarta realización, y la figura 17B es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la cuarta realización. En una guía inductiva 51D de la cuarta realización, las configuraciones que son equivalentes a las de la guía inductiva 51A de la primera realización se denotan con los mismos signos de referencia, y se omiten las descripciones de la misma.

La guía inductiva 51D de la cuarta realización tiene una parte de regulación de alineación paralela 58D provista en la superficie de guía 57a. La parte de regulación de alineación paralela 58D está configurada dotando a la superficie de guía 57a de dos superficies inclinadas que están inclinadas en direcciones que intersecan con la dirección de extensión de la superficie de guía 57a y a lo largo de una dirección de alineación de los dos cables W. Es decir, la parte de regulación de alineación paralela 58D está configurada como una parte de ranura que tiene una sección en forma de V en la dirección de extensión de la superficie de guía 57a.

De este modo, uno de los dos cables W guiados hacia la segunda parte de guía 57 entra en contacto con una superficie, que está situada en un lado radialmente exterior del bucle Ru que formarán los cables W, de la superficie inclinada que configura la parte de regulación de alineación paralela 58D, y el otro cable entra en contacto con una superficie situada en un lado radialmente interior del bucle Ru o con el cable W situado en el lado radialmente exterior del bucle Ru. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W guiados a la segunda parte de guía 57 se desvía en la dirección radial del bucle Ru. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R está guiada en la dirección radial del bucle Ru.

La figura 18A es una vista en sección que representa una guía inductiva de una quinta realización, y la figura 18B es una vista en perspectiva rota que representa la guía inductiva de la quinta realización. En una guía inductiva 51E de la quinta realización, las configuraciones que son equivalentes a las de la guía inductiva 51A de la primera realización se denotan con los mismos signos de referencia, y se omiten las descripciones de la misma.

La guía inductiva 51E de la quinta realización tiene una parte de regulación de alineación paralela 58E provista en la superficie de guía 57a. La parte de regulación de alineación paralela 58E está configurada dotando a la superficie de guía 57a de una parte de ranura que tiene una sección en forma de U en la dirección de extensión de la superficie de guía 57a.

De este modo, uno de los dos cables W guiados hacia la segunda parte de guía 57 entra en contacto con una

superficie, que está situada en un lado radialmente exterior del bucle Ru que formarán los cables W, de la superficie que configura la parte de regulación de alineación paralela 58E, y el otro cable entra en contacto con una superficie situada en un lado radialmente interior del bucle Ru o con el cable W situado en el lado radialmente exterior del bucle Ru. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W guiados a la segunda parte de guía 57 se desvía en la dirección radial del bucle Ru. Por lo tanto, la dirección de alineación paralela de los dos cables W entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R está guiada en la dirección radial del bucle Ru.

<Ejemplo del efecto operativo de la alineación paralela de dos cables en una dirección predeterminada>

De acuerdo con la invención, se describe un aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C al enganchar los dos cables W en el miembro de enganche 70.

En la máquina de unión de barras de refuerzo de la técnica relacionada, cuando se asume que un lugar geométrico de cables rizados para formar un bucle por la guía de rizado es un círculo, el diámetro del mismo es de aproximadamente 50 a 70 mm. Por este motivo, en la máquina de unión de barras de refuerzo de la técnica relacionada, los cables W son guiados hasta el miembro de enganche 70 de la unidad de unión 7A sin que los cables W entren en contacto con la superficie de guía 57a de la segunda parte de guía 57.

Por el contrario, de acuerdo con la máquina de unión de barras de refuerzo 1A, cuando se asume que un lugar geométrico de cables W rizados para formar el bucle Ru por la guía de rizado 50 es un círculo, una longitud en una dirección de eje longitudinal es aproximadamente igual a o mayor que 75 mm e igual a o menor que 100 mm.

De esta forma, cuando la longitud en la dirección de eje longitudinal es aproximadamente igual a o mayor que 75 mm e igual a o menor que 100 mm, en el supuesto de que el lugar geométrico de cables W rizados para formar el bucle Ru por la guía de rizado 50 es un círculo, los cables W guiados hacia la segunda parte de guía 57 entran en contacto con la superficie de guía 57a, como se muestra en las figuras 12A y 12B, y son así guiados hacia el miembro de enganche 70 de la unidad de unión 7A.

Cuando los dos cables W entran en contacto con la superficie de guía 57a, los cables W son guiados entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R en un estado en el que una dirección de alineación paralela de los dos cables W está regulada por la superficie de guía 57a.

Cuando los dos cables W se alimentan estando en contacto con la superficie de guía 57a, los dos cables W están alineados en paralelo en una dirección a lo largo de una dirección axial del bucle Ru que van a formar los cables W. En la máquina de unión de barras de refuerzo 1A, una dirección en la que el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se abren/cierran con respecto al miembro de enganche fijo 70C es la dirección a lo largo de la dirección axial del bucle Ru que deben formar los cables W.

De este modo, es probable que los dos cables W guiados entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R estén alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C.

Las figuras 13A, 13B y 13C ilustran estados enganchados de los cables en el miembro de enganche.

La figura 20A representa un estado en el que los dos cables W están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C cuando los dos cables W están intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C. También, la figura 20B representa un estado en el que los dos cables W están alineados en paralelo a la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C. También, la figura 20C representa un estado en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R puede liberarse fácilmente mediante una operación de intercalado de los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C.

Como se muestra en la figura 20A, en el aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W están enganchados entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R en un estado en el que se forma entre los mismos un intervalo correspondiente a un cable. De este modo, el intervalo entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C es equivalente al diámetro del cable W.

Por el contrario, como se muestra en la figura 20B, en el aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W están enganchados entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro

de enganche móvil 70R en un estado en el que se forma entre los mismos un intervalo correspondiente a alrededor de dos cables. De este modo, el intervalo entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C es dos veces mayor que el diámetro del cable W.

- 5 Al intercalar los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, para enganchar los dos cables W en el aspecto mostrado en la figura 20A, se determina un rango móvil del segundo miembro de enganche móvil 70R.

- 10 Por este motivo, cuando los dos cables W están alineados en el aspecto mostrado en la figura 20B, después de que los dos cables W se intercalen entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, el segundo miembro de enganche móvil 70R no puede desplazarse más hacia el miembro de enganche fijo 70C.

- 15 Por lo tanto, el control de la liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se ejecuta de modo que los dos cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C se alinean en paralelo en una dirección predeterminada.

- 20 La figura 21 es un diagrama de flujo que representa una sexta realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada, y la figura 22A a 22I ilustran un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada. En lo que sigue, se describe una realización de las operaciones de estimación del estado de alineación paralela de los dos cables W y de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

- 25 En la etapa SA1 de la figura 21, cuando se determina que el conmutador 13A está en un estado predeterminado, en el presente ejemplo, el conmutador 13A se enciende, la unidad de control 14A acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SA2.

- 30 Cuando los dos cables W guiados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C son alimentados hasta una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación de alimentación 9A, como se muestra en la figura 22A, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación de los cables W en la dirección de avance, en la etapa SA3.

- 35 Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33, la unidad de control acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SA4, como se muestra en la figura 22B.

- 40 Cuando los dos cables W pueden ser alineados en el aspecto mostrado en la figura 20A por la operación de intercalado de los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplaza a una posición predeterminada hacia el miembro de enganche fijo 70C. Es decir, el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplaza hacia el miembro de enganche fijo 70C hasta que se forma un intervalo correspondiente a un cable entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R. El primer miembro de enganche móvil 70L también se mueve a una posición predeterminada hacia el miembro de enganche fijo 70C junto con el segundo miembro de enganche móvil 70R.

- 50 Por el contrario, cuando los dos cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C están alineados en el aspecto mostrado en la figura 20B, entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R se forma un intervalo correspondiente a dos cables.

- 55 Si la dirección en la que los dos cables W están alineados en el aspecto mostrado en la figura 20B no puede ser cambiada al aspecto mostrado en la figura 20A, el segundo miembro de enganche móvil 70R no puede desplazarse más hacia el miembro de enganche fijo 70C desde el estado en el que el intervalo correspondiente a dos cables está formado entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que aumenta la carga que debe aplicarse al miembro de enganche 70.

- 60 También, incluso cuando el motor 80 sigue rotando en la dirección de avance, no es posible hacer rotar el árbol de rotación 72. Por este motivo, en comparación con la configuración en la que el segundo miembro de enganche móvil 70R puede desplazarse a la posición en la que el intervalo correspondiente a un cable se forma entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R, hacia el miembro de enganche fijo 70C, la corriente que circula por el motor 80 aumenta.

- 65 Por lo tanto, la unidad de control 14A estima un estado de alineación paralela de los dos cables W detectando la corriente que fluye a través del motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A. A continuación, la unidad de control 14A ejecuta una operación de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección

de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, de acuerdo con el estado de alineación paralela de los dos cables.

Es decir, la unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A, en la etapa SA5. Cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera un valor predeterminado, puede estimarse que los dos cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C se encuentran en un estado normal en el que los cables están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 20A. De este modo, cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral predeterminado, la unidad de control 14A ejecuta la operación de unión habitual, en la etapa SA6.

Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral predeterminado, puede estimarse que los dos cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C se encuentran en un estado anormal en el que los cables están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 20B. De este modo, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera un valor umbral de detección de anomalías en el que los dos cables W no están alineados en un aspecto normal, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A ejecuta las operaciones de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R y la liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En primer lugar, se describe un caso en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante una operación de apertura del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SA7, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, como se muestra en la figura 22C.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en una cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa.

Como se ha descrito anteriormente, hay una ligera diferencia de tiempo después de que los extremos punta WS de los cables W entran en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A hasta que se detiene el accionamiento de la unidad de alimentación de cable 3A. Por lo tanto, los cables W se alimentan en la dirección de avance en una ligera cantidad en un estado en el que los extremos punta WS están en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A, de modo que el bucle Ru formado por los cables W se flexiona en dirección de expansión radial.

En una operación de intercalado de los dos cables W cuya alimentación está detenida entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W se flexionan alrededor de una posición como punto de soporte que se presiona con el segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 22B, de modo que los extremos punta WS de los cables W se separen de la unidad de regulación de alimentación 9A.

De este modo, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se abre desde el estado mostrado en la figura 22B, los extremos punta WS de los cables W están previstos para moverse hacia la unidad de regulación de alimentación 9A debido a la elasticidad de los cables W flexionados en la dirección de expansión radial, como se muestra en la figura 22D. En el aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, un cable W es difícil de mover porque está en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C. Por el contrario, el otro cable W puede moverse fácilmente porque no está en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C. Por este motivo, cuando los cables W se mueven por la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R, se aplica una fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que pueda formarse un aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 22E.

Posteriormente, se describe un caso en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante una operación de cierre de nuevo del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R.

5 Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SA8, como se muestra en la figura 22F.

10 Mediante la operación de intercalado de los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W son empujados hacia el miembro de enganche fijo 70C con el segundo miembro de enganche móvil 70R, y se aplica una fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W en las partes convexas 70C1 y 70C2 del miembro de enganche fijo 70C como punto de soporte, de modo que pueda formarse un aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

20 Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 22G.

25 También, como se muestra en la figura 22F, el estado de alineación paralela de los cables W en la dirección predeterminada puede no liberarse aunque el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplace hacia el miembro de enganche fijo 70C. Es decir, el estado mostrado en la figura 20C puede no formarse. Incluso en este caso, como se muestra en la figura 22H, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplaza más hacia el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W son empujados hacia el miembro de enganche fijo 70C por el segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W en las partes convexas 70C1 y 70C2 del miembro de enganche fijo 70C como punto de soporte y se puede formar el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se puede liberar fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

35 Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre adicional del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 22I.

40 En la etapa SA9, la unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A. Si el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R, la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor predeterminado cuando el motor 80 se acciona en la dirección de rotación de avance. Por este motivo, cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A continúa realizando la operación de unión habitual, en la etapa SA6.

50 Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A estima que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R no está liberado, determina que se ha producido un error y detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance. Mientras tanto, el valor umbral de detección de anomalías puede variar. Por ejemplo, un valor umbral de detección de anomalías en una primera operación de cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R es mayor que un valor umbral de detección de anomalías en una segunda operación de cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R. Durante la primera operación de unión, la unidad de control 14A conmuta el valor umbral de detección de anomalías, de acuerdo con el número de veces que se cierran el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R.

60 Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SA10.

65 Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en la cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa. A continuación, en la

etapa SA11, la unidad de control 14A acciona la unidad de notificación 17A para notificar un error.

La figura 23 es un diagrama de flujo que representa una séptima realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada. En lo que sigue, se describe otra realización de estimación del estado de alineación paralela de los dos cables W y de liberación del estado de alineación paralela de dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SB1 de la figura 23, cuando se determina que el conmutador 13A está en un estado predeterminado, en el presente ejemplo, el conmutador 13A se enciende, la unidad de control 14A acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SB2.

Cuando los dos cables W guiados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C son alimentados hasta una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación de alimentación 9A, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación de los cables W en la dirección de avance, en la etapa SB3.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33, la unidad de control acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SB4.

La unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A, en la etapa SB5. Cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera un valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A ejecuta la operación de unión habitual, en la etapa SB6.

Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A ejecuta las operaciones de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R, alimentando los cables W en la dirección de avance en una ligera cantidad y liberando el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SB7, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en una cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa.

Cuando la unidad de control 14A abre el miembro de enganche 70, la unidad de control 14A acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SB8. Cuando la unidad de control 14A alimenta los cables W en la dirección de avance en una ligera cantidad predeterminada, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación del cable W en la dirección de avance, en la etapa SB9.

Como se ha descrito anteriormente, en el aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, un cable W en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C es difícil de mover. Por el contrario, el otro cable W que no está en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C puede moverse fácilmente. Por este motivo, el segundo miembro de enganche móvil 70R se abre y el cable W se desplaza en la dirección de avance en una ligera cantidad, de modo que se aplica una fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W. También, el cable W se alimenta en la dirección de avance por la ligera cantidad, de modo que los extremos punta WS de los cables W pueden entrar fácilmente en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A. Cuando los extremos punta WS de los cables W entran en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A, se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W. Por lo tanto, como se muestra en la figura 20C, puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R puede liberarse fácilmente.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R y la operación de alimentación de los cables W, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa para detener la alimentación del cable W, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SB10.

Mediante la operación de intercalado de los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C. También, los cables W son alimentados por la ligera cantidad, de modo que se modifican las posiciones de contacto de los cables W con el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C. De este modo, se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

También, el estado de alineación paralela de los cables W en la dirección predeterminada puede no liberarse aunque el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplace hacia el miembro de enganche fijo 70C. Es decir, el estado mostrado en la figura 20C puede no formarse. Incluso en este caso, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplaza más hacia el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W son empujados hacia el miembro de enganche fijo 70C por el segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W y se puede formar el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se puede liberar fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre adicional del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SB11, la unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A. Si el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R y la operación de alimentación de los cables W por la ligera cantidad, la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías cuando el motor 80 se acciona en la dirección de rotación de avance. Por este motivo, cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A continúa realizando la operación de unión habitual, en la etapa SB6.

Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A estima que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R no está liberado, determina que se ha producido un error y detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance. Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, la unidad de control 14A puede configurarse para que el valor umbral de detección de anomalías pueda conmutarse.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SB12.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en la cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa. A continuación, en la etapa SB13, la unidad de control 14A acciona la unidad de notificación 17A para notificar un error.

La figura 24 es un diagrama de flujo que representa una octava realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada. En lo que sigue, se describe otra realización de estimación del estado de alineación paralela de los dos cables W y de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la

dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SC1 de la figura 24, cuando se determina que el primer miembro de enganche móvil 70L, el segundo miembro de enganche móvil 70R y similares están en estado de espera, la unidad de control 14A acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SC2.

Cuando los dos cables W guiados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C son alimentados hasta una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación de alimentación 9A, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación de los cables W en la dirección de avance, en la etapa SC3.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33, la unidad de control acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SC4.

La unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A, en la etapa SC5. Cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera un valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A ejecuta la operación de unión habitual, en la etapa SC6.

Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A ejecuta las operaciones de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R, alimentando los cables W en la dirección inversa en una ligera cantidad y liberando el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SC7, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en una cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa.

Cuando la unidad de control 14A abre el miembro de enganche 70, la unidad de control 14A acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación inversa para alimentar los dos cables W en la dirección inversa, en la etapa SC8. Cuando la unidad de control 14A alimenta los cables W en la dirección inversa en una ligera cantidad predeterminada, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación del cable W en la dirección inversa, en la etapa SC9.

Como se ha descrito anteriormente, en el aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, un cable W en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C es difícil de mover. Por el contrario, el otro cable W que no está en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C puede moverse fácilmente. Por este motivo, incluso cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se abre y el cable W se desplaza en la dirección inversa en una ligera cantidad, se aplica una fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W. Por lo tanto, como se muestra en la figura 20C, puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R puede liberarse fácilmente.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R y la operación de alimentación de los cables W, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa para detener la alimentación del cable W, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SC10.

Mediante la operación de intercalado de los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C. También, los cables W son alimentados por la ligera cantidad, de modo que se modifican las posiciones de contacto de los cables W con el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C. De este modo, se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

También, el estado de alineación paralela de los cables W en la dirección predeterminada puede no liberarse aunque el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplace hacia el miembro de enganche fijo 70C. Es decir, el estado mostrado en la figura 20C puede no formarse. Incluso en este caso, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplaza más hacia el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W son empujados hacia el miembro de enganche fijo 70C por el segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W y se puede formar el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se puede liberar fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre adicional del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SC11, la unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A. Si el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R y la operación de alimentación de los cables W por la ligera cantidad, la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías cuando el motor 80 se acciona en la dirección de rotación de avance. Por este motivo, cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A continúa realizando la operación de unión habitual, en la etapa SC6.

Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A estima que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R no está liberado, determina que se ha producido un error y detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance. Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, la unidad de control 14A puede configurarse para que el valor umbral de detección de anomalías pueda conmutarse.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SC12.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en la cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa. A continuación, en la etapa SC13, la unidad de control 14A acciona la unidad de notificación 17A para notificar un error.

La figura 25 es una vista en perspectiva parcialmente rota que representa otro ejemplo de una configuración principal de una máquina de unión de barras de refuerzo, y la figura 26 es una vista en sección que representa otro ejemplo de la configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo. Una máquina de unión de barras de refuerzo 1B de la realización modificada incluye una parte de regulación de alineación paralela 90 configurada para guiar una dirección de alineación paralela de los cables W hacia una unidad de regulación de alimentación 9B. Las demás configuraciones son idénticas a las de la máquina de unión de barras de refuerzo 1A.

La unidad de regulación de alimentación 9B configurada para regular la alimentación de los cables W está configurada proporcionando un miembro al que los extremos punta WS de los cables W han de ir en tope en una trayectoria de alimentación de los cables W para pasar entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche

móvil 70R, como la unidad de regulación de alimentación 9A. La unidad de regulación de alimentación 9B está configurada integralmente con la placa de guía 50 R que configura la guía de rizo 50, y sobresale de la placa de guía 50 R en una dirección que interseca con la trayectoria de alimentación de los cables W.

5 La parte de regulación de alineación paralela 90 tiene una parte cóncava provista sobre una superficie de la unidad de regulación de alimentación 9B con la que los cables W van a entrar en contacto y que se extiende en una dirección que interseca con una dirección de alineación paralela de los dos cables W que van a ser regulados por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂.

10 La figura 27A a la figura 27I ilustran un ejemplo de una operación de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada usando una configuración que tiene una parte de regulación de alineación paralela. En lo que sigue, se describe otra realización de la operación de estimación del estado de alineación paralela de los dos cables W y de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R. Mientras tanto, el diagrama de flujo de control se describe haciendo referencia al ejemplo mostrado en la figura 21. Sin embargo, también se puede hacer referencia al ejemplo mostrado en las figuras 23 o 24.

En la etapa SA1 de la figura 21, cuando se determina que el conmutador 13A está en un estado predeterminado, en el presente ejemplo, el conmutador 13A se enciende, la unidad de control 14A acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SA2.

20 Cuando los dos cables W guiados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C son alimentados hasta una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación de alimentación 9B, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación de los cables W en la dirección de avance, en la etapa SA3.

Las figuras 21A y 21B ilustran el movimiento de los cables en la unidad de regulación de alimentación. En lo que sigue, se describe un efecto operativo de guiado de los cables W por la unidad de regulación de alimentación 9B.

30 Una superficie de la unidad de regulación de alimentación 9B con la que los cables W van a entrar en contacto está provista de la parte de regulación de alineación paralela 90 que se extiende en una dirección de intersección con una dirección de alineación paralela de los dos cables W que van a ser regulados por la primera guía de cable 4A₁ y la segunda guía de cable 4A₂.

35 Dado que la parte de regulación de alineación paralela 90 tiene una forma tal que es cóncava en la dirección de alimentación de los cables W que se alimentan en la dirección de avance, cuando los extremos punta WS de los cables W se presionan contra la unidad de regulación de alimentación 9B, los extremos punta WS de los cables W son guiados hacia un vértice de la parte cóncava que configura la parte de regulación de alineación paralela 90.

40 De este modo, como se muestra en la figura 28A, cuando los dos cables W que han pasado entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R son alimentados en la dirección de avance hasta que los extremos punta WS son contactados y presionados hacia la unidad de regulación de alimentación 9B, los extremos punta WS de los dos cables W se guían a lo largo de la dirección de extensión de la parte de regulación de alineación paralela 90, como se muestra en la figura 28B.

45 Por este motivo, como se muestra en la figura 20A, los dos cables W pueden guiarse para estar alineados en paralelo en una dirección que interseca con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C.

50 Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33, la unidad de control acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SA4, como se muestra en la figura 27B.

55 La unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A y estima el estado de alineación paralela de los dos cables W. A continuación, la unidad de control 14A ejecuta una operación de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R de acuerdo con el estado de alineación paralela de los dos cables.

60 Es decir, en la etapa SA5, la unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A. Cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías, puede estimarse que los dos cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C se encuentran en el estado normal en el que los cables están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 20A. De este modo, cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera un valor umbral de detección

de anomalías, la unidad de control 14A ejecuta la operación de unión habitual, en la etapa SA6.

Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, puede estimarse que los dos cables W intercalados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C se encuentran en el estado anormal en el que los cables están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 20B. De este modo, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A ejecuta las operaciones de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R y la liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SA7, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, como se muestra en la figura 27C.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en una cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa.

Como se ha descrito anteriormente, hay una ligera diferencia de tiempo después de que los extremos punta WS de los cables W entran en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A hasta que se detiene el accionamiento de la unidad de alimentación de cable 3A. Por lo tanto, los cables W se alimentan en la dirección de avance en una ligera cantidad en un estado en el que los extremos punta WS están en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9B, de modo que el bucle Ru formado por los cables W se flexiona en dirección de expansión radial.

En una operación de intercalado de los dos cables W cuya alimentación está detenida entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W se flexionan alrededor de una posición como punto de soporte que se presiona con el segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 27B, de modo que los extremos punta WS de los cables W se separen de la unidad de regulación de alimentación 9B.

De este modo, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se abre desde el estado mostrado en la figura 27B, los extremos punta WS de los cables W están previstos para moverse hacia la unidad de regulación de alimentación 9B debido a la elasticidad de los cables W flexionados en la dirección de expansión radial, como se muestra en la figura 27D. En el aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, un cable W en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C es difícil de mover, como se ha descrito anteriormente. Por el contrario, el otro cable W que no está en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C puede moverse fácilmente. Por este motivo, cuando los cables W se mueven por la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R, se aplica una fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C. También, cuando los cables se mueven al abrirse el segundo miembro de enganche móvil 70R, los extremos punta WS de los cables W pueden entrar en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9B. Cuando los extremos punta WS de los cables W entran en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9B, se aplica una fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 27E.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SA8, como se muestra en la figura 27F.

Mediante la operación de intercalado de los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables

W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

5 Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 27G.

10 También, como se muestra en la figura 27F, el estado de alineación paralela de los cables W en la dirección predeterminada puede no liberarse aunque el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplace hacia el miembro de enganche fijo 70C. Es decir, el estado mostrado en la figura 20C puede no formarse. Incluso en este caso, como se muestra en la figura 27H, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplaza más hacia el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W son empujados hacia el miembro de enganche fijo 70C por el segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W en las partes convexas 70C1 y 70C2 del miembro de enganche fijo 70C como punto de soporte y se puede formar el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se puede liberar fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

20 Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre adicional del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 27I.

25 En la etapa SA9, la unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A. Si el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R, la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor predeterminado cuando el motor 80 se acciona en la dirección de rotación de avance. Por este motivo, cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A continúa realizando la operación de unión habitual, en la etapa SA6.

30 Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A estima que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R no está liberado, determina que se ha producido un error y detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance. Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, la unidad de control 14A puede configurarse para que el valor umbral de detección de anomalías pueda conmutarse.

40 Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SA10.

45 Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en la cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa. A continuación, en la etapa SA11, la unidad de control 14A acciona la unidad de notificación 17A para notificar un error.

50 Como se ha descrito anteriormente, en cada realización en la que se estima el estado de alineación paralela de los dos cables W, el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se abren/cierran de acuerdo con el estado de alineación paralela de los dos cables, y se libera el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, los dos cables W están enganchados en un estado en el que se forma un intervalo capaz de enganchar un cable entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 20A, de modo que se reduce la carga que debe aplicarse al miembro de enganche 70 para enganchar firmemente los dos cables W. También, la operación de unión puede realizarse de forma continua. En cada realización, durante una operación de unión, el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R se abren/cierran dos veces, de acuerdo con el estado de alineación paralela de los dos cables. Sin embargo, el número de veces de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R puede variar.

65 La figura 29 es un diagrama de flujo que representa una novena realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada. En lo que sigue, se describe una realización de una operación de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R sin estimar el estado de alineación paralela de los dos cables W.

En la etapa SD1 de la figura 29, cuando se determina que el conmutador 13A está en un estado predeterminado, en el presente ejemplo, el conmutador 13A se enciende, la unidad de control 14A acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SD2.

Cuando los dos cables W guiados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C son alimentados hasta una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación de alimentación 9A, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación de los cables W en la dirección de avance, en la etapa SD3.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor de alimentación 33, la unidad de control acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SD4.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance en una cantidad predeterminada por la cual se cierran el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SD5.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en la cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa.

Cuando se abre el segundo miembro de enganche móvil 70R, los extremos punta WS de los cables W están previstos para moverse hacia la unidad de regulación de alimentación 9A debido a la elasticidad de los cables W flexionados en la dirección de expansión radial, como se ha descrito anteriormente. En el aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, un cable W en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C es difícil de mover, como se ha descrito anteriormente. Por el contrario, el otro cable W que no está en contacto con la parte convexa 70C1 del miembro de enganche fijo 70C puede moverse fácilmente. Por este motivo, cuando los cables W se mueven por la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R, se aplica una fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que pueda formarse un aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación de avance para mover el primer miembro de enganche móvil 70L hacia el miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R hacia el miembro de enganche fijo 70C, cerrando de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SD6.

Mediante la operación de intercalado de los dos cables W entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C, se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W, de modo que puede formarse el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R pueda liberarse fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

También, el estado de alineación paralela de los cables W en la dirección predeterminada puede no liberarse aunque el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplace hacia el miembro de enganche fijo 70C. Es decir, el estado mostrado en la figura 20C puede no formarse. Incluso en este caso, cuando el segundo miembro de enganche móvil 70R se desplaza más hacia el miembro de enganche fijo 70C, los dos cables W son empujados hacia el miembro de

enganche fijo 70C por el segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que se aplica la fuerza de cambio de la dirección de alineación paralela de los dos cables W y se puede formar el aspecto en el que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se puede liberar fácilmente, como se muestra en la figura 20C.

Por lo tanto, el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de cierre adicional del segundo miembro de enganche móvil 70R, de modo que los dos cables W pueden alinearse en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SD7, la unidad de control 14A detecta la corriente que circula por el motor 80 con la unidad de detección de corriente 16A. Si el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R se libera mediante la operación de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y del segundo miembro de enganche móvil 70R, la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor predeterminado cuando el motor 80 se acciona en la dirección de rotación de avance. Por este motivo, cuando la corriente que circula por el motor 80 no supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A continúa realizando la operación de unión habitual, en la etapa SD8.

