(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 544 454**

(51) Int. Cl.:

B26B 15/00 (2006.01)
A01G 3/037 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2010** **E 10000821 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015** **EP 2213426**

(54) Título: **Tijeras eléctricas**

(30) Prioridad:

30.01.2009 JP 2009020890

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.08.2015

(73) Titular/es:

MAX CO., LTD. (100.0%)
6-6 Nihonbashi Hakozaki-cho Chuo-ku
Tokyo 103-8502, JP

(72) Inventor/es:

ISHIGURO, HIROKI

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 544 454 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

Tijeras eléctricas

Antecedentes de la invención

<Campo de la invención>

La presente invención se refiere a tijeras eléctricas, que se usan para podar ramas de árboles o análogos, para cortar objetos a cortar, tal como las ramas, abriendo y cerrando las cuchillas usando la potencia de accionamiento de un motor.

<Técnica anterior>

Convencionalmente las, ramas o análogos se han podado con tijeras abriendo/cerrando las cuchillas de tijeras con la mano del usuario. Sin embargo, al objeto de ahorrar mano de obra en este trabajo, se ha propuesto tijeras eléctricas que pueden cortar objetos a cortar, como ramas, abriendo/cerrando las cuchillas usando la potencia de accionamiento de un motor.

Tales tijeras eléctricas incluyen una cuchilla fija y una cuchilla móvil que es rotativa alrededor de un eje que sirve de fulcro. Una configuración denominada un del tipo de articulación y una configuración denominada del tipo de engranaje se conocen como las configuraciones de sistemas para mover la cuchilla móvil.

Las tijeras eléctricas del tipo de articulación están configuradas de modo que su cuchilla móvil se forme en forma de L, por ejemplo, teniendo una porción de filo de corte en un lado de la cuchilla móvil con respecto al eje en el que se soporta la cuchilla móvil y teniendo una porción de brazo en el otro lado de la cuchilla móvil. Además, las tijeras eléctricas tienen un tornillo de bola para convertir la rotación de un motor en el movimiento lineal de una porción de tuerca y una articulación para conectar la porción de tuerca a la porción de brazo de la cuchilla móvil. Con esta configuración, el movimiento lineal de la porción de tuerca es transmitido a la porción de brazo de la cuchilla móvil mediante la articulación, y la cuchilla móvil se gira alrededor del eje que sirve de fulcro (por ejemplo, consúltese el documento de Patente 1).

Documento de Patente 1: US 5002135

Las tijeras eléctricas del tipo de engranaje están configuradas de modo que su cuchilla móvil tenga un engranaje en forma de arco dispuesto coaxialmente con un eje en el que se soporta la cuchilla móvil y de modo que la rotación de un motor sea transmitida a la cuchilla móvil usando un mecanismo en el que se combinan un engranaje cónico y un engranaje de dientes rectos o análogos (por ejemplo, consúltese el documento de Patente 2).

Documento de Patente 2: JP-A-11-128561

Las tijeras eléctricas del tipo de articulación se caracterizan porque, cuando se cierran las cuchillas, su par de corte es bajo. En términos generales, en el caso de cortar un objeto a cortar con tijeras, no se requiere un par grande al inicio del cierre de las cuchillas. Sin embargo, se requiere un par grande cuando las cuchillas se cierran.

Por esta razón, para obtener un par deseado cuando las cuchillas se cierran, las tijeras eléctricas del tipo de articulación están configuradas de modo que se pueda generar un par grande usando un motor que tenga una potencia grande, por ejemplo. Con esta configuración, el par grande se aplica al inicio del cierre de las cuchillas.

Por lo tanto, la carga aplicada al sistema de accionamiento, tal como el mecanismo de tornillo de bola, es grande, y la durabilidad del sistema de accionamiento se degrada. Por otra parte, para mejorar la durabilidad, la construcción del sistema de accionamiento tiene que se resistente con el fin de hacer frente a la carga grande. En consecuencia, aunque las tijeras eléctricas se usan como una herramienta que se sujeta en la mano, es difícil hacer las tijeras eléctricas de peso ligero, y el aparato es eventualmente de gran tamaño y su operabilidad se degrada.

En las tijeras eléctricas del tipo de engranaje, se obtiene un par constante independientemente del grado de abertura de las cuchillas. Sin embargo, sus engranajes tienen que tener mayor grosor para resistir la carga grande. Así, es difícil hacer las tijeras eléctricas de peso ligero, y el aparato es eventualmente de gran tamaño. Por otra parte, si se disminuye el grosor de los engranajes para hacer el aparato de tamaño compacto y de peso ligero, su durabilidad se degrada.

DE 88 02 877 U1 describe tijeras eléctricas según el preámbulo de la reivindicación 1.

US 5.953.822 A describe una herramienta de rescate autónoma, de accionamiento hidráulico, que tiene un cabezal de corte, un motor hidráulico, una bomba de fluido hidráulico movida por batería, y todos los controles necesarios para la operación de la herramienta.

US 1 537 933 A1 describe una herramienta hidráulica que está provista de una válvula de carrete para cambiar el flujo de un fluido operativo presurizado por un mecanismo de generación de potencia hidráulica en un circuito hidráulico.

Resumen de la invención

Aunque la invención se define en la reivindicación independiente 1, otros aspectos de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes, los dibujos y la descripción siguiente.

Una o más realizaciones de la invención proporcionan unas tijeras eléctricas capaces de obtener un par requerido para cortar un objeto a cortar sin incrementar su peso.

Según una o varias realizaciones de la invención, unas tijeras eléctricas (1A, 1B) están provistas de: una primera cuchilla (2A, 2B) incluyendo una porción de filo de corte (20A, 20B) y una porción de transmisión (21A, 21B), y soportada rotativamente por un eje (4A, 4B) que sirve de fulcro; una segunda cuchilla (3A, 3B) incluyendo una porción de filo de corte (30A, 30B) y una porción de transmisión (31A, 31B), donde un objeto entre la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B) se corta cerrando la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B); un mecanismo de articulación acodado (7A, 7B) incluyendo una primera articulación (71A, 71B), una segunda articulación (72A, 72B), y un eje de accionamiento (70A, 70B); y una sección de accionamiento (5, 6). Un extremo de la primera articulación (71A, 71B) está conectado rotativamente a dicha porción de transmisión (21A, 21B) de la primera cuchilla (2A, 2B). Un extremo de la segunda articulación (72A, 72B) está conectado rotativamente a dicha porción de transmisión (31A, 31B) de la segunda cuchilla (3A, 3B). El otro extremo de la primera articulación (71A, 71B) está conectado rotativamente al otro extremo de la segunda articulación (72A, 72B) a través del eje de accionamiento (70A, 70B). La sección de accionamiento (5, 6) está configurada: para cerrar la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B) desplazando dicho eje de accionamiento (70A, 70B) en una dirección de incrementar el ángulo entre la primera articulación (71A, 71B) y la segunda articulación (72A, 72B); y para abrir la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B) desplazando dicho eje de accionamiento (70A, 70B) en una dirección de disminuir dicho ángulo entre la primera articulación (71A, 71B) y la segunda articulación (72A, 72B).

