

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 111**

51 Int. Cl.:

**G05D 1/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2013 E 13154134 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2626761**

54 Título: **Aparato de control para vehículo autónomo sin personal que opera en una disposición de cable de zona**

30 Prioridad:

**10.02.2012 JP 2012027635**

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

**16.07.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YAMAMURA, MAKOTO;  
KAWAKAMI, TOSHIAKI y  
HABUKA, NOBUYUKI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 541 111 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**

Aparato de control para vehículo autónomo sin personal que opera en una disposición de cable de zona

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

10 Una realización de la invención se refiere a una disposición de un cable de zona para un vehículo operativo autónomo sin personal y un aparato de control del vehículo, en concreto a una disposición de un cable de zona que define una zona operativa de un vehículo operativo autónomo sin personal configurado para moverse en la zona operativa para realizar una operación usando una máquina operativa montada y un aparato para controlar el vehículo.

**15 Antecedentes de la invención**

Se ha propuesto convencionalmente varios vehículos operativos autónomos sin personal que se mueven de forma autónoma en zonas operativas para realizar operaciones usando máquinas operativas montadas como cuchillas cortacésped, como se describe, por ejemplo, en WO 2005/074362.

20 En WO 2005/074362, un sensor magnético montado en un extremo delantero de un vehículo operativo detecta la intensidad de un campo magnético de un cable de zona colocado a lo largo de un borde de una zona operativa para reconocer la zona operativa, y una máquina operativa montada incluyendo cuchillas cortacésped y provista de un motor eléctrico es movida para realizar la operación en la zona operativa reconocida.

25 El motor del vehículo de la técnica indicada en WO 2005/074362 recibe potencia de una batería montada. Para cargar la batería, se ha dispuesto un dispositivo de carga en el cable de zona y cuando disminuye el nivel de batería restante, el vehículo es controlado de manera que siga el cable de zona con la ayuda del sensor magnético para volver al dispositivo de carga a lo largo del cable de zona.

**30 Resumen**

El vehículo descrito en WO 2005/074362 está configurado para detectar el cable de zona y seguir el cable de zona para volver al dispositivo de carga cuando disminuye el nivel de batería restante como se ha mencionado anteriormente. En este caso, si el punto (posición) detectado del cable de zona se encuentra inmediatamente detrás del dispositivo de carga (en la dirección de marcha del vehículo a lo largo del cable de zona), da lugar a una distancia de marcha más larga al dispositivo de carga. Dado que el nivel de batería es bajo de modo que el vehículo tenga que volver pronto, la distancia de marcha más larga afecta adversamente a su eficiencia de trabajo.

40 Para resolver el problema, se describe una técnica que consiste en tender, además del cable de zona, un cable de guía en la zona operativa para dividir la zona operativa en varias partes para acortar la distancia de marcha al dispositivo de carga. Sin embargo, dado que el cable de guía se debe proporcionar además del cable de zona, la estructura es complicada y también incrementa desventajosamente el costo.

45 En EP 2 413 215 A2, en la que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, el alambre interior (porción de vuelta) se hace por separado del cable de zona, donde los hilos principal e interior son movidos de uno en uno lo que implica que están separados.

50 Por lo tanto, un objeto de una realización de la invención es superar el inconveniente anterior proporcionando una disposición de un cable de zona para un vehículo operativo autónomo sin personal y un aparato de control del vehículo, teniendo el aparato un motor eléctrico que recibe potencia de una batería para mover una máquina operativa para realizar una operación, y permitiendo la disposición acortar la distancia de marcha del vehículo a un dispositivo de carga para cargar la batería con la estructura simple, mejorando por ello la eficiencia de trabajo.

55 Con el fin de lograr el objeto, la realización de la invención proporciona un aparato según la reivindicación 1.

**Breve descripción de los dibujos**

Los anteriores y otros objetos y ventajas serán más evidentes por la descripción siguiente y los dibujos en los que:

60 La figura 1 es una vista lateral de un aparato de control de un vehículo operativo autónomo sin personal según una realización de la invención.

La figura 2 es una vista en planta del vehículo representado en la figura 1.

65 La figura 3 es un diagrama de bloques que representa la entrada y la salida de dispositivos montados en el vehículo

representado en la figura 1.

La figura 4 es una vista en planta que representa una zona operativa donde el vehículo representado en la figura 1 se habrá de mover.

La figura 5 es un diagrama de bloques que representa la configuración de la estación de carga (estación) representada en la figura 4.

La figura 6 es una vista explicativa que representa un proceso de carga en la estación de carga representada en la figura 5.

La figura 7 es una vista explicativa que representa un campo magnético de un cable de zona incrustado en la zona operativa representada en la figura 4.

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa la operación del aparato representado en la figura 1, es decir, la operación en el caso de aplicar una trayectoria de retorno (1) representada en la figura 4.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa la operación del aparato representado en la figura 1, es decir, la operación en el caso de aplicar una trayectoria de retorno (2) representada en la figura 4.

La figura 10 es un diagrama de flujo que representa la operación del aparato representado en la figura 1, es decir, la operación en el caso de aplicar una trayectoria de retorno (3) representada en la figura 4.

Y la figura 11 es un diagrama de flujo que representa la operación del aparato representado en la figura 1, es decir, la operación en el caso de aplicar una trayectoria de retorno (4) representada en la figura 4.

### Descripción de la realización

Una disposición de un cable de zona para un vehículo operativo autónomo sin personal y un aparato de control del vehículo según una realización de la presente invención se explicará ahora con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista lateral de un aparato de control de un vehículo operativo autónomo sin personal según una realización de la invención, la figura 2 es una vista en planta del vehículo representado en la figura 1, la figura 3 es un diagrama de bloques que representa la entrada y la salida de dispositivos montados en el vehículo representado en la figura 1, y la figura 4 es una vista en planta que representa una zona operativa donde el vehículo representado en la figura 1 se habrá de mover.

Como se representa en las figuras 1 y 2, el símbolo 10 indica un vehículo operativo autónomo sin personal. El vehículo 10 tiene un cuerpo de vehículo 12 y ruedas 14. El cuerpo 12 incluye un chasis 12a y un bastidor 12b montado en el chasis 12a, mientras que las ruedas 14 incluyen ruedas delanteras derecha e izquierda 14a de un diámetro relativamente pequeño que están fijadas en la parte delantera del chasis 12a a través de un soporte 12a1, y ruedas traseras derecha e izquierda 14b de un diámetro relativamente grande que están montadas directamente en el chasis 12a.

Unas cuchillas (cuchillas rotativas; máquina operativa) 16 para cortar césped están montadas en el centro más o menos del chasis 12a, y un motor eléctrico (a continuación llamado el "motor operativo") 20 está instalado encima de las cuchillas 16. Las cuchillas 16 están conectadas al motor operativo 20 para que éste las mueva y haga girar.

Las cuchillas 16 también están conectadas a un mecanismo de regulación de altura de cuchilla 22 que será manipulado manualmente por el operador (usuario). El mecanismo de regulación de altura de cuchilla 22 está equipado con un tornillo (no representado) que el operador girará manualmente para regular la altura de las cuchillas 16 con respecto a la tierra de contacto GR.

Dos motores eléctricos (primeros motores; a continuación llamados los "motores de marcha") 24 están montados en el chasis 12a del vehículo 10 detrás de las cuchillas 16. Los motores de marcha 24 están conectados a las ruedas traseras derecha e izquierda 14b para moverlas de modo que las ruedas traseras 14b giren en la dirección normal (marcha hacia delante) o dirección hacia atrás (marcha hacia atrás) independientemente una de otra para hacer que el vehículo 10 se mueva por el terreno GR. En otros términos, las ruedas delanteras 14a sirven como las ruedas libres mientras que las ruedas traseras 14b sirven como las ruedas movidas. Las cuchillas 16, el motor operativo 20, los motores de marcha 24, etc, están cubiertos por el bastidor 12b.