Por el contrario, cuando la corriente que circula por el motor 80 supera el valor umbral de detección de anomalías, la unidad de control 14A estima que el estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R no está liberado, determina que se ha producido un error y detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance. Mientras tanto, como se ha descrito anteriormente, la unidad de control 14A puede configurarse para que el valor umbral de detección de anomalías pueda conmutarse.

Cuando la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación de avance, la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa para mover el primer miembro de enganche móvil 70L alejándose del miembro de enganche fijo 70C y para mover el segundo miembro de enganche móvil 70R alejándose del miembro de enganche fijo 70C, abriendo de este modo el miembro de enganche 70, en la etapa SD9.

Cuando la unidad de control 14A acciona el motor 80 en la dirección de rotación inversa en la cantidad predeterminada por la cual se abren el primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14A detiene el accionamiento del motor 80 en la dirección de rotación inversa. A continuación, en la etapa SD10, la unidad de control 14A acciona la unidad de notificación 17A para notificar un error.

Como se ha descrito anteriormente, incluso en la realización en la que no se estima el estado de alineación paralela de los dos cables W, la operación de apertura/cierre del miembro de enganche 70 hace que los dos cables W se enganchen en un estado en el que se forma un intervalo capaz de enganchar un cable entre el miembro de enganche fijo 70C y el segundo miembro de enganche móvil 70R, como se muestra en la figura 20A, de modo que se reduce la carga que debe aplicarse al miembro de enganche 70 para enganchar firmemente los dos cables W.

La figura 30A es una vista lateral que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene un sensor de detección de alineación paralela, la figura 30B es una vista lateral que representa otro ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela, la figura 31A es una vista en sección que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela, la figura 31B es una vista en sección que representa otro ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela, y la figura 32 es un diagrama de bloques funcional que representa un ejemplo de una función de control de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el sensor de detección de alineación paralela.

Una máquina de unión de barras de refuerzo 1C incluye un sensor de detección de alineación paralela 100 configurado para detectar un estado de alineación paralela de los dos cables W.

El sensor de detección de alineación paralela 100 es un ejemplo de un medio de detección de estado de alineación paralela que es un medio de estimación de estado de alineación paralela, y se proporciona en una posición de la unidad de regulación de alimentación 9A en la que los extremos punta WS de los cables W van a entrar en contacto, o en las proximidades de la posición. El sensor de detección de alineación paralela 100 está configurado por uno cualquiera de un sensor óptico, un sensor de fuerza magnética, un sensor táctil y similares. En un caso de un sensor óptico y un sensor de fuerza magnética, el sensor está provisto en una posición en la que los cables W que van a entrar en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A se pueden detectar, en las proximidades de una posición de la unidad de regulación de la alimentación 9A en la que los extremos punta WS de los cables W deben entrar en contacto, como se muestra en las figuras 23A y 24A. También, en un caso de un sensor táctil, el sensor está dispuesto en una posición de la unidad de regulación de la alimentación 9A en la que los extremos punta WS de los cables W deben entrar en contacto, como se muestra en las figuras 23B y 24B.

En un caso en el que el sensor de detección de alineación paralela 100 es un sensor óptico, se trata de un sensor de imagen, por ejemplo, y está configurado para capturar los dos cables W desde una dirección que interseca con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R y para detectar si el cable W capturado es uno o dos.

5 Cuando el cable capturado W es uno, una unidad de control 14B determina que los dos cables W están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C, como se muestra en la figura 20A. Por el contrario, cuando el cable capturado W son dos, la unidad de control 14B determina que los dos cables W están alineados en paralelo en la
10 dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R con respecto al miembro de enganche fijo 70C, como se muestra en la figura 20B.

También, en un caso en el que el sensor de detección de alineación paralela 100 es un sensor óptico, se trata de un sensor transmisivo que consiste en un par de elemento receptor de luz y elemento transmisor de luz, por ejemplo, y
15 está configurado para emitir luz desde una dirección que interseca con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R y para detectar si una anchura de apantallamiento de luz corresponde a un cable W o a dos cables W.

También, en un caso en el que el sensor de detección de alineación paralela 100 es un sensor de fuerza magnética, se trata de un Hall IC, y está configurado para detectar un campo magnético desde una dirección que interseca con la
20 dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R y para detectar si los dos cables W están alineados en paralelo con la intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R o los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

También, en un caso en el que el sensor de detección de alineación paralela 100 es un sensor táctil, se trata de un sensor de presión, y está configurado para detectar si los dos cables W están en contacto en un aspecto en el que los
25 dos cables W están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R o en un aspecto en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.
30

Cuando se detectan los cables W, la unidad de control 14B determina la dirección de alineación paralela de los dos cables W. También, cuando los cables W entran en contacto con la unidad de regulación de alimentación 9A, se puede
35 cambiar la dirección de alineación paralela de los dos cables W. Por lo tanto, cuando se detectan los cables W, la unidad de control 14B determina la dirección de alineación paralela de los dos cables W una vez transcurrido un tiempo predeterminado.

La figura 33 es un diagrama de flujo que representa una décima realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada. En lo que sigue, se describe una realización de las operaciones de
40 detección del estado de alineación paralela de los dos cables W y de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

En la etapa SE1 de la figura 33, cuando se determina que el conmutador 13A está en un estado predeterminado, en el presente ejemplo, el conmutador 13A se enciende, la unidad de control 14B acciona el motor de alimentación 33 en
45 la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SE2.

Cuando los dos cables W guiados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C son alimentados hasta una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación
50 de alimentación 9A, la unidad de control 14B detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación de los cables W en la dirección de avance, en la etapa SE3.

En la etapa SE4, cuando el sensor de detección de alineación paralela 100 detecta los cables W, la unidad de control 14B determina una dirección de alineación paralela de los dos cables W, en la etapa SE5. Cuando la unidad de control 14B determina que los dos cables W están en el estado normal en el que los cables están alineados en paralelo con
55 intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14B ejecuta la operación de unión habitual, en la etapa SE6.

Por el contrario, cuando la unidad de control 14B determina que los dos cables W se encuentran en el estado anormal en el que los cables están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche
60 móvil 70R, la unidad de control 14B ejecuta las operaciones de apertura/cierre del primer miembro de enganche móvil 70L y el segundo miembro de enganche móvil 70R y la liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, en la etapa SE7, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente.

La figura 34 es una vista lateral que representa un ejemplo de una configuración principal de una máquina de unión de barras de refuerzo que tiene un miembro de liberación de alineación paralela, la figura 35 es una vista en sección

que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el miembro de liberación de alineación paralela, la figura 36 es una vista superior que representa un ejemplo de una configuración principal de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el miembro de liberación de alineación paralela, y la figura 37 es un diagrama de bloques funcional que representa un ejemplo de una función de control de la máquina de unión de barras de refuerzo que tiene el miembro de liberación de alineación paralela.

Una máquina de unión de barras de refuerzo 1D incluye un miembro de liberación de alineación paralela 110 configurado para liberar un estado de alineación paralela predeterminado de los dos cables W. El miembro de liberación de alineación paralela 110 se proporciona para ser móvil entre una posición distante de los dos cables W para pasar entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C y una posición de contacto, y es accionado por una unidad de accionamiento 111 tal como un solenoide. En un caso en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, el miembro de liberación de alineación paralela 110 tiene una anchura en la que puede entrar en contacto con los dos cables W. También, en un caso en el que los dos cables W están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, una superficie de contacto del miembro de liberación de alineación paralela 110 con los dos cables W está inclinada en una dirección en la que primero entra en contacto con un cable W y forma una superficie de liberación de alineación paralela 110a.

Una unidad de control 14C está configurada para estimar un estado de alineación paralela de los dos cables desde la corriente que fluye a través del motor 80, que es detectada por la unidad de detección de corriente 16A, o para detectar un estado de alineación paralela de los dos cables W con el sensor de detección de alineación paralela 100, y para accionar la unidad de accionamiento 111 de acuerdo con el estado de alineación paralela de los dos cables.

La figura 38 es un diagrama de flujo que representa una undécima realización de control de alineación de dos cables en paralelo en una dirección predeterminada. En lo que sigue, se describe una realización de operaciones de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R por el miembro de liberación de alineación paralela 110.

En la etapa SF1 de la figura 38, cuando se determina que el conmutador 13A está en un estado predeterminado, en el presente ejemplo, el conmutador 13A se enciende, la unidad de control 14C acciona el motor de alimentación 33 en la dirección de rotación de avance para alimentar los dos cables W en la dirección de avance, en la etapa SF2.

Cuando los dos cables W guiados entre el segundo miembro de enganche móvil 70R y el miembro de enganche fijo 70C son alimentados hasta una posición en la que los extremos punta WS están en tope con la unidad de regulación de alimentación 9A, la unidad de control 14C detiene el accionamiento del motor de alimentación 33 para detener la alimentación de los cables W en la dirección de avance, en la etapa SF3.

En la etapa SF4, la unidad de control 14C estima y determina la dirección de alineación paralela de los dos cables W mediante la corriente que circula por el motor 80, que es detectada por la unidad de detección de corriente 16A durante la operación de cierre del miembro de enganche 70, o por el sensor de detección de alineación paralela 100.

En la etapa SF5, cuando se determina que los dos cables W están en el estado normal en el que los cables están alineados en paralelo con intersección con la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14C ejecuta la operación de unión habitual, en la etapa SF6.

Por el contrario, cuando se determina que los dos cables W están en el estado anormal en el que los cables están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R, la unidad de control 14C acciona la unidad de accionamiento 111 para mover el miembro de liberación de alineación paralela 110 a una posición en la que la superficie de liberación de alineación paralela 110a entra en contacto con los cables W, en la etapa SF7. De este modo, se ejecuta la operación de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R.

Mientras tanto, también puede ejecutarse una operación de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables W en la dirección de apertura/cierre del segundo miembro de enganche móvil 70R empujando la guía inductiva 51A o similar con el miembro de liberación de alineación paralela y haciendo vibrar los dos cables W.

<Efecto operativo del guiado de los cables por la guía inductiva>

Las figuras 32A, 32B y 32C ilustran el movimiento de los cables en la guía inductiva. En lo que sigue, se describe un efecto operativo de guiado de los cables W por la guía inductiva 51A.

Como se ha descrito anteriormente, los cables W curados por la guía de rizado 50 se dirigen hacia la otra dirección que es una dirección opuesta a una dirección en la que la bobina 20 está desplazada. Por este motivo, en la guía inductiva 51A, los cables W que entran entre la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R de la primera parte de guía 55 se introducen primero hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R.

Como se ha descrito anteriormente, cuando la longitud en la dirección de eje longitudinal es aproximadamente igual a o mayor que 75 mm e igual a o menor que 100 mm, en el supuesto de que el lugar geométrico de cables W rizados para formar el bucle Ru por la guía de rizado 50 es un círculo, aumenta un ángulo de entrada α_1 de los cables W que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R, en comparación con la máquina de unión de barras de refuerzo de la técnica relacionada.

Por este motivo, cuando los extremos punta WS de los cables W que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R de la guía inductiva 51A entran en contacto con la tercera parte de guiado 55R1, una resistencia aumenta al guiar los extremos punta WS de los cables W a lo largo de la tercera parte de guiado 55R1. Por lo tanto, puede producirse un defecto de alimentación con el que los cables W no se dirijan entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1.

Por lo tanto, la parte de regulación de ángulo de entrada 56A se proporciona para hacer que los extremos punta de los cables W que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R se dirijan entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1.

Es decir, cuando los cables W que entran entre la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R de la primera parte de guía 55 se introducen hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R, los cables W en una parte situada entre la parte de superficie lateral 55L y la parte de superficie lateral 55R entran en contacto con la parte de regulación de ángulo de entrada 56A, como se muestra en la figura 39B. Cuando los cables W entran en contacto con la parte de regulación de ángulo de entrada 56A, una fuerza de rotación de los cables W en una dirección en la que los extremos punta WS de los cables W se dirigen entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1 se aplica a los cables W con la parte de regulación de ángulo de entrada 56A como punto de soporte.

De este modo, como se muestra en la figura 39C, un ángulo de entrada α_2 de los cables W ($\alpha_2 < \alpha_1$) que entran hacia la tercera parte de guiado 55R1 de la parte de superficie lateral 55R disminuye y los extremos punta WS de los cables W se dirigen entre la parte más estrecha 55EL2 de la primera parte de guiado 55L1 y la parte más estrecha 55ER2 de la tercera parte de guiado 55R1. Por lo tanto, los cables W rizados por la guía de rizado 50 pueden introducirse entre el par de la segunda parte de guiado 55L2 y la cuarta parte de guiado 55R2 de la primera parte de guía 55.

Lista de signos de referencia

1A, 1B, 1C...máquina de unión de barras de refuerzo, 10A... parte de cuerpo principal, 2A...depósito (unidad de alojamiento), 14A...unidad de control (medio de estimación del estado de alineación paralela) 14B, 14C...unidad de control, 16A...unidad de detección de corriente (medio de estimación del estado de alineación paralela), 20...bobina, 21...parte de conector, 22, 23... parte de brida, 3A...unidad de alimentación de cable, 30L...primer engranaje de alimentación (miembro de alimentación), 31L...parte de diente, 32L...porción de ranura, 30R...segundo engranaje de alimentación (miembro de alimentación), 31R...parte de diente, 32R...porción de ranura, 33...motor de alimentación, 36...primer miembro de desplazamiento, 37...segundo miembro de desplazamiento, 38...resorte, 4A1...primera guía de cable, 4A2...segunda guía de cable, 5A...unidad de formación de rizo, 50...guía de rizo, 51A, 51B, 51C, 51D, 51E...guía inductiva, 53...mecanismo de retracción, 53a...primer pasador de guía, 53b...segundo pasador de guía, 53c...tercer pasador de guía, 55...primera parte de guía, 55L...parte de superficie lateral, 55R...parte de superficie lateral, 55D...parte de superficie inferior, 55L1...primera parte de guiado, 55L2...segunda parte de guiado, 55R1... tercera parte de guiado, 55R2...cuarta parte de guiado, 55S... paso convergente, 55E1...porción de extremo de abertura, 55E2... parte más estrecha, 55EL1...porción de extremo de abertura, 55ER1...porción de extremo de abertura, 55EL2... parte más estrecha, 55ER2...parte más estrecha, 55EL3...línea virtual, 56A, 56B, 56C...parte de regulación de ángulo de entrada, 57...segunda parte de guía, 57a...superficie de guía, 58A, 58B, 58C, 58D, 58E...parte de regulación de alineación paralela, 6A...unidad de corte, 60...parte de cuchilla fija, 61...parte de cuchilla móvil, 62...mecanismo de transmisión, 7A...unidad de unión, 70...miembro de enganche, 70L...primer miembro de enganche móvil, 70R...segundo miembro de enganche móvil, 70C...miembro de enganche fijo, 71...miembro de accionamiento, 71a...pasador de apertura/cierre, 71b1...parte de flexión, 71b2...parte de flexión, 72...árbol de rotación, 73...orificio de guía de apertura/cierre, 74...parte de regulación de rotación, 8A...unidad de accionamiento, 80...motor, 81...desacelerador, 9A, 9B...unidad de regulación de alimentación, 90...parte de regulación de alineación paralela, 100...sensor de detección de alineación paralela, 110...miembro de liberación de alineación paralela, 111...unidad de accionamiento, W...cable

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de unión que comprende:
una unidad de alimentación de cable (3A) configurada para alimentar dos cables (W) que se enrollarán en un objeto
que se va a unir;
una unidad de unión (7A) que comprende al menos un par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C) que se pueden
abrir y cerrar, la unidad de unión (7A) configurada para torsionar los dos cables enganchados cerrando el par de los
miembros de enganche (70L, 70R, 70C); y
una unidad de control (14A, 14B, 14C) configurada para ejecutar una operación de liberación de un estado de
alineación paralela de los dos cables (W) en una dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche (70L,
70R, 70C), caracterizada por que
la unidad de control (14A, 14B, 14C) está configurada para estimar un estado de alineación paralela de los dos cables
que pasan entre el par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C), y
cuando se estima que los dos cables (W) están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del par de
miembros de enganche (70L, 70R, 70C), la unidad de control ejecuta la operación de liberación del estado de
alineación paralela de los dos cables en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche (70L, 70R,
70C).
2. La máquina de unión de acuerdo con la reivindicación 1,
en donde la unidad de control (14A, 14B, 14C) está configurada para estimar que los dos cables están alineados en
paralelo en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C), de acuerdo con una
carga que debe aplicarse al par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C).
3. La máquina de unión de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una unidad de detección de
corriente (16A) configurada para detectar la corriente que circula por un motor (80) configurado para accionar la unidad
de unión,
en donde la unidad de control (14A, 14B, 14C) está configurada para estimar que los dos cables están alineados en
paralelo en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche, en función de la corriente detectada por
la unidad de detección de corriente (16A).
4. La máquina de unión de acuerdo con la reivindicación 3,
en donde la unidad de control (14A, 14B, 14C) está configurada para conmutar un valor umbral de corriente para
estimar que los dos cables están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de
enganche (70L, 70R, 70C).
5. La máquina de unión de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un sensor de detección de
alineación paralela (100) configurado para detectar un estado de alineación paralela de los dos cables que pasan entre
el par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C),
en donde, cuando se estima que los dos cables (W) están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del
par de miembros de enganche basándose en un estado de alineación paralela de los cables detectado por el sensor
de detección de alineación paralela (100), la unidad de control (14A, 14B, 14C) ejecuta la operación de liberación del
estado de alineación paralela de los dos cables en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche
(70L, 70R, 70C).
6. La máquina de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
en donde, cuando la unidad de control (14A, 14B, 14C) cierra el par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C) y
estima que los dos cables (W) están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de
enganche, la unidad de control (14A, 14B, 14C) ejecuta la operación de liberación del estado de alineación paralela
de los dos cables en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche abriendo el par de miembros
de enganche (70L, 70R, 70C).
7. La máquina de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,
en donde, cuando la unidad de control (14A, 14B, 14C) cierra el par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C) y
estima que los dos cables (W) están alineados en paralelo en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de
enganche (70L, 70R, 70C), la unidad de control (14A, 14B, 14C) ejecuta la operación de liberación del estado de
alineación paralela de los dos cables en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche
abriendo/cerrando el par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C).
8. La máquina de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,
en donde, cuando la unidad de control (14A, 14B, 14C) estima que los dos cables están alineados en paralelo en la
dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche, la unidad de control (14A, 14B, 14C) ejecuta la
operación de liberación del estado de alineación paralela de los dos cables en la dirección de apertura/cierre del par
de miembros de enganche alimentando los dos cables.
9. La máquina de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un miembro de
liberación de alineación paralela (110) configurado para entrar en contacto con al menos uno de los dos cables (W)

que pasan entre el par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C) y para liberar el estado de alineación paralela de los dos cables (W) en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C).

- 5 10. La máquina de unión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un miembro de liberación de alineación paralela (110) configurado para hacer vibrar los dos cables (W) que pasan entre el par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C) y para liberar el estado de alineación paralela de los dos cables (W) en la dirección de apertura/cierre del par de miembros de enganche (70L, 70R, 70C).

FIG.1.