Según las tijeras eléctricas que tienen la estructura anterior, cuando el eje de accionamiento es desplazado en la dirección de incrementar el ángulo formado por la primera articulación y la segunda articulación del mecanismo de articulación acodado, curvándose la conexión de la primera articulación y la segunda articulación en el eje de accionamiento que sirve de fulcro, la primera cuchilla y la segunda cuchilla se cierran girando al mismo tiempo alrededor del eje que sirve de fulcro. Cuando el ángulo formado por la primera articulación y la segunda articulación del mecanismo de articulación acodado se incrementa y la primera cuchilla y la segunda cuchilla se cierran, la fuerza de corte generada aumenta. Como resultado, se puede generar un par de corte grande en la última mitad de la operación de cierre de la primera cuchilla y la segunda cuchilla.

Según las tijeras eléctricas que tienen la estructura anterior, dado que se puede generar un par de corte grande en la última mitad de la operación de cierre de las cuchillas requiriendo un par grande para cortar un objeto a cortar, tal como una rama, el par requerido para cortar el objeto a cortar se puede obtener sin incrementar el peso de los mecanismos de las tijeras eléctricas.

Por lo tanto, la carga aplicada al sistema de accionamiento de las tijeras eléctricas se puede reducir, y el sistema de accionamiento se puede hacer de tamaño compacto y de peso ligero sin degradar la durabilidad. Dado que el sistema de accionamiento se puede hacer de tamaño compacto y de peso ligero, todo el aparato también se puede hacer de tamaño compacto y de peso ligero. En consecuencia, la operabilidad de la herramienta que se sujeta y usa con la mano se puede mejorar.

Además, la segunda cuchilla (3A) puede ser soportada rotativamente por dicho eje (4A) que sirve de fulcro.

Dicho ángulo entre la primera articulación (71A, 71B) y la segunda articulación (72A, 72B) puede ser de cerca de 180°, cuando la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B) están cerradas al máximo.

Además, la sección de accionamiento puede incluir un motor (5) que será movido rotativamente, y un mecanismo de tornillo de bola (6) configurado para convertir la rotación del motor (5) en un movimiento lineal y para transmitir el movimiento lineal a dicho eje de accionamiento (70A, 70B) de dicho mecanismo de articulación acodado (7A, 7B).

Otros aspectos y ventajas de la invención serán evidentes por la descripción siguiente, los dibujos y las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección lateral que representa un ejemplo de configuración de tijeras eléctricas según una primera realización ejemplar.

La figura 2 es una vista en sección lateral que representa un ejemplo de configuración de las tijeras eléctricas según la primera realización ejemplar.

La figura 3 es un gráfico que representa la relación entre un par generado y un par requerido para corte.

La figura 4 es una vista en sección lateral que representa un ejemplo de configuración de tijeras eléctricas según una segunda realización ejemplar.

La figura 5 es una vista en sección lateral que representa un ejemplo de configuración de las tijeras eléctricas según la segunda realización ejemplar.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

Realizaciones ejemplares de tijeras eléctricas de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos acompañantes.

<Ejemplo de configuración de tijeras eléctricas según una primera realización ejemplar>

Las figuras 1 y 2 son vistas en sección lateral que representan un ejemplo de configuración de tijeras eléctricas según una primera realización ejemplar. La figura 1 representa un estado en el que sus cuchillas están abiertas, y la figura 2 representa un estado en el que las cuchillas están cerradas.

En las tijeras eléctricas 1A según la primera realización ejemplar, una primera cuchilla móvil 2A y una segunda cuchilla móvil 3A son soportadas rotativamente por un eje 4A que sirve de fulcro.

En las tijeras eléctricas 1A, la rotación de un motor 5 es convertida a movimiento lineal usando un mecanismo de tornillo de bola 6, y la potencia de accionamiento del motor 5, cuya rotación es convertida a movimiento lineal, es transmitida a la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A usando un mecanismo de articulación acodado 7A. Como resultado, la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se hacen girar alrededor del eje 4A que sirve de fulcro, abriéndose/cerrándose por ello.

En las tijeras eléctricas 1A, el eje 4A se soporta en un bastidor 8A, y los movimientos del mecanismo de tornillo de bola 6 y el mecanismo de articulación acodado 7A son guiados a lo largo del bastidor 8A. Además, en las tijeras eléctricas 1A, dichos componentes respectivos están instalados en un alojamiento 9, y el usuario puede realizar la operación sujetando al mismo tiempo el alojamiento 9.

Los respectivos componentes se describirán a continuación con detalle. La primera cuchilla móvil 2A, un ejemplo de una primera cuchilla, está equipada con una porción de filo de corte 20A dispuesta en un lado de la primera cuchilla móvil 2A con respecto a una posición en la que la primera cuchilla móvil 2A es soportada por el eje 4A y también está equipada con un brazo de cuchilla 21A dispuesto en el otro lado de la primera cuchilla móvil 2A con respecto a la posición y que sirve como una porción de transmisión, siendo el ángulo formado por la porción de filo de corte 20A y el brazo de cuchilla 21A un ángulo obtuso predeterminado. La porción de filo de corte 20A y el brazo de cuchilla 21A de la primera cuchilla móvil 2A pueden estar integrados en un componente. Sin embargo, es preferible que la porción de filo de corte 20A y el brazo de cuchilla 21A sean componentes independientes de modo que la porción de filo de corte 20A pueda ser sustituida fácilmente.

La segunda cuchilla móvil 3A, un ejemplo de una segunda cuchilla, está equipada con una porción de filo de corte 30A dispuesta en un lado de la segunda cuchilla móvil 3A con respecto a una posición en la que la segunda cuchilla móvil 3A es soportada por el eje 4A y también está equipada con un brazo de cuchilla 31A dispuesto en el otro lado de la segunda cuchilla móvil 3A con respecto a la posición y que sirve como una porción de transmisión, siendo el ángulo formado por la porción de filo de corte 30A y el brazo de cuchilla 31A un ángulo obtuso predeterminado. Como en el caso de la primera cuchilla móvil 2A, la porción de filo de corte 30A y el brazo de cuchilla 31A de la segunda cuchilla móvil 3A pueden estar integrados en un componente. Sin embargo, es preferible que la porción de filo de corte 30A y el brazo de cuchilla 31A sean componentes independientes de modo que la porción de filo de corte 30A pueda ser sustituida fácilmente.

