

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 835**

51 Int. Cl.:

**H02K 11/00** (2006.01)

**H02K 49/10** (2006.01)

**E05B 47/06** (2006.01)

**E05B 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2015 E 15176420 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3118977**

54 Título: **Cerradura electromecánica que utiliza fuerzas de campo magnético**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.03.2020**

73 Titular/es:

**ILOQ OY (100.0%)  
Yrttipellontie 10  
90230 Oulu, FI**

72 Inventor/es:

**PIIRAINEN, MIKA y  
PUKARI, MIKA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 746 835 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

Cerradura electromecánica que utiliza fuerzas de campo magnético

### Campo

La invención se refiere a una cerradura electromecánica, y a un método en una cerradura electromecánica.

### 5 Antecedentes

Las cerraduras electromecánicas están reemplazando las cerraduras mecánicas tradicionales. Se necesita un refinamiento adicional para hacer que la cerradura electromecánica consuma la menor energía eléctrica posible, y/o mejorar la seguridad contra robos de la cerradura electromecánica, y/o simplificar la estructura mecánica de la cerradura electromecánica.

10 El documento EP 1 443 162 A2 describe un cilindro de cerradura con un solo miembro de acoplamiento que utiliza imanes permanentes.

El documento EP 2 466 043 A1 describe un dispositivo de acoplamiento con un único elemento de acoplamiento que utiliza una fuerza de desplazamiento magnético.

15 El documento GB 2 208 678 A describe una cerradura electromecánica que comprende un primer eje, un segundo eje y un accionador que se puede mover entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada, en donde en la posición bloqueada, la rotación del primer eje se bloquea y el primer eje se desacopla con el segundo eje.

### Breve descripción

La presente invención busca proporcionar una cerradura electromecánica mejorada, y un método mejorado en una cerradura electromecánica.

20 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona una cerradura electromecánica como se especifica en la reivindicación 1.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método en una cerradura electromecánica como se especifica en la reivindicación 17.

25 La invención puede proporcionar al menos una de las siguientes ventajas: reducir el consumo de energía eléctrica, mejorar la seguridad contra robos y/o simplificar la estructura mecánica.

### Listado de dibujos

Las realizaciones ejemplares de la presente invención se describen a continuación, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 ilustra realizaciones ejemplares de una cerradura electromecánica;

30 Las figuras 2A y 2B ilustran la misma realización de ejemplar de la cerradura electromecánica desde dos vistas diferentes;

La figura 3 describe una realización ejemplar de la cerradura electromecánica en una posición bloqueada;

La figura 4 ilustra una realización ejemplar de la cerradura electromecánica en una posición desbloqueada;

35 La figura 5 ilustra una realización ejemplar de la cerradura electromecánica vista desde el lado que ilustra las secciones transversales C-C y D-D;

La figura 6 ilustra realizaciones ejemplares de la cerradura electromecánica que utiliza las vistas en sección transversal C-C y D-D y su diagrama de estado;

Las figuras 7 y 8 ilustran realizaciones ejemplares adicionales del diagrama de estado;

40 La figura 9 ilustra una realización ejemplar adicional de la cerradura electromecánica, la figura 10 que ilustra su posición bloqueada y la figura 11 su posición desbloqueada; y

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un método en la cerradura electromecánica.

### Descripción de realizaciones

45 Las siguientes realizaciones son solamente ejemplos. Aunque la especificación puede referirse a "una" realización en varias ubicaciones, esto no significa necesariamente que cada una de tales referencias sea a la(s) misma(s) realización/realizaciones, o que la característica solamente se aplique a una sola realización. Las características

individuales de diferentes realizaciones también se pueden combinar para proporcionar otras realizaciones. Además, las palabras "comprendiendo" e "incluyendo" deberían comprenderse como que no limitan las realizaciones descritas para que consistan solamente en las características que se han mencionado y tales realizaciones también pueden contener características/estructuras que no se han mencionado específicamente.

5 El solicitante, iLOQ Oy, ha inventado muchas mejoras para las cerraduras electromecánicas, tales como las descritas en varias solicitudes de patente/patentes EP y EE. UU., incorporadas en la presente memoria como referencias en todas las jurisdicciones donde se pueda aplicar. Aquí no se repite una descripción completa de todos esos detalles, pero se aconseja al lector que consulte esas solicitudes.

10 Pasemos ahora a la figura 1, que ilustra un ejemplo de realización de una cerradura 100 electromecánica, pero con solamente tales partes que se muestran que son relevantes para las presentes realizaciones ejemplares.

En una realización ejemplar, la cerradura 100 electromecánica comprende un circuito 112 electrónico configurado para leer datos 162 de una fuente 130 externa y hacer coincidir los datos 162 con un criterio predeterminado. En una realización ejemplar, además de la lectura, el circuito 112 electrónico también puede escribir datos en la fuente 130 externa.

