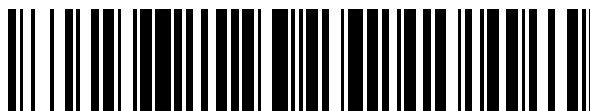


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 453**

51 Int. Cl.:  
**F02B 63/02** (2006.01)  
**F02B 63/04** (2006.01)  
**F16P 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10188036 .7**  
96 Fecha de presentación: **19.10.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2314843**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2011**

54 Título: **Máquina de trabajo portátil**

30 Prioridad:  
**19.10.2009 JP 2009240881**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.04.2012**

73 Titular/es:  
**Honda Motor Co., Ltd.**  
**1-1, Minami-Aoyama 2-chome**  
**Minato-ku Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:  
**Fukano, June**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 379 453 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Máquina de trabajo portátil

5 La presente invención se refiere en general a una máquina de trabajo portátil equipada con un motor de carburante gaseoso, y más en concreto a una tecnología de detección de caída para detectar la caída de dicha máquina de trabajo portátil.

10 Las máquinas de trabajo incluyen máquinas de trabajo portátiles que pueden ser transferidas libremente a un lugar de campo, y algunos tipos de tales máquinas de trabajo portátiles tienen una unidad de trabajo movida por un motor de carburante gaseoso (a continuación denominado, por razones de brevedad, "motor de gas"). Un ejemplo de dicha unidad de trabajo es una unidad combinada de motor de gas-generador descrita, por ejemplo, en la Publicación de Patente japonesa (JP-A) número 2006-97584.

15 La unidad combinada de motor de gas-generador descrita incluye un motor de gas que puede ser movido por un carburante suministrado desde un cartucho de gas, un generador movido por el motor de gas, y un controlador para controlar el motor de gas y el generador. El cartucho de gas, el motor de gas, el generador y el controlador están alojados en un contenedor o caja portátil. En la práctica, la unidad combinada de motor de gas-generador se coloca en un suelo y opera de modo que el generador sea movido por el motor de gas para generar potencia eléctrica que  
20 puede ser suministrada a un aparato externo.

25 El motor de gas tiene un sistema lubricante que en muchos casos emplea un denominado "sistema colector de aceite" en el que un aceite lubricante mantenido en un cárter es distribuido a partes móviles del motor. La unidad combinada de motor de gas-generador portátil se coloca simplemente en el suelo sin fijación, y por lo tanto, puede ocurrir que la unidad combinada de motor de gas-generador se caiga debido a razones dependientes de las condiciones de instalación. Si dicha caída tiene lugar durante la operación de la unidad combinada de motor de gas-generador, es deseable parar inmediatamente la unidad combinada de motor de gas-generador. La misma situación se aplica a otros tipos de máquinas de trabajo portátiles.

30 Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de trabajo portátil que sea capaz de protegerse contra daños producidos debido a la caída de la máquina de trabajo portátil.

35 Según la presente invención, se facilita una máquina de trabajo portátil, incluyendo: un motor de carburante gaseoso; una unidad de trabajo movida por el motor; una unidad de control para controlar el motor y la unidad de trabajo; y un sensor de aceleración capaz de detectar aceleraciones en dos direcciones horizontales mutuamente perpendiculares con relación a una línea vertical que son inducidas en la máquina de trabajo portátil. La unidad de control está configurada para determinar un ángulo de basculación de la máquina de trabajo portátil en base a las aceleraciones horizontales detectadas por el sensor de aceleración y dar una instrucción de parada al motor cuando determina que el ángulo de basculación excede de un ángulo de referencia preestablecido.

40 Con esta disposición, las aceleraciones horizontales inducidas en la máquina de trabajo portátil son detectadas por el sensor de aceleración, y la unidad de control para el motor cuando determina que un ángulo de basculación de la máquina de trabajo portátil que se determina en base a las aceleraciones horizontales detectadas excede de un ángulo de referencia. El generador se parará cuando se pare el motor. La unidad de control es capaz de determinar si el motor se ha de parar o no antes de que la máquina de trabajo portátil haya caído. El ángulo de referencia se puede poner a un valor óptimo en vista del centro de gravedad, el peso, el tamaño y otras propiedades físicas así como las condiciones de uso de la máquina de trabajo portátil. Así, cuando la máquina de trabajo portátil cae durante la operación, el motor se para adecuadamente en el tiempo correcto, protegiendo por ello la máquina de trabajo portátil contra el daño.

45 50 Preferiblemente, la unidad de control está configurada para enviar la instrucción de parada cuando determina que una condición en la que el ángulo de basculación excede del ángulo de referencia continúa durante un período de tiempo preestablecido, y donde el período de tiempo se pone de manera que sea menor a medida que aumente el ángulo de basculación. Puede ocurrir que la máquina de trabajo portátil se incline en una dirección en cierta medida y recupere su posición vertical normal antes de que haya transcurrido el período de tiempo preestablecido. En este caso, el motor puede continuar su operación de modo que la unidad de trabajo pueda continuar su operación de manera estable. Además, dado que el período de tiempo se pone de manera que sea menor con un aumento del ángulo de basculación de la máquina de trabajo portátil, la unidad de control es capaz de parar el motor en el tiempo apropiado dependiendo de las condiciones de basculación de la máquina de trabajo portátil.

55 60 Preferiblemente, la unidad de control está configurada, cuando determina que el ángulo de basculación excede del ángulo de referencia, para ejecutar el control de tal manera que la velocidad rotacional del motor se reduzca a una velocidad de referencia preestablecida. La velocidad de referencia preestablecida es una velocidad de marcha en vacío, por ejemplo. Esta disposición es especialmente ventajosa cuando la máquina de trabajo portátil restablece su posición vertical después de un inclinación ligera. Mientras que la máquina de trabajo portátil está en un estado basculado o inclinado, el motor funciona a la velocidad de marcha en vacío. Cuando se restablece la posición vertical  
65

de la máquina de trabajo portátil, el motor se pone de nuevo en una condición de funcionamiento anterior. Con esta disposición, la máquina de trabajo portátil puede continuar su operación de manera estable.

5 Preferiblemente, el sensor de aceleración es un sensor de aceleración de tres ejes, y el sensor de aceleración de tres ejes está montado en la máquina de trabajo portátil de tal manera que pueda detectar la aceleración en una dirección de la fuerza gravitacional inducida en la máquina de trabajo portátil, además de las aceleraciones horizontales. La unidad de control está configurada para determinar, en base a la aceleración en la dirección de la fuerza gravitacional, si la máquina de trabajo portátil ha cambiado su posición de una posición normal a una posición volcada, y enviar inmediatamente la instrucción de parada al motor y a la unidad de trabajo cuando determina que la máquina de trabajo portátil ha cambiado a la posición volcada.

10 La unidad de control, en base a la aceleración en la dirección de gravedad detectada por el sensor de aceleración de tres ejes, determina si la máquina de trabajo portátil ha cambiado o no su posición de la posición normal a la posición volcada. Si se obtiene una determinación afirmativa, la unidad de control para inmediatamente tanto el motor como la unidad de trabajo, poniendo por ello la máquina de trabajo portátil en una parada de emergencia.

Una realización estructural preferida de la presente invención se describirá con detalle más adelante, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

20 La figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina de trabajo portátil según la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral de la máquina de trabajo portátil cuando está en una posición vertical.

25 La figura 3 es una vista lateral ilustrativa de la manera en que la máquina de trabajo portátil es transferida.

La figura 4 es una vista en perspectiva ilustrativa de la manera en que la máquina de trabajo portátil se lleva en la mano.

30 La figura 5 es una vista lateral de la máquina de trabajo portátil cuando está en una posición tumbada.

La figura 6 es una vista diagramática que representa una configuración general de la máquina de trabajo portátil incluyendo un motor de carburante gaseoso, un generador, una unidad de suministro de carburante gaseoso, y un controlador.

35 La figura 7 es una vista en alzado frontal ilustrativa de ángulos de referencia cuando la máquina de trabajo portátil se inclina a izquierda y derecha.

40 La figura 8 es una vista lateral ilustrativa de ángulos de referencia cuando la máquina de trabajo portátil se inclina hacia delante y hacia atrás.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa un programa principal ejecutado por una unidad de control del control.

45 La figura 10 es un diagrama de flujo que representa una subrutina ejecutada por la unidad de control.

Y la figura 11 es un diagrama de flujo que representa subrutinas ejecutadas por la unidad de control dependiendo de diferentes posiciones de la máquina de trabajo portátil.

50 La figura 1 representa un generador portátil movido por motor de gas 10 que ejemplifica una máquina de trabajo portátil según la presente invención. El generador portátil 10 se representa en una posición vertical. El generador portátil movido por motor de gas 10 es un tipo de máquina de trabajo, que puede ser transportada por un operador humano y puede ser transferida libremente a un lugar de trabajo deseado.

55 Como se representa en la figura 1, el generador portátil 10 incluye generalmente una caja o contenedor paralelepípedo sustancialmente rectangular alargado 11, y una unidad combinada de motor-generador 12 alojada en la caja 11. La caja 11 tiene un panel delantero 11a adaptado para colocarse en un lado delantero del generador portátil 10 mientras el generador portátil 10 está en uso, y una sección de control 11b dispuesta en el panel delantero 11a. Las partes del generador portátil 10 están orientadas de tal manera que un plano incluyendo el panel delantero 11a forme una cara delantera del generador portátil 10. La caja 11 está provista de ruedas de transporte izquierda y derecha 13, patas izquierda y derecha 14, un manillar 15, y un asidero de transporte 16.

60 Las ruedas izquierda y derecha 13 están montadas rotativamente en una porción inferior 11c de la caja 11 en un lado (lado trasero) 11e de la caja 11. Las patas izquierda y derecha 14 están montadas en la porción inferior 11c de la caja 11 en un lado opuesto (lado delantero) de la caja 11. En virtud de las ruedas 13 y las patas 14, el generador portátil 10 tiene una estructura de autosoporte y puede permanecer normalmente en su posición vertical representada en la figura 1.

El manillar 15 es un elemento en forma de barra dispuesto en una porción de extremo superior 11d de la caja 11. El manillar 15 está dispuesto sustancialmente directamente encima de un eje de rotación CL de las ruedas 13 y se extiende paralelo al eje de rotación CL.

5 El asidero de transporte 16 está montado pivotantemente en la porción de extremo superior 11d de la caja 11 de manera que experimente movimiento pivotante alrededor de un eje longitudinal del manillar en forma de barra 15. El asidero de transporte 16 tiene una configuración generalmente en forma de U según se ve desde un alzado frontal y una configuración en forma de L invertida según se ve en alzado lateral. El asidero de transporte en forma de U 10  
10 tiene un par de brazos paralelos espaciados que se extienden desde porciones de extremo base pivotadas 16a, 16a primero en una dirección hacia delante a lo largo de bordes superiores izquierdo y derecho de la caja 11, después en una dirección hacia abajo a lo largo de bordes delanteros izquierdo y derecho de la caja, y finalmente se unen en sus extremos inferiores.

15 El generador movido por motor de gas portátil (a continuación denominado, por razones de brevedad, generador movido por motor ") puede ser usado en varios modos, como se describirá más tarde con referencia a las figuras 2 a 5. La figura 2 es un primer modo de uso en el que el generador movido por motor 10 está dispuesto verticalmente en el suelo F1 de manera que asuma una posición vertical. En el primer modo de uso, el generador movido por motor 10 se autosoporta en el suelo F1 por medio de las ruedas 13 y las patas 14. Manteniendo al mismo tiempo la  
20 posición vertical, el generador movido por motor 10 puede operar la unidad combinada de motor-generador 12 (figura 1). El asidero de transporte 16 se pliega de manera que esté en y a lo largo de la caja 1 y se pueda poner en una posición subida indicada con líneas de transparencia en la figura 2 cuando surja la ocasión.

25 La figura 3 representa un segundo modo de uso del generador movido por motor 10. En el segundo modo de uso, el generador movido por motor 10 puede ser transferido de un lugar a otro tirando el operador humano del asidero de transporte 16 con una mano Ha mientras el generador movido por motor 10 está inclinado hacia el lado trasero 11e y el asidero de transporte 16 está en la posición subida. En el segundo modo de uso, la unidad combinada de motor-generador 12 (figura 1) está parada.

30 La figura 4 representa un tercer modo de uso del generador movido por motor 10. En el tercer modo de uso, el generador movido por motor 10 es transportado a mano por el operador humano mientras agarra el manillar 15 con la mano Ha. En el tercer modo de uso, la unidad combinada de motor-generador 12 (figura 1) está parada.