El eje 4A está instalado en el bastidor 8A usando un accesorio de montaje 40A mientras la porción de filo de corte 20A de la primera cuchilla móvil 2A y la porción de filo de corte 30A de la segunda cuchilla móvil 3A están expuestas con respecto al alojamiento 9. La primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están configuradas de modo que las porciones de filo de corte 20A y 30A puedan ser sustituidas montando y desmontando el accesorio de montaje 40A a y del eje 4A.

El motor 5 y el mecanismo de tornillo de bola 6 constituyen un ejemplo de una sección de accionamiento, y el eje de accionamiento del motor 5 está conectado a un reductor de velocidad 50 que tiene engranajes planetarios, por ejemplo. El mecanismo de tornillo de bola 6 está equipado con un eje de tornillo 60 conectado al eje de salida del

reductor de velocidad 50 y una porción de tuerca 61 en la que se han incorporado bolas, no representadas, insertadas en la ranura de tornillo del eje de tornillo 60.

En el mecanismo de tornillo de bola 6, un eje de guía 62 dispuesto en la porción de tuerca 61 está insertado en una ranura de guía 80 que está dispuesta en el bastidor 8A en una dirección en paralelo con el eje de tornillo 60. Cuando el eje de tornillo 60 del mecanismo de tornillo de bola 6 se mueve y gira, la rotación de la porción de tuerca 61 alrededor del eje de tornillo 60 que sirve de fulcro se restringe dado que el eje de guía 62 es guiado a lo largo de la ranura de guía 80, por lo que la porción de tuerca 61 se mueve linealmente a lo largo del eje de tornillo 60.

Por lo tanto, en el mecanismo de tornillo de bola 6, la rotación del motor 5 es convertida al movimiento lineal de la porción de tuerca 61. Como resultado, la dirección de movimiento de la porción de tuerca 61 se conmuta dependiendo de la dirección de rotación del motor 5.

El mecanismo de articulación acodado 7A está equipado con una primera articulación 71A y una segunda articulación 72A conectadas rotativamente una a otra mediante un eje de accionamiento 70A. En el mecanismo de articulación acodado 7A, una porción de extremo de la primera articulación 71A está conectada rotativamente al brazo de cuchilla 21A de la primera cuchilla móvil 2A mediante un eje 73A que sirve de fulcro. Además, una porción de extremo de la segunda articulación 72A está conectada rotativamente al brazo de cuchilla 31A de la segunda cuchilla móvil 3A mediante un eje 74A que sirve de fulcro. Además, la otra porción de extremo de la primera articulación 71A está conectada rotativamente a la otra porción de extremo de la segunda articulación 72A mediante el eje de accionamiento 70A que sirve de fulcro.

En el mecanismo de articulación acodado 7A, la porción de conexión del brazo de cuchilla 21A de la primera cuchilla móvil 2A y la primera articulación 71A en el eje 73A está curvada, y la porción de conexión del brazo de cuchilla 31A de la segunda cuchilla móvil 3A y la segunda articulación 72A en el eje 74A está curvada. Además, la porción de conexión de la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A en el eje de accionamiento 70A está curvada.

El eje de accionamiento 70A del mecanismo de articulación acodado 7A es guiado a lo largo de la ranura de guía 80 del bastidor 8A y se soporta de manera que sea móvil en una dirección en paralelo con el eje de tornillo 60. El eje de accionamiento 70A del mecanismo de articulación acodado 7A está conectado a la porción de tuerca 61 mediante un elemento de transmisión 75 y se mueve linealmente en unión con el movimiento de la porción de tuerca 61 obtenido por la conversión de la rotación del motor 5 a movimiento lineal usando el mecanismo de tornillo de bola 6.

La primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se giran alrededor del eje 4A que sirve de fulcro, abriéndose/cerrándose por ello. Las cuchillas se cierran cuando el brazo de cuchilla 21A de la primera cuchilla móvil 2A y el brazo de cuchilla 31A de la segunda cuchilla móvil 3A se giran en direcciones en las que el ángulo formado por el brazo de cuchilla 21A y el brazo de cuchilla 31A aumenta.

En el mecanismo de articulación acodado 7A, la porción de conexión de la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A en el eje de accionamiento 70A está curvada. En unión con la operación de cierre de la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A, la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A se giran mientras el eje de accionamiento 70A movido linealmente sirve de fulcro en una dirección de incrementar el ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A. Además, las dimensiones y los ángulos de los respectivos componentes se determinan de modo que cuando la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A estén cerradas, el ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A esté próximo a 180°. Cuando el ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A es superior a 180°, la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se giran en direcciones de modo que se abran. Por lo tanto, el mecanismo de articulación acodado 7A está configurado de modo que el ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A no sea superior a 180°.

Las tijeras eléctricas 1A están equipadas con una sección de operación 10 para abrir/cerrar la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A. La sección de operación 10 está equipada con un gatillo auxiliar 12 que opera en unión con un primer interruptor 11 para encender/apagar la potencia eléctrica suministrada al motor 5 y un gatillo principal 14 que opera en unión con un segundo interruptor 13 para controlar la dirección de rotación, la cantidad de rotación y la velocidad de rotación del motor 5.

El gatillo auxiliar 12 está instalado en el alojamiento 9 de manera que sea rotativo alrededor de un eje 12a que sirve de fulcro y está equipado con un saliente de restricción 12b para restringir la operación del gatillo principal 14. El gatillo principal 14 está instalado en el eje 13a del segundo interruptor 13. Cuando el gatillo principal 14 es accionado y el eje 13a se hace girar, el segundo interruptor 13 envía señales de control correspondientes a la dirección de rotación, la cantidad de rotación y la velocidad de rotación, por lo que el motor 5 es controlado según el movimiento del gatillo principal 14.

En las tijeras eléctricas 1A, cuando el gatillo auxiliar 12 no es accionado y el primer interruptor 11 está en el estado encendido, el saliente de restricción 12b es bloqueado con el gatillo principal 14, y la operación del gatillo principal 14 queda restringida.

Cuando el gatillo auxiliar 12 es accionado de manera que se desplace a una posición donde el primer interruptor 11 se encienda, la potencia se enciende, y el saliente de restricción 12b se libera del gatillo principal 14. Como resultado, la operación del gatillo principal 14 es posible. Entonces, cuando el gatillo principal 14 es accionado cuando el gatillo auxiliar 12 ha sido accionado, las señales de control correspondientes a la dirección de rotación, la cantidad de rotación y la velocidad de rotación del gatillo principal 14 son enviadas desde el segundo interruptor 13, por lo que el motor 5 es controlado según el movimiento del gatillo principal 14.