Una unidad de carga (incluyendo un convertidor CA/CC) 26 y una batería 30 están alojados en la parte trasera del vehículo 10 y dos terminales de carga 32 están montados en el bastidor 12b en la parte delantera del vehículo 10 sobresaliendo hacia delante para poder conectarse con el dispositivo de carga. Cada uno de los terminales 32 tiene un punto de contacto 32a en un lado que mira al otro punto de contacto 32a.

## ES 2 541 111 T3

Los terminales 32 están conectados a la unidad de carga 26 a través de cableado y la unidad de carga 26 está conectada a la batería 30 a través del cableado. Los motores operativos y de marcha 20, 24 están conectados a la batería 30 a través de cableado para recibir potencia de ella. El cableado no se ilustra en las figuras 1 y 2.

5 Así, el vehículo 10 está constituido como un vehículo operativo autónomo eléctrico sin personal, de cuatro ruedas (vehículo cortacésped) que mide, por ejemplo, aproximadamente 600 milímetros de largo, 300 milímetros de ancho y 300 milímetros de alto.

10 En un extremo delantero del vehículo 10 se han instalado dos sensores magnéticos, es decir derecho e izquierdo (detector de magnetismo) 34. El bastidor 12b está provisto de un sensor de contacto 36. Cuando el bastidor 12b se sale del chasis 12a al contacto con un obstáculo y análogos, el sensor de contacto 36 envía una señal de encendido.

15 Una caja de alojamiento está dispuesta en el centro más o menos del vehículo 10 alojando una placa 40 en la que se ha instalado una unidad electrónica de control (UEC; controlador) 42 incluyendo un microordenador que tiene una CPU, ROM, RAM, etc. La placa 40 también está provista cerca de la UEC 42 de un sensor de guiñada (sensor de velocidad angular) 44 que produce una salida o señal indicativa de velocidad angular (velocidad de guiñada) generada alrededor de un eje z en el centro de gravedad del vehículo 10 y de un sensor G (sensor de aceleración) 46 que produce una salida o señal indicativa de una aceleración G que actúa en el vehículo 10 en las direcciones X, Y y Z (tres ejes).

20 Un sensor de velocidad de rueda 50 va instalado cerca de la rueda trasera (movida) 14b para producir una salida o señal que representa la velocidad de su rueda. Un sensor de elevación 52 va instalado entre el chasis 12a y el bastidor 12b para enviar una señal de encendido cuando el bastidor 12b es elevado del chasis 12a por el operador o análogos.

25 Un sensor de corriente/voltaje 54 está instalado en la batería 30 para producir una salida o señal indicativa de EDC (estado de carga) de la batería 30. El vehículo 10 lleva instalado un interruptor principal 56 y un interruptor de parada de emergencia 60 que serán manipulados por el operador.

30 Las salidas de los sensores magnéticos anteriores 34, el sensor de contacto 36, el sensor de guiñada 44, el sensor G 46, el sensor de velocidad de rueda 50, el sensor de elevación 52, el sensor de corriente/voltaje 54, el interruptor principal 56 y el interruptor de parada de emergencia 60 son enviadas a la UEC 42.

35 La superficie superior del bastidor 12b del vehículo 10 se ha cortado ampliamente y en ella se ha instalado una pantalla 62. La pantalla 62 está conectada a la UEC 42 para mostrar un modo del estado del vehículo tal como un modo operativo en respuesta a una orden enviada desde la UEC 42.

40 A continuación, la explicación versará sobre la zona operativa 70 donde el vehículo 10 se habrá de mover. Como se representa en la figura 4, la zona operativa 70 tiene una forma sustancialmente rectangular y se define por un cable de zona (cable eléctrico) 72 que está incrustado (colocado) a lo largo de un borde del terreno L. Una estación de carga (estación) 74 está dispuesta en el cable de zona 72. Obsérvese que el tamaño del vehículo 10 se ha exagerado en la figura 4.

45 La estación de carga 74 está provista de una bobina de estación 76. Un campo magnético irradiado desde la bobina de estación 76 forma una zona de detección de dispositivo de carga 76a de un círculo con centro en la estación de carga 74 con un radio de aproximadamente un metro. Así, la estación de carga (dispositivo de carga) 74 está provista de la bobina 76 que irradia el campo magnético que forma una zona de detección de dispositivo de carga alrededor de la estación de carga 74.

50 Como se representa en la figura 5, la estación de carga 74 tiene un dispositivo de carga 84 conectado a una fuente de potencia comercial 80 a través de una toma 82, y un terminal de carga 86 que está conectado al dispositivo de carga 84 y que se puede conectar a los puntos de contacto 32a de los terminales de carga 32 del vehículo 10 a través de sus puntos de contacto. El terminal de carga 86 se representa en la figura 6 (sus puntos de contacto no se ilustran).

55 El dispositivo de carga 84 tiene un convertidor CA/CA 84a, una unidad electrónica de control (UEC) 84b que incluye un microordenador igual que la UEC 42 y controla la operación del convertidor CA/CA 84a, y un generador de señal 84c que suministra corriente alterna al cable de zona 72 y la bobina de estación 76 para generar señales.

60 La corriente alterna procedente de la fuente de potencia comercial 80 a través de la toma 82 es reducida apropiadamente por el convertidor CA/CA 84a del dispositivo de carga 84 y, cuando el vehículo 10 se hace volver y se conecta a la estación de carga 74 a través de los terminales de carga 32 y 86, la corriente llega al vehículo 10 para cargar la batería 30 a través de la unidad de carga 26.

65 Como se representa en la figura 4, el cable de zona 70 se curva en una posición apropiada, es decir, una posición

muy separada de la estación de carga 74 en el lado opuesto de la estación de carga 74, y de nuevo se curva para volver en la misma dirección con un espacio predeterminado (o distancia) w. En otros términos, se ha formado una porción de vuelta 72a en el cable de zona 70, por lo que la zona operativa 70 se divide en una pluralidad de zonas, es decir, dos zonas (derecha e izquierda) en el ejemplo ilustrado. Así está configurado para acortar la distancia de marcha del vehículo 10 cuando se hace volver al dispositivo de carga 84 para cargar la batería 30.

Se explicará la operación de detectar la zona operativa 70. Al suministro de potencia desde el generador de señal 84c, se genera un campo magnético alrededor del cable de zona 72. La intensidad del campo magnético varía dependiendo de toda la longitud del cable de zona 72 y también varía dependiendo de una distancia d del cable de zona 72, como se representa en la figura 7.

La intensidad del campo magnético del cable de zona 72 es detectada por los sensores magnéticos 34 montados en el vehículo 10 y enviada a la UEC 42. En base a los valores detectados, la UEC 42 detecta una posición del vehículo en cuestión (vehículo operativo autónomo 10) con respecto al cable de zona 72 (es decir, si el vehículo en cuestión está dentro o fuera de la zona operativa 70) y la distancia del vehículo en cuestión del cable de zona 72 (es decir, del borde de la zona operativa 70).

Más específicamente, como se representa en la figura 7, cuando el vehículo en cuestión se mueve desde el interior de la zona operativa 70 al exterior de la misma en una dirección indicada con una flecha a, dado que se reduce la distancia del cable de zona 72 (cuando el vehículo en cuestión se aproxima más al cable de zona 72), la intensidad del campo magnético se incrementa gradualmente en el lado positivo y después disminuye. Cuando el vehículo en cuestión está encima del cable de zona 72, la intensidad es cero. Posteriormente, cuando la distancia del cable de zona 72 se incrementa de nuevo, la intensidad exhibe las características similares en el lado negativo. Además, cuando el vehículo en cuestión pasa del interior de la zona operativa 70 al exterior de la misma en una dirección indicada por la flecha b, aparecen características similares a la configuración anterior.