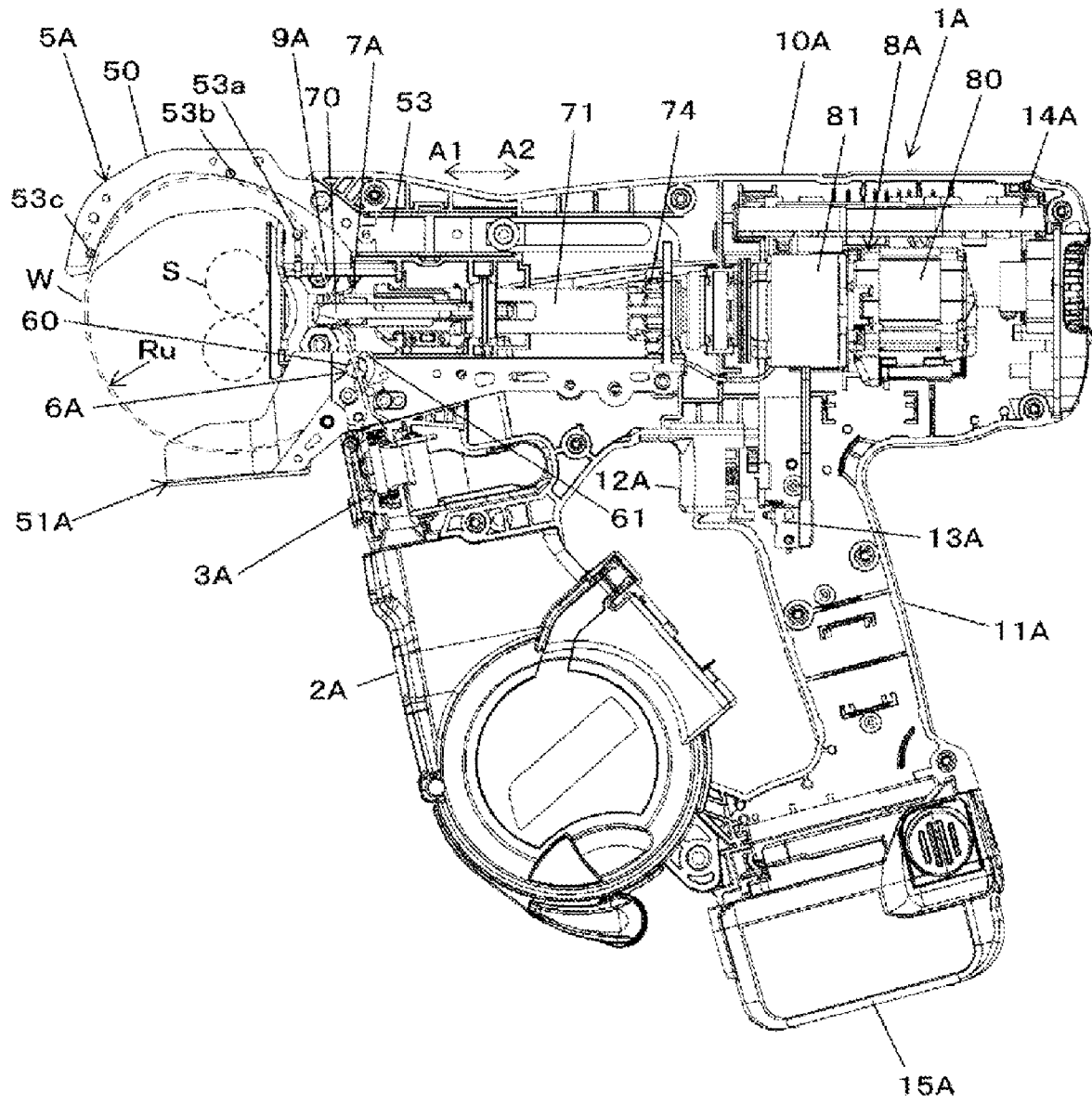


FIG.2

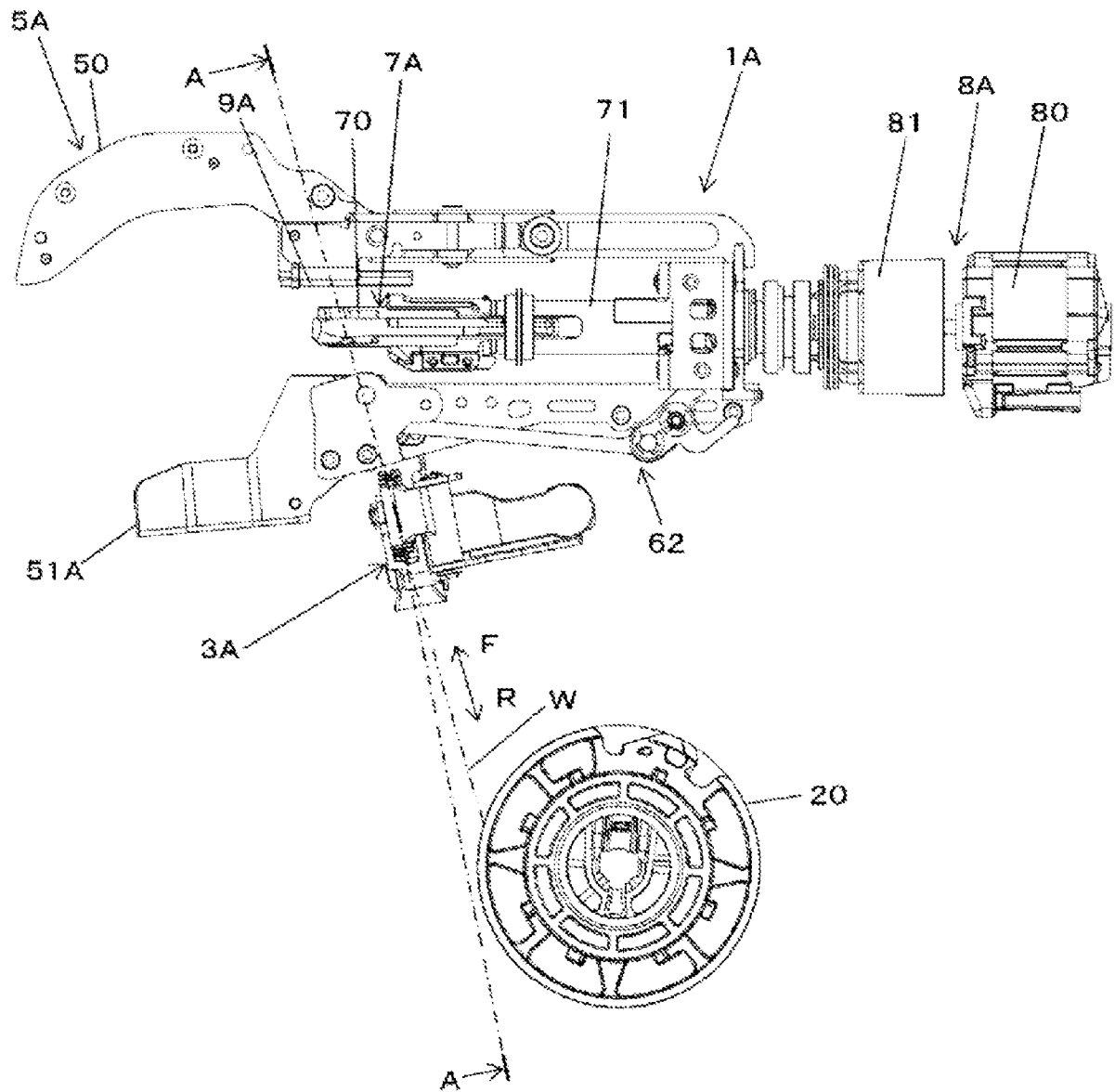


FIG. 3

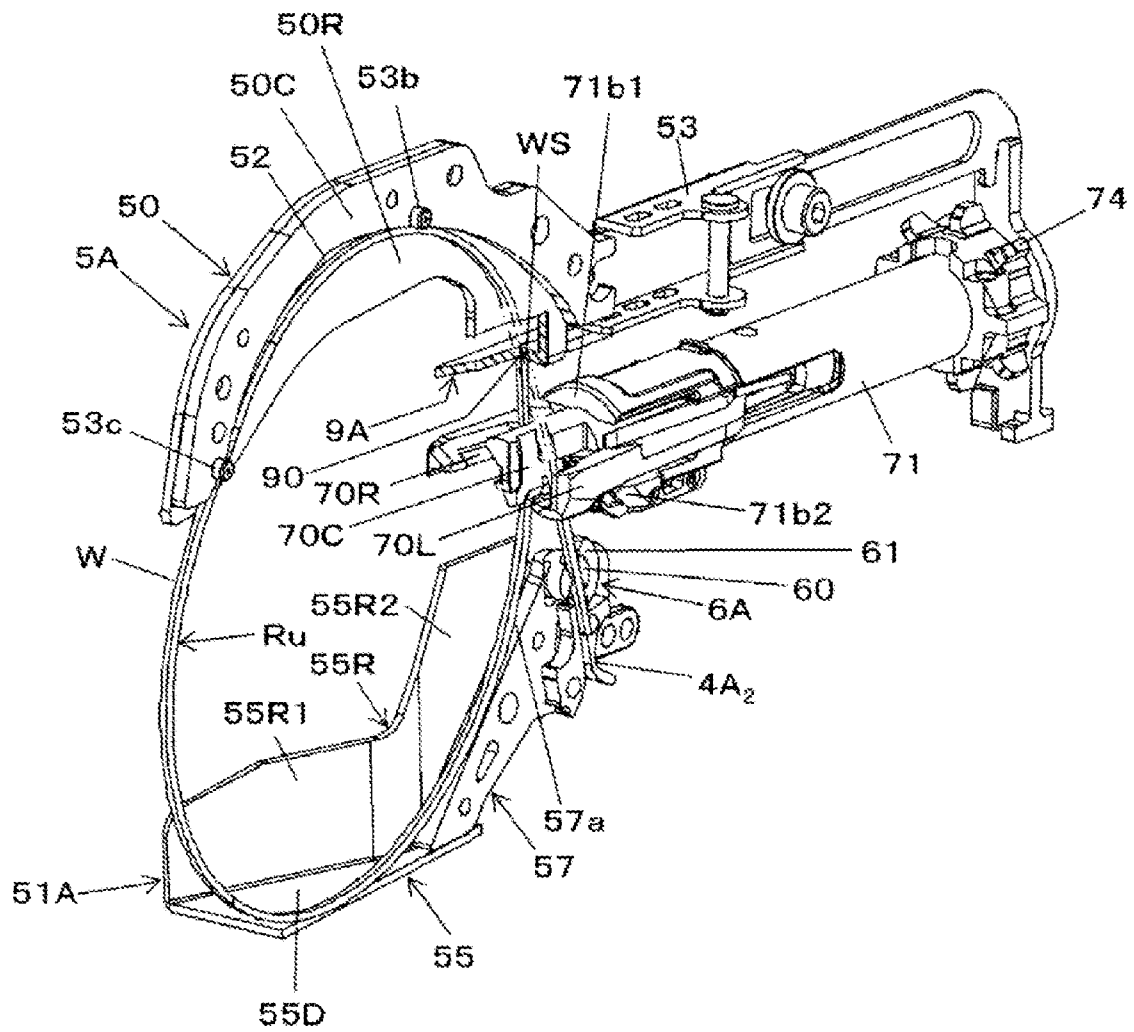


FIG. 4A

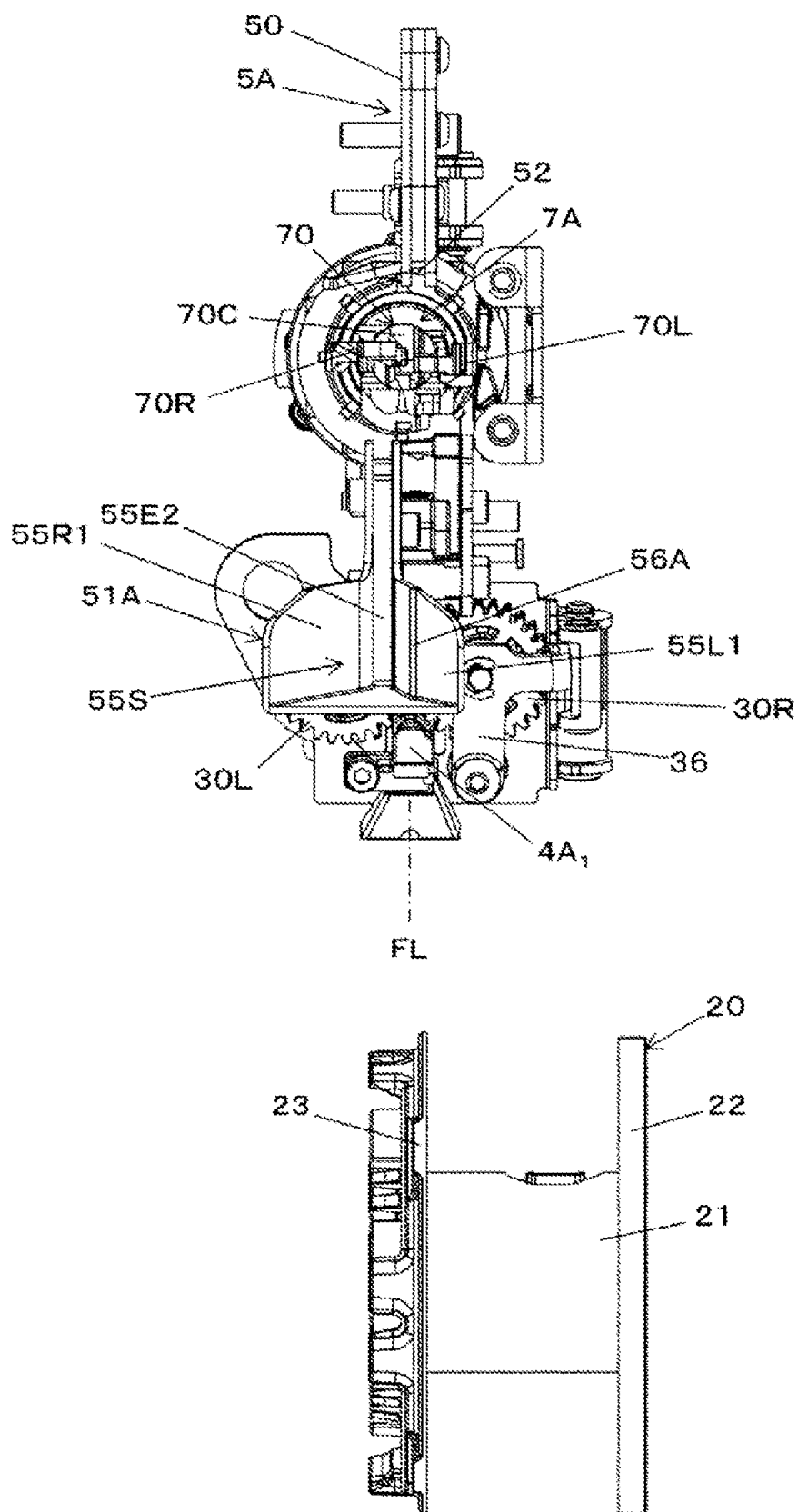


FIG.4B

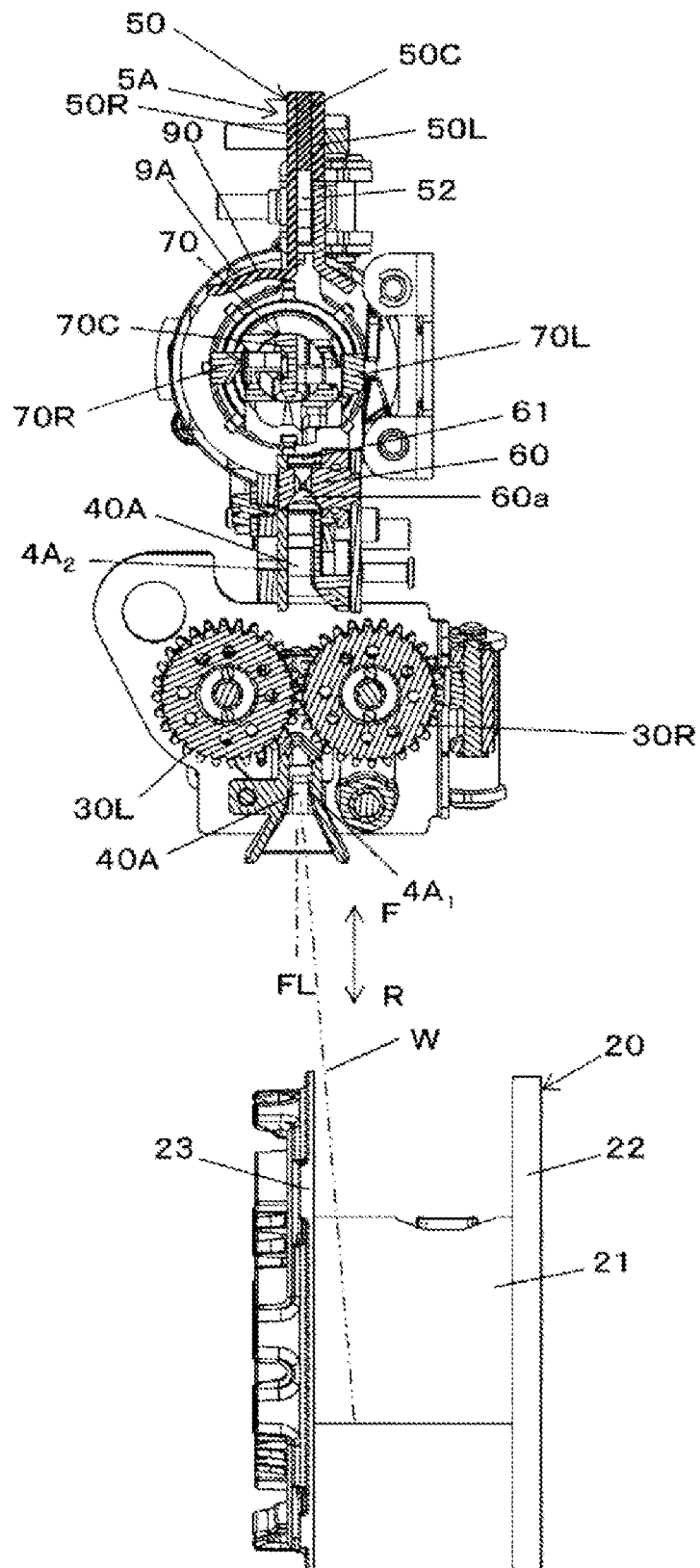


FIG.5

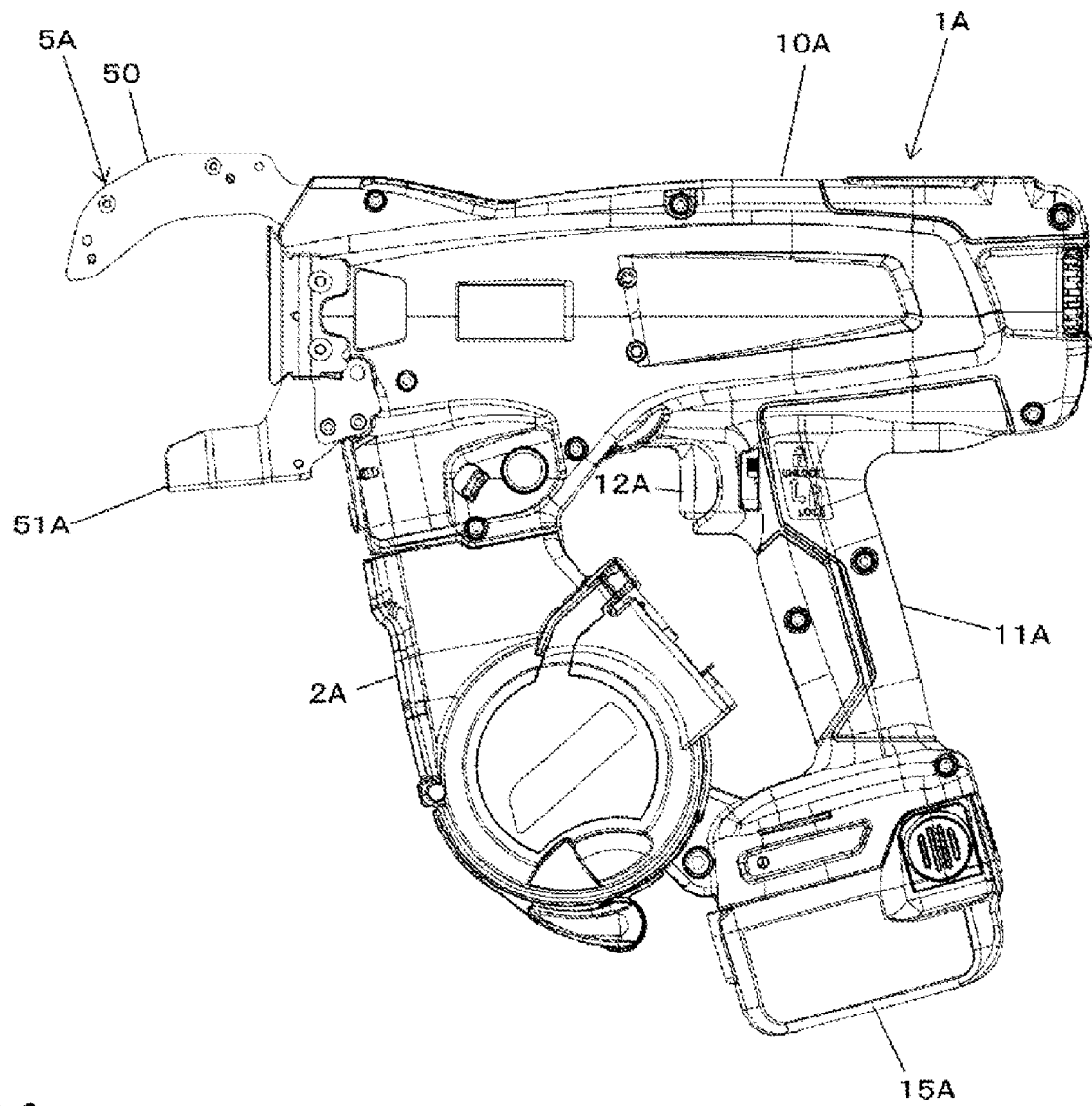


FIG.6

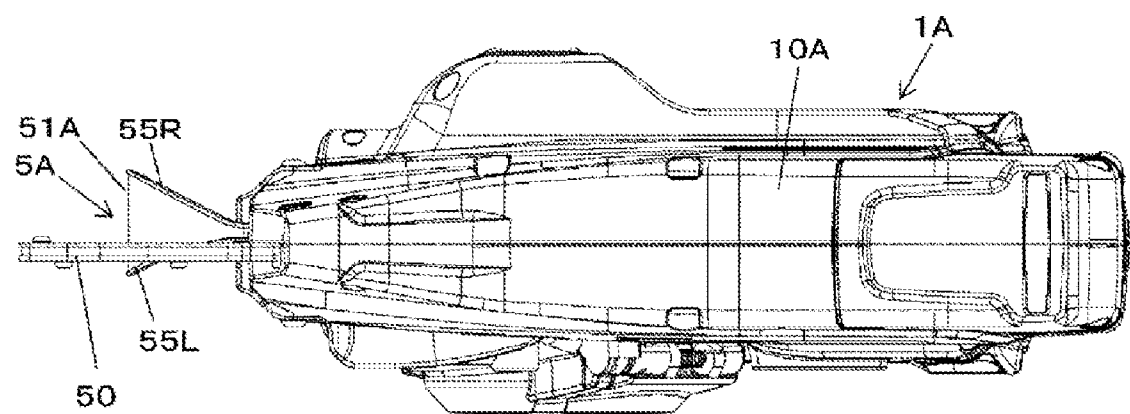


FIG.7

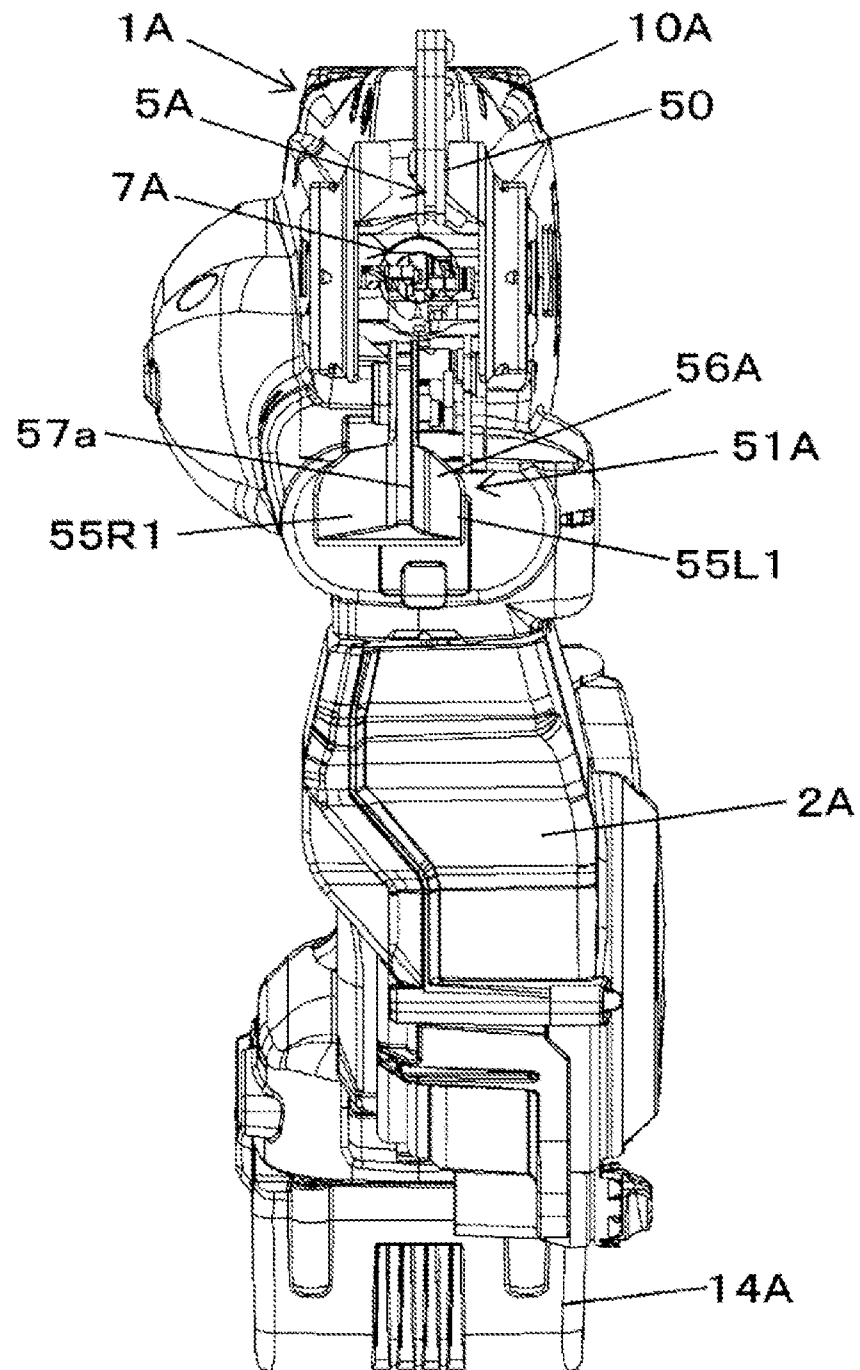


FIG.8A

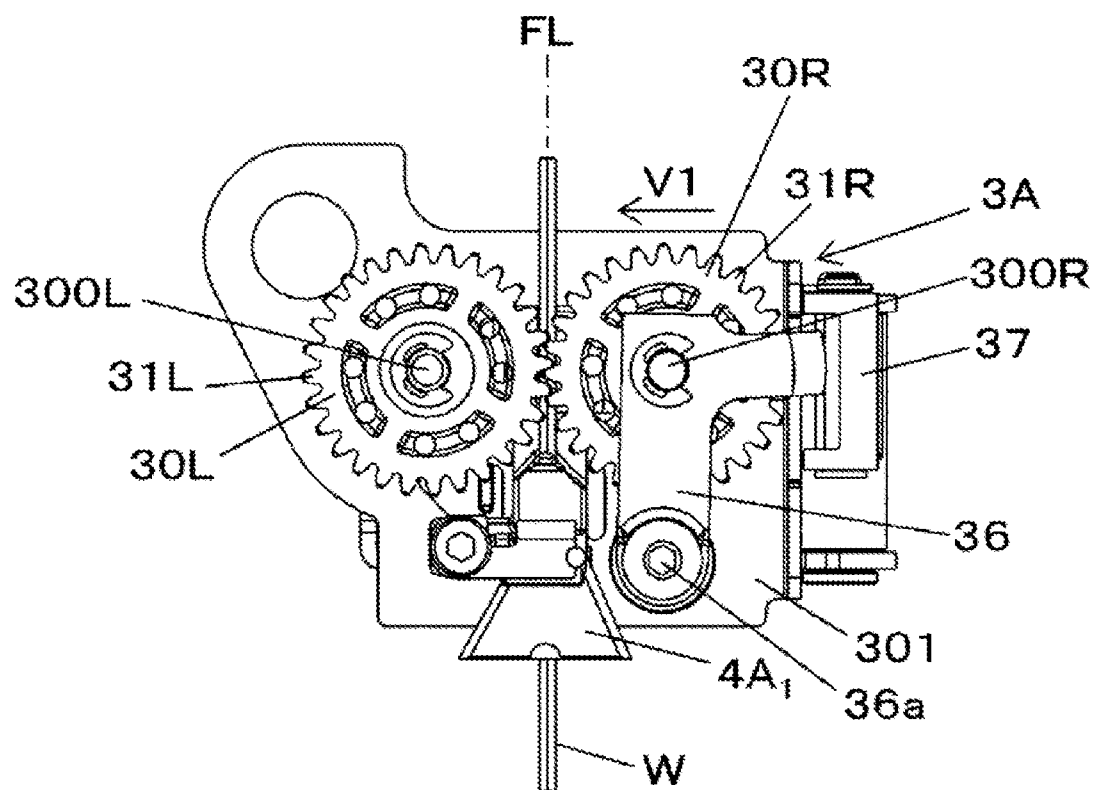


FIG.8B

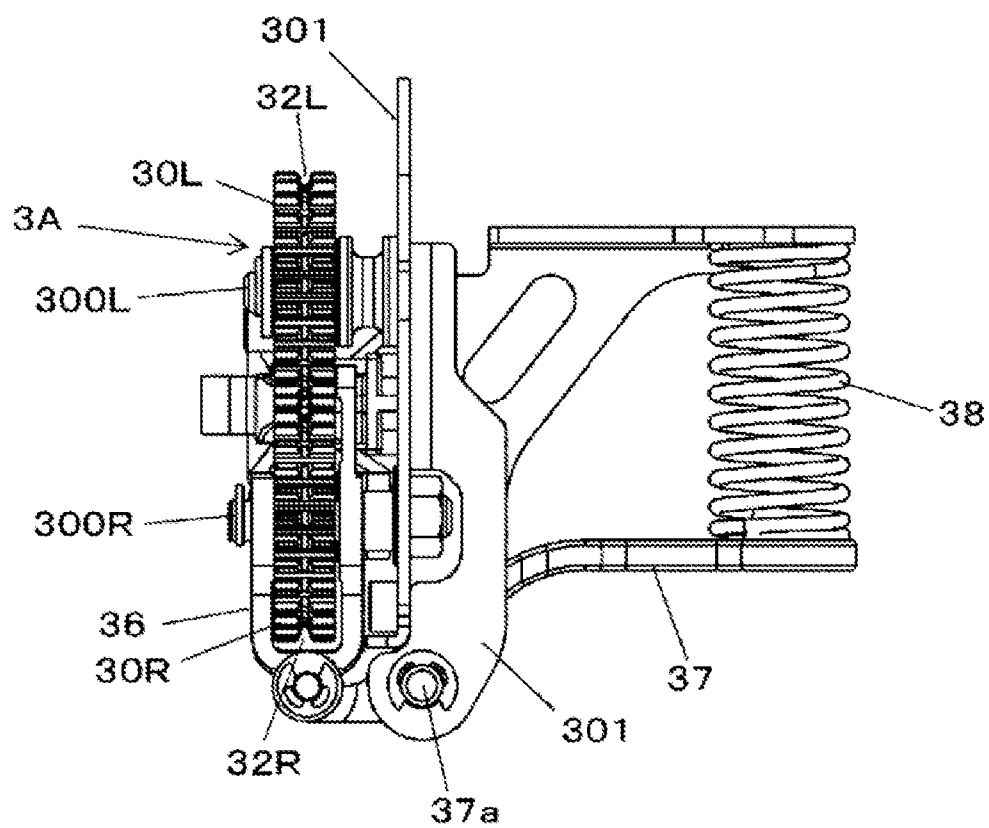


FIG.9A

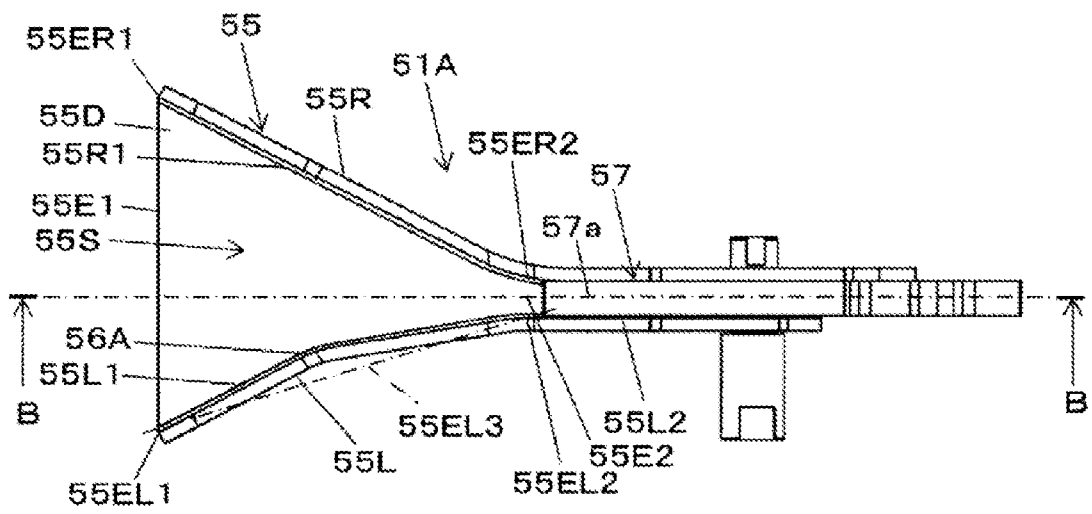


FIG.9B

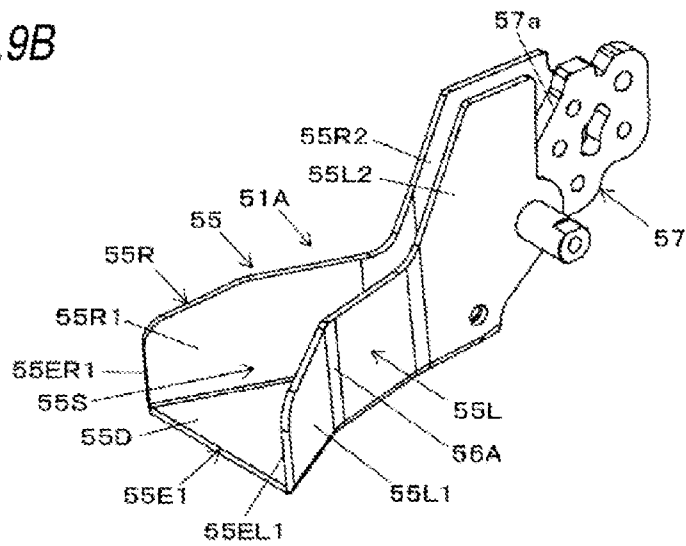


FIG.9C

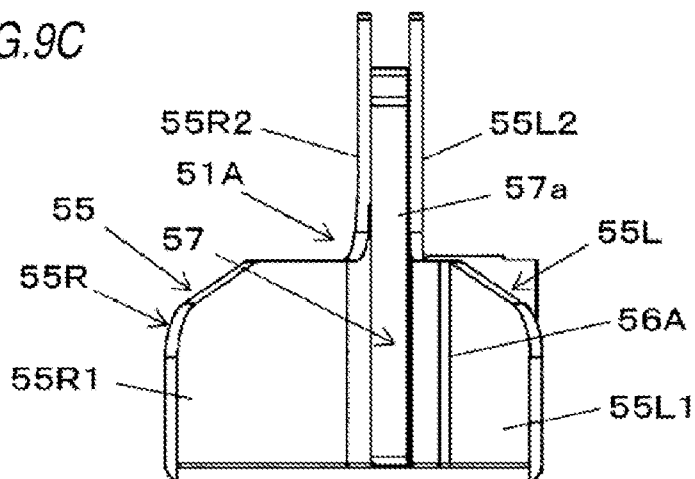


FIG. 9D

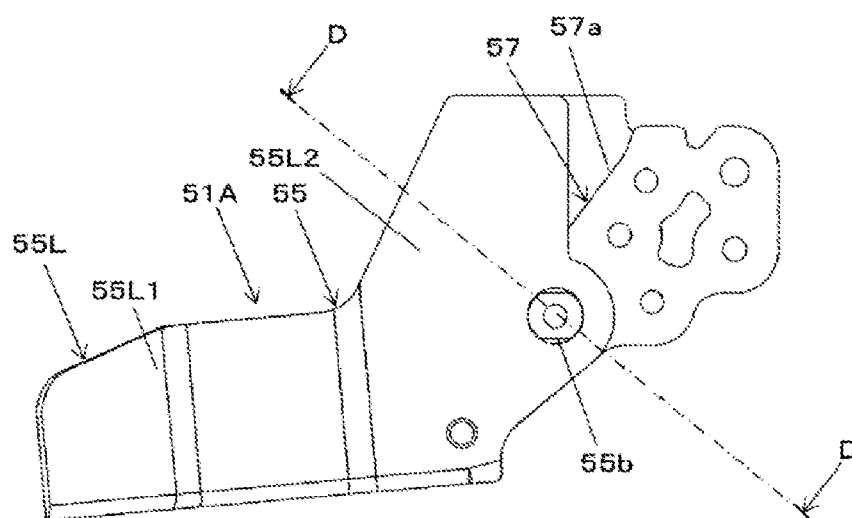


FIG. 9E

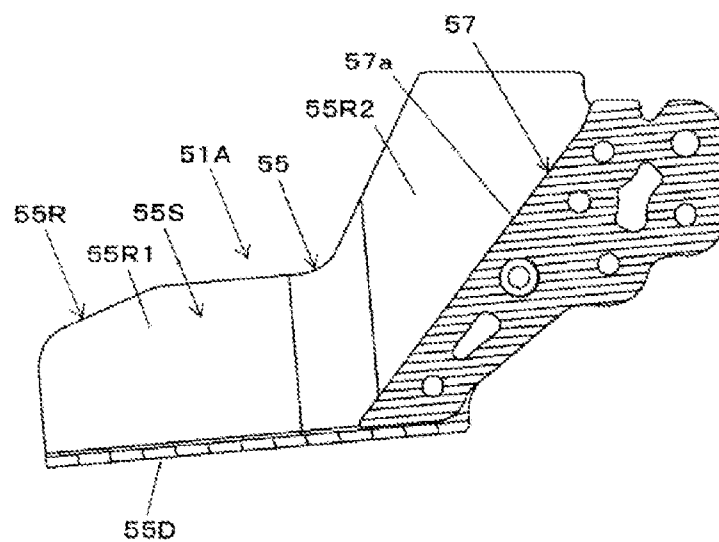


FIG. 9F