<Ejemplo de la operación de las tijeras eléctricas según la primera realización ejemplar>

La operación de las tijeras eléctricas 1A según la primera realización ejemplar se describirá a continuación con referencia a los dibujos respectivos. El usuario sujeta el alojamiento 9 y acciona el gatillo auxiliar 12, desplazando por ello el gatillo auxiliar 12 a la posición donde el primer interruptor 11 está encendido. Como resultado, la potencia de las tijeras eléctricas 1A se enciende, el saliente de restricción 12b se libera del gatillo principal 14, y la operación del gatillo principal 14 es posible.

El usuario opera el gatillo principal 14 cuando el gatillo auxiliar 12 ha sido accionado. En las tijeras eléctricas 1A, las señales de control correspondientes a la dirección de rotación, la cantidad de rotación y la velocidad de rotación del gatillo principal 14 son enviadas desde el segundo interruptor 13, por lo que el motor 5 es controlado según el movimiento del gatillo principal 14.

Cuando el gatillo principal 14 de las tijeras eléctricas 1A es desplazado en una dirección en que es empujado, el motor 5 es controlado de manera que se haga girar en una dirección de cerrar la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A. Cuando el gatillo principal 14 es desplazado en una dirección de liberación, el motor 5 es controlado de manera que se haga girar en una dirección de abrir la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A.

Cuando el motor 5 se mueve y gira en la dirección de cerrar la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A, la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F1 según la dirección de rotación del eje de tornillo 60.

Cuando el motor 5 se mueve y gira en una dirección predeterminada y la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F1, el eje de accionamiento 70A del mecanismo de articulación acodado 7A conectado a la porción de tuerca 61 mediante el elemento de transmisión 75 es movido linealmente en la dirección indicada por la flecha F1, es decir, una dirección de aproximación al eje 4A de la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A.

El desplazamiento del eje de accionamiento 70A del mecanismo de articulación acodado 7A debido a su movimiento lineal es transmitido a la primera cuchilla móvil 2A mediante la primera articulación 71A y también es transmitido a la segunda cuchilla móvil 3A mediante la segunda articulación 72A.

Como se representa en la figura 1, cuando el eje de accionamiento 70A del mecanismo de articulación acodado 7A es movido linealmente en la dirección indicada por la flecha F1 desde un estado en el que la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se abren, la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A, curvándose la porción de conexión entremedio en el eje de accionamiento 70A, se giran en la dirección de incrementar el ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A mientras que el eje de accionamiento 70A que es movido linealmente sirve de fulcro.

La primera cuchilla móvil 2A que tiene el brazo de cuchilla 21A conectado a la primera articulación 71A y la segunda cuchilla móvil 3A que tiene el brazo de cuchilla 31A conectado a la segunda articulación 72A se giran alrededor del eje 4A que sirve de fulcro en una dirección de incrementar el ángulo formado por el brazo de cuchilla 21A y el brazo de cuchilla 31A. Cuando se giran en la dirección de incrementar el ángulo formado por el brazo de cuchilla 21A y el brazo de cuchilla 31A, la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se cierran.

Entonces, cuando la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están cerradas, el ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A está próximo a 180°. Cuando la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están cerradas, el ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A del mecanismo de articulación acodado 7A está próximo a 180°, por lo que la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A se aproximan a un estado de alineación a lo largo de una línea recta.

Con esta configuración, la fuerza de corte generada usando la porción de filo de corte 20A de la primera cuchilla móvil 2A y la porción de filo de corte 30A de la segunda cuchilla móvil 3A se incrementa en el estado representado en la figura 2 en el que la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están cerradas en comparación con el estado representado en la figura 1 en el que la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A comienzan a cerrarse.

Cuando el motor 5 se mueve y gira en la dirección de abrir la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A, la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F2 según la dirección de rotación del eje de tornillo 60.

Cuando el motor 5 se mueve y gira en una dirección opuesta a la dirección predeterminada y la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F2, el eje de accionamiento 70A del mecanismo de articulación acodado 7A es movido linealmente en la dirección indicada por la flecha F2, es decir, una dirección de alejamiento del eje 4A de la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A.

Como se representa en la figura 2, cuando el eje de accionamiento 70A del mecanismo de articulación acodado 7A es movido linealmente en la dirección indicada por la flecha F2 desde un estado en el que la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están cerradas, la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A se giran en una dirección de disminución del ángulo formado por la primera articulación 71A y la segunda articulación 72A mientras que el eje de accionamiento 70A que se mueve linealmente sirve de fulcro.

La primera cuchilla móvil 2A que tiene el brazo de cuchilla 21A conectado a la primera articulación 71A y la segunda cuchilla móvil 3A que tiene el brazo de cuchilla 31A conectado a la segunda articulación 72A se giran alrededor del eje 4A que sirve de fulcro en una dirección de disminución del ángulo formado por el brazo de cuchilla 21A y el brazo de cuchilla 31A. Cuando se giran en la dirección de disminución del ángulo formado por el brazo de cuchilla 21A y el brazo de cuchilla 31A, la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se abren.

La figura 3 es un gráfico que representa la relación entre un par generado y un par requerido para corte. En las tijeras eléctricas 1A representadas en la figura 1, etc, la relación entre un par requerido para cortar una rama que tiene un cierto diámetro y que se supone que se cortará con las tijeras eléctricas 1A y el ángulo formado por la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se indica usando una línea continua. Además, la relación entre el ángulo formado por la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A y el par generado se indica usando una línea discontinua.

En la figura 3, el eje vertical representa el par, y el eje horizontal representa el ángulo de cuchilla. El ángulo de cuchilla = 0(°) indica un estado en el que la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están abiertas como se representa en la figura 1, y el ángulo de cuchilla A (°) indica un estado en el que la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están cerradas como se representa en la figura 2. Además, el ángulo de cuchilla 1/2A (°) indica un estado en el que la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A están medio abiertas.

En términos generales, en el caso de cortar una rama que tenga un cierto diámetro, no se requiere un par grande cuando las cuchillas empiezan a cerrarse, pero se requiere un par grande en un estado en el que las cuchillas se cierran aproximadamente tres cuartos de todo el ángulo de cuchilla. Cuando se supone que los diámetros de las ramas a cortar con tijeras eléctricas son de hasta aproximadamente 20 (mm), se observa una tendencia similar independientemente del diámetro.