En la figura 4, el espacio predeterminado w en la porción de vuelta 72a del cable de zona 72 se determina en base a la intensidad del campo magnético del cable de zona 72. Específicamente, con el fin de evitar una situación donde los campos magnéticos en dos puntos próximos del cable de zona 72 se cancelen y sea indetectables, el espacio predeterminado w se pone apropiadamente, por ejemplo, se pone a 200 milímetros.

Se explicará la operación del vehículo 10. La altura de las cuchillas 16 la regula manualmente el operador mediante el mecanismo de regulación de altura de cuchilla 22 según un estado de crecimiento del césped en la zona operativa 70. Cuando el interruptor principal 56 es encendido de modo que se envía la señal de encendido, la UEC 42 empieza a operar y entra en el modo operativo para cortar el césped.

En el modo operativo, la UEC 42 calcula un valor de control de suministro de potencia con el que la velocidad del vehículo detectada a partir de la salida del sensor de velocidad de rueda 50 es un valor predeterminado y suministra el valor calculado a los motores de marcha 24 a través de un excitador 24a para hacer que el vehículo 10 se mueva. Además, la UEC 42 calcula un valor de control de suministro de potencia con el que las velocidades rotacionales de las cuchillas 16 son un valor predeterminado y suministra el valor calculado al motor operativo 20 a través de un excitador 20a para accionar las cuchillas 16 para realizar la operación.

Para ser más específicos, en el modo operativo, la UEC 42 hace que el vehículo 10 se mueva aleatoriamente para realizar la operación dentro de la zona operativa 70. Al determinar que el vehículo 10 ha salido de la zona operativa 70 en base a las salidas de los sensores magnéticos 34, la UEC 42 cambia la dirección de marcha detectada en base a la salida del sensor de guiñada 44 un ángulo predeterminado de modo que el vehículo 10 vuelva al interior de la zona operativa 70.

Dado que las ruedas traseras (movidas) derecha e izquierda 14b están configuradas de modo que sean movidas por los motores de marcha 24 para girar en las direcciones normal y hacia atrás independientemente o por separado una de otra, cuando los motores 24 se hacen girar en la dirección normal a la misma velocidad, el vehículo 10 avanza recto, mientras que cuando se hacen girar en la dirección normal a diferentes velocidades, el vehículo 10 se hace girar hacia el lado de velocidad rotacional inferior. Cuando uno de los motores 24 se hace girar en la dirección normal y el otro se hace girar en la dirección hacia atrás, dado que las ruedas traseras 14b se giran en la misma dirección que la rotación del motor asociado, el vehículo 10 se gira en la misma posición (que se denomina giro de pivote).

Así, en el modo operativo, la UEC 42 hace que el vehículo 10 avance dentro de la zona operativa 70 mientras cambia su dirección de marcha aleatoriamente siempre que el vehículo 10 llega al cable de zona 72, y mueve las cuchillas 16 para realizar la operación.

Además, en el modo operativo, la UEC 42 supervisa el EDC de la batería 30 en base a la salida del sensor de corriente/voltaje 54 y cuando disminuye el nivel de batería restante a un nivel predeterminado, pasa a un modo de retorno en el que el vehículo 10 vuelve a la estación de carga 74 para cargar la batería 30 con el dispositivo de carga 84. Las trayectorias (o rutas) de retorno (1) a (4) a seguir en el modo de retorno se representan en la figura 4.

## ES 2 541 111 T3

Obsérvese que las trayectorias (1) a (4) son solamente ejemplos y se puede aplicar varias trayectorias distintas según la situación.

5 Además, una dirección de entrada del vehículo 10 a la estación de carga 74 se cambia alternativamente entre CW (hacia la derecha) y CCW (hacia la izquierda), según se ve desde encima de la zona operativa 70 (representada en la figura 4), siempre que el vehículo 10 se hace volver. Se lleva a cabo poniendo un señalizador apropiado en la RAM de la UEC 42.

10 En el modo operativo y el modo de retorno, cuando alguno del sensor de contacto 36, el sensor de elevación 52 y el interruptor de parada de emergencia 60 producen la señal de encendido, la UEC 42 para los motores operativo y de marcha 20, 24 parando la operación y la marcha del vehículo 10.

15 Las figuras 8 a 11 son diagramas de flujo que representan operaciones de la UEC 42, es decir, operaciones (controles) correspondientes a las trayectorias de retorno (1) a (4) representadas en la figura 4.

La figura 8 es un diagrama de flujo correspondiente a la trayectoria de retorno (1).

20 Este programa comienza en un estado en el que el vehículo 10 tiene una conexión con el dispositivo de carga 84 en la estación de carga 74 para cargar la batería 30 (S10). Cuando la batería 30 se ha cargado completamente, el vehículo 10 retrocede y gira (S12, S14), y el estado se cambia al modo operativo en el que el vehículo 10 se mueve dentro de la zona operativa 70 aleatoriamente (o según una configuración de operación) para cortar el césped (S16). Se determina si el nivel restante de la batería 30 ha disminuido (es decir, es igual o menor que el nivel predeterminado) (S18) y hasta que se determina que el nivel de batería restante ha disminuido, continúa la operación de corte de césped (S16, S18).

25 En el modo operativo, la UEC 42 opera los motores 24 para mover las ruedas 14 con el fin de mover el vehículo 10 en la zona operativa 70, poniendo al mismo tiempo en funcionamiento el motor 20 para accionar las cuchillas 16 para realizar la operación. La UEC 42 determina la porción de vuelta 72a del cable de zona 72 como el interior, el exterior y el interior de la zona operativa 70, en base a las salidas de los sensores magnéticos 34.

30 Entonces, en el modo operativo, la UEC 42 compara un período de tiempo en el que se determina que el vehículo 10 está fuera de la zona operativa 70 con un valor umbral apropiado, con el fin de controlar el vehículo 10 de manera que atraviese la porción de vuelta 72a, evitando por ello que afecte a la operación de corte de césped.

35 Cuando se determina que el nivel de batería restante ha disminuido al nivel predeterminado en S18, la operación de corte de césped se para, los motores de marcha 24 son controlados para mover el vehículo 10 recto (S20), el cable de zona 72 es detectado en base a las salidas de los sensores magnéticos 34, y el vehículo 10 sale de la zona operativa 70 y se para (S22).

40 En el caso de aplicar la trayectoria (1), dado que la dirección de entrada del vehículo 10 cuando vuelve a la estación de carga 74 se pone como CCW, el vehículo 10 se vuelve a arrancar de manera que gire en la dirección hacia la izquierda (CCW) (S24), y el proceso anterior se repite hasta que se confirme que el vehículo 10 ha entrado en la zona operativa 70 (S26).

45 A continuación, en base a la intensidad detectada del campo magnético del cable de zona 72, las operaciones de los motores de marcha 24 son controladas para mover el vehículo 10 sobre el cable de zona 72 (S28). Específicamente, en base a las salidas de los sensores magnéticos 34, la UEC 42 controla las cantidades de potencia a suministrar a los motores de marcha 24 usando una ley de control de realimentación tal como un término proporcional de modo que una porción delantera del vehículo 10 se mueva ligeramente a derecha e izquierda para colocarse alternativamente dentro y fuera de la zona operativa 70, controlando por ello que el vehículo 10 se mueva sobre o a lo largo del cable de zona 72.