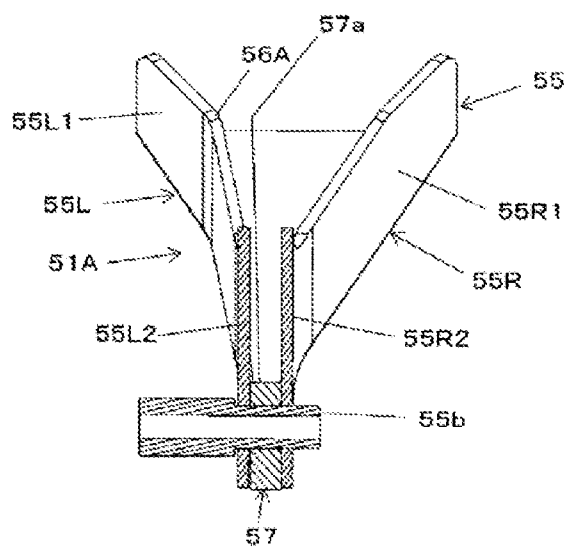


FIG.9G

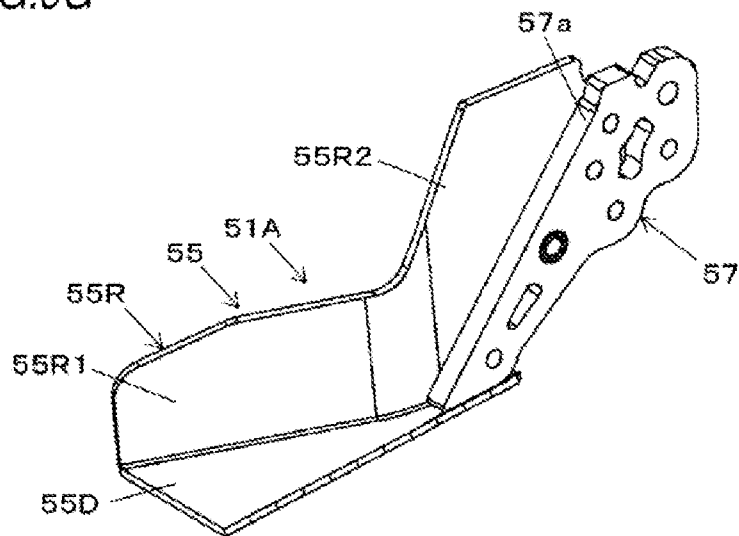


FIG.10A

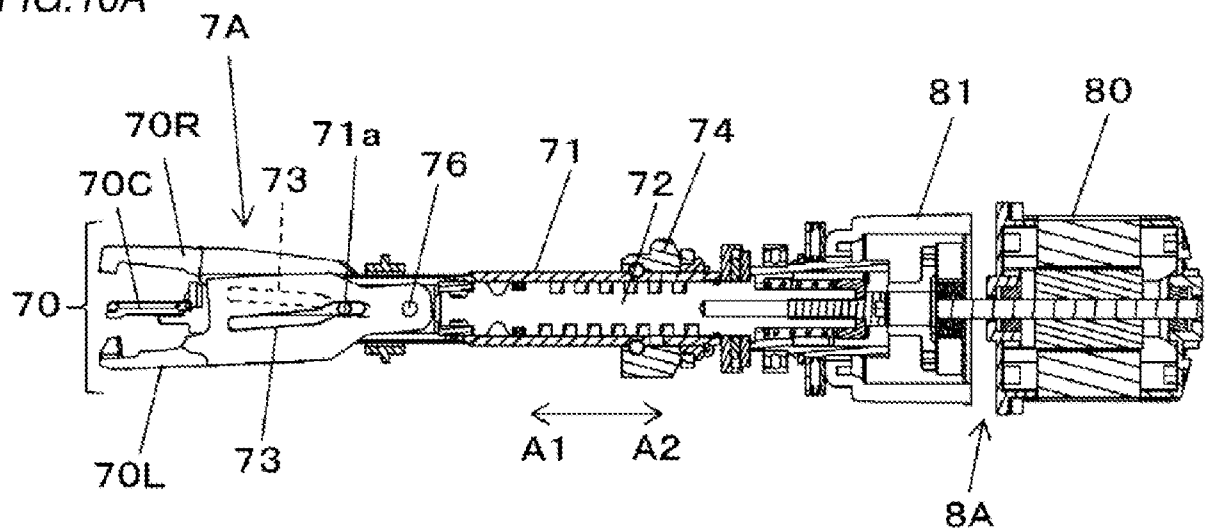


FIG.10B

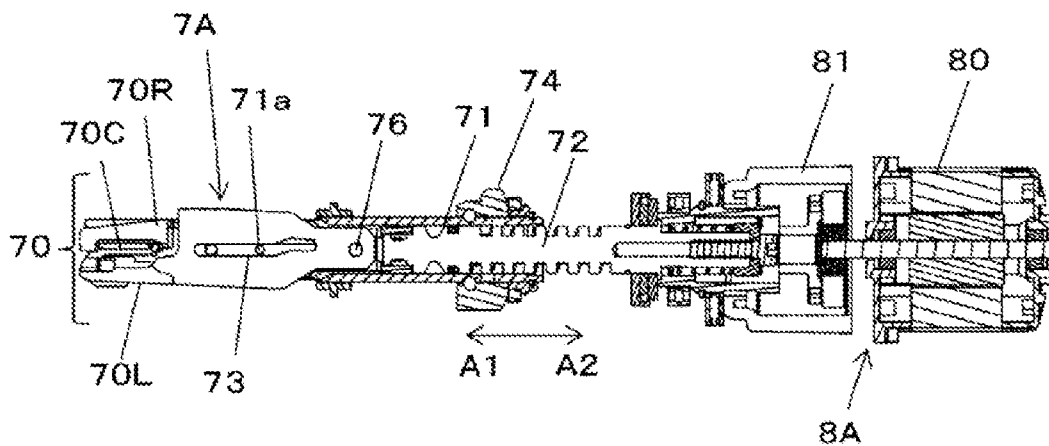


FIG.10C

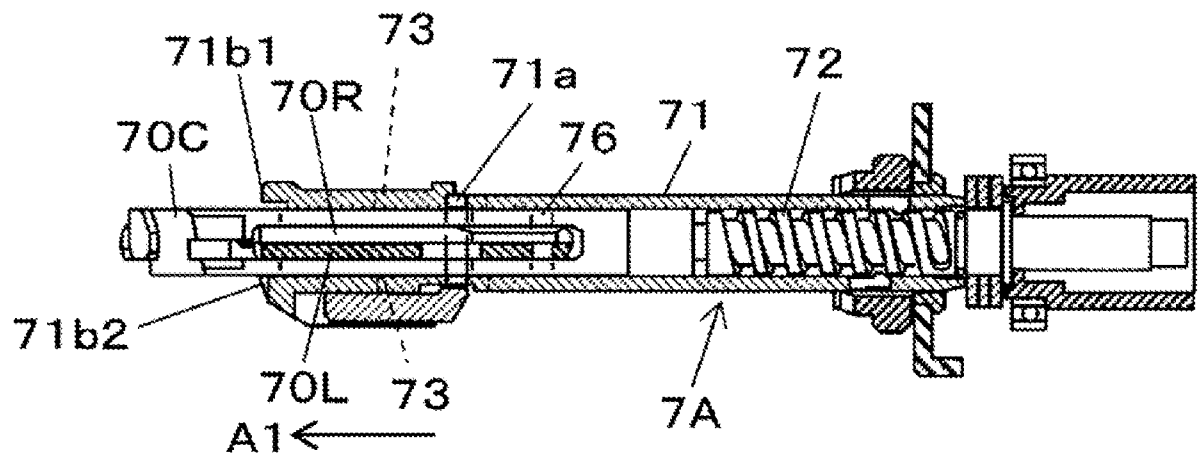


FIG.11A

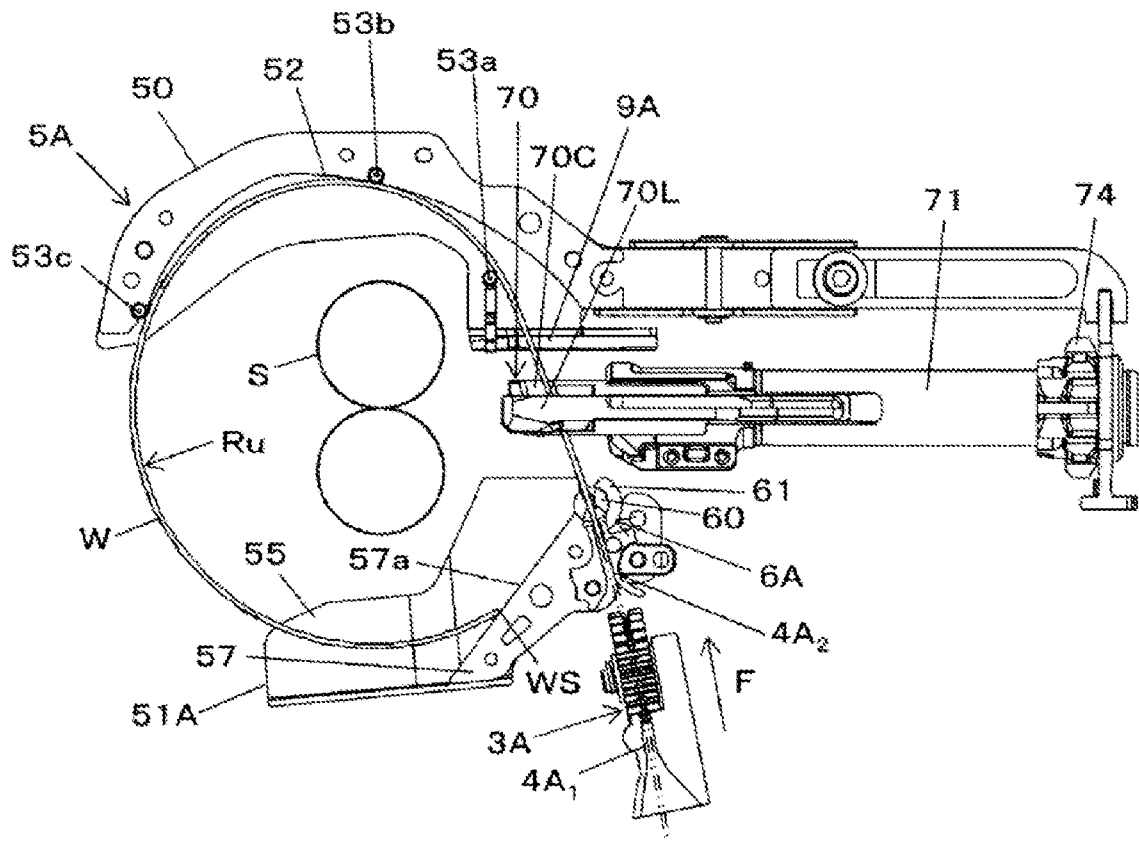


FIG.11B

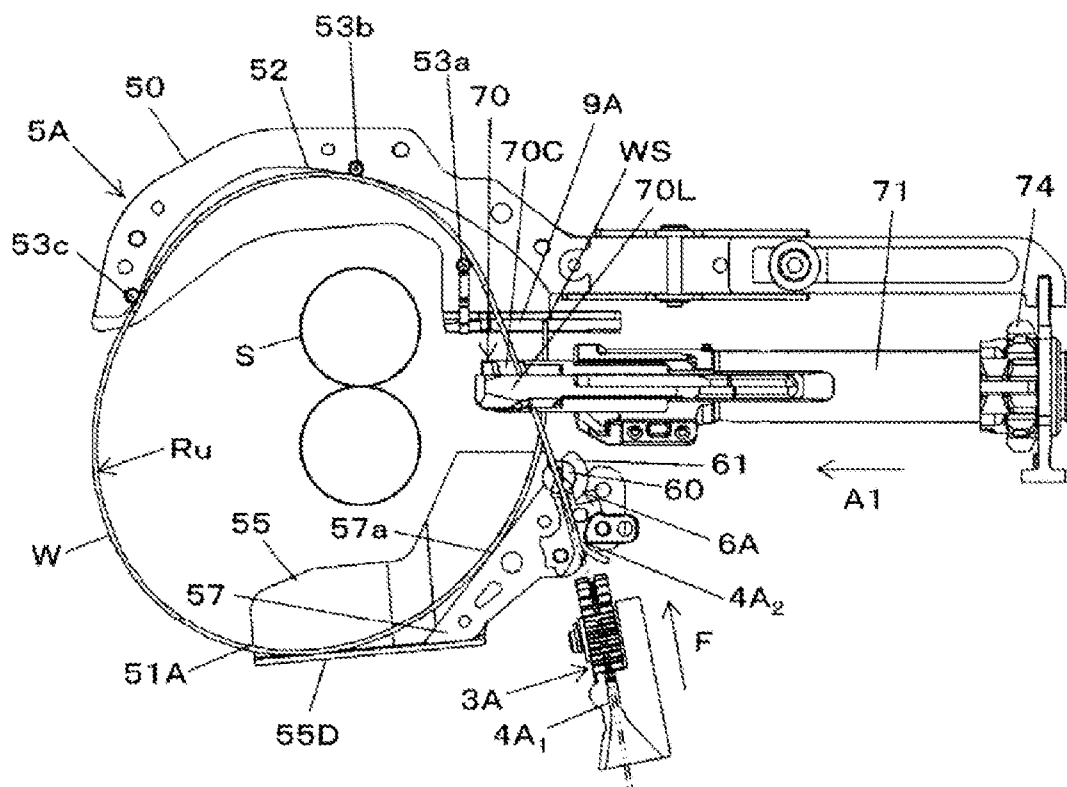


FIG.11C

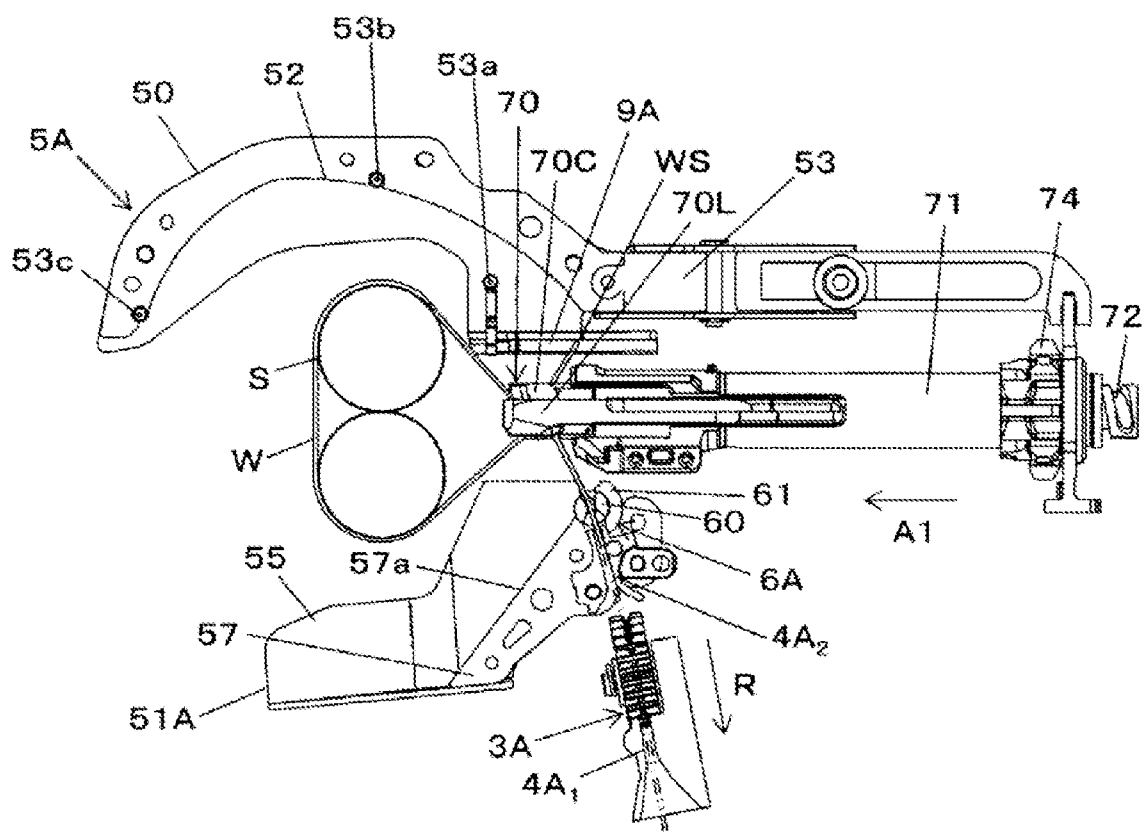


FIG.11D

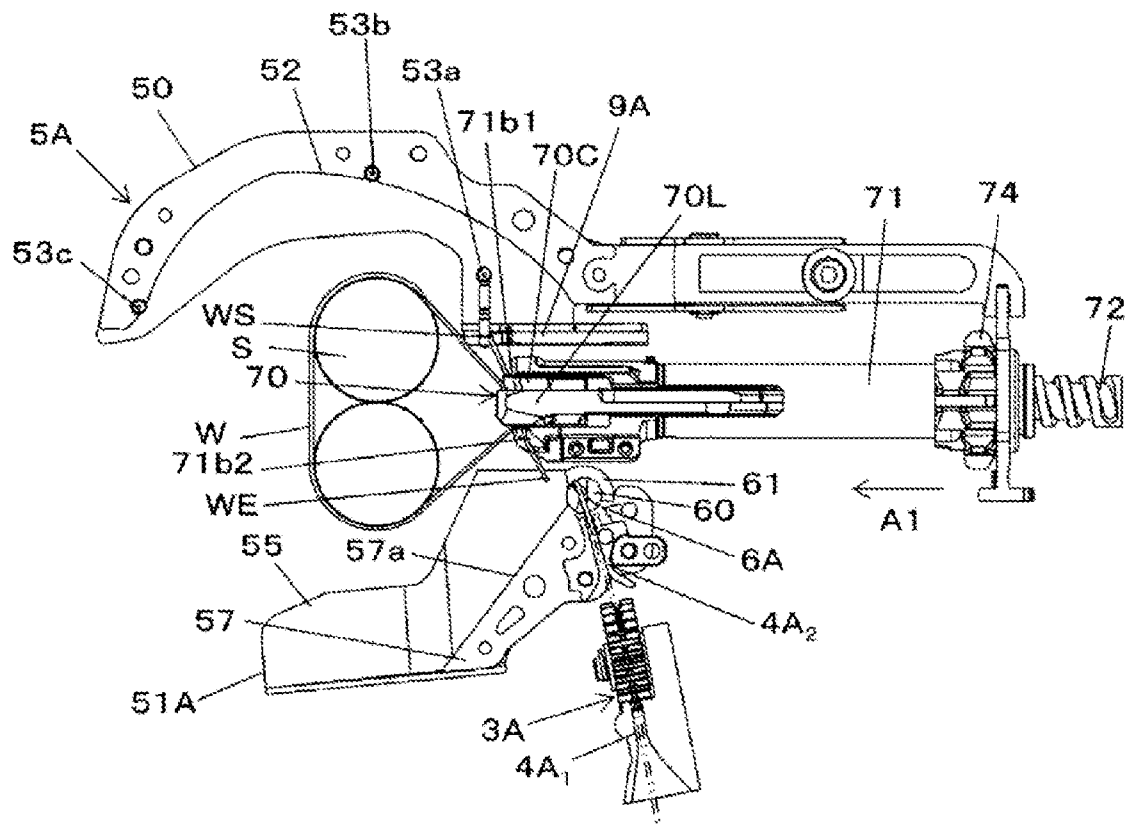


FIG.11E

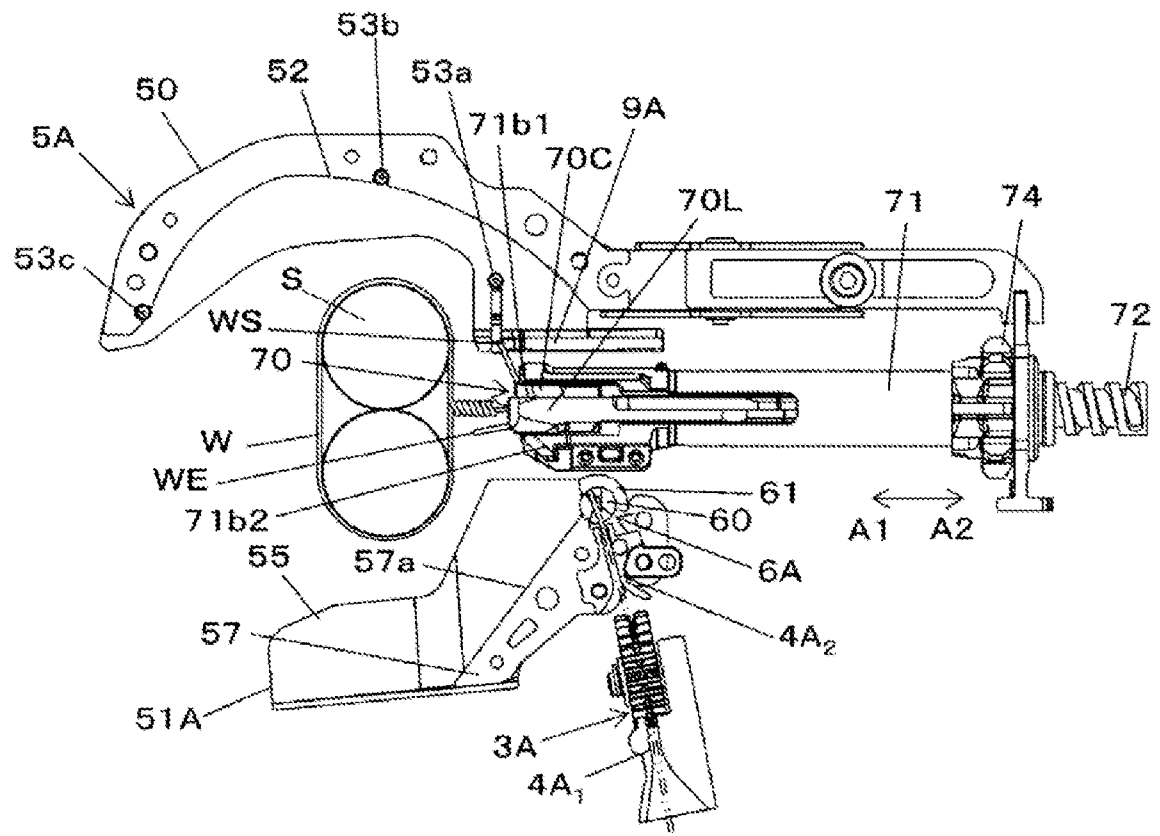


FIG.12A

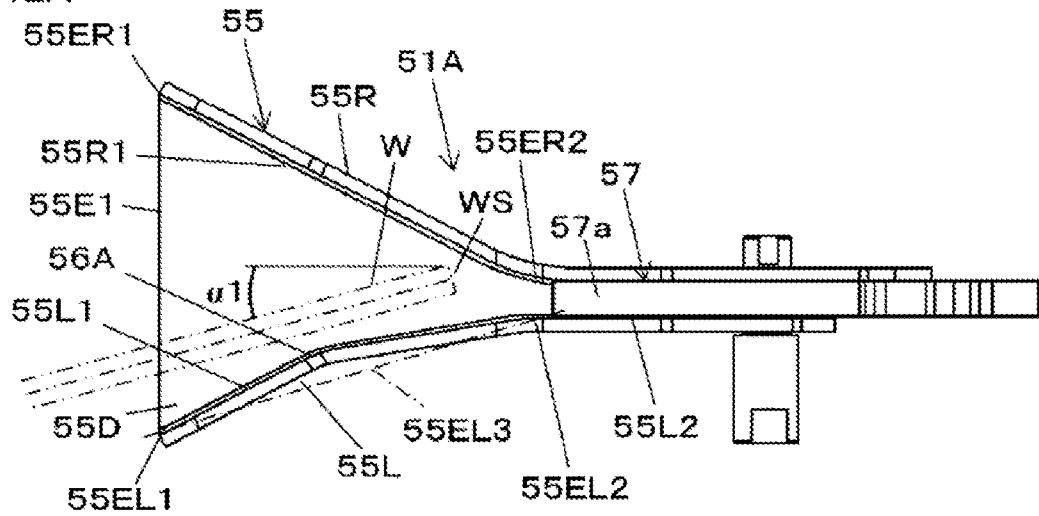


FIG.12B

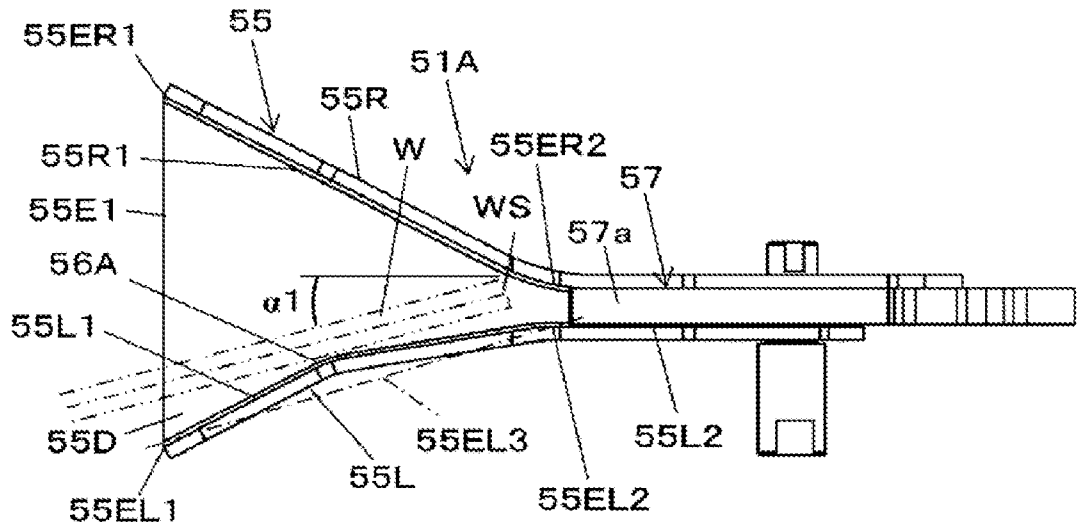


FIG.12C

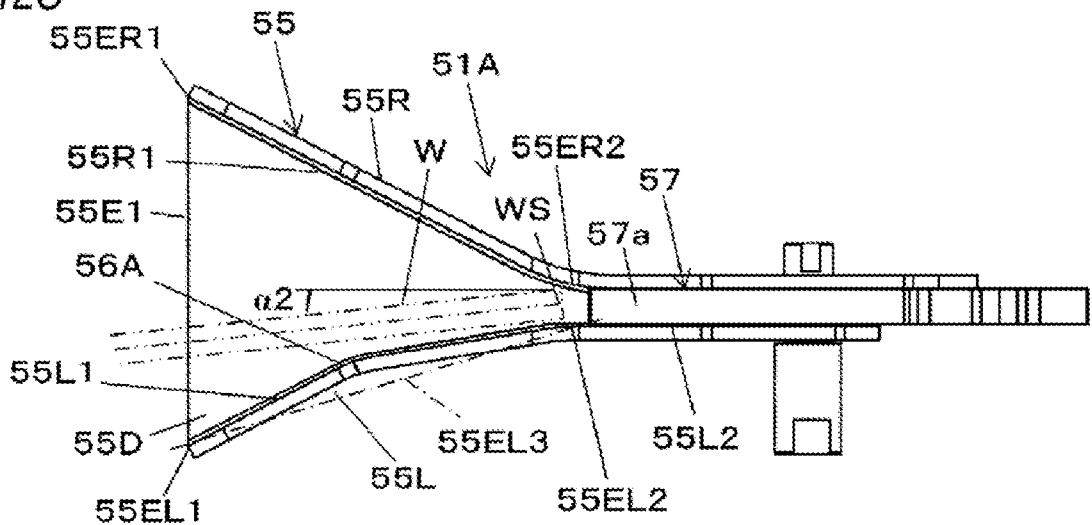


FIG.13A

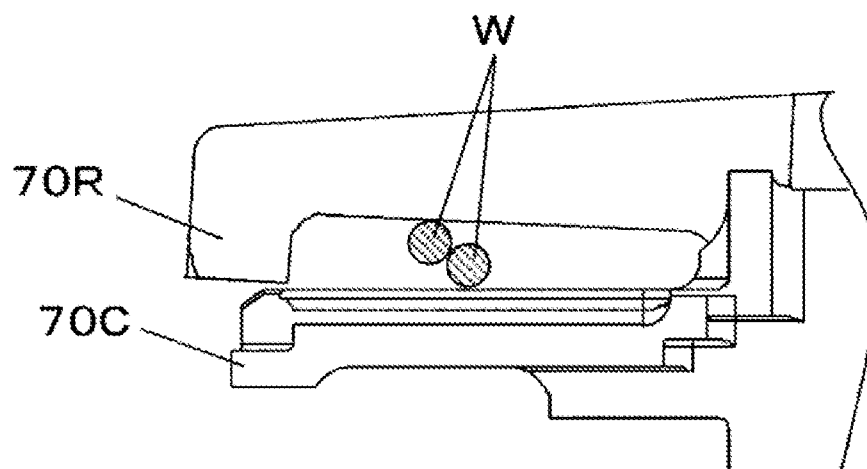


FIG.13B

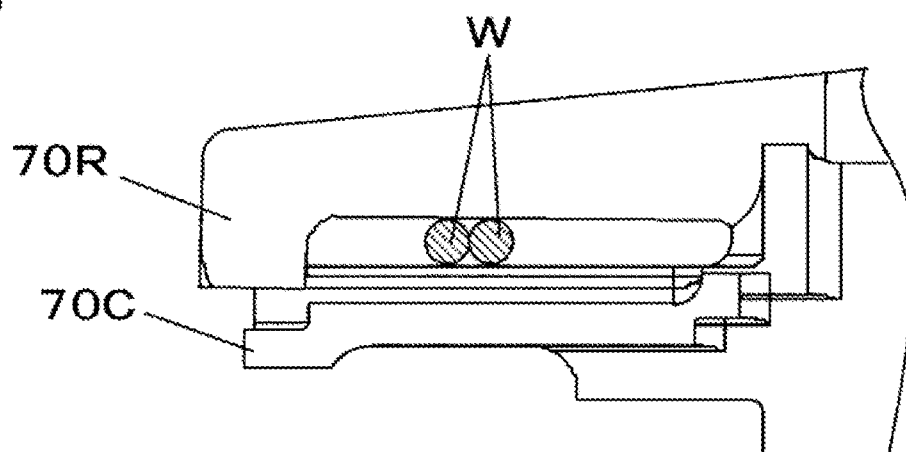


FIG.13C

