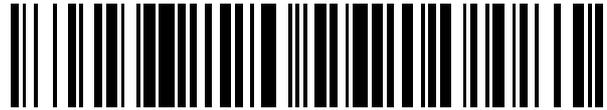


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 162**

51 Int. Cl.:

A01G 3/037

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2016 E 18188820 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3430885**

54 Título: **Mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas**

30 Prioridad:

14.09.2015 JP 2015181255
01.09.2016 JP 2016170485

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.05.2020

73 Titular/es:

MAX CO., LTD. (100.0%)
6-6 NIHONBASHI HAKOZAKI-CHO, CHUO-KU
Tokyo 103-8502, JP

72 Inventor/es:

MORIMURA, TAKASHI;
TAKEUCHI, KAZUYA y
OHKUBO, SHINICHI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 762 162 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

Mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a tijeras eléctricas que se usan abriendo y cerrando eléctricamente secciones de cuchilla.

10 Antecedentes

En la poda de árboles o análogos se usan tijeras eléctricas capaces de cortar un objeto a cortar, como ramas, abriendo y cerrando un par de secciones de cuchilla usando una fuerza de accionamiento de un motor.

15 Por cierto, en el cultivo de frutas o análogos, se da el caso de formar un soporte de frutal instalando un alambre (alambre metálico) en una columna. Al realizar una operación de poda en el cultivo de frutas usando tal soporte de frutal, en algunos casos, el operario puede cortar accidentalmente el alambre. Al cortar el alambre, en algunos casos, puede tener lugar una operación de recuperación del alambre. En algunos casos, incluso cuando no se corta el alambre, dado que el alambre duro queda atrapado, las secciones de cuchilla de las tijeras eléctricas pueden mellarse. Cuando las tijeras eléctricas son utilizadas de forma continua en el estado en el que las secciones de
20 cuchilla están melladas, existe el problema de que las cuchillas terminan por romperse o el objeto a cortar no puede cortarse normalmente.

25 Como una técnica relacionada con este problema, por ejemplo, FR 2.838.998 describe tijeras eléctricas en las que un sensor conductor dedicado y un circuito dedicado están dispuestos en la sección de cuchilla, y después de detectar el contacto eléctrico en las secciones de cuchilla, la operación de cierre de la sección de cuchilla queda bloqueada. Aunque la técnica descrita en la Patente francesa número 2.838.998 tiene la finalidad de evitar lesiones usando un guante dedicado, si se aplica esta técnica, detectando el alambre metálico en las secciones de cuchilla, hay posibilidad de que el corte erróneo del alambre pueda evitarse.

30

Resumen

35 En la técnica de FR 2.838.998 antes mencionada, dado que hay que proporcionar un sensor conductor dedicado y un circuito dedicado en la sección de cuchilla, existe el problema de un costo de fabricación caro. Además, existe un problema de aumento de las dimensiones del dispositivo, un problema de degradación de la capacidad de corte debido al engrosamiento de la sección de cuchilla, un problema de dificultad de mantenimiento de la sección de cuchilla, y un problema de posibilidad de detección errónea del sensor cuando la savia o la humedad se adhiere a la sección de cuchilla. Las tijeras con detección de par son conocidas, por ejemplo, por WO 2011/025493 A1.

40 Consiguientemente, un objeto de la invención es proporcionar un mecanismo de detección de materia extraña de las tijeras eléctricas que es capaz de evitar el corte erróneo del alambre, incluso sin proporcionar un sensor o circuito dedicado.

45 La invención tiene la finalidad de resolver dichos problemas con las características de la reivindicación 1. Se describen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

50 Según la invención según la reivindicación 1, se incluye la unidad de detección de materia extraña para detectar que la sección de cuchilla atrapa la materia extraña, y la detección de materia extraña usando la unidad de detección de materia extraña se lleva a cabo en base a información de ángulo de las secciones de cuchilla y la información de par del motor. Con tal configuración, es posible cortar fiablemente el objeto a cortar, tal como árboles, y es posible detectar la materia extraña al intentar cortar algo fino y duro, tal como un alambre, sin proporcionar un sensor o circuito dedicado.

55 Por ejemplo, al comparar el objeto a cortar, tal como árboles con el alambre, el objeto a cortar es relativamente grueso y blando, y el alambre es fino y duro. Por lo tanto, si el par generado al intentar cerrar la sección de cuchilla es diferente del valor normal, dado que hay posibilidad de cortar el alambre, es posible llevar a cabo la detección de materia extraña.

60 En la detección de la materia extraña, el valor de par del motor puede ser usado tal cual, y puede usarse la inclinación (cantidad de fluctuación de par dentro de un tiempo predeterminado) del valor de par del motor.

Según la invención, la tasa de cambio de par del motor se usa como la información de par del motor. Con tal configuración, dado que el aumento del par puede ser capturado cuando la materia extraña comienza a cortarse, es posible detectar rápidamente el atrapamiento de la materia extraña.

65

- 5 Es decir, dado que el objeto a cortar, tal como árboles, es relativamente grueso y blando, al cortar el objeto a cortar, después de que la sección de cuchilla atraviesa la piel del objeto a cortar, los valores de par son máximos antes y después de cortar cerca del centro del objeto a cortar; a continuación, cuando la sección de cuchilla se cierra gradualmente, el valor de par disminuye gradualmente. Es decir, el aumento del par tiende a ser gradual al tiempo de cortar el objeto a cortar.
- 10 Mientras tanto, dado que la materia extraña, tal como el alambre, es relativamente fina y dura, al cortar la materia extraña, como el alambre, el par aumenta rápidamente justo después de que la sección de cuchilla y el alambre entran en contacto uno con otro.
- 15 Si se usa la inclinación del valor de par del motor, dado que es posible capturar el aumento del par cuando la materia extraña comienza a cortarse, es posible detectar rápidamente el atrapamiento de la materia extraña.
- 20 En una realización preferida, si la tasa de cambio de par del motor es menor que un umbral predeterminado, se determina que la rama se está cortando, y si la tasa de cambio de par del motor es igual o mayor que el umbral predeterminado, se determina que la materia extraña está atrapada. Así, es posible realizar un control de determinar que la rama se está cortando cuando el aumento del par es suave, y determinar la presencia de materia extraña en el caso de aumento repentino.
- 25 Según la invención, la unidad de detección de materia extraña selecciona un umbral dependiendo de un ángulo de cierre de la sección de cuchilla a partir de datos de umbral predeterminados, y compara el umbral con la información de par del motor para realizar la detección de la materia extraña. Con tal configuración, es posible distinguir las ramas gruesas y el alambre fino a partir del ángulo de la sección de cuchilla, y es posible distinguir las ramas finas y el alambre a partir del par del motor. Así, es posible detectar de forma fiable la materia extraña.
- 30 Por ejemplo, el umbral después de que la sección de cuchilla se ha cerrado a un ángulo predeterminado se puede poner de modo que sea menor que el umbral antes de que la sección de cuchilla se cierre a un ángulo predeterminado (o el umbral antes de que la sección de cuchilla se cierre a un ángulo predeterminado no se establece, y el umbral puede no verificarse si el umbral no se ha establecido). Según esta configuración, cuando el valor de par del motor aumenta antes de que la sección de cuchilla se cierre a un ángulo predeterminado, hay una alta posibilidad de cortar madera gruesa, no se detecta la materia extraña. Mientras tanto, cuando el valor de par del motor se eleva después de que la sección de cuchilla se cierra a un ángulo predeterminado, dado que hay posibilidad de cortar la materia extraña relativamente fina y dura, tal como el alambre, la materia extraña puede ser detectada.
- 35 En una realización preferida, el valor de par del motor se estima en base a uno del valor de corriente, el valor de voltaje o la velocidad rotacional del motor. Según esta configuración, es posible detectar un aumento de par, es decir, el atrapamiento de materia extraña, incluso sin usar un sensor concreto o análogos.
- 40 En una realización preferida, la detección de materia extraña usando la unidad de detección de materia extraña no es válida (se anula) hasta que se determina que la sección de cuchilla se ha cerrado a un ángulo predeterminado, y la detección de materia extraña es válida después de determinar que la sección de cuchilla se ha cerrado a un ángulo predeterminado. Con tal configuración, hasta que la sección de cuchilla se cierre al ángulo predeterminado, aunque el valor de par del motor aumente, la detección de la materia extraña no se realiza. Así, no tiene lugar una detección errónea de la materia extraña, al cortar el objeto a cortar, como árboles. Además, cuando el valor de par del motor se eleva después de que la sección de cuchilla se ha cerrado a un ángulo predeterminado, hay posibilidad de cortar la materia extraña relativamente fina y dura, como el alambre, la materia extraña puede ser detectada.
- 45 En una realización preferida, el mecanismo de detección de materia extraña incluye además una unidad de conmutación para conmutar dos modos. Los dos modos incluyen un modo de detección de materia extraña que consiste en realizar la detección de la materia extraña, y un modo de ejecución continua que consiste en no realizar la detección de materia extraña. Con tal configuración, dado que es posible conmutar al modo de ejecución continua al cortar, por ejemplo, las ramas finas y duras, es posible evitar el problema de una detección errónea del atrapamiento de materia extraña.
- 50 En una realización preferida, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el motor se para. Con tal configuración, dado que la operación de corte no se realiza más al detectar la materia extraña, es posible evitar el problema de cortar el alambre o mellar la sección de cuchilla.
- 55 En una realización preferida, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el motor gira en sentido inverso. Con tal configuración, la operación de corte ya no se realiza al detectar la materia extraña, y la materia extraña atrapada entre las secciones de cuchilla es liberada. Así, es posible evitar el problema de cortar el alambre o mellar la sección de cuchilla.
- 60 En una realización preferida, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, se comunica una anomalía (una alarma) al usuario. Con tal configuración, el usuario puede hacer frente a la anomalía
- 65

(la alarma) reconociendo inmediatamente la detección de materia extraña. Por ejemplo, en el caso de las tijeras eléctricas que no detienen la operación de corte al detectar la materia extraña, el usuario puede seleccionar si continuar la operación de corte.

5 En una realización preferida, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el recorrido de potencia se interrumpe físicamente de modo que la potencia del motor no es transmitida a la sección de cuchilla. Con tal configuración, dado que la operación de corte no se realiza más al detectar la materia extraña, es posible evitar el problema de cortar el alambre o mellar la sección de cuchilla.

10 En una realización preferida se incluye un mecanismo de embrague que regula el par del motor transmitido a la sección de cuchilla, y cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el mecanismo de embrague es válido. Con tal configuración, dado que un valor límite superior del par baja al detectar la materia extraña, es posible evitar la aparición de par suficiente para cortar el alambre o mellar las secciones de cuchilla

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista lateral derecha de tijeras eléctricas.

La figura 2 es una vista lateral derecha que ilustra una estructura interna de las tijeras eléctricas.

20

La figura 3 es una vista lateral izquierda que ilustra la estructura interna de las tijeras eléctricas.

25

Las figuras 4A y 4B son vistas explicativas que ilustran una operación de corte, donde la figura 4A es un diagrama de un estado abierto de las secciones de cuchilla, y la figura 4B es un diagrama de un estado cerrado de la sección de cuchilla.

30 Las figuras 5A y 5C son vistas explicativas que ilustran un movimiento de un elemento de manipulación, donde la figura 5A es un diagrama de un estado de no manipular el elemento de manipulación, la figura 5B es un diagrama de un estado de manipular una primera sección de manipulación, y la figura 5C es un diagrama de un estado de manipular una segunda sección de manipulación.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un mecanismo de detección de materia extraña de las tijeras eléctricas.

35 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de corte de las tijeras eléctricas.

La figura 8 es un diagrama de forma de onda que ilustra una variación de un valor de corriente al cortar un objeto a cortar o una materia extraña.

40 La figura 9A es una vista en sección transversal de un terminal de conexión de un cable, y la figura 9B es una vista en sección transversal del terminal de conexión del cable según un ejemplo modificado.

La figura 10 es una vista frontal del terminal de conexión del cable.

45 Y la figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de corte de las tijeras eléctricas según un ejemplo modificado.

Descripción detallada

50 Realizaciones de la invención se describirán con referencia a los dibujos.

Las tijeras eléctricas 10 según la presente realización se utilizan, por ejemplo, en la poda de árboles o análogos para cortar el objeto a cortar, tal como las ramas, abriendo y cerrando un par de secciones de cuchilla 18 y 19 por la fuerza de accionamiento de un motor 12 como una fuente de potencia.

55 Como se ilustra en las figuras 1 a 3, las tijeras eléctricas 10 están equipadas con un alojamiento 17, un conector de cable 11 dispuesto en el extremo trasero del alojamiento 17, un motor 12, un mecanismo de tornillo de bola 13 para convertir la operación rotativa del motor 12 a una operación lineal, un elemento de soporte 16 para guiar el movimiento rectilíneo del mecanismo de tornillo de bola 13, un mecanismo de articulación 15 para convertir el movimiento rectilíneo del mecanismo de tornillo de bola 13 a la operación de apertura y cierre de dos secciones de
60 cuchilla 18 y 19, la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 accionadas por el mecanismo de articulación 15, un elemento de manipulación 22 proporcionado como una sección de manipulación para controlar el motor 12, un elemento oscilante 23 que oscila para seguir el elemento de manipulación 22, un microinterruptor 24 en el que un punto de contacto es presionado por el elemento oscilante 23, un sensor 25 para detectar un ángulo de rotación del elemento de manipulación 22, y una sección de detección de rotación 26 para detectar la rotación del
65 motor 12.