35 La figura 5 representa un cuarto modo de uso del generador movido por motor 10. En el cuarto modo de uso, el generador movido por motor 10 se coloca en el suelo F1 de manera que asuma una posición horizontal tumbada. La caja 11 también tiene patas auxiliares izquierda y derecha 17 dispuestas en su lado trasero 11e. Cuando el generador movido por motor 10 se coloca plano en el suelo F1 con su lado delantero mirando hacia arriba, las ruedas 13 y las patas auxiliares 17 están en contacto con el suelo F1 y soportan el generador movido por motor 10 en una posición tumbada. En el cuarto modo de uso, la unidad combinada de motor-generador 10 (figura 1) está  
40 parada. El cuarto modo de uso puede ofrecer una estabilidad posicional alta al generador movido por motor 10 y por lo tanto es especialmente adecuada para una aplicación en la que el generador movido por motor 10 sea transferido por un vehículo en el compartimiento de equipajes del vehículo.

45 Como se representa en las figuras 1 y 6, la unidad combinada de motor-generador 10 (figura 1) se compone de un motor de carburante gaseoso (es decir, motor de gas) 20 y un generador eléctrico 31 movido por el motor de gas 20. El motor de gas 20 incluye un motor monocilindro de cuatro tiempos que tiene un cigüeñal sustancialmente horizontal 21 y un sistema lubricante en el que aceite lubricante Lu mantenido en un cárter 22 es distribuido para lubricación a varias porciones móviles del motor. El cilindro 23 del motor de gas 20 está dispuesto verticalmente en una posición vertical. El motor de gas se denomina un motor multiuso y está equipado con un dispositivo de  
50 arranque de retroceso 24.

El dispositivo de arranque de retroceso 24 es un dispositivo de arranque para permitir el arranque manual del motor de gas 20 y está dispuesto en el cigüeñal o un volante 25. El dispositivo de arranque de retroceso 24 es capaz de funcionar o girar cuando se pulsa con la mano un botón de arranque 24e. El botón de arranque 24a está dispuesto  
55 en el panel delantero 11a de la caja 11.

El generador 31 está configurado para generar potencia eléctrica cuando es movido por el motor de gas 20. El generador 31 incluye un imán permanente 32 dispuesto en el volante 25 conectado directamente al cigüeñal 21, y una bobina 33 dispuesta cerca del volante 25. La potencia eléctrica generada por el generador 31 es suministrada mediante un circuito rectificador 34, un circuito de salida de potencia eléctrica 35 y un filtro de ruido (no representado) o componente eléctrico auxiliar análogo a tomas de suministro de potencia 36 (no representadas) desde las que la potencia eléctrica puede ser suministrada a un aparato exterior. Una combinación del generador 31, el circuito rectificador 34 y el circuito de salida de potencia eléctrica 35 forman una sección o unidad de trabajo de generación de potencia 30, que constituye un tipo de unidad de trabajo movida por el motor de gas 20.  
60

65 El circuito rectificador 34 rectifica y convierte potencia CA (corriente alterna) a potencia CC (corriente continua). El

- 5 circuito de salida de potencia eléctrica 35 dispuesto entre el circuito rectificador 34 y cada una de las tomas de suministro de potencia 36 y formado, por ejemplo, por un puente FET (transistor de efecto de campo). La potencia CC generada por rectificación por el circuito rectificador 34 puede ser suministrada al exterior solamente cuando el circuito de salida de potencia eléctrica 35 está en un estado encendido. La potencia CC rectificada también es suministrada a componentes eléctricos tales como un dispositivo de encendido 62 y una unidad de control 65. Las tomas de suministro de potencia 36 están dispuestas en un panel lateral derecho 11f de la caja 11.
- 10 Como se representa en la figura 6, la unidad de suministro de carburante gaseoso 40 para suministrar un carburante gaseoso al motor de gas 20 está configurada para vaporizar un carburante líquido dirigido desde un par de fuentes de suministro de carburante G1 y G2 y suministrar el carburante vaporizado a una cámara de combustión 26 del motor de gas 20. La unidad de suministro de carburante gaseoso 40 incluye una unidad de retención de aro 41, un paso de suministro de carburante 42, una válvula de accionamiento manual 43, un vaporizador 44, una válvula de corte 45, un regulador primario 46, un regulador secundario 47, y una mezcladora 48.
- 15 Las fuentes de suministro de carburante G1 y G2 incluyen cartuchos de gas compactos portátiles disponibles en el mercado. Los cartuchos de gas G1, G2 están llenos de un carburante licuado tal como butano licuado que consta primariamente de butano.
- 20 La unidad de retención de aro 41 está configurada para aceptar el montaje de respectivos aros de conexión (incluyendo boquillas de gas) de los cartuchos de gas G1, G2 en una sola operación mediante un toque. La unidad de retención de aro 41 incluye dos válvulas de retención 51, 52 y una sola válvula de detección de presión 53. Las válvulas de retención 51, 52 se han dispuesto para evitar el reflujó del carburante licuado hacia los cartuchos de gas G1, G2. La válvula de detección de presión 53 se cierra cuando la presión en un lado secundario se reduce a un valor predeterminado.
- 25 El paso de suministro de carburante 42 es un paso para suministrar el carburante desde la unidad de retención de aro 41 a la mezcladora 48. La válvula de accionamiento manual 43 es una válvula principal formada, por ejemplo, por un grifo para conmutar manualmente el suministro y el corte del carburante de los cartuchos de gas G1, G2. El vaporizador 44 convierte el carburante licuado (carburante gaseoso) en un carburante vaporizado. La válvula de cierre 45 se ha dispuesto para cerrar el paso de suministro de carburante 42, por ejemplo, cuando se detecta que la presión dentro del cárter 22 es una presión negativa. El regulador primario 46 es un medio de regulación de presión para reducir (o regular) la presión del carburante gaseoso a una presión predeterminada. El regulador secundario (controlador cero) 47 es un medio de regulación de presión para, después de la reducción de presión por el regulador primario 46, reducir más la presión del carburante gaseoso a un valor casi igual a la presión atmosférica.
- 30 La mezcladora 48 mezcla el carburante gaseoso, cuya presión ha sido reducida por el regulador secundario 47, con aire de combustión para producir una mezcla de carburante-aire, y suministra la mezcla de carburante-aire a la cámara de combustión 26 del motor de gas 20. La mezcladora 48 está provista de una válvula de mariposa 55, un motor de control 56, y una boquilla de carburante 57. La válvula de mariposa 55 abre y cierra un paso de admisión 59 de un sistema de admisión 58 del motor. La válvula de mariposa 55 es operada por el motor de control 56. El motor de control 56 incluye un motor paso a paso. La boquilla de carburante 57 suministra el carburante gaseoso a un lado situado hacia arriba de la válvula de mariposa 55.
- 35 Como se representa en la figura 6, el generador movido por motor 10 está provisto de un controlador 60. El controlador 60 consta esencialmente de un interruptor principal 61, un circuito de encendido 62a del dispositivo de encendido 62, un sensor de rotación del motor 63, un sensor de aceleración 64, la unidad de control 65, y una unidad de alerta 66.
- 40 El interruptor principal 61 incluye un interruptor rotativo para encender y apagar (o energizar y desenergizar) un sistema de suministro de potencia del motor de gas 20. El interruptor principal 61 está dispuesto en la sección de control 11b de la caja 11 representada en la figura 1. Cuando el interruptor principal 61 es operado para cambiar de una posición de apagado a una posición de encendido, el controlador 60 se prepara para el arranque del motor de gas 20. Alternativamente, cuando el interruptor principal 61 se hace volver desde la posición de encendido a la posición de apagado, el controlador 60 puede parar la operación del motor de gas 20.
- 45 El circuito de encendido 62a enciende una bujía de encendido 62b del dispositivo de encendido 62 y para esta finalidad incluye una bobina de encendido. La bujía de encendido 62b está dispuesta en la cámara de combustión 26. El dispositivo de encendido 62 está formado, por ejemplo, por un dispositivo de encendido de volante magnético, que usa potencia eléctrica generada por el generador 31 directamente como potencia eléctrica primaria de la bobina de encendido sin almacenar la potencia eléctrica en una batería.
- 50 El sensor de rotación del motor 63 detecta una velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20 y envía una señal de detección indicativa de la velocidad rotacional detectada del motor de gas 20.
- 55 El sensor de aceleración 64 incluye un sensor de aceleración de tres ejes o triaxial que es capaz de detectar aceleraciones  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  (no representadas) en tres direcciones mutuamente perpendiculares (es decir, las
- 60

direcciones del eje X, el eje Y y el eje Z). El sensor de aceleración triaxial puede ser un sensor general tal como el denominado "sensor de aceleración de semiconductor". El sensor de aceleración de semiconductor tiene varios tipos incluyendo un tipo de piezoresistencia, un tipo de capacitancia, y un tipo de termodetección.

5 El sensor de aceleración 64 está montado en el generador movido por motor 10 de tal manera que el sensor 64 pueda detectar simultáneamente aceleraciones  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  en tres direcciones mutuamente perpendiculares que son inducidas en el generador movido por motor 10. Por ejemplo, como se representa en la figura 1, la aceleración  $\alpha_1$  en la dirección de un eje X representa aceleración en la dirección de una línea vertical SL (es decir, aceleración gravitacional en una dirección de la fuerza gravitacional), que es inducida en la máquina de trabajo portátil 10  
10 propiamente dicha. Igualmente, la aceleración  $\alpha_2$  en la dirección de un eje Y representa aceleración en una dirección horizontal izquierda-derecha inducida en la máquina de trabajo portátil 10 propiamente dicha, y la aceleración  $\alpha_3$  en la dirección de un eje Z representa aceleración en una dirección horizontal delantera-trasera inducida en la máquina de trabajo portátil 10 propiamente dicha. La aceleración  $\alpha_2$  en la dirección del eje Y y la aceleración  $\alpha_3$  en la dirección del eje Z representan aceleraciones en dos direcciones horizontales mutuamente perpendiculares con relación a la línea vertical SL. La aceleración  $\alpha_1$  en la dirección del eje X, la aceleración  $\alpha_2$  en la dirección del eje Y, y la aceleración  $\alpha_3$  en la dirección del eje Z se denominarán a veces, por razones de conveniencia, "aceleración longitudinal  $\alpha_1$ ", "primera aceleración lateral  $\alpha_2$ ", y "segunda aceleración lateral  $\alpha_3$ ", respectivamente.

20 La unidad de control 65 se ha previsto para controlar el motor de gas 20 y la unidad de trabajo de generación de potencia 30 formada, por ejemplo, por un microordenador. Más en concreto, la unidad de control 65 está configurada para recibir señales del interruptor principal 61 y varios sensores incluyendo el sensor rotacional de motor 63 y el sensor de aceleración 64 y controlar el circuito de encendido 62a, el motor de control 56 para la válvula de mariposa 55, el circuito de salida de potencia 55 y la unidad de alerta 66 según un modo de control predeterminado.

25 Por ejemplo, la unidad de control 65 controla la apertura de la válvula de mariposa 65 en un modo de control predeterminado mediante el motor de control 56 en las bases de datos pertenecientes a la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20 así como datos pertenecientes a la abertura de la válvula de mariposa 55 de modo que la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20 corresponda a una velocidad rotacional deseada. Además, la unidad de control 65 también controla el circuito rectificador 34 y el circuito de salida de potencia eléctrica 35.  
30

La unidad de control 65, cuando recibe una señal de detección del sensor de aceleración 64, realiza un modo de control predeterminado para apagar el circuito de salida de potencia eléctrica 35 para parar el suministro de potencia eléctrica al exterior de la máquina de trabajo portátil 10 y, al mismo tiempo, parar el circuito de encendido 62a para parar por ello el motor de gas 20.  
35

La unidad de alerta 66 incluye un indicador dispuesto en la sección de control 11b de la caja 11 representada en la figura 1.