50 A continuación se determina si se detecta la estación de carga 74, es decir, la zona de detección de dispositivo de carga 76a detectando el campo magnético de baja intensidad generado a partir de la bobina de estación 76 usando los sensores magnéticos 34 y comparándolo con un valor umbral apropiado (S30). Siempre que el resultado en S30 es negativo, el programa vuelve a S28 para repetir el proceso anterior.

55 Cuando el resultado en S30 es afirmativo, la velocidad de marcha se reduce y el vehículo 10 es controlado de manera que entre en la estación de carga 74 en la dirección CCW, por lo que los terminales de carga 32 del vehículo 10 se conectan al terminal de carga 86 para cargar la batería 30 (S32).

La figura 9 es un diagrama de flujo correspondiente a la trayectoria de retorno (2) representada en la figura 4.

60 Los procesos de S100 a S116 se realizan de forma similar a los de S10 a S30 en el diagrama de flujo de la figura 8. Como se representa en la figura 4, en el caso de aplicar la trayectoria (2), la dirección de entrada del vehículo 10 cuando vuelve a la estación de carga 74 se pone como CW.

A continuación, en base a las salidas de los sensores magnéticos 34, se detecta la intensidad de campo magnético del cable de zona 72, y en base a la intensidad detectada, las operaciones de los motores de marcha 24 son controladas para mover el vehículo 10 sobre el cable de zona 72 hasta que la estación de carga 74 sea detectada (S118, S120). Aquí, la marcha sobre el cable de zona 72 en S118 significa la marcha sobre o a lo largo de la porción de vuelta 72a.

Cuando se determina que la estación de carga 74 ha sido detectada, el vehículo 10 gira en la dirección CW (moviéndose en círculo) como indica la trayectoria (2) en la figura 4 (S122), el cable de zona 72 es detectado en base a las salidas de los sensores magnéticos 34, y el vehículo 10 sale de la zona operativa 70 y se para (S124).

Entonces, como indica la trayectoria (2) en la figura 4, el vehículo 10 se gira en la dirección CCW hasta que el cable de zona 72 sea detectado (S126, S128). Cuando el cable de zona 72 es detectado, el vehículo 10 avanza por encima del cable de zona 72 y, posteriormente, cuando la estación de carga 74 es detectada, la velocidad de marcha se reduce y el vehículo 10 es controlado de manera que entren en la estación de carga 74 en la dirección CCW, por lo que los terminales de carga 32 del vehículo 10 se conectan al terminal de carga 86 para cargar la batería 30 (S130).

La figura 10 es un diagrama de flujo correspondiente a la trayectoria de retorno (3) representada en la figura 4.

Los procesos de S200 a S228 se realizan igual que los de S110 a S128 en el diagrama de flujo de la figura 9. Al detectar el cable de zona 72, el vehículo 10 marcha sobre el cable de zona 72 colocado cerca de la estación de carga 74 hasta que la estación de carga 74 sea detectada (S230). Aquí, la marcha sobre el cable de zona 72 en S230 significa la marcha sobre o a lo largo de la porción de vuelta 72a. Como se representa en la figura 4, en el caso de aplicar la trayectoria (3), la dirección de entrada del vehículo 10 cuando vuelve a la estación de carga 74 se pone como CW.

Cuando se determina que la estación de carga 74 ha sido detectada, el vehículo 10 gira (marcha en círculo) en la dirección CCW como indica la trayectoria (3) en la figura 4 (S234), el cable de zona 72 es detectado en base a las salidas de los sensores magnéticos 34, y el vehículo 10 sale de la zona operativa 70 y se para (S236).

Entonces, el vehículo 10 se gira en CCW hasta que el cable de zona 72 sea detectado (S238, S240). Cuando el cable de zona 72 es detectado, el vehículo 10 marcha sobre el cable de zona 72 y, posteriormente, cuando la estación de carga 74 es detectada, la velocidad de marcha se reduce y el vehículo 10 es controlado de manera que entre en la estación de carga 74 en la dirección CCW, por lo que los terminales de carga 32 del vehículo 10 se conectan al terminal de carga 86 para cargar la batería 30 (S242).

La figura 11 es un diagrama de flujo correspondiente a la trayectoria de retorno (4) representada en la figura 4.

Los procesos del diagrama de flujo de la figura 11 son en su mayor parte idénticos a los del diagrama de flujo de la figura 10, es decir, los procesos de S300 a S334 se realizan de forma similar a los de S200 a S242 en el diagrama de flujo de la figura 10. Como se representa en la figura 4, también en el caso de aplicar la trayectoria (4), la dirección de entrada del vehículo 10 al volver a la estación de carga 74 se pone como CW.

Como es claro por una comparación de las trayectorias (3) y (4), el diagrama de flujo de la figura 11 para la trayectoria (4) no tiene el proceso de giro cuando se determina que la estación de carga 74 ha sido detectada, que corresponde a S224 a S228. Los demás procesos son idénticos a los del diagrama de flujo de la figura 10.

Como se ha indicado anteriormente, la realización está configurada de manera que tenga una disposición de un cable de zona (72) para un vehículo operativo autónomo sin personal (10) que tiene un motor eléctrico (20) que recibe potencia de una batería (30) para operar una máquina operativa (16), primeros motores (24) para mover ruedas (14), y sensores magnéticos (34) para detectar la intensidad de un campo magnético del cable de zona, siendo controlado el vehículo de manera que se mueva en una zona operativa (70) definida por el cable de zona a través de ruedas movidas por los primeros motores para realizar una operación usando la máquina operativa y para volver a un dispositivo de carga (74) instalado en el cable de zona con el fin de cargar la batería, caracterizado por: una zona de detección de dispositivo de carga (76a) puesta para ser usada para detectar una posición del dispositivo de carga; y una porción de vuelta (72a) formada curvando el cable de zona en una posición apropiada hacia la zona de detección de dispositivo de carga y curvando de nuevo el cable de zona de manera que vuelva en una misma dirección con un espacio predeterminado, por lo que la zona operativa se divide en una pluralidad de zonas.

Con esto, dado que el vehículo 10 puede llegar al dispositivo de carga 84 a través de la porción de vuelta 72a que se forma curvando el cable de zona 72 hacia la zona de detección de dispositivo de carga 76a y curvándolo de nuevo de manera que vuelva en la misma dirección, es posible acortar la distancia de marcha del vehículo 10 cuando vuelve al dispositivo de carga 84 para cargar la batería 30 y hace posible realizar la operación (corte de césped) al límite de la batería 30, mejorando por ello la eficiencia de trabajo. Además, dado que está configurado

para curvar el cable de zona 72 sólo localmente y no se necesita ningún dispositivo adicional, la estructura puede ser simple.

5 En la disposición, el espacio predeterminado se determina en base a la intensidad del campo magnético del cable de zona. Con esto, además de los efectos anteriores, cuando la intensidad del campo magnético del cable de zona 72 es detectada para la marcha sobre el cable de zona 72, es posible evitar una situación donde los campos magnéticos en dos puntos próximos del cable de zona 72 son cancelados y son indetectables, de modo que la marcha del vehículo no queda afectada adversamente.

10 En la disposición, el vehículo es controlado de manera que gire al llegar a la zona de detección de dispositivo de carga y posteriormente marche hacia el cable de zona siendo guiado al dispositivo de carga mientras detecta la intensidad del campo magnético del cable de zona para volver al dispositivo de carga (42, S120-S130, S222-S242, S324-S334). Con esto, además de los efectos anteriores, es posible acortar fiablemente la distancia de marcha del vehículo 10 cuando vuelve al dispositivo de carga 84 para cargar la batería 30.

