

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 600**

51 Int. Cl.:

A01D 34/00 (2006.01)

A01D 34/73 (2006.01)

A01D 34/68 (2006.01)

A01D 43/063 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2017** **E 17158049 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** **EP 3210452**

54 Título: **Cortacésped**

30 Prioridad:

29.02.2016 JP 2016037267

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

06.05.2019

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, Minami-Aoyama, 2-chome,
Minato-ku, Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**KURIYAGAWA, KOJI y
YOSHIMURA, HAJIME**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 711 600 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

Cortacésped

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención:**

10 La presente invención se refiere a una técnica de un cortacésped rotativo para cortar césped mediante una cuchilla de corte alojada en una carcasa.

Descripción de la técnica relacionada:

15 El cortacésped rotativo corta (recorta) el césped mediante el giro de una cuchilla de corte alojada en una carcasa que tiene el fondo abierto, a lo largo del césped para cortarlo. Como técnica de un cortacésped de este tipo, por ejemplo, se conoce la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública N.º 2002-315418.

20 El cortacésped conocido en la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública N.º. 2002-315418 incluye una carcasa que tiene el fondo abierto, un árbol giratorio situado dentro de la carcasa y que se extiende en una dirección vertical de la carcasa, y una cuchilla de corte estrecha y larga alojada en la carcasa de manera que la cuchilla de corte pueda girar alrededor del árbol giratorio. Esta cuchilla de corte tiene cuchillas y elevadores de aire en ambos extremos en dirección longitudinal. Las cuchillas se forman en los bordes delanteros en una dirección de rotación de la cuchilla de corte, y los elevadores de aire se forman en los bordes traseros en la dirección de rotación. Cuando las cuchillas de corte giran, los elevadores de aire generan un flujo de aire ascendente y un flujo de aire de remolino.

25 Orientando el césped que crece en la pradera de césped para que permanezca erguido mediante el flujo de aire ascendente, es posible cortar (recortar) el césped de manera eficaz mediante la cuchilla de corte. El césped cortado (recortes de césped) mediante la cuchilla de corte se levanta y se arremolina en la carcasa mediante el flujo de aire ascendente y el flujo de aire de remolino generado por los elevadores de aire, y a continuación, se transporta a un contenedor de recortes de césped.

30 El documento US 2005/0066643 A1 divulga un cortacésped de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

35 Al aumentar la velocidad de rotación de la cuchilla de corte, es posible mejorar el rendimiento de corte del césped y el rendimiento del transporte al contenedor de recortes de césped. Sin embargo, el cortacésped genera ruidos durante la rotación de la cuchilla de corte. A medida que aumenta la velocidad de rotación de la cuchilla de corte, los ruidos tienden a aumentar. Por lo tanto, existe una demanda para generar viento de remolino de manera eficaz de acuerdo con las condiciones de trabajo de la operación de corte del césped.

40 Las características del césped (condición del césped) cortado por el cortacésped a menudo dependen del clima regional. Por ejemplo, el césped que contiene una gran cantidad de agua es pesado y el césped que contiene una pequeña cantidad de agua es ligero. Es decir, existen diferentes condiciones del césped.

45 Además, incluso en el caso de césped que crece en la misma área, el césped puede tener diferentes condiciones de césped. La carga en la cuchilla de corte es diferente según la condición del césped. En consecuencia, la carga en el motor está sujeta a cambios. El ángulo de apertura de la válvula del acelerador para el motor también está sujeto a cambios. Por ejemplo, durante la operación de corte del césped mediante la cuchilla de corte, la carga en el motor puede aumentar debido al rápido cambio de la condición del césped. Para mantener la calidad de acabado deseada de la operación de corte del césped, es preferible eliminar las irregularidades del césped después del corte debido a las diferencias en la condición del césped. Para este fin, se requiere que el operario detecte conscientemente el cambio en la condición del césped, y esto es laborioso.

55 Por esta razón, hay una posibilidad de mejora en la eficiencia de trabajo de la operación de corte del césped.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una técnica que haga posible mejorar la eficiencia de trabajo de la operación de corte de césped mediante un cortacésped.

60 En la presente invención, un cortacésped incluye una cuchilla de corte giratoria alrededor de un árbol giratorio que se extiende en una dirección vertical, un motor configurado para accionar la cuchilla de corte a través del árbol giratorio, y una válvula del acelerador provista para el motor. Además, el cortacésped incluye una aleta provista para la cuchilla de corte de manera que la aleta tiene un ángulo de aleta que puede cambiar a lo largo de una línea horizontal que es perpendicular (o sustancialmente perpendicular) al árbol giratorio, un accionador configurado para controlar el ángulo de aleta de la aleta, una unidad de control configurada para controlar el accionador, una unidad de detección de velocidad del motor configurada para detectar una velocidad de rotación del motor y una unidad de detección de ángulo de apertura del acelerador configurada para detectar un ángulo de apertura de la válvula del acelerador.

ES 2 711 600 T3

5 El motor tiene velocidades de rotación de referencia ajustadas a una primera velocidad de rotación de referencia predeterminada y a una segunda velocidad de rotación de referencia predeterminada que es mayor que la primera velocidad de rotación de referencia por una velocidad predeterminada. La unidad de control está configurada para controlar la velocidad de rotación del motor y el ángulo de aleta de la aleta conmutando la operación entre un primer modo de control y un segundo modo de control.

10 En el primer modo de control, durante la rotación del motor a la primera velocidad de rotación de referencia, en un caso en el que se determina que una cantidad de cambio por tiempo predeterminado, de la velocidad de rotación del motor detectada por la unidad de detección de velocidad del motor ha excedido una cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada, el control se implementa de manera que la velocidad de rotación del motor se mantiene a la segunda velocidad de rotación de referencia, y el accionador se controla para aumentar el ángulo de aleta de la aleta.

15 En el segundo modo de control, durante la rotación del motor a la segunda velocidad de rotación de referencia, en un caso en el que se determina que el ángulo de apertura de la válvula del acelerador detectado por la unidad de detección del ángulo de apertura del acelerador ha caído por debajo de un ángulo de apertura de referencia predeterminado, el control se implementa de manera que la velocidad de rotación del motor se mantiene a la primera velocidad de rotación de referencia y el accionador se controla para disminuir el ángulo de aleta de la aleta.

20 Durante la operación de corte del césped con la cuchilla de corte, la carga en el motor puede aumentar debido al rápido cambio de la condición del césped. En consecuencia, disminuye la velocidad de rotación neta del motor. Cuando la cantidad de cambio por unidad de tiempo de la velocidad de rotación del motor ha excedido la cantidad de cambio de la velocidad de referencia, la unidad de control determina que se ha producido un cambio rápido en la condición del césped, e implementa el primer modo de control para aumentar la velocidad de rotación del motor. Posteriormente, la unidad de control implementa el control para mantener la velocidad de rotación a la segunda velocidad de rotación de referencia y controla el accionador para aumentar el ángulo de aleta de la aleta. Como resultado, aumentan las velocidades de rotación de la cuchilla de corte y de la aleta. Por lo tanto, es posible aumentar la cantidad de viento y aumentar el flujo de aire ascendente generado por la aleta. Por consiguiente, es posible realizar la operación de corte de césped adecuada para la carga de césped grande, de manera muy eficaz.

30 Cuando la carga de la condición del césped (carga de césped) del césped en la porción cortada por la cuchilla de corte disminuye significativamente (por ejemplo, cuando la condición del césped cambia de césped pesado a césped ligero), la carga del motor que acciona la cuchilla de corte disminuye. En consecuencia, se reduce el ángulo de apertura de la válvula del acelerador. La unidad de control determina que el ángulo de apertura de la válvula del acelerador está por debajo del ángulo de apertura de referencia predeterminado. Entonces, la unidad de control realiza la operación en el segundo modo de control para disminuir la velocidad de rotación del motor para conmutar a la primera velocidad de rotación de referencia, mantener la velocidad de rotación del motor a la primera velocidad de rotación de referencia y disminuir el ángulo de aleta de la aleta (por ejemplo, coloca la aleta en el estado horizontal). Por lo tanto, cuando la carga de césped disminuye significativamente, es posible conmutar la operación para volver al primer modo de control original. Por consiguiente, cuando la carga de césped es pequeña, al disminuir la velocidad de rotación del motor, es posible mejorar la economía de combustible del motor. Además, al disminuir el ángulo de aleta de la aleta, es posible reducir los ruidos (por ejemplo, los ruidos del viento) generados por la rotación de la cuchilla de corte.

45 Por lo tanto, independientemente de la condición del césped, orientando el césped que crece en la pradera de césped para que permanezca erguido mediante el flujo de aire ascendente, es posible cortar (recortar) el césped de manera eficaz mediante la cuchilla de corte. Además, después de que el césped cortado (recortes de césped) mediante la cuchilla de corte se levante y se arremoline en la carcasa mediante el flujo de aire ascendente y el flujo de aire de remolino generado por la aleta, el césped puede transportarse al contenedor de recortes de césped de forma eficaz. Por lo tanto, el operario puede realizar la operación de corte de césped de manera estable y altamente eficaz, independientemente de la condición del césped. Es posible eliminar las irregularidades del césped después de la operación de corte del césped debido a las diferencias en la condición del césped, sin que el operario realice una operación conscientemente. En consecuencia, es posible mejorar la eficiencia de trabajo de la operación de corte de césped.

55 Preferentemente, en el segundo modo de control, durante la rotación del motor a la segunda velocidad de rotación de referencia, en el caso en el que se determina que el ángulo de apertura de la válvula del acelerador detectado por la unidad de detección del ángulo de apertura del acelerador ha caído por debajo del ángulo de apertura de referencia, una vez que se determina que la cantidad de cambio por tiempo predeterminado de la velocidad de rotación del motor detectada por la unidad de detección de velocidad del motor no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada, el control se implementa para mantener la velocidad de rotación del motor a la primera velocidad de rotación de referencia, y el accionador se controla para disminuir el ángulo de aleta de la aleta.

65 Por lo tanto, después de que la velocidad de rotación neta del motor se establezca sustancialmente, es posible ajustar esta velocidad de rotación neta y disminuir el ángulo de aleta de la aleta (por ejemplo, colocar la aleta en el estado horizontal). Incluso en el caso de que la carga de césped disminuya y, luego aumente de forma inmediata, es posible manejar los cambios de la carga de césped rápidamente. Por lo tanto, es posible realizar la operación de corte del

césped de forma más estable y eficaz, independientemente de la condición del césped. En consecuencia, es posible mejorar aún más la eficiencia de trabajo de la operación de corte de césped.

5 Preferentemente, cuando se implementa el control para mantener constante la velocidad de rotación del motor, la unidad de control está configurada para mantener constante la velocidad de rotación del motor aumentando el ángulo de apertura de la válvula del acelerador y controlando el accionador para aumentar el ángulo de aleta de la aleta, a medida que aumenta la carga en el motor.

10 Cuando la carga de césped en la cuchilla de corte se hace grande, la carga en el motor se hace grande. En este sentido, el control se implementa de manera que, a medida que aumenta la carga del motor, aumenta el ángulo de apertura de la válvula del acelerador. Además, al aumentar el ángulo de aleta de la aleta, la velocidad de rotación del motor se mantiene constante. Cuando el ángulo de aleta se hace grande, es posible aumentar el flujo de aire ascendente mediante la aleta.

15 Por lo tanto, es posible realizar la operación de corte de césped adecuada para la carga de césped grande, de manera altamente eficaz.

20 Preferentemente, el cortacésped incluye además una unidad de detección de velocidad de desplazamiento configurada para detectar una velocidad de desplazamiento del cortacésped. En un caso en el que se determina que la velocidad de desplazamiento del cortacésped detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento ha excedido la velocidad de referencia predeterminada, la unidad de control está configurada para controlar el accionador para disminuir el ángulo de aleta de la aleta.

25 En el caso de que la velocidad de desplazamiento del cortacésped aumente, la carga en la cuchilla de corte y en las aletas aumenta. Si la velocidad de desplazamiento del cortacésped excede la velocidad de referencia, el ángulo de aleta de la aleta disminuye. De esta manera, es posible evitar el calado del motor mientras se mantiene la calidad de acabado deseada de la operación de corte del césped

30 Preferentemente, en un caso en el que se determina una de una primera condición y se satisface una segunda condición, la unidad de control está configurada para mantener la velocidad de rotación del motor a la primera velocidad de rotación de referencia.

35 La primera condición es una condición en la que la velocidad de desplazamiento del cortacésped detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento está por debajo de una velocidad de referencia predeterminada en el momento del inicio del movimiento de desplazamiento.

40 La segunda condición es una condición en la que la velocidad de desplazamiento del cortacésped detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento excede la velocidad de referencia en el momento del inicio del movimiento de desplazamiento, y la cantidad de cambio por tiempo predeterminado, de la velocidad de rotación del motor detectada por la unidad de detección de velocidad del motor no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento.

45 De esta manera, es posible cancelar el fenómeno temporal inestable en la velocidad de rotación del motor cuando el cortacésped comienza a desplazarse (fenómeno inestable en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento). Por lo tanto, es posible evitar reconocer erróneamente el fenómeno inestable en la velocidad de rotación del motor debido al aumento temporal en la carga del césped (fenómeno inestable que se produce cuando aumenta la carga del césped) y el fenómeno inestable en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento del cortacésped. Por consiguiente, es posible mejorar mucho más la eficiencia de trabajo de la operación de corte de césped.

50 En la presente invención, es posible mejorar la eficiencia de trabajo de la operación de corte del césped mediante el cortacésped.

55 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción cuando se tome junto con los dibujos adjuntos en los que se muestra una realización preferida de la presente invención a modo de ejemplo ilustrativo.

Breve descripción de los dibujos

60 La figura 1 es una vista lateral izquierda de un cortacésped de la presente invención;
 la figura 2 es una vista en planta del cortacésped mostrado en la figura 1;
 la figura 3 es una vista en sección transversal que muestra una fuente de accionamiento, un mecanismo de corte y un área alrededor de una cuchilla de corte mostrada en la figura 1;
 la figura 4 es una vista en sección transversal en la que están ampliados el mecanismo de corte y el área alrededor de la cuchilla de corte mostrada en la figura 3;
 65 la figura 5 es una vista despiezada en perspectiva que muestra la cuchilla de corte y una cuchilla de corte inferior mostrada en la figura 3;

la figura 6 es una vista despiezada que muestra una cuchilla de corte, una aleta y un área alrededor de un mecanismo de conversión mostrado en la figura 5;
 la figura 7A es una vista que muestra una primera relación entre la aleta y el mecanismo de conversión mostrado en la figura 6;
 5 la figura 7B es una vista que muestra una segunda relación entre la aleta y el mecanismo de conversión mostrado en la figura 6;
 la figura 7C es una vista que muestra una tercera relación entre la aleta y el mecanismo de conversión mostrado en la figura 6;
 la figura 7D es una vista que muestra una cuarta relación entre la aleta y el mecanismo de conversión mostrado en la figura 6;
 10 la figura 8 es un diagrama esquemático del cortacésped mostrado en la figura 1;
 la figura 9 muestra la primera parte de un gráfico de flujo de control de la unidad de control mostrada en la figura 8;
 la figura 10 muestra la última parte del gráfico de flujo de control de la unidad de control mostrada en la figura 8;
 15 la figura 11 es un diagrama de funcionamiento del cortacésped mostrado en la figura 8;
 la figura 12 muestra una subrutina de la etapa ST22 de un gráfico de flujo de control mostrado en la figura 10;
 la figura 13 muestra una rutina de interrupción de un proceso de determinación de la cantidad de cambio de la velocidad de rotación de un motor utilizada en la etapa ST102 de la figura 12;
 la figura 14 es un mapa que muestra el ángulo de apertura neto de una válvula del acelerador y el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo utilizados en la etapa ST133 de la figura 12;
 20 la figura 15 es un diagrama de funcionamiento del cortacésped cuando se realiza el flujo de control mostrado en la figura 12;
 la figura 16 muestra una subrutina de un ejemplo modificado de la etapa ST22 del gráfico de flujo de control mostrado en la figura 10; y
 25 la figura 17 es un diagrama de funcionamiento de un cortacésped cuando se realiza el flujo de control mostrado en la figura 16.

Descripción de las realizaciones preferida

30 Se describirá con referencia a los dibujos adjuntos una realización para llevar a cabo la presente invención.

Se describirá con referencia a los dibujos adjuntos un cortacésped de acuerdo con la realización. Debe tenerse en cuenta que, en la siguiente descripción, las palabras “delante”, “detrás”, “izquierda”, “derecha”, “superior” e “inferior” se utilizan para referirse a las indicaciones vistas desde un operario. “Fr” denota el lado delantero, “Rr” denota el lado trasero, “Le” denota el lado izquierdo, “Ri” denota el lado derecho y “CL” denota el centro de la anchura de la máquina (línea central de la anchura de la máquina).

40 Como se muestra en las figuras 1 y 2, un cortacésped 10 es una máquina de trabajo autopropulsada con conductor a pie para cortar césped. El cortacésped 10 incluye una carcasa 11, ruedas izquierda y derecha 12 provistas en el lado delantero de la carcasa 11, ruedas izquierda y derecha 13 provistas en el lado posterior de la carcasa 11, una cuchilla de corte 14 alojada dentro del centro de la carcasa 11 para cortar césped, una fuente de accionamiento 15 (motor 15) provista sobre la carcasa 11 y una empuñadura de operación 16 que se extiende hacia atrás desde la carcasa 11. En la siguiente descripción, se toma como ejemplo un caso en el que la fuente de accionamiento 15 es un motor. Debe tenerse en cuenta que la fuente de accionamiento 15 no está limitada al motor. Por ejemplo, la fuente de accionamiento 15 puede ser un motor eléctrico.

50 Como se muestra en la figura 2, en una vista en planta, este cortacésped 10 hace girar la cuchilla de corte 14 en sentido horario mediante el motor 15 para cortar (recortar) el césped, y genera flujos de aire (flujo de aire de remolino o viento de remolino) en la carcasa 11 como se indica mediante una flecha Ra. Mediante el flujo de aire de remolino, el césped cortado por la cuchilla de corte 14 puede entregarse y almacenarse en un contenedor de recortes de césped 22 a través de un pasaje de descarga de recortes de césped 21. Por ejemplo, el contenedor de recortes de césped 22 es una bolsa. En lo sucesivo, el césped cortado (recortado) mediante la cuchilla de corte 14 se denominará “recortes de césped”.

55 Como se muestra en la figura 1, esta carcasa 11 es una denominada carcasa de fondo abierto en la que solo la superficie del extremo inferior (superficie orientada hacia la pradera de césped Gr) de la carcasa 11 está completamente abierta. Esta carcasa 11 es un miembro que tiene una forma espiral en una vista en planta, es decir, una cámara espiral (cámara voluta). La carcasa 11 tiene una sección de voluta para arremolinar el césped cortado por la cuchilla de corte 14 mediante el viento de remolino y para transportar el césped (recortes de césped) hacia el pasaje de descarga de recortes de césped 21. La estructura de esta carcasa 11 se conoce bien (véase la patente japonesa N.º 3771529).