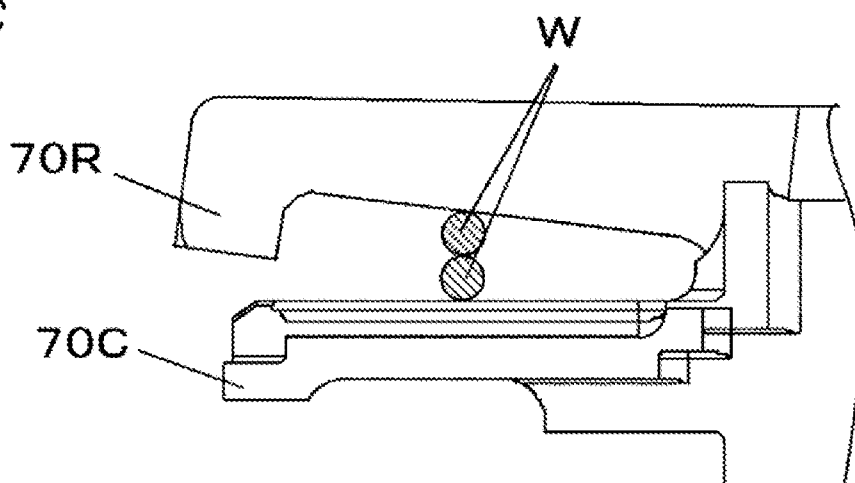


FIG.14A

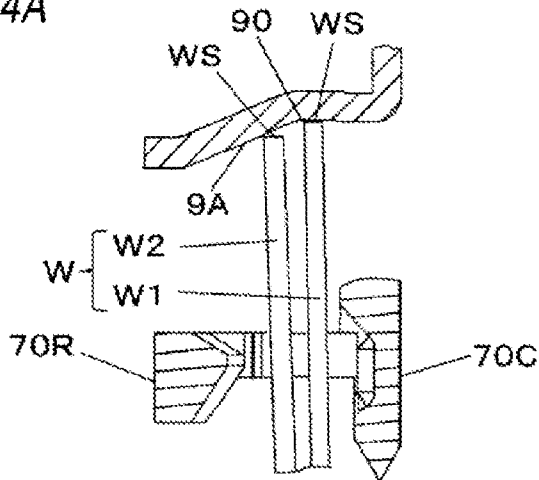


FIG.14B

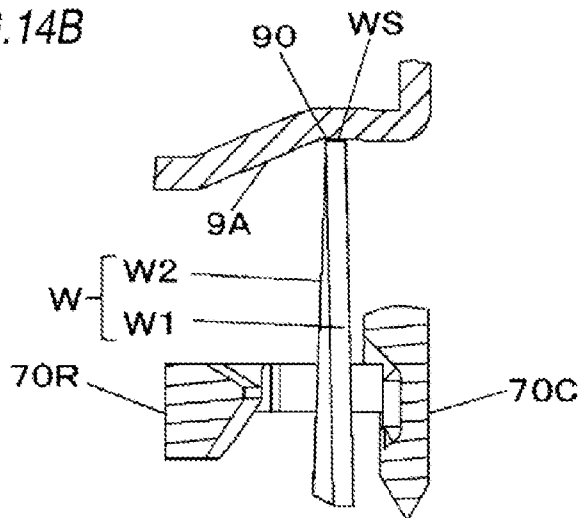


FIG.15A

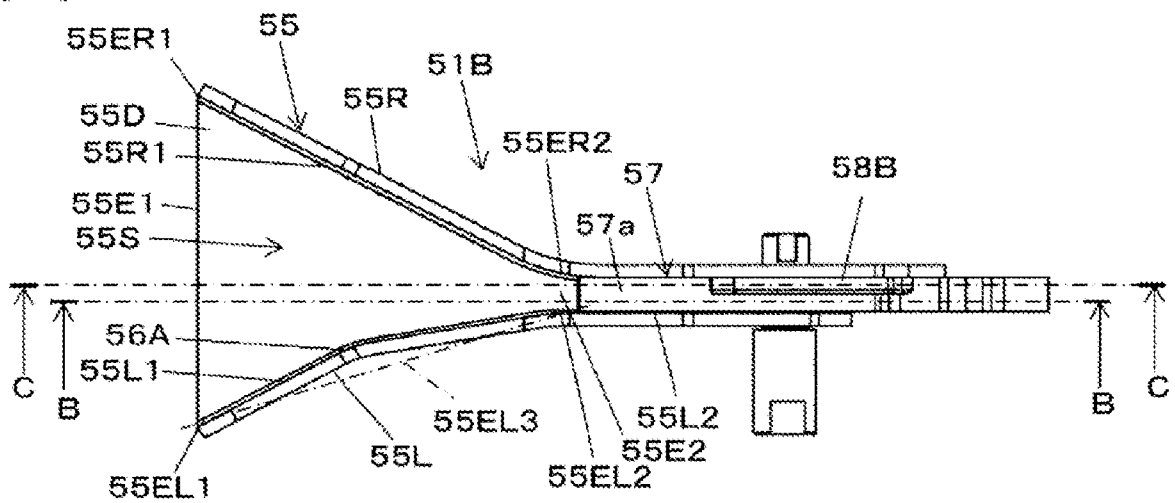


FIG.15B

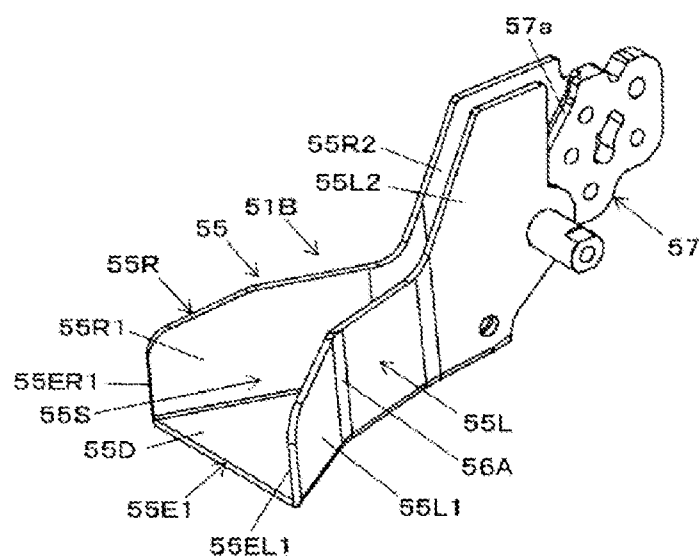


FIG.15C

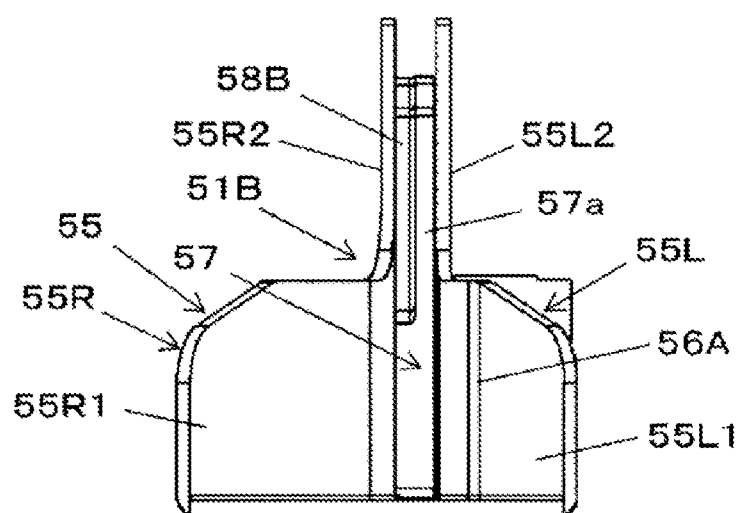


FIG.15D

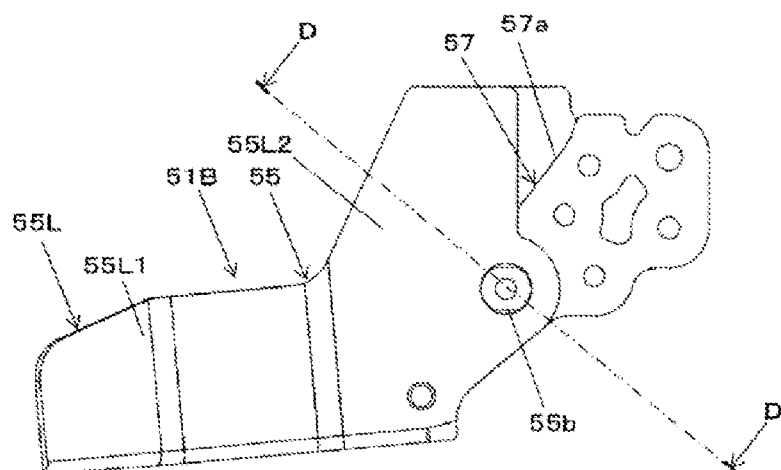


FIG. 15E

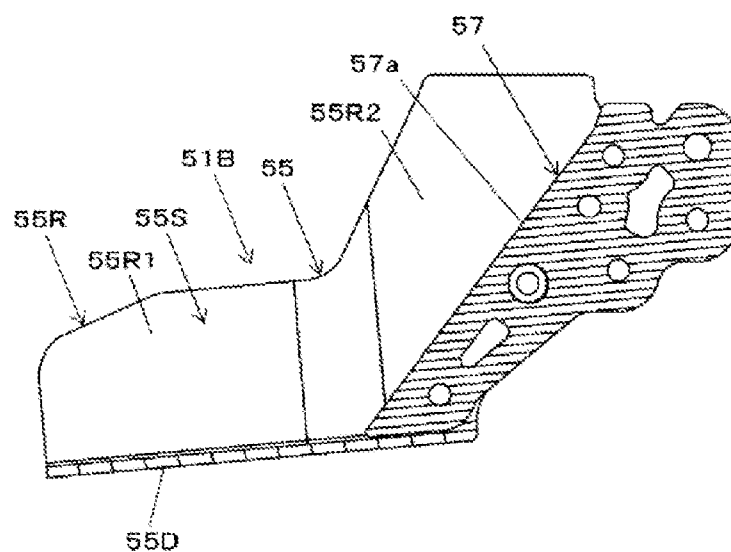


FIG. 15F

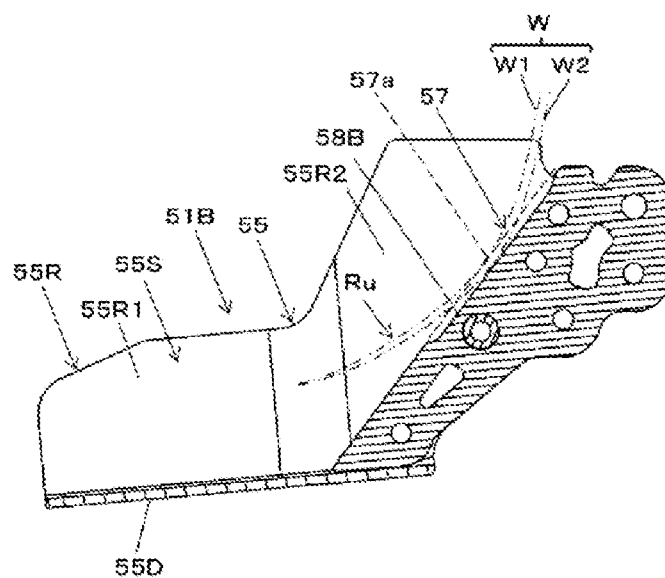


FIG. 15G

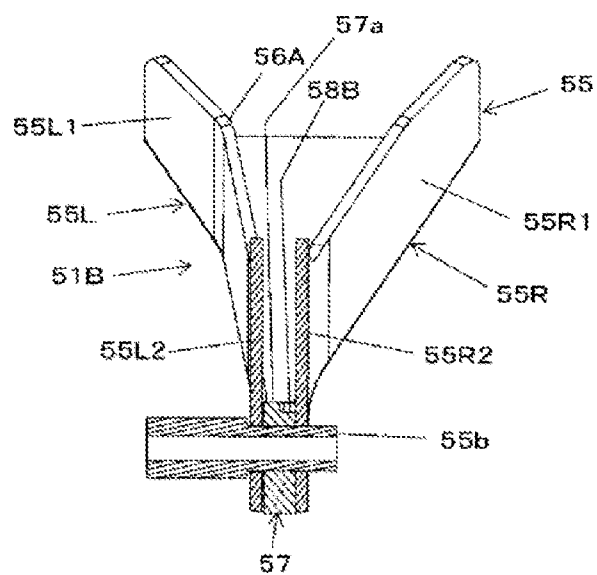


FIG.15H

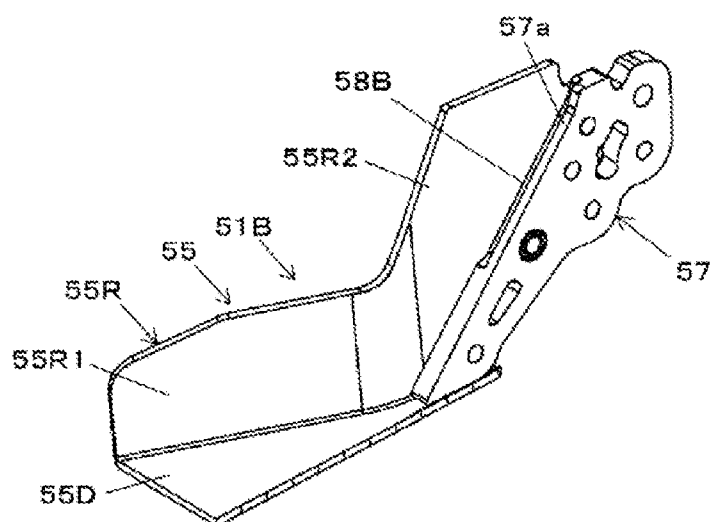


FIG.16A

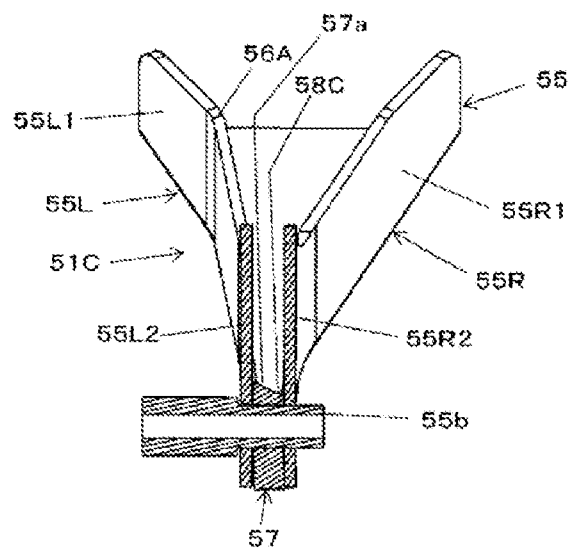


FIG.16B

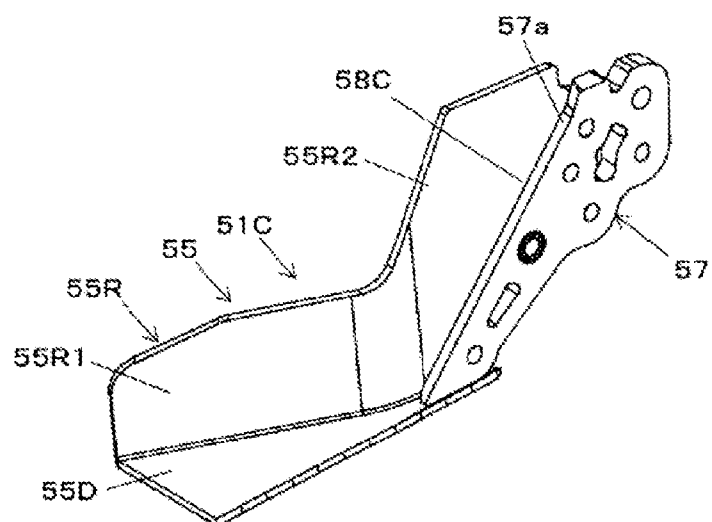


FIG.17A

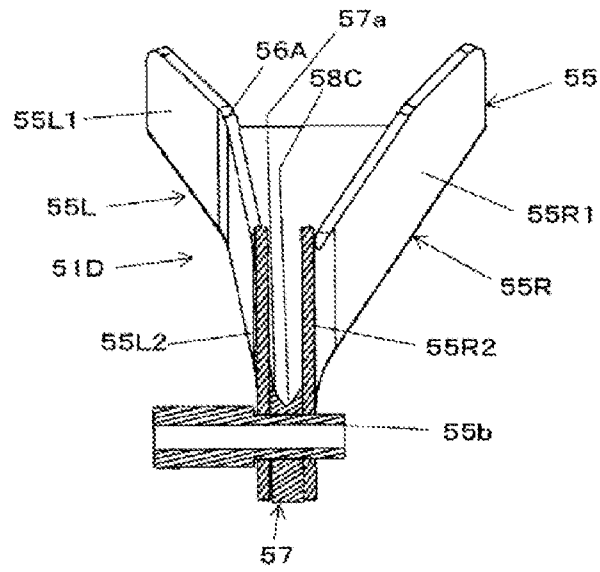


FIG.17B

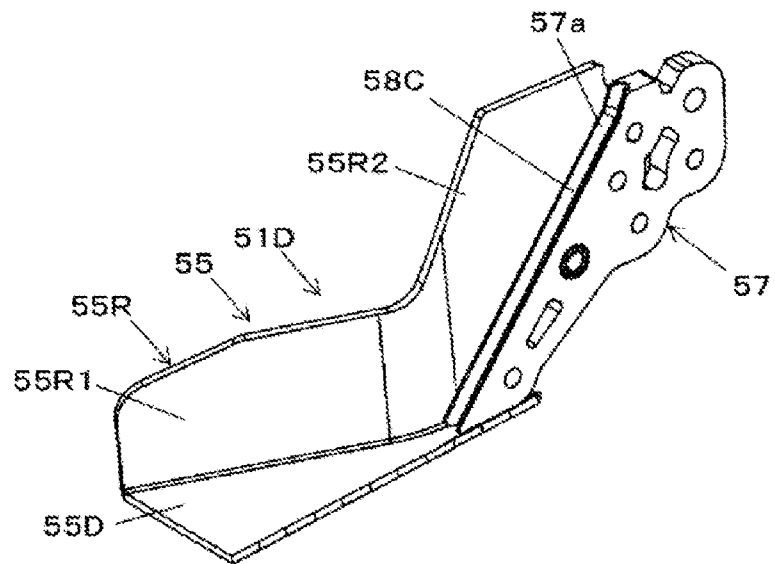


FIG.18A