15 En una realización ejemplar, la cerradura 100 electromecánica comprende un mecanismo 104 de control de acceso.

En una realización ejemplar mostrada en la figura 1, el circuito 112 electrónico controla eléctricamente en 164 el mecanismo 104 de control de acceso.

En una realización ejemplar, una fuente de alimentación 114 eléctrica alimenta 160 tanto el circuito 112 electrónico como el mecanismo 104 de control de acceso.

20 En una realización ejemplar, la energía eléctrica requerida por el mecanismo 104 de control de acceso se genera de forma autoalimentada dentro de la cerradura 100 electromecánica de manera que la fuente de alimentación 114 eléctrica comprenda un generador 116.

En una realización ejemplar, al girar en 150 un botón 106 ranurado puede operar en 158 el generador 116.

En una realización ejemplar, al empujar hacia abajo en 150 un picaporte 110 puede operar en 158 el generador 116.

25 En una realización ejemplar, al girar en 150 una llave 134 en una ranura 108 para la llave, o al empujar la llave 134 hacia la ranura 108 para la llave, puede operar en 158 el generador 116.

En una realización ejemplar, al girar en 150 el botón 106 ranurado, y/o al empujar hacia abajo 150 el picaporte 110, y/o al girar 150 la llave 134 en la ranura 108 para la llave puede afectar mecánicamente en 152, tal como provocar una rotación, al mecanismo 104 de control de acceso.

30 En una realización ejemplar, la fuente de alimentación 114 eléctrica comprende una batería 118. La batería 118 puede ser de un acumulador de un solo uso o recargable, posiblemente basándose al menos en una celda electroquímica.

35 En una realización ejemplar, la fuente de alimentación 114 eléctrica comprende la red eléctrica 120, es decir, la cerradura 100 electromecánica puede estar acoplada a la fuente de alimentación eléctrica de corriente alterna de uso general, directamente o a través de un transformador de tensión.

En una realización ejemplar, la fuente de alimentación 114 eléctrica comprende un dispositivo 122 de recolección de energía, tal como una célula solar que convierte la energía de la luz directamente en electricidad por el efecto fotovoltaico.

40 En una realización ejemplar, la energía eléctrica 160 requerida por el mecanismo 104 de control de acceso (y posiblemente requerida por el circuito 112 electrónico) se importa esporádicamente desde alguna fuente externa.

En una realización ejemplar, la fuente 130 externa comprende un sistema 132 de control remoto acoplado de manera cableada o inalámbrica con el circuito 112 electrónico.

45 En una realización ejemplar, la fuente 130 externa comprende tecnología 136 NFC (Comunicación de Campo Cercano, *Near Field Communication*) que contiene los datos 162, es decir, un teléfono inteligente o algún otro terminal de usuario contiene los datos 162. NFC es un conjunto de estándares para teléfonos inteligentes y dispositivos similares para establecer comunicación por radio entre ellos al tocarlos o acercarlos. En una realización ejemplar, la tecnología 136 NFC puede utilizarse para proporcionar en 160 la energía eléctrica para el circuito 112 electrónico y/o para el mecanismo 104 de control de acceso. El teléfono inteligente u otro dispositivo electrónico portátil crea un campo electromagnético a su alrededor y ese campo carga una etiqueta NFC incrustada en la  
50 cerradura 100 electromecánica.

En una realización ejemplar, la fuente 130 externa comprende una clave 134 que contiene los datos 120, almacenados y transferidos por técnicas adecuadas (por ejemplo: encriptación, RFID, iButton®, etc.).

5 Como se muestra en la figura 1, en una realización ejemplar, la cerradura 100 electromecánica puede colocarse en un cuerpo 102 de cerradura, y el mecanismo 104 de control de acceso puede controlarse en 154 un fiador (o un cerrojo) 126 que se mueve en 156 hacia dentro y hacia fuera (de una puerta equipada con la cerradura 100, por ejemplo).

En una realización ejemplar, el cuerpo 102 de cerradura se implementa como un cilindro de cerradura, que puede configurarse para interactuar con un mecanismo 124 de fiador que opera el fiador 126.

10 En una realización ejemplar, el circuito 112 electrónico y el mecanismo 104 de control de acceso pueden colocarse dentro del cilindro 102 de la cerradura.

Aunque no se ilustra en la figura 1, el generador 116 puede colocarse también dentro del cilindro 102 de cerradura.

Ahora que se ha descrito la estructura general de la cerradura 100 electromecánica, se va a estudiar a continuación el mecanismo 104 de control de acceso con más detalle con referencia a las figuras restantes.

15 Las figuras 2A y 2B ilustran una realización ejemplar de la cerradura 100 electromecánica desde dos vistas diferentes.