5 Aunque no se ilustra en particular, el alojamiento 17 está formado por dos piezas divididas, y aloja el mecanismo operativo para cubrir sustancialmente toda la máquina. El alojamiento 17 incluye una cubierta de articulación 17a como una parte que cubre el mecanismo de articulación 15, un protector de elemento de manipulación 17b formado en forma de aro para cubrir la periferia del elemento de manipulación 22, una empuñadura 17c formada para ser agarrada por el usuario, y un extremo trasero 17d dispuesto en la parte trasera de la empuñadura 17c.

10 La cubierta de articulación 17a está dispuesta en el extremo delantero del alojamiento 17 para alojar el mecanismo de articulación 15, y la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 sobresalen del extremo delantero.

15 El protector de elemento de manipulación 17b está dispuesto en el lado inferior trasero de la cubierta de articulación 17a, y está colocado en un límite entre la cubierta de articulación 17a y la empuñadura 17c. El protector de elemento de manipulación 17b está formado en forma de aro y dispuesto para poder enganchar el dedo índice en el protector de elemento de manipulación en forma de aro 17b cuando el usuario agarra la empuñadura 17c. El elemento de manipulación 22 está expuesto para ser manipulado dentro del protector de elemento de manipulación 17b. Aunque los detalles se describirán más adelante, la primera sección de manipulación 22b (gatillo) del elemento de manipulación 22 está expuesta hacia delante (el lado de la empuñadura 17c) para ser manipulada, y la segunda sección de manipulación 22d del elemento de manipulación 22 está expuesta hacia delante (el lado de la cubierta de articulación 17a) para ser manipulada.

20 La empuñadura 17c es más fina que la cubierta de articulación 17a, se forma de manera que sea ligeramente más fina que el extremo trasero 17d, y tiene una forma que el usuario agarra fácilmente. Un mecanismo de tornillo de bola 13 está formado en la empuñadura 17c.

25 El extremo trasero 17d dispuesto en el extremo trasero del alojamiento 17 aloja el motor 12 o análogos, y un conector de cable 11 está dispuesto en una superficie de extremo trasero 17e.

30 El conector de cable 11 es una pieza para conectar un cable 30, e incluye un terminal para conectar las líneas de potencia eléctrica y las líneas de señal. El cable 30 conectado a la unidad de conexión de cable 11 está conectado a un dispositivo de fuente de alimentación 40 (véase la figura 6). Un interruptor de potencia está dispuesto en el dispositivo de fuente de alimentación 40 o el cable 30, y encendiendo el interruptor de potencia, se suministra potencia a las tijeras eléctricas 10 desde el dispositivo de fuente de alimentación 40 mediante el cable 30.

35 El motor 12 es una fuente de potencia que sirve para cerrar la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19, y es manipulado por la potencia suministrada desde el dispositivo de fuente de alimentación 40. Un eje de salida del motor 12 está conectado al mecanismo de tornillo de bola 13 a describir más adelante. Se puede disponer un mecanismo de reducción de velocidad 14 entre el eje de salida del motor 12 y el mecanismo de tornillo de bola 13, y puede conectar directamente el eje de salida del motor 12 y el mecanismo de tornillo de bola 13.

40 El mecanismo de tornillo de bola 13 convierte la operación rotativa del motor 12 a la operación lineal. Aunque no se ilustra en particular, el mecanismo de tornillo de bola 13 incluye un eje de tornillo que gira recibiendo la fuerza rotacional del motor 12, y una tuerca que engrana con la ranura roscada del eje de tornillo. Así, cuando el eje de tornillo es girado por la fuerza de accionamiento del motor 12, la tuerca se mueve linealmente a lo largo del eje de tornillo. Un eje de accionamiento 15a del mecanismo de articulación 15 a describir más adelante está conectado a la tuerca, y el eje de accionamiento 15a está formado para moverse linealmente de un lado al otro integralmente con la tuerca.

45 El elemento de soporte 16 tiene la finalidad de guiar el movimiento rectilíneo del mecanismo de tornillo de bola 13. Una ranura de guía 16a que se extiende en la dirección de guía está dispuesta en el elemento de soporte 16, y el eje de accionamiento 15a del mecanismo de articulación 15 engancha con la ranura de guía 16a. Por lo tanto, la tuerca y el eje de accionamiento 15a están adaptados para moverse a lo largo de la dirección de extensión de la ranura de guía 16a.

50 El mecanismo de articulación 15 convierte el movimiento rectilíneo del eje de accionamiento 15a a la operación de apertura y cierre de la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19. El mecanismo de articulación 15 incluye una primera articulación 15b y una segunda articulación 15c que están conectadas pivotantemente por el eje de accionamiento 15a. La primera articulación 15b tiene un extremo conectado al eje de accionamiento 15a, y el otro extremo conectado a la primera sección de cuchilla 18 mediante el eje de conexión 18c. La segunda articulación 15c tiene un extremo conectado al eje de accionamiento 15a, y el otro extremo conectado a la segunda sección de cuchilla 19 mediante el eje de conexión 19c.

55 La primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 son soportadas pivotantemente por el eje de cuchilla 20 como un fulcro, y se combinan intersectando una con otra en el eje de cuchilla 20. Una cuchilla está formada en una parte de corte 18a de un lado de punta de la primera sección de cuchilla 18 en comparación con el eje de cuchilla 20, y una parte de base 18b del lado de base en comparación con el eje de cuchilla 20 está

conectada pivotantemente a la primera articulación 15b mediante un eje de conexión 18c. Igualmente, una cuchilla está formada en una parte de corte 19a del lado de punta de la segunda sección de cuchilla 19 en comparación con el eje de cuchilla 20, y una parte de base 19b del lado de base en comparación con el eje de cuchilla 20 está conectada pivotantemente a la segunda articulación 15c mediante el eje de conexión 19c.

5 Como se ilustra en las figuras 4A y 4B, dicho mecanismo de articulación 15, la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 son accionados por el movimiento rectilíneo del mecanismo de tornillo de bola 13.

10 Más específicamente, cuando el eje de accionamiento 15a se mueve en la dirección de aproximación al eje de cuchilla 20, la primera articulación 15b y la segunda articulación 15c son accionadas en la dirección de apertura. Así, las partes de base 18b y 19b de la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 son desplazadas en una dirección de alejamiento una de otra, las partes de corte 18a y 19a de la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 giran mutuamente en la dirección de cierre para realizar la operación de corte.

15 Mientras tanto, cuando el eje de accionamiento 15a se mueve en una dirección de alejamiento del eje de cuchilla 20, la primera articulación 15b y la segunda articulación 15c son accionadas en la dirección de cierre. Consiguientemente, las partes de base 18b y 19b de la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 son desplazadas en la dirección de acercamiento una a otra, y las partes de corte 18a y 19a de la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 giran mutuamente en la dirección de apertura.

20 El elemento de manipulación 22 según la presente realización está montado pivotantemente alrededor de un eje 22a. El elemento de manipulación 22 tiene sustancialmente forma de L en la vista lateral ilustrada en la figura 2 o análogos, e incluye la primera sección de manipulación 22b y la segunda sección de manipulación 22d que se extienden en las respectivas direcciones diferentes de la posición donde se encuentra el eje 22a. La primera sección de manipulación 22b es una sección de manipulación para controlar la operación del motor 12, y realiza (controla) las operaciones de apertura y cierre (corte) de la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19 controlando la operación del motor 12. La segunda sección de manipulación 22d realiza una operación auxiliar (por ejemplo, conmutación del modo operativo). La primera sección de manipulación 22b y la segunda sección de manipulación 22d están dispuestas mirando una a otra, y están expuestas al interior del protector de elemento de manipulación 17b a manipular. Así, cuando se inserta un dedo entre la primera sección de manipulación 22b y la segunda sección de manipulación 22d y el dedo es movido hacia atrás (el lado de la empuñadura 17c) con respecto al eje 22a como se ilustra en la figura 5B, la primera sección de manipulación 22b puede ser manipulada. Cuando el dedo es movido hacia delante (el lado de la cubierta de articulación 17a) con respecto al eje 22a como se ilustra en la figura 5C, la segunda sección de manipulación 22d puede ser manipulada. Cuando la primera sección de manipulación 22b o la segunda sección de manipulación 22d es manipulada, el elemento de manipulación 22 gira alrededor del eje 22a. Así, cuando la primera sección de manipulación 22b es empujada de modo que se aproxime al lado de la empuñadura 17c, las tijeras eléctricas 10 realizan la operación de apertura y cierre de la primera sección de cuchilla 18 y la segunda sección de cuchilla 19, y cuando la segunda sección de manipulación 22d se aleja del lado de la empuñadura 17c, las tijeras eléctricas 10 realizan la operación auxiliar. La primera sección de manipulación 22b y la segunda sección de manipulación 22d están dispuestas de forma que sean relativamente inmóviles una con respecto a otra, cuando la primera sección de manipulación 22b (la segunda sección de manipulación 22d) es manipulada, la segunda sección de manipulación 22d (la primera sección de manipulación 22b) también se mueve en la misma dirección que la primera sección de manipulación 22b (la segunda sección de manipulación 22d) en unión con dicha manipulación. Por lo tanto, la primera sección de manipulación 22b y la segunda sección de manipulación 22d son manipuladas individualmente en vez de ser manipuladas al mismo tiempo, y al manipular la primera sección de manipulación 22b y al manipular la segunda sección de manipulación 22d, el elemento de manipulación 22 gira en direcciones diferentes.

50 Un rodillo 22c ilustrado en las figuras 4A y 4B está dispuesto dentro de la primera sección de manipulación 22b. El rodillo 22c se usa para empujar un elemento oscilante 23 a describir más adelante.

55 El elemento oscilante 23 es un elemento que oscila para seguir la rotación del elemento de manipulación 22 cuando la primera sección de manipulación 22b del elemento de manipulación 22 es manipulada. El elemento oscilante 23 puede oscilar alrededor del eje oscilante 23a, y está adaptado para hacerse oscilar por el rodillo 22c cuando el elemento de manipulación 22 gira. El elemento oscilante 23 está provisto de una parte de presión 23b orientada a un punto de contacto 24a de un microinterruptor 24 a describir más adelante, y cuando el rodillo 22c lo hace oscilar, la parte de presión 23b empuja el punto de contacto 24a del microinterruptor 24.

60 El microinterruptor 24 tiene la finalidad de detectar que la primera sección de manipulación 22b del elemento de manipulación 22 es manipulada. Como se ha descrito anteriormente, cuando la primera sección de manipulación 22b del elemento de manipulación 22 es manipulada, dado que el elemento oscilante 23 está configurado para encender el microinterruptor 24, detectando el encendido-apagado del microinterruptor 24, es posible determinar si la primera sección de manipulación 22b del elemento de manipulación 22 es manipulada.

65

ES 2 762 162 T3

El sensor 25 tiene la finalidad de detectar el ángulo rotacional del elemento de manipulación 22. Como el sensor 25 se puede usar cualquier elemento, a condición de que sea posible detectar la manipulación del elemento de manipulación 22. Sin embargo, por ejemplo, es posible utilizar un potenciómetro que esté conectado al eje 22a. Al usar el potenciómetro, es posible captar específicamente la cantidad de manipulación del elemento de manipulación 22.

La sección de detección de rotación 26 detecta la rotación del motor 12, y está formada, por ejemplo, por un CI de agujero o análogos. Cuando la sección de detección de rotación 26 está formada por el CI de agujero, montando un imán en una parte rotativa, tal como un eje o una rueda del motor 12, y detectando la presencia o ausencia del imán usando el CI de agujero, se detecta la rotación del motor 12. La rotación del motor 12 detectada por la sección de detección de rotación 26 se usa transmitiéndose al dispositivo de fuente de alimentación 40 mediante el cable 30.

El funcionamiento de las tijeras eléctricas 10 es controlado por un dispositivo de control (no ilustrado) incorporado en las tijeras eléctricas 10 o el dispositivo de fuente de alimentación. Cuando la primera sección de manipulación 22b del elemento de manipulación 22 es manipulada, y el encendido del microinterruptor 24 es detectado, el dispositivo de control detecta el ángulo rotacional del elemento de manipulación 22 por el sensor 25. Además, el motor 12 gira en una dirección normal según el ángulo detectado para operar las dos secciones de cuchilla 18 y 19 en la dirección de cierre. Cuando la primera sección de manipulación 22b del elemento de manipulación 22 es manipulada por completo, las dos secciones de cuchilla 18 y 19 entran en un estado completamente cerrado. Cuando la primera sección de manipulación 22b es liberada, un muelle (no ilustrado) hace volver el elemento de manipulación 22 a la posición inicial. Cuando el sensor 25 detecta que el elemento de manipulación 22 ha vuelto a la posición inicial, el sensor 25 envía una señal de control al dispositivo de control. El dispositivo de control, que ha recibido la señal de control, acciona las dos secciones de cuchilla 18 y 19 hasta el ángulo de abertura máximo, girando el motor 12 en la dirección inversa. Así, las dos secciones de cuchilla 18 y 19 se hacen volver a la posición inicial. Al mismo tiempo, dado que el elemento de manipulación 22 se hace volver a la posición inicial y el microinterruptor 24 se apaga, el tope de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 se mantiene en el ángulo de abertura máximo.

Como se ilustra en la figura 6, el dispositivo de fuente de alimentación 40 que suministra potencia a las tijeras eléctricas 10 incluye un conector de cable 43, una batería secundaria 44, una placa de control 100, un altavoz 41 y un LED 42.

El conector de cable 43 es una parte para conectar el cable 30, e incluye un terminal para conectar las líneas de potencia eléctrica y las líneas de señal. Es decir, el conector de cable 43 conecta las tijeras eléctricas 10 y el dispositivo de fuente de alimentación 40 usando el cable 30.

La batería secundaria 44 almacena la potencia eléctrica a suministrar a las tijeras eléctricas 10. La batería secundaria 44 también se utiliza para accionar el dispositivo de fuente de alimentación 40.