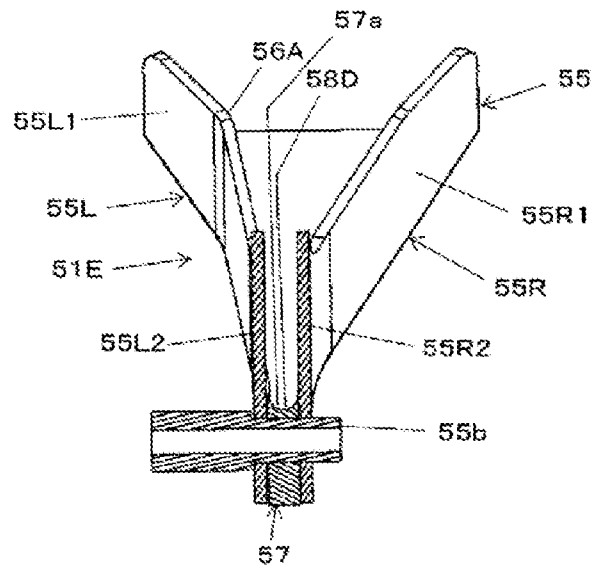


FIG.18B

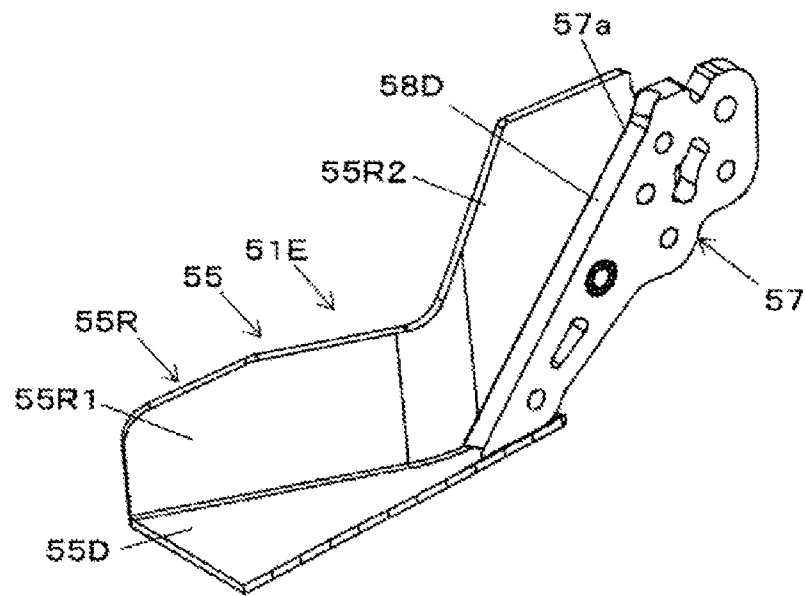


FIG. 19

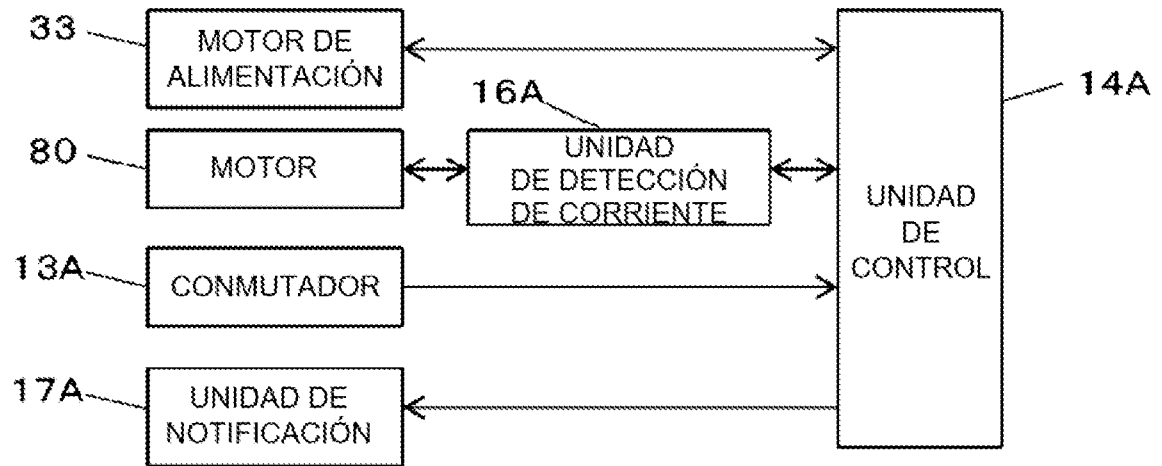


FIG. 20A

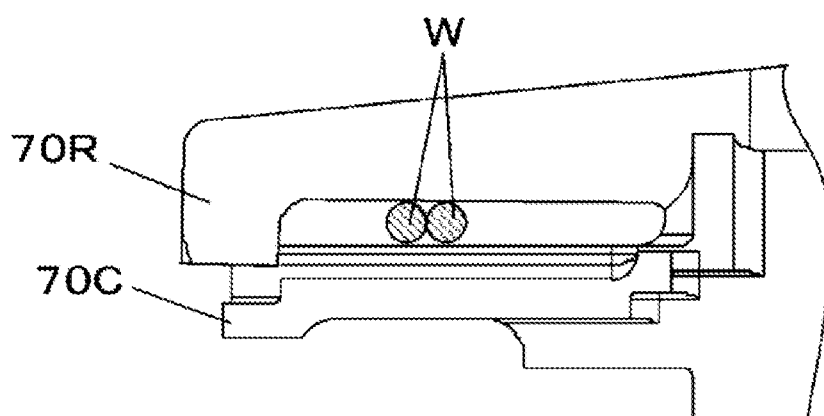


FIG. 20B

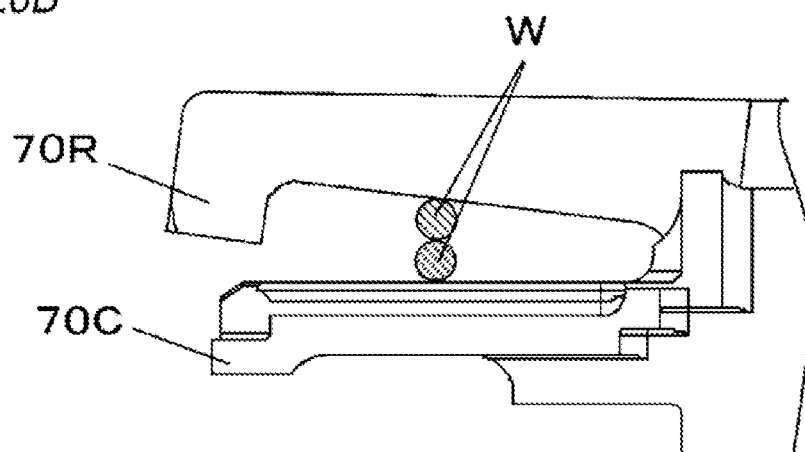


FIG. 20C

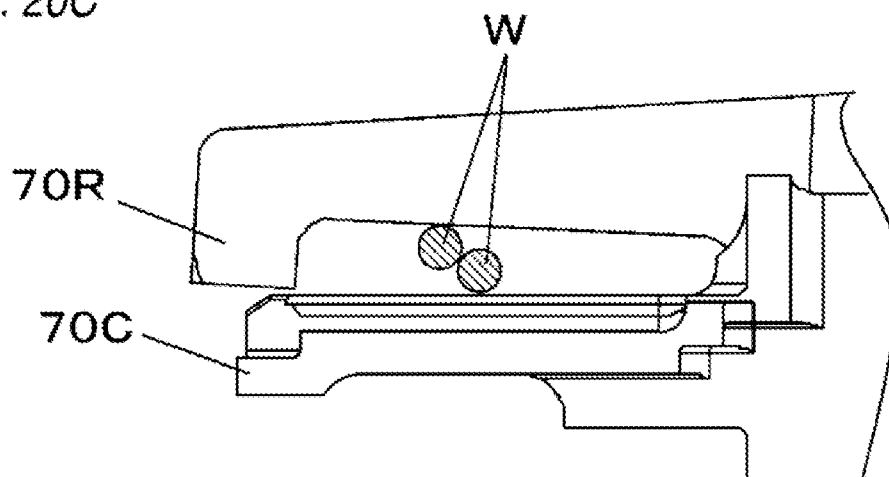


FIG. 21

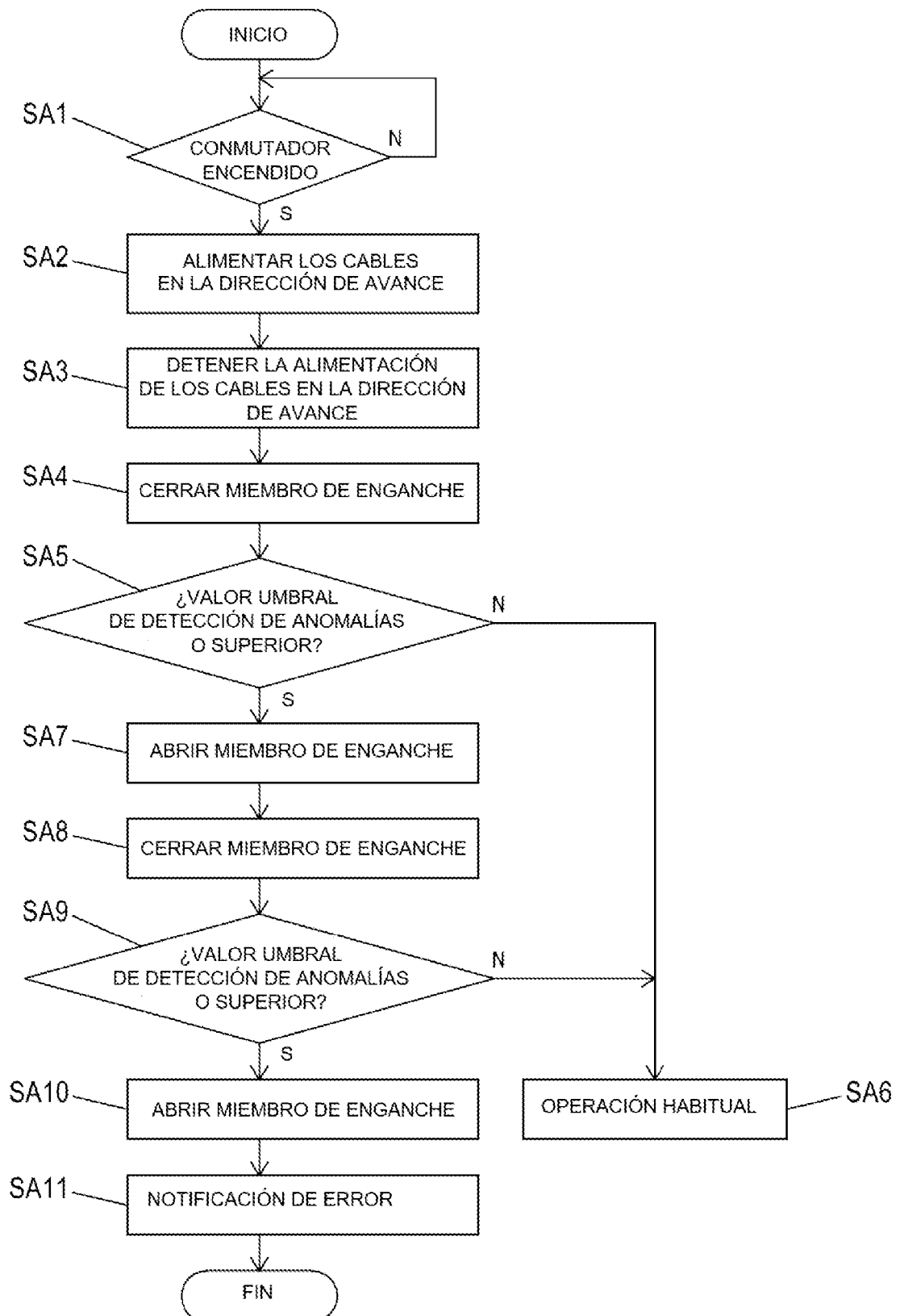


FIG. 22A

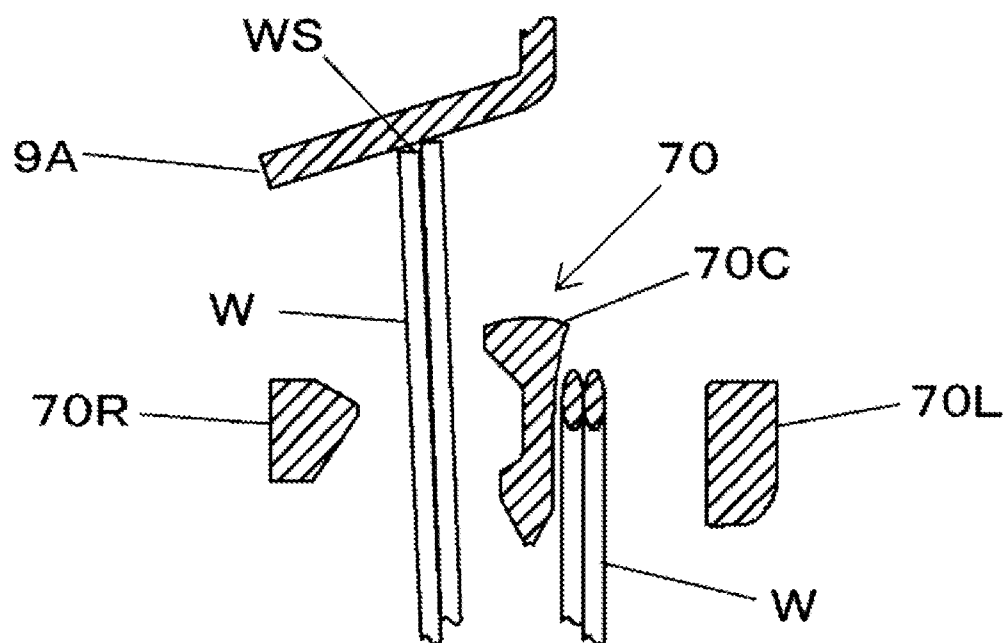


FIG. 22B

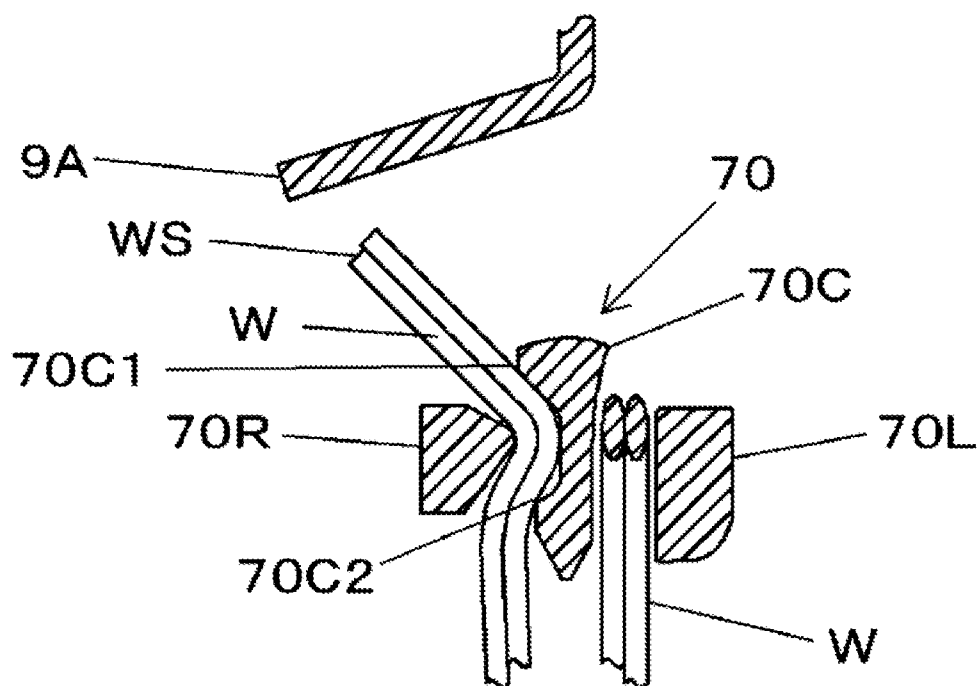


FIG. 22C

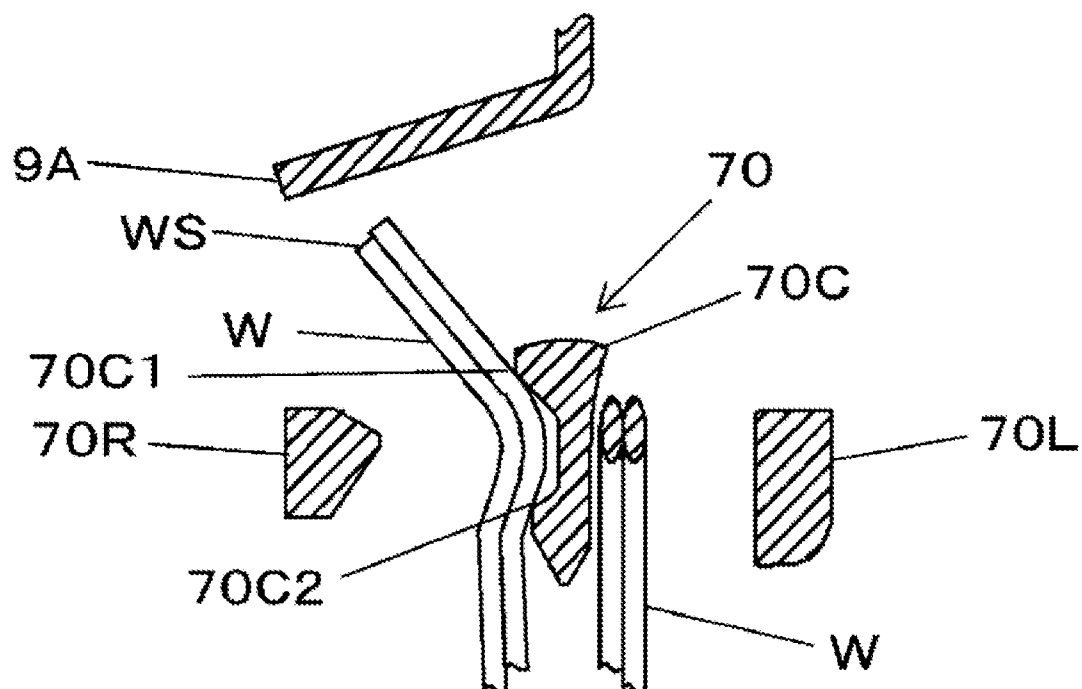


FIG. 22D

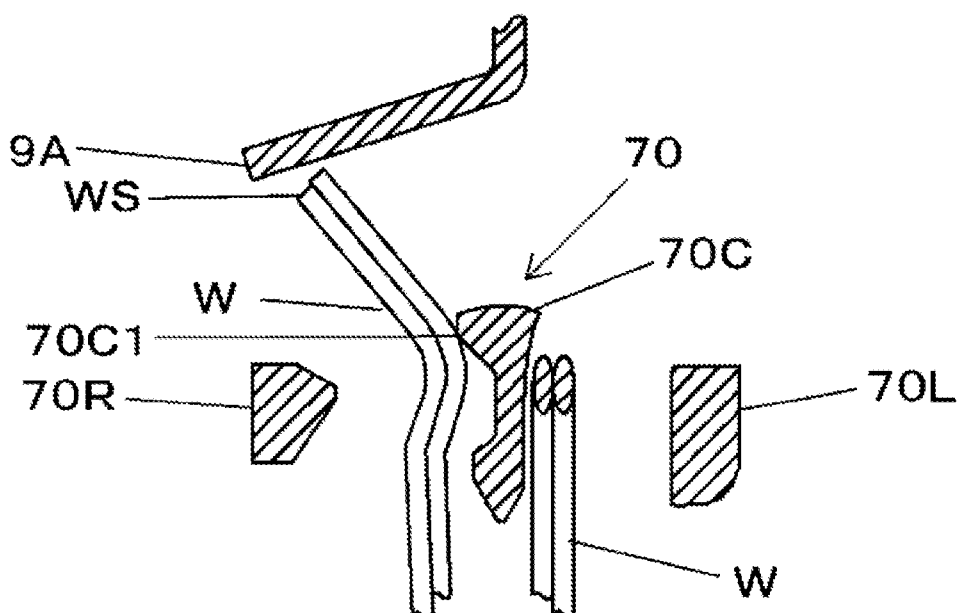


FIG. 22E

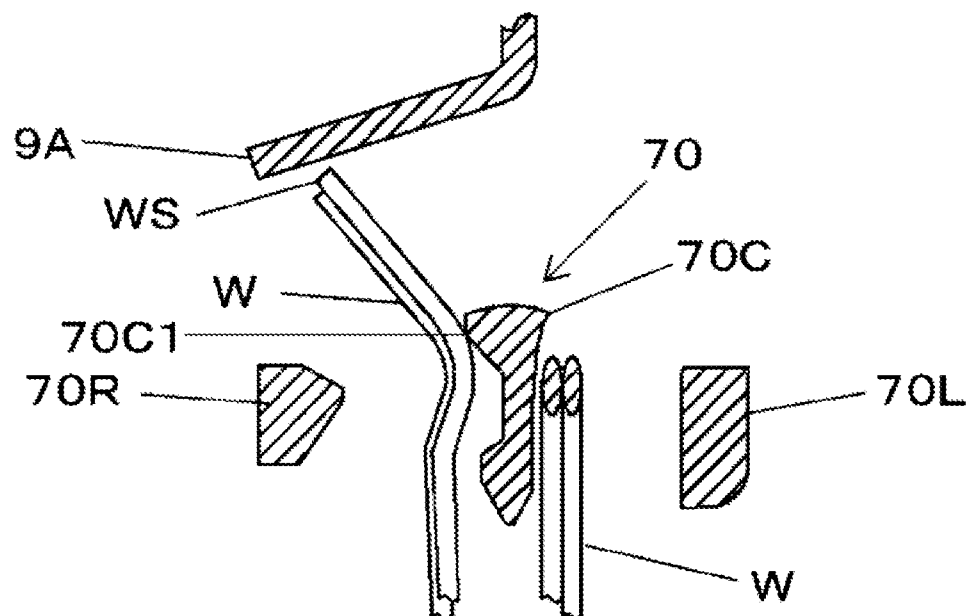


FIG. 22F

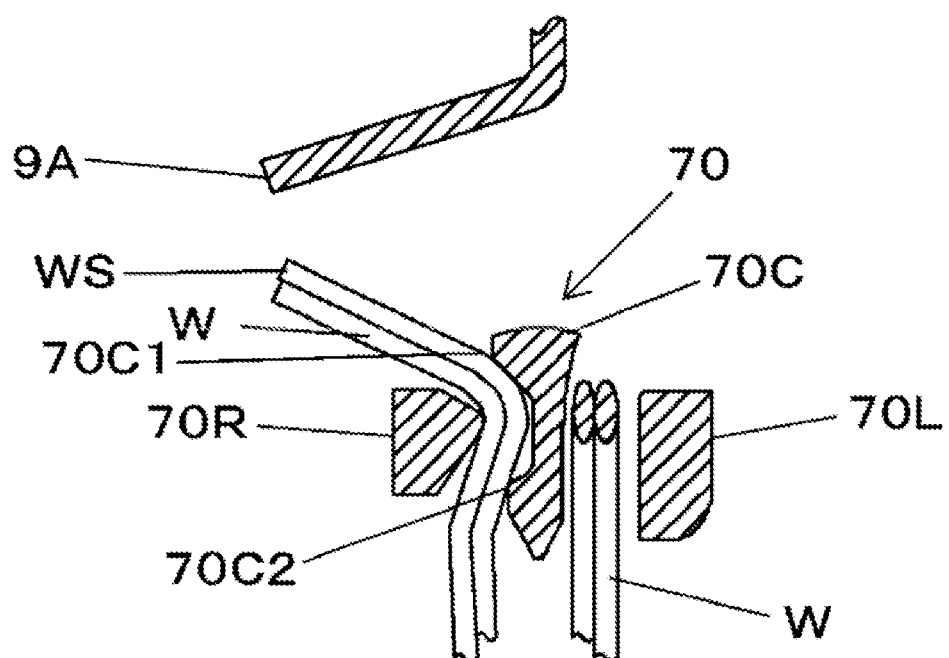


FIG. 22G

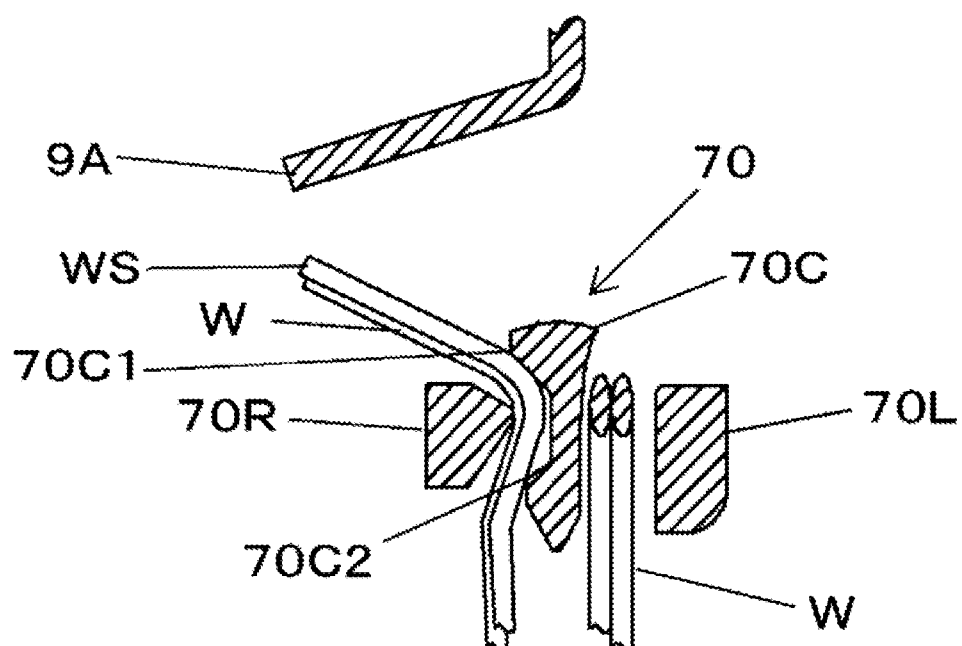


FIG. 22H

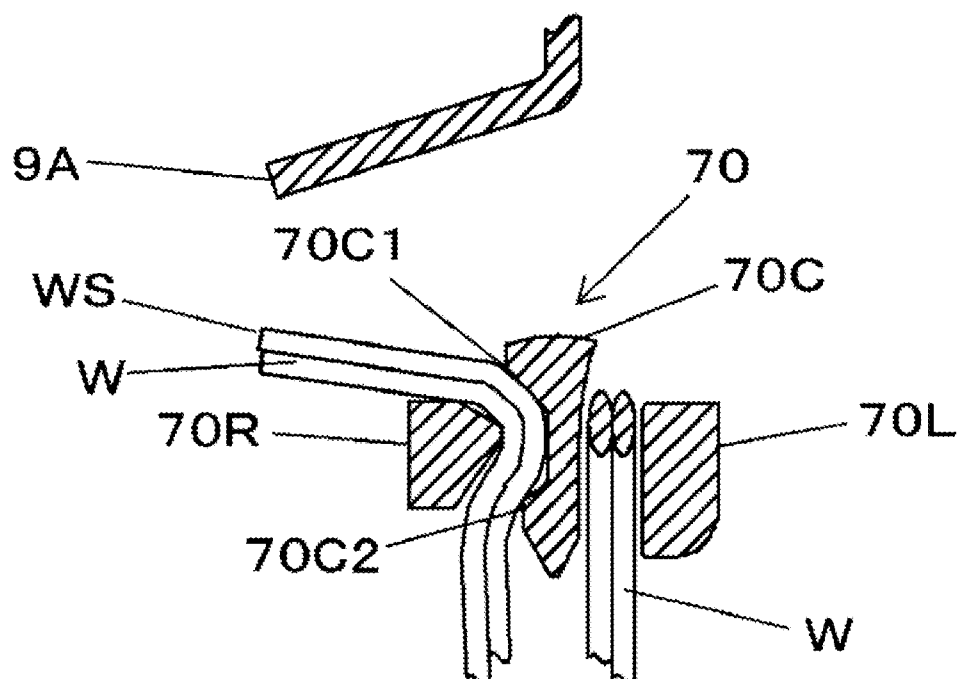


FIG. 22I