20 La cerradura 100 electromecánica comprende el cuerpo 102 de cerradura, un primer eje 200 configurado para ser giratorio, un primer pasador 202 de imán permanente acoplado con el primer eje 200, un segundo pasador 204 de imán permanente acoplado con el primer eje 200, un segundo eje 212 configurado para ser giratorio, un accionador 206, 216 configurado para moverse entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada, un primer imán permanente 208 acoplado con el accionador 206, 216, y un segundo imán permanente 210 acoplado con el accionador 206, 216. Un imán permanente es un objeto hecho de un material que está magnetizado y crea su propio campo magnético persistente.

25 El accionador 206, 216 es un transductor que acepta energía y produce la energía cinética de movimiento (= acción entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada). En una realización ejemplar, el accionador 206, 216 se implementa con un motor eléctrico, que es una máquina eléctrica que convierte la energía eléctrica en energía mecánica. En una realización ejemplar, el accionador 206, 216 se implementa con un motor de pasos, que puede ser capaz de producir rotaciones precisas. En una realización ejemplar, el accionador 206, 216 se implementa con un solenoide, tal como un solenoide electromecánico que convierte la energía eléctrica en movimiento.

El primer eje 200 y el segundo eje 212 están configurados para poder acoplarse entre sí.

30 La figura 3 describe una realización ejemplar de la cerradura 100 electromecánica en la posición 300 bloqueada del accionador 206, 216. En la posición bloqueada del accionador 206, 216, el primer imán permanente 208 está configurado para dirigir un primer campo magnético que ejerce una fuerza de empuje para mover el primer pasador 202 de imán permanente en un contacto con el cuerpo 102 de cerradura de manera que se bloquea la rotación del primer eje 200, y el segundo imán permanente 210 está configurado para dirigir un segundo campo magnético que ejerce una fuerza de tracción para mover el segundo pasador 204 de imán permanente de manera que el primer eje 200 se mantenga desacoplado con el segundo eje 212. En esencia, la rotación del primer eje 200 está bloqueada, y el primer eje 200 está desacoplado con el segundo eje 212. Si la cerradura 100 electromecánica es sometida ahora a una fuerza de intrusión externa, deben suceder dos cosas para que la cerradura 100 se abra: el primer eje 200 debe liberarse para girar, y el primer eje 200 y el segundo eje 212 deben estar acoplados entre sí y deben ser girados.

35 La figura 4 ilustra una realización ejemplar de la cerradura 100 electromecánica en la posición 400 desbloqueada del accionador 206, 216. En la posición desbloqueada del accionador 206, 216, el primer imán permanente 208 está configurado para dirigir un primer campo magnético invertido que ejerce una fuerza de tracción para mover el primer pasador 202 de imán permanente de manera que el primer eje 200 se libere para girar, y el segundo imán permanente 210 está configurado para dirigir un segundo campo magnético invertido que ejerce una fuerza de empuje para mover el segundo pasador 204 de imán permanente de manera que el primer eje 200 se acople con el segundo eje 212. Ahora que la apertura está legítimamente permitida, se permite la rotación del primer eje 200, y el primer eje 200 está acoplado con el segundo eje 212. La extremidad frontal de la cerradura 100 ahora puede girar la extremidad posterior de la cerradura 100.

45 En la realización ejemplar ilustrada en las figuras 3 y 4, el primer eje 200 está configurado para recibir rotación por un usuario y el segundo eje 212 está acoplado permanentemente con el mecanismo 124 de fiador. En nuestra realización ejemplar, el botón 106 ranurado recibe la rotación por parte del usuario, que se transmite, en la posición desbloqueada del accionador 206, 216, a través del giro del primer eje 200 al unísono con el segundo eje 212 al mecanismo 124 de fiador retirando en 156 el fiador 126. Naturalmente, el botón 106 ranurado en esta realización ejemplar puede reemplazarse con el picaporte 110 o la ranura 108 para la llave como se ha descrito previamente.

Sin embargo, una realización ejemplar "invertida" también es factible: el primer eje 200 puede estar acoplado permanentemente con el mecanismo 124 de fiador y el segundo eje 212 puede estar configurado para recibir la rotación por parte del usuario. Si aplicamos este ejemplo de realización alternativo a las figuras 3 y 4, esto significa que el botón 106 ranurado gira libremente en la posición bloqueada del accionador 206, 216, mientras que la extremidad posterior 212 está bloqueada para girar y, en la posición desbloqueada del accionador 206, 216, la extremidad posterior 212 se libera para girar y el primer eje 200 y el segundo eje 212 se acoplan entre sí.

La figura 5 ilustra una realización ejemplar de la cerradura 100 electromecánica vista desde el lado que ilustra las secciones transversales CC (cuerpo 102 de cerradura - primer eje 200 - primer imán permanente 208 - primer pasador 202 de imán permanente) y DD (segundo eje 212 - segundo imán permanente 210 - segundo pasador 204 de imán permanente).

La figura 6 ilustra realizaciones ejemplares de la cerradura 100 electromecánica que utiliza las vistas en sección transversal C-C y D-D y su diagrama de estado.