40 El circuito rectificador 34, el circuito de salida de potencia eléctrica 35, el sensor de aceleración 64, y la unidad de control 65 están montados o empaquetados en una sola placa de circuitos 68 y por ello consolidados en una sola unidad 68. La única unidad 69 se denomina una unidad electrónica 69. La unidad electrónica 69 se aloja en la caja 11, como se representa en la figura 1. La caja 11 puede tener una porción de montaje de unidad (no representada) dispuesta en un espacio interno de la caja 11, y la unidad electrónica 69 está montada en la porción de montaje de unidad. Como alternativa, la unidad electrónica 69 puede estar montada en el motor de gas 20 o el generador 31.  
45

La unidad electrónica 69 está dispuesta para asegurar que las aceleraciones  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  en tres direcciones mutuamente perpendiculares inducidas en la máquina de trabajo portátil 10 propiamente dicha puedan ser detectadas de forma exacta y simultánea por el sensor de aceleración 64. Para ello, un plano de referencia que se extiende a lo largo de la línea vertical SL se pone en una parte predeterminada del generador movido por motor 10, y la unidad electrónica 69 está montada en el plano de referencia. Así, como se representa en la figura 1, el generador movido por motor 10 está dispuesto para asumir una posición vertical que sube a lo largo de la línea vertical SL, y el sensor de aceleración 64 está montado de manera que se extienda a lo largo de la línea vertical SL. Con esta disposición, se puede afirmar que, cuando el generador movido por motor 10 está vertical a lo largo de la línea vertical SL, la aceleración  $\alpha_1$  en la dirección del eje X detectada por el sensor de aceleración 64 representa la aceleración en la dirección de la línea vertical SL, y las aceleraciones  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  en las direcciones del eje Y y del eje Z detectadas por el sensor de aceleración 64, respectivamente, representan aceleraciones en dos direcciones horizontales mutuamente perpendiculares con relación a la línea vertical SL (también con relación a un eje vertical del generador movido por motor 10).  
50  
55

60 Dado que el sensor de aceleración 64 y otros componentes eléctricos están montados conjuntamente en la única placa de circuitos 68 de forma compacta e intensa, esta disposición hace posible alojar muchos componentes eléctricos eficientemente en un espacio pequeño dentro de la caja 11. Además, no son necesarios los hilos eléctricos que interconectan el circuito rectificador 34, el circuito de salida de potencia eléctrica 35, el sensor de aceleración 64, y la unidad de control 65.  
65

A continuación se describirá con referencia a las figuras 7 y 8 el concepto de ángulos de basculación de referencia

establecidos cuando el generador movido por motor 10 cae de la posición vertical. La figura 7 representa el concepto de ángulos de referencia que tienen lugar cuando el generador movido por motor 10 bascula a izquierda y derecha, y la figura 8 representa el concepto de ángulos de referencia que tienen lugar cuando el generador movido por motor 10 bascula hacia delante y hacia atrás. La línea vertical SL, que es perpendicular al suelo horizontal F1, se denominará a continuación una "línea de referencia neutra SL". El punto en la intersección del suelo horizontal F1 y la línea de referencia neutra SL es un centro Os, y la posición de la línea de referencia neutra SL con relación al centro Os se representa por la posición de un ángulo 0°.

Como se representa en la figura 7, cuando el generador movido por motor 10 que tiene la posición vertical se ve desde la parte delantera, el centro en la dirección de la anchura del generador movido por motor 10 está situado en la línea de referencia neutra SL. Además, cuando el generador movido por motor 10 se ve desde el lado lateral, el centro en la dirección delantera-trasera del generador movido por motor 10 está situado en la línea de referencia neutra SL. Aquí, se supone que el generador movido por motor 10 tiene un centro de gravedad situado en la línea de referencia neutra SL.

Considerando que el generador movido por motor 10 bascula a la izquierda o derecha como se representa en la figura 7, dos líneas rectas Ls11 que están ligeramente inclinadas a la izquierda y derecha de la línea de referencia neutra SL se denominan primeras líneas de referencia de basculación izquierda y derecha Ls11. Cada una de las primeras líneas de referencia de basculación izquierda y derecha Ls11 tiene un ángulo de basculación (primer ángulo de referencia)  $\theta_{s11}$  con relación a la línea de referencia neutra SL, y el primer ángulo de referencia  $\theta_{s11}$  se pone a 30°, por ejemplo.

Igualmente, cuando el generador movido por motor 10 bascula más a la izquierda o derecha a una posición indicada por una línea recta Ls12, la línea recta Ls12 se denomina una segunda línea de referencia de basculación izquierda o derecha Ls12. Un ángulo de basculación (segundo ángulo de referencia)  $\theta_{s12}$  de las segundas líneas de referencia de basculación izquierda y derecha Ls12 con relación a la línea de referencia neutra SL se pone de manera que sea un valor mayor que el primer ángulo de referencia  $\theta_{s11}$ , tal como 60°, por ejemplo.

Cuando el generador movido por motor 10 bascula más a la izquierda o derecha a una posición indicada por una línea recta Ls13, la línea recta Ls13 se denomina una tercera línea de referencia de basculación izquierda o derecha Ls13. Un ángulo de basculación (tercer ángulo de referencia)  $\theta_{s13}$  de las terceras líneas de referencia de basculación izquierda y derecha Ls13 con relación a la línea de referencia neutra SL se pone de manera que sea 90°, que es mayor que el segundo ángulo de referencia  $\theta_{s12}$ .

Cuando el ángulo de basculación  $\theta_1$  en la dirección izquierda-derecha del generador movido por motor 10 es del rango de 0° al primer ángulo de referencia  $\theta_{s11}$ , el generador movido por motor 10 se clasifica como el que tiene una "posición vertical". Igualmente, cuando el ángulo de basculación  $\theta_1$  del generador movido por motor 10 es del rango de más del primer ángulo de referencia  $\theta_{s11}$  al segundo ángulo de referencia  $\theta_{s12}$ , el generador movido por motor 10 se clasifica como una "posición de basculación ligera". Cuando el ángulo de basculación  $\theta_1$  del generador movido por motor 10 es del rango de más del segundo ángulo de referencia  $\theta_{s12}$  al tercer ángulo de referencia  $\theta_{s13}$ , el generador movido por motor 10 se clasifica como el que tiene una "posición de basculación grande". Cuando el ángulo de basculación  $\theta_1$  del generador movido por motor 10 es igual al tercer ángulo de referencia  $\theta_{s13}$ , esto significa que el generador movido por motor 10 ha volcado a un lado en el suelo F1 y ahora está en un estado volcado.

Considerando que el generador movido por motor 10 bascula hacia delante o hacia atrás como se representa en la figura 8, dos líneas rectas Ls21 que están ligeramente inclinadas a los lados delantero y trasero de la línea de referencia neutra SL se denominan primeras líneas de referencia de basculación delantera y trasera Ls21. Cada una de las primeras líneas de referencia de basculación delantera y trasera Ls21 tiene un ángulo de basculación (primer ángulo de referencia)  $\theta_{s21}$  con relación a la línea de referencia neutra SL, y el primer ángulo de referencia  $\theta_{s21}$  se pone a 30°, por ejemplo.

Igualmente, cuando el generador movido por motor 10 se inclina más hacia delante o hacia atrás a una posición indicada por una línea recta Ls22, la línea recta Ls22 se denomina una segunda línea de referencia de basculación delantera o trasera Ls22. Un ángulo de basculación (segundo ángulo de referencia)  $\theta_{s22}$  de las segundas líneas de referencia de basculación delantera y trasera Ls22 con relación a la línea de referencia neutra SL se pone a un valor mayor que el primer ángulo de referencia  $\theta_{s21}$ , tal como 60°, por ejemplo.

Cuando el generador movido por motor 10 se inclina más hacia delante o hacia atrás a una posición indicada por una línea recta Ls23, la línea recta Ls23 se denomina una tercera línea de referencia de basculación delantera y trasera Ls23. Un ángulo de basculación (tercer ángulo de referencia)  $\theta_{s23}$  de las líneas de referencia de basculación delantera y trasera Ls23 con relación a la línea de referencia neutra SL se pone de manera que sea 90°, que es mayor que el segundo ángulo de referencia  $\theta_{s22}$ .

Cuando el ángulo de basculación  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 es del rango de 0° al primer ángulo de referencia  $\theta_{s21}$ , el generador movido por motor 10 se clasifica como el que tiene la "posición vertical". Igualmente,

cuando el ángulo de basculación  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 es del rango de más del primer ángulo de referencia  $\theta_{s21}$  al segundo ángulo de referencia  $\theta_{s22}$ , el generador movido por motor 10 se clasifica como el que tiene la "posición de basculación ligera". Cuando el ángulo de basculación  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 es del rango de más del segundo ángulo de referencia  $\theta_{s22}$  al tercer ángulo de referencia  $\theta_{s23}$ , el generador movido por motor 10 se clasifica como que el tiene la "posición de basculación grande". Cuando el ángulo de basculación  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 es igual al tercer ángulo de referencia  $\theta_{s23}$ , esto significa que el generador movido por motor 10 ha volcado hacia delante o hacia atrás en el suelo F1 y ahora está en el estado volcado.

Un flujo o rutina de control ejecutado por la unidad de control 65 (figura 6) constituida por un microordenador se describirá con referencia a diagramas de flujo representados en las figuras 9 a 11.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa una serie de operaciones realizadas después del arranque del motor de gas 20 antes de que la unidad de control 65 ejecute un proceso de control. Un operador humano abre la válvula de accionamiento manual 43 y después enciende el interruptor principal 61 (paso S01). Posteriormente, el operador tira del botón de arranque 24a del dispositivo de arranque de retroceso 24, arrancando por ello el dispositivo de arranque de retroceso 24 (paso S03). Con esta operación de arranque, el cigüeñal 21 del motor de gas 20 empieza a girar produciendo una presión negativa desarrollada en el cárter 22. La presión negativa así desarrollada es detectada por la válvula de cierre 45, que, a la detección de la presión negativa, abre el paso de suministro de carburante 42. Como resultado, se suministra carburante gasificado a la cámara de combustión 26 del motor de gas 20. Por otra parte, el generador 31 es movido por el cigüeñal 21, iniciando por ello la generación de potencia eléctrica (paso S03).

Cuando reciben potencia eléctrica del generador 31, la unidad de control 65 y el circuito de encendido 62a se activan automáticamente (paso S04). Así, la unidad de control 65 ejecuta automáticamente un proceso predeterminado de arranque de motor (paso S05). Esto significa que la unidad de control 65 envía una orden de inicio de encendido al circuito de encendido 62a por lo que se aplica electricidad a alta tensión desde la bobina de encendido del circuito de encendido 62a a la bujía de encendido 62b, inflamando por ello el carburante gasificado suministrado en la cámara de combustión 26. Así, el motor de gas 20 empieza a funcionar.

A continuación se lleva a cabo un modo de control predeterminado para controlar eléctricamente la velocidad del motor de tal manera que la velocidad rotacional del motor de gas 20 corresponda a una velocidad rotacional deseada. Cuando la velocidad rotacional del motor de gas está en un estado estable, la unidad de control 65 envía una orden de inicio de salida de potencia a la unidad de trabajo de generación de potencia 30 (paso S06). Esto significa que el circuito de salida de potencia eléctrica 35 se enciende o activa. El circuito de salida de potencia eléctrica 35 así activado empieza a suministrar potencia eléctrica generada desde el generador 31. Entonces, la unidad de control 65 ejecuta un proceso predeterminado de continuación de la operación del motor (paso S07). Un flujo de control para ejecutar el proceso de continuación de la operación del motor se describirá con referencia a los diagramas de flujo representados en las figuras 10 y 11.

Las subrutinas de las figuras 10 y 11 según las que la unidad de control 65 ejecuta el proceso de continuación de la operación del motor en el paso S07 se representan en la figura 9. Como se representa en la figura 10, la unidad de control 65 lleva a cabo en primer lugar la inicialización en el paso S101. Más en concreto, un primer señalizador F1 para determinación de arranque/parada de un primer temporizador se pone a "0" (el primer temporizador se para), un segundo señalizador F2 para determinación de arranque/parada de un segundo temporizador se pone a "0" (el segundo temporizador se para), un tiempo de recuento T1 del primer temporizador se pone a "0", y un tiempo de recuento T2 del segundo temporizador se pone a "0".

Posteriormente, la unidad de control 65 lee las aceleraciones  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  a lo largo de los ejes X, Y y Z simultáneamente que son detectadas por el sensor de aceleración 64 (paso S102). Entonces, en base a las aceleraciones triaxiales  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$ , se determinan los ángulos de basculación  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  y  $\theta_3$  del generador movido por motor 10 (paso S103). Más específicamente, en base a la aceleración longitudinal  $\alpha_1$  se determina un ángulo de basculación  $\theta_1$  del generador movido por motor 10 en la dirección de la fuerza gravitacional. Igualmente, la primera aceleración lateral  $\alpha_2$  se usa para determinar un ángulo de basculación  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 en la dirección horizontal izquierda-derecha del generador movido por motor 10. En base a la segunda aceleración lateral  $\alpha_3$  se determina un ángulo de basculación  $\theta_3$  del generador movido por motor 10 en la dirección horizontal delantera-trasera del generador movido por motor 10.