65 Como se muestra en la figura 2, se proporciona una compuerta de conmutador de modo 23 para el pasaje de descarga de recortes de césped 21. Esta compuerta de conmutador de modo 23 puede operarse mediante una palanca de operación de compuerta 24 (véase la figura 8). Esta palanca de operación de compuerta 24 es una unidad de conmutación de modo para conmutar la compuerta de conmutador de modo 23. En lo sucesivo, esta palanca de

operación de compuerta 24 también se denominará “unidad de conmutación de modo 24” según sea necesario. Operando la palanca de operación de compuerta 24, es posible conmutar el modo operativo según sea necesario, entre (1) un modo de ensacado para abrir la compuerta de conmutador de modo 23 para almacenar los recortes de césped en el contenedor de recortes de césped 22 y (2) un modo de acolchado para cerrar la compuerta de conmutador de modo 23 para descargar los recortes de césped en una posición por debajo de la carcasa 11.

Como se muestra en la figura 3, esta carcasa 11 también sirve como cuerpo de la máquina e incluye un soporte 26 en una posición superior. El motor 15 está montado en una superficie del extremo superior de este soporte 26. El motor 15 tiene un árbol de salida 15a que se extiende desde su extremo inferior hacia la pradera de césped Gr (terreno Gr) hasta la carcasa 11. El árbol de salida 15a es un árbol giratorio situado sobre la carcasa 11, y se extiende en una dirección vertical (en dirección ascendente-descendente) de la carcasa 11. Por consiguiente, el árbol de salida (árbol giratorio) 15a es sustancialmente perpendicular a la pradera de césped Gr horizontal.

Como se muestra en las figuras 1 y 3, las ruedas traseras 13 izquierda y derecha son ruedas motrices de desplazamiento. Es decir, la potencia generada por el motor 15 se transmite a las ruedas traseras 13 izquierda y derecha a través de una transmisión 27 (transmisión hidráulica 27 continuamente variable). Un árbol de entrada 27a de la transmisión hidráulica 27 continuamente variable está acoplado al árbol de salida 15a del motor 15 mediante una correa 28. Esta transmisión hidráulica 27 continuamente variable puede conmutar (invertir) la dirección de rotación de un árbol de salida 27b (árbol de rueda 27b) emitida a las ruedas traseras 13, en respuesta a la dirección de rotación del árbol de entrada 27a accionado por el motor 15, y conmutar (cambiar la transmisión de) la velocidad de rotación del árbol de salida 27b de forma continua, en respuesta a la velocidad de rotación del árbol de entrada 27a. La estructura de esta transmisión hidráulica 27 continuamente variable se conoce bien (véase, por ejemplo, la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública N.º 2002-315416).

Como se muestra en la figura 3, la potencia generada por el motor 15 se transmite a un mecanismo de corte 40 mediante un sistema de transmisión de potencia de trabajo 30. En el sistema de transmisión de potencia de trabajo 30 se proporciona un embrague 31 y un mecanismo de transmisión de potencia 32 desde el motor a un árbol giratorio. 41 del mecanismo de corte 40. El mecanismo de transmisión de potencia 32 está formado por un engranaje conductor 33 y un engranaje conducido 34. El engranaje conductor 33 está unido al árbol de salida 15a del motor 15 a través del embrague 31. El engranaje conducido 34 está unido a un extremo superior 41b del árbol giratorio 41. Estos engranajes 33, 34 son engranajes rectos. Cuando el embrague 31 está en el estado OFF, el árbol giratorio 41 se libera del árbol de salida 15a del motor 15. Cuando el embrague 31 está en el estado ON, el árbol giratorio 41 está acoplado al árbol de salida 15a del motor 15.

Cabe señalar que el mecanismo de transmisión de potencia 32 no está limitado a un mecanismo de engranajes. El mecanismo de transmisión de potencia 32 puede ser un mecanismo de transmisión de potencia del tipo de correa formado por una polea conductora, una polea conducida y una correa. La polea conductora está unida al árbol de salida 15a del motor 15. La polea conducida está unida al árbol giratorio 41. La correa está enganchada entre la polea conductora y la polea conducida.

En caso de que el mecanismo de transmisión de potencia 32 sea el mecanismo de transmisión de potencia del tipo de correa, puede usarse un tensor de correa como el embrague 31. Este tensor de correa se opera de acuerdo con la operación de conmutación de una unidad de conmutación de cuchilla 104 (véase la figura 8) descrita más adelante. El tensor de correa activa la correa para encender el embrague, y desactiva la correa para apagar el embrague. Se conoce el embrague tipo tensor de correa anterior.

De aquí en adelante, este mecanismo de corte 40 y la cuchilla de corte 14 se describirán en detalle.

Como se muestra en la figura 4, el mecanismo de corte 40 incluye el árbol giratorio 41 y un mecanismo de transmisión 70. Este mecanismo de transmisión 70 se describirá más adelante. El árbol giratorio 41 se extiende en una dirección vertical de la carcasa 11. El árbol giratorio 41 se sitúa en paralelo al árbol de salida 15a del motor 15. Este árbol giratorio 41 está soportado por los cojinetes 42, 43 de manera que el árbol giratorio 41 puede girar pero está restringido axialmente con respecto al soporte 26. En consecuencia, el árbol giratorio 41 está soportado de manera que el árbol giratorio 41 puede girar con respecto a la carcasa 11, y el movimiento del árbol giratorio 41 en la dirección axial está restringido.

El árbol giratorio 41 es un árbol hueco. En lo sucesivo, este árbol giratorio 41 también se denominará “árbol hueco 41” según sea necesario. Un extremo inferior 41a del árbol giratorio 41 está situado dentro de la carcasa 11. El diámetro de este extremo inferior 41a del árbol giratorio 41 es mayor que la otra porción del árbol giratorio 41. El extremo inferior 41a se abre hacia abajo para tener sustancialmente una forma de copa. La superficie de extremo abierto en el extremo inferior 41a está cerrada por una tapa 44. La tapa 44 está unida de forma desmontable al extremo inferior 41a del árbol giratorio 41 mediante un miembro de fijación tal como un perno. El interior del extremo inferior 41a y la tapa 44 forman un espacio 45.

Como se muestra en las figuras 4 y 5, se proporciona la cuchilla de corte 14 para el árbol giratorio 41, y se coloca en la carcasa 11. Esta cuchilla de corte 14 es un miembro largo y estrecho que tiene una forma de placa sustancialmente

plana en una vista en planta, que se extiende en una línea horizontal 46 perpendicular (o sustancialmente perpendicular) al árbol giratorio 41. Ambos extremos de la cuchilla de corte 14 en la dirección longitudinal tienen un par de cuchillas 14a, en los bordes delanteros de la cuchilla de corte 14 en la dirección de rotación.

5 Además, se proporciona un buje 51 anular en el centro de la cuchilla de corte 14 en la dirección longitudinal. El buje 51 es un miembro anular ajustado a una superficie circunferencial exterior del extremo inferior 41a del árbol giratorio 41. El buje 51 está unido de forma desmontable al extremo inferior 41a por un miembro de fijación tal como un perno. Por lo tanto, la cuchilla de corte 14 puede girar junto con el árbol giratorio 41.

10 Como se muestra en las figuras 3, 5 y 6, las aletas 52 se forman al menos en parte de la cuchilla de corte 14. La cobertura de las aletas 52 en la cuchilla de corte 14 puede ser cualquiera, solo parte de la cuchilla de corte 14, la mitad del extremo delantero de la cuchilla de corte 14 y toda la cuchilla de corte 14.

15 Por ejemplo, las aletas 52 están provistas en ambos extremos de la cuchilla de corte 14 en la dirección longitudinal. Las aletas 52 están provistas opuestas al par de cuchillas 14a con respecto a la cuchilla de corte 14. La cuchilla de corte 14 se recorta para el espacio requerido para proporcionar las aletas 52.

20 El ángulo de aleta (ángulos de oscilación superior e inferior) de las aletas 52 puede cambiar a lo largo de la línea horizontal 46. Más específicamente, se proporcionan dos árboles de soporte de aletas 53 (como un par) en la línea horizontal 46. Los árboles de soporte de aletas 53 se proporcionan de forma concéntrica entre sí. Un extremo de cada uno del par de árboles de soporte de aletas 53 se extiende a través del buje 51, hacia el espacio 45 (véase la figura 4) del extremo inferior 41a del árbol giratorio 41. Además, el extremo de cada uno del par de árboles de soporte de aletas 53 está soportado de manera giratoria por el buje 51. El movimiento del árbol de soporte de aletas 53 en la dirección axial está restringido.

25 El par de aletas 52 está unido al par de los árboles de soporte de aletas 53. En la estructura, las aletas 52 pueden oscilar de acuerdo con la rotación de los árboles de soporte de aletas 53 verticalmente (dirección de las superficies superior e inferior de las aletas 52) alrededor de los árboles de soporte de aletas 53. Es decir, las aletas 52 son cuchillas auxiliares que pueden oscilar hacia arriba y hacia abajo a lo largo de la línea horizontal 46 (en la dirección longitudinal de la cuchilla de corte 14). De aquí en adelante, las aletas 52 también se denominarán "cuchillas auxiliares 52" según sea necesario.

30 Como se muestra en las figuras 3 y 4, el ángulo de aleta de las aletas 52 se controla mediante una salida de un accionador 60. Es decir, la salida del accionador 60 se transmite a las aletas 52 mediante el mecanismo de transmisión 70. Este mecanismo de transmisión 70 se aloja dentro del árbol hueco 41 (árbol giratorio 41). El mecanismo de transmisión 70 está formado por un árbol de control 71 y un mecanismo de conversión 80.

35 El árbol de control 71 es deslizable en la dirección axial con respecto al árbol hueco 41, y la rotación relativa del árbol de control 71 con respecto al árbol hueco 41 está restringida, y el árbol de control 71 está encajado en el árbol hueco 41. Específicamente, el árbol de control 71 es deslizable a lo largo del árbol hueco 41 por una acanaladura 72, y la rotación relativa del árbol de control 71 está restringida. Debe tenerse en cuenta que el árbol de control 71 puede adoptar una estructura mediante dentado o teclas paralelas en lugar de la acanaladura 72.

40 El accionador 60 es un accionador lineal. Es decir, un árbol de salida 60a del accionador 60 es deslizable en la dirección axial del árbol de control 71. El árbol de salida 60a y el árbol de control 71 están situados concéntricamente con respecto al árbol hueco 41.

45 El árbol de salida 60a del accionador 60 se combina con un extremo superior 71a del árbol de control 71 de manera que el árbol de control 71 puede accionarse para moverse de manera deslizante. Más específicamente, se forma un rebaje 73 que tiene una forma circular en sección transversal en un extremo superior del árbol de control 71. El rebaje 73 se abre hacia arriba. El árbol de salida 60a del accionador 60 está encajado en el rebaje 73.

50 Dos cojinetes de rodillos 74, 75 están interpuestos entre el árbol de salida 60a del accionador 60 y el árbol de control 71. Uno de los cojinetes de rodillos 74, 75 es un cojinete radial 74, y el otro de los cojinetes de rodillos 74, 75 es un cojinete de empuje 75. Debe observarse que los dos cojinetes de rodillos 74, 75 pueden comprender cojinetes de agujas. La superficie circunferencial exterior del árbol de salida 60a está soportada por el cojinete radial 74 de manera tal que la superficie circunferencial exterior del árbol de salida 60a es giratoria y deslizable en la superficie circunferencial interior del rebaje 73. La superficie del extremo inferior del árbol de salida 60a hace contacto de manera giratoria con la superficie inferior del rebaje 73 a través del cojinete de empuje 75. El árbol de salida 60a se mueve hacia abajo para desplazar el árbol de control 71 de manera deslizante a través del cojinete de empuje 75.

55 Un extremo inferior 71b del árbol de control 71 se extiende hacia el espacio 45, y se enfrenta a una superficie superior de la tapa 44. Un resorte helicoidal de compresión 76 (resorte de retorno 76) está interpuesto entre la superficie del extremo inferior del árbol de control 71 y la superficie superior de la tapa 44. El resorte helicoidal de compresión 76 desvía el árbol de control 71 hacia la superficie del extremo inferior del árbol de salida 60a del accionador 60. En la estructura, la superficie del extremo inferior del árbol de salida 60a hace contacto en todo momento con la superficie

inferior del rebaje 73 a través del cojinete de empuje 75. A medida que el árbol de salida 60a se mueve hacia arriba, el resorte helicoidal de compresión 76 puede desplazar el árbol de control 71 hacia arriba de manera deslizante. En consecuencia, el árbol de control 71 está sincronizado con el movimiento de avance/retroceso del árbol de salida 60a del accionador 60, y puede deslizarse verticalmente en la misma dirección que el árbol de salida 60a.

El mecanismo de conversión 80 es capaz de convertir el movimiento deslizante del árbol de control 71 en un movimiento para cambiar el ángulo de aleta de las aletas 52, es decir, el movimiento de oscilación, y el mecanismo de conversión 80 está alojado dentro del árbol hueco 41 (esto es, el espacio 45). Es decir, el extremo inferior 71b del árbol de control 71 está acoplado a las aletas 52 a través del mecanismo de conversión 80.

Como se muestra en las figuras 4 a 7D, este mecanismo de conversión 80 incluye un pasador 81 y un par de levas 82. El pasador 81 se extiende hacia afuera hacia ambos lados en la dirección radial desde el extremo inferior 71b del árbol de control 71. Por ejemplo, el pasador 81 pasa a través del extremo inferior 71b en la dirección radial.

Las dos levas 82 (como un par) son miembros de disco circulares. Cada una de las levas 82 está conectada a un extremo de cada uno de los pares de árboles de soporte de aletas 53. El par de levas 82 es giratorio alrededor del par de los árboles de soporte de aletas 53, y está soportado en el extremo inferior 41a del árbol giratorio 41. Como se ha descrito anteriormente, el par de levas 82 está soportado de forma giratoria por el árbol hueco 41 alrededor de un centro de oscilación 52a (línea horizontal 46) de las aletas 52, y está provisto en las aletas 52 por los árboles de soporte de aletas 53.

Las levas 82 tienen superficies de leva 83 que pueden entrar en contacto con el pasador 81. Las superficies de leva 83 están enfrentadas entre sí. El extremo delantero del pasador 81 puede entrar en contacto con las superficies de leva 83. Estas superficies de leva 83 están formadas por ranuras de leva que están configuradas para convertir el movimiento de deslizamiento del pasador 81 que se desplaza verticalmente junto con el árbol de control 71 en el movimiento de rotación de las levas 82. En lo sucesivo, las superficies de leva 83 también se denominarán "ranuras de leva 83" según sea necesario. La superficie circunferencial exterior del pasador 81 se desliza a lo largo de las superficies laterales de las ranuras de leva 83, y puede desplazarse verticalmente. Como resultado, la leva 82 se gira.

Como se muestra en las figuras 6 y 7A, esta ranura de leva 83 está formada alrededor del centro de oscilación 52a de la aleta 52, y tiene una forma de V orientada sustancialmente en una dirección lateral. A este respecto, el centro de oscilación 52a de la aleta 52 está alineado con un centro 53a del árbol de soporte de aletas 53 y con un centro de rotación 82a de la leva 82. El centro de oscilación 52a de la aleta 52 está situado a lo largo de la línea horizontal 46 perpendicular al árbol giratorio 41. Más específicamente, la ranura de leva 83 incluye un centro de ranura 84 situado en el centro de rotación 82a de la leva 82, una ranura superior 85 que se extiende hacia arriba de forma oblicua desde el centro de ranura 84, y una ranura inferior 86 que se extiende hacia abajo de forma oblicua desde el centro de ranura 84. El centro de ranura 84, la ranura superior 85 y la ranura inferior 86 son continuos.

A continuación, se describirá la relación de operación entre el mecanismo de conversión 80 y las aletas 52 con referencia a las figuras 7A a 7D. La figura 7A muestra la relación entre el mecanismo de conversión 80 y la aleta 52 cuando la aleta 52 está en el estado horizontal (ángulo de aleta $\theta_r=0^\circ$). En ese momento, el pasador 81 está situado en el centro de ranura 84 (el centro de rotación 82a de la leva 82). La cuchilla de corte 14 gira en una dirección indicada por una flecha Rb junto con la aleta 52 en el estado horizontal. De este modo, la cuchilla de corte 14 puede cortar (recortar) el césped.

Posteriormente, el pasador 81 se desplaza hacia abajo (en una dirección indicada por una flecha Ad) junto con el árbol de control 71 mostrado en la figura 6, para empujar la pared lateral de la ranura inferior 86 de la ranura de leva 83 hacia abajo. Puesto que la leva 82 y el árbol de soporte de aletas 53 giran en sentido horario, la aleta 52 oscila hacia arriba. El resultado se muestra en la figura. 7B. El grado del ángulo de oscilación θ_r en el que la aleta 52 oscila desde el estado horizontal, es decir, el grado del ángulo de aleta θ_r corresponde a la cantidad de desplazamiento hacia abajo del árbol de control 71. Mediante la rotación de la cuchilla 14, la aleta 52 genera un flujo de aire ascendente Rc.

A continuación, el pasador 81 se desplaza hacia arriba (en una dirección indicada por una flecha Au) junto con el árbol de control 71 mostrado en la figura 6. El pasador 81 se encuentra en el estado denominado "oscilación perdida", en el que el pasador 81 solo se desplaza hacia arriba en la ranura inferior 86 hasta que el pasador 81 vuelve al centro de ranura 84. Por lo tanto, el ángulo de aleta θ_r de la aleta 52 no cambia.

A partir de entonces, como se muestra en la figura 7C, el pasador 81 se desplaza más hacia arriba desde el centro de ranura 84 (en una dirección indicada por una flecha Au) para empujar la pared lateral de la ranura superior 85 hacia arriba. Dado que la leva 82 y el árbol de soporte de aletas 53 giran en sentido antihorario en el dibujo, la aleta 52 oscila hacia abajo. El resultado se muestra en la figura. 7D. La aleta 52 vuelve al estado horizontal (ángulo de aleta $\theta_r=0^\circ$).

La explicación anterior se resume a continuación. Como se muestra en las figuras 4, 5, 7A a 7D, el cortacésped 10 incluye las aletas 52 (cuchillas auxiliares 52) provistas a lo largo de la línea horizontal 46, al menos en parte de la cuchilla de corte 14 de manera tal que el ángulo de aleta θ_r (ángulo de oscilación θ_r) puede cambiarse, teniendo (generando) el accionador 60 una salida para controlar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52, y el mecanismo de

transmisión 70 para transmitir la salida del accionador 60 a las aletas 52.