Las posiciones de los imanes 208, 210 y los pasadores 202, 204 y sus efectos sobre los campos magnéticos y los campos magnéticos invertidos se ilustran en las figuras 6, 7 y 8 con convenciones de nomenclatura de polos, el polo norte N y el polo sur S: los polos opuestos (S-N) se atraen entre sí, mientras que los polos similares (N-N o S-S) se repelen entre sí.

Ahora, la posición 300 bloqueada y la posición 400 desbloqueada de la cerradura 100, se han explicado anteriormente con referencia a las figuras 3 y 4, resultan incluso más claras.

En la posición 300 bloqueada del accionador 206, 216, el primer imán permanente 208 empuja el primer pasador 202 de imán permanente a un contacto con el cuerpo 102 de cerradura, y el segundo imán permanente 210 tira del segundo pasador 204 de imán permanente, por lo que el primer eje 200 no puede girar, y el primer eje 200 permanece desacoplado con el segundo eje 212.

En la posición 400 desbloqueada del accionador 206, 216, el primer imán permanente 208 tira del primer pasador 202 de imán permanente libre del cuerpo 102 de cerradura, y el segundo imán permanente 210 empuja el segundo pasador 204 de imán permanente, por lo que el primer eje 200 se libera para girar, y el primer eje 200 se acopla con el segundo eje 212.

En una realización ejemplar, el primer imán permanente 208 y el segundo imán permanente 210 están configurados para moverse de manera síncrona uno con respecto al otro cuando el accionador 206, 216 se mueve entre la posición 300 bloqueada y la posición 400 desbloqueada. Tal sincronización asegura que los imanes 208, 210 permanezcan en relación correcta entre sí durante el funcionamiento de la cerradura 100.

En una realización ejemplar, el accionador 216 comprende un árbol 206 de rotación configurado para moverse entre la posición 300 bloqueada y la posición 400 desbloqueada por una cantidad predeterminada de rotación o contra-rotación. Como se puede ver en las figuras 2A y 2B, el primer imán permanente 208 y el segundo imán permanente 210 pueden fijarse a los orificios 220, 222 realizados en el árbol 206. El primer pasador 202 de imán permanente puede ajustarse en un hueco 250, y el segundo pasador 204 de imán permanente puede ajustarse en un hueco 252. Los pasadores 202, 204 pueden configurarse para moverse dentro de los huecos 250, 252 por las fuerzas entre ellos y los imanes permanentes 208, 210. En una realización ejemplar, los pasadores 202, 204 pueden ser imanes permanentes recubiertos con material adecuado que resista el desgaste y la fuerza, o unidos a estructuras en forma de pasador.

En una realización ejemplar, las direcciones de movimiento del primer pasador 202 de imán permanente y el segundo pasador 204 de imán permanente están en un ángulo entre 30 y 150 grados entre sí. Esta característica puede mejorar la seguridad de la cerradura 100 cuando se aplica fuerza de intrusión externa. También debe observarse que la fuerza de intrusión debe mover los pasadores 202, 204 en direcciones opuestas al mismo tiempo. Como las figuras 3, 4 y 6 ilustran, en una realización ejemplar, las direcciones de movimiento del primer pasador 202 de imán permanente y del segundo pasador 204 de imán permanente son esencialmente perpendiculares entre sí. Además, el primer pasador 202 de imán permanente y el segundo pasador 204 de imán permanente pueden estar separados entre sí en dirección axial del primer eje 200.

La figura 6 también ilustra una realización ejemplar, en donde el accionador 206, 216 está configurado para moverse entre la posición 300 bloqueada y la posición 400 desbloqueada de la siguiente manera: el primer imán permanente 208 se mueve de tal manera que un primer polo 610 del primer imán permanente 208 toma el lugar de un segundo polo 612 del primer imán permanente 208, y el segundo imán permanente 210 se mueve de tal manera que un primer polo 614 del segundo imán permanente 210 toma el lugar de un segundo polo 616 del segundo imán permanente 210.

La figura 6 también ilustra una realización ejemplar, en donde:

el primer imán permanente 208 está configurado para dirigir el primer campo magnético que ejerce la fuerza de empuje para mover el primer pasador 202 de imán permanente debido a que los polos 612, 618 del primer imán