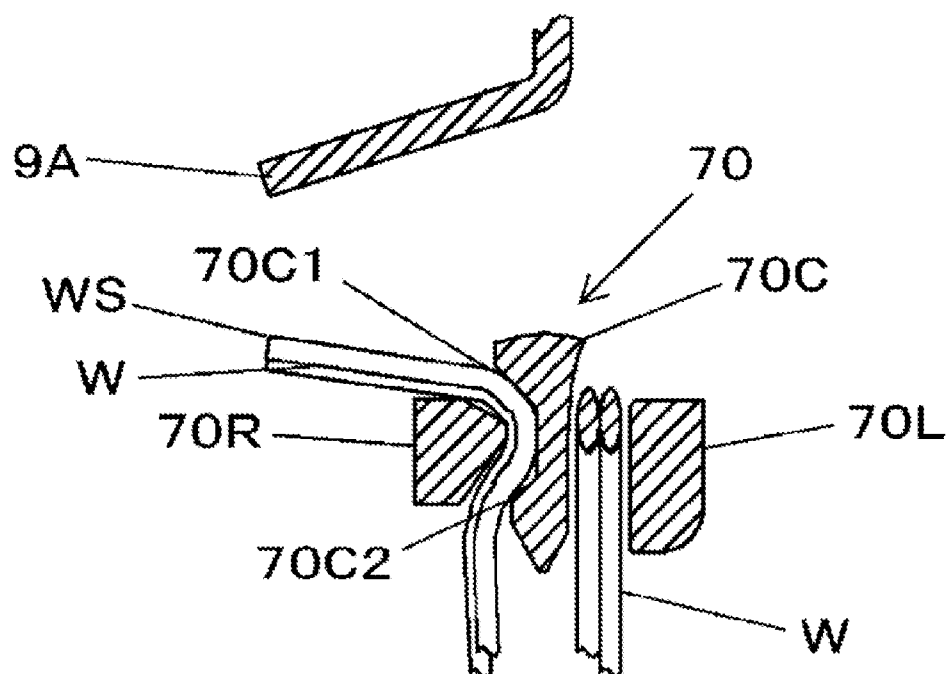


FIG. 23

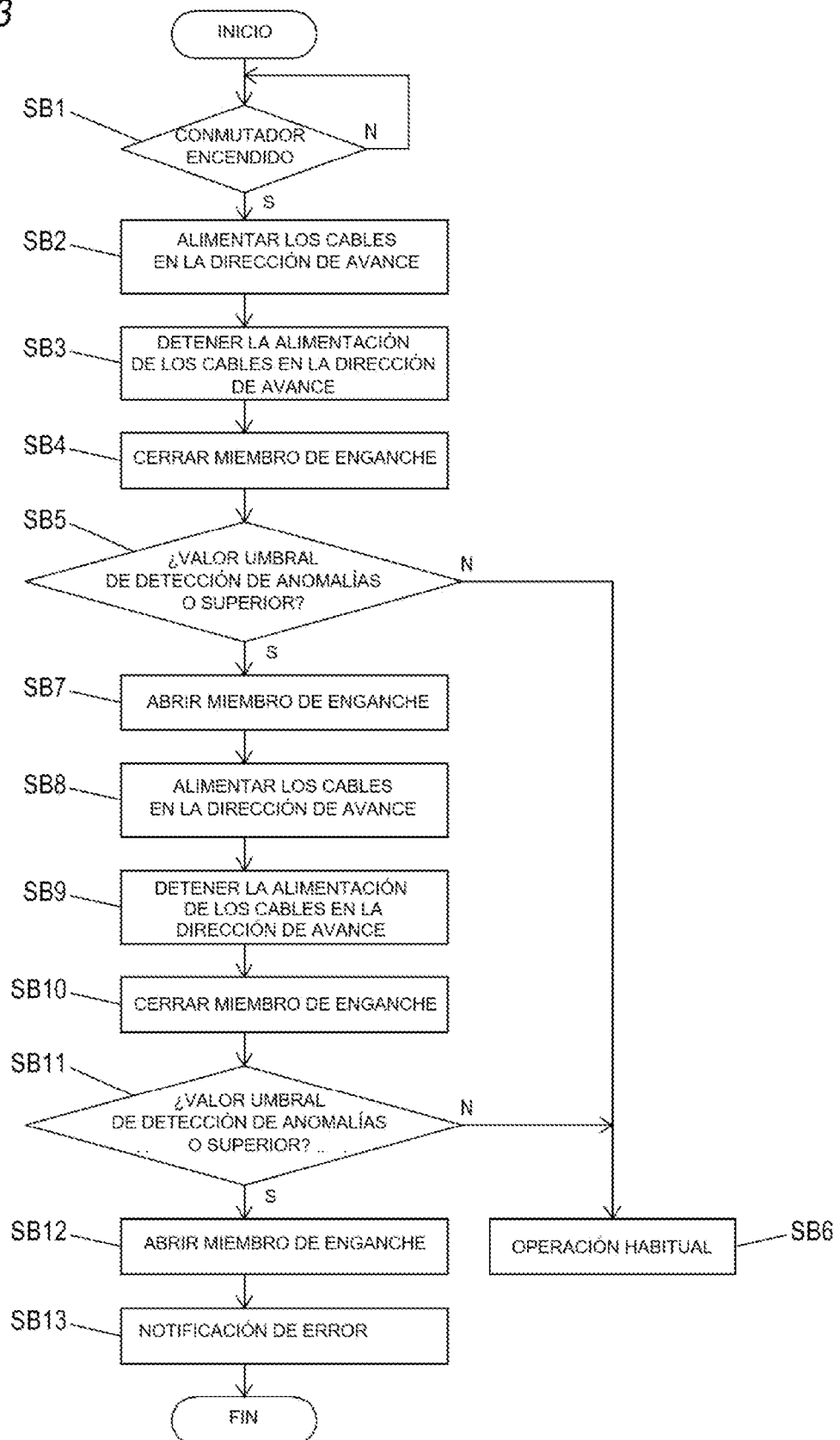


FIG. 24

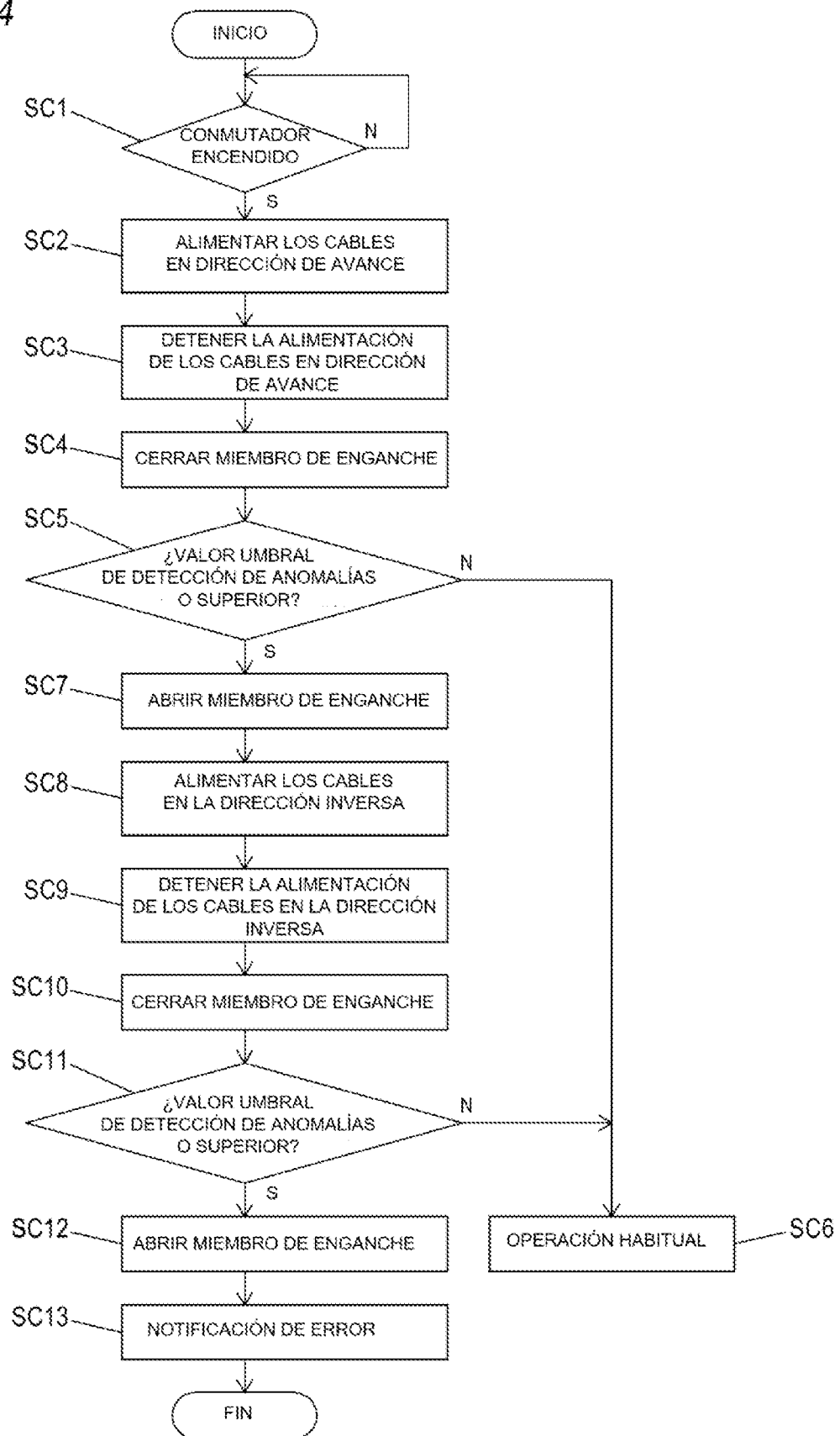


FIG. 25

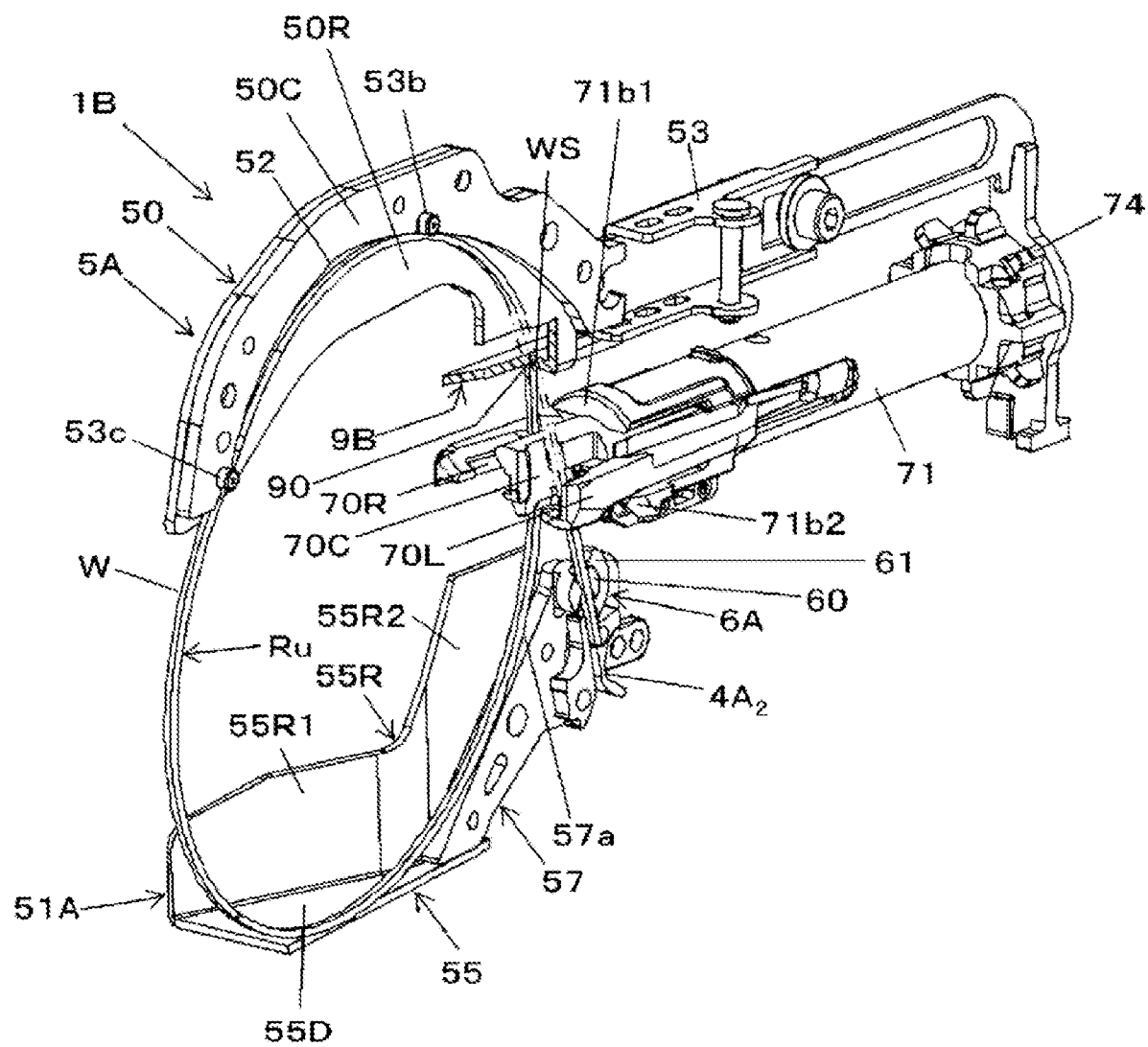


FIG. 26

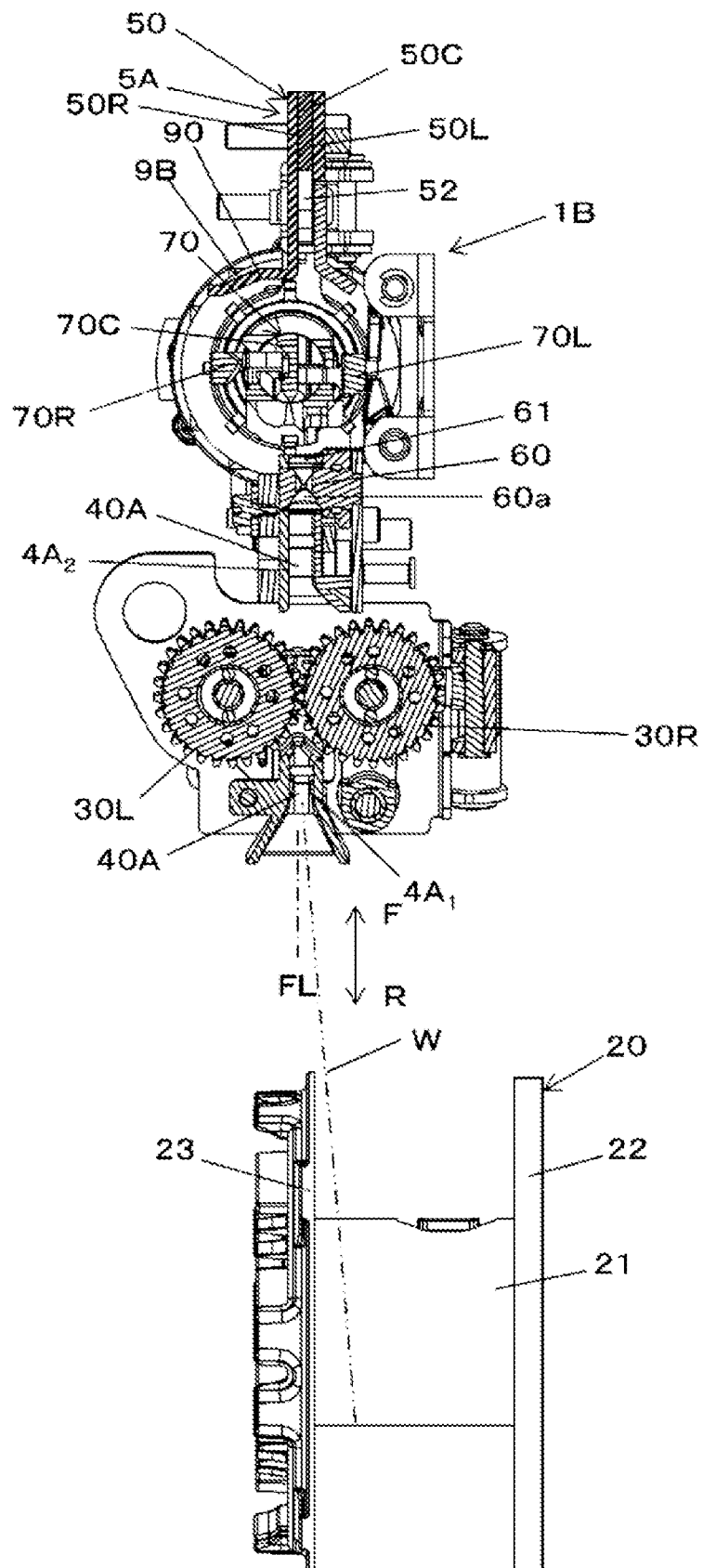


FIG. 27A

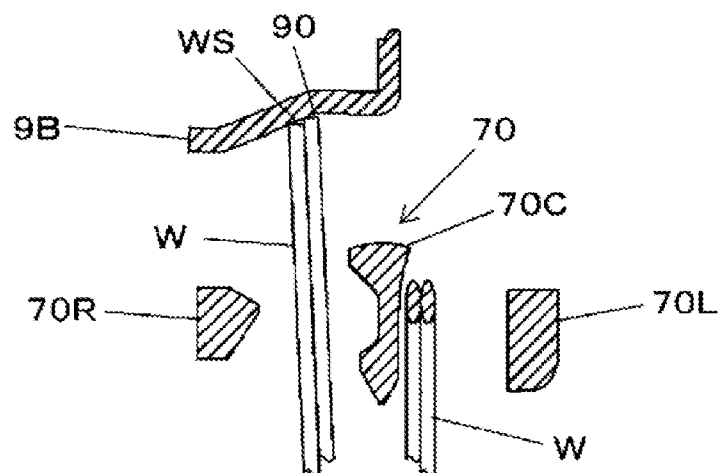


FIG. 27B

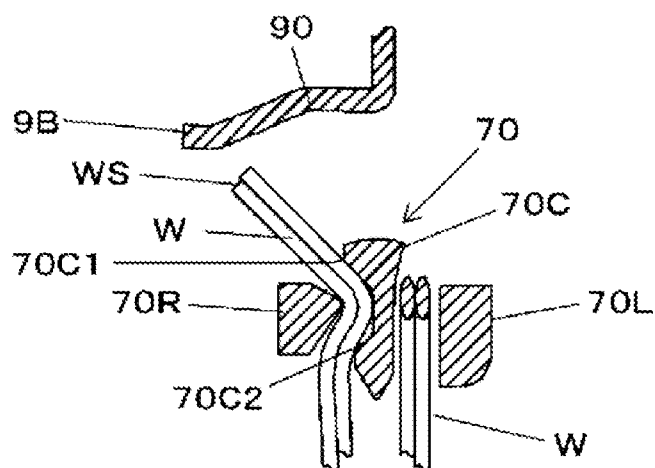


FIG. 27C

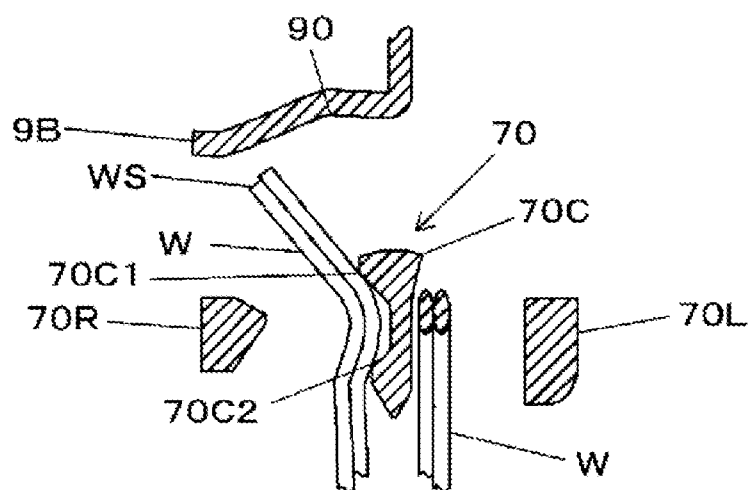


FIG. 27D

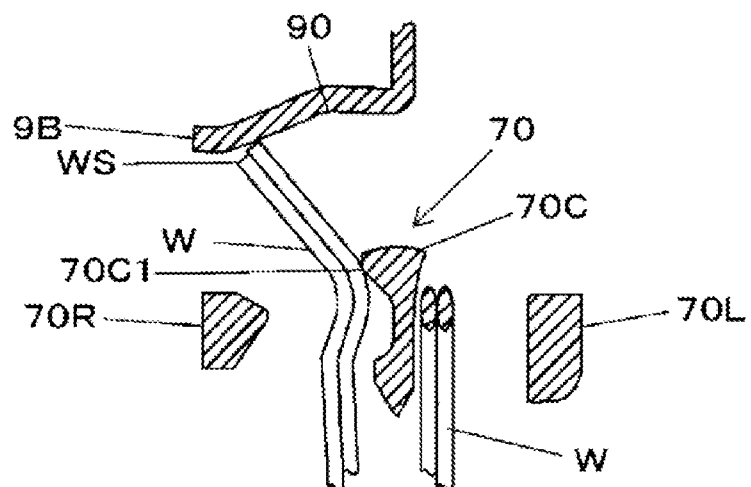


FIG. 27E

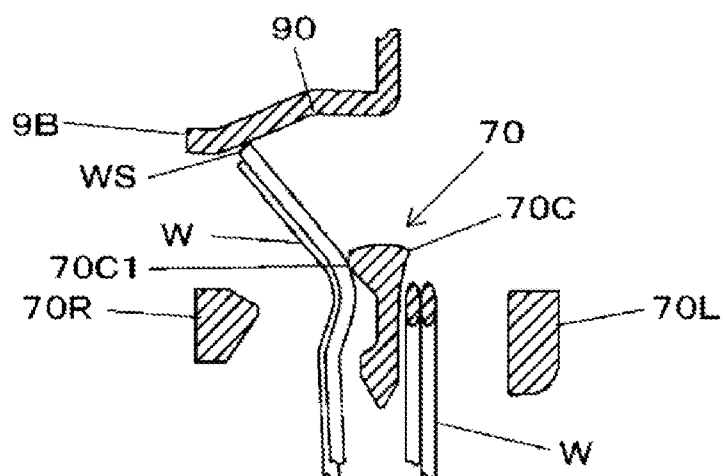


FIG. 27F

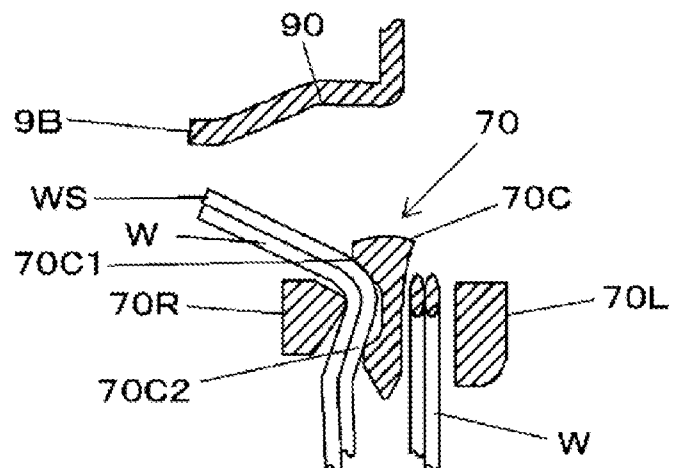


FIG. 27G

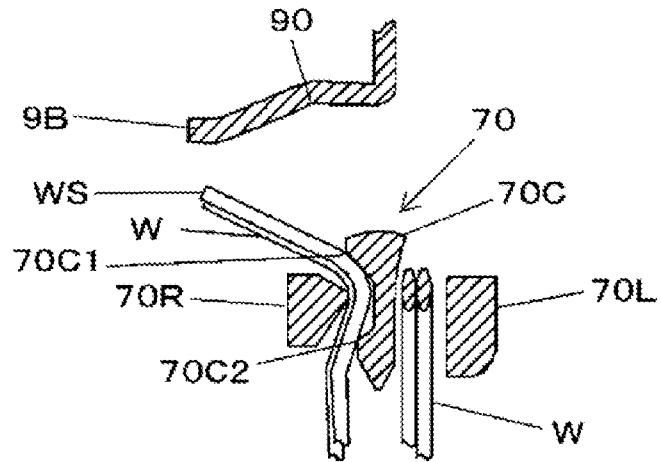


FIG. 27H

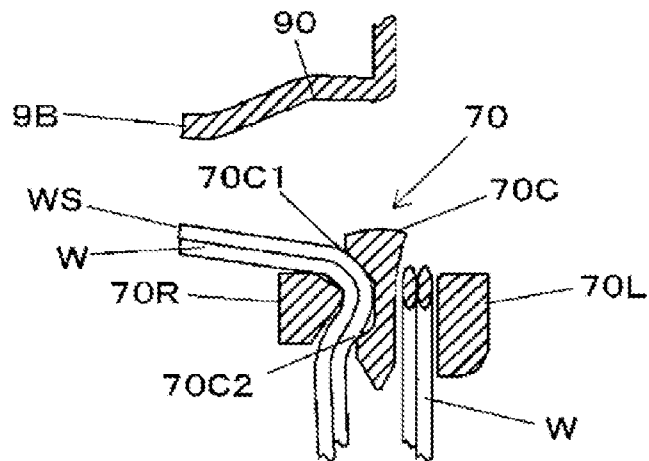


FIG. 27I

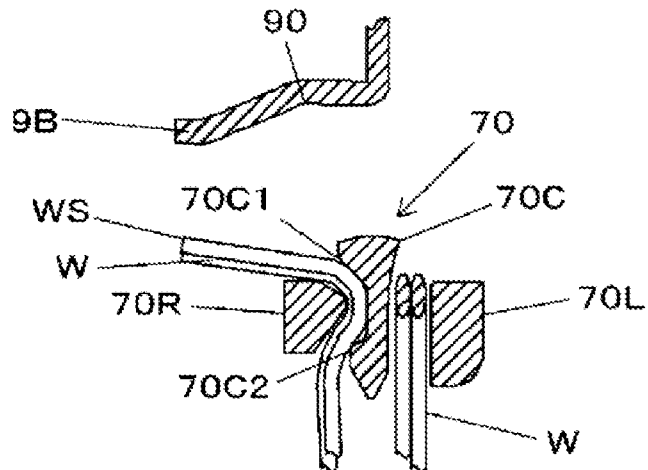


FIG. 28A

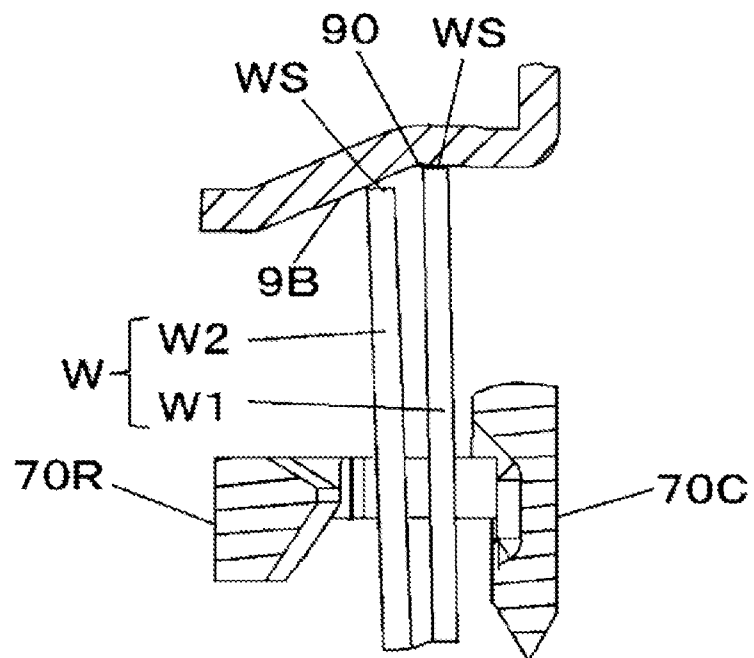


FIG. 28B