La placa de control 100 controla la operación de las tijeras eléctricas 10, y tiene una CPU, una memoria y un circuito de control. En la presente realización, la placa de control 100 constituye la unidad de detección de materia extraña para detectar que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 atrapan la materia extraña. La placa de control 100 también tiene varias funciones además de la unidad de detección de materia extraña, pero no se describirán las funciones.

La placa de control 100 constituye dicha unidad de detección de materia extraña, incluyendo una sección de determinación de rotación 110, una sección de detección de corriente 120, una sección de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130, y una sección de determinación de corriente 140.

La sección de determinación de rotación 110 adquiere una señal de rotación del motor 12 transmitida desde la sección de detección de rotación 26 de las tijeras eléctricas 10, y comprueba si la cantidad de rotación del motor 12 (el número de rotaciones que gira el motor 12) llega o no a una cantidad de rotación predeterminada. La cantidad de rotación del motor 12 se resetea cuando las dos secciones de cuchilla 18 y 19 se ponen en la posición inicial, y a continuación, se mide contando cada vez que la sección de detección de rotación 26 adquiere la señal de rotación del motor 12. La sección de determinación de rotación 110 determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están cerradas al ángulo predeterminado, cuando la cantidad de rotación del motor 12 llega a una cantidad de rotación predeterminada.

La sección de detección de corriente 120 detecta un valor de corriente a suministrar al motor 12, midiendo el valor de corriente suministrado a las tijeras eléctricas 10. El valor de corriente medido por la sección de detección de corriente 120 se utiliza para calcular un valor de par del motor 12, en otros términos, el valor de corriente se utiliza para detectar la materia extraña.

La sección de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130 calcula la cantidad de cambio del valor de corriente dentro de un tiempo predeterminado (por ejemplo, 1 ms), en base al valor de corriente detectado por la sección de determinación de corriente 120. De esta forma se estima la inclinación (la cantidad de fluctuación del par dentro de un tiempo predeterminado, es decir, una tasa de cambio del par) del valor de par del motor 12 dentro de un tiempo predeterminado.

5 La sección de determinación de corriente 140 adquiere la información acerca de la cantidad de rotación del motor 12 de la sección de determinación de rotación 110, y adquiere la información de par (la tasa de cambio de par en la presente realización) del motor 12 de la sección de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130. Además, la
 10 sección de determinación de corriente 140 determina la posibilidad de atrapamiento de materia extraña en base a la información. Específicamente, cuando el ángulo de cierre de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 es estimado por la información adquirida de la sección de determinación de rotación 110, la sección de determinación de corriente 140 selecciona un umbral concreto correspondiente al ángulo de cierre de unos datos de umbral predeterminados. Además, el umbral concreto es comparado con la información de par del motor 12 adquirida de la sección de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130. Cuando la cantidad de cambio del valor de corriente calculada por la sección de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130 excede del umbral concreto, la sección de determinación de corriente 140 determina que se ha atrapado materia extraña, ejecutando un proceso de error predeterminado.

15 Los datos umbral para comparación con la información de par del motor 12 se establecen de antemano en la máquina según el uso previsto o análogos de las tijeras eléctricas 10. El umbral incluido en los datos umbral se gestiona uniéndolo al ángulo de cierre (la cantidad de rotación del motor 12) de las secciones de cuchilla 18 y 19. Como el umbral, se utilizan por conmutación al menos dos tipos de umbrales diferentes. Por ejemplo, el umbral se usa por conmutación dependiendo del ángulo de cierre (la cantidad de rotación del motor 12) de las secciones de
 20 cuchilla 18 y 19. Es decir, en el rango de menos de 60 rotaciones del motor 12 se utiliza un umbral A, y en el rango igual o mayor de 60 rotaciones del motor 12 se utiliza un umbral B.

25 Cuando la detección de materia extraña no se realiza en un caso donde el ángulo de cierre (la cantidad de rotación del motor 12) de las secciones de cuchilla 18 y 19 está en el rango predeterminado, se puede poner "sin umbral" en este rango predeterminado. Por ejemplo, estableciendo solamente el umbral después de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se hayan cerrado a un ángulo predeterminado, en lugar de establecer el umbral antes de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se hayan cerrado a un ángulo predeterminado, cuando el umbral no se ha establecido, el umbral no puede ser verificado por la sección de determinación de corriente 140. Así, cuando un valor de par del motor 12 aumenta antes de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se cierren a un ángulo predeterminado, dado que hay una alta posibilidad de cortar madera gruesa, no se detecta como una materia extraña. Mientras tanto, cuando un valor de par del motor 12 aumenta después de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se hayan cerrado a un ángulo predeterminado, dado que hay posibilidad de cortar materia extraña relativamente fina y dura, tal como un alambre, puede ser detectada como materia extraña.

35 El altavoz 41 emite un sonido de zumbido al tiempo del encendido, y un sonido de zumbido al tiempo de un error.

Un LED 42 realiza un modo operativo de las tijeras eléctricas 10 y una visualización de error.

40 A continuación, la operación de corte y la operación de detección de materia extraña de las tijeras eléctricas 10 se describirán con referencia a la figura 7.

En primer lugar, en el paso S100 ilustrado en la figura 7, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

45 En el paso S101, la sección de determinación de rotación 110 adquiere la cantidad de rotación del motor 12. Además, el proceso pasa al paso S102.

50 En el paso S102, la sección de detección de corriente 120 mide un valor de corriente a intervalos regulares, y la sección de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130 calcula la cantidad de cambio del valor de corriente dentro de un tiempo predeterminado, en base a dicho valor de corriente. Además, el proceso pasa al paso S103.

55 En el paso S103, la sección de determinación de corriente 140 adquiere la información acerca de la cantidad de rotación del motor 12 de la sección de determinación de rotación 110, y estima el ángulo de cierre de las dos secciones de cuchilla 18 y 19. Además, el umbral se selecciona de unos datos umbral preestablecidos en base al ángulo de cierre. La información de par (la cantidad de cambio del valor de corriente dentro de un tiempo predeterminado) del motor 12 se adquiere de la sección de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130. Se verifica si la cantidad de cambio del valor de corriente excede o no del umbral. Si la cantidad de cambio del valor de corriente excede del umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S106. Mientras tanto, cuando la cantidad de cambio del valor de corriente no excede del umbral, el proceso pasa al paso S104.

60 Cuando el proceso pasa al paso S104, se verifica si las dos hojas de las secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se detecta que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S105. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 no están en el estado completamente cerrado, el flujo vuelve al paso S101.

65 Cuando el proceso pasa al paso S105, el motor 12 se para finalizando el proceso.

- 5 Cuando el proceso pasa al paso S106, es decir, cuando se determina en el paso S103 que se ha atrapado materia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. El proceso de error según esta realización es un proceso de parar el motor 12 y girar el motor 12 a la inversa. Realizando este proceso, incluso cuando se atrapa materia extraña, tal como un alambre, las secciones de cuchilla 18 y 19 se abren antes de cortar la materia extraña.
- 10 Como se ha descrito anteriormente, el mecanismo de detección de materia extraña de las tijeras eléctricas 10 en la presente realización realiza la detección de la materia extraña, supervisando la información de ángulo de las secciones de cuchilla 18 y 19 y la información de par del motor 12. El mecanismo de detección se basa en el punto de interés siguiente.
- 15 Es decir, al cortar las ramas gruesas como se ilustra en la figura 8, el par del motor 12 comienza a aumentar cuando las secciones de cuchilla 18 y 19 empiezan a cerrarse, y el par del motor 12 es el máximo cerca de un ángulo predeterminado (con referencia a una forma de onda cerca de la cantidad de rotación del motor de "50" en X en la figura 8). Mientras tanto, cuando se corta materia extraña, como alambre, el par del motor 12 aumenta rápidamente justo antes de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se cierren, y es el mismo valor máximo que X cuando se cortan ramas gruesas (con referencia a una forma de onda cerca de la cantidad de rotación del motor de "70" en Y en la figura 8).
- 20 Al cortar una rama fina convencional como se ilustra en una forma de onda Z, el tiempo en el que el par del motor 12 aumenta está cerca de la cantidad de rotación del motor "70" que es equivalente al tiempo de cortar el alambre, pero el par no es demasiado grande.
- 25 Como ilustran los resultados experimentales, al tiempo de cortar el alambre fino y duro y de cortar los árboles vivos finos, aunque el tiempo de variación del par del motor 12 es el mismo, los pares máximos son diferentes.
- Al cortar árboles vivos relativamente gruesos y blandos, y al cortar alambre fino y duro, aunque el valor máximo del par del motor 12 es el mismo, los tiempos de variación del par son diferentes.
- 30 Los autores de la presente invención conmutan el umbral del par para determinar la materia extraña según el ángulo de las secciones de cuchilla 18 y 19 prestando atención a la diferencia entre el valor de par y el tiempo de variación diferente para cada objeto a cortar.
- 35 En la presente realización, los respectivos umbrales diferentes se ponen cerca de la cantidad de rotación del motor "50" a la que el par es el máximo al cortar ramas gruesas, y cerca de la cantidad de rotación del motor "70" a la que el valor de par es el máximo al cortar alambre. Por lo tanto, aunque el valor de par aumenta al cortar ramas gruesas, el funcionamiento no se detiene por detección errónea de la materia extraña. Además, dado que la materia extraña es detectada fiablemente, el alambre o las tijeras no se dañan.
- 40 Además, la validez o invalidez (nulidad) de la operación de detección de materia extraña puede ser conmutada en base al tiempo en el que las secciones de cuchilla 18 y 19 se cierran a un ángulo predeterminado, y estableciendo el umbral a un ángulo predeterminado o más a un valor sumamente grande, al tiempo en el que las secciones de cuchilla 18 y 19 se cierran a un ángulo predeterminado, el umbral puede establecerse para hacer sustancialmente no válida (anulada) la operación de detección de materia extraña.
- 45 Por ejemplo, hasta que la cantidad de rotación del motor 12 es una cantidad de rotación predeterminada (por ejemplo, "60"), el umbral no puede establecerse, y cuando la cantidad de rotación del motor 12 es una cantidad de rotación predeterminada (por ejemplo, "60"), el umbral puede establecerse. De esta forma, al tiempo (cerca de la cantidad de rotación de "50" del motor 12) en el que el par aumenta al cortar las ramas gruesas, dado que el umbral no está establecido, la detección de la materia extraña no se realiza sustancialmente, y no tiene lugar detección errónea de materia extraña. Mientras tanto, dado que la detección de la materia extraña se realiza al tiempo (cerca de la cantidad de rotación de "70" del motor 12) en el que el par aumenta al cortar el alambre, es posible detectar de forma fiable la materia extraña.
- 50
- 55 Supervisando la cantidad de cambio del par más bien que el valor de par del motor 12, es posible mejorar el efecto de la detección de materia extraña. Es decir, al cortar ramas como se ilustra en la figura 8, dado que la sección de cuchilla penetra fiablemente en la rama con la operación de cierre de las secciones de cuchilla 18 y 19, el par del motor 12 comienza a aumentar de forma relativamente gradual. Sin embargo, al cortar materia extraña, tal como alambre, dado que las secciones de cuchilla 18 y 19 no pueden penetrar en la rama, el par aumenta rápidamente.
- 60 Prestando atención a la tasa de cambio de diferentes valores de par para cada objeto a cortar, es posible mejorar la exactitud de la detección de materia extraña. Además, dado que se determina el aumento del par cuando las secciones de cuchilla 18 y 19 entran en contacto con el objeto a cortar, es posible reducir al mínimo la influencia en las tijeras eléctricas 10 o el alambre.
- 65 Entonces, si la tasa de cambio del par del motor 12 es menos que el umbral predeterminado, se determina que se cortan ramas, y si la tasa de cambio del par del motor 12 es igual o mayor que un umbral predeterminado, se

determina que se ha atrapado materia extraña. El umbral predeterminado a comparar con la tasa de cambio del par puede ser un valor fijo o puede ser una forma de onda de valor límite superior (o una forma de onda de valor límite inferior). Si el umbral predeterminado es un valor fijo, el valor fijo puede compararse con la cantidad de cambio del par del motor 12 dentro de un tiempo predeterminado. Si el umbral predeterminado es una forma de onda de valor límite superior (o la forma de onda de valor límite inferior), la forma de onda de valor límite superior (o la forma de onda de valor límite inferior) puede compararse con la forma de onda de cambio del par del motor 12.

Como se ilustra en la forma de onda Z, al cortar las ramas finas normales, dado que el par del motor 12 no es demasiado grande, no tiene lugar una detección errónea de la materia extraña.

Sin embargo, dependiendo del tipo de ramas, al cortar las ramas finas y duras, no se dice que no haya posibilidad de determinar que las ramas finas y duras sean materia extraña, tal como alambre. Por lo tanto, las tijeras eléctricas 10 según la presente realización tienen un modo de detección de materia extraña que consiste en efectuar la detección de la materia extraña, y un modo de ejecución continua que consiste en no realizar la detección de la materia extraña. En el modo de ejecución continua, dichos pasos S102, S103 y S106 no se realizan en el diagrama de flujo anterior, y la detección de materia extraña no se realiza ni siquiera después de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se hayan cerrado a un ángulo predeterminado. Por lo tanto, al cortar ramas finas y duras, por conmutación al modo de ejecución continua, es posible evitar una detección errónea de la materia extraña.