- permanente 208 y del primer pasador 202 de imán permanente son similares entre sí (en la posición 300 bloqueada),
- 5 el segundo imán permanente 210 está configurado para dirigir el segundo campo magnético que ejerce la fuerza de tracción para mover el segundo pasador 204 de imán permanente debido a que los polos 616, 620 del segundo imán permanente 210 y del segundo pasador 204 de imán permanente son opuestos entre sí (en la posición 300 bloqueada),
- 10 el primer imán permanente 208 está configurado para dirigir el primer campo magnético invertido ejerciendo la fuerza de tracción para mover el primer pasador 202 de imán permanente debido a que los polos 610, 618 del primer imán permanente 208 y del primer pasador 202 de imán permanente son opuestos entre sí (en la posición 400 desbloqueada), y
- 15 el segundo imán permanente 210 está configurado para dirigir el segundo campo magnético invertido ejerciendo la fuerza de empuje para mover el segundo pasador 204 de imán permanente debido a que los polos 614, 620 del segundo imán permanente 210 y del segundo pasador 204 de imán permanente son similares entre sí (en la posición 400 desbloqueada).
- 20 La figura 7 ilustra la transición 600 desde la posición 300 bloqueada a la posición 400 desbloqueada. El primer imán permanente 208 tira del primer pasador 202 de imán permanente, pero el primer eje 200 debe girar aproximadamente 20 grados antes de que el segundo imán permanente 210 pueda empujar el segundo pasador 204 de imán permanente dentro de la muesca 214 en el segundo eje 212.
- 25 La figura 8 ilustra la transición 602 desde la posición 400 desbloqueada a la posición 300 bloqueada. El segundo imán permanente 210 tira del segundo pasador 204 de imán permanente, pero el primer eje 200 debe girar aproximadamente 20 grados antes de que el primer imán permanente 208 pueda empujar el primer pasador 202 de imán permanente hacia la muesca 218 en el cuerpo 102 de cerradura.
- En una realización ejemplar ilustrada en las figuras 2A, 2B, 3 y 4, el primer eje 200 y el segundo eje 212 están configurados de manera que el primer eje 200 esté ajustado al menos parcialmente dentro del segundo eje 212.
- 30 Las figuras 2A, 2B, 3 y 4 también ilustran una realización ejemplar, en donde el primer pasador 202 de imán permanente está acoplado con el primer eje 200 de manera que el contacto con el cuerpo 102 de cerradura tiene lugar fuera del segundo eje 212, y el segundo pasador 204 de imán permanente está acoplado con el primer eje 200 de manera que el primer eje 200 se acopla con el segundo eje 212 dentro del segundo eje 212.
- 35 En una realización ejemplar ilustrada en las figuras 2B, 3, 4 y 6, el cuerpo 102 de cerradura comprende una muesca 218 configurada para sostener el primer pasador 202 de imán permanente, y, en la posición 300 bloqueada, el primer pasador 202 de imán permanente se mueve hacia la muesca 218 del cuerpo 102 de cerradura de manera que se bloquea la rotación del primer eje 200.
- 40 Las figuras 2B y 6 ilustran adicionalmente una realización ejemplar, en donde el cuerpo 102 de cerradura comprende además una pluralidad de muescas 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242 adicionales configuradas para sostener el primer pasador 202 de imán permanente, y, si la cerradura 100 electromecánica está sometida a una fuerza de intrusión externa, que libera el primer pasador 202 de imán permanente de la muesca 218 del cuerpo 102 de cerradura, y el primer eje 200 comienza a girar, el primer pasador 202 de imán permanente está configurado para introducirse en una de las muescas 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242 adicionales del cuerpo 102 de cerradura, por lo que el primer eje 200 se detiene para girar. En nuestra realización ejemplar, el número de las muescas 230, 232, 234, 236, 238, 240, 242 adicionales es siete, pero puede variar.
- 45 En una realización ejemplar ilustrada en las figuras 2A y 6, el segundo eje 212 comprende al menos una muesca 214 configurada para recibir el segundo pasador 204 de imán permanente en la posición 400 desbloqueada. Como se muestra, puede haber más de una muesca 214, en nuestra realización ejemplar, ocho muescas 214, con el fin de reducir la cantidad necesaria de rotación para capturar el segundo pasador 204 de imán permanente en la muesca 214.
- 50 En una realización ejemplar, la cerradura 100 electromecánica comprende además, acoplada bien con el primer eje 200 o bien con el segundo eje 212, uno de entre el botón 106 ranurado, el picaporte 110 o la ranura 108 para la llave.
- 55 En una realización ejemplar, la cerradura 100 electromecánica comprende además el circuito 112 electrónico configurado para leer los datos 162 procedentes de la fuente 130 externa y hacer coincidir los datos 162 con el criterio predeterminado, y, siempre que los datos 162 coincidan con el criterio predeterminado, el accionador 206, 216 está configurado para moverse desde la posición 300 bloqueada a la posición 400 desbloqueada.
- La figura 9 ilustra una realización ejemplar adicional de la cerradura 100 electromecánica, ilustrando la figura 10 su posición 300 bloqueada y la figura 11 su posición 400 desbloqueada. Ahora, el accionador 216 comprende un árbol de rotación de dos partes 206A, 206B, en donde la primera parte 206A del árbol está acoplada con el primer imán

permanente 208, la segunda parte 206B del árbol está acoplada con el segundo imán permanente 210, y hay un engranaje 902 entre las partes 206A, 206B del árbol.