Por otra parte, en el caso de las tijeras eléctricas 1A según la primera realización ejemplar equipadas con el mecanismo de articulación acodado 7A, se ha hallado que su par generado se incrementa cuando la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A se cierran, en comparación con el par generado cuando la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A empiezan a cerrarse.

Por esta razón, las tijeras eléctricas 1A según la primera realización ejemplar equipadas con el mecanismo de articulación acodado 7A pueden generar un par necesario y suficiente en la última mitad de la operación de cierre de la primera cuchilla móvil 2A y la segunda cuchilla móvil 3A requiriendo un par grande en el caso de cortar una rama.

Dado que el par necesario y suficiente para cortar una rama puede ser generado usando el mecanismo de articulación acodado 7A, la potencia del motor 5 y la potencia del mecanismo de tornillo de bola 6 se pueden reducir según el par realmente requerido para cortar la rama.

Más específicamente, en el caso de que la salida de la sección de accionamiento sea la misma que en el aparato convencional, se puede lograr una fuerza de corte aproximadamente el doble de la carga máxima para cortar una rama usando el mecanismo de articulación acodado 7A. Por esta razón, aunque la potencia del motor 5 o el mecanismo de tornillo de bola 6 se reduzca a aproximadamente la mitad, es posible obtener una fuerza capaz de cortar la rama.

Como resultado, las potencias del motor 5 y del mecanismo de tornillo de bola 6 se pueden reducir, y la durabilidad del mecanismo de tornillo de bola 6, etc, se puede mejorar. Además, el mecanismo de tornillo de bola 6, etc, se puede hacer compacto reduciendo las potencias del motor 5 y del mecanismo de tornillo de bola 6. En el caso de que el mecanismo de tornillo de bola 6, etc, se pueda hacer de tamaño compacto, el alojamiento 9 que el usuario sujeta con la mano se puede diseñar estrecho, y la operabilidad del aparato se puede mejorar. Además, dado que las potencias del motor 5 y del mecanismo de tornillo de bola 6 se pueden reducir, el voltaje de la batería para mover el motor 5 se puede reducir. En consecuencia, la batería se puede hacer de tamaño compacto y de peso ligero

reduciendo el número de células en la batería, por ejemplo.

En las tijeras eléctricas 1A según la primera realización ejemplar, tanto la primera cuchilla móvil 2A como la segunda cuchilla móvil 3A son móviles. El ángulo de rotación de las cuchillas cuando las cuchillas se cierran deberá ser sólo la mitad del ángulo de rotación obtenido en una configuración en la que una de las cuchillas es una cuchilla móvil y la otra es una cuchilla fija, a condición de que el ángulo de abertura de las cuchillas sea el mismo. Por lo tanto, en el caso de que la cantidad de movimiento de la porción de tuerca por la rotación del eje de tornillo sea la misma y la salida del mecanismo de tornillo de bola también sea la misma tanto en el tipo de accionamiento de cuchilla única como en el tipo de accionamiento de cuchilla doble, la carrera del mecanismo de tornillo de bola 6 en el tipo de accionamiento de cuchilla doble se puede hacer aproximadamente la mitad de la carrera del tipo de accionamiento de cuchilla única. Por lo tanto, el aparato se puede hacer de longitud compacta.

<Ejemplo de configuración de tijeras eléctricas según una segunda realización ejemplar>

Las figuras 4 y 5 son vistas en sección lateral que representan un ejemplo de configuración de tijeras eléctricas según una segunda realización ejemplar; la figura 4 representa un estado en el que sus cuchillas están abiertas, y la figura 5 representa un estado en el que las cuchillas están cerradas. En las figuras 4 y 5 se representan los mecanismos para mover una de las cuchillas de las tijeras eléctricas, y su alojamiento, sección de operación, etc, no se representan.

Las tijeras eléctricas 1B según la segunda realización ejemplar tienen una cuchilla móvil 2B y una cuchilla fija 3B, y la cuchilla móvil 2B es soportada rotativamente por un eje 4B que sirve de fulcro.

En las tijeras eléctricas 1B, la rotación de un motor 5 es convertida a movimiento lineal usando un mecanismo de tornillo de bola 6, y la potencia de accionamiento del motor 5, cuya rotación es convertida a un movimiento lineal, es transmitida a la cuchilla móvil 2B usando un mecanismo de articulación acodado 7B. Como resultado, la cuchilla móvil 2B se gira alrededor del eje 4B que sirve de fulcro, abriéndose/cerrándose por ello.

Los respectivos componentes se describirán a continuación con detalle.

La cuchilla móvil 2B, un ejemplo de una primera cuchilla, está equipada con una porción de filo de corte 20B dispuesta en un lado de la cuchilla móvil 2B con respecto a una posición en la que la cuchilla móvil 2B es soportada por el eje 4B y también está equipada con un brazo de cuchilla 21A dispuesto en el otro lado de la cuchilla móvil 2B con respecto a la posición y que sirve como una porción de transmisión, siendo el ángulo formado por la porción de filo de corte 20B y el brazo de cuchilla 21B un ángulo obtuso predeterminado. La porción de filo de corte 20B y el brazo de cuchilla 21B de la cuchilla móvil 2B pueden estar integrados en un componente o pueden ser componentes independientes.

La cuchilla fija 3B, un ejemplo de una segunda cuchilla, está equipada con una porción de filo de corte 30B y un brazo de cuchilla 31B que sirve como una porción de transmisión. La porción de filo de corte 30B y el brazo de cuchilla 31B de la cuchilla fija 3B pueden estar integrados en un componente o pueden ser componentes independientes.

El eje de accionamiento del motor 5 está conectado a un reductor de velocidad 50 que tiene engranajes planetarios, por ejemplo. El mecanismo de tornillo de bola 6 está equipado con un eje de tornillo 60 conectado al eje de salida del reductor de velocidad 50 y una porción de tuerca 61 en la que unas bolas, no representadas, insertadas en la ranura de tornillo del eje de tornillo 60 están incorporadas. Cuando el eje de tornillo 60 se mueve y gira, la porción de tuerca 61 se mueve linealmente a lo largo del eje de tornillo 60.

En el mecanismo de tornillo de bola 6, la rotación del motor 5 es convertida al movimiento lineal de la porción de tuerca 61. Como resultado, la dirección de movimiento de la porción de tuerca 61 es conmutada dependiendo de la dirección de rotación del motor 5.