Por lo tanto, el accionador 60 puede ajustar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 de la cuchilla de corte 14 según sea necesario, de acuerdo con las condiciones de trabajo del cortacésped 10. De este modo, las aletas 52 pueden generar de manera eficaz un viento de remolino, de acuerdo con las condiciones de trabajo para la operación de corte del césped. Los recortes de césped pueden arremolinarse de manera eficaz mediante el viento de remolino en la carcasa 11, y pueden transportarse de manera eficaz al contenedor de recortes de césped 22 (véase la figura 2). Por consiguiente, es posible mejorar la eficiencia de consumo de energía en la fuente de accionamiento (fuente de energía) para accionar la cuchilla de corte 14. Además, no es necesario cambiar la velocidad de rotación de la cuchilla de corte 14.

Además, es posible controlar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 de acuerdo con el estado de carga de la cuchilla de corte 14 y/o el estado de presión negativa en la carcasa 11. Controlando el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52, es posible suprimir suficientemente el fenómeno de atasco de los recortes de césped que puede producirse en la trayectoria de transporte de los recortes de césped desde la carcasa 11 al contenedor 22 de recortes de césped.

Además, durante la operación a baja carga en la que, por ejemplo, la cuchilla de corte 14 gira de forma pasiva, y no se realiza ninguna operación de corte de césped, disminuyendo el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52, es posible reducir los ruidos, tales como los ruidos del viento. Además, es posible mejorar el rendimiento de la supresión de ruido independientemente de la velocidad de rotación de la cuchilla de corte 14.

Además, cuando los recortes de césped son arrastrados por el viento de remolino para almacenar los recortes de césped en el contenedor de recortes de césped 22, configurando el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 según sea necesario, es posible ajustar la distancia mediante la que el viento de remolino transporta los recortes de césped. Por consiguiente, es posible almacenar eficazmente los recortes de césped en el contenedor de recortes de césped 22.

Además, como se muestra en la figura 4, el mecanismo de transmisión 70 está alojado dentro del árbol hueco 41. Es decir, el mecanismo de transmisión 70 se proporciona utilizando el árbol giratorio 41 de manera efectiva. Al acomodar el mecanismo de transmisión 70 en el árbol giratorio hueco 41, es posible proporcionar de manera eficaz el mecanismo de transmisión 70 en un espacio compacto en la carcasa 11. Además, dado que el mecanismo de transmisión 70 no está expuesto en la carcasa 11, no existe ningún problema de atascos entre el mecanismo de transmisión 70 y la carcasa 11. Además, el viento de remolino generado por la cuchilla de corte 14 o por las aletas 52 puede fluir suavemente hacia la carcasa 11 sin que el mecanismo de transmisión 70 lo obstruya. Por lo tanto, aunque el mecanismo de transmisión 70 está presente, es posible almacenar los recortes de césped de manera eficaz en el contenedor de recortes de césped 22 permitiendo que el viento de remolino que fluye suavemente transporte los recortes de césped.

Además, como se muestra en la figura 4, el mecanismo de transmisión 70 incluye el árbol de control 71 y el mecanismo de conversión 80. El extremo inferior 71b del árbol de control 71 está acoplado a las aletas 52 a través del mecanismo de conversión 80. El árbol de salida 60a del accionador 60 se combina con el extremo superior 71a del árbol de control 71 de manera que el árbol de control 71 pueda accionarse para moverse de manera deslizante. Por lo tanto, el accionador 60 acciona el árbol de control 71 para que se mueva de manera deslizante, y el movimiento de deslizamiento del árbol de control 71 puede convertirse mediante el mecanismo de conversión 80 en movimiento para cambiar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52. Como resultado, el ángulo de aleta θ_r puede controlarse mediante el accionador 60. Además, el mecanismo de transmisión 70 está formado por el árbol de control 71 encajado en el árbol hueco 41 de manera deslizante en la dirección axial, y por el mecanismo de conversión 80 alojado dentro del árbol hueco 41. Por lo tanto, el mecanismo de transmisión 70 puede alojarse de manera eficaz en el árbol giratorio 41, utilizando efectivamente el espacio interior del árbol giratorio hueco 41.

Además, como se muestra en la figura 4, mediante el mecanismo de leva formado por el pasador 81 y las levas 82, es posible formar el mecanismo de conversión 80 simple y compacto. Además, el movimiento deslizante del árbol de control 71 puede convertirse en movimiento para cambiar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 rápidamente.

Además, como se muestra en las figuras 4 y 6, la ranura de leva 83 está formada en una forma de V sustancialmente orientada de forma lateral, alrededor del centro de oscilación 52a de las aletas 52. En la estructura, cambiando la dirección de deslizamiento del accionamiento del árbol de control 71 mediante el accionador 60, es posible cambiar la dirección de oscilación de las aletas 52. Por ejemplo, la dirección de oscilación de las aletas 52 puede cambiarse de arriba a abajo. En este caso, invirtiendo la rotación del árbol giratorio 41, es posible generar un flujo de aire ascendente mediante las aletas 52. Como se ha descrito anteriormente, la dirección de oscilación de las aletas 52 y la dirección de rotación del árbol giratorio 41 pueden combinarse según sea necesario, de acuerdo con las condiciones de uso del cortacésped 10.

Además, como se muestra en la figura 4, los cojinetes de rodillos 74, 75 están interpuestos entre el árbol de salida 60a del accionador lineal 60 y el árbol de control 71. En la estructura, cuando el árbol de control 71 y el árbol hueco 41 giran de forma conjunta, la resistencia de fricción entre el árbol de salida 60a del accionador lineal 60 y el árbol de control 71 puede reducirse tanto como sea posible. Por lo tanto, incluso si el árbol de control 71 gira a alta velocidad,

es posible accionar de manera rápida y fiable el árbol de control 71 para que se mueva de manera deslizante mediante el accionador lineal 60. Incluso durante la rotación de la cuchilla de corte 14, es posible configurar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 de manera rápida y fiable al ángulo óptimo de acuerdo con las condiciones de trabajo del cortacésped 10.

5 A este respecto, cuando la cuchilla de corte 14 que tiene las aletas 52 mostradas en las figuras 1 y 3 gira, es posible generar el flujo de aire ascendente mediante las aletas 52. La magnitud de este flujo de aire ascendente depende del grado del ángulo de aleta θ_r de las aletas 52. La presión negativa se genera debajo de la cuchilla de corte 14 por el flujo de aire ascendente. En correspondencia con la magnitud de esta presión negativa, el grado en que el césped que crece en la pradera Gr (terreno Gr) se mantiene vertical cambia. Para garantizar que el césped después de la operación de corte del césped tenga una altura tan constante como sea posible, es más preferible ajustar finamente la altura de la carcasa 11 con la cuchilla de corte 14.

15 A este respecto, como se muestra en las figuras 4 y 5, se coloca una cuchilla de corte inferior 91 debajo de la cuchilla de corte 14. Esta cuchilla de corte inferior 91 comprende una cuchilla fija fijada al árbol giratorio 41 (árbol hueco 41). Es decir, la cuchilla de corte inferior 91 está unida de manera extraíble a la tapa 44 mediante un miembro de fijación tal como un perno. En la estructura, la cuchilla de corte inferior 91 puede girar junto con el árbol giratorio 41. Esta cuchilla de corte inferior 91 es un miembro estrecho y largo que tiene una forma de placa sustancialmente plana en una vista en planta, y se extiende básicamente a lo largo de la cuchilla de corte 14. Esta cuchilla de corte inferior 91 puede colocarse ligeramente desfasada con respecto a la cuchilla de corte 14. Se proporcionan dos cuchillas 91a (como un par) en ambos extremos de la cuchilla de corte inferior 91 en la dirección longitudinal. Las cuchillas 91a están formadas en los bordes delanteros de la cuchilla de corte inferior 91 en la dirección de rotación Rb.

25 Por lo tanto, la magnitud de la presión negativa generada debajo de la cuchilla de corte inferior 91 por el flujo de aire ascendente es sustancialmente constante. El grado en que el césped que crece en la pradera Gr (terreno Gr) se mantiene vertical es sustancialmente constante. Es posible mantener la altura del césped después de la operación de corte del césped lo más constante posible.

30 Por lo tanto, es posible generar eficazmente el viento de remolino mediante las aletas 52 de la cuchilla de corte superior 14, y garantizar que el césped tenga una altura constante después de la operación de corte del césped mediante la cuchilla de corte inferior 91 tanto como sea posible.

35 Como se muestra en las figuras 1 y 8, la empuñadura de operación 16 tiene una forma sustancialmente arqueada como se ve desde el lado posterior del cortacésped 10, e incluye barras de empuñadura izquierda y derecha 16a que se extienden hacia atrás y hacia arriba desde la carcasa 11, y un asa 16b que une las barras de empuñadura izquierda y derecha 16a. Una palanca de embrague 101 y una palanca de desplazamiento 102 están unidas a un extremo trasero de las barras de empuñadura izquierda y derecha 16a de manera que la palanca de embrague 101 y la palanca de desplazamiento 102 puedan oscilar hacia atrás y hacia adelante. La palanca de embrague 101 y la palanca de desplazamiento 102 tienen una forma sustancialmente arqueada a lo largo del lado posterior de la empuñadura de operación 16, como se ve desde el lado posterior del cortacésped 10. La palanca de embrague 101 y la palanca de desplazamiento 102 pueden agarrarse con la mano junto con el asa 16b con una mano cuando oscilan hacia delante. La palanca de embrague 101 y la palanca de desplazamiento 102 son miembros de operación de tipo de retorno automático, de modo que cuando la mano suelta estas palancas 101, 102, las palancas 101, 102 vuelven automáticamente a sus posiciones originales.

45 La palanca de embrague 101 es un miembro de operación para conmutar el embrague 31. Solo en el estado en el que la mano agarra conjuntamente la palanca de embrague 101 y el asa 16b, el embrague 31 se coloca en el estado ON. Como resultado, la cuchilla de corte 14 puede colocarse en el estado operativo. Cuando la mano suelta la palanca de embrague 101, el embrague 31 vuelve automáticamente al estado OFF. Como resultado, la cuchilla de corte 14 puede colocarse en el estado de parada.

50 La posición de operación de la palanca de embrague 101 se detecta mediante un sensor de detección de operación de embrague 103. Por ejemplo, el sensor de detección de operación de embrague 103 puede comprender un conmutador. Cuando el embrague 31 se conecta mediante la palanca de embrague 101, es decir, cuando la cuchilla de corte 14 conmuta al estado operativo, el sensor de detección de operación de embrague 103 detecta una posición del conmutador de operación y emite una señal de conmutador de operación. Es decir, cuando se opera el embrague 31 mediante la palanca de embrague 101 para conmutar del estado de parada al estado operativo, el sensor de detección de operación de embrague 103 emite "una señal de conmutador de operación".

60 Cuando el embrague 31 se desconecta mediante la palanca de embrague 101 de operación, es decir, cuando la cuchilla de corte 14 conmuta al estado de parada, el sensor de detección de operación de embrague 103 detecta una posición de conmutador de parada de operación para emitir una señal de conmutador de parada.

65 La estructura combinada de la palanca de embrague 101 y el sensor de detección de operación de embrague 103 constituye la unidad de conmutación de cuchilla 104. La unidad de conmutación de cuchilla 104 conmuta el embrague 31 para conmutar la cuchilla de corte 14 entre el estado operativo y el estado de parada. Cuando la unidad de

conmutación de cuchilla 104 conmuta el embrague 31 desde el estado de parada al estado operativo, la unidad de conmutación de cuchilla 104 emite una señal de conmutador de operación. Es decir, el sensor de detección de operación de embrague 103 en la unidad de conmutación de cuchilla 104 emite la señal de conmutador de operación.

5 Siempre que la unidad de conmutación de cuchilla 104 pueda realizar la conmutación de la cuchilla de corte 14 entre el estado operativo y el estado de parada, la unidad de conmutación de cuchilla 104 puede tener cualquier estructura. Por ejemplo, la unidad de conmutación de cuchilla 104 solo incluye un conmutador de operación. Mediante el conmutador de operación, es posible conmutar eléctricamente el estado del embrague 31 entre ON y OFF. En este caso, cuando el conmutador de operación conmuta el embrague 31 al estado ON, es decir, conmuta la cuchilla de
10 corte 14 al estado operativo, el conmutador de operación emite una señal de conmutador de operación. En este caso, cuando el conmutador de operación conmuta el embrague 31 al estado OFF, es decir, conmuta la cuchilla de corte 14 al estado de parada, el conmutador de operación emite una señal de conmutador de parada.

15 De aquí en adelante, la unidad de conmutación de cuchilla 104 (incluido el conmutador de operación) también se denominará "conmutador de cuchilla 104" según sea necesario.

Se proporciona una palanca de cambio 105 en el lado posterior de la barra de empuñadura izquierda o derecha 16a. La palanca de cambio 105 realiza la operación de transmisión de la transmisión 27. La palanca de cambio 105 está conectada a la palanca de desplazamiento 102 a través de un resorte de tensión 106, y acoplada a un brazo de
20 transmisión de la transmisión 27 a través de un cable de transmisión 107. Cuando se opera la palanca de desplazamiento 102, la transmisión 27 hace girar las ruedas traseras 13 a la velocidad correspondiente a la posición de operación de transmisión de la palanca de cambios 105. Después, la palanca de desplazamiento 102 vuelve a su posición original, y la rotación de salida de la transmisión 27 se vuelve cero y las ruedas traseras 13 se paran.

25 El cortacésped 10 incluye una unidad de detección de presión interna 111, una unidad de detección de velocidad de desplazamiento 112, una unidad de detección de peso del contenedor de recortes de césped 113, un conmutador de modo 114, una unidad de detección de ángulo de aleta 115, una unidad de operación 116 y una unidad de control 117. La unidad de operación 116 y la unidad de control 117 están ubicadas adyacentes al motor 15 (fuente de accionamiento 15) o en la empuñadura de operación 16. La unidad de operación 116 incluye un conmutador principal
30 118 y una alarma 119.

La unidad de detección de presión interna 111 detecta la presión interna Pr de la carcasa 11 y emite una señal de detección. Por ejemplo, la unidad de detección de presión interna 111 se coloca entre la carcasa 11 y la compuerta de conmutador de modo 23, en el pasaje de descarga de recortes de césped 21.
35

La unidad de detección de velocidad de desplazamiento 112 detecta la velocidad de desplazamiento Spr (velocidad del vehículo Spr) del cortacésped 10, y emite una señal de detección. Por ejemplo, la unidad de detección de velocidad de desplazamiento 112 detecta la velocidad de rotación del árbol de rueda 27b de las ruedas traseras 13 para detectar indirectamente la velocidad del vehículo Spr del cortacésped 10.
40

La unidad de detección de peso del contenedor de recortes de césped 113 detecta el peso Wr del contenedor de recortes de césped 22 y emite una señal de detección. Por ejemplo, la unidad de detección de peso del contenedor de recortes de césped 113 detecta el peso Wr del contenedor de recortes de césped 22 directa o indirectamente. El contenedor de recortes de césped 22 está unido de forma desmontable a la salida del pasaje de descarga de recortes de césped 21. El peso Wr del contenedor de recortes de césped 22 se aplica a esta salida. Además, el momento de este peso Wr se aplica a la salida. De acuerdo con la magnitud de este momento, el contenedor de recortes de césped 22 intenta oscilar (girar) hacia abajo con respecto a la salida. Al detectar este ángulo de oscilación (ángulo de rotación), la unidad de detección de peso del contenedor de recortes de césped 113 puede detectar indirectamente el peso Wr del contenedor de recortes de césped 22. Además, al detectar el peso Wr aplicado a la salida, la unidad de detección de peso del contenedor de recortes de césped 113 puede detectar indirectamente el peso Wr del contenedor de recortes de césped 22.
45
50

El conmutador de modo 114 detecta una posición de conmutador de la compuerta de conmutador de modo 23 y emite una señal de detección. Es decir, el conmutador de modo 114 es una unidad de detección de conmutador de modo para emitir una señal de conmutador correspondiente a la apertura/cierre de la compuerta de conmutador de modo 23. En lo sucesivo, el conmutador de modo 114 también se denominará "unidad de detección de conmutador de modo 114" según sea necesario. Este conmutador de modo 114 detecta directamente una posición de apertura/cierre de la compuerta de conmutador de modo 23 o detecta una posición de palanca de la palanca de operación de compuerta 24 para detectar indirectamente la posición de apertura/cierre de la compuerta de conmutador de modo 23. A continuación, después de que el conmutador de modo 114 detecte que la compuerta de conmutador de modo 23 está en una posición abierta, el conmutador de modo 114 emite una señal de apertura, es decir, una señal de modo de ensacado. Además, después de que el conmutador de modo 114 detecte que la compuerta de conmutador de modo 23 está en una posición cerrada, el conmutador de modo 114 emite una señal de cierre, es decir, una señal de modo de acolchado.
55
60
65