Al conmutar dichos modos, el elemento de manipulación 22 es manipulado en una dirección diferente del tiempo de la operación de corte. Es decir, se manipula la segunda sección de manipulación 22d del elemento de manipulación 22. Cuando se manipula la segunda sección de manipulación 22d del elemento de manipulación 22, dicha manipulación es detectada por el sensor 25. Cuando el sensor 25 detecta la manipulación de la segunda sección de manipulación 22d, el sensor 25 envía una señal de control al dispositivo de control. El dispositivo de control que ha recibido la señal de control cambia el modo de operación. Específicamente, el modo de detección de materia extraña se cambia al modo de ejecución continua, y el modo de ejecución continua se cambia al modo de detección de materia extraña. El modo seleccionado se mantiene hasta que la segunda sección de manipulación 22d del elemento de manipulación 22 es manipulada de nuevo, y el modo seleccionado se aplica en las manipulaciones posteriores.

A propósito, el modo operativo está adaptado para restablecerse incluso después de apagar la fuente de potencia de las tijeras eléctricas 10. Es decir, cuando la fuente de potencia de las tijeras eléctricas 10 se apaga en el estado de modo de detección de materia extraña, las tijeras eléctricas 10 están adaptadas para arrancar en el estado de modo de detección de materia extraña la vez siguiente que se encienda la fuente de potencia. Además, al apagar la fuente de potencia de las tijeras eléctricas 10 en el estado de modo de ejecución continua, las tijeras eléctricas 10 están adaptadas para arrancar en el estado de modo de ejecución continua la vez siguiente que se encienda la fuente de potencia.

En la presente realización, el modo operativo es conmutado por la segunda sección de manipulación 22d del elemento de manipulación 22, pero no se limita a ello, y el modo operativo puede ser conmutado por otra unidad operativa. Al apagar y volver a arrancar la fuente de potencia, el modo puede cambiarse a otro modo.

A propósito, el cable 30 usado en las tijeras eléctricas 10 está provisto de un terminal de conexión 32 como se ilustra en las figuras 9A y 9B. El terminal de conexión 32 del cable 30 está provisto de una pluralidad de clavijas hembra 34A a 34N, y las clavijas hembra 34A a 34N pueden conectarse al conector de cable 11 de las tijeras eléctricas 10 y el conector de cable 43 del dispositivo de fuente de alimentación 40.

Múltiples cables centrales 31 pasan a través del interior del cable 30, y se usan como líneas de señal o las líneas de potencia eléctrica, respectivamente. Como se ilustra en la figura 9A, en el cable central 31 según la presente realización, al menos uno de los cables centrales 31 forma una sección de derivación 33 que se bifurca en dos secciones cerca del terminal de conexión 32. Los cables centrales bifurcados 31 se conectan eléctricamente a clavijas hembra, respectivamente. Así, en el ejemplo ilustrado en la figura 9A, la clavija hembra 34A y la clavija hembra 34K se usan para transmitir la misma señal o potencia eléctrica, y la clavija hembra 34M y la clavija hembra 34F se usan para transmitir la misma señal o potencia eléctrica. De esta manera, proporcionando una pluralidad de clavijas hembra en una de las líneas de señal o las líneas de potencia eléctrica, aunque falle un contacto en las secciones de terminal (clavija hembra, clavija macho), es posible mantener la función usando otra sección de terminal (clavija hembra, clavija macho). Además, incrementando la sección de terminal que transmite la misma señal o potencia eléctrica, es posible reducir la resistencia de contacto y evitar el mal funcionamiento.

En el ejemplo antes descrito, aunque el cable central 31 está bifurcado, en lugar de esto, como se ilustra en la figura 9B, se puede disponer una pluralidad de cables centrales 35A a 35D en una línea de señal o línea de potencia eléctrica. Es decir, en el ejemplo ilustrado en la figura 9B, la clavija hembra 34A y la clavija hembra 34K se usan para transmitir la misma señal o potencia eléctrica, y el hilo central correspondiente 35A y el hilo central 35B se usan para transmitir la misma señal o potencia eléctrica. Además, la clavija hembra 34M y la clavija hembra 34F se usan para transmitir la misma señal o potencia eléctrica, y el hilo central correspondiente 35C y el hilo central 35D se usan

para transmitir la misma señal o potencia eléctrica. Incluso en tal configuración, es posible lograr el mismo efecto que en el ejemplo ilustrado en la figura 9A.

En lugar de los ejemplos ilustrados en la figura 9A y la figura 9B o en unión con los ejemplos ilustrados en la figura 9A y la figura 9B, la disposición de las clavijas hembra 34A a 34N puede cambiarse en consideración a la tolerancia a la resistencia de contacto. Es decir, dado que el valor de resistencia de las resistencias conectadas a las respectivas líneas de señal o las líneas de potencia eléctrica es diferente, en la configuración de circuito, la tolerancia a la resistencia de contacto difiere dependiendo de las respectivas líneas de señal o las líneas de potencia eléctrica. La disposición de las clavijas hembra 34A a 34N se puede establecer teniendo en consideración la tolerancia a la resistencia de contacto.

Específicamente, como se ilustra en la figura 10, cuando hay diez clavijas hembra 34A a 34J que están dispuestas fuera, y las cuatro clavijas hembra 34K a 34N que están dispuestas dentro, las clavijas hembra que tienen gran tolerancia a la resistencia de contacto están dispuestas fuera, y las clavijas hembra que tienen poca tolerancia a la resistencia de contacto están dispuestas dentro. Mediante tal disposición, es posible proporcionar una estructura en la que es difícil que se produzca un fallo de contacto o ruptura. Es decir, cuando la carga es aplicada al terminal de conexión 32 del cable 30, las clavijas hembra exteriores 34A a 34J son susceptibles a carga. Así, conectando las líneas de señal o las líneas de potencia eléctrica que tienen la tolerancia grande a la resistencia de contacto con respecto a las clavijas hembra exteriores 34A a 34J susceptible a la carga, es posible minimizar la influencia de la abrasión por deslizamiento o análogos.

Como una disposición específica, se considera un método de asignar secuencialmente las clavijas hembra interiores 34K a 34N de la línea de señal o la línea de potencia eléctrica que tienen la tolerancia pequeña a la resistencia de contacto, y asignar la línea de señal o línea de potencia eléctrica restante a las clavijas hembra exteriores 34A a 34J.

Como otra disposición, se considera un método de asignar la línea de señal que tiene la tolerancia pequeña a la resistencia de contacto a las clavijas hembra interiores 34K a 34N, y asignar las líneas de señal restantes y las líneas de potencia eléctrica a las clavijas hembra exteriores 34A a 34J. La disposición de la línea de potencia eléctrica en el exterior en esta disposición se realiza en consideración a la propiedad de que es difícil que la resistencia de contacto aumente en comparación con las líneas de señal, dado que es más difícil que una sustancia corrosiva producida por rozamiento deslizante se deposite en las líneas de potencia eléctrica que en las líneas de señal.

Como se ilustra en la figura 9A y la figura 9B, cuando múltiples clavijas hembra corresponden a una sola línea de señal o una línea de potencia eléctrica, es deseable disponer al menos una clavija hembra dentro. Disponiendo las dos clavijas hembra dentro si es posible, es posible evitar efectivamente la aparición de mal funcionamiento.

Como se ha descrito anteriormente, según esta realización, una detección de la materia extraña se realiza comparando la información de par del motor 12 con el umbral establecido según el ángulo y las secciones de cuchilla 18 y 19. Con tal configuración, es posible cortar fiablemente el objeto a cortar, tal como árboles, y al intentar cortar objetos finos y duros, tal como un alambre, la materia extraña puede ser detectada.

Es decir, al cortar el objeto a cortar, tal como árboles, dado que el objeto a cortar, como árboles, es relativamente grueso, el par es el máximo antes de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se cierren completamente. A continuación, el par es menor cuando las secciones de cuchilla 18 y 19 se cierran. Mientras tanto, al cortar la materia extraña fina y dura, tal como un alambre, el par es el máximo justo antes de que la sección de cuchilla se cierre por completo.

Además, los autores de la presente invención conmutan la validez o la invalidez (nulidad) de la operación de detección de materia extraña en base al tiempo en el que las secciones de cuchilla 18 y 19 se cierran a un ángulo predeterminado, prestando atención a una diferencia de la fluctuación de par con respecto a cada objeto a cortar. Así, dado que la unidad de detección de materia extraña no detecta el par máximo al cortar el objeto a cortar, sino que detecta el par máximo al cortar la materia extraña, tal como un alambre, es posible detectar el atrapamiento de la materia extraña detectando un aumento anormal del par.

Además, es posible detectar la materia extraña sin proporcionar un sensor o circuito dedicado.

Se incluyen un modo de detección de materia extraña para realizar la detección de la materia extraña, y el modo de ejecución continua para no realizar la detección de la materia extraña, y se incluye una unidad de conmutación para la conmutación de estos dos modos. Con tal configuración, dado que es posible conmutar al modo de ejecución continua al cortar, por ejemplo, ramas finas y duras, es posible evitar el problema de una detección errónea del atrapamiento de la materia extraña.

Cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el motor 12 se para. Con tal configuración, dado que la operación de corte ya no se realiza al detectar la materia extraña, es posible evitar el problema de que el alambre se corte o de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se mellen.

5 Cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el motor 12 gira en sentido inverso. Con tal configuración, la operación de corte ya no se realiza al detectar la materia extraña, y se libera la materia extraña atrapada entre las secciones de cuchilla 18 y 19. Así, es posible evitar el problema de que el alambre se corte o de que las secciones de cuchilla 18 y 19 se mellen.

10 En la realización antes descrita, la inclinación (cantidad de fluctuación de par dentro de un tiempo predeterminado) del valor de par del motor 12 se estima usando el valor de corriente del motor 12, realizando por ello la detección de materia extraña. Sin embargo, la realización de la invención no se limita a ello; el valor de par del motor 12 se puede
 15 estimar en base al valor de voltaje del motor 12 o la velocidad rotacional del motor 12, más bien que el valor de corriente del motor 12. Además, al realizar la detección de la materia extraña, la detección de la materia extraña puede realizarse utilizando el valor de par (el valor de corriente detectado por la sección de detección de corriente 120) del motor 12 tal cual, sin calcular la inclinación del valor de par del motor 12. Sin embargo, si se utiliza la inclinación del valor de par del motor 12, dado que el aumento del par puede ser capturado al empezar a cortar la materia extraña, es posible detectar rápidamente el atrapamiento de la materia extraña.

20 En dicha realización, como un método de determinar que las secciones de cuchilla 18 y 19 están cerradas a un ángulo predeterminado, se usa un método de medir la cantidad de rotación del motor 12. Sin embargo, la realización de la invención no se limita a ello. Por ejemplo, se mide el tiempo operativo del motor 12, y cuando el tiempo operativo del motor 12 llega a un tiempo predeterminado, puede determinarse que las secciones de cuchilla 18 y 19 se han cerrado al ángulo predeterminado. Además, se detecta la posición del eje de accionamiento 15a del mecanismo de articulación 15, y cuando el eje de accionamiento 15a del mecanismo de articulación 15 llega a una posición predeterminada, puede determinarse que las secciones de cuchilla 18 y 19 se han cerrado al ángulo predeterminado.

25 En dicha realización, como el proceso de error al detectar la materia extraña, el motor 12 se para, y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo. Sin embargo, la realización de la invención no se limita a ello, y el motor 12 puede pararse simplemente. Además, la anomalía (la alarma) puede ser comunicada al usuario por el altavoz 41 o el LED 42. Si la anomalía (la alarma) es comunicada al usuario, éste puede solucionar la anomalía (la alarma) reconociendo inmediatamente la detección de materia extraña. Por ejemplo, es posible permitir que el usuario opte por continuar la operación de corte.

30 En dicha realización, como un método para detener la operación de corte en el proceso de error, la operación de corte se para controlando el motor 12. Sin embargo, la realización de la invención no se limita a ello.

35 Por ejemplo, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, se puede interrumpir físicamente un recorrido de potencia de modo que la potencia del motor 12 no se transmite a las dos secciones de cuchilla 18 y 19. Incluso en tal configuración, dado que la operación de corte ya no se realiza más al detectar la materia extraña, es posible evitar el problema de que el alambre se corte, o de que la sección de cuchilla se melle. El corte del recorrido de potencia puede realizarse, por ejemplo, liberando el enganche de engranajes o análogos.

40 Como otro método, se incluye un mecanismo de embrague para ajustar el par del motor 12 transmitido a las dos secciones de cuchilla 18 y 19, y cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el mecanismo de embrague puede hacerse válido. En tal configuración, dado que un valor límite superior del par se reduce al detectar la materia extraña, es posible evitar una aparición de par suficiente para cortar el alambre o mellar las secciones de cuchilla. Como el mecanismo de embrague se puede usar, por ejemplo, un embrague de muelle conocido. Si el mecanismo de embrague no es válido (anulado), el par puede ser transmitido por completo, y si el mecanismo de embrague es válido, no puede transmitirse el par que excede de la cantidad permisible de transmisión de par.

45 En las tijeras eléctricas 10 según la realización anterior, las dos secciones de cuchilla son de tipo móvil de doble filo, pero no se limitan a ello; la invención puede aplicarse de forma similar a unas tijeras eléctricas de tipo móvil de filo único 10 en las que una sección de cuchilla está fija y la otra sección de cuchilla se mueve.

50 (Ejemplo modificado de la operación de detección de materia extraña)

55 En la realización antes descrita, aunque la operación de detección de materia extraña se realiza en base al ángulo de cierre de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 y la cantidad de cambio del valor de corriente dentro del tiempo constante, es posible obtener el mismo efecto, incluso realizando la operación de detección de materia extraña mediante el método siguiente que se describe más adelante en lugar de éste.

(Primer ejemplo modificado)

60 En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base a si el valor de corriente es igual o más alto que un valor umbral predeterminado.

ES 2 762 162 T3

Es decir, como se ilustra en la figura 11, en el paso S200, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

5 En el paso S202, la unidad de detección de corriente 120 mide el valor de corriente a intervalos regulares. Este valor de corriente es adquirido y usado como la información de par del motor 12 usada para la detección de materia extraña. El proceso pasa al paso S203.