El mecanismo de articulación acodado 7B está equipado con una primera articulación 71B y una segunda articulación 72B conectadas rotativamente una a otra mediante un eje de accionamiento 70B. En el mecanismo de articulación acodado 7B, una porción de extremo de la primera articulación 71B está conectada rotativamente al brazo de cuchilla 21B de la cuchilla móvil 2B mediante un eje 73B que sirve de fulcro. Además, una porción de extremo de la segunda articulación 72B está conectada rotativamente al brazo de cuchilla 31B de la cuchilla fija 3B mediante un eje 74B que sirve de fulcro. Además, la otra porción de extremo de la primera articulación 71B está conectada rotativamente a la otra porción de extremo de la segunda articulación 72B mediante el eje de accionamiento 70B que sirve de fulcro.

El eje de accionamiento 70B del mecanismo de articulación acodado 7B está conectado a la porción de tuerca 61 mediante un elemento de transmisión 75 y es movido linealmente en unión con el movimiento de la porción de tuerca 61 obtenido por la conversión de la rotación del motor 5 a un movimiento lineal usando el mecanismo de tornillo de bola 6.

La cuchilla móvil 2B se gira alrededor del eje 4B que sirve de fulcro, abriéndose/cerrándose por ello con respecto a la cuchilla fija 3B. La cuchilla se cierra cuando la cuchilla se gira en una dirección en la que aumenta el ángulo formado por el brazo de cuchilla 21B de la cuchilla móvil 2B y el brazo de cuchilla 31B de la cuchilla fija 3B.

En el mecanismo de articulación acodado 7B, la porción de conexión de la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B en el eje de accionamiento 70B está curvada. En unión con la operación de cierre de la cuchilla móvil 2B, la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B se giran mientras el eje de accionamiento 70B movido linealmente sirve de fulcro en una dirección de incrementar el ángulo formado por la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B. Además, las dimensiones y los ángulos de los respectivos componentes se determinan de modo que cuando la cuchilla móvil 2B esté cerrada, el ángulo formado por la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B esté próximo a 180°.

<Ejemplo de la operación de las tijeras eléctricas según la segunda realización ejemplar>

La operación de las tijeras eléctricas 1B según la segunda realización ejemplar se describirá a continuación con referencia a los dibujos respectivos. Cuando el motor 5 se mueve y gira en una dirección de cierre de la cuchilla móvil 2B, la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F1 según la dirección de rotación del eje de tornillo 60.

Cuando el motor 5 se mueve y gira en una dirección predeterminada y la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F1, el eje de accionamiento 70B del mecanismo de articulación acodado 7B conectado a la porción de tuerca 61 mediante el elemento de transmisión 75 es movido linealmente en una dirección de aproximación al eje 4B de la cuchilla móvil 2B. El desplazamiento del eje de accionamiento 70B del mecanismo de articulación acodado 7B debido a su movimiento lineal es transmitido a la cuchilla móvil 2B mediante la primera articulación 71B.

Como se representa en la figura 4, cuando el eje de accionamiento 70B del mecanismo de articulación acodado 7B es movido linealmente desde un estado en el que la cuchilla móvil 2B se abre, la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B, curvándose la porción de conexión entremedio en el eje de accionamiento 70B, se giran en la dirección de incrementar el ángulo formado por la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B mientras que el eje de accionamiento 70B que es movido linealmente sirve de fulcro.

La cuchilla móvil 2B que tiene el brazo de cuchilla 21B conectado a la primera articulación 71B se gira alrededor del eje 48 que sirve de fulcro en una dirección de incrementar el ángulo formado por el brazo de cuchilla 21B y el brazo de cuchilla 31B. Cuando se gira en la dirección de incrementar el ángulo formado por el brazo de cuchilla 21B y el brazo de cuchilla 31B, la cuchilla móvil 2B se cierra con respecto a la cuchilla fija 3B.

Entonces, cuando la cuchilla móvil 2B está cerrada, el ángulo formado por la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B está próximo a 180°. Cuando la cuchilla móvil 2B está cerrada, el ángulo formado por la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B del mecanismo de articulación acodado 7B está próximo a 180°, por lo que la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B se aproximan a un estado de alineación a lo largo de una línea recta.

Con esta configuración, la fuerza de corte generada usando la porción de filo de corte 20B de la cuchilla móvil 2B y la porción de filo de corte 30B de la cuchilla fija 3B se incrementa en el estado representado en la figura 5 en el que la cuchilla móvil 2B está cerrada en comparación con el estado representado en la figura 4 en el que la cuchilla móvil 2B comienza a cerrarse.

Cuando el motor 5 es movido y gira en la dirección de apertura de la cuchilla móvil 2B, la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F2 según la dirección de rotación del eje de tornillo 60.

Cuando el motor 5 es movido y gira en una dirección opuesta a la dirección predeterminada y la porción de tuerca 61 es movida linealmente en la dirección indicada por la flecha F2, el eje de accionamiento 70B del mecanismo de articulación acodado 7B conectado a la porción de tuerca 61 mediante el elemento de transmisión 75 es movido linealmente en una dirección de alejamiento del eje 4B de la cuchilla móvil 2B.

Como se representa en la figura 5, cuando el eje de accionamiento 70B del mecanismo de articulación acodado 7B es movido linealmente desde un estado en el que la cuchilla móvil 2B está cerrada, la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B, curvándose la porción de conexión entremedio en el eje de accionamiento 70B, se giran en una dirección de disminución del ángulo formado por la primera articulación 71B y la segunda articulación 72B mientras que el eje de accionamiento 70B que es movido linealmente sirve de fulcro.

La cuchilla móvil 2B que tiene el brazo de cuchilla 21B conectado a la primera articulación 71B gira alrededor del eje 413 que sirve de fulcro en una dirección de disminución del ángulo formado por el brazo de cuchilla 21B y el brazo de cuchilla 31B. Cuando se gira en la dirección de disminución del ángulo formado por el brazo de cuchilla 21B y el

brazo de cuchilla 31B, la cuchilla móvil 2B se abre con respecto a la cuchilla fija 3B.

Aunque la descripción se ha efectuado en conexión con realizaciones ejemplares específicas de la invención, será obvio a los expertos en la técnica que en ella se puede hacer varios cambios y modificaciones sin apartarse de la presente invención.

Por ejemplo, en las realizaciones ejemplares indicadas anteriormente, el motor 5 y el mecanismo de tornillo de bola 6 se usan como la sección de accionamiento para desplazar el eje de accionamiento 70A, 70B en una dirección lineal perpendicular a una dirección axial del eje de accionamiento 70A, 70B. Sin embargo, como una estructura para convertir el movimiento rotacional del motor 5 al movimiento lineal, se puede usar cualesquiera estructuras conocidas distintas del mecanismo de tornillo de bola 6. Además, se puede usar un accionador de solenoide electromagnético, un motor lineal, o análogos como la sección de accionamiento, en lugar de la combinación del motor 5 y el mecanismo de tornillo de bola 6.