En este ejemplo, se usa una expresión aritmética apropiada o un mapa con el fin de determinar los ángulos de basculación  $\theta_1$ - $\theta_2$  determinados en base a las aceleraciones  $\alpha_1$ - $\alpha_3$ . Cuando se usa el mapa, los datos de correlación acerca de los ángulos de basculación  $\theta_1$ - $\theta_3$  y las aceleraciones  $\alpha_1$ - $\alpha_3$  se ponen con anterioridad y se almacenan en una memoria de la unidad de control 65.

Posteriormente, la unidad de control 65 determina si el generador movido por motor 10 ha cambiado o no su posición de la posición normal (posición vertical) representada en la figura 7 a la posición volcada (paso S104). En este ejemplo, si el ángulo de basculación  $\theta_1$  en la dirección de la fuerza gravitacional es aproximadamente  $-180^\circ$ , se determina que la posición del generador movido por motor 10 ha cambiado a la posición volcada. Cuando la



determinación es afirmativa (es decir, ha tenido lugar el vuelco), la unidad de control 65 envía inmediatamente una instrucción de parada al motor de gas 20 y a la unidad de trabajo de generación de potencia 30 (pasos S105-S106).

5 Más específicamente, en el paso S105, la unidad de control 65 envía una instrucción de parada de salida de potencia eléctrica (instrucción de apagado) al circuito de salida de potencia eléctrica 35. Como resultado, el circuito de salida de potencia eléctrica 35 se apaga, parando por ello el suministro de potencia eléctrica generada por el generador 31.

10 Además, en el paso S106, la unidad de control 65 para el motor de gas 20 enviando una instrucción de parada al circuito de encendido 62a, por ejemplo. Enviando así la instrucción de parada, la electricidad a alta tensión aplicada desde la bobina de encendido del circuito de encendido 62a a la bujía de encendido 62b desaparece y el motor de gas 20 deja de funcionar. Esto hace que el cigüeñal 21 deje de girar, y la presión interna del cárter 22 vuelve a la presión ordinaria. La válvula de cierre 45 detecta la presión ordinaria dentro del cárter 22 y cierra el paso de suministro de carburante 42.

15 Posteriormente, en el paso S107, la unidad de control 65 activa la unidad de alerta 66 y, a continuación, termina el proceso de control. La unidad de alerta 66 puede tener un indicador de destellos que puede parpadear para informar de una parada del generador movido por motor 10 producida debido a basculación del generador movido por motor 10.

20 Si la determinación en el paso S104 indica que el generador movido por motor 10 mantiene la posición normal (posición vertical), el proceso de control pasa al paso S108 representado en la figura 11. El paso S108 determina si la posición actual del generador movido por motor 10 corresponde a alguna de la posición vertical, la posición de basculación ligera, y la posición de basculación grande.

25 En este caso, si se cumplen las condiciones primera y segunda, se determina que el generador movido por motor 10 tiene actualmente una "posición vertical". La primera condición es que el ángulo de basculación  $\theta_1$  en la dirección izquierda-derecha del generador movido por motor 10 sea del rango de  $0^\circ$  al primer ángulo de referencia  $\theta_{s11}$  ( $0 \leq \theta_1 \leq \theta_{s11}$ ) como se representa en la figura 7, y la segunda condición es que el ángulo de basculación  $\theta_2$  en la dirección delantera-trasera del generador movido por motor 10 sea del rango de  $0^\circ$  al primer ángulo de referencia  $\theta_{s21}$  ( $0 \leq \theta_2 \leq \theta_{s21}$ ) como se representa en la figura 8.

35 Alternativamente, si se cumplen las condiciones tercera y cuarta, se determina que el generador movido por motor 10 tiene actualmente una "posición de basculación ligera". La tercera condición es que el ángulo de basculación  $\theta_1$  en la dirección izquierda-derecha del generador movido por motor 10 sea del rango de más del primer ángulo de referencia  $\theta_{s11}$  al segundo ángulo de referencia  $\theta_{s12}$  ( $\theta_{s11} < \theta_1 \leq \theta_{s12}$ ) como se representa en la figura 7, y la cuarta condición es que el ángulo de basculación  $\theta_2$  en la dirección delantera-trasera del generador movido por motor 10 sea del rango de más del primer ángulo de referencia  $\theta_{s21}$  al segundo ángulo de referencia  $\theta_{s22}$  ( $\theta_{s21} < \theta_2 \leq \theta_{s22}$ ) como se representa en la figura 8.

40 Alternativamente, si se cumplen las condiciones quinta y sexta, se determina que el generador movido por motor 10 tiene actualmente una "posición de basculación grande". La quinta condición es que el ángulo de basculación  $\theta_1$  en la dirección izquierda-derecha del generador movido por motor 10 sea del rango de más del segundo ángulo de referencia  $\theta_{s12}$  al tercer ángulo de referencia  $\theta_{s13}$  ( $\theta_{s12} < \theta_1 \leq \theta_{s13}$ ) como se representa en la figura 7, y la sexta condición es que el ángulo de basculación  $\theta_2$  en la dirección delantera-trasera del generador movido por motor 10 sea del rango de más del segundo ángulo de referencia  $\theta_{s22}$  al tercer ángulo de referencia  $\theta_{s23}$  ( $\theta_{s22} < \theta_2 \leq \theta_{s23}$ ) como se representa en la figura 8.

50 Como se ha descrito anteriormente, las condiciones primera a sexta que se usan para definir ángulos de referencia implican rangos de ángulo respectivos.

55 Si la determinación en el paso S108 indica que el generador movido por motor 10 tiene una "posición vertical", esto significa que se cumplen la primera condición ( $0 \leq \theta_1 \leq \theta_{s11}$ ) y la segunda condición ( $0 \leq \theta_2 \leq \theta_{s21}$ ), y el proceso de control pasa al paso S109. En el paso S109, los temporizadores primero y segundo se paran o mantienen en un estado parado. Posteriormente, el tiempo de recuento T1 del primer temporizador y el tiempo de recuento del segundo temporizador se resetean a "0" (paso S110). Entonces, los señalizadores primero y segundo F1 y F2 se resetean a "0" (paso S111).

60 Posteriormente, se ejecuta control de salida de potencia de motor normal para un generador movido por motor 10 que tiene una "posición vertical" (paso S112). Como se indica más específicamente, en un modo de control predeterminado, el control se lleva a cabo de tal manera que la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20 corresponda a una primera velocidad rotacional deseada  $N_{s1}$ . La primera velocidad rotacional deseada  $N_{s1}$  se pone de manera que sea aproximadamente 5000 a aproximadamente 6000 rpm. Específicamente, el motor de control 56 es controlado al objeto de regular la abertura de la válvula de mariposa 55, controlando por ello la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20.

## ES 2 379 453 T3

- 5 A continuación, se ejecuta control de salida de potencia eléctrica normal para un generador movido por motor 10 que tiene una "posición vertical" (paso S113). Como se indica más específicamente, se envía una instrucción de operación de encendido al circuito de salida de potencia eléctrica 35 para encenderlo o activarlo. Así, mientras el generador movido por motor 10 está en la "posición vertical", se puede suministrar potencia eléctrica generada por el generador 31 desde las tomas de suministro de potencia 36 al exterior del generador movido por motor 10.
- 10 Posteriormente se lee una señal de conmutación del interruptor principal 61 (paso S111). Entonces, se determina si la señal de conmutación del interruptor principal 61 está apagada (S115). Si la determinación en el paso S115 indica que la señal de conmutación del interruptor principal 61 todavía está en el estado encendido, el proceso de control vuelve al paso S102 representado en la figura 10 y continúa la operación del generador movido por motor 10.
- 15 Alternativamente, si la determinación en el paso S115 es afirmativa, esto significa que se ha determinado que la señal de conmutación del interruptor principal 61 está en el estado apagado, y se envía una instrucción de apagado al circuito de salida de potencia eléctrica 35 (paso S116). Como resultado, el circuito de salida de potencia eléctrica 35 se apaga o desactiva, por lo que ya no se suministra potencia eléctrica generada por el generador 31 al exterior.
- 20 Posteriormente, el motor de gas 20 se para en el paso S117, y se termina el proceso de control. En el paso S117, la unidad de control 65 envía una instrucción de parada al circuito de encendido 62a, por ejemplo, por lo que la electricidad a alta tensión aplicada desde la bobina de encendido del circuito de encendido 62a a la bujía de encendido 62b desaparece y el motor de gas 20 se para. Esto hace que el cigüeñal 21 deje de girar, y la presión interna del cárter 22 vuelve a la presión ordinaria. La válvula de cierre 45 detecta la presión ordinaria desarrollada dentro del cárter 22 y cierra el paso de suministro de carburante 42.
- 25 Si la determinación en el paso S108 indica que el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación ligera", esto significa que se cumple al menos una de la tercera condición ( $\theta_{s11} < \theta_1 \theta_{s12}$ ) y la cuarta condición ( $\theta_{s21} < \theta_2 \theta_{s22}$ ), y el proceso de control pasa al paso S118.
- 30 En el paso S118, el segundo temporizador se para o mantiene en un estado parado. Posteriormente, el tiempo de recuento T2 del segundo temporizador se resetea a "0" (paso S119). Entonces, el segundo señalizador F2 se resetea a "0" (paso S120).
- 35 Posteriormente, se determina si el primer señalizador F1 para la determinación de arranque/parada del primer temporizador es "0" o no (paso S121). Si se obtiene una determinación afirmativa ( $F1=0$ ), el tiempo de recuento T1 del primer temporizador se resetea a "0" y posteriormente el primer temporizador se pone en marcha (paso S122). Entonces, el primer señalizador F1 se invierte o pone a "1" (paso S123) y el proceso de control pasa al paso S124. Alternativamente, si la determinación en el paso S121 es negativa ( $F1=1$ ), esto significa que el primer temporizador ya ha arrancado, y el proceso de control salta al paso S124.
- 40 El paso S124 determina si el tiempo de recuento T1 del primer temporizador es igual o mayor que un primer tiempo de referencia preestablecido  $T_{s11}$ . Si se obtiene una determinación negativa ( $T1 < T_{s11}$ ), el proceso de control vuelve al paso S102 y continúa la operación del generador movido por motor 10.
- 45 Alternativamente, si la determinación en el paso S124 es afirmativa ( $T1 \geq T_{s11}$ ), se envía una instrucción de apagado al circuito de salida de potencia eléctrica 35 (paso S125). Como resultado, el circuito de salida de potencia eléctrica 35 se apaga o desactiva, por lo que ya no se suministra potencia eléctrica generada por el generador 31 al exterior.
- 50 Posteriormente, el motor de gas 20 es controlado de tal manera que la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20 se reduzca a una segunda velocidad rotacional deseada (segunda velocidad de referencia)  $N_{s2}$  (paso S126). La segunda velocidad rotacional deseada  $N_{s2}$  se pone preferiblemente de manera que sea igual a una velocidad bajo una condición de carga baja, es decir, una velocidad de marcha en vacío, que es aproximadamente de 2000 a aproximadamente 4000 rpm. Más específicamente, el motor de control 56 es controlado para reducir la abertura de la válvula de mariposa 55, reduciendo por ello la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20.
- 55 Entonces, se determina si el tiempo de recuento T1 del primer temporizador es igual o mayor que un segundo tiempo de referencia preestablecido  $T_{s12}$  (paso S127). El segundo tiempo de referencia  $T_{s12}$  se pone a un valor mayor que un valor del primer tiempo de referencia  $T_{s11}$ . Si la determinación en el paso S127 es negativa ( $T1 < T_{s12}$ ), el proceso de control vuelve al paso S102 y continúa la operación del generador movido por motor 10.
- 60 Alternativamente, si se obtiene una determinación afirmativa ( $T1 < T_{s12}$ ) en el paso S127, el motor de gas 20 se para (paso S128). Más específicamente, se envía una instrucción de parada al circuito de encendido 62a, por ejemplo, por lo que la electricidad a alta tensión aplicada desde la bobina de encendido del circuito de encendido 62a a la bujía de encendido 62b desaparece y el motor de gas 20 se para. Esto hace que el cigüeñal 21 deje de girar, y la presión interna del cárter 22 vuelve a la presión ordinaria. La válvula de cierre 45 detecta la presión ordinaria desarrollada dentro del cárter 22 y cierra el paso de suministro de carburante 42. Posteriormente, la unidad de alerta 66 es operada (paso S129) y a continuación se termina el proceso de control. La unidad de alerta 66 puede tener
- 65

otro indicador de destellos que puede parpadear para informar de una parada del generador movido por motor 10 producida debido a basculación a una posición de basculación ligera.