15 En la disposición, la dirección de entrada del vehículo al dispositivo de carga se cambia siempre que el vehículo se hace volver al dispositivo de carga mientras detecta la intensidad del campo magnético del cable de zona para volver al dispositivo de carga (42, S24, S114, S214, S314). Con esto, además de los efectos anteriores, es posible evitar que las ruedas 14 del vehículo 10 formen muchas pistas o surcos en el cable de zona 72, 72a.

20 La realización está configurada de manera que tenga un aparato para controlar un vehículo operativo autónomo sin personal (10) que tiene un motor eléctrico (20) que recibe potencia de una batería (30) para operar una máquina operativa (16), primeros motores (24) para mover ruedas (14), y sensores magnéticos (34) para detectar la intensidad de un campo magnético de un cable de zona (72), siendo controlado el vehículo de manera que se mueva en una zona operativa (70) definida por el cable de zona a través de ruedas movidas por los primeros motores para realizar una operación usando la máquina operativa y para volver a un dispositivo de carga (74) instalado en el cable de zona con el fin de cargar la batería, caracterizado por: una zona de detección de dispositivo de carga (76a) puesta para ser utilizada para detectar una posición del dispositivo de carga; una porción de vuelta (72a) formada curvando el cable de zona en una posición apropiada hacia la zona de detección de dispositivo de carga y curvando de nuevo el cable de zona de manera que vuelva en la misma dirección con un espacio predeterminado; y un controlador de vuelta (42, S120-S130, S222-S242, S324-S334) adaptado para controlar el vehículo de manera que gire cuando se determine que el vehículo ha llegado a la zona de detección de dispositivo de carga y posteriormente que marche hacia el cable de zona para ser guiado al dispositivo de carga cuando el vehículo haya de volver al dispositivo de carga.

35 Con esto, dado que el vehículo 10 puede llegar al dispositivo de carga 84 a través de la porción de vuelta 72a que se forma curvando el cable de zona 72 hacia la zona de detección de dispositivo de carga 76a y curvándolo de nuevo de manera que vuelva en la misma dirección, es posible acortar la distancia de marcha del vehículo 10 cuando vuelve al dispositivo de carga 84 para cargar la batería 30 y hace posible realizar la operación (corte de césped) al límite de la batería 30, mejorando por ello la eficiencia de trabajo. Además, dado que está configurado para curvar el cable de zona 72 sólo localmente y no se necesita ningún dispositivo adicional, la estructura puede ser simple.

40 En el aparato, el controlador de vuelta controla el vehículo de manera que gire de nuevo y posteriormente marche hacia el cable de zona para ser guiado al dispositivo de carga cuando se determine que el vehículo ha pasado a través de la zona de detección de dispositivo de carga después de girar (42, S230-S242). Con esto, además de los efectos anteriores, es posible acortar fiablemente la distancia de marcha del vehículo 10 cuando vuelva al dispositivo de carga 84 para cargar la batería 30.

50 En el aparato, el controlador de vuelta cambia una dirección de entrada del vehículo al dispositivo de carga siempre que el vehículo haya de volver al dispositivo de carga (42, S114, S214, S314). Con esto, además de los efectos anteriores, es posible evitar que las ruedas 14 del vehículo 10 formen muchas pistas o surcos en el cable de zona 72, 72a.

55 En el aparato, el controlador de vuelta disminuye la velocidad de marcha del vehículo cuando se determina que el vehículo ha llegado a la zona de detección de dispositivo de carga para volver al dispositivo de carga (42, S32, S130, S242, S334). Con esto, además de los efectos anteriores, es posible conectar con certeza el vehículo 10 al dispositivo de carga 84 para cargar la batería 30.

60 En el aparato, el controlador de vuelta controla el vehículo de manera que atraviese la porción de vuelta cuando el vehículo sea controlado de manera que marche mediante las ruedas movidas por los primeros motores en la zona operativa, siendo controlado al mismo tiempo para realizar la operación usando la máquina operativa movida por el motor (42, S16, S106, S206, S306). Con esto, además de los efectos anteriores, es posible evitar que afecte a la operación (corte de césped).

65 En el aparato según alguna de las reivindicaciones 5 a 9, el espacio predeterminado se determina en base a la



intensidad del campo magnético del cable de zona. Con esto, además de los efectos anteriores, en la configuración en la que la intensidad del campo magnético del cable de zona 72 es detectada para marcha sobre el cable de zona 72, la marcha no queda afectada adversamente.

5 En el aparato, los primeros motores incluyen motores eléctricos que recibirán potencia de la batería. Con esto, además de los efectos anteriores, es posible reducir el ruido en comparación con el caso en el que se emplea un motor.

10 En el aparato, la máquina operativa (16) incluye un cortacésped. Con esto, además de los efectos anteriores, en la operación de corte de césped en la que la zona operativa 70 tiene que tener buen aspecto después de la operación, es posible evitar que las ruedas 14 del vehículo 10 formen muchas pistas o surcos en el cable de zona 72, 72a y también evitar que el césped se dañe innecesariamente.

15 En el aparato, el vehículo tiene en su parte delantera un terminal de carga (32) que se puede conectar con el dispositivo de carga instalado en el cable de zona. Con esto, es posible cargar la batería 30 más fácilmente.

20 En el aparato, el dispositivo de carga está provisto de una bobina (76) que irradia un campo magnético que forma una zona de detección de dispositivo de carga alrededor del dispositivo de carga. Con esto, es posible detectar el dispositivo de carga (estación de carga) 74.

Se deberá indicar que, en lo anterior, aunque el motor eléctrico se aplica como el primer motor, puede ser un motor de combustión interna o un híbrido de un motor y un motor eléctrico.

25 También se deberá indicar que, aunque las cuchillas cortacésped se ejemplifican como la máquina operativa, no se deberán limitar a ello y se puede aplicar cualquier máquina si se usa para mantener el aspecto de la zona operativa.

30 En una disposición de un cable de zona (72) para un vehículo operativo autónomo sin personal (10) que tiene un motor eléctrico que recibe potencia de una batería para operar una máquina operativa, y sensores magnéticos para detectar la intensidad de un campo magnético del cable de zona y controlado de manera que se mueva en una zona operativa (70) definida por el cable de zona para realizar una operación usando la máquina operativa y para volver a un dispositivo de carga (74) instalado en el cable de zona con el fin de cargar la batería, está provisto de una zona de detección de dispositivo de carga (76a) puesta para ser usada para detectar una posición del dispositivo de carga, y una porción de vuelta (72a) formada curvando el cable de zona en una posición apropiada hacia la zona de detección de dispositivo de carga y curvando de nuevo el cable de zona de manera que vuelva en una misma dirección con un espacio predeterminado, por lo que la zona operativa se divide en una pluralidad de zonas.