5 En la posición 300 bloqueada, los árboles 206A, 206B están en tal posición, donde el primer imán permanente 208 empuja el primer pasador 202 de imán permanente hacia de la muesca 218 en el cuerpo 102 de cerradura, y el segundo imán permanente 208 tira del segundo pasador 204 de imán permanente de manera que no entre en la muesca 214 en el segundo eje 212.

10 En la posición 400 desbloqueada, los árboles 206A, 206B están en tal posición, donde el primer imán permanente 208 tira del primer pasador 202 de imán permanente fuera de la muesca 218 en el cuerpo 102 de cerradura, y el segundo imán permanente 208 empuja el segundo pasador 204 de imán permanente hacia la muesca 214 en el segundo eje 212.

15 En una realización ejemplar ilustrada en las figuras 2A y 2B, la cerradura 100 electromecánica comprende además primeros imanes permanentes 208 adicionales acoplados con el accionador 206, 216, y primeros pasadores 202 de imán permanente adicionales acoplados con el primer eje 200. No hay ilustración para los imanes permanentes adicionales y los pasadores de imán permanente adicionales, pero esto se puede implementar en la realización ejemplar de las figuras 2A y 2B de manera que los primeros imanes permanentes adicionales se fijen en orificios 260 adicionales realizados en el árbol 206, y los pasadores de imán permanente adicionales se ajustan para moverse en orificios 262 adicionales. En una realización ejemplar, el número total de los primeros pasadores 202 de imán permanente es cuatro, y si se dividen a lo largo de la circunferencia de 360 grados con una separación de 90 grados entre cada uno, el número total de los primeros imanes permanentes 208 es dos (ya que los polos opuestos de un solo primer imán permanente 208 pueden usarse para controlar dos primeros pasadores 202 de imán permanente). Con esta realización ejemplar, la seguridad de la cerradura 100 puede mejorarse adicionalmente.

20 En la posición 300 bloqueada, los primeros imanes permanentes 208 adicionales están configurados para dirigir los primeros campos magnéticos adicionales que ejercen fuerzas de empuje adicionales para mover los primeros pasadores 202 de imán permanente adicionales hacia contactos adicionales con el cuerpo 102 de cerradura de manera que se bloquea la rotación del primer eje 200,

En la posición 400 desbloqueada, los primeros imanes permanentes 208 adicionales están configurados para dirigir los primeros campos magnéticos invertidos adicionales que ejercen fuerzas de tracción adicionales para mover los primeros pasadores 202 de imán permanente adicionales de manera que el primer eje 200 se libere para girar,

30 Se ha de observar que esta realización ejemplar puede ser aplicable incluso en tal estructura, en donde el primer eje 200 está permanentemente acoplado con el mecanismo 124 de fiador, es decir, no hay desacoplamiento/acoplamiento con el segundo eje 212. En tal caso, la estructura es la siguiente: la cerradura 100 electromecánica comprende:

un cuerpo 102 de cerradura;

un eje 200 configurado para ser giratorio;

35 (un mecanismo 124 de fiador permanentemente acoplado con el eje 200, el mecanismo de fiador configurado para operar un fiador 126;)

una pluralidad de pasadores 202 de imán permanente acoplados con el eje 200;

un accionador 206, 216 configurado para moverse entre una posición 300 bloqueada y una posición 400 desbloqueada; y

40 una pluralidad de imanes permanentes 208 acoplados con el accionador 206, 216;

en donde

en la posición 300 bloqueada, la pluralidad de los imanes permanentes 208 están configurados para dirigir campos magnéticos que ejercen fuerzas de empuje para mover la pluralidad de los pasadores 202 de imán permanente a los contactos con el cuerpo 102 de cerradura de manera que la rotación del eje 200 esté bloqueada, mientras que,

45 en la posición 400 desbloqueada, la pluralidad de los imanes permanentes 208 están configurados para dirigir campos magnéticos invertidos que ejercen fuerzas de tracción para mover la pluralidad de los pasadores 202 de imanes permanentes para que el eje 200 se libere para girar (y use la rotación para abrir el fiador 126 con el mecanismo 124 de fiador).

50 A continuación, se va a estudiar la figura 12 que ilustra un método realizado en la cerradura 100 electromecánica. Las operaciones no están estrictamente en orden cronológico, y algunas de las operaciones pueden realizarse simultáneamente o en un orden diferente de los dados. También se pueden ejecutar otras funciones entre las operaciones o dentro de las operaciones y otros datos intercambiados entre las operaciones. Algunas de las operaciones o parte de las operaciones también pueden omitirse o reemplazarse por una operación correspondiente

o parte de la operación. Debería observarse que no se requiere un orden especial de operaciones, excepto cuando sea necesario debido a los requisitos lógicos para la orden de procesamiento.

El método comienza en 1200.

En 1202, un accionador se mueve entre una posición 300 bloqueada y una posición 400 desbloqueada.