5 Como se ha descrito hasta ahora, según los pasos S108-S128, la unidad de control 65 envía una instrucción de apagado al circuito de salida de potencia eléctrica 35 cuando determina que una condición en la que el ángulo de basculación  $\theta_1$  o  $\theta_2$  excede de un ángulo de referencia  $\theta_{s11}$  o  $\theta_{s21}$  (que se realiza cuando se cumple al menos una de la tercera condición ( $0s_{11} < 01\theta_{s12}$ ) y la cuarta condición ( $\theta_{s21} < \theta_2 \leq \theta_{s22}$ )) continúa en el primer tiempo de referencia (primer período de tiempo)  $Ts_{11}$  y además envía una instrucción de parada al motor de gas 20 cuando determina que la misma condición continúa en el segundo tiempo de referencia (segundo período de tiempo)  $Ts_{12}$ .

10 Si la determinación en el paso S108 indica que el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación grande", esto significa que el ángulo de basculación  $\theta_1$  o  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 excede de un segundo ángulo de referencia  $\theta_{s12}$  o  $\theta_{s22}$  (realizado cuando se cumple al menos una de la quinta condición ( $\theta_{s12} < 01 \leq \theta_{s13}$ ) y la sexta condición ( $\theta_{s22} < \theta_2 \leq \theta_{s23}$ )), y el proceso de control pasa al paso S130.

15 En el paso S130, el primer temporizador se para o mantiene en un estado parado. Posteriormente, el tiempo de recuento  $T_1$  del primer temporizador se resetea a "0" (paso S131). Entonces, el primer señalizador F1 se resetea a "0" (paso S132).

20 Posteriormente, se determina si el segundo señalizador F2 para la determinación de arranque/parada del segundo temporizador es "0" o no (paso S133). Si se obtiene una determinación afirmativa ( $F_2=0$ ), el tiempo de recuento  $T_2$  del segundo temporizador se resetea a "0" y posteriormente el segundo temporizador se pone en marcha (paso S134). Entonces, el segundo señalizador F2 se invierte o pone a "1" (paso S135) y el proceso de control pasa al paso S136. Alternativamente, si la determinación en el paso S133 es negativa ( $F_2=1$ ), esto significa que el segundo temporizador ya se ha puesto en marcha, y el proceso de control salta al paso S136.

25 El paso S136 determina si el tiempo de recuento  $T_2$  del segundo temporizador es igual o mayor que un primer tiempo de referencia preestablecido  $Ts_{21}$ . Si se obtiene una determinación negativa ( $T_2 < Ts_{21}$ ), el proceso de control vuelve al paso S102 y continúa la operación del generador movido por motor 10. El primer tiempo de referencia  $Ts_{21}$ , que se emplea cuando el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación grande", se pone a un valor menor que un valor del primer tiempo de referencia  $Ts_{11}$  empleado cuando el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación ligera" ( $Ts_{21} < Ts_{11}$ ).

30 Alternativamente, si la determinación en el paso S136 es afirmativa ( $T_2 \geq Ts_{21}$ ), se envía una instrucción de apagado al circuito de salida de potencia eléctrica 35 (paso S137). Como resultado, el circuito de salida de potencia eléctrica 35 se apaga o desactiva, por lo que ya no se suministra potencia eléctrica generada por el generador 31 al exterior.

35 Posteriormente, el motor de gas 20 es controlado de tal manera que la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20 se reduzca a una tercera velocidad rotacional deseada (tercera velocidad de referencia)  $N_{s3}$  (paso S138). La tercera velocidad rotacional deseada  $N_{s3}$  se pone preferiblemente de manera que sea igual a la velocidad de marcha en vacío, que es de aproximadamente 2000 a aproximadamente 4000 rpm. Más específicamente, el motor de control 56 se controla para reducir la abertura de la válvula de mariposa 55, reduciendo por ello la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20.

40 Entonces, se determina si el tiempo de recuento  $T_2$  del segundo temporizador es igual o mayor que un segundo tiempo de referencia preestablecido  $Ts_{22}$  (paso S139). Si se obtiene una determinación negativa ( $T_2 < Ts_{22}$ ), el proceso de control vuelve al paso S102 y continúa la operación del generador movido por motor 10. El segundo tiempo de referencia  $Ts_{22}$  se pone a un valor mayor que un valor del primer tiempo de referencia  $Ts_{21}$ . El valor del segundo tiempo de referencia  $Ts_{22}$ , que se emplea cuando el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación grande", se hace más grande que el valor del primer tiempo de referencia  $Ts_{11}$ , que se usa en el paso S124 cuando el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación ligera" ( $Ts_{21} < Ts_{22} < Ts_{11} < Ts_{12}$ ).

45 Alternativamente, si la determinación en el paso S139 es afirmativa ( $T_2 \geq Ts_{22}$ ), el proceso de control pasa al paso S128 donde el motor de gas 20 se para. Posteriormente, la unidad de alerta 66 es operada (paso S129) y a continuación se termina el proceso de control. La unidad de alerta 66 puede tener otro indicador de destellos que puede parpadear para informar de una parada del generador movido por motor 10 producida debido a basculación a una posición de basculación grande.

50 Como se ha descrito hasta ahora, según los pasos S108, S130-S139, S128 y S129, la unidad de control 65 envía una instrucción de apagado al circuito de salida de potencia eléctrica 35 cuando determina que una condición en la que el ángulo de basculación  $\theta_1$  o  $\theta_2$  excede de un ángulo de referencia  $\theta_{s12}$  o  $\theta_{s22}$  (que se realiza cuando se cumple al menos una de la quinta condición ( $\theta_{s12} < \theta_1 \leq \theta_{s13}$ ) y la sexta condición ( $\theta_{s22} < \theta_2 \leq \theta_{s23}$ )) continúa en el primer tiempo de referencia (primer período de tiempo)  $Ts_{21}$  y además envía una instrucción de parada al motor de gas 20 cuando determina que la misma condición continúa en el segundo tiempo de referencia (segundo período de tiempo)  $Ts_{22}$ .

Se puede observar fácilmente por la descripción anterior que, en la realización ilustrada, las aceleraciones  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  en dos direcciones horizontales mutuamente perpendiculares que son inducidas en el generador movido por motor portátil (máquina de trabajo portátil) 10 son detectadas por el sensor de aceleración 64 (paso S102 representado en la figura 10). La unidad de control 65 para la operación del motor de gas 20 cuando determina que un ángulo de basculación  $\theta_1$  o  $\theta_2$  del generador movido por motor 10, que se determina en base a la información detectada  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ , excede de un primer ángulo de referencia  $\theta_{s11}$  o  $\theta_{s12}$  (determinación de "basculación pequeña" en el paso S108 representado en la figura 11) o un segundo ángulo de referencia  $\theta_{s21}$  o  $\theta_{s22}$  (determinación de "basculación grande" en el paso S108).

Como resultado, el generador 31 (unidad de trabajo de generación de potencia 30) movido por el motor de gas 20 se para. Así, antes de que el generador movido por motor 10 se caiga, la unidad de control 65 es capaz de determinar si el motor de gas 20 se ha de parar o no. Los ángulos de referencia se pueden poner a valores óptimos en consideración del centro de gravedad, el peso, el tamaño y otras propiedades físicas así como la condición de servicio del generador movido por motor 10. Cuando el generador movido por motor 10 esté cayendo durante la operación, el motor de gas 20 se para rápida y adecuadamente, proporcionando por ello al generador movido por motor 10 una protección suficiente contra el daño.

Además, la unidad de control 65 está configurada para parar el motor de gas 20 (paso S128) cuando determina que una condición en la que el ángulo de basculación  $\theta_1$  o  $\theta_2$  excede de un ángulo de referencia preestablecido (determinación de "basculación pequeña" o determinación de "basculación grande" en el paso S108) continúa en el período de tiempo  $T_{s12}$ ,  $T_{s22}$  (paso S127 o S139). Puede ocurrir que el generador movido por motor 10 se incline en cierta medida y restablezca su posición vertical normal antes de que haya transcurrido el período de tiempo  $T_{s12}$ ,  $T_{s22}$ . En este caso, la operación del motor de gas 20 continúa (pasos S112 y S113), por lo que el generador 31 (unidad de trabajo de generación de potencia 30) es movido de forma continua de manera estable.

Las duraciones de tiempo  $T_{s12}$ ,  $T_{s22}$  se ponen de manera que sean más pequeñas cuando aumente el ángulo de basculación  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  del generador movido por motor 10. Más específicamente, si la determinación en el paso S108 indica que el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación ligera", se ejecuta el paso S139. Alternativamente, si la determinación en S108 indica que el generador movido por motor 10 tiene una "posición de basculación grande", se ejecuta el paso S139. Con este proceso de control, es posible parar el motor de gas 20 en el tiempo adecuado según el estado de basculación corriente del generador movido por motor 10.

La unidad de control 65, cuando determina que el ángulo de basculación  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 excede de un valor de referencia (determinación de "basculación pequeña" o determinación de "basculación grande" en el paso S108), ejecuta el control de tal manera que una velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20 se reduzca a una velocidad de referencia  $N_{s1}$ ,  $N_{s2}$  (pasos S126 y S138). Puede suceder que el generador movido por motor 10 se incline primero en cierta medida y después restablezca su posición vertical normal antes de que haya transcurrido el período de tiempo  $T_{s12}$ ,  $T_{s22}$ . Si tiene lugar dicha basculación del generador movido por motor 10 (determinación de "basculación pequeña" o determinación de "basculación grande" en el paso S108), el motor de gas 20 es controlado de manera que funcione a velocidades rotacionales reducidas. A continuación, la unidad de control 65 determina que el generador movido por motor 10 restablece su posición vertical normal (determinación de "vertical" en el paso S108), por lo que el motor de gas 20 se pone de nuevo en su primer estado operativo (pasos S109 a S112). Esta disposición permite que el generador movido por motor 10 continúe su funcionamiento de manera estable.

Además, en base a la aceleración  $\alpha_1$  en la dirección de la fuerza gravitacional que es detectada por el sensor de aceleración 64 que consta de un sensor de aceleración de tres ejes o triaxial (paso S102), la unidad de control 65 determina si el generador movido por motor 10 ha cambiado su posición desde la posición vertical a una posición volcada (pasos S103-S104). En la práctica, el generador movido por motor 10 no está anclado al suelo F1 y, consiguientemente, puede ocurrir que el generador movido por motor 10 se incline o vuelque debido a algunas razones dependiendo de las condiciones de instalación y el entorno. Para evitar que se produzca este problema, la unidad de control 65 envía una instrucción de parada al motor de gas 20 y a la unidad de trabajo de generación de potencia 30 (pasos S105-S106) inmediatamente después de haber determinado que la posición del generador movido por motor 10 ha cambiado a la posición volcada (paso S104). Así se puede llevar a cabo una parada emergente del generador movido por motor 10.

Además, dado que el sensor de acelerador 64 está formado por un sensor de aceleración de tres ejes o triaxial, es posible detectar ángulos de basculación del generador movido por motor 10 en todas las direcciones usando dicho único acelerador triaxial. Adicionalmente, usando el único sensor de aceleración 64 y los otros componentes eléctricos 34, 35 y 65 en combinación, se pueden llevar a cabo simultáneamente múltiples procesos, tales como la parada del motor de gas 20 y el control de la velocidad rotacional del motor  $N_e$ .

Dichas condiciones primera a sexta proporcionadas para definir el ángulo de referencia implican, cada una, un cierto rango angular dentro del que se puede variar el ángulo de referencia. Para ángulos de basculación pequeñas  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  del generador movido por motor 10, el período de tiempo antes de la parada del motor se pone de manera que sea

relativamente largo en comparación con un período de tiempo relativamente corto que se pone para ángulos de basculación grandes  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  del generador movido por motor 10. Lo mismo se aplica a la posición de la velocidad rotacional  $N_e$  del motor de gas 20. La máquina de trabajo portátil 10 se usa de varias maneras dependiendo del tipo, el uso y la condición de servicio de la máquina de trabajo 10. La presente invención es capaz de ofrecer alta comerciabilidad cuando se realiza en dichas máquinas de trabajo portátiles que en muchos casos se usan con ángulos de basculación pequeñas.

Según la presente invención, la máquina de trabajo portátil no se deberá limitar de ninguna manera al generador movido por motor portátil como en la realización ilustrada, sino que puede incluir varias máquinas de trabajo portátiles tal como un cultivador, cortasetos, bomba portátil, y ventilador portátil.