35

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato para controlar un vehículo operativo autónomo sin personal (10) que tiene un motor eléctrico (20) que recibe potencia de una batería (30) para operar una máquina operativa (16), primeros motores (24) para mover  
 10 ruedas (14), y sensores magnéticos (34) para detectar LA intensidad de un campo magnético de un cable de zona (72), siendo controlado el vehículo de manera que se mueva en una zona operativa (70) definida por el cable de zona a través de las ruedas movidas por los primeros motores para realizar una operación usando la máquina operativa, y siendo controlado el vehículo para volver a un dispositivo de carga (74) instalado en el cable de zona con el fin de cargar la batería avanzando a lo largo del cable de zona, **caracterizado** porque el aparato es adecuado para:
- 15 al operar la máquina operativa (16), controlar el vehículo (10) de manera que se mueva la zona operativa (70) y controlar el vehículo de manera que vuelva al interior de la zona operativa al determinar que el vehículo ha salido de la zona operativa y controlar el vehículo de manera que atraviese una porción de vuelta (72a) del cable de zona; y
- 20 al volver al dispositivo de carga (74), controlar el vehículo (10) de manera que avance a lo largo del cable de zona (72) y la porción de vuelta (72a) y detectar una zona de detección de dispositivo de carga (76a) generada alrededor del dispositivo de carga; donde la porción de vuelta (72a) se forma curvando el cable de zona (72) en una posición separada del dispositivo de carga (74) hacia la zona de detección de dispositivo de carga (76a) y curvando de nuevo el cable de zona (72) de manera que vuelva con una distancia predeterminada (w) en la misma dirección de alejamiento de la zona de detección de dispositivo de carga (76a).
- 25 2. El aparato según la reivindicación 1, donde el aparato está adaptado para controlar el vehículo (10) de manera que gire de nuevo y posteriormente marche hacia una porción opuesta del cable de zona (72) opuesta a la porción de vuelta (72a) de manera que sea guiado al+ dispositivo de carga (74) cuando se determine que el vehículo ha atravesado la zona de detección de dispositivo de carga (76a) después del giro previo (42, S230-S242).
- 30 3. El aparato según la reivindicación 1 o 2, donde el aparato está adaptado para cambiar la dirección de movimiento del vehículo (10) para entrar en el dispositivo de carga (74) siempre que el vehículo haya de hacerse volver al dispositivo de carga (42, S24, S114, S214, S314).
- 35 4. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el aparato está adaptado para disminuir la velocidad de marcha del vehículo (10) cuando se determine que el vehículo ha llegado a la zona de detección del dispositivo de carga (76a) para volver al dispositivo de carga (42, S32, S130, S242, S334).
- 40 5. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el aparato está adaptado para controlar el vehículo (10) de manera que atraviese la porción de vuelta (72a) cuando el vehículo sea controlado de modo que se mueva a través de las ruedas movidas por los primeros motores en la zona operativa (70), siendo controlado al mismo tiempo para realizar la operación usando la máquina operativa movida por el motor (42, S16, S106, S206, S306).
- 45 6. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la distancia predeterminada (w) se determina en base a la intensidad de la porción de vuelta (7a) del campo magnético del cable de zona.
- 50 7. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde los primeros motores incluyen motores eléctricos que recibirán potencia de la batería.
8. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la máquina operativa (16) incluye un cortacésped.
9. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde el vehículo tiene en su parte delantera un terminal de carga (32) que se puede conectar con el dispositivo de carga instalado en el cable de zona.
- 55 10. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el campo magnético de la bobina (76) del dispositivo de carga forma la zona de detección de dispositivo de carga (76a) alrededor del dispositivo de carga.