- La unidad de conmutación de modo 24 no está limitada a la palanca de operación de compuerta. Como unidad de conmutación de modo 24 pueden utilizarse medios de alimentación, como un motor eléctrico. En tal caso, la unidad de conmutación de modo 24 que comprende los medios de alimentación puede conmutarse mediante el conmutador de modo 114. El conmutador de modo 114 en este caso desempeña un papel de la “unidad de detección de conmutador de modo” para emitir una señal de conmutador en correspondencia con la apertura/cierre de la compuerta de conmutador de modo 23, y adicionalmente, desempeña un papel del “conmutador de operación” para conmutar la unidad de conmutación de modo 24 que comprende los medios de alimentación.
- En este caso, cuando se opera la compuerta de conmutador de modo 23 mediante la unidad de detección de conmutador de modo 114 (conmutador de modo 114) que comprende el conmutador de operación, para conmutar a la posición abierta, la unidad de detección de conmutador de modo 114 emite la señal de modo de ensacado. Además, cuando se opera la compuerta de conmutador de modo 23 mediante la unidad de detección de conmutador de modo 114, para conmutar a la posición cerrada, la unidad de detección de conmutador de modo 114 emite la señal de modo de acolchado.
- La unidad de detección de ángulo de aleta 115 detecta el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 y emite una señal de detección. Por ejemplo, la unidad de detección de ángulo de aleta 115 detecta la posición axial del árbol de salida 60a del accionador 60, la posición axial del árbol de control 71 y el ángulo de rotación del árbol de soporte de aletas 53 mostrado en la figura 3 para detectar indirectamente el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52.
- El conmutador principal 118 comprende un conmutador giratorio para encender/apagar el sistema de suministro de energía del cortacésped 10. Por ejemplo, en caso de que la fuente de accionamiento 15 comprenda un motor, el conmutador principal 118 comprende un conmutador de encendido. El conmutador de encendido 118 (conmutador principal 118) es capaz de conmutar entre una posición ON, una posición OFF y una posición de inicio.
- Al operar el conmutador de encendido 118 para conmutar de la posición OFF a la posición ON, el sistema de suministro de energía del cortacésped 10 se enciende para preparar la operación de inicio del motor 15. Al operar el conmutador de encendido 118 para conmutar de la posición ON a la posición de inicio (posición ST), es posible iniciar la operación del motor 15. Después de que se inicie la operación del motor 15, el conmutador de encendido 118 vuelve de la posición de inicio a la posición ON.
- Al devolver el conmutador de encendido 118 de la posición ON a la posición OFF, es posible detener la operación del motor 15 y detener el sistema de suministro de energía del cortacésped 10.
- Como se ha descrito anteriormente, el conmutador principal 118 se opera para conmutar entre el inicio y la parada de la operación del motor 15 (fuente de accionamiento 15). De aquí en adelante, el conmutador principal 118 (conmutador de encendido 118) también se llamará “conmutador de operación de fuente de accionamiento 118” según sea necesario.
- La alarma 119 expide notificaciones de forma visual o emitiendo sonidos de acuerdo con las instrucciones de la unidad de control 117.
- A continuación, se describirá el sistema del motor 15. El motor 15 incluye un motor de control de la válvula del acelerador 121, una unidad de detección del ángulo de apertura del acelerador 122 y una unidad de detección de la velocidad del motor 123. El motor de control de la válvula del acelerador 121 es un accionador para abrir/cerrar una válvula del acelerador 125 de un sistema de admisión del motor 124. Por ejemplo, el motor de control de la válvula del acelerador 121 es un motor paso a paso. La unidad de detección del ángulo de apertura del acelerador 122 detecta el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125 y emite una señal de detección.
- La unidad de detección de velocidad del motor 123 detecta la velocidad de rotación N_{er} (número de rotación N_{er}) del motor 15 y emite una señal de detección. Cuando el motor 15 (fuente de accionamiento 15) en el estado de rotación se detiene, el valor de la velocidad de rotación N_{er} se vuelve sustancialmente “cero”. Cuando la unidad de detección de velocidad del motor 123 detecta que el valor de la velocidad de rotación N_{er} se vuelve sustancialmente “cero”, es decir, detecta que el motor 15 (fuente de accionamiento 15) en el estado de rotación se ha parado, la unidad de detección de velocidad del motor 123 emite una señal de parada de fuente de accionamiento. De aquí en adelante, la unidad de detección de velocidad del motor 123 también se denominará “unidad de detección de parada 123” según sea necesario.
- La unidad de control 117 es una unidad de control electrónico para controlar el motor 15 en un modo de control predeterminado al recibir señales del conmutador principal 118 o de varias unidades de detección. Por ejemplo, la unidad de control 117 es un microordenador. Es decir, basándose en diversos elementos de datos, tales como la velocidad de rotación detectada N_{er} del motor 15 y el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125, controlando el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125 a través del motor de control de la válvula del acelerador 121 en un modo de control predeterminado, se implementa el control eléctrico de manera que la velocidad de rotación N_{er} del motor 15 coincide con la velocidad de rotación objetivo. Además, la unidad de control 117 controla eléctricamente el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 al recibir señales del conmutador principal 118 y/o de varias

unidades de detección.

Como puede verse en la explicación anterior, el motor 15 se caracteriza por montar un regulador electrónico 126 (también denominado regulador eléctrico o regulador de velocidad eléctrico). El regulador electrónico 126 controla la velocidad de rotación N_r del motor 15 basándose en la señal de control de la unidad de control 117 ajustando automáticamente el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125 mediante el motor de control de la válvula del acelerador 121. El regulador electrónico 126 está compuesto de la combinación de la unidad de control 117, el motor de control de la válvula del acelerador 121, la unidad de detección del ángulo de apertura del acelerador 122, la unidad de detección de la velocidad del motor 123 y la válvula del acelerador 125.

A continuación, se describirá con referencia a las figuras 9 a 17 el flujo de control en el caso en el que la unidad de control 117 (véase la figura 8) comprende un microordenador. En el gráfico de flujo de control que se muestra en las figuras 9 a 17, entre las etapas para controlar el cortacésped 10, solo se describirán las etapas relacionadas con el control de la velocidad de rotación N_r de la fuente de accionamiento 15 y el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52, y se omite una explicación sobre las etapas relacionadas con otros elementos de control. Además, en este flujo de control, se dará como ejemplo una explicación sobre un caso en el que la fuente de accionamiento 15 es un motor, y el conmutador principal 118 es un conmutador de encendido. En lo sucesivo, se dará la explicación con referencia a las figuras 3, 4 y 8.

Las figuras 9 y 10 muestran un gráfico de flujo de control de la unidad de control 117 de acuerdo con la presente invención. Cuando se inicia el control, en primer lugar, en la etapa ST10, la unidad de control 117 realiza la inicialización para establecer cada uno de los valores de ajuste y los indicadores en un valor inicial. Por ejemplo, un indicador de control constante de velocidad de rotación del motor F_{n_e} se establece en "0" y un indicador de control de ángulo de aleta F_{θ} se establece en "0".

A continuación, se lee una señal del conmutador principal 118 (etapa ST11). Entonces, se determina si el conmutador principal 118 está encendido o no, es decir, si el conmutador principal 118 está o no en la posición ON (etapa ST12). Se repiten una serie de etapas ST11 a ST12 hasta que el conmutador principal 118 se pone en la posición ON. En el caso de que el conmutador principal 118 esté en la posición ON, la unidad de control 117 determina que se ha recibido una señal de inicio de operación desde el conmutador principal 118, y el control pasa a la siguiente etapa ST13. Como se ha descrito anteriormente, en el estado en el que las aletas 52 permanecen en posición vertical, después de que las aletas 52 se colocan en el estado horizontal, es posible iniciar la operación del motor 15.

Entonces, la unidad de detección de ángulo de aleta 115 detecta el ángulo de aleta real θ_r (ángulo de aleta neto θ_r) de las aletas 52 (etapa ST13). A continuación, se determina si el ángulo de aleta real θ_r es mayor que cero ($\theta_r > 0^\circ$). Es decir, se determina que las aletas 52 están en el estado horizontal (etapa ST14). Si se determina que el ángulo de aleta real θ_r es mayor que cero ($\theta_r > 0^\circ$), en la siguiente etapa ST15, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s de las aletas 52 se establece en 0° ($\theta_s = 0^\circ$). A continuación, se controla el accionador 60 hasta que el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 sea igual al valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s ($\theta_r = \theta_s$) (etapa ST16), y luego, el control pasa a la etapa ST17. En la etapa ST14, si se determina que el ángulo de aleta neto $\theta_r = 0$, el control pasa directamente a la etapa ST17. En la etapa ST17, cuando se opera el conmutador principal 118 para conmutar de la posición ON a la posición de inicio, se inicia la operación del motor 15.

Cuando se inicia la operación del motor 15, en la siguiente etapa ST18, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s de las aletas 52 se establece en un valor de referencia predeterminado θ_{ens} en el momento de la operación de inicio del motor 15 ($\theta_s = \theta_{ens}$). Luego, en la etapa ST19, se controla el accionador 60 hasta que el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 sea igual al valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s ($\theta_r = \theta_s$). Como se ha descrito anteriormente, cuando se inicia la operación del motor 15, las aletas 52 están orientadas hacia arriba hasta el ángulo de aleta θ_{ens} en el momento del inicio de la operación del motor 15.

A continuación, se lee una señal del conmutador de cuchilla 104 (etapa ST20). Luego, se determina si el conmutador de cuchilla 104 está o no en el estado ON (etapa ST21). En este momento, si se determina que el conmutador de cuchilla 104 está en el estado OFF, el control pasa a la etapa ST28 descrita más adelante, y se determina si el motor 15 se ha parado o no. Si se determina que el conmutador de cuchilla 104 está en el estado ON, el control pasa a la siguiente etapa ST22. En esta etapa S22, se realiza el control de corte del césped. El flujo de control específico para realizar el proceso de control de corte de césped en la etapa ST22 se describirá con referencia a la figura 12.

Después de la etapa ST22, se lee una señal del conmutador de cuchilla 104 (etapa ST23). Entonces, se determina si el conmutador de cuchilla 104 está o no en el estado OFF (etapa ST24). Se repiten una serie de etapas ST22 a ST24 hasta que el conmutador de cuchilla 104 se apaga. Es decir, mientras el conmutador de cuchilla 104 está en el estado ON, el control de corte del césped de la etapa ST22 continúa. Si el conmutador de cuchilla 104 está en el estado OFF, en la siguiente etapa ST25, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s de las aletas 52 se establece en un valor de referencia de parada de cuchilla predeterminado θ_{off} en el momento de detener la cuchilla de corte 14 ($\theta_s = \theta_{off}$). A continuación, en la etapa ST26, se controla el accionador 60 hasta que el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 sea igual al valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s ($\theta_r = \theta_s$).

- 5 En la siguiente etapa ST27, la unidad de detección de velocidad del motor 123 detecta la velocidad de rotación real N_r (velocidad de rotación neta N_r) del motor 15. A continuación, se determina si el motor 15 se ha parado o no (etapa ST28). Se determina que la velocidad de rotación neta N_r no se ha reducido a cero o sustancialmente a 0 ($N_r=0$ o $N_r \approx 0$), se determina que el motor 15 está en medio de la operación. Si se determina que el motor 15 está en medio de la operación, el control vuelve a la etapa ST18 para realizar directamente el proceso de control de corte de césped de acuerdo con el estado de ON/OFF del conmutador de cuchilla 104. En la etapa ST28, si se determina que el motor 15 se ha parado, el control pasa a la siguiente etapa ST29.
- 10 En la etapa ST29, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s de las aletas 52 se establece en 0° ($\theta_s=0^\circ$). A continuación, se controla el accionador 60 (etapa ST30) hasta que el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 sea igual al valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s ($\theta_r=\theta_s$), y entonces, este flujo de control finaliza. Como se ha descrito anteriormente, cuando el motor 15 se para, las aletas 52 vuelven al estado horizontal. Por lo tanto, en el momento de iniciar nuevamente la operación del motor 15, es posible reducir la carga de rotación en la cuchilla de corte 14.
- 15 A continuación, se describirá con referencia a la figura 11 la operación de cada componente en el momento de realizar el flujo de control mostrado en las figuras 9 y 10. La figura 11 es un gráfico de tiempos del cortacésped 10, que muestra la operación de cada componente. En el gráfico de tiempos, el eje horizontal denota el tiempo.
- 20 Ahora, se supone que el conmutador principal 118 está apagado (en la posición OFF), el conmutador de cuchilla 104 está apagado y el motor 15 está en el estado de parada. El ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 es mayor que cero ($\theta_r > 0^\circ$).
- 25 Posteriormente, cuando se opera el conmutador principal 118 para conmutar a la posición ON, el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 se vuelve cero ($\theta_r=0^\circ$). Después, cuando se opera el conmutador principal 118 para conmutar a la posición de inicio (posición ST), se inicia la operación del motor 15. Inmediatamente después de eso, el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 se cambia para orientar las aletas 52 hacia arriba hasta el ángulo de aleta θ_{ens} en el momento del inicio de la operación del motor 15. Posteriormente, el conmutador principal 118 vuelve a la posición ON. El motor 15 mantiene la velocidad de rotación N_{es} en estado de ralentí.
- 30 Posteriormente, el conmutador de cuchilla 104 se enciende para hacer girar la cuchilla de corte 14. Después de eso, al volver a apagar el conmutador de cuchilla 104, la cuchilla de corte 14 comienza a detener su operación. En este momento, el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 se cambia para orientar las aletas 52 hacia arriba hasta el valor de referencia de parada de la cuchilla θ_{off} . Por consiguiente, dado que la resistencia a la rotación de la cuchilla de corte 14 aumenta, la cuchilla de corte 14 se detiene rápidamente.
- 35 A partir de entonces, cuando el conmutador principal 118 vuelve a la posición de apagado (posición OFF), el motor 15 comienza a detener su operación. Cuando la velocidad de rotación neta N_r del motor 15 se reduce a cero o sustancialmente a cero ($N_r=0$ o $N_r \approx 0$), las aletas 52 se colocan nuevamente en el estado horizontal.
- 40 Siempre que la unidad de detección de parada 123 pueda detectar que al menos uno del motor giratorio 15 (fuente de accionamiento 15) y de la cuchilla de corte giratoria 14 se haya detenido, y pueda emitir una señal de parada, la unidad de detección de parada 123 puede tener cualquier estructura. Por ejemplo, la unidad de detección de parada 123 puede tener estructuras dobles que incluyen una unidad de detección de parada de la fuente de accionamiento para detectar que el motor giratorio 15 se ha detenido, y emitir una señal de parada, y una unidad de detección de parada de cuchilla para detectar que la cuchilla de corte giratoria 14 se ha detenido, y emitir una señal de parada.
- 45 Esta unidad de detección de parada de cuchilla detecta la velocidad de rotación de la cuchilla de corte 14. Cuando la cuchilla de corte giratoria 14 se para, el valor de la velocidad de rotación se vuelve sustancialmente "cero". Cuando la unidad de detección de parada de cuchilla detecta que el valor de la velocidad de rotación de la cuchilla de corte 14 se vuelve sustancialmente cero, es decir, detecta que la cuchilla de corte giratoria 14 se ha parado, la unidad de detección de parada de cuchilla emite una señal de parada.
- 50 Además, la unidad de control 117 puede tener cualquier estructura, siempre que la unidad de control 117 controle el accionador 60 para colocar las aletas 52 en el estado sustancialmente horizontal, al recibir al menos una de una señal de control de inicio de operación desde el conmutador de operación de la fuente de accionamiento 118 y de una señal de conmutador de operación desde la unidad de conmutación de cuchilla 104, y después de eso, inicie la operación de la fuente de accionamiento 15 o inicie la rotación de la cuchilla de corte 14 al recibir una señal de la unidad de detección de ángulo de aleta 115 que indica que las aletas 52 se han colocado en el estado horizontal de nuevo.
- 55 La explicación anterior se resume a continuación. La unidad de control 117 está configurada para controlar el accionador 60 para aumentar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 si la unidad de control 117 determina que se ha recibido una señal de operación de parada de conmutación desde la unidad de conmutación de cuchilla 104. Por lo tanto, cuando la cuchilla de corte 14 se opera para conmutar del estado de rotación al estado de parada, el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 aumenta. Es decir, las aletas 52 se orientan en posición vertical. La resistencia al aire de las aletas 52 que giran junto con la cuchilla de corte 14 aumenta. Por lo tanto, es posible detener la cuchilla de corte 14 rápidamente. Por lo tanto, el operario puede continuar sin problemas a la siguiente operación. En consecuencia, es
- 60
- 65

posible mejorar la eficiencia de trabajo del cortacésped 10.

Además, la unidad de control 117 controla el accionador 60 para colocar las aletas 52 en un estado sustancialmente horizontal si la unidad de control 117 determina que se ha recibido una señal de parada desde la unidad de detección de parada 123 (unidad de detección de parada de la fuente de accionamiento y/o la unidad de detección de parada de la cuchilla). Por lo tanto, cuando la fuente de accionamiento giratoria 15 o la cuchilla de corte giratoria 14 se detienen, las aletas 52 se colocan en el estado horizontal. Incluso en el caso de girar la cuchilla de corte 14 en el momento de reiniciar la operación de la fuente de accionamiento 15 o en el caso de reiniciar la operación de la cuchilla de corte 14 durante el giro de la fuente de accionamiento 15, es posible reducir la resistencia del aire mediante las aletas 52 tanto como sea posible. Por consiguiente, es posible mejorar la eficiencia al reiniciar la operación de la fuente de accionamiento 15. Por consiguiente, es posible mejorar la eficiencia de trabajo del cortacésped 10.

Además, la unidad de control 117 controla el accionador 60 para colocar las aletas 52 en un estado sustancialmente horizontal, al recibir al menos una de una señal de control de inicio de operación desde el conmutador de operación de la fuente de accionamiento 118 y de una señal de conmutador de operación desde la unidad de conmutación de cuchilla 104, y posteriormente, implementa el control para iniciar la operación de la fuente de accionamiento 15 o iniciar la rotación de la cuchilla de corte 14 después de recibir una señal de la unidad de detección de ángulo de aleta 115 que indica que las aletas 52 están colocadas de nuevo en el estado horizontal.

Por lo tanto, cuando se opera el conmutador de operación de la fuente de accionamiento 118 para iniciar la operación, después de que las aletas 52 se coloquen en el estado horizontal, es posible iniciar la operación de la fuente de accionamiento 15. Si las aletas 52 están en el estado horizontal, es posible iniciar directamente la operación de la fuente de accionamiento 15. Por lo tanto, incluso en el caso de girar la cuchilla de corte 14 en el momento de iniciar la operación de la fuente de accionamiento 15, es posible reducir la resistencia del aire mediante las aletas 52 tanto como sea posible. Por consiguiente, es posible mejorar la eficiencia del inicio de la operación de la fuente de accionamiento 15. Por consiguiente, es posible mejorar la eficiencia de trabajo del cortacésped 10.

Además, cuando la unidad de conmutación de cuchilla 104 se conmuta al estado de operación, después de que las aletas 52 se coloquen en el estado horizontal, es posible iniciar el giro de la cuchilla de corte 14. Si las aletas 52 están en el estado horizontal, es posible iniciar el giro de la fuente de accionamiento 15 y/o de la cuchilla de corte 14 directamente. Por lo tanto, en el momento de girar la cuchilla de corte 14, es posible reducir la resistencia del aire mediante las aletas 52 tanto como sea posible. Por consiguiente, es posible mejorar la eficiencia del inicio de la operación de la cuchilla de corte 14. En consecuencia, es posible mejorar la eficiencia de trabajo del cortacésped 10.

Como se ha descrito anteriormente, el cortacésped 10 puede generar el viento de remolino de manera eficaz de acuerdo con las condiciones de trabajo de la operación de corte de césped. Además, cuando la operación de la cuchilla de corte 14 conmuta del estado de rotación al estado de parada, es posible detener rápidamente la cuchilla de corte 14.

La figura 12 muestra una subrutina para realizar un proceso de control de corte de césped que se muestra en la etapa ST22 de la figura 10. La figura 10 muestra una subrutina de procesamiento paralelo de tres etapas de control ST-1, ST-2 y ST-3.

En la primer etapa de control ST-1, en primer lugar, se determina si el indicador de control de ángulo de aleta $F\theta$ es cero ($F\theta=0$) (etapa ST101). Si se determina que $F\theta=0$, el control pasa a la etapa ST102. Si se determina que $F\theta\neq 0$, el control pasa a la etapa ST107.

En la etapa ST102, se determina si una cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 no excede una cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada ΔN_s ($\Delta N_{er}\leq\Delta N_s$). Esta cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} se determina sucesivamente cada minuto fijo predeterminado mediante una rutina de interrupción, por ejemplo, mostrada en la figura 13. Esta rutina de interrupción se describirá más adelante. En la etapa ST102, si se determina que la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia ΔN_s ($\Delta N_{er}\leq\Delta N_s$), el control pasa a la etapa ST103. Si se determina que la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia ΔN_s ($\Delta N_{er}>\Delta N_s$), el control pasa a la etapa ST112.