10 En el paso S203, la unidad de detección de materia extraña comprueba si el valor de corriente adquirido en el paso S202 excede de un valor umbral predeterminado. Si el valor de corriente excede del valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S206. Mientras tanto, cuando el valor de corriente no excede del valor umbral, el proceso pasa al paso S204.

15 Si el proceso pasa al paso S204, se verifica si dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se detecta que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S205. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 no están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S202.

Cuando el proceso pasa al paso S205, el motor 12 se detiene para finalizar el proceso.

20 Cuando el proceso pasa al paso S206, es decir, cuando se determina en el paso S203 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para, y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

25 En dicho ejemplo modificado, aunque el valor de corriente es adquirido como la información de par del motor 12, en lugar de esto, midiendo el valor de voltaje suministrado a las tijeras eléctricas 10, el valor de voltaje puede ser adquirido como la información de par del motor 12.

(Segundo ejemplo modificado)

30 En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base a si la cantidad de cambio del valor de corriente es igual o más alta que un valor umbral predeterminado.

35 Es decir, como se ilustra en la figura 11, en el paso S200, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

40 En el paso S202, la unidad de detección de corriente 120 mide el valor de corriente a intervalos regulares, y la unidad de cálculo de cambio de corriente 130 calcula la cantidad de cambio del valor de corriente dentro de un cierto período de tiempo en base al valor de corriente. La cantidad de cambio del valor de corriente es adquirida como la información de par del motor 12 usada para la detección de materia extraña, y se usa. El proceso pasa al paso S203.

45 En el paso S203, la unidad de detección de materia extraña comprueba si la cantidad de cambio del valor de corriente adquirida en el paso S202 excede de un valor umbral predeterminado. Si la cantidad de cambio del valor de corriente excede del valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S206. Mientras tanto, cuando la cantidad de cambio del valor de corriente no excede del valor umbral, el proceso pasa al paso S204.

50 Si el proceso pasa al paso S204, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Si se detecta que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S205. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S202.

Cuando el proceso pasa al paso S205, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

55 Cuando el proceso pasa al paso S206, es decir, cuando se determina en el paso S203 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para, y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

(Tercer ejemplo modificado)

60 En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base a si el cambio de ángulo (velocidad angular) de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 es igual o más alto que un valor umbral predeterminado.

65 Es decir, como se ilustra en la figura 11, en el paso S200, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

5 En el paso S202, en base a la información acerca de la cantidad de rotación del motor 12 adquirida de la unidad de determinación de rotación 110, se estima el cambio angular (velocidad angular) en las dos secciones de cuchilla 18 y 19. Por ejemplo, la velocidad rotacional del motor 12 en un tiempo predeterminado se establece como la información de la velocidad angular. La información de la velocidad angular es adquirida y usada como la información de par del motor 12 usada para la detección de materia extraña. Además, el proceso pasa al paso S203.

10 En el paso S203, la unidad de detección de materia extraña comprueba si la velocidad angular adquirida en el paso S202 es menos que un valor umbral predeterminado. Si la velocidad angular es menos del valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S206. Mientras tanto, cuando la velocidad angular es igual o mayor que el valor umbral, el proceso pasa al paso S204.

15 Si el proceso pasa al paso S204, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S205. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S202.

Cuando el proceso pasa al paso S205, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

20 Cuando el proceso pasa al paso S206, es decir, si se determina en el paso S203 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para, y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

25 Como se ha descrito anteriormente, en este ejemplo modificado, si la cantidad de cambio (velocidad angular) del ángulo de las dos partes de cuchilla 18 y 19 es igual o mayor que un valor umbral predeterminado, se determina que se corta la rama, y si la cantidad de cambio (velocidad angular) es menos que un valor umbral predeterminado, se determina que la materia extraña está atrapada. Por lo tanto, si una disminución de la velocidad de cierre de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 es ligera, la rama se cortará, y si la velocidad de cierre de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 se reduce en gran medida, es posible determinar que se ha atrapado materia extraña.

30 (Cuarto ejemplo modificado)

35 En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base a si la cantidad de cambio de la velocidad angular de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 (aceleración angular) es igual o mayor que un valor umbral predeterminado.

Es decir, como se ilustra en la figura 11, en el paso S200, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

40 En el paso S202, en base a la información acerca de la cantidad de rotación del motor 12 adquirida de la unidad de determinación de rotación 110, se estima la cantidad de cambio (la aceleración angular) de la velocidad angular de las dos secciones de cuchilla 18 y 19. Por ejemplo, se adquiere la velocidad rotacional del motor 12 en un tiempo predeterminado en un ciclo predeterminado, y la aceleración angular se calcula en base a la diferencia con la velocidad rotacional previamente adquirida del motor 12. La aceleración angular es adquirida y usada como información de par del motor 12 usada para la detección de materia extraña. A continuación, el proceso pasa al paso S203.

45 En el paso S203, la unidad de detección de materia extraña comprueba si la aceleración angular adquirida en el paso S202 es menos que un valor umbral predeterminado. Si la aceleración angular es menos del valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S206. Mientras tanto, si la aceleración angular es igual o mayor que el valor umbral, el proceso pasa al paso S204.

50 Si el proceso pasa al paso S204, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Si se determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S205. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S202.

Cuando el proceso pasa al paso S205, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

55 Cuando el proceso pasa al paso S206, es decir, si se determina en el paso S203 que la sustancia extraña está atrapada, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

60 Como se ha descrito anteriormente, en este ejemplo modificado, si la aceleración angular es igual o mayor que un valor umbral predeterminado, se determina que la rama se corta, y si la aceleración angular es menos de un valor umbral predeterminado, se determina que se ha atrapado materia extraña. Por lo tanto, cuando la velocidad de

cierre de las dos cuchillas 18 y 19 disminuye gradualmente, la rama se corta, y cuando la velocidad de cierre de las dos cuchillas 18 y 19 disminuye bruscamente, puede determinarse que la materia extraña está atrapada

(Quinto ejemplo modificado)

5 En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base al ángulo de cierre y el valor de corriente de las dos partes de cuchilla 18 y 19.

10 Es decir, como se ilustra en la figura 7, en el paso S100, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

En el paso S101, la unidad de determinación de rotación 110 obtiene la cantidad de rotación del motor 12. A continuación, el proceso pasa al paso S102.

15 En el paso S102, la unidad de detección de corriente 120 mide el valor de corriente a intervalos regulares. Este valor de corriente es adquirido y usado como la información de par del motor 12 usada para la detección de materia extraña. A continuación, el proceso pasa al paso S103.

20 En el paso S103, la unidad de determinación de corriente 140 obtiene la información acerca de la cantidad de rotación del motor 12 de la unidad de determinación de rotación 110 para estimar los ángulos de cierre de las dos cuchillas 18 y 19. El valor umbral se selecciona de unos datos de umbral predeterminados en base al ángulo de cierre. El valor umbral seleccionado se compara con el valor de corriente adquirido en el paso S102. Si el valor de corriente excede del valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S106. Mientras tanto, si el valor de corriente no excede del valor umbral, el proceso pasa al paso S104.

25 Si el proceso pasa al paso S104, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S105. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S101.

30 Cuando el proceso pasa al paso S105, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

35 Si el proceso pasa al paso S106, es decir, si se determina en el paso S103 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

(Sexto ejemplo modificado)

40 En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base al cambio angular (la velocidad angular) en las dos partes de cuchilla 18 y 19 y el valor de corriente.

Es decir, como se ilustra en la figura 7, en el paso S100, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

45 En el paso S101, el cambio angular (velocidad angular) de las dos secciones de cuchilla 18 y 19 es estimado en base a información acerca de la cantidad de rotación del motor 12 adquirida de la unidad de determinación de rotación 110. Por ejemplo, la velocidad rotacional del motor 12 en un tiempo predeterminado se establece como la información de la velocidad angular. A continuación, el proceso pasa al paso S102.

50 En el paso S102, la unidad de detección de corriente 120 mide el valor de corriente a intervalos regulares. A continuación, el proceso pasa al paso S103.

55 En el paso S103, se verifica si la velocidad angular adquirida en el paso S101 es menos de un umbral predeterminado y si el valor de corriente adquirida en el paso S102 es igual o más alto que un valor umbral predeterminado. Si la velocidad angular es menos del valor umbral y el valor de corriente es igual o mayor que el valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S106. Mientras tanto, cuando la velocidad angular es igual o mayor que el umbral o el valor de corriente es menos del valor umbral, el proceso pasa al paso S104.

60 Si el proceso pasa al paso S104, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S105. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S101.

65 Cuando el proceso pasa al paso S105, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

ES 2 762 162 T3

Cuando el proceso pasa al paso S106, es decir, si se determina en el paso S103 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

5 (Séptimo ejemplo modificado)

En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base al cambio angular (la velocidad angular) en las dos partes de cuchilla 18 y 19 y la cantidad de cambio del valor de corriente.

10 Es decir, como se ilustra en la figura 7, en el paso S100, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

15 En el paso S101, se estima el cambio angular (velocidad angular) en las dos secciones de cuchilla 18 y 19 en base a información acerca de la cantidad de rotación del motor 12 adquirida de la unidad de determinación de rotación 110. Por ejemplo, la velocidad rotacional del motor 12 en un tiempo predeterminado se establece como la información de la velocidad angular. A continuación, el proceso pasa al paso S102.

20 En el paso S102, la unidad de detección de corriente 120 mide un valor de corriente a intervalos regulares, y la unidad de cálculo de cantidad de cambio de corriente 130 calcula la cantidad de cambio del valor de corriente dentro de un tiempo fijo en base al valor de corriente. A continuación, el proceso pasa al paso S103.

25 En el paso S103, se verifica si la velocidad angular adquirida en el paso S101 es menos de un valor umbral predeterminado, y si la cantidad de cambio del valor de corriente eléctrica adquirida en el paso S102 es igual o más alta que un valor umbral predeterminado. Si la velocidad angular es menos del valor umbral y la cantidad de cambio del valor de corriente es igual o mayor que el valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S106. Mientras tanto, cuando la velocidad angular es igual o mayor que el valor umbral o la cantidad de cambio del valor de corriente es menos del valor umbral, el proceso pasa al paso S104.

30 Si el proceso pasa al paso S104, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S105. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S101.

35 Cuando el proceso pasa al paso S105, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

Cuando el proceso pasa al paso S106, es decir, si se determina en el paso S103 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

40 (Octavo ejemplo modificado)

En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base al trabajo de salida y el valor de corriente del motor 12.

45 Es decir, como se ilustra en la figura 11, en el paso S200, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

50 En el paso S202, la unidad de detección de corriente 120 mide el valor de corriente a intervalos regulares. Este valor de corriente es adquirido y usado como la información de par del motor 12 usada para la detección de materia extraña. A continuación, el proceso pasa al paso S203.

55 En el paso S203, el valor umbral se selecciona de unos datos de umbral predeterminados en base al trabajo de salida del motor 12. El valor umbral se pone de manera que sea más alto de manera gradual o de manera continua en proporción al trabajo de salida. Se verifica si el valor de corriente adquirido en el paso S202 excede del valor umbral seleccionado. Si el valor de corriente excede del valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S206. Mientras tanto, si el valor de corriente no excede del valor umbral, el proceso pasa al paso S204.

60 Si el proceso pasa al paso S204, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S205. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S202.

65 Cuando el proceso pasa al paso S205, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

Cuando el proceso pasa al paso S206, es decir, si se determina en el paso S203 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

5 Si un valor umbral se determina con referencia al trabajo de salida del motor 12 de esta forma, es posible mejorar la exactitud de detección de materia extraña con respecto a cuando solamente se hace con referencia al valor de corriente. Es decir, incluso cuando el trabajo de salida es el mismo, si el valor de corriente es diferente, la salida del motor 12 es diferente. Así, con referencia tanto al valor de corriente como al trabajo de salida, es posible mejorar la exactitud de la detección de materia extraña.

10 (Noveno ejemplo modificado)

En este ejemplo modificado, la operación de detección de materia extraña se realiza en base al valor de corriente y el valor de voltaje.

15 Es decir, como se ilustra en la figura 11, en el paso S200, el elemento de manipulación 22 es manipulado, y el motor 12 empieza a moverse.

20 En el paso S202, el valor de corriente y el valor de voltaje son medidos a intervalos regulares para calcular el valor de potencia (valor de corriente X valor de voltaje). El valor de potencia es adquirido y usado como la información de par del motor 12 usada para la detección de materia extraña. A continuación, el proceso pasa al paso S203.

25 En el paso S203, la unidad de detección de materia extraña comprueba si el valor de potencia adquirido en el paso S202 excede de un valor umbral predeterminado. Si el valor de potencia excede del valor umbral, se determina que se ha atrapado materia extraña, y el proceso pasa al paso S206. Mientras tanto, si el valor de potencia no excede del valor umbral, el proceso pasa al paso S204.

30 Si el proceso pasa al paso S204, se verifica si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado. Cuando se determina que las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso pasa al paso S205. Mientras tanto, si las dos secciones de cuchilla 18 y 19 están en el estado completamente cerrado, el proceso vuelve al paso S202.

Cuando el proceso pasa al paso S205, el motor 12 se detiene para finalizar el procesamiento.

35 Cuando el proceso pasa al paso S206, es decir, si se determina en el paso S203 que se ha atrapado sustancia extraña, se realiza un proceso de error predeterminado. Por ejemplo, el motor 12 se para y el motor 12 gira en sentido inverso al mismo tiempo.