FIG. 1

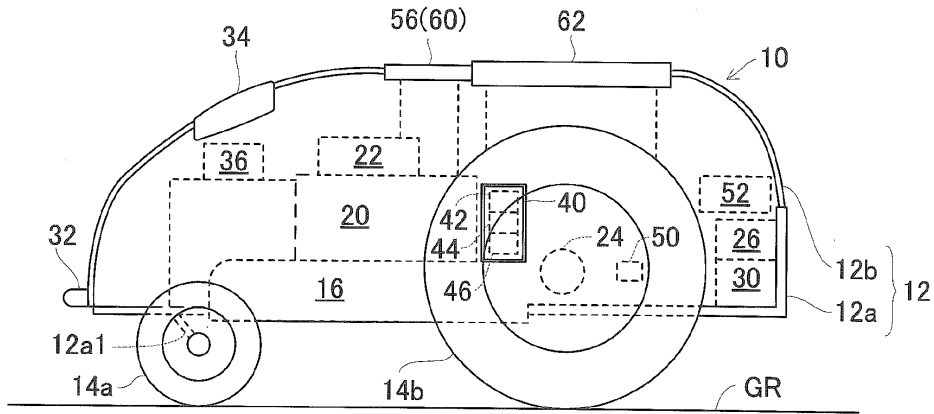


FIG. 2

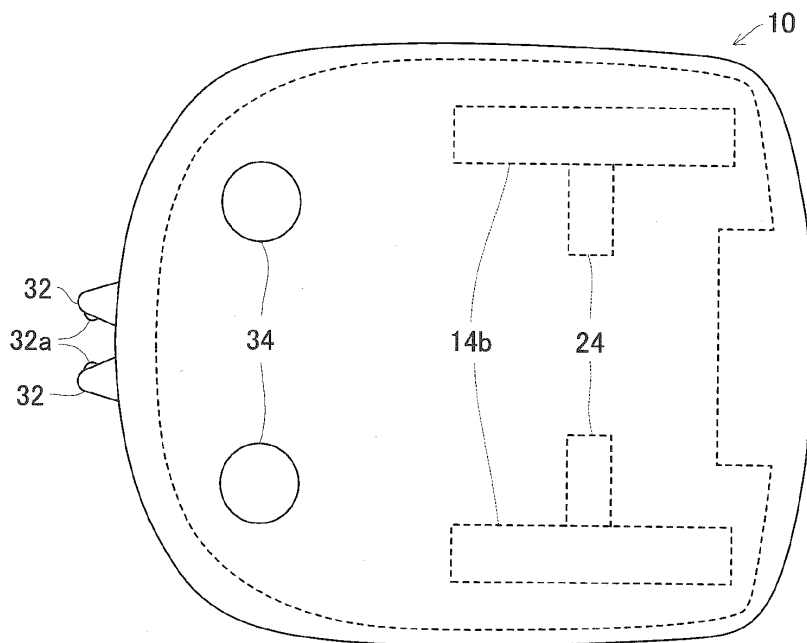


FIG.3

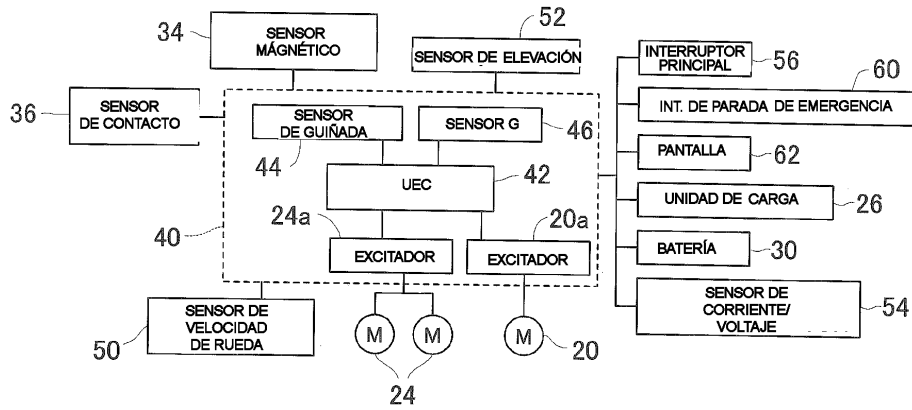


FIG.4

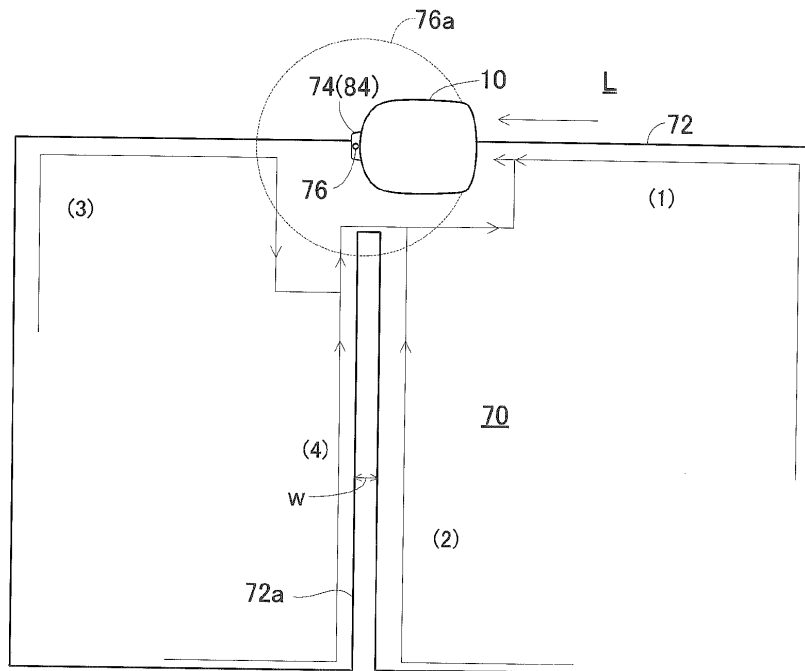


FIG.5

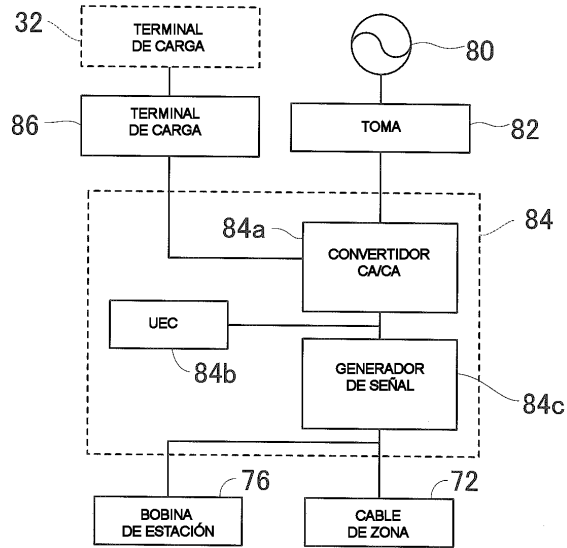
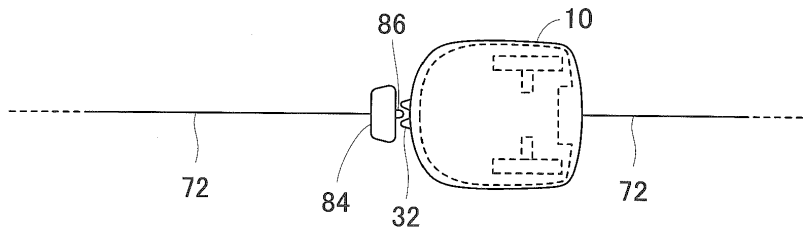