[Descripción de números y signos de referencia]

1A, 1B: tijeras eléctricas, 2A: primera cuchilla móvil, 2B: cuchilla móvil, 3A: segunda cuchilla móvil, 3B: cuchilla fija, 4A, 4B: eje, 5: motor, 6: mecanismo de tornillo de bola, 7A, 7B: mecanismo de articulación acodado, 70A, 70B: eje de accionamiento, 71A, 71B: primera articulación, 72A, 72B: segunda articulación.

REIVINDICACIONES

1. Tijeras eléctricas (1A, 1B) incluyendo:

una primera cuchilla (2A, 2B) incluyendo una porción de filo de corte (20A, 20B) y una porción de transmisión (21A, 21B), y soportada rotativamente por un eje (4A, 4B) que sirve de fulcro;

una segunda cuchilla (3A, 3B) incluyendo una porción de filo de corte (30A, 30B) y una porción de transmisión (31A, 31B), donde un objeto entre la primera cuchilla (2A, 213) y la segunda cuchilla (3A, 3B) se corta cerrando la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B);

un mecanismo de articulación acodado (7A, 7B) incluyendo una primera articulación (71A, 71B), una segunda articulación (72A, 72B), y un eje de accionamiento (70A, 70B); y

una sección de accionamiento (5, 6),

donde un extremo de la primera articulación (71A, 71B) está conectado rotativamente a dicha porción de transmisión (21A, 21B) de la primera cuchilla (2A, 2B),

un extremo de la segunda articulación (72A, 72B) está conectado rotativamente a dicha porción de transmisión (31A, 31B) de la segunda cuchilla (3A, 3B),

el otro extremo de la primera articulación (71A, 71B) está conectado rotativamente al otro extremo de la segunda articulación (72A, 72B) a través del eje de accionamiento (70A, 70B), y

la sección de accionamiento (5, 6) está configurada para cerrar la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B) desplazando dicho eje de accionamiento (70A, 70B) en una dirección de incrementar el ángulo entre la primera articulación (71A, 71B) y la segunda articulación (72A, 72B), y

para abrir la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 3B) desplazando dicho eje de accionamiento (70A, 70B) en una dirección de disminución de dicho ángulo entre la primera articulación (71A, 71B) y la segunda articulación (72A, 72B),

donde la sección de accionamiento incluye un motor (5) que será movido rotativamente, y un mecanismo de tornillo de bola (6) configurado para convertir una rotación del motor (5) en un movimiento lineal y para transmitir el movimiento lineal a dicho eje de accionamiento (70A, 70B) de dicho mecanismo de articulación acodado (7A, 7B), y donde el mecanismo de tornillo de bola (6) incluye un eje de tornillo (60) y una porción de tuerca (61) configurada para movimiento lineal a lo largo del eje de tornillo (60) girando el eje de tornillo (60),

caracterizadas porque

el eje de accionamiento (70A, 70B) está conectado a la porción de tuerca (61) mediante un elemento de transmisión (75).

2. Las tijeras eléctricas según la reivindicación 1, donde la segunda cuchilla (3A) es soportada rotativamente por dicho eje (4A) que sirve de fulcro.

3. Las tijeras eléctricas según la reivindicación 1 o 2, donde dicho ángulo entre la primera articulación (71A, 71B) y la segunda articulación (72A, 72B) es próximo a 180°, cuando la primera cuchilla (2A, 2B) y la segunda cuchilla (3A, 38) están cerradas al máximo.