El sensor de aceleración 64 formado por un sensor de aceleración triaxial está montado en el generador movido por motor 10 de tal manera que el sensor de aceleración 64 pueda detectar aceleraciones  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  en dos direcciones horizontales mutuamente perpendiculares que son perpendiculares a la línea vertical SL. Como se representa en la figura 1, el eje Y y el eje Z se pueden desplazar en una dirección horizontal un ángulo predeterminado  $\beta$ , de modo que el eje Y y el eje Z asuman las posiciones denotadas por  $Y_a$  y  $Z_a$ , respectivamente.

Suponiendo que una de las aceleraciones horizontales detectadas  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  implique un error debido a mal funcionamiento del sensor de aceleración 64, la unidad de control 65 se modifica entonces de tal manera que primero determine qué aceleración  $\alpha_2$  o  $\alpha_3$  implica un error y posteriormente determine los ángulos de basculación  $\theta_1$  y  $\theta_2$  del generador movido por motor 10 por cálculo usando solamente una de  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  que se determine que está libre de error. Con esta modificación, es posible obtener ángulos de basculación exactos  $\alpha_2$  y  $\alpha_3$  rápidamente en todo momento independientemente del mal funcionamiento del sensor de aceleración 64.

Es preferible que cada uno de los parámetros incluyendo los tiempos de referencia (duraciones de tiempo)  $T_{s11}$ ,  $T_{s12}$ ,  $T_{s21}$  y  $T_{s22}$ , los ángulos de referencia  $\theta_{s11}$ - $\theta_{s13}$  y  $\theta_{s21}$ - $\theta_{s23}$ , las velocidades rotacionales deseadas (velocidades de referencia)  $N_{s1}$ - $N_{s3}$  se ponga de manera que sea un valor óptimo dependiendo del tipo, el uso y la condición de servicio de la máquina de trabajo portátil. Al determinar el valor óptimo, se puede disponer en la máquina de trabajo portátil 10 unos medios adecuados de regulación accionados con la mano.

La disposición usada para parar la operación del motor de gas 20 no se limita a una disposición para parar el dispositivo de encendido 62, sino que puede incluir otra disposición en la que la válvula de cierre 45 se cierre. En este último caso, la válvula de cierre 65 es sustituida por una válvula eléctrica, tal como una válvula electromagnética, que se puede abrir y cerrar por una señal enviada desde la unidad de control 65.

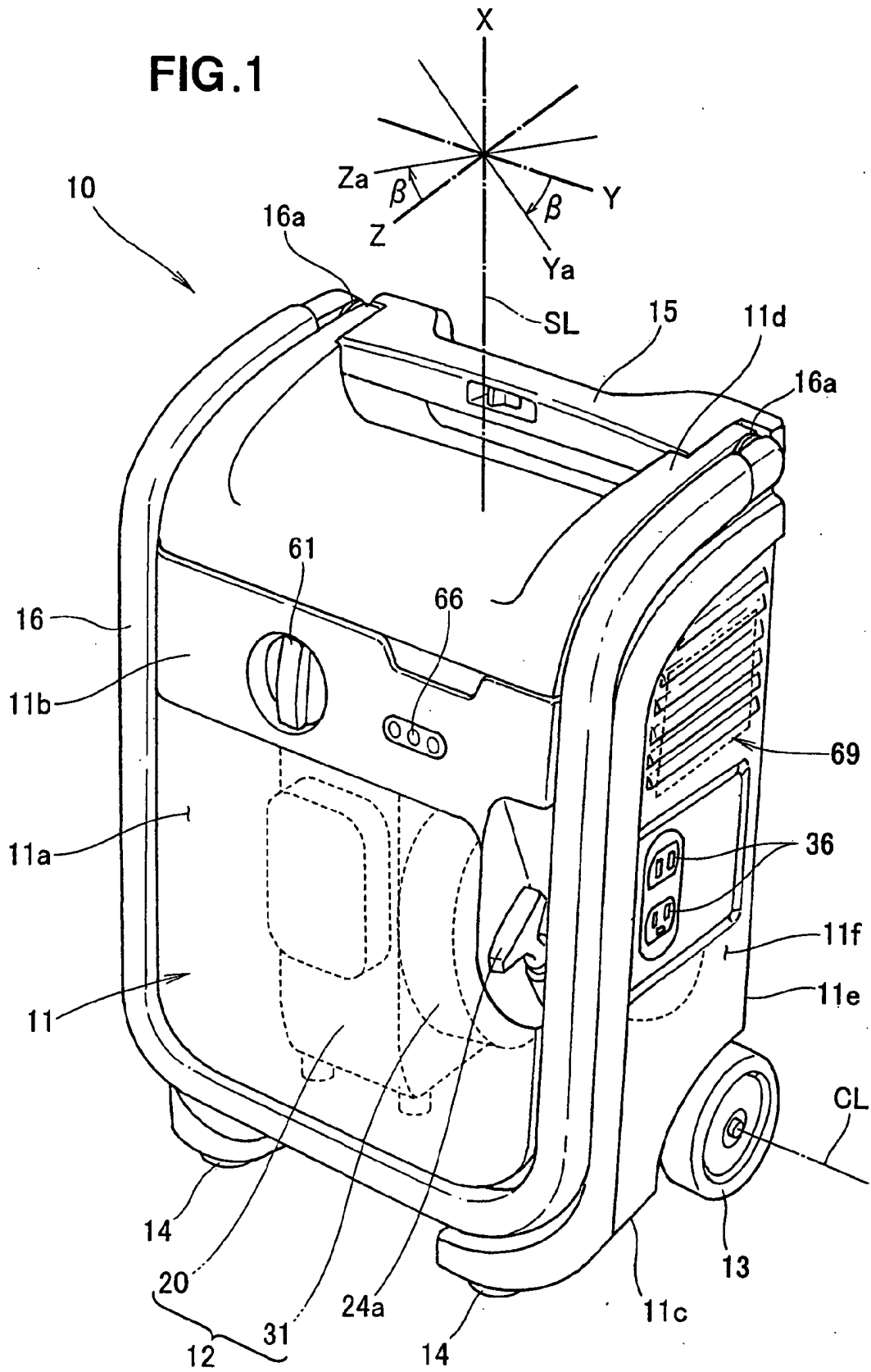
Con las disposiciones descritas hasta ahora, la invención puede ser usada ventajosamente como una máquina de trabajo portátil, tal como un generador portátil movido por motor de gas incluyendo un generador movido por un motor de gas multiuso.

Una máquina de trabajo portátil incluye un motor de carburante gaseoso, una unidad de trabajo movida por el motor, una unidad de control para controlar el motor y la unidad de trabajo, y un sensor de aceleración capaz de detectar aceleraciones en dos direcciones horizontales mutuamente perpendiculares con relación a una línea vertical, que son inducidas en la máquina de trabajo portátil. La unidad de control está configurada para determinar un ángulo de basculación de la máquina de trabajo portátil en base a las aceleraciones horizontales detectadas por el sensor de aceleración y dar una instrucción de parada al motor cuando determine que el ángulo de basculación excede de un ángulo de referencia preestablecido.

**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina de trabajo portátil, incluyendo:
- 5 un motor de carburante gaseoso (20);  
una unidad de trabajo (30) movida por el motor (20);  
10 una unidad de control (65) para controlar el motor (20) y la unidad de trabajo (30); y  
un sensor de aceleración (64) capaz de detectar aceleraciones en dos direcciones horizontales mutuamente  
perpendiculares con relación a una línea vertical que son inducidas en la máquina de trabajo portátil (10),  
15 donde la unidad de control (65) está configurada para determinar un ángulo de basculación de la máquina de trabajo  
portátil en base a las aceleraciones horizontales detectadas por el sensor de aceleración y dar una instrucción de  
parada al motor (20) cuando determina que el ángulo de basculación excede de un ángulo de referencia  
preestablecido.
- 20 2. La máquina de trabajo portátil según la reivindicación 1, donde la unidad de control (65) está configurada para  
enviar la instrucción de parada cuando determina que una condición en la que el ángulo de basculación excede del  
ángulo de referencia continúa durante un período de tiempo preestablecido, y donde el período de tiempo se pone  
de manera que sea menor a medida que aumente el ángulo de basculación.
- 25 3. La máquina de trabajo portátil según la reivindicación 2, donde la unidad de control (65) está configurada, cuando  
determina que el ángulo de basculación excede del ángulo de referencia, para ejecutar el control de tal manera que  
una velocidad rotacional del motor (20) se reduzca a una velocidad de referencia preestablecida.
- 30 4. La máquina de trabajo portátil según la reivindicación 1, donde el sensor de aceleración (64) es un sensor de  
aceleración de tres ejes, y el sensor de aceleración de tres ejes (64) está montado en la máquina de trabajo portátil  
(10) de tal manera que pueda detectar la aceleración en una dirección de la fuerza gravitacional inducida en la  
máquina de trabajo portátil, además de las aceleraciones horizontales, y donde la unidad de control está  
configurada, en base a la aceleración en la dirección de la fuerza gravitacional, para determinar si la máquina de  
trabajo portátil (10) ha cambiado su posición de una posición normal a una posición volcada, y enviar la instrucción  
de parada al motor (20) y a la unidad de trabajo (30) inmediatamente cuando determina que la máquina de trabajo  
35 portátil ha cambiado a la posición volcada.