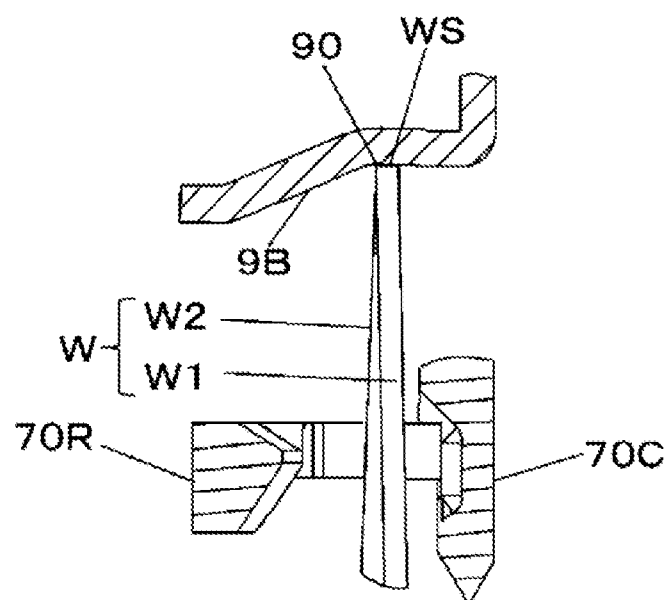


FIG.29

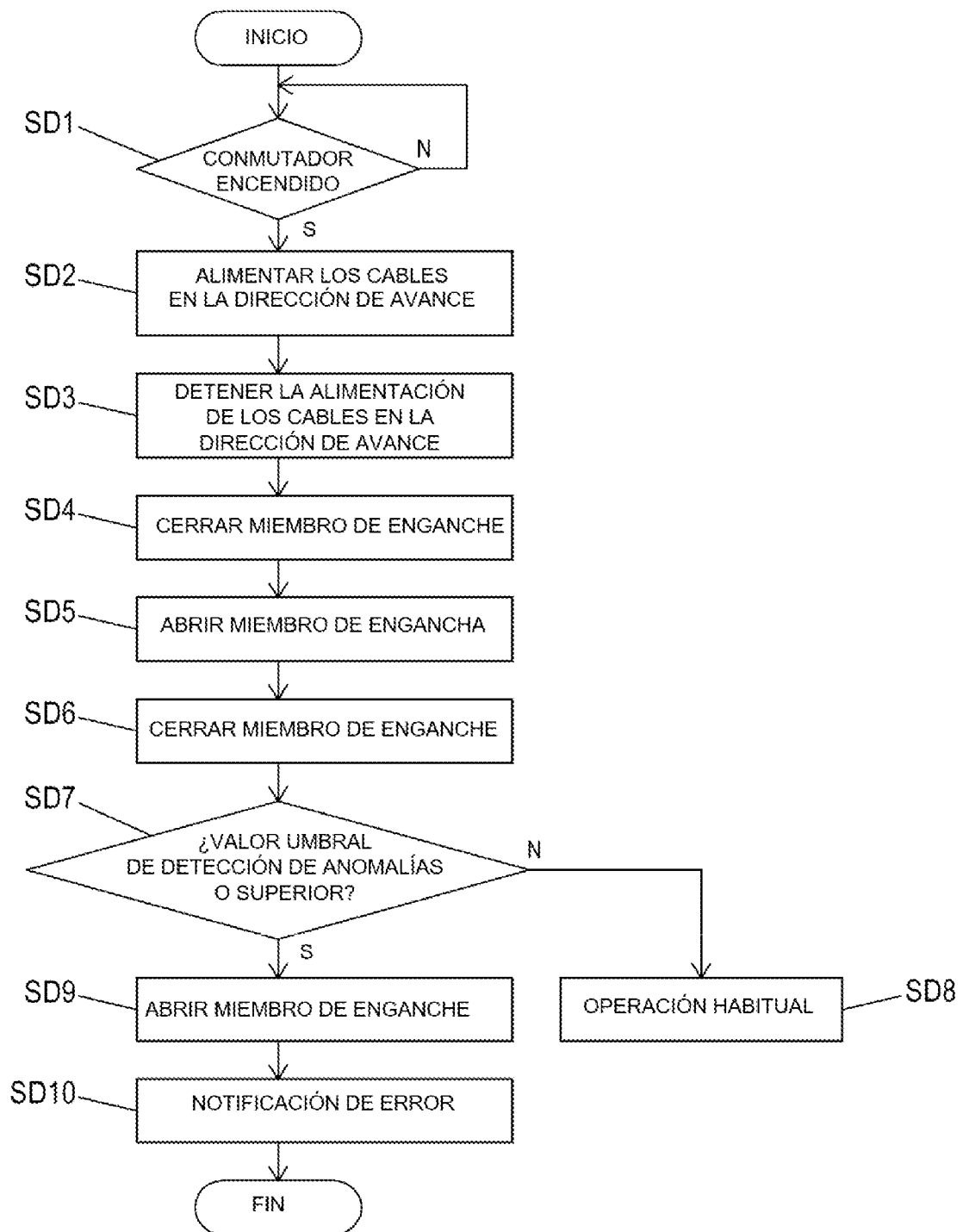


FIG. 30A

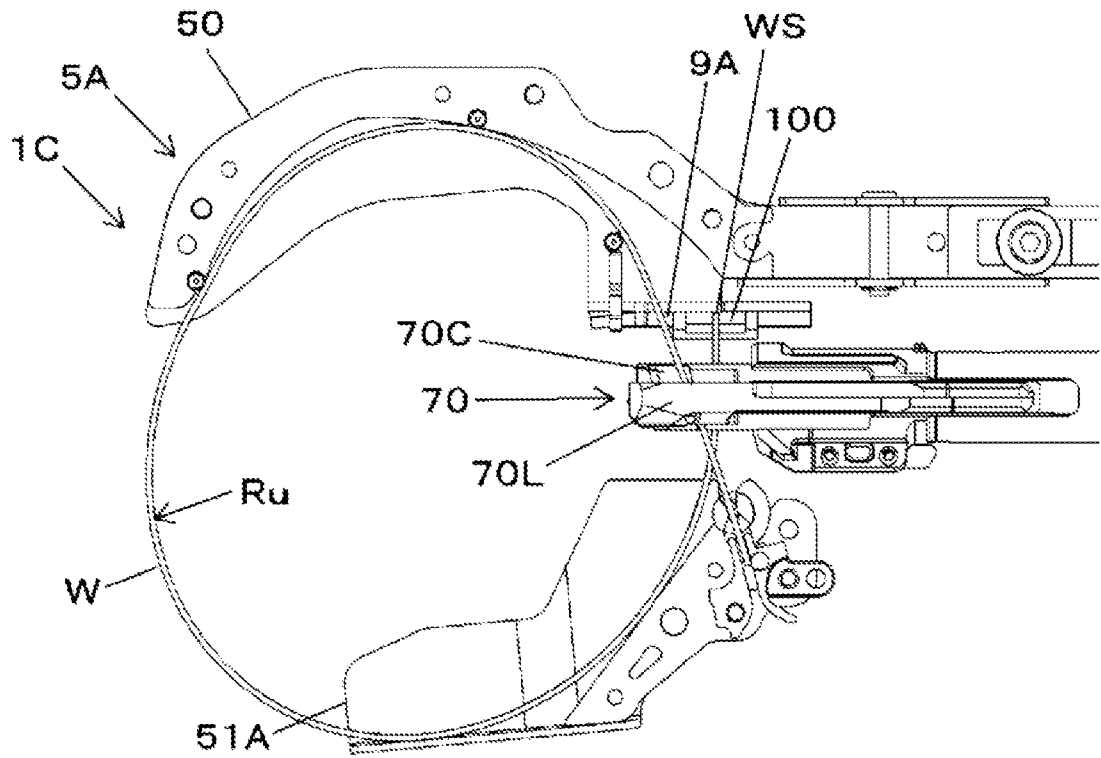


FIG. 30B

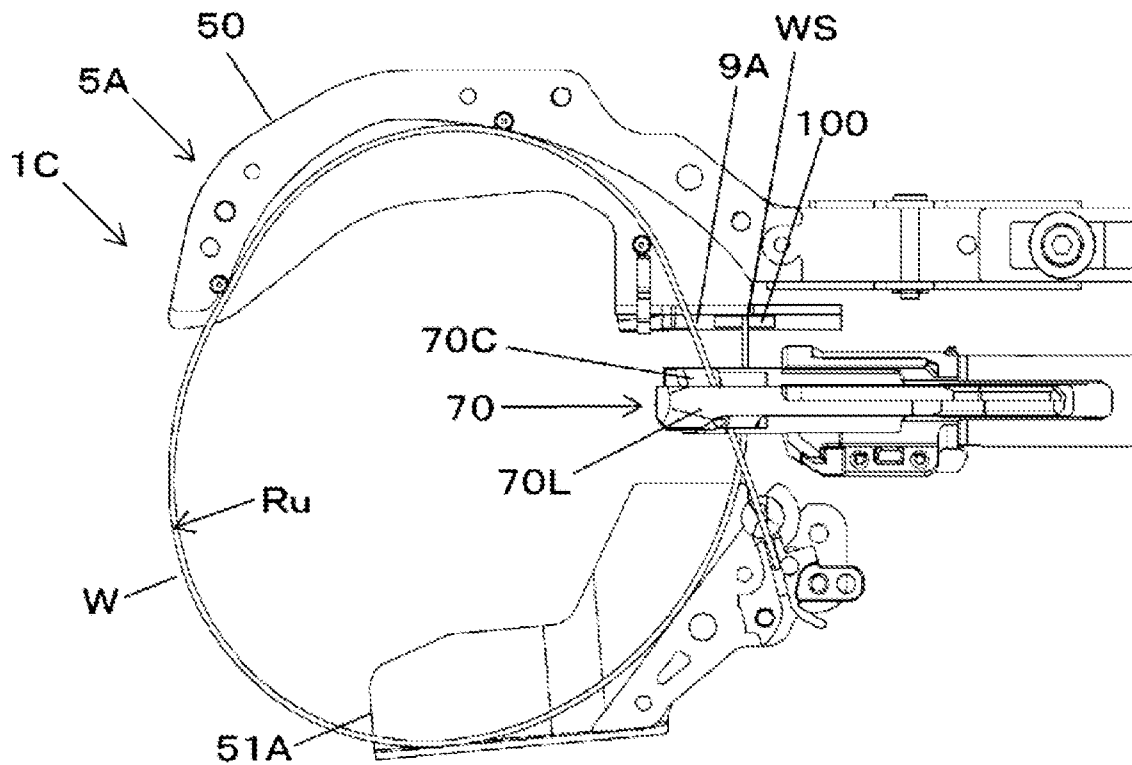


FIG. 31A

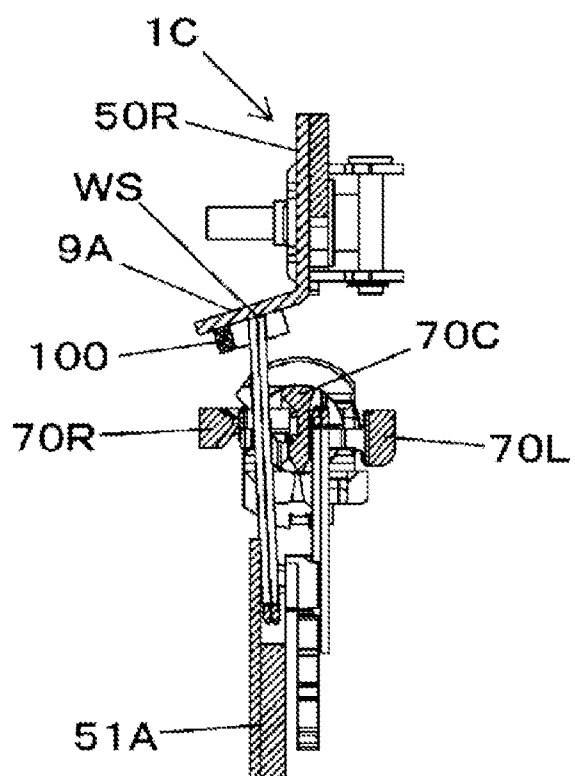


FIG. 31B

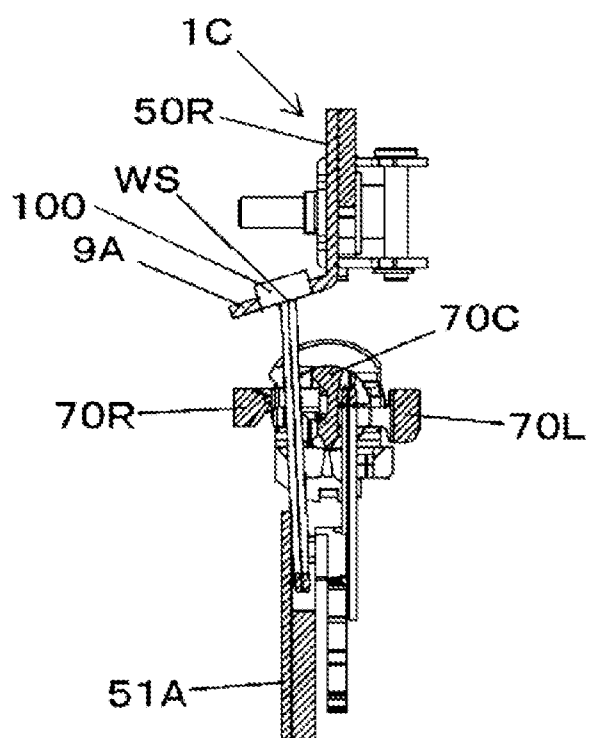


FIG. 32

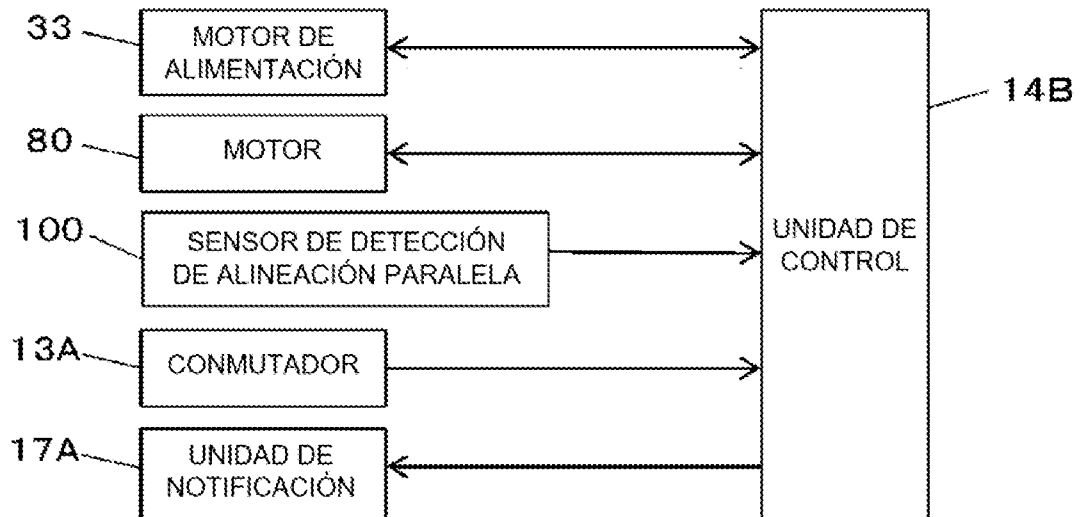


FIG. 33

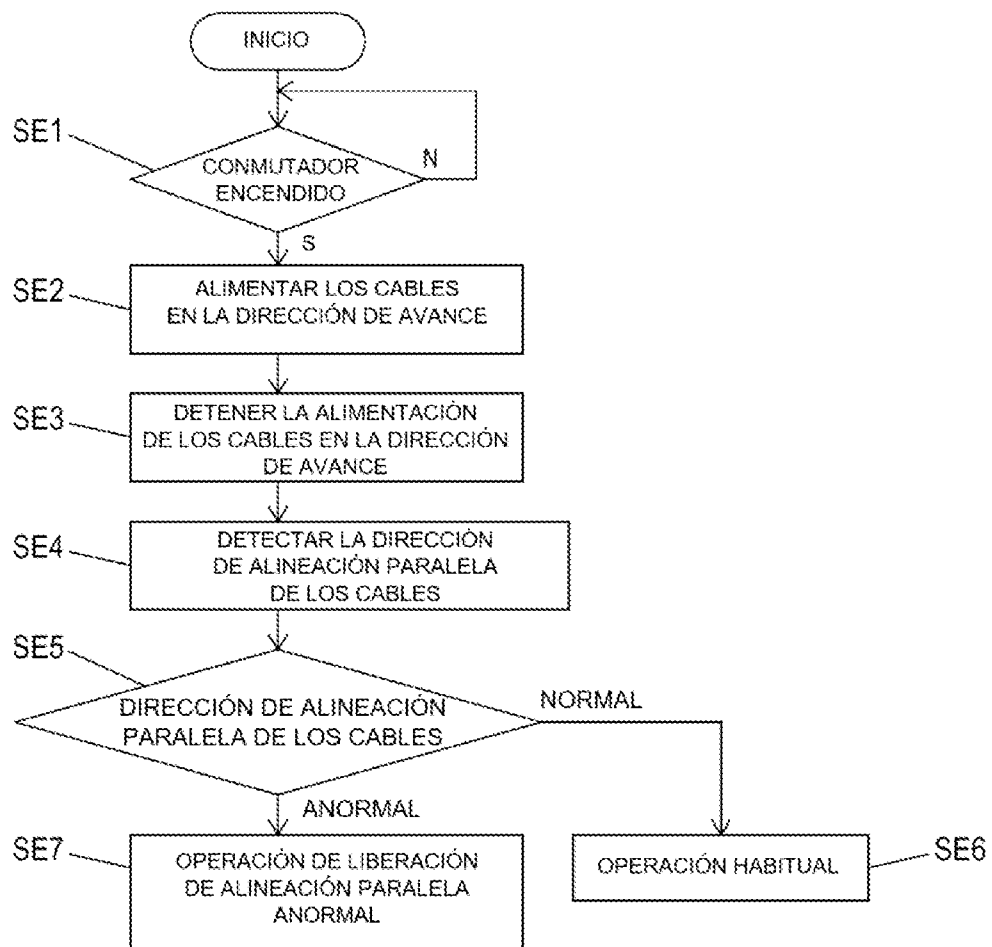


FIG. 34

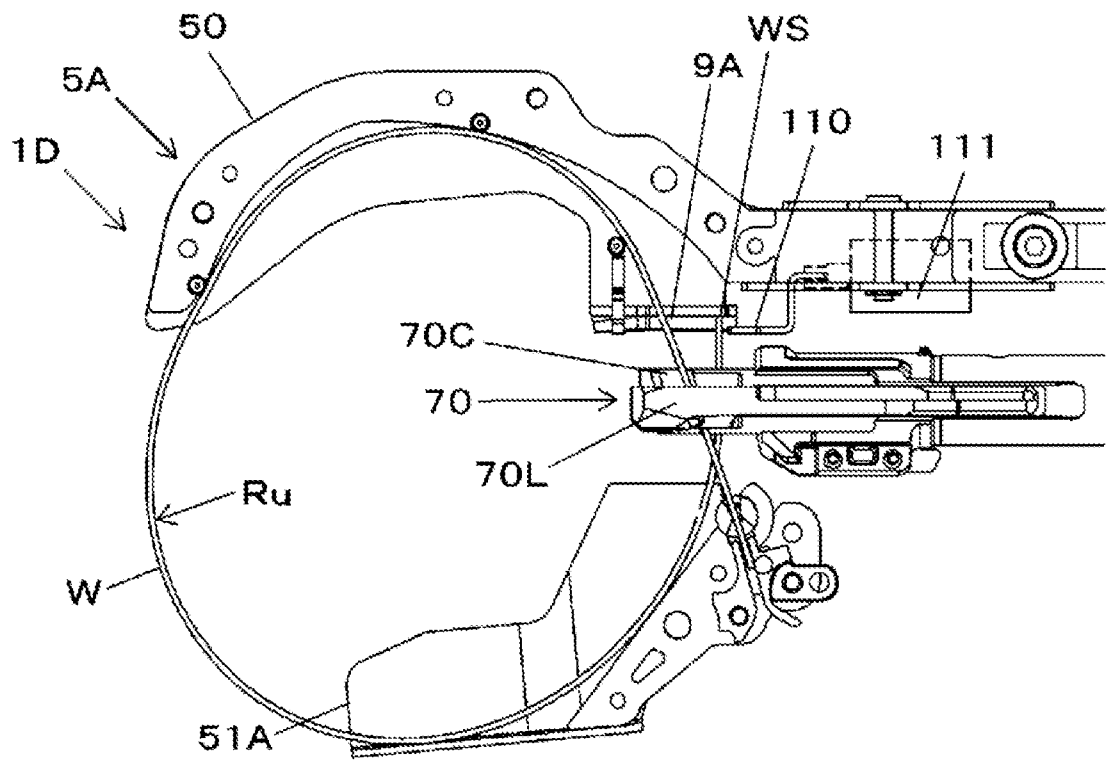


FIG. 35

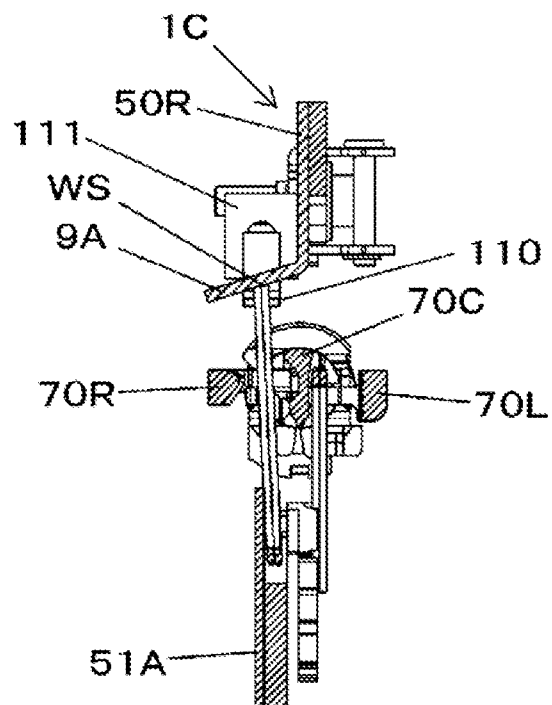


FIG. 36

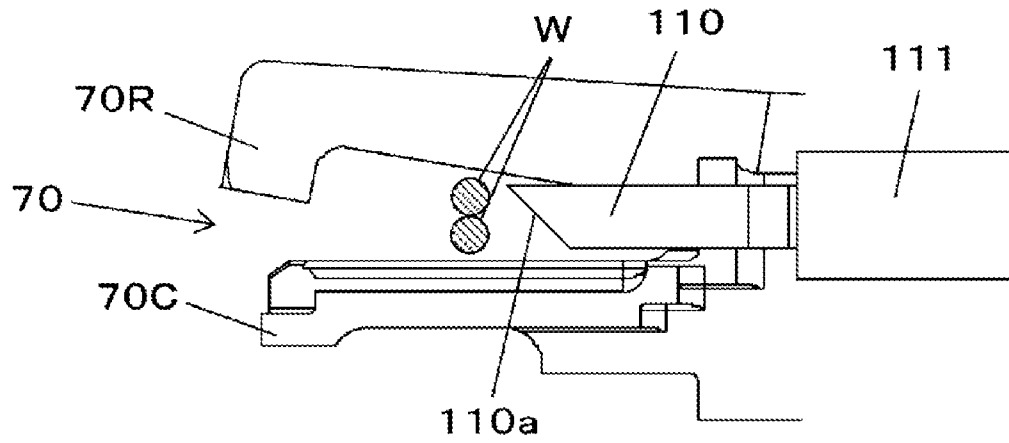


FIG. 37

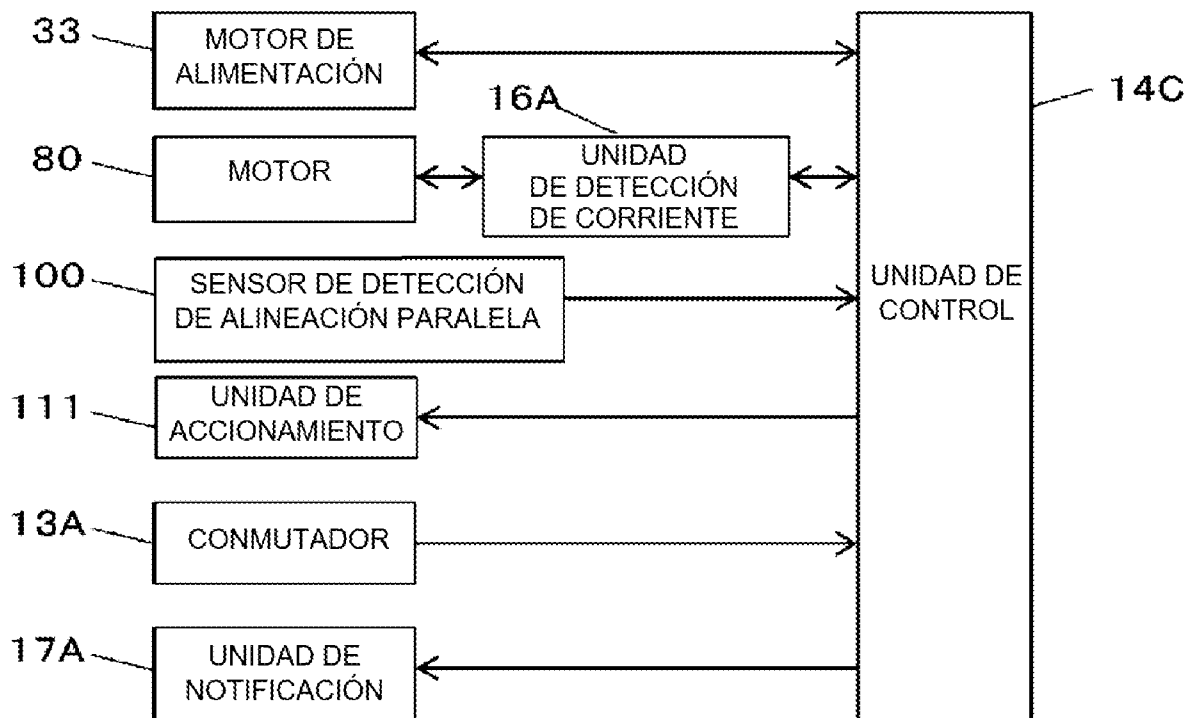


FIG. 38

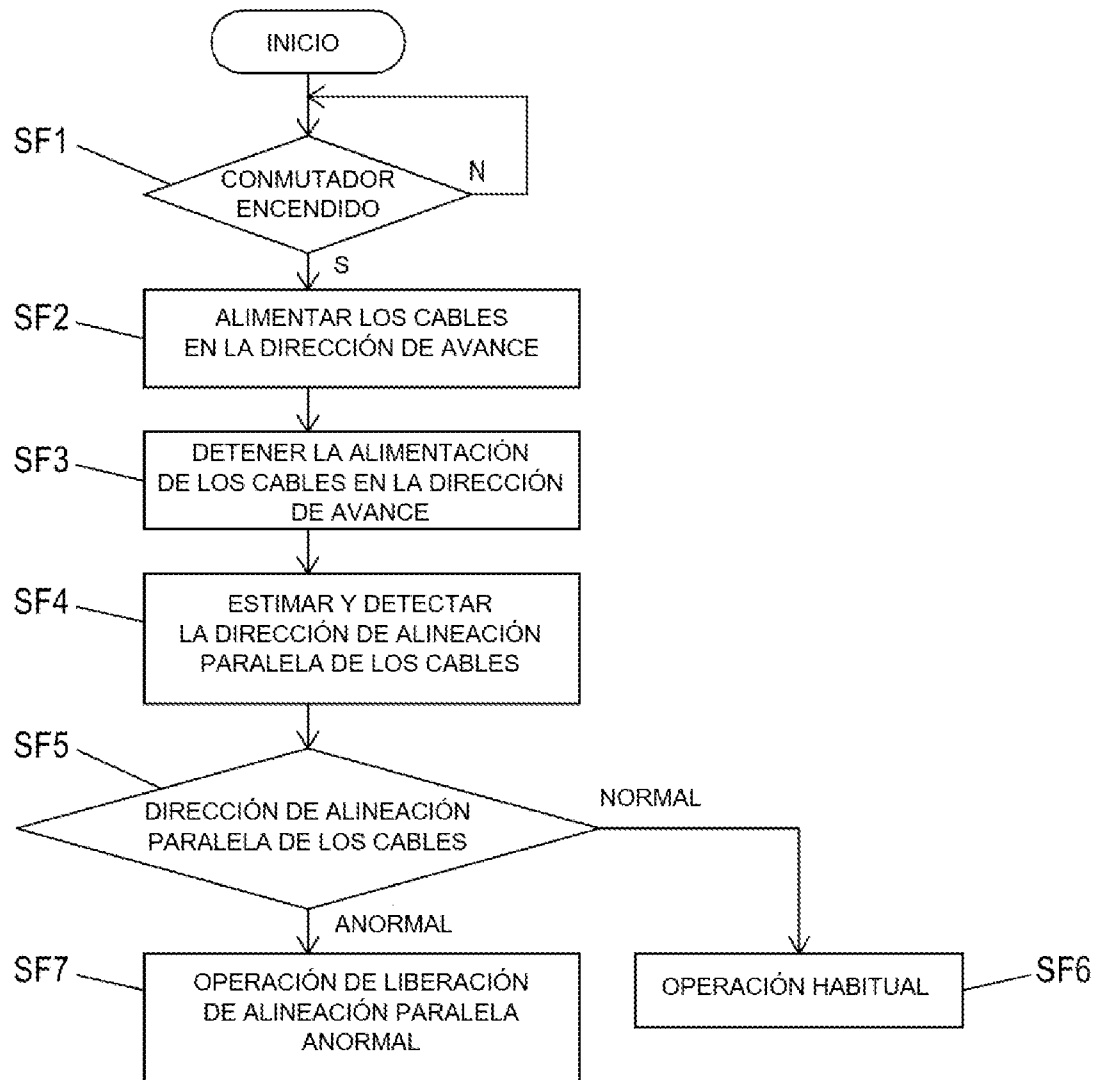


FIG. 39A

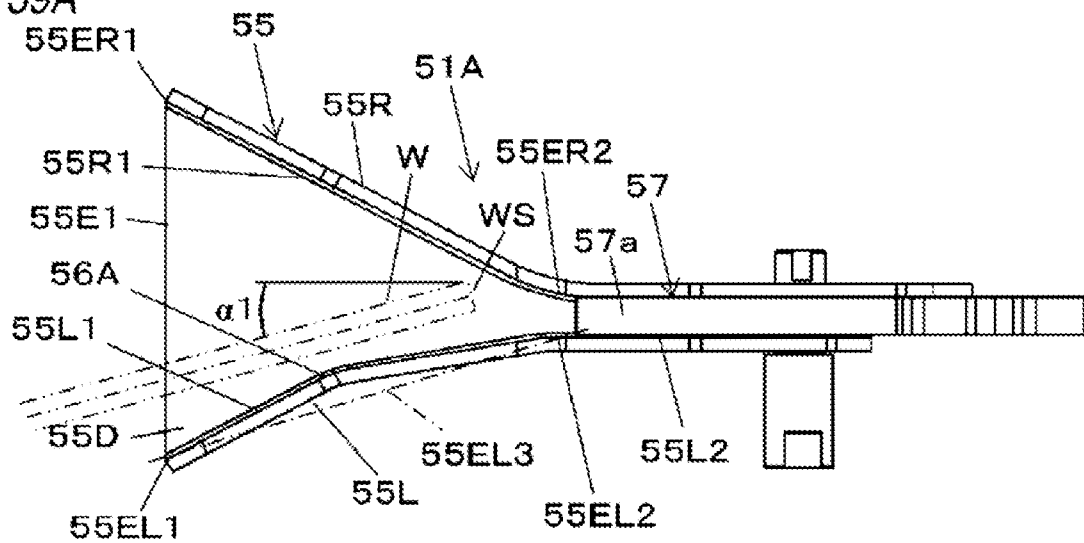


FIG. 39B

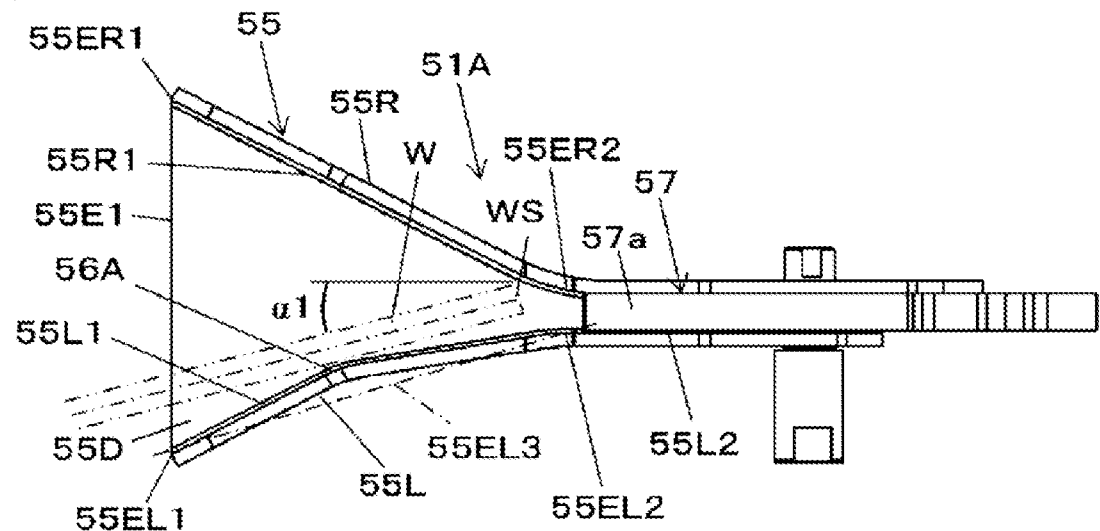


FIG. 39C