5 En la posición 300 bloqueada, un primer imán permanente dirige un primer campo magnético que ejerce una fuerza de empuje de manera que la rotación del primer eje se bloquee en 1204, y un segundo imán permanente dirige un segundo campo magnético que ejerce una fuerza de tracción de manera que el primer eje se mantiene desacoplado con el segundo eje en 1206.

10 En la posición 400 desbloqueada, el primer imán permanente dirige un primer campo magnético invertido que ejerce una fuerza de tracción de manera que el primer eje se libere para girar en 1208, y el segundo imán permanente dirige un segundo campo magnético invertido ejerciendo una fuerza de empuje de manera que el primer eje se acopla con el segundo eje en 1210. La rotación del primer eje ahora se puede usar para abrir el fiador en 1212.

El método termina en 1214.

15 Las realizaciones ejemplares ya descritas de la cerradura 100 electromecánica pueden utilizarse para mejorar el método con varias realizaciones ejemplares adicionales. Por ejemplo, varios detalles estructurales y/u operativos pueden complementar el método.

20 Será evidente para una persona experta en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, el concepto inventivo puede implementarse de varias maneras. La invención y sus realizaciones no se limitan a las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Una cerradura (100) electromecánica que comprende:  
un cuerpo (102) de cerradura;  
un primer eje (200) configurado para ser giratorio;
- 5 un primer pasador (202) de imán permanente acoplado con el primer eje (200);  
un segundo pasador (204) de imán permanente acoplado con el primer eje (200);  
un segundo eje (212) configurado para ser giratorio;  
un accionador (206, 216) configurado para moverse entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada;  
un primer imán permanente (208) acoplado con el accionador (206, 216); y
- 10 un segundo imán permanente (210) acoplado con el accionador (206, 216);  
en donde  
el primer eje (200) y el segundo eje (212) están configurados para ser acoplables entre sí, y  
en la posición (300) bloqueada, el primer imán permanente (208) está configurado para dirigir un primer campo magnético que ejerce una fuerza de empuje para mover el primer pasador (202) de imán permanente a un contacto  
15 con el cuerpo (102) de cerradura de manera que se bloquee la rotación del primer eje (200), y el segundo imán permanente (210) está configurado para dirigir un segundo campo magnético que ejerce una fuerza de tracción para mover el segundo pasador (204) de imán permanente de manera que el primer eje (200) se mantenga desacoplado con el segundo eje (212), mientras que,  
en la posición (400) desbloqueada, el primer imán permanente (208) está configurado para dirigir un primer campo magnético invertido que ejerce una fuerza de tracción para mover el primer pasador (202) de imán permanente de  
20 manera que el primer eje (200) se libere para girar, y el segundo imán permanente (210) está configurado para dirigir un segundo campo magnético invertido que ejerce una fuerza de empuje para mover el segundo pasador (204) de imán permanente de manera que el primer eje (200) se acople con el segundo eje (212).
- 2.- La cerradura electromecánica de la reivindicación 1, en donde el primer eje (200) está configurado para recibir rotación por parte de un usuario y el segundo eje (212) está acoplado permanentemente con un mecanismo (124) de fiador.
- 25 3.- La cerradura electromecánica de la reivindicación 1, en donde el primer eje (200) está acoplado permanentemente con un mecanismo (124) de fiador y el segundo eje (212) está configurado para recibir rotación por parte de un usuario.
- 30 4.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde el primer imán permanente (208) y el segundo imán permanente (210) están configurados para moverse de manera sincrónica uno con respecto al otro cuando el accionador (206, 216) se mueve entre la posición (300) bloqueada y la posición (400) desbloqueada.
- 5.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde el accionador (216) comprende un árbol (206) de rotación configurado para moverse entre la posición (300) bloqueada y la posición (400) desbloqueada por una cantidad predeterminada de rotación o contra-rotación.
- 35 6.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde las direcciones de movimiento del primer pasador (202) de imán permanente y del segundo pasador (204) de imán permanente están en un ángulo entre 30 y 150 grados entre sí.
- 7.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde el accionador (206, 216) está configurado para moverse entre la posición (300) bloqueada y la posición (400) desbloqueada de la siguiente manera: el primer imán permanente (208) se mueve de tal manera que un primer polo (610) del primer imán permanente (208) tome el lugar de un segundo polo (612) del primer imán permanente (208), y el segundo imán permanente (210) se mueve de tal manera que un primer polo (614) del segundo imán permanente (210) tome el lugar de un segundo polo (616) del segundo imán permanente (210).
- 40 8.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde  
el primer imán permanente (208) está configurado para dirigir el primer campo magnético que ejerce la fuerza de empuje para mover el primer pasador (202) de imán permanente debido a que los polos (612, 618) del primer imán permanente (208) y del primer pasador (202) de imán permanente son similares entre sí,
- 45

el segundo imán permanente (210) está configurado para dirigir el segundo campo magnético que ejerce la fuerza de tracción para mover el segundo pasador (204) de imán permanente debido a que los polos (616, 620) del segundo imán permanente (210) y del segundo pasador (204) de imán permanente son opuestos entre sí,

5 el primer imán permanente (208) está configurado para dirigir el primer campo magnético invertido que ejerce la fuerza de tracción para mover el primer pasador (202) de imán permanente debido a que los polos (610, 618) del primer imán permanente (208) y del primer pasador (202) de imán permanente son opuestos entre sí, y

el segundo imán permanente (210) está configurado para dirigir el segundo campo magnético invertido que ejerce la fuerza de empuje para mover el segundo pasador (204) de imán permanente debido a que los polos (614, 620) del segundo imán permanente (210) y del segundo pasador (204) de imán permanente son similares entre sí.