FIG. 1



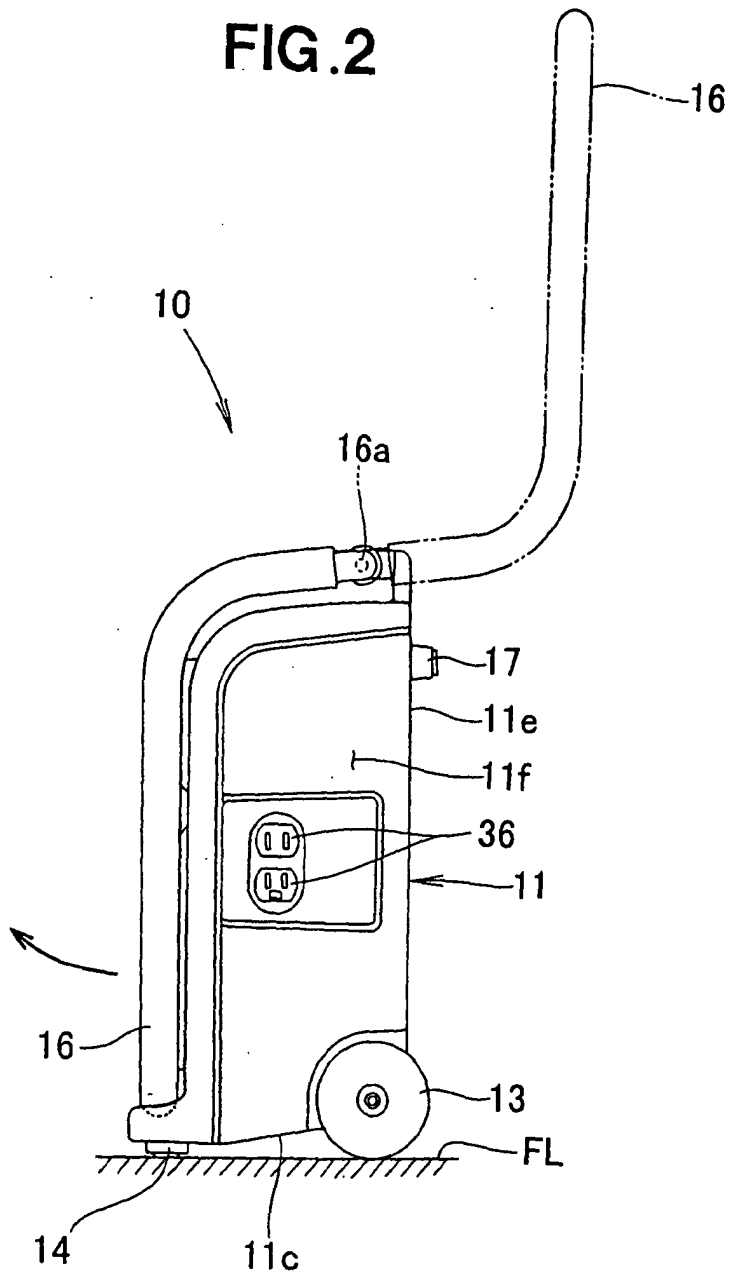
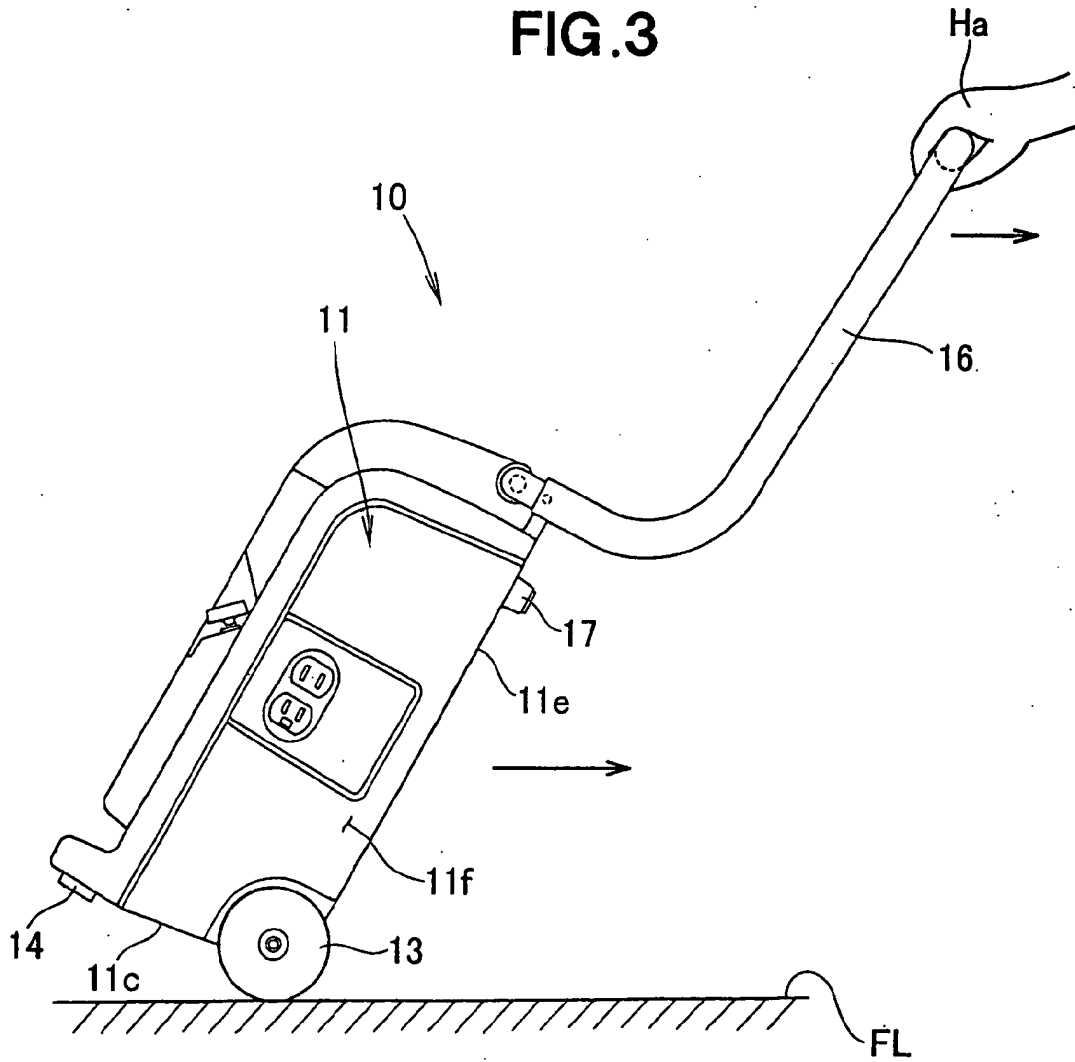
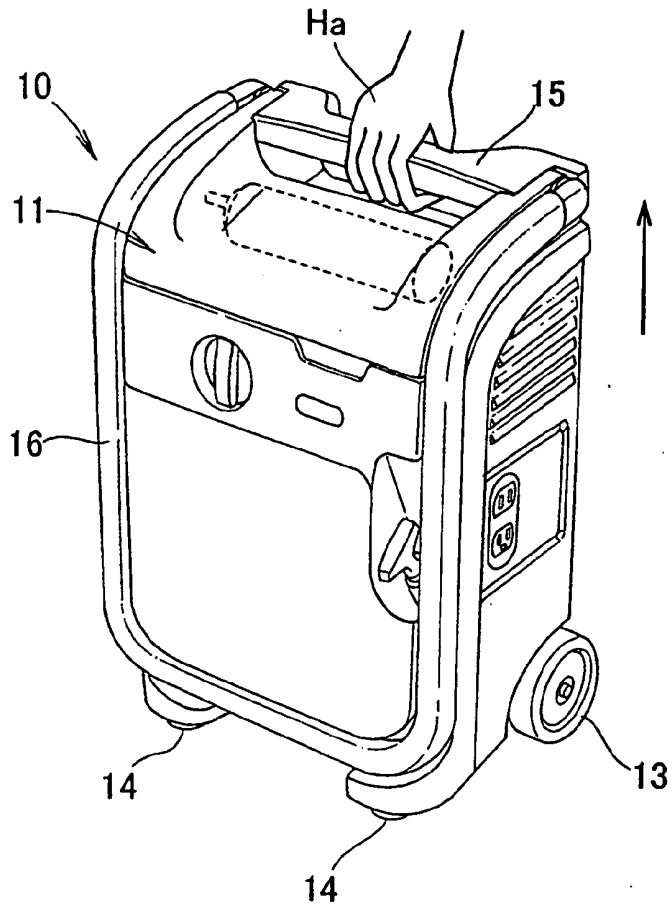




FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 5**

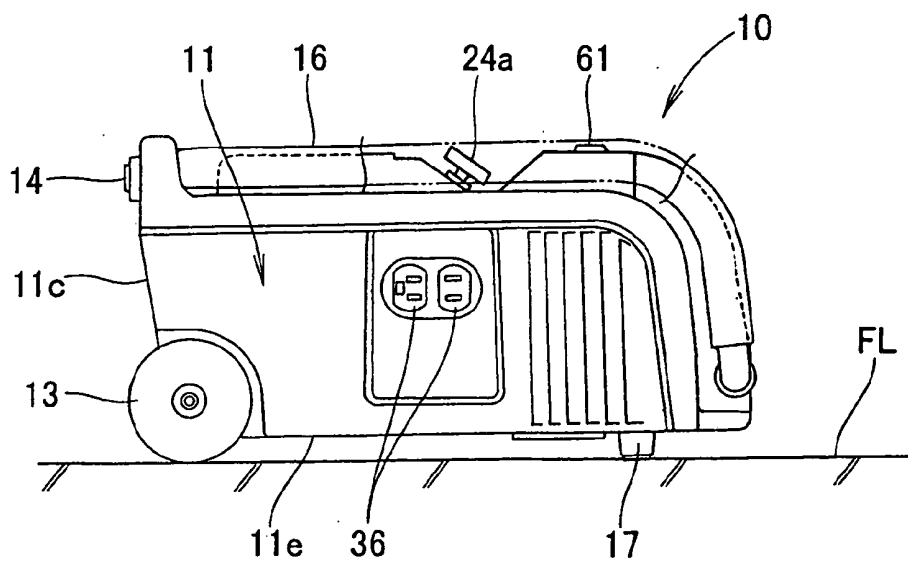


FIG.6

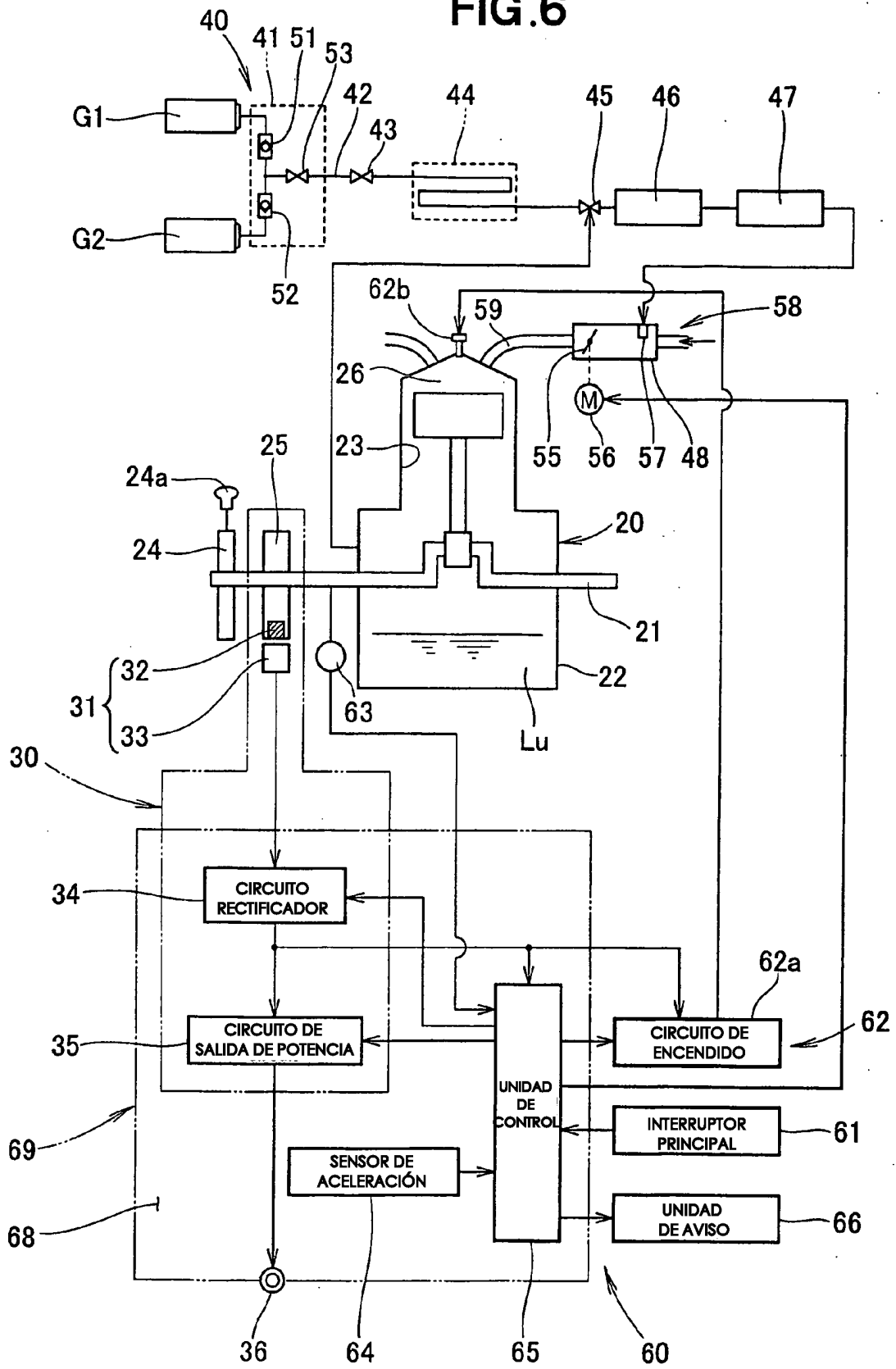


FIG.7

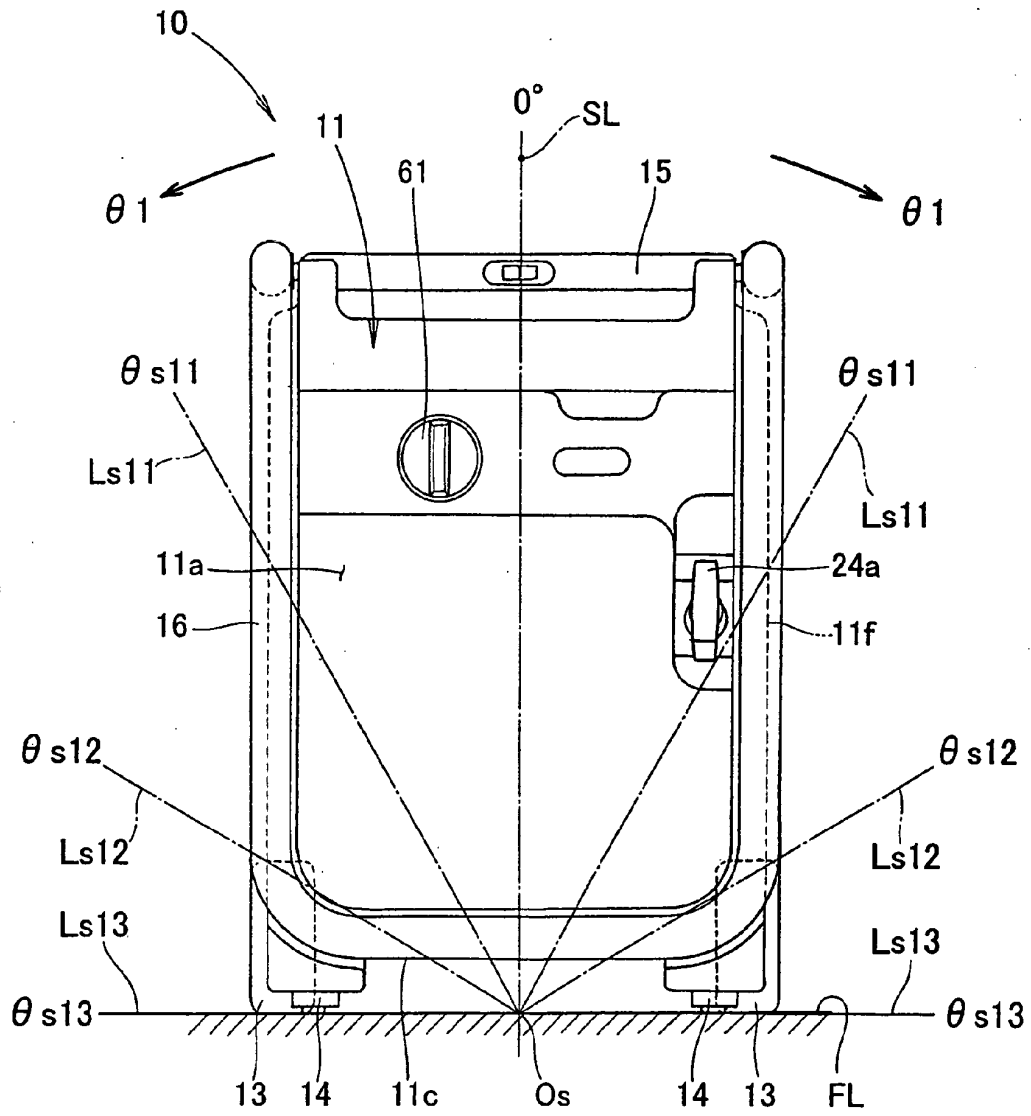
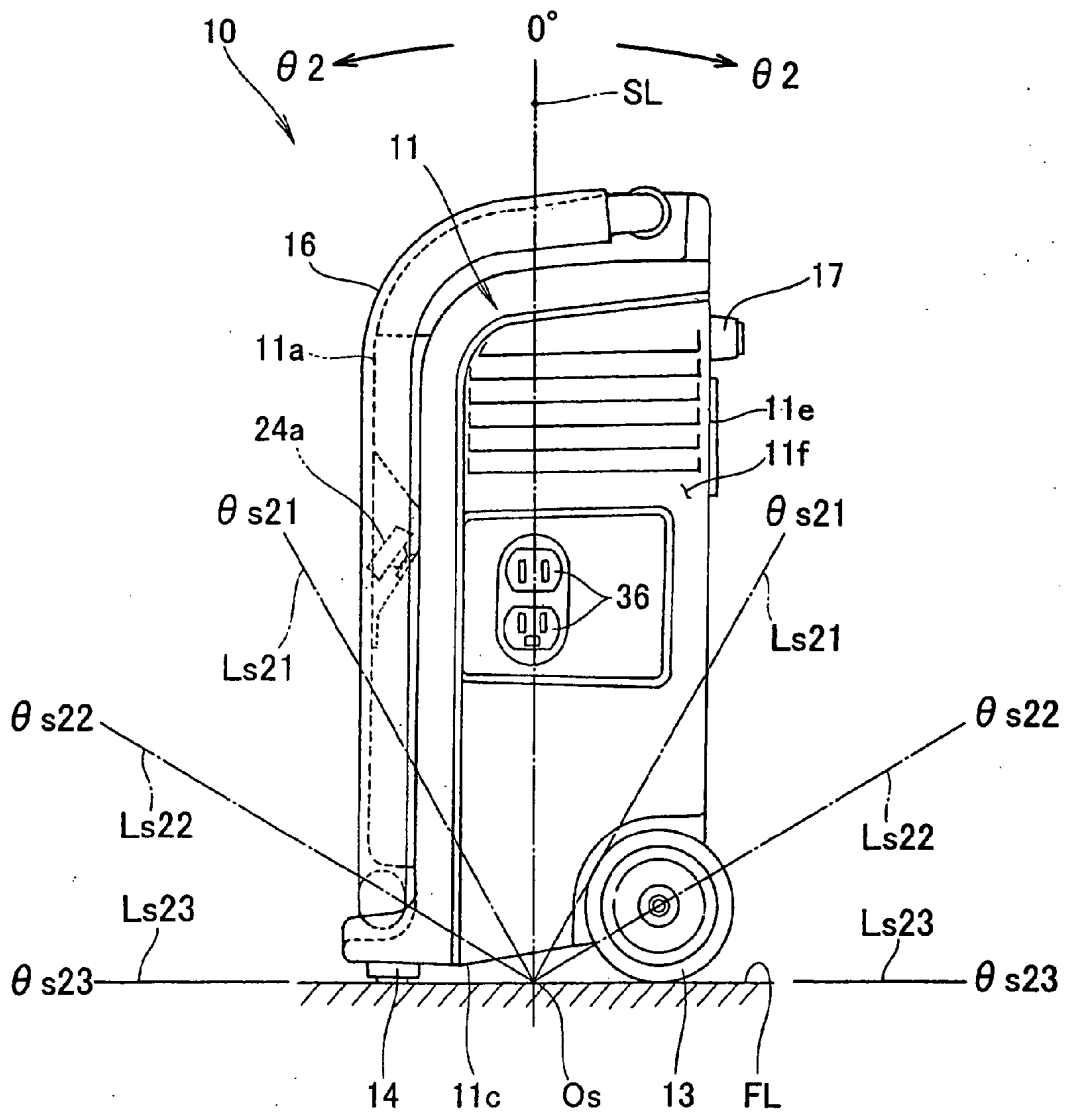


FIG. 8



# FIG.9

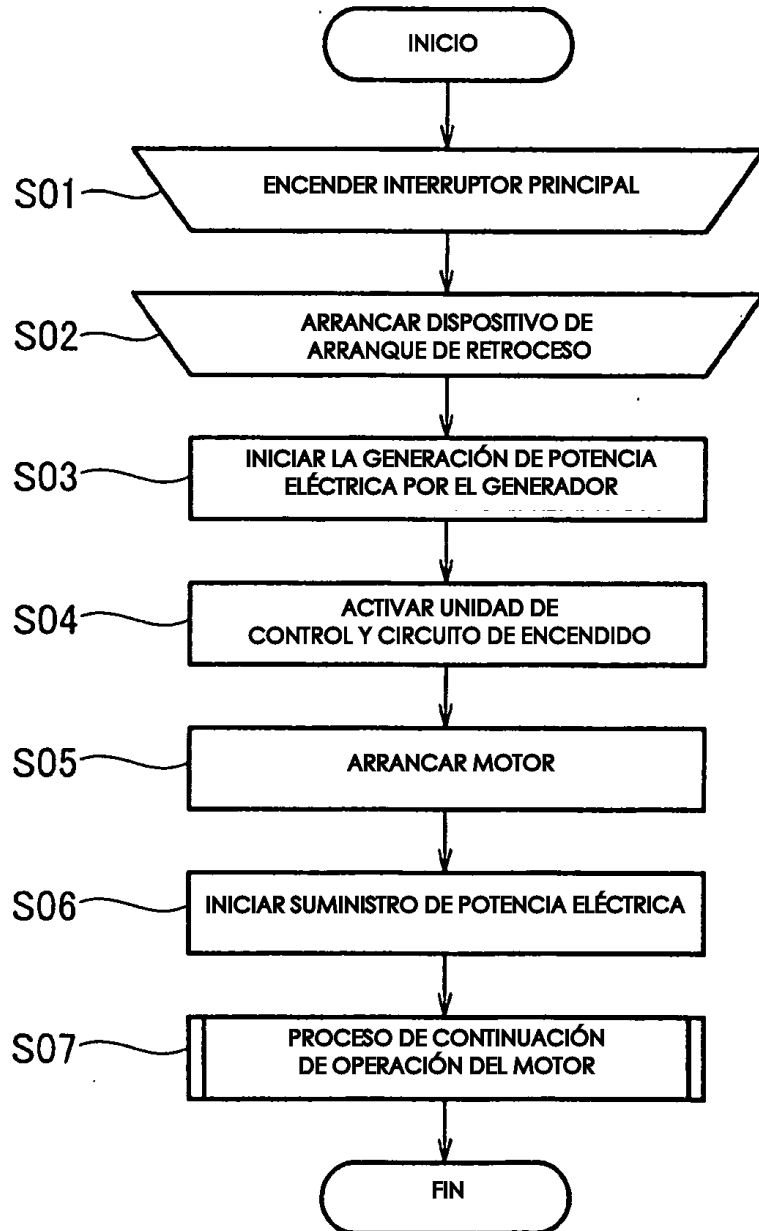


FIG.10

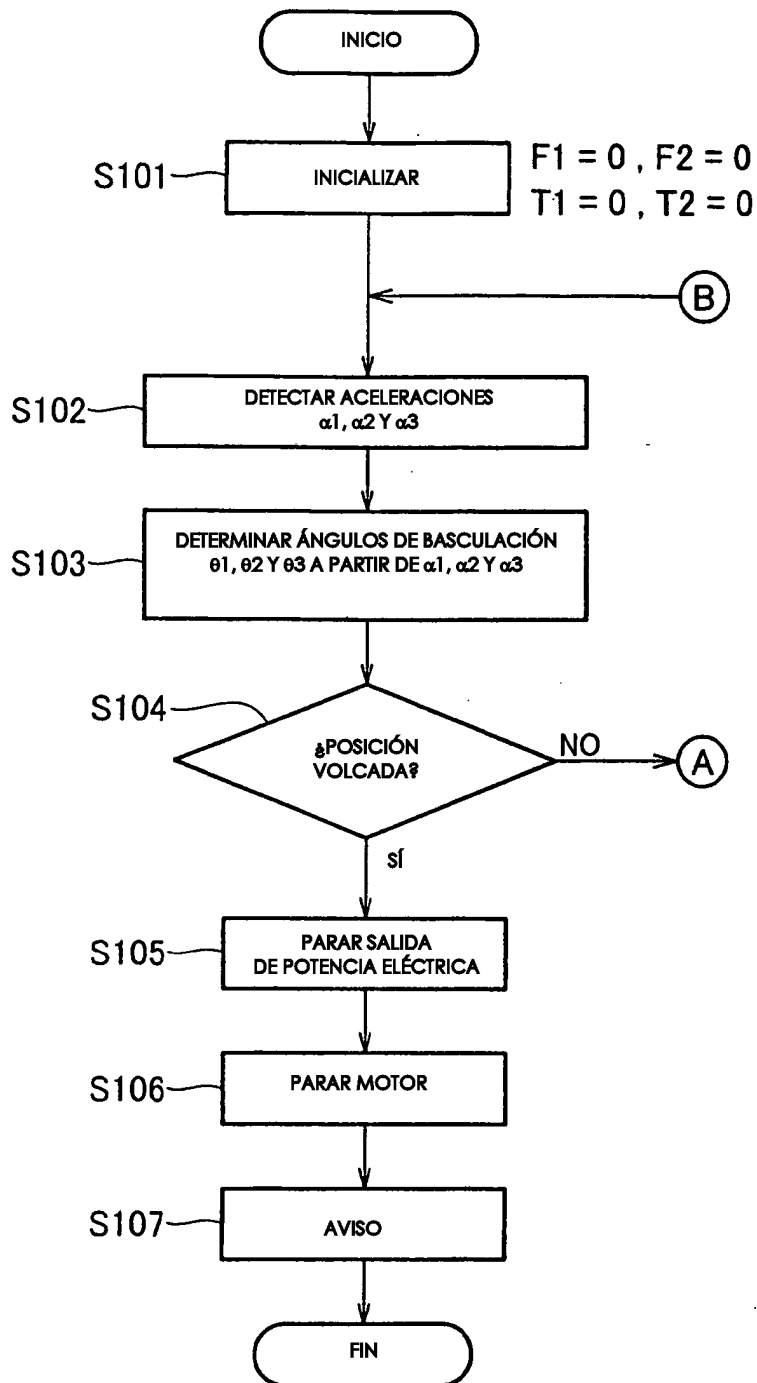


FIG.11