En la etapa ST103, el valor de la velocidad de rotación objetivo N_{es} del motor 15 se establece en la primera velocidad de rotación de referencia predeterminada N_1 ($N_{es}=N_1$). En la siguiente etapa ST104, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s de las aletas 52 se establece en 0° ($\theta_s=0^\circ$). En la siguiente etapa ST105, se controla la velocidad de rotación real N_{er} (velocidad de rotación neta N_{er}) del motor 15 hasta que se iguala a la velocidad de rotación objetivo N_{es} ($N_{er}=N_{es}$). La unidad de detección de velocidad del motor 123 detecta la velocidad de rotación neta N_{er} . En la siguiente etapa ST106, se controla el accionador 60 hasta que el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 sea igual al valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s ($\theta_r=\theta_s$), y entonces, el control vuelve a la etapa ST22.

En la etapa anterior ST101, si se determina que $F\theta\neq 0$, la unidad de detección de ángulo de apertura del acelerador 122 detecta el ángulo de apertura real α_r (ángulo de apertura neto α_r) de la válvula del acelerador 125 (etapa ST107).

- 5 A continuación, en la etapa ST108, se determina si el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125 está por debajo del ángulo de apertura de referencia predeterminado α_s ($\alpha_r < \alpha_s$). Si se determina que el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125 está por debajo del ángulo de apertura de referencia predeterminado α_s ($\alpha_r < \alpha_s$), el control pasa a la etapa ST109. Si se determina que el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125 no está por debajo del ángulo de apertura de referencia predeterminado α_s , el control vuelve a la etapa ST22.
- 10 En la etapa ST109, se determina si la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada ΔN_s ($\Delta N_{er} \leq \Delta N_s$). Esta cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} se determina sucesivamente cada minuto fijo predeterminado mediante una rutina de interrupción, por ejemplo, mostrada en la figura 13. En la etapa ST109, si se determina que la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia ΔN_s ($\Delta N_{er} \leq \Delta N_s$), el control pasa a la etapa ST110. Si se determina que la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia ΔN_s ($\Delta N_{er} > \Delta N_s$), el control vuelve a la etapa ST22.
- 15 En la etapa ST110, el indicador de control constante de velocidad de rotación del motor F_{ne} se establece en "0" ($F_{ne}=0$). A continuación, en la etapa ST111, el indicador de control de ángulo de aleta F_{θ} se establece en "0" ($F_{\theta}=0$), y luego, el control vuelve a la etapa ST22.
- 20 Además, en la etapa anterior ST102, si se determina que la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia ΔN_s ($\Delta N_{er} > \Delta N_s$), el control pasa a la siguiente etapa ST112 y el indicador de control constante de velocidad de rotación del motor F_{ne} se establece en "1" ($F_{ne}=1$). A continuación, en la etapa ST113, el indicador de control de ángulo de aleta F_{θ} se establece en "1" ($F_{\theta}=1$), y luego, el control vuelve a la etapa ST22.
- 25 En la segunda etapa de control ST-2, en primer lugar, se determina si el indicador de control constante de velocidad de rotación del motor $F_{ne}=1$ (etapa ST121). Si se determina que $F_{ne}=1$, el control pasa a la etapa ST122. Si se determina que $F_{ne} \neq 1$, el control vuelve directamente a la etapa ST22.
- 30 En el control de la etapa ST122, la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15 se mantiene constante, y entonces, el control pasa a la etapa ST22. En esta etapa ST122, el valor de la velocidad de rotación objetivo N_{es} del motor 15 se establece en una segunda velocidad de rotación de referencia predeterminada N_2 ($N_{es}=N_2$). La segunda velocidad de rotación de referencia N_2 es mayor que la primera velocidad de rotación de referencia N_1 por una velocidad predeterminada ($N_2 > N_1$). Es decir, en esta etapa ST122, independientemente de la magnitud de la carga (carga del césped) de la cuchilla de corte 14, el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125 y el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 se controlan automáticamente.
- 35 Como se ha descrito anteriormente, cuando se implementa un control para mantener constante la velocidad de rotación N_{er} del motor 15, el regulador electrónico 126 mantiene constante la velocidad de rotación N_{er} del motor 15 aumentando el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125, y controlando el accionador 60 para aumentar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 a medida que aumenta la carga en el motor 15.
- 40 En la tercera etapa de control ST-3, en primer lugar, se determina si el indicador de control de ángulo de aleta $F_{\theta}=1$ (etapa ST131). Si se determina que $F_{\theta}=1$, el control pasa a la etapa ST132. Si se determina que $F_{\theta} \neq 1$, el control vuelve directamente a la etapa ST22.
- 45 En la etapa ST132, la unidad de detección de ángulo de apertura del acelerador 122 detecta el ángulo de apertura real α_r (ángulo de apertura neto α_r) de la válvula del acelerador 125. A continuación, en la etapa ST133, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s se determina a partir del valor del ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125. Por ejemplo, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s puede determinarse a partir del ángulo de apertura neto α_r basándose en un mapa o en una fórmula de cálculo mostrada en la figura 14. El mapa se describirá más adelante. A continuación, en la etapa ST134, se controla el accionador 60 hasta que el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 sea igual al valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s ($\theta_r = \theta_s$), y luego, el control vuelve a la etapa ST22.
- 50 La figura 13 es un diagrama de flujo de control que muestra una rutina de interrupción de un proceso de determinación de la cantidad de cambio de velocidad de rotación del motor para determinar la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15.
- 55 Cuando se inicia la rutina de interrupción, en primer lugar, en la etapa ST201, la unidad de detección de velocidad del motor 123 detecta la velocidad de rotación real del motor 15 (primera detección). La velocidad de rotación neta N_{er} en este momento se denominará "primera velocidad de rotación $N_{er}1$ ". En la siguiente etapa ST202, se cuenta un período de tiempo fijo predeterminado Δt_1 . En la siguiente etapa ST203, la unidad de detección de velocidad del motor 123 vuelve a detectar la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15 (segunda detección). La velocidad de rotación neta N_{er} en este momento se denominará "segunda velocidad de rotación $N_{er}2$ ".
- 60
- 65

En la siguiente etapa ST204, se determina la diferencia ΔN_{er} entre la primera velocidad de rotación N_{er1} y la segunda velocidad de rotación N_{er2} , es decir, la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} ($\Delta N_{er} = N_{er2} - N_{er1}$), y luego, finaliza la rutina de interrupción. Puede decirse que esta cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} es una cantidad de cambio ΔN_{er} por tiempo predeterminado Δt_1 (tiempo fijo Δt_1), de la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15.

La figura 14 es un mapa usado en la etapa ST133 de la figura 12. El eje horizontal denota el ángulo de apertura del acelerador α_r , y el eje vertical denota el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s . El mapa se usa para determinar el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s correspondiente al ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125. De acuerdo con las características de este mapa, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s es "0" en un intervalo en el que el ángulo de apertura neto α_r está entre "0" y el ángulo de apertura de referencia predeterminado α_0 . A medida que el ángulo de apertura neto α_r se hace más grande que el ángulo de apertura de referencia α_0 , el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s aumenta proporcionalmente (o de forma sustancialmente proporcional).

A continuación, se describirá con referencia a la figura 15 la operación de cada componente al momento de realizar el flujo de control mostrado en la figura 12. La figura 15 es un gráfico de tiempos del cortacésped 10, que muestra la operación de cada componente. En el gráfico de tiempos, el eje horizontal denota el tiempo.

De acuerdo con el gráfico de flujo, en el momento t_1 , la unidad de control 117 determina que la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔN_{er} del motor 15 ha excedido una cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada ΔN_s , es decir, $\Delta N_{er} > \Delta N_s$ (etapa ST102). Además, la unidad de control 117 conmuta la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15 de la primera velocidad de rotación de referencia N_1 a la segunda velocidad de rotación de referencia N_2 , y aumenta el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52, es decir, realiza la operación en el primer modo de control.

Además, durante el período comprendido entre el momento t_2 y el momento t_3 , la unidad de control 117 controla automáticamente el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125 y el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52, de manera que se mantenga la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15 en la segunda velocidad de rotación de referencia N_2 , independientemente de la magnitud de la carga (carga de césped) de la cuchilla 14 (etapa ST122).

Posteriormente, cuando la carga de césped en la porción cortada por la cuchilla de corte 14 se reduce significativamente (por ejemplo, cuando la condición del césped cambia de césped pesado a césped ligero), la carga en el motor 15 que acciona la cuchilla de corte 14 disminuye. En consecuencia, se reduce el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125. En el momento t_3 , la unidad de control 117 determina que el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125 se reduce por debajo del ángulo de apertura de referencia predeterminado α_s , es decir, $\alpha_r < \alpha_s$ (etapa ST108). Luego, la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15 disminuye para conmutar a la primera velocidad de rotación de referencia N_1 , y el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 disminuye (por ejemplo, las aletas 52 se colocan en el estado horizontal). Es decir, se realiza la operación en el segundo modo de control.

Como se ha descrito anteriormente, cuando el regulador electrónico 126 implementa el control para mantener constante la velocidad de rotación N_{er} del motor 15 durante el período desde el momento t_2 hasta el momento t_3 (este control no se limita a las velocidades de rotación de referencia primera y segunda N_1 , N_2), a medida que la carga en el motor 15 aumenta, el regulador electrónico 126 está configurado para implementar el control para aumentar el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125, y controla el accionador 60 para aumentar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52. Es decir, el regulador electrónico 126 controla automáticamente el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125 y el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52 independientemente de la magnitud de la carga (carga del césped) de la cuchilla de corte 14.

Cuando la carga de césped en la cuchilla de corte 14 se hace grande, la carga en el motor 15 se hace grande. En este sentido, a medida que aumenta la carga en el motor 15, se implementa el control para aumentar el ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125, y aumentar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52. De esta manera, se mantiene constante la velocidad de rotación N_{er} del motor 15. Cuando el ángulo de aleta θ_r se hace grande, es posible aumentar el flujo de aire ascendente mediante las aletas 52. Por lo tanto, es posible realizar la operación de corte de césped adecuada para la carga de césped grande, de manera muy eficaz.

La explicación anterior se resume a continuación. La velocidad de rotación de referencia del motor 15 se ajusta a la primera velocidad de rotación de referencia predeterminada N_1 y a la segunda velocidad de rotación de referencia N_2 , que es mayor que la primera velocidad de rotación de referencia N_1 mediante una velocidad predeterminada. La unidad de control 117 está configurada para controlar la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15 y el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 conmutando la operación entre el primer modo de control y el segundo modo de control.

En el "primer modo de control", durante la rotación del motor 15 a la primera velocidad de rotación de referencia N_1 ($N_{er} = N_1$), en el caso de que la cantidad de cambio ΔN_{er} por tiempo predeterminado Δt_1 , de la velocidad de rotación neta N_{er} del motor 15 detectada por la unidad de detección de velocidad del motor 123 haya excedido la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada ΔN_s ($\Delta N_{er} > \Delta N_s$), el control se implementa de manera que la

velocidad de rotación neta N_r del motor 15 se mantiene a la segunda velocidad de rotación de referencia N_2 que es mayor que la primera velocidad de rotación de referencia N_1 , y se controla el accionador 60 para aumentar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52.

5 En el "segundo modo de control", durante la rotación del motor 15 a la segunda velocidad de rotación de referencia N_2 ($N_r = N_2$), si el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125 detectado por la unidad de detección de ángulo de apertura del acelerador 122 ha caído por debajo del ángulo de apertura de referencia predeterminado α_s ($\alpha_r < \alpha_s$), el control se implementa de manera que la velocidad de rotación neta N_r del motor 15 disminuye y se mantiene a la primera velocidad de rotación de referencia N_1 , y se controla el accionador 60 para disminuir el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 (por ejemplo, coloca las aletas 52 en el estado horizontal).

15 Las características del césped (condición del césped) cortado por el cortacésped 10 cambian a menudo dependiendo del clima regional. Por ejemplo, el césped que contiene una gran cantidad de agua es pesado y el césped que contiene una pequeña cantidad de agua es ligero. Es decir, hay diferentes condiciones de césped. Además, incluso en el caso de césped que crece en la misma área, el césped puede tener diferentes condiciones de césped.

20 La carga en la cuchilla de corte 14 es diferente dependiendo de la condición del césped. Durante la operación de corte del césped mediante la cuchilla de corte 14, la carga en el motor 15 puede aumentar debido al cambio rápido de la condición del césped. En consecuencia, se reduce la velocidad de rotación neta N_r del motor 15. El ángulo de apertura α_r de la válvula del acelerador 125 para el motor 15 también está sujeto a cambios. Por ejemplo, durante la operación de corte del césped mediante la cuchilla de corte 14, la carga en el motor 15 puede aumentar debido al cambio rápido de la condición del césped. Con el fin de mantener la calidad de acabado deseada de la operación de corte del césped, es preferible eliminar las irregularidades del césped debido a las diferencias en la condición del césped. Para este fin, se requiere que el operario detecte conscientemente el cambio en la condición del césped, y esto es laborioso.

30 En este sentido, cuando la cantidad de cambio ΔN_r por tiempo Δt_1 de la velocidad de rotación neta N_r del motor 15 ha excedido la cantidad de cambio de velocidad de referencia ΔN_s , la unidad de control 117 determina que se ha producido un cambio rápido en la condición del césped e implementa el primer modo de control para aumentar la velocidad de rotación neta N_r del motor 15. A continuación, la unidad de control 117 implementa el control para mantener la velocidad de rotación a la segunda velocidad de rotación de referencia N_2 , y controla el accionador 60 para aumentar el ángulo de aleta θ_r de las aletas 52. Como resultado, aumentan las velocidades de rotación de la cuchilla de corte 14 y de las aletas 52, y puede aumentarse la cantidad de viento de transporte. Además, es posible aumentar el flujo de aire ascendente mediante las aletas 52. Por lo tanto, es posible realizar la operación de corte de césped adecuada para la carga de césped grande, de manera muy eficaz.

40 Mientras tanto, cuando la carga de la condición del césped (carga del césped) en la porción cortada mediante la cuchilla de corte 14 se reduce significativamente (por ejemplo, cuando la condición del césped cambia de césped pesado a césped ligero), la carga del motor 15 que acciona la cuchilla de corte 14 disminuye. En consecuencia, se reduce el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125. La unidad de control 117 determina que el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125 cae por debajo del ángulo de apertura de referencia predeterminado α_s . Entonces, la unidad de control 117 realiza la operación en el segundo modo de control. La velocidad de rotación neta N_r del motor 15 disminuye para conmutar a la primera velocidad de rotación de referencia N_1 , y el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 disminuye (por ejemplo, las aletas 52 se colocan en el estado horizontal). Por lo tanto, si la carga del césped disminuye significativamente, es posible conmutar la operación para volver al primer modo de control original. Por lo tanto, cuando la carga del césped es pequeña, disminuyendo la velocidad de rotación neta N_r del motor 15, es posible mejorar la economía de combustible del motor 15. Además, disminuyendo el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52, es posible reducir los ruidos (por ejemplo, ruidos del viento) generados por la rotación de la cuchilla de corte 14.

50 Por lo tanto, independientemente de la condición del césped, orientando el césped que crece en la pradera para que permanezca erguido mediante el flujo de aire ascendente, es posible cortar (recortar) el césped con la cuchilla de corte 14 de manera eficaz. Además, después de que el césped cortado (recortes de césped) mediante la cuchilla de corte 14 se levante y se arremoline en la carcasa 11 mediante el flujo de aire ascendente y el flujo de aire de remolino generado por las aletas 52, el césped puede transportarse hacia el contenedor de recortes de césped 22 de manera eficaz. Por lo tanto, el operario puede realizar la operación de corte de césped de manera estable y altamente eficaz, independientemente de la condición del césped. Es posible eliminar las irregularidades en el césped después de la operación de corte del césped debidas a las diferencias en la condición del césped, sin que el operario realice una operación conscientemente. En consecuencia, es posible mejorar la eficiencia de trabajo de la operación de corte de césped.

65 Preferentemente, en este "segundo modo de control", durante la rotación del motor 15 a la segunda velocidad de rotación de referencia N_2 , si se determina que el ángulo de apertura neto α_r de la válvula del acelerador 125 ha caído por debajo del ángulo de apertura de referencia α_s ($\alpha_r < \alpha_s$), después de que se determine que la cantidad de cambio ΔN_r por tiempo predeterminado Δt_1 , de la velocidad de rotación neta N_r del motor 15 no ha excedido la cantidad de cambio de velocidad de referencia ΔN_s ($\Delta N_r \leq \Delta N_s$), se implementa el control para mantener la velocidad de rotación

neta Ner del motor 15 a la primera velocidad de rotación de referencia N1, y se controla el accionador 60 para colocar las aletas 52 en el estado horizontal ($\alpha=0$) (véanse las etapas ST107 a ST111).

5 Por lo tanto, después de que la velocidad de rotación neta Ner del motor 15 se estabilice sustancialmente, es posible ajustar esta velocidad de rotación neta Ner, y colocar las aletas 52 en el estado horizontal. Incluso en el caso de que la carga de césped disminuya y, luego, aumente de inmediato, es posible manejar los cambios de la carga de césped rápidamente. Por lo tanto, es posible realizar la operación de corte del césped de forma más estable y eficaz, independientemente de la condición del césped.

10 A continuación, se describirá con referencia a la figura 16 un ejemplo modificado de la subrutina mostrada en la figura 12. La subrutina del ejemplo modificado que se muestra en la figura 16 es diferente de la subrutina mostrada en la figura 12 solo en los siguientes puntos, y es la misma que la subrutina mostrada en la figura 12 en los otros aspectos. Se omite la descripción de la subrutina del ejemplo modificado que no está relacionado con las diferencias.

15 La primera diferencia es que la subrutina del ejemplo modificado que se muestra en la figura 16 incluye además las nuevas etapas ST101A y ST101B, entre la etapa ST101 y la etapa ST102, en la primera etapa de control ST-1.

La segunda diferencia es que la subrutina del ejemplo modificado que se muestra en la figura 16 incluye además las nuevas etapas ST133A a ST133C, entre la etapa ST133 y la etapa ST134, en la tercera etapa de control ST-3.

20 Específicamente, cuando el control pasa de la etapa ST101 a la etapa ST101A, la unidad de detección de velocidad de desplazamiento 112 detecta la velocidad de desplazamiento real Spr (velocidad de desplazamiento neta Spr) del cortacésped 10, es decir, la velocidad del vehículo Spr. En la siguiente etapa ST101B, se determina si la velocidad del vehículo Spr es mayor o no que una primera velocidad de referencia predeterminada Sps1 ($Spr > Sps1$). Si se determina que la velocidad del vehículo Spr es mayor que la primera velocidad de referencia Sps1 ($Spr > Sps1$), el control pasa a la etapa ST102, y si se determina que la velocidad del vehículo Spr no es mayor que la primera velocidad de referencia Sps1 ($Spr \leq Sps1$), el control pasa a la etapa ST103.