FIG.1

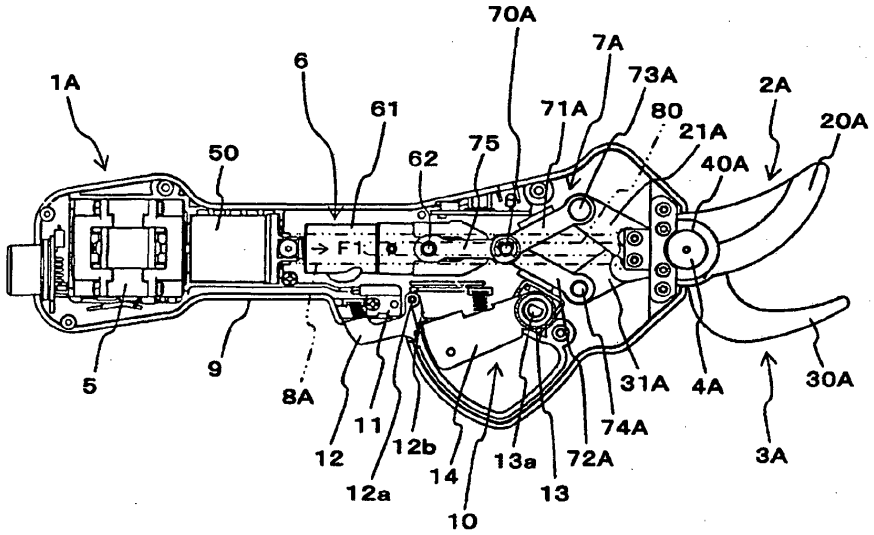

70A
7A
6
73A
1A
2A
61
71A
80
21A
20A
50
62
75
40A
F1
5
9
8A
11
12
12b
12a
14
10
13a
13
72A
74A
31A
4A
30A
3A

FIG.2

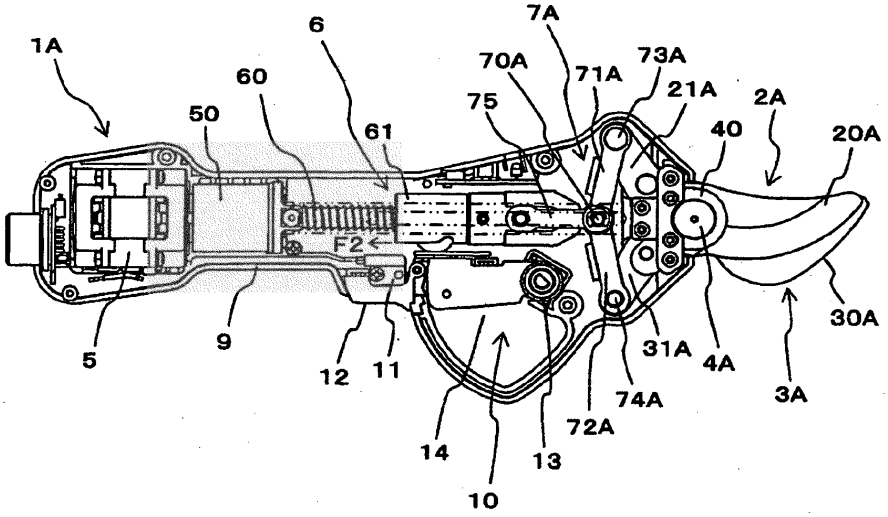

7A
6
1A
70A
73A
60
71A
21A
2A
75
50
61
40
20A
F2
5
9
12
11
14
10
13
72A
74A
31A
4A
30A
3A

FIG.3

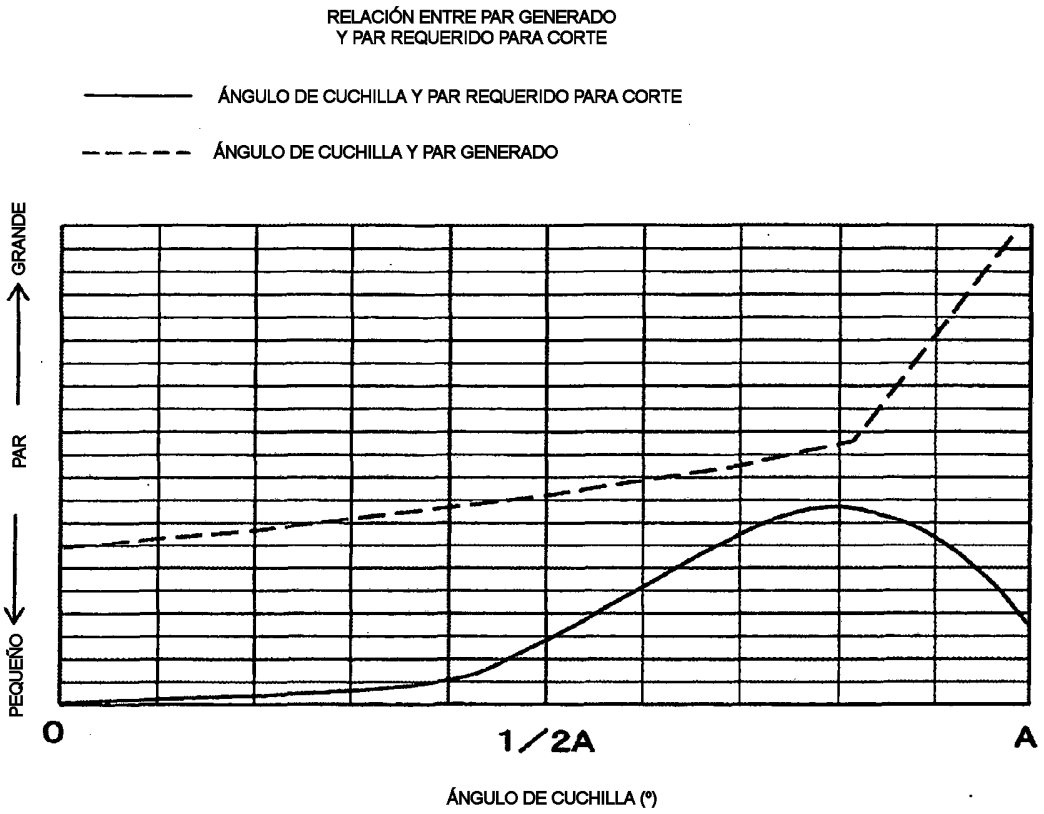

RELACIÓN ENTRE PAR GENERADO
Y PAR REQUERIDO PARA CORTE
ÁNGULO DE CUCHILLA Y PAR REQUERIDO PARA CORTE
ÁNGULO DE CUCHILLA Y PAR GENERADO
PEQUEÑO
PAR
GRANDE
0
1/2A
A
ÁNGULO DE CUCHILLA (°)

FIG.4

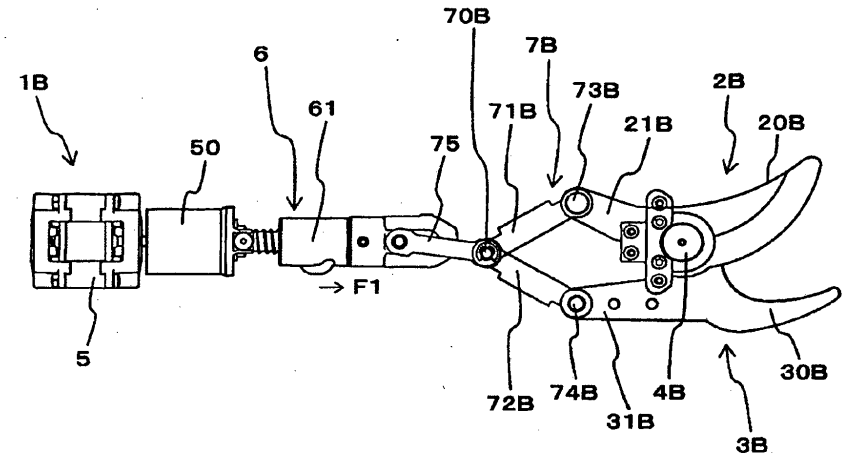
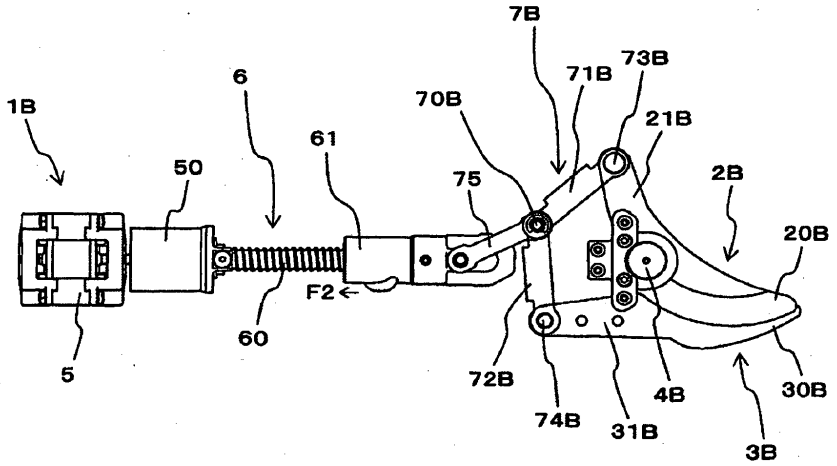

70B
7B
6
1B
73B
2B
61
71B
21B
20B
50
75
→ F1
5
30B
72B
74B
4B
31B
3B

FIG.5


7B
73B
6
71B
1B
70B
21B
61
50
75
2B
20B
F2←
60
5
72B
4B
30B
74B
31B
3B