40 Si la operación de detección de materia extraña se realiza de esta forma en base al valor de corriente y el valor de voltaje, incluso en una máquina (una herramienta recargable, como en la presente realización) en la que un valor de voltaje varía dependiendo de la situación de uso, dado que es posible captar correctamente la salida (carga de corte) del motor, es posible mejorar la exactitud de detección de materia extraña.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas para detectar el atrapamiento de materia extraña en las tijeras eléctricas que tienen secciones de cuchilla que están enclavadas con una rotación de un motor, incluyendo el mecanismo:
- una unidad de detección de materia extraña que detecta que las secciones de cuchilla atrapan la materia extraña, donde la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña en base a información de ángulo de las secciones de cuchilla e información de par del motor,
- 10 donde la información de par del motor incluye una tasa de cambio de par del motor, donde la unidad de detección de materia extraña selecciona un umbral de datos de umbral predeterminados según un ángulo de cierre de las secciones de cuchilla, y
- 15 la unidad de detección de materia extraña compara el umbral con la información de par del motor para llevar a cabo la detección de la materia extraña.
2. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según la reivindicación 1,
- 20 donde, cuando la tasa de cambio de par del motor es menor que un umbral predeterminado, se determina que las tijeras eléctricas cortan una rama, y cuando la tasa de cambio de par del motor es igual o mayor que el umbral predeterminado, se determina que las tijeras eléctricas atrapan la materia extraña.
3. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según la reivindicación 1 o 2,
- 25 donde la información de par del motor es estimada en base a al menos uno de un valor de corriente, un valor de voltaje y una velocidad rotacional del motor.
4. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, donde la detección de materia extraña usando la unidad de detección de materia extraña es anulada hasta que se determina que las secciones de cuchilla se han cerrado a un ángulo predeterminado, y
- 30 la detección de materia extraña es válida después de determinar que las secciones de cuchilla se han cerrado al ángulo predeterminado.
- 35 5. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según alguna de las reivindicaciones 1 a 4, incluyendo además:
- 40 una unidad de conmutación que conmuta dos modos que incluyen un modo de detección de materia extraña que consiste en realizar la detección de la materia extraña y un modo de ejecución continua que consiste en no realizar la detección de materia extraña.
6. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, donde cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el motor se para.
- 45 7. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, donde, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el motor gira en sentido inverso.
- 50 8. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, donde, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, se envía una señal de alarma al usuario.
9. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, donde, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, se interrumpe físicamente un recorrido de potencia de modo que la potencia del motor no es transmitida a las secciones de cuchilla.
- 55 10. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, incluyendo además:
- 60 un mecanismo de embrague que regula el par del motor transmitido a las secciones de cuchilla, donde, cuando la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña, el mecanismo de embrague es válido.
- 65 11. El mecanismo de detección de materia extraña de tijeras eléctricas según la reivindicación 1,

donde la unidad de detección de materia extraña detecta la materia extraña en base a un tiempo en el que las secciones de cuchilla se cierran a un ángulo predeterminado.