30 Cuando el control pasa de la etapa ST133 a la etapa ST133A, la unidad de detección de velocidad de desplazamiento 112 detecta la velocidad de desplazamiento real Spr (velocidad de desplazamiento neta Spr) del cortacésped 10, es decir, la velocidad del vehículo Spr.

35 En la siguiente etapa ST133B, se determina si la velocidad Spr del vehículo es mayor o no que una segunda velocidad de referencia predeterminada Sps2 ($Spr > Sps2$). La segunda velocidad de referencia Sps2 se establece para que sea mayor que la primera velocidad de referencia Sps1. En la etapa ST133B, si se determina que la velocidad del vehículo Spr es mayor que la segunda velocidad de referencia Sps2 ($Spr > Sps2$), el control pasa a la etapa ST133C, y si se determina que la velocidad del vehículo Spr no es mayor que la segunda velocidad de referencia Sps2 ($Spr \leq Sps2$), el control vuelve a la etapa ST22.

40 En la etapa ST133C, el valor de ajuste del ángulo de aleta objetivo θ_s determinado en la etapa anterior ST133 se reduce mediante un valor de corrección predeterminado θ_h ($\theta_s = \theta_s - \theta_h$), y entonces, el control pasa a la etapa ST134. Es decir, dado que la velocidad del vehículo Spr es alta, la carga en la cuchilla de corte 14 y en las aletas 52 disminuye. En la etapa ST134, se controla el accionador 60 hasta que el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 sea igual al valor de ajuste de ángulo de aleta objetivo θ_s ($\theta_r = \theta_s$), y luego, el control vuelve a la etapa ST22.

45 A continuación, se describirá con referencia a la figura 17 la operación de cada componente en el momento de realizar el flujo de control mostrado en la figura 16. La figura 17 es un gráfico de tiempos del cortacésped 10, que muestra la operación de cada componente. En el gráfico de tiempos, el eje horizontal denota el tiempo.

50 Ahora, la velocidad de rotación neta Ner del motor 15 se mantiene a la primera velocidad de rotación de referencia predeterminada N1. Después de eso, en el momento t_{11} , el operario comienza a desplazar el cortacésped 10. Después, en el momento t_{12} , la cantidad de cambio de velocidad de rotación ΔNer del motor 15 excede temporalmente la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada ΔN_s ($\Delta Ner > \Delta N_s$). Mientras tanto, en este momento t_{12} , la velocidad de desplazamiento neta Spr del cortacésped 10 es menor que la velocidad de referencia predeterminada Sps1 para iniciar su movimiento de desplazamiento. La unidad de control 117 determina que $Spr \leq Sps1$ (etapa ST101B), e implementa el control de manera que la velocidad de rotación neta Ner del motor 15 se mantiene a la primera velocidad de rotación de referencia N1 (etapas ST103B y ST105). Es decir, la unidad de control 117 cancela el fenómeno " $\Delta Ner > \Delta N_s$ " que se ha producido temporalmente como resultado del inicio del desplazamiento del cortacésped 10.

60 El operario hace que la velocidad de desplazamiento neta Spr del cortacésped 10 sea mayor que la segunda velocidad de referencia predeterminada Sps2 durante un período de tiempo desde el momento t_{13} hasta el momento t_{14} , después de transcurrido el momento t_2 . La unidad de control 117 determina que $Spr > Sps2$ (etapa ST133B), y disminuye el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 mediante un valor de corrección predeterminado θ_h durante el período de tiempo desde el momento t_{13} al momento t_{14} (etapas ST133C a ST134).

65

5 La explicación de la realización modificada anterior se resume a continuación. Si la unidad de control 117 determina que la velocidad de desplazamiento neta Spr (velocidad de vehículo Spr) del cortacésped 10 detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento 112 ha excedido la velocidad de referencia predeterminada $Sps2$ (etapa ST133B), la unidad de control 117 está configurada para controlar el accionador 60 para disminuir el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 (etapas ST133C a ST134).

10 En el caso de que la velocidad de desplazamiento neta Spr del cortacésped 10 aumente, la carga en la cuchilla de corte 14 y en las aletas 52 aumenta. Si la velocidad de desplazamiento neta Spr del cortacésped 10 excede la velocidad de referencia $Sps2$, el ángulo de aleta neto θ_r de las aletas 52 se reduce. Es posible evitar el calado del motor al tiempo que se mantiene la calidad de acabado deseada de la operación de corte del césped.

15 Preferentemente, si se determina una de una primera condición y se cumple una segunda condición, la unidad de control 117 está configurada para mantener la velocidad de rotación neta Ner del motor 15 a la primera velocidad de rotación de referencia $N1$.

20 La primera condición es una condición en la que la velocidad de desplazamiento neta Spr del cortacésped 10 detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento 112 está por debajo de una velocidad de referencia predeterminada $Sps1$ (primera velocidad de referencia $Sps1$) en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento del cortacésped 10 (véase la etapa ST101B).

25 La segunda condición es una condición en la que la velocidad de desplazamiento neta Spr del cortacésped 10 excede la velocidad de referencia $Sps1$ (primera velocidad de referencia $Sps1$) en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento del cortacésped 10, y la cantidad de cambio ΔNer por tiempo fijo $\Delta t1$ de la velocidad de rotación neta Ner del motor 15 no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada ΔN_s en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento del cortacésped 10 véanse las etapas ST101B a ST102).

30 De esta manera, es posible cancelar el fenómeno temporal inestable en la velocidad de rotación neta Ner del motor 15 cuando el cortacésped 10 comienza a desplazarse (fenómeno inestable en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento).

35 Por consiguiente, es posible evitar reconocer erróneamente el fenómeno inestable en la velocidad de rotación neta Ner del motor 15 debido al aumento temporal en la carga de césped (fenómeno inestable que se produce cuando aumenta la carga de césped) y el fenómeno inestable en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento del cortacésped. Por consiguiente, es posible mejorar mucho más la eficiencia de trabajo de la operación de corte de césped.

40 Aunque la presente invención se ha descrito en relación con la estructura en la que la fuente de accionamiento 15 acciona las ruedas traseras 13 izquierda y derecha, la presente invención puede adoptar una estructura en la que las ruedas traseras 13 izquierda y derecha son accionadas por un motor eléctrico independiente (no mostrado).

El cortacésped 10 de la presente invención se adopta adecuadamente como un cortacésped con conductor a pie.

REIVINDICACIONES

1. Un cortacésped (10) que comprende:

5 una cuchilla de corte (14) giratoria alrededor de un árbol giratorio (41) que se extiende en una dirección vertical; un motor (15) configurado para accionar la cuchilla de corte (14) a través del árbol giratorio (41); una válvula del acelerador (125) provista para el motor (15); una unidad de detección de velocidad del motor (123) configurada para detectar una velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15); y

10 una unidad de detección de ángulo de apertura del acelerador (122) configurada para detectar un ángulo de apertura (α_r) de la válvula del acelerador (125); en el que el motor (15) tiene velocidades de rotación de referencia establecidas en una primera velocidad de rotación de referencia predeterminada (N_1) y una segunda velocidad de rotación de referencia predeterminada (N_2) que es mayor que la primera velocidad de rotación de referencia (N_1) por una velocidad predeterminada; caracterizado por una aleta (52) provista para la cuchilla de corte (14), teniendo la aleta (52) un ángulo de aleta (θ_r) que puede cambiarse a lo largo de una línea horizontal (46) que es perpendicular al árbol giratorio (41); un accionador (60) configurado para controlar el ángulo de aleta (θ_r) de la aleta (52); una unidad de control (117) configurada para controlar el accionador (60); en el que

20 la unidad de control (117) está configurada para controlar la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) y el ángulo de aleta (θ_r) de la aleta (52) conmutando la operación entre un primer modo de control y un segundo modo de control; en el primer modo de control, durante la rotación del motor (15) a la primera velocidad de rotación de referencia (N_1), en un caso en el que se determina que una cantidad de cambio (ΔN_{er}) por tiempo predeterminado (Δt_1), de la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) detectada por la unidad de detección de velocidad del motor (123) ha excedido una cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada (ΔN_s), el control se implementa de manera que la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) se mantiene a la segunda velocidad de rotación de referencia (N_2), y se controla el accionador (60) para aumentar el ángulo de aleta (θ_r) de la aleta (52); y

30 en el segundo modo de control, durante la rotación del motor (15) a la segunda velocidad de rotación de referencia (N_2), en un caso en el que se determina que el ángulo de apertura (α_r) de la válvula del acelerador (125) detectado por la unidad de detección del ángulo de apertura del acelerador (122) ha caído por debajo de un ángulo de apertura de referencia predeterminado (α_s), el control se implementa de manera que la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) se mantiene a la primera velocidad de rotación de referencia (N_1), y se controla el accionador (60)

35 para disminuir el ángulo de aleta (θ_r) de la aleta (52).

2. El cortacésped (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, en el segundo modo de control, durante la rotación del motor (15) a la segunda velocidad de rotación de referencia (N_2), en el caso en el que se determina que el ángulo de apertura (α_r) de la válvula del acelerador (125) detectado por la unidad de detección del ángulo de apertura del acelerador (122) ha caído por debajo del ángulo de apertura de referencia (α_s), después de que se determina que la cantidad de cambio (ΔN_{er}) por tiempo predeterminado (Δt_1), de la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) detectada por la unidad de detección de velocidad del motor (123) no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada (ΔN_s), el control se implementa para mantener la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) a la primera velocidad de rotación de referencia (N_1), y se controla el accionador (60) para disminuir el ángulo de aleta (θ_r) de la aleta (52).

40

45

3. El cortacésped (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, cuando se implementa un control para mantener constante la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15), la unidad de control (117) está configurada para mantener constante la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) aumentando el ángulo de apertura (α_r) de la válvula del acelerador (125) y controlando el accionador (60) para aumentar el ángulo de aleta (θ_r) de la aleta (52), a medida que aumenta la carga en el motor (15).

50

4. El cortacésped (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una unidad de detección de velocidad de desplazamiento (112) configurada para detectar una velocidad de desplazamiento (S_{pr}) del cortacésped (10), en el que, en un caso en el que se determina que la velocidad de desplazamiento (S_{pr}) del cortacésped (10) detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento (112) ha excedido la velocidad de referencia predeterminada (S_{ps2}), la unidad de control (117) está configurada para controlar el accionador (60) para disminuir el ángulo de aleta (θ_r) de la aleta (52).

55

60

5. El cortacésped (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que, en un caso en el que se determina una de una primera condición y se cumple una segunda condición, la unidad de control (117) está configurada para mantener la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) a la primera velocidad de rotación de referencia (N_1); la primera condición es una condición en la que la velocidad de desplazamiento (S_{pr}) del cortacésped (10) detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento (112) está por debajo de una velocidad de referencia predeterminada (S_{ps1}) en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento; y

65

- 5 la segunda condición es una condición en la que la velocidad de desplazamiento (S_{pr}) del cortacésped (10) detectada por la unidad de detección de velocidad de desplazamiento (112) excede la velocidad de referencia (S_{ps1}) en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento y la cantidad de cambio (ΔN_{er}) por tiempo predeterminado (Δt_1) de la velocidad de rotación (N_{er}) del motor (15) detectada por la unidad de detección de velocidad del motor (123) no excede la cantidad de cambio de velocidad de referencia predeterminada (ΔN_s) en el momento de inicio del movimiento de desplazamiento.