FIG.6



**FIG. 7**

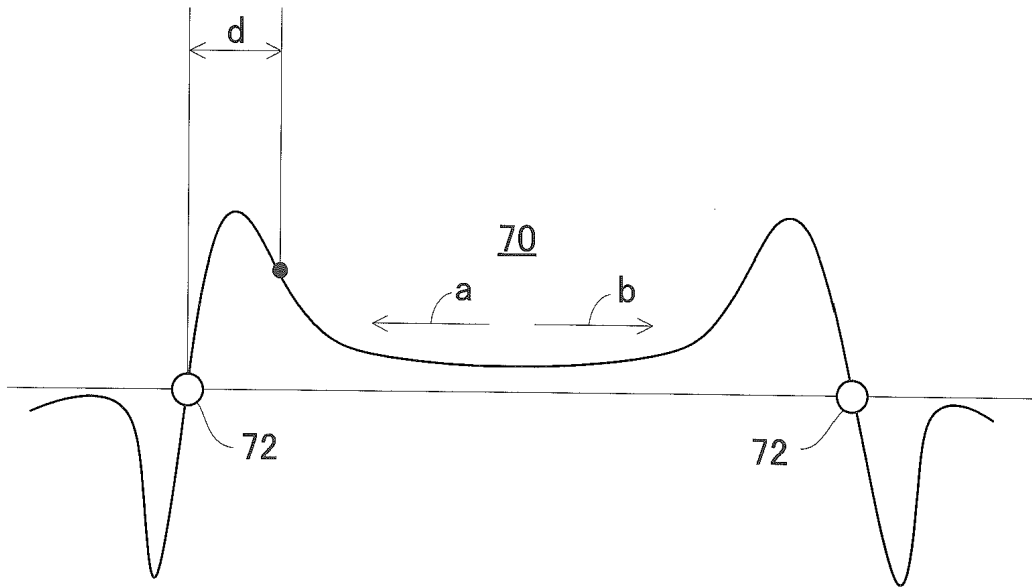


FIG.8

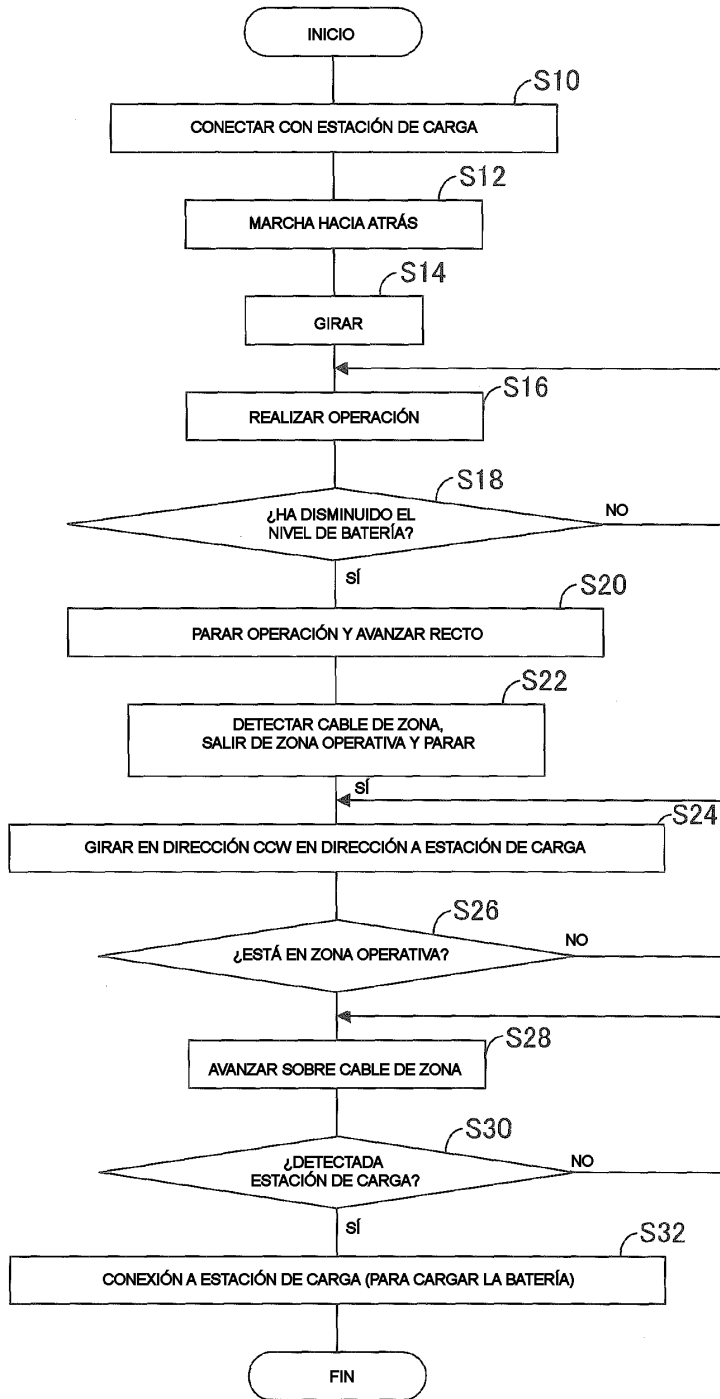


FIG.9

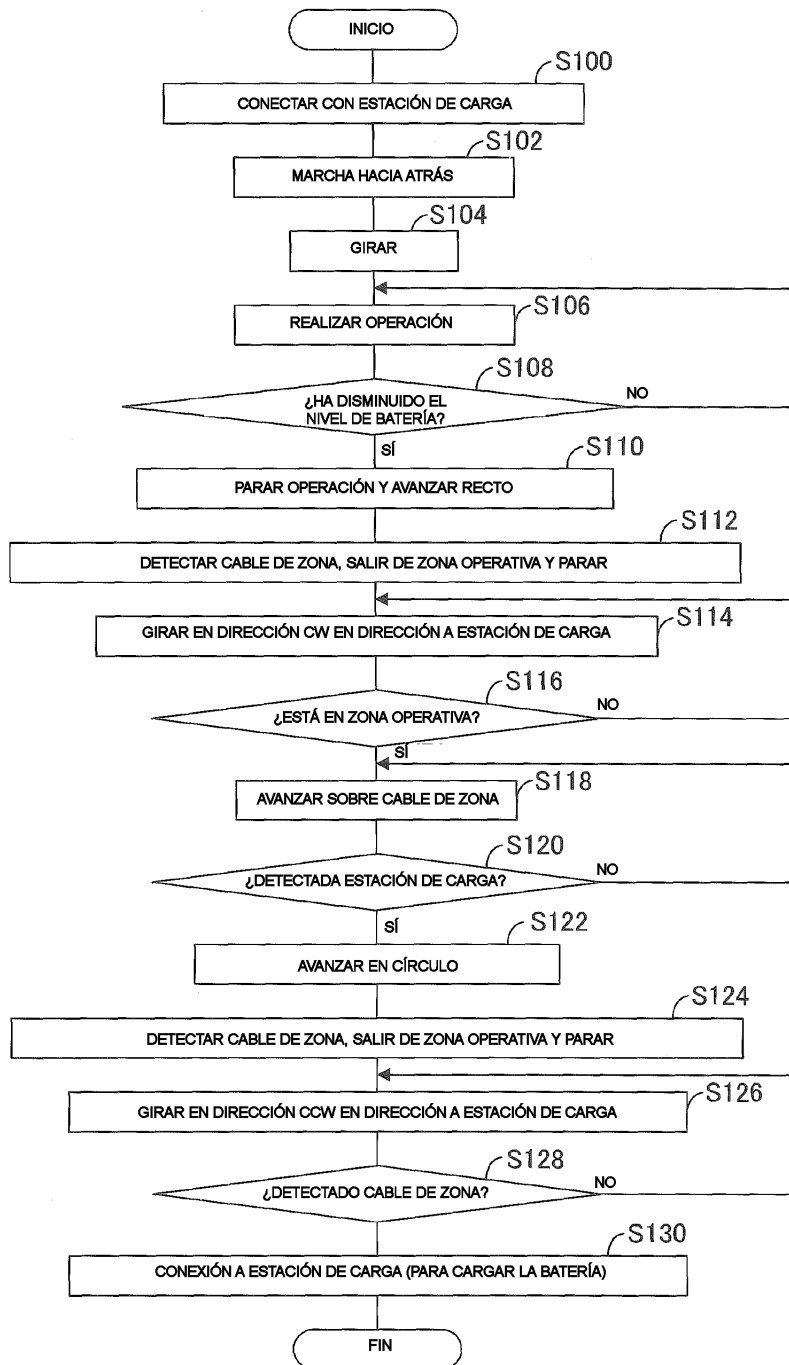




FIG. 10

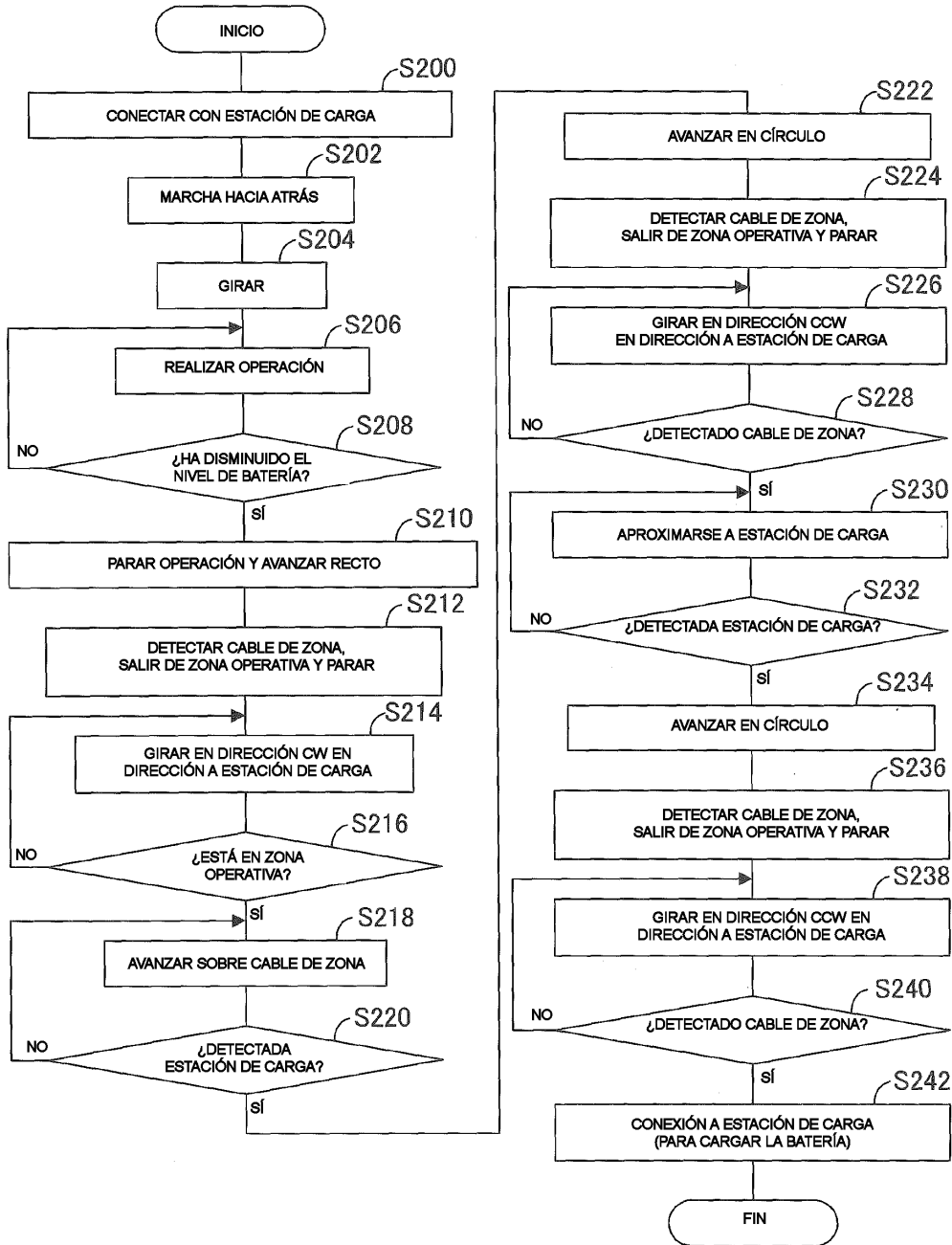


FIG. 11