FIG. 1

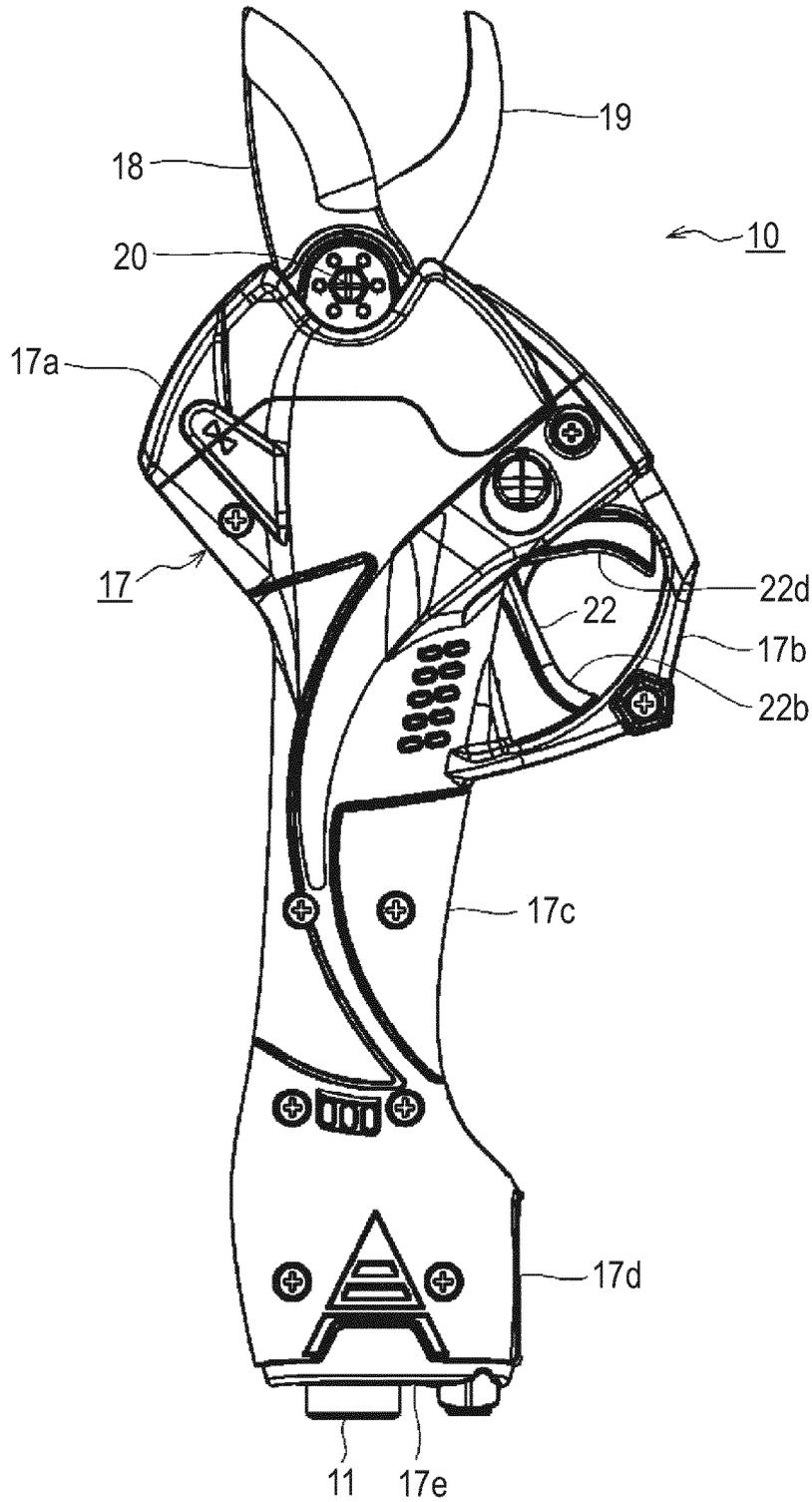


FIG.2

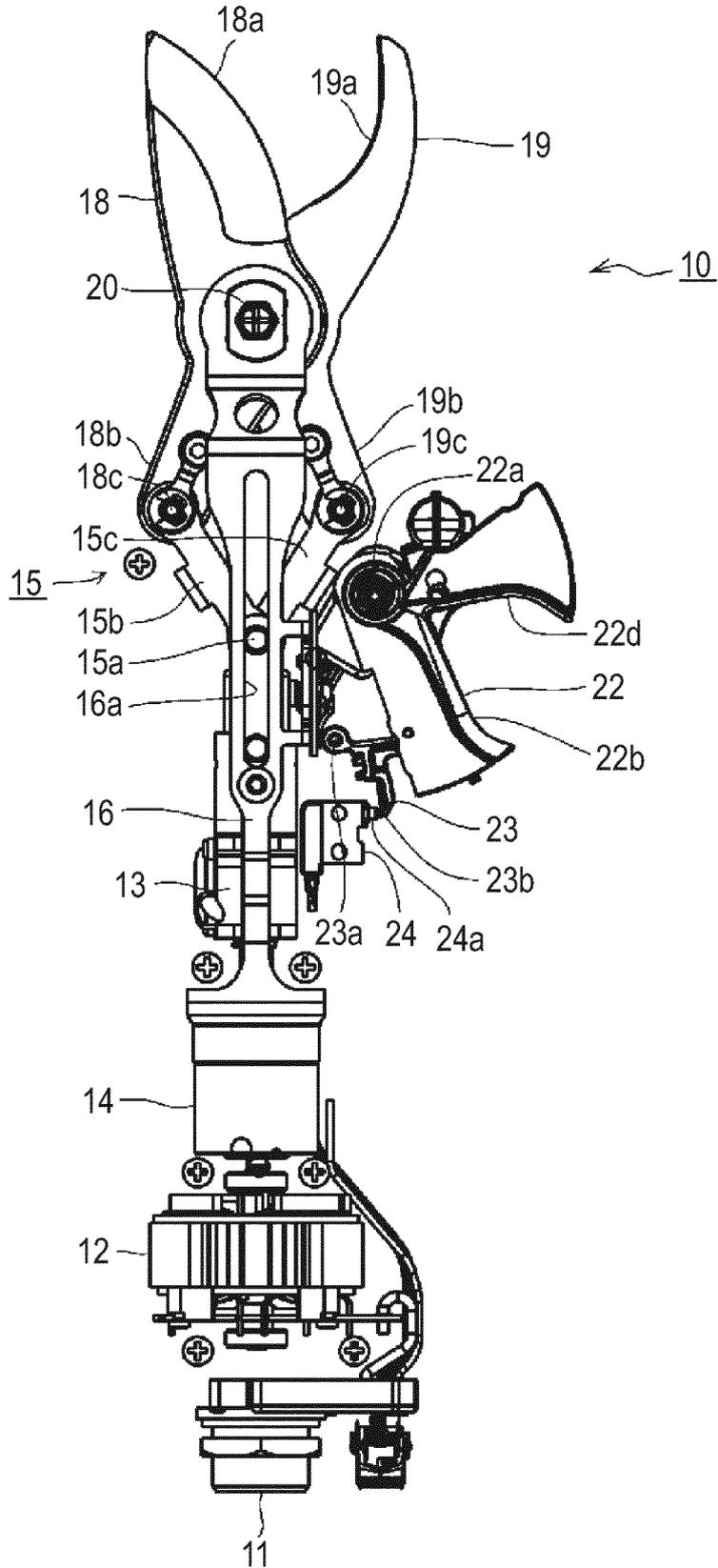


FIG.3

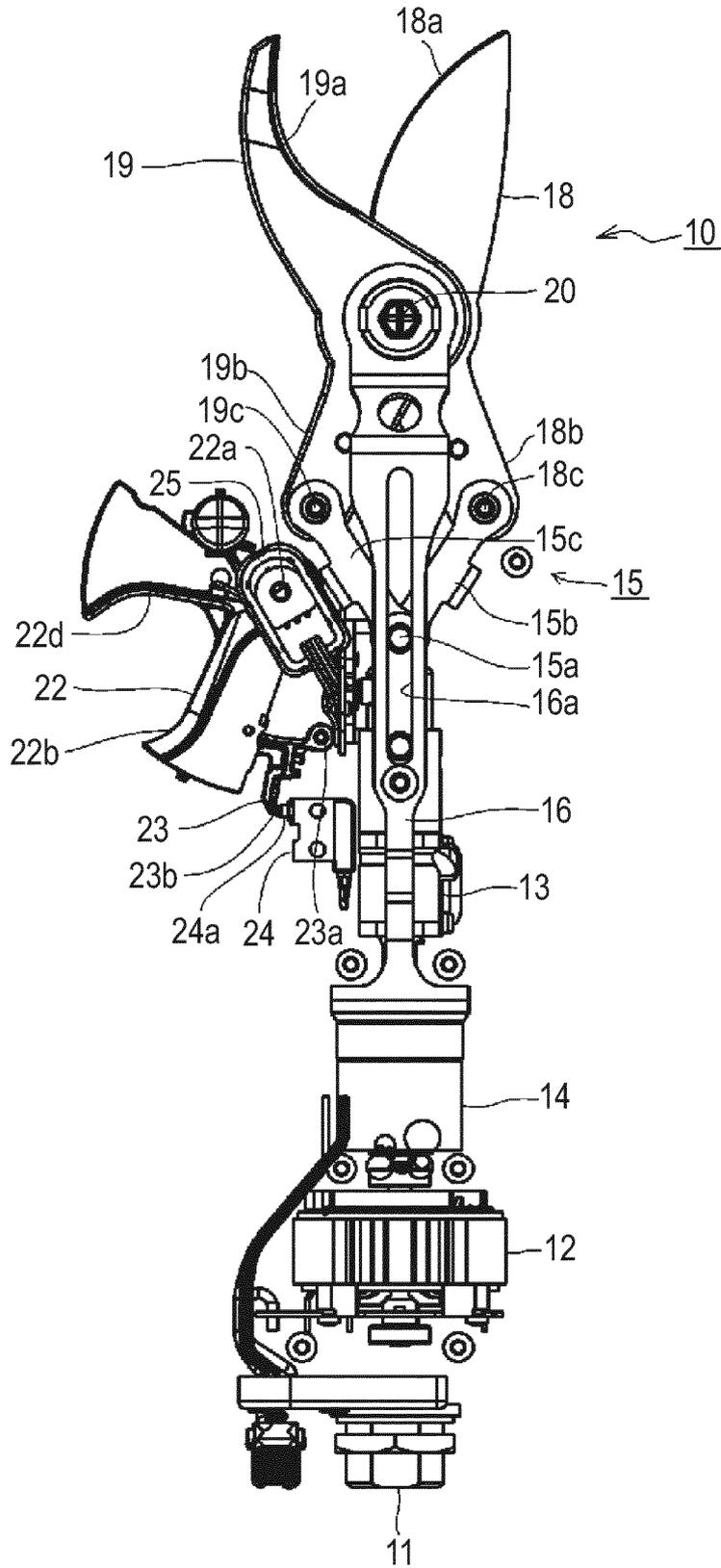


FIG.4A

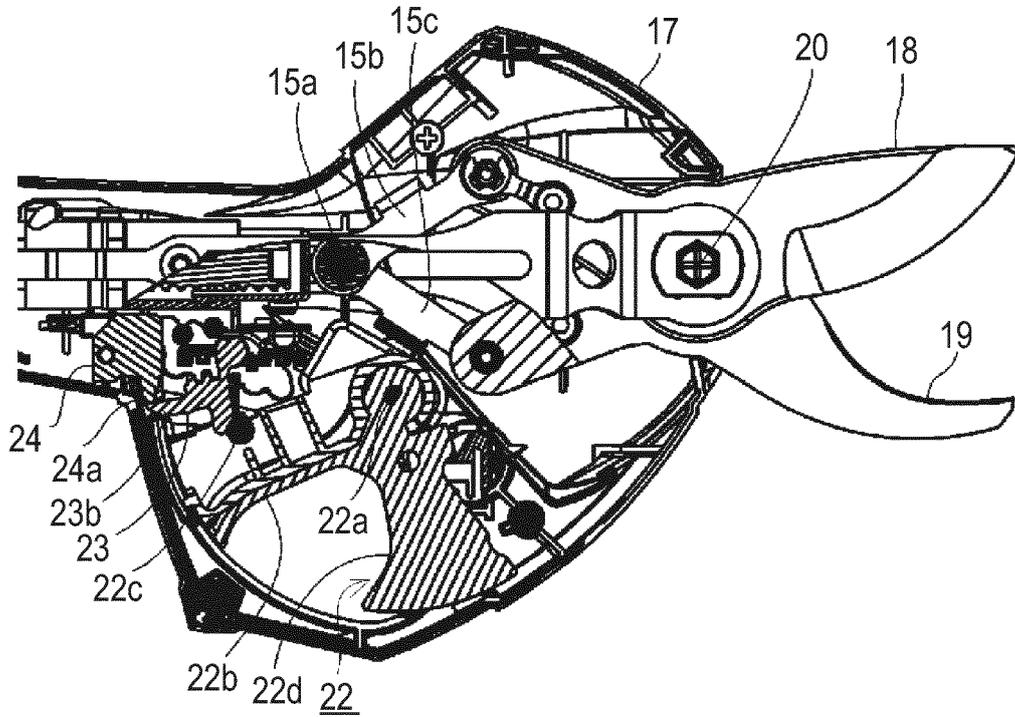


FIG.4B

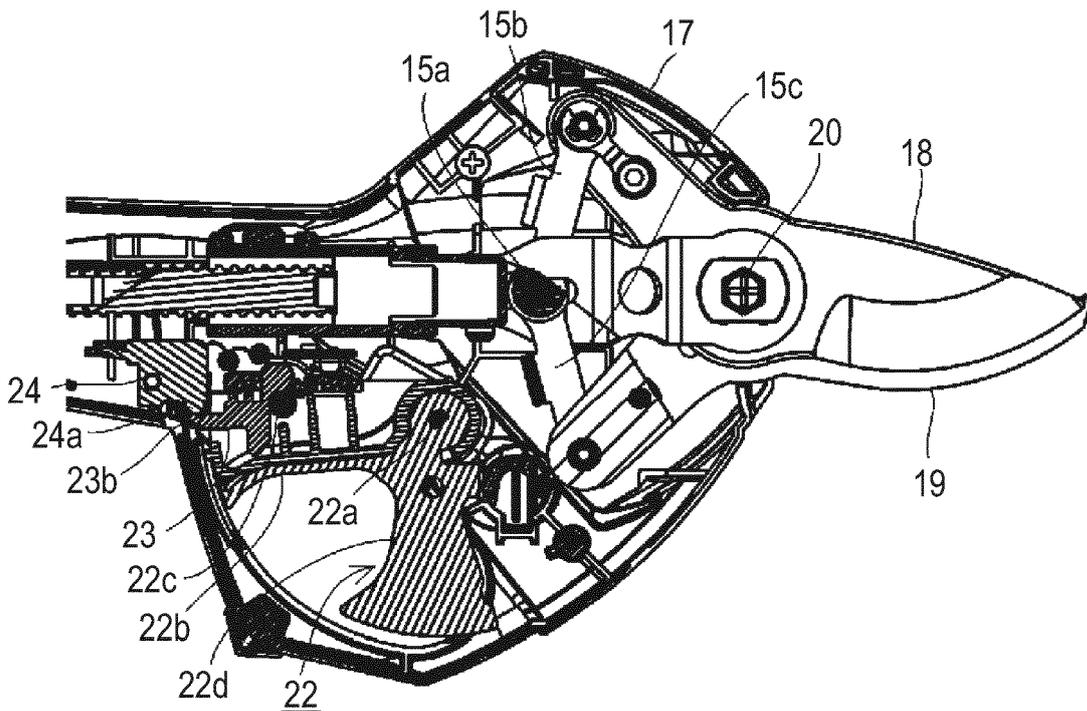


FIG.5A

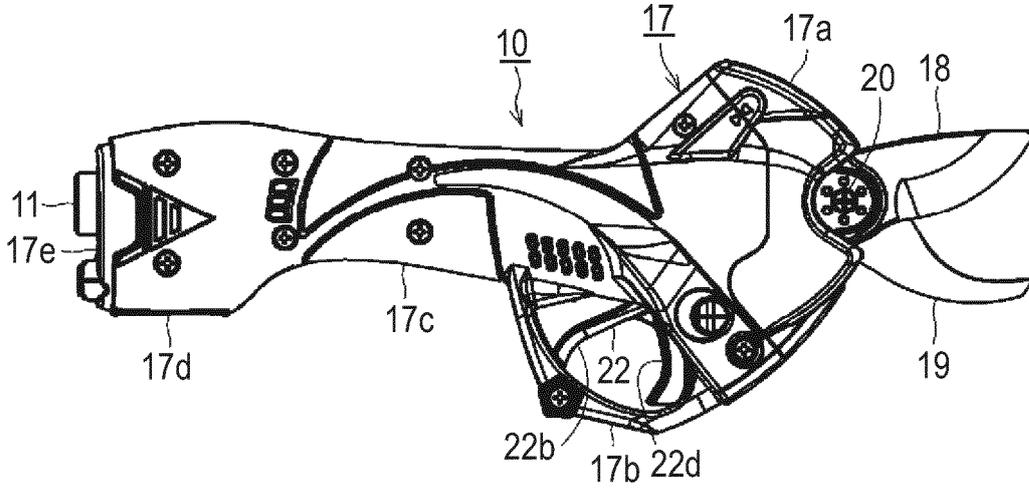


FIG.5B

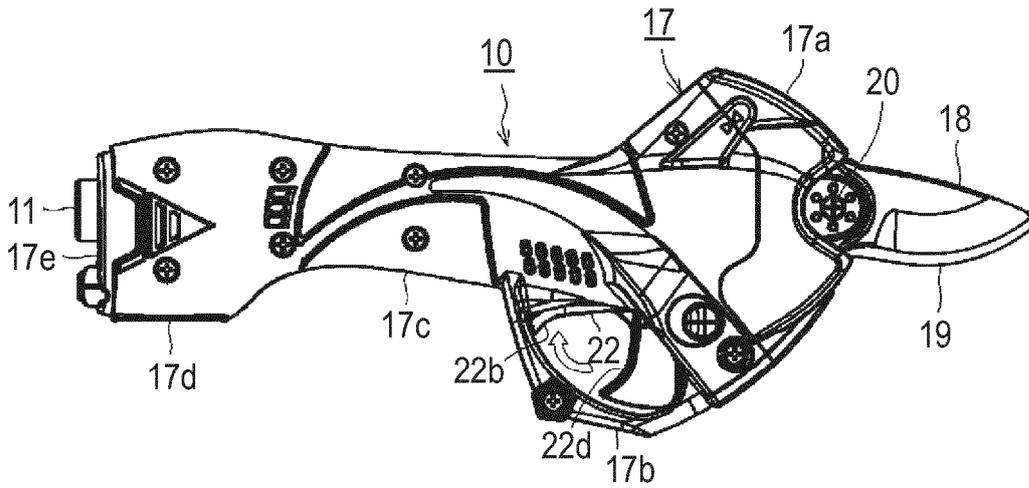