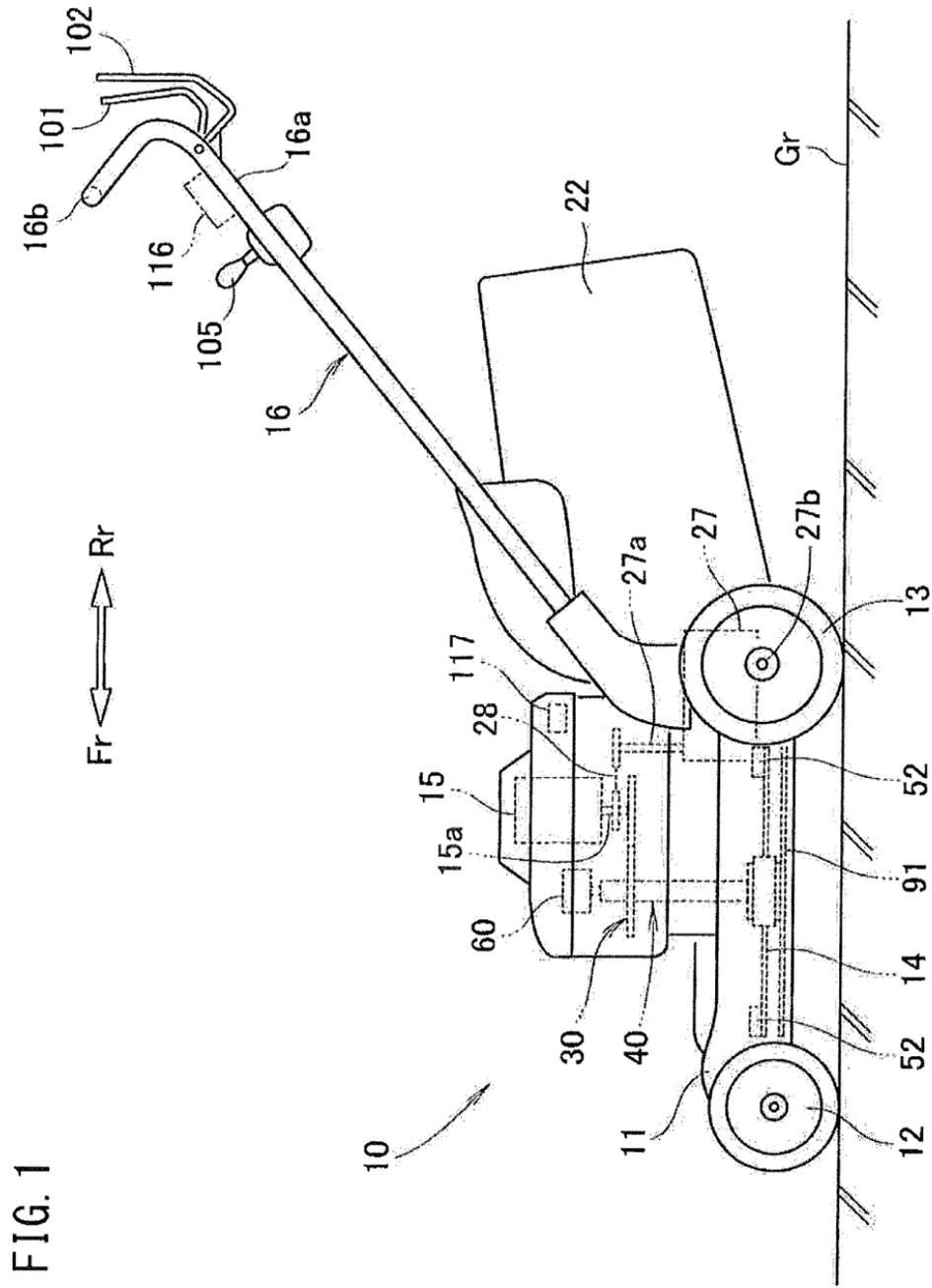


FIG. 1

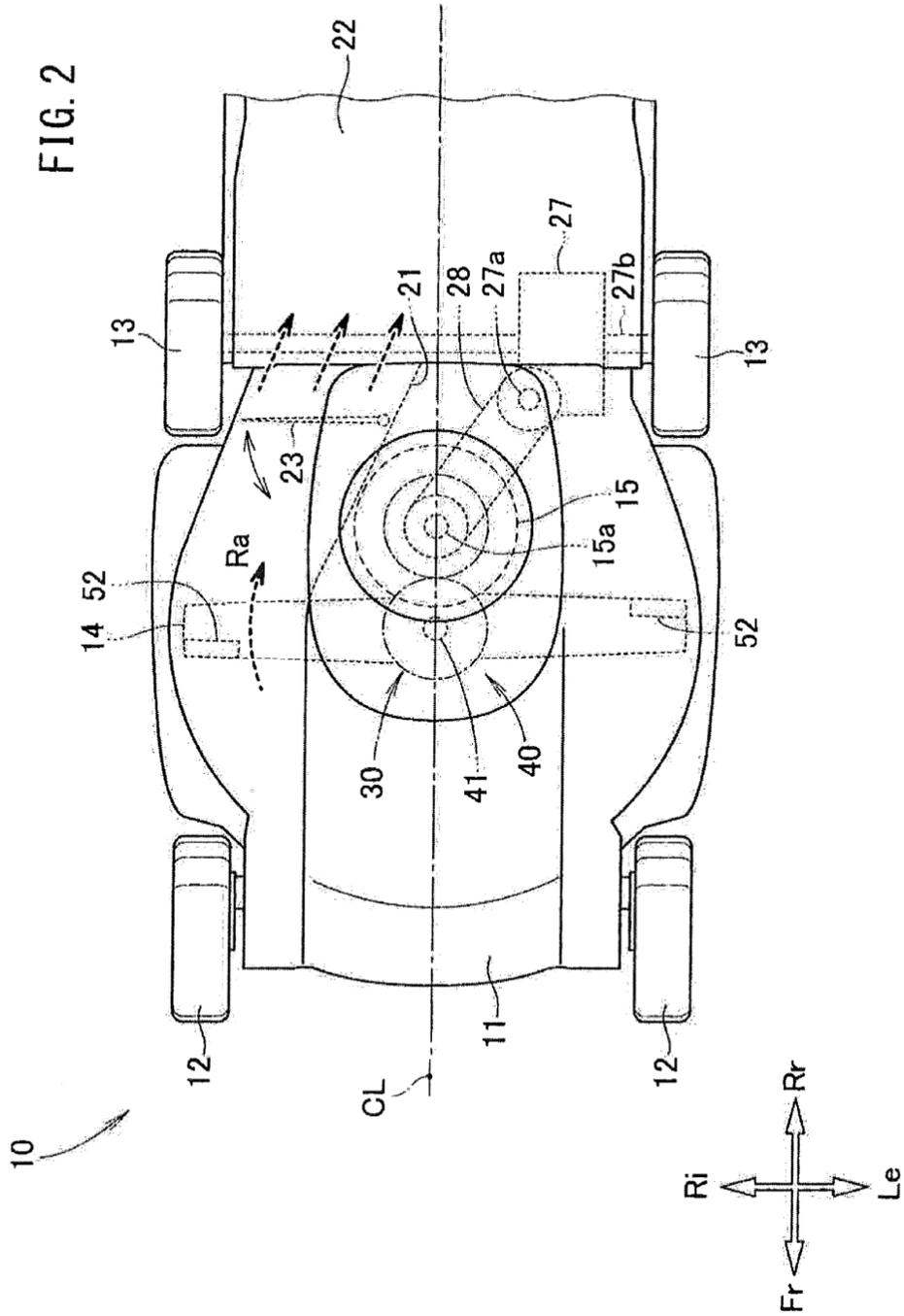


FIG. 3

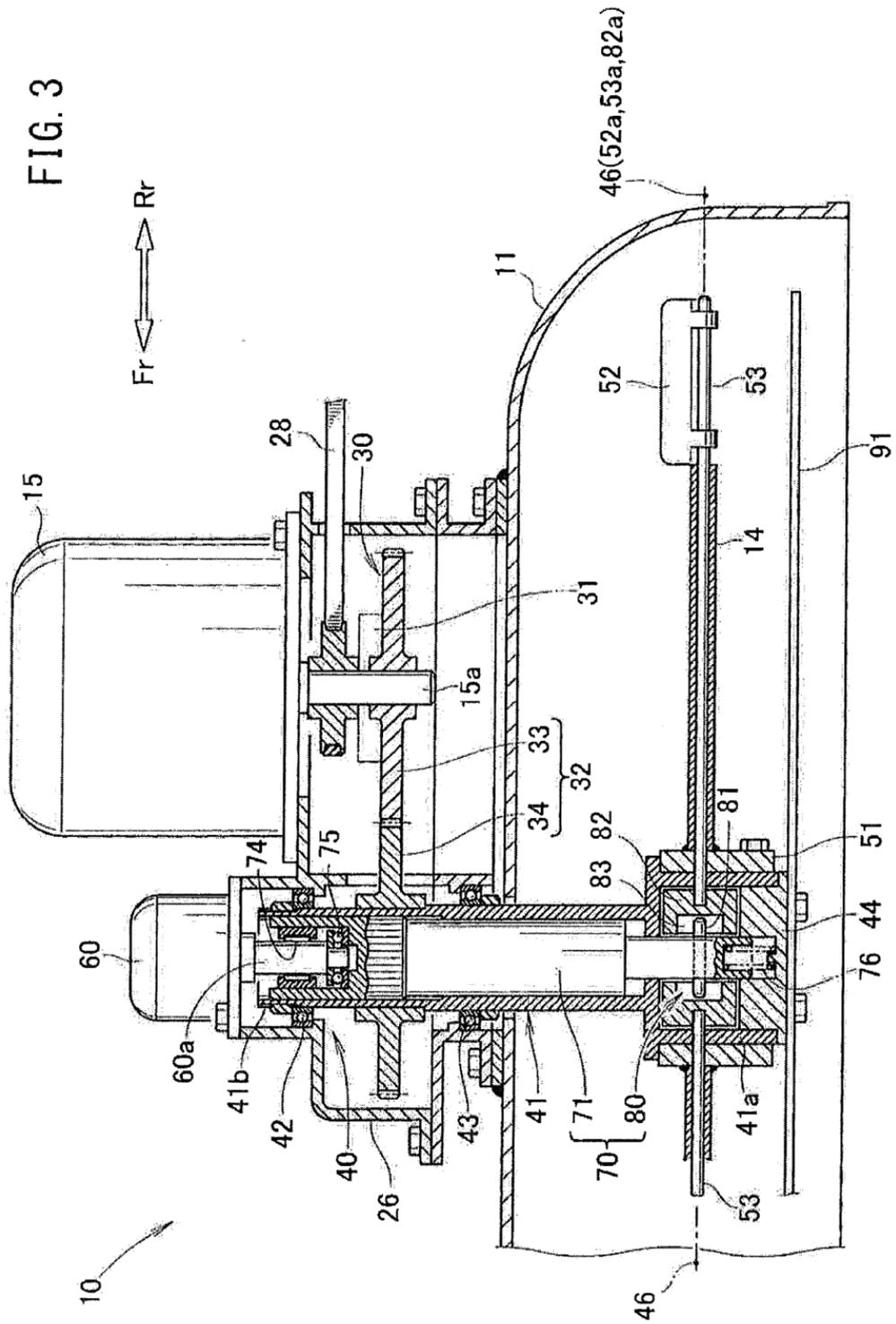


FIG. 4

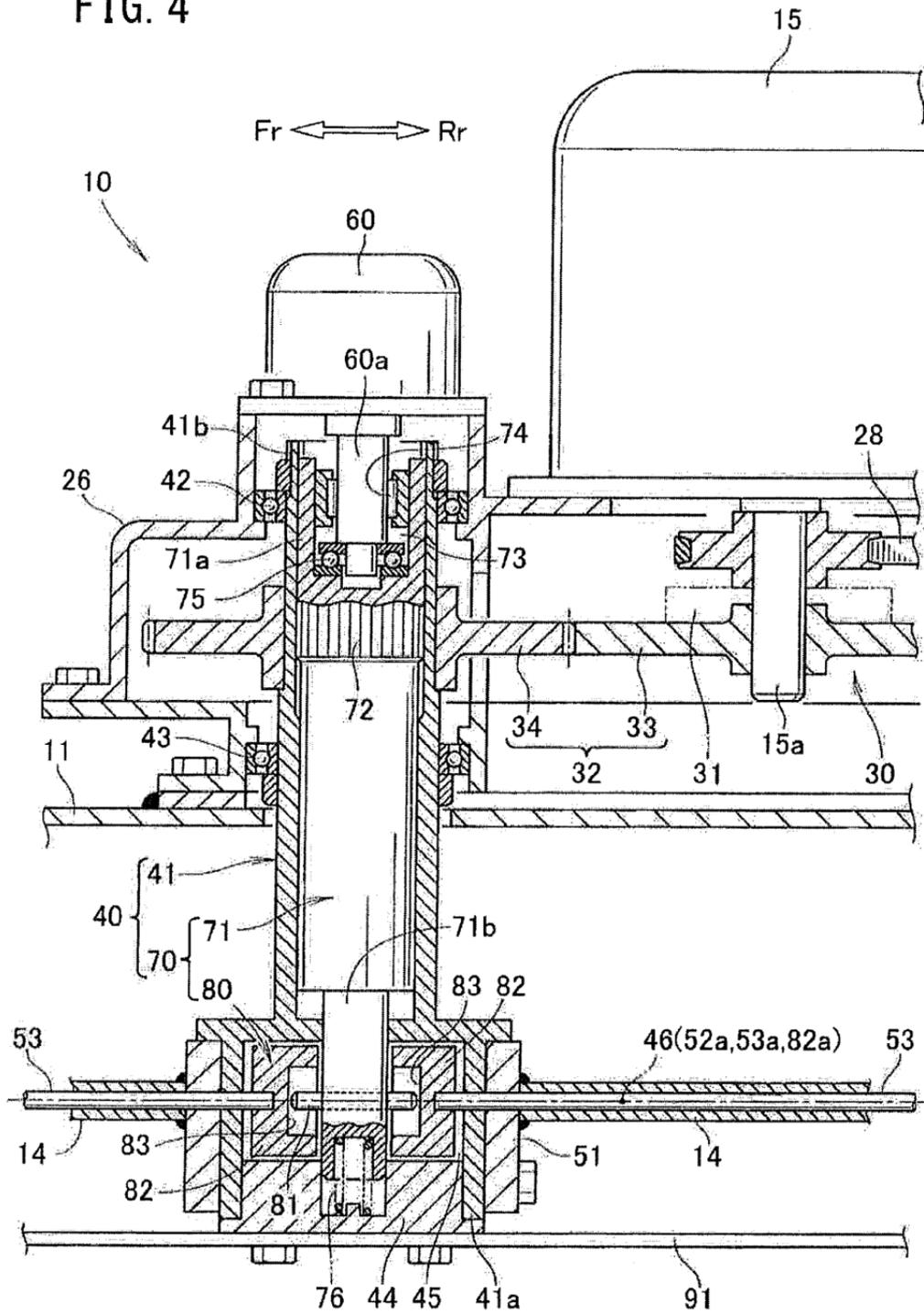


FIG. 5

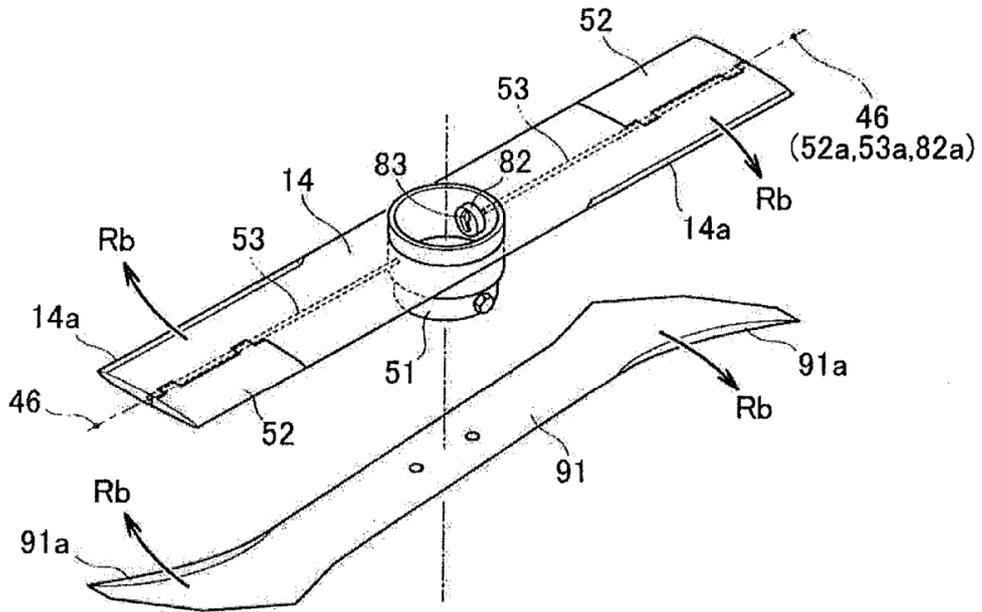


FIG. 6

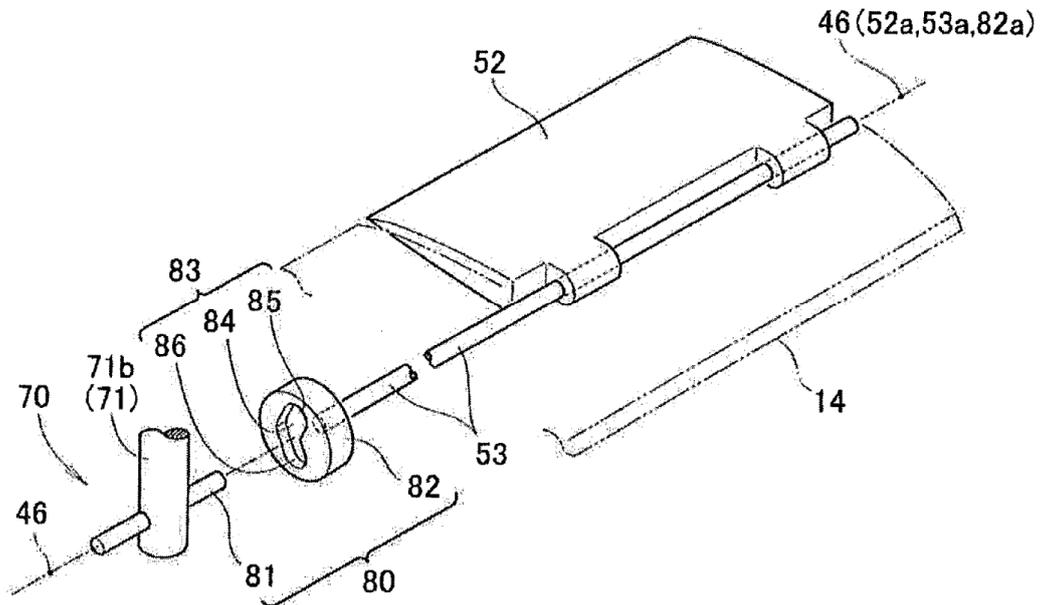


FIG. 7A

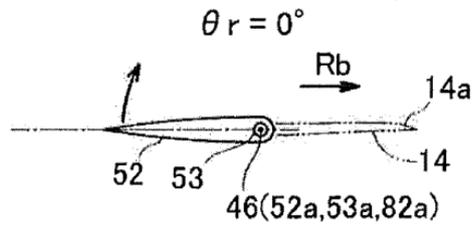
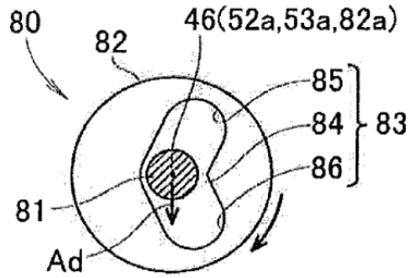


FIG. 7B

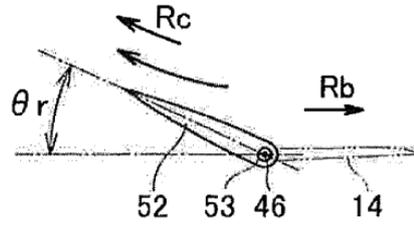
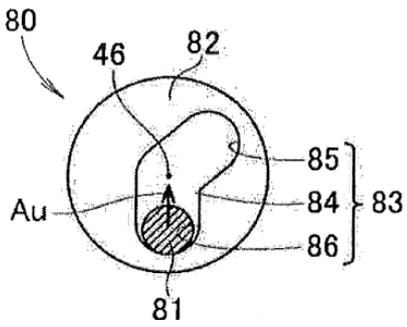


FIG. 7C

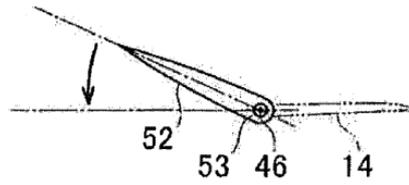
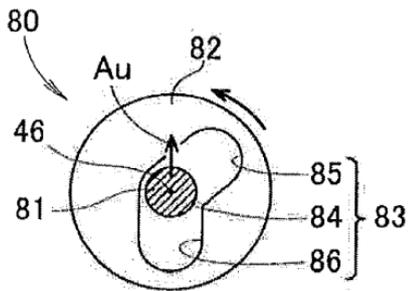


FIG. 7D

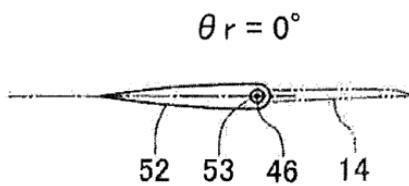
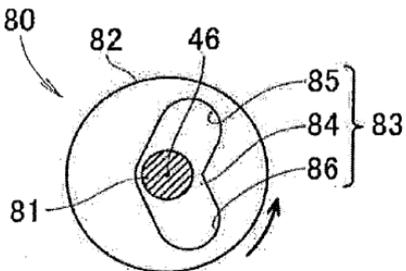


FIG. 9

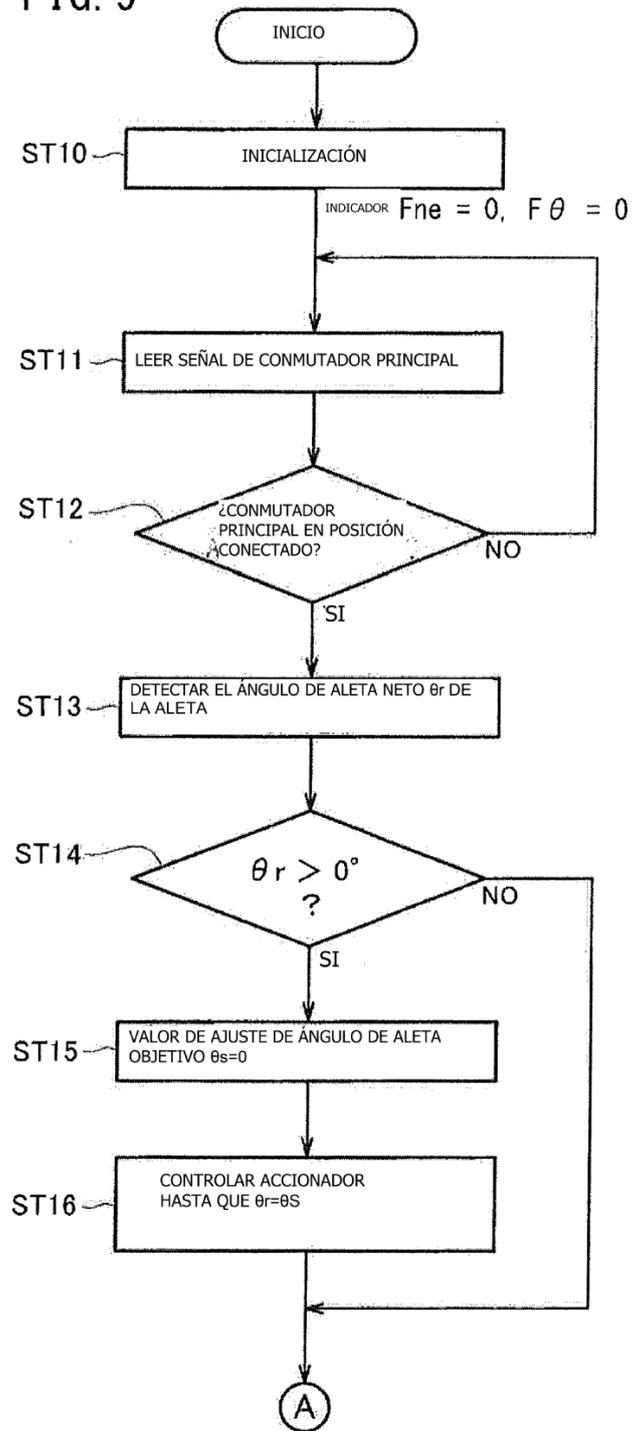


FIG. 10

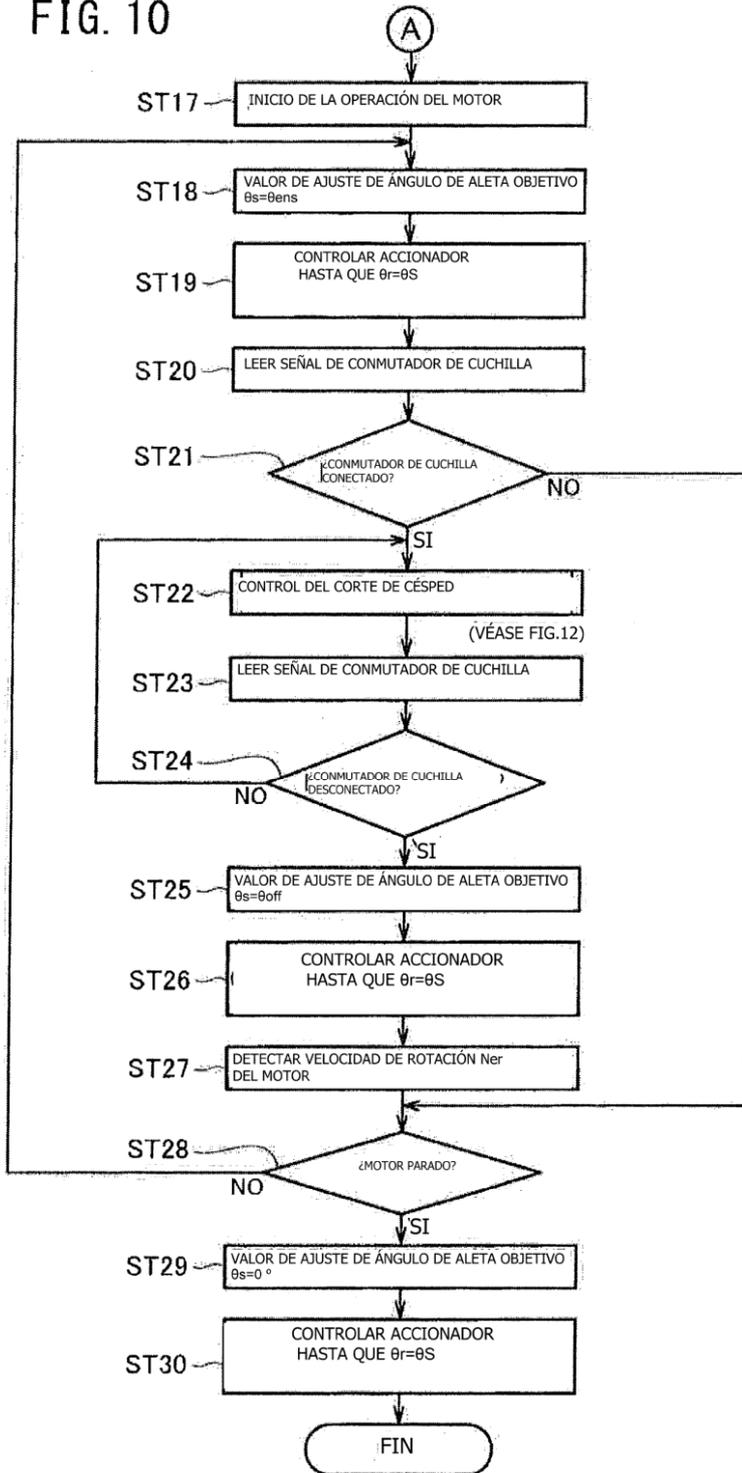
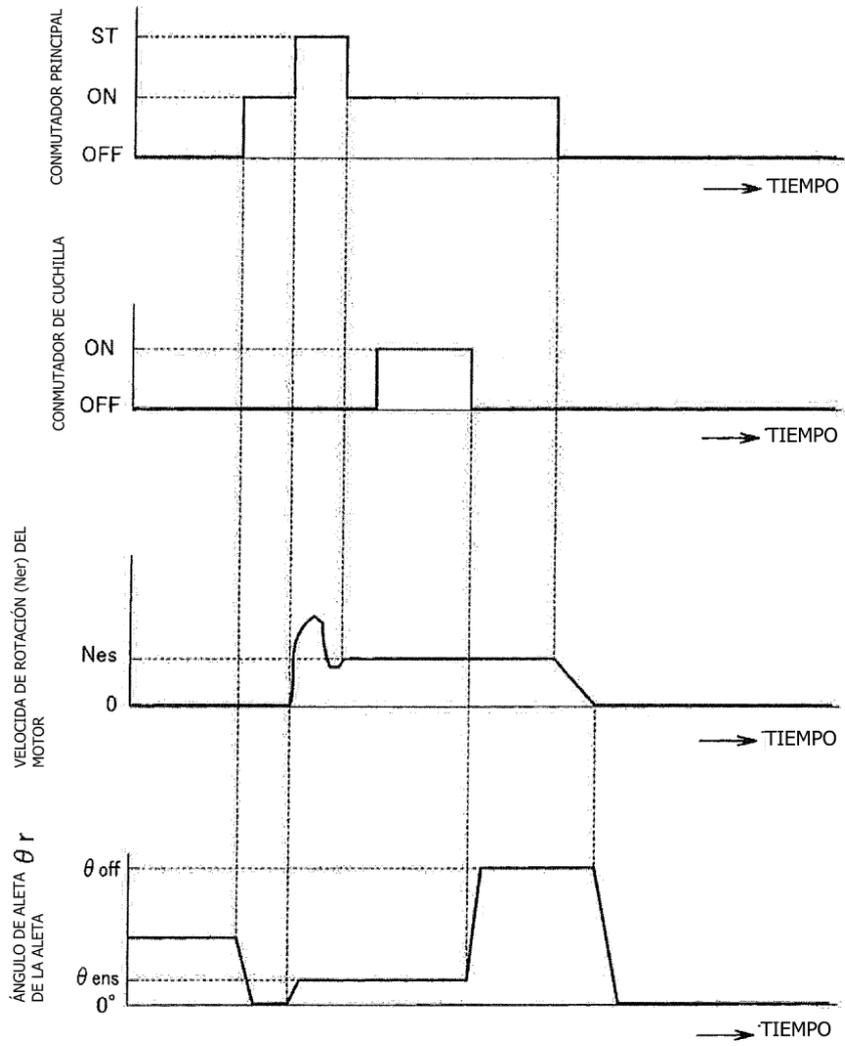


FIG. 11



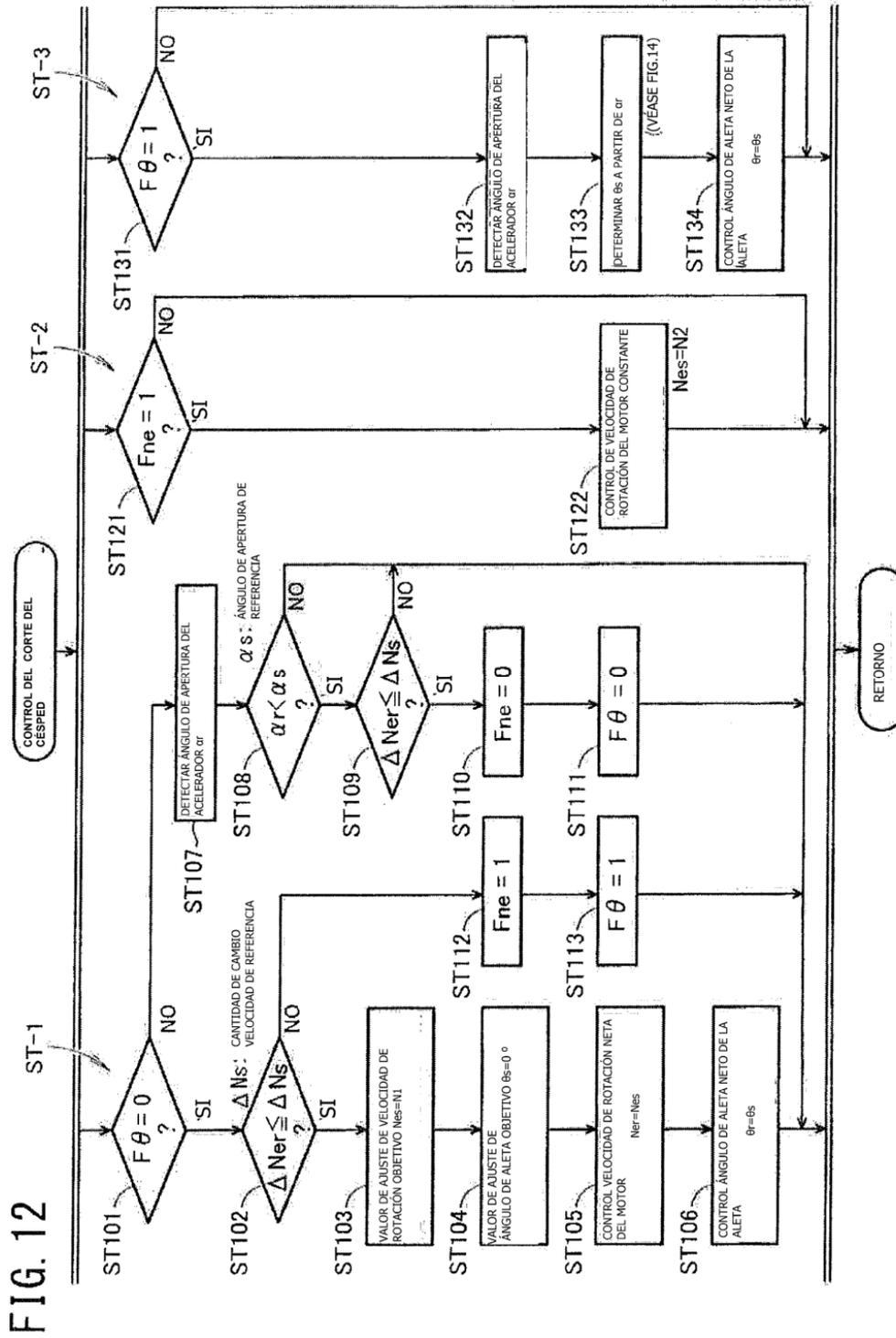


FIG. 13

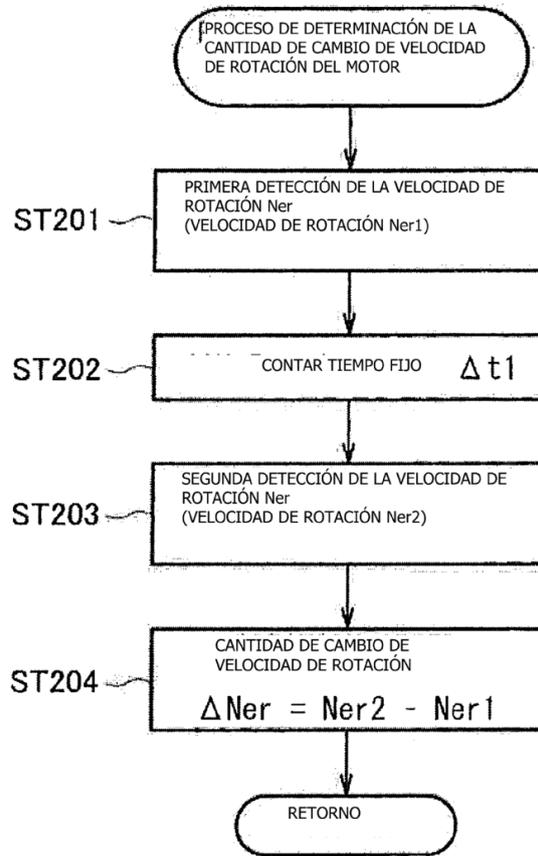


FIG. 14

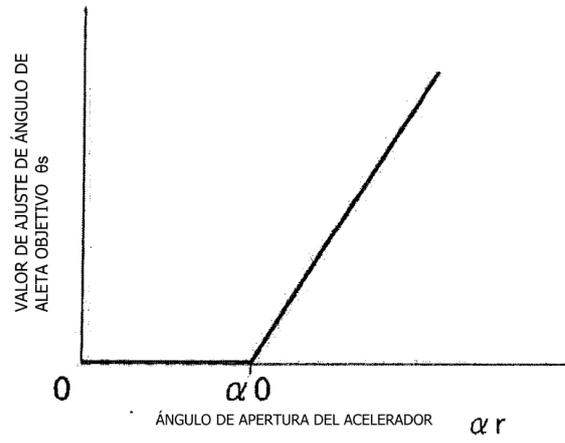
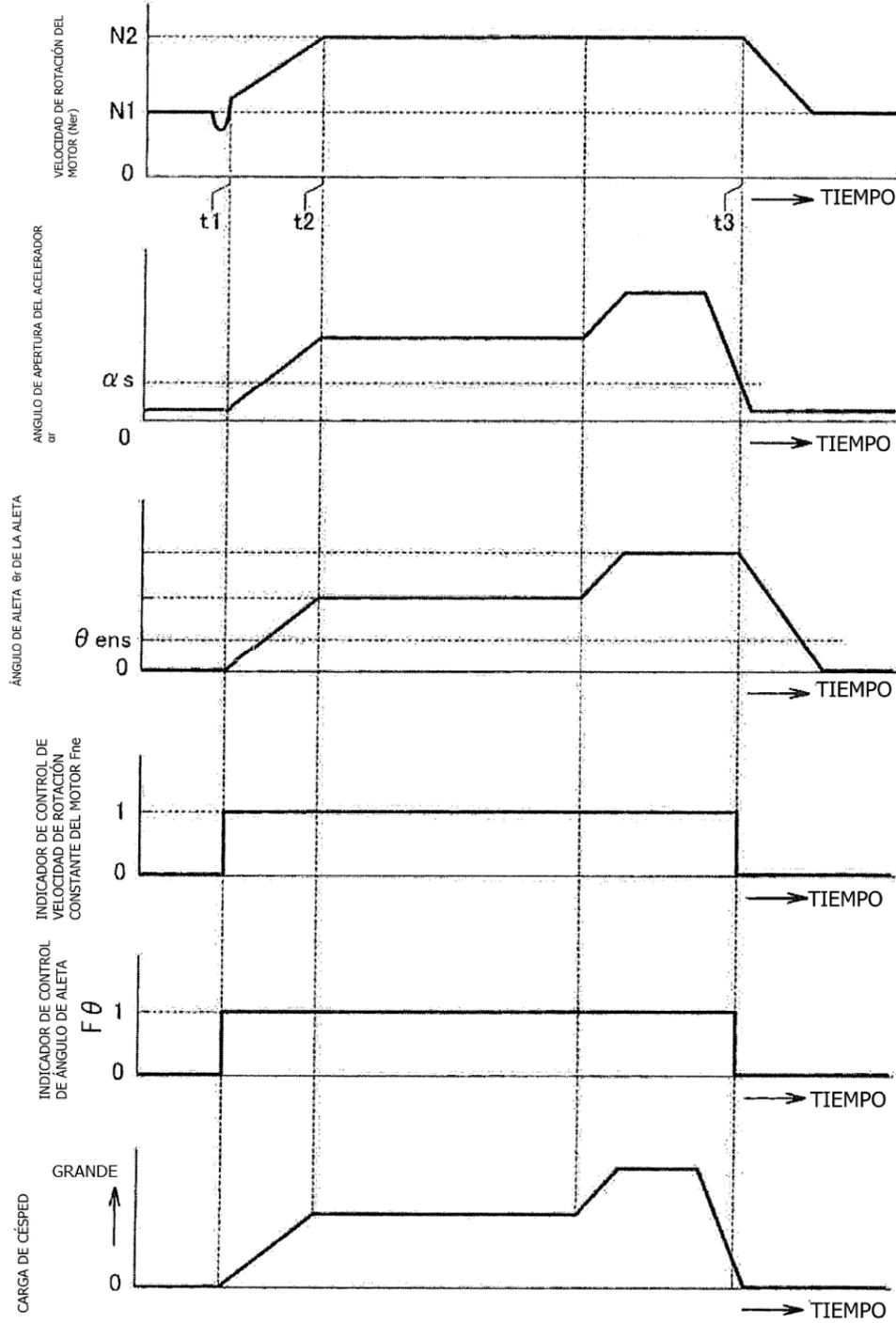


FIG. 15



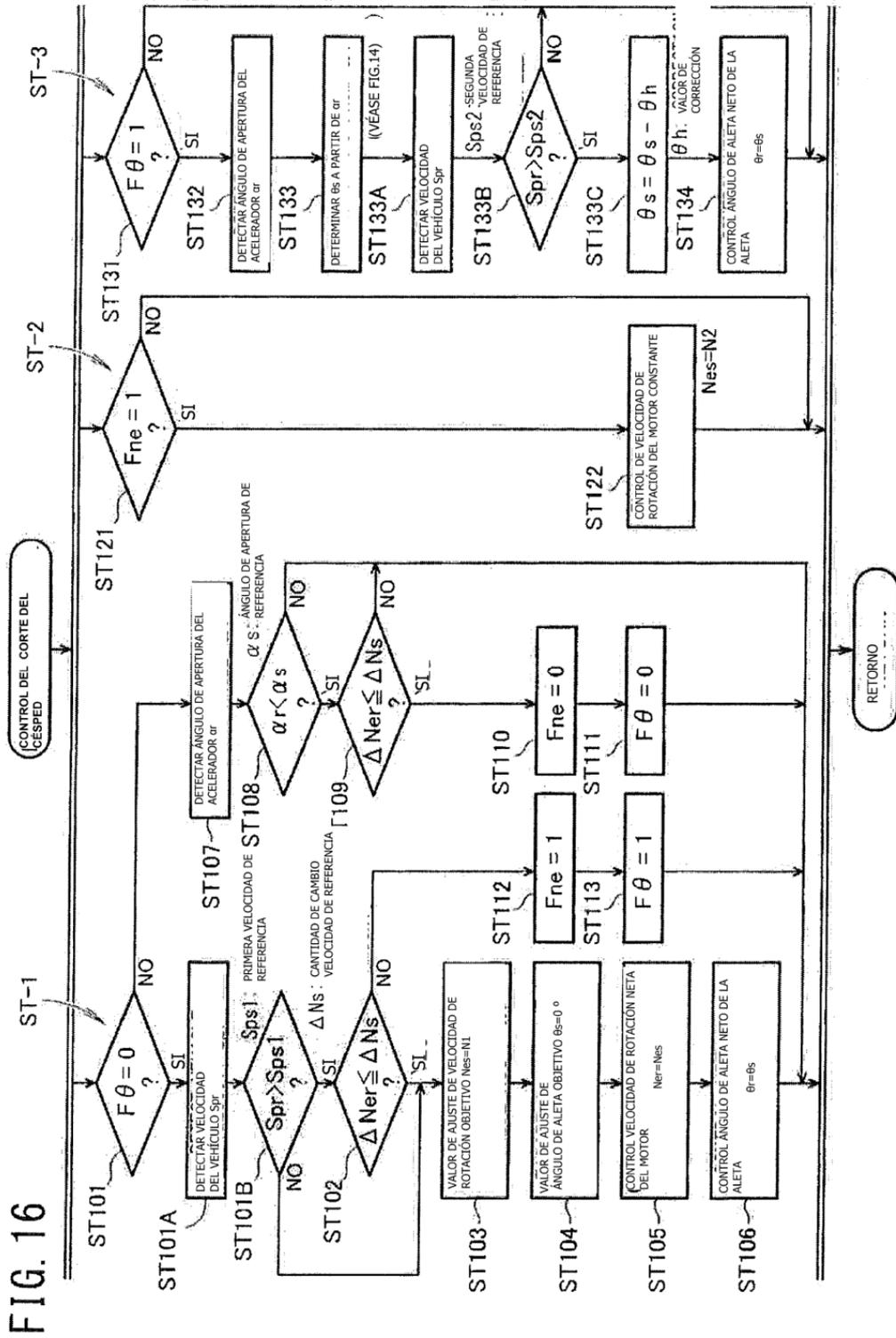


FIG. 17