FIG.5C

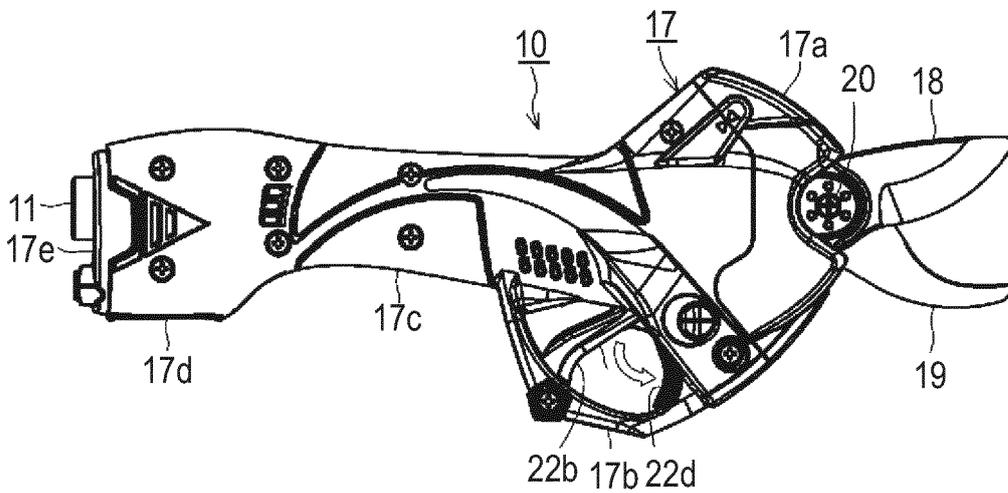


FIG.6

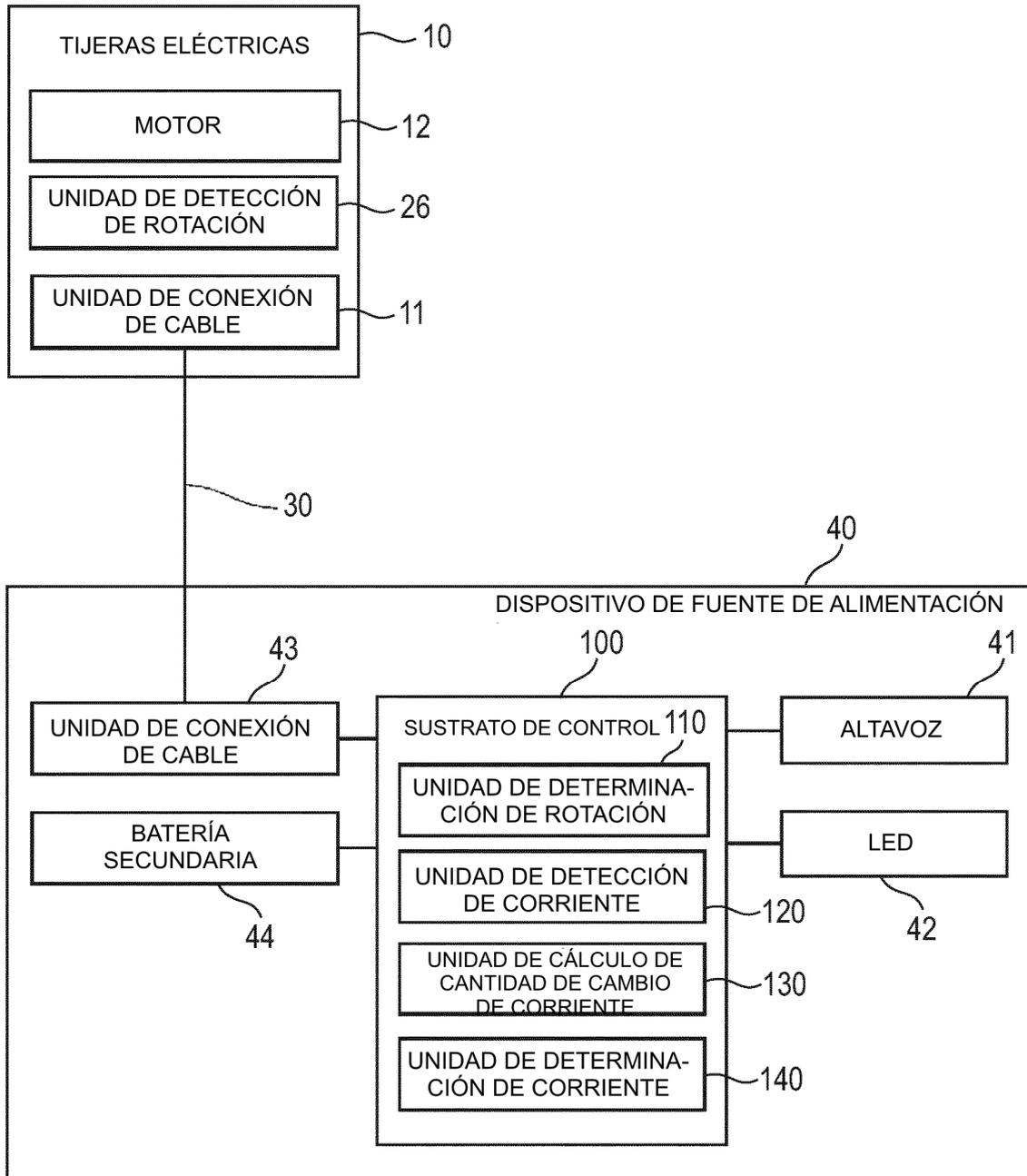


FIG.7

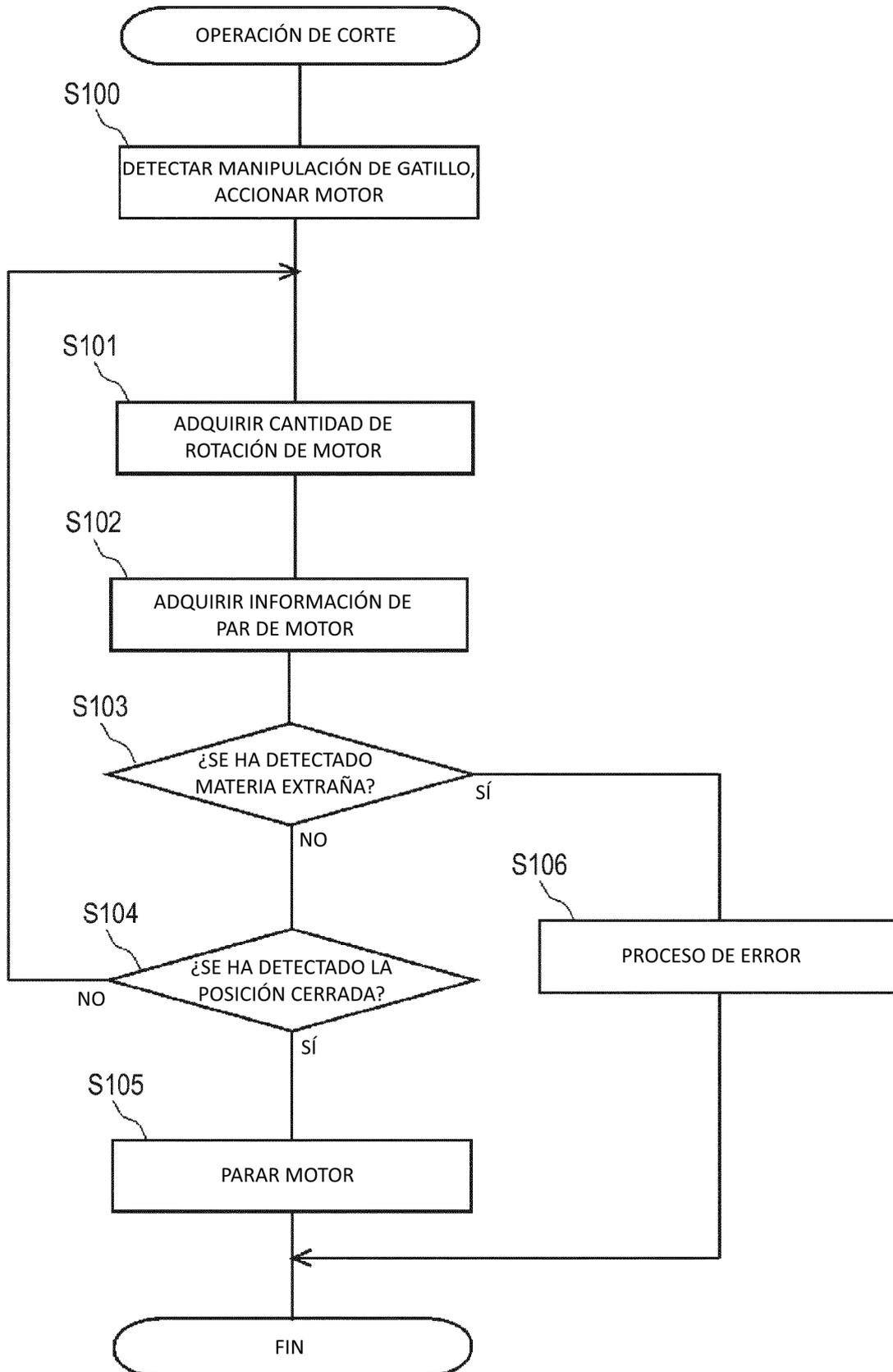


FIG.8

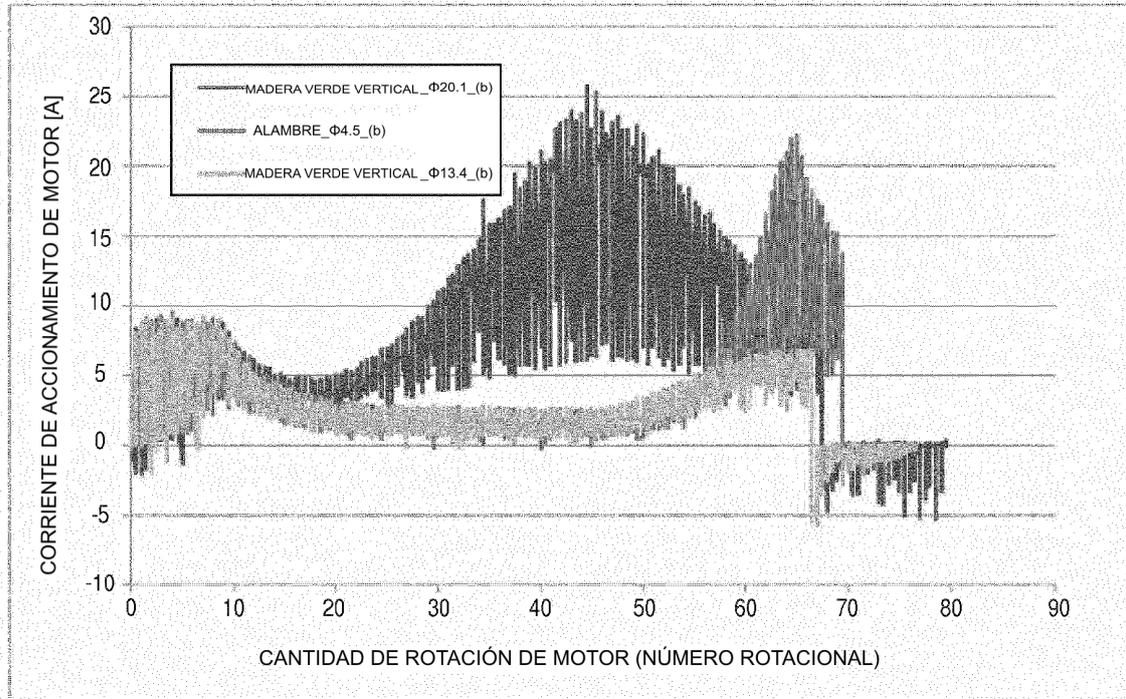


FIG.9A

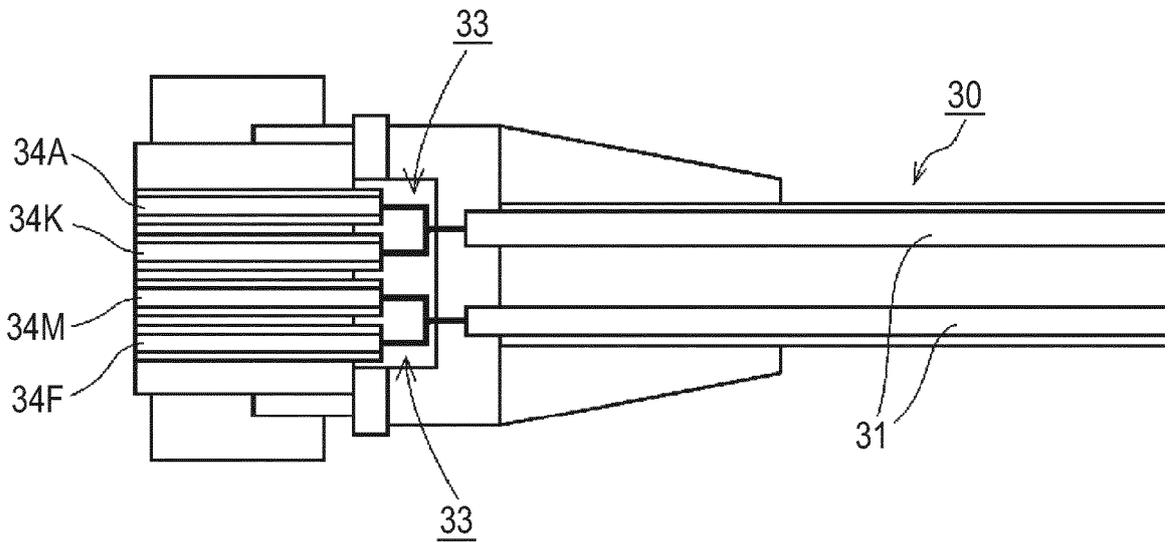


FIG.9B

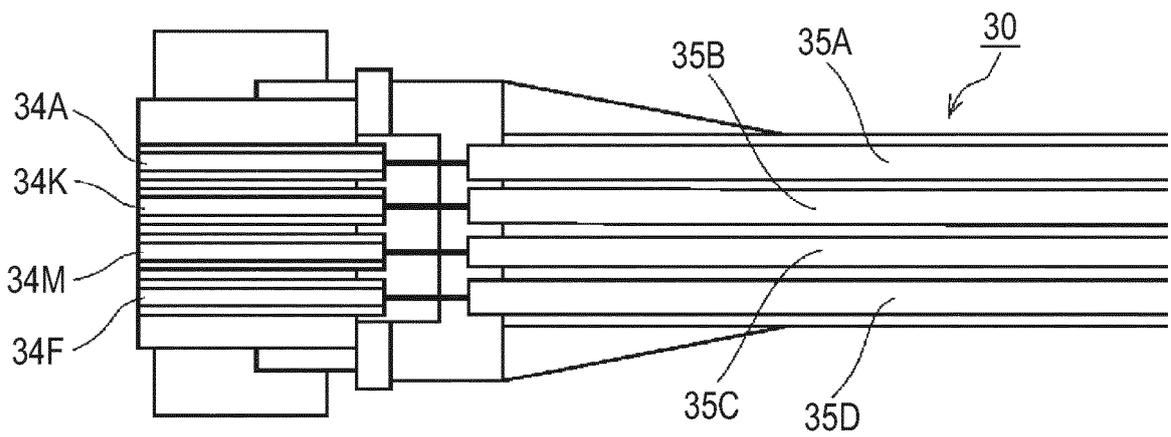


FIG. 10

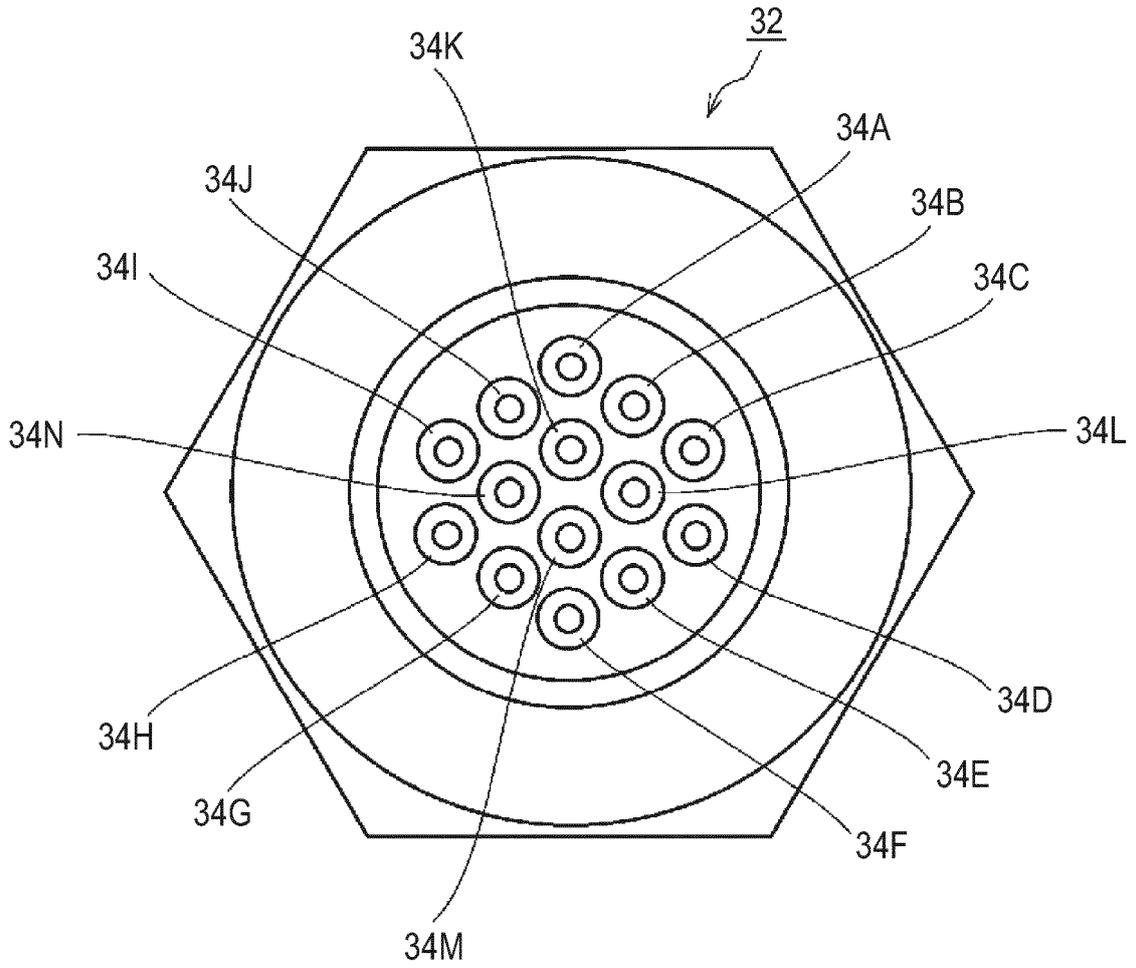


FIG.11