10 9.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde el primer eje (200) y el segundo eje (212) están configurados de manera que el primer eje (200) está ajustado al menos parcialmente dentro del segundo eje (212).

15 10.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde el primer pasador (202) de imán permanente está acoplado con el primer eje (200) de manera que el contacto con el cuerpo (102) de cerradura tenga lugar fuera del segundo eje (212), y el segundo pasador (204) de imán permanente está acoplado con el primer eje (200) de manera que el primer eje (200) se acopla con el segundo eje (212) dentro del segundo eje (212).

20 11.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde el cuerpo (102) de cerradura comprende una muesca (218) configurada para sostener el primer pasador (202) de imán permanente, y, en la posición (300) bloqueada, el primer pasador (202) de imán permanente se mueve hacia la muesca (218) del cuerpo (102) de cerradura de manera que se bloquea la rotación del primer eje (200).

25 12.- La cerradura electromecánica de la reivindicación 11, en donde el cuerpo (102) de cerradura comprende además una pluralidad de muescas (230, 232, 234, 236, 238, 240, 242) adicionales configuradas para sostener el primer pasador (202) de imán permanente y, si la cerradura (100) electromecánica está sometida a una fuerza de intrusión externa, que libera el primer pasador (202) de imán permanente de la muesca (218) del cuerpo (102) de cerradura, y el primer eje (200) comienza a girar, el primer pasador (202) de imán permanente está configurado para entrar a una de las muescas (230, 232, 234, 236, 238, 240, 242) adicionales del cuerpo (102) de cerradura, por lo que el primer eje (200) se detiene para girar.

30 13.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde el segundo eje (212) comprende al menos una muesca (214) configurada para recibir el segundo pasador (204) de imán permanente en la posición (400) desbloqueada.

14.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde la cerradura (100) electromecánica comprende además, acoplada bien con el primer eje (200) o bien con el segundo eje (212), uno de entre un botón (106) ranurado, un picaporte (110) o una ranura (108) para la llave.

35 15.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, en donde la cerradura (100) electromecánica comprende además un circuito (112) electrónico configurado para leer datos (162) de una fuente (130) externa y hacer coincidir los datos (162) con un criterio predeterminado, y, siempre que los datos (162) coincidan con el criterio predeterminado, el accionador (206, 216) está configurado para pasar de la posición (300) bloqueada a la posición (400) desbloqueada.

40 16.- La cerradura electromecánica de cualquier reivindicación precedente, que comprende además primeros imanes permanentes (208) adicionales, acoplados con el accionador (206, 216), y primeros pasadores (202) de imán permanentes adicionales, acoplados con el primer eje (200),

en donde

45 en la posición (300) bloqueada, los primeros imanes permanentes (208) adicionales están configurados para dirigir primeros campos magnéticos adicionales que ejercen fuerzas de empuje adicionales para mover los primeros pasadores (202) de imán permanente adicionales hacia contactos adicionales con el cuerpo (102) de cerradura de manera que se bloquee la rotación del primer eje (200), mientras que,

50 en la posición (400) desbloqueada, los primeros imanes permanentes (208) adicionales están configurados para dirigir los primeros campos magnéticos invertidos adicionales que ejercen fuerzas de tracción adicionales para mover los primeros pasadores (202) de imán permanente adicionales de manera que se libere el primer eje (200) para girar,

17.- Un método en una cerradura electromecánica de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, que comprende:

mover (1202) un accionador (206, 216) entre una posición (300) bloqueada y una posición (400) desbloqueada;

en la posición (300) bloqueada, dirigir (1204), mediante un primer imán permanente (208), un primer campo

magnético que ejerce una fuerza de empuje de manera que bloquee la rotación del primer eje (200), y dirigir (1206), mediante el segundo imán permanente (210), un segundo campo magnético que ejerce una fuerza de tracción de manera que el primer eje (200) se mantenga desacoplado con el segundo eje (212); y

- 5 en la posición (400) desbloqueada, dirigir (1208), mediante el primer imán permanente (208), un primer campo magnético invertido que ejerce una fuerza de tracción de manera que el primer eje (200) se libere para girar, y dirigir (1210), mediante el segundo imán permanente (210), un segundo campo magnético invertido que ejerce un empuje fuerza de manera que el primer eje (200) se acople con el segundo eje (212).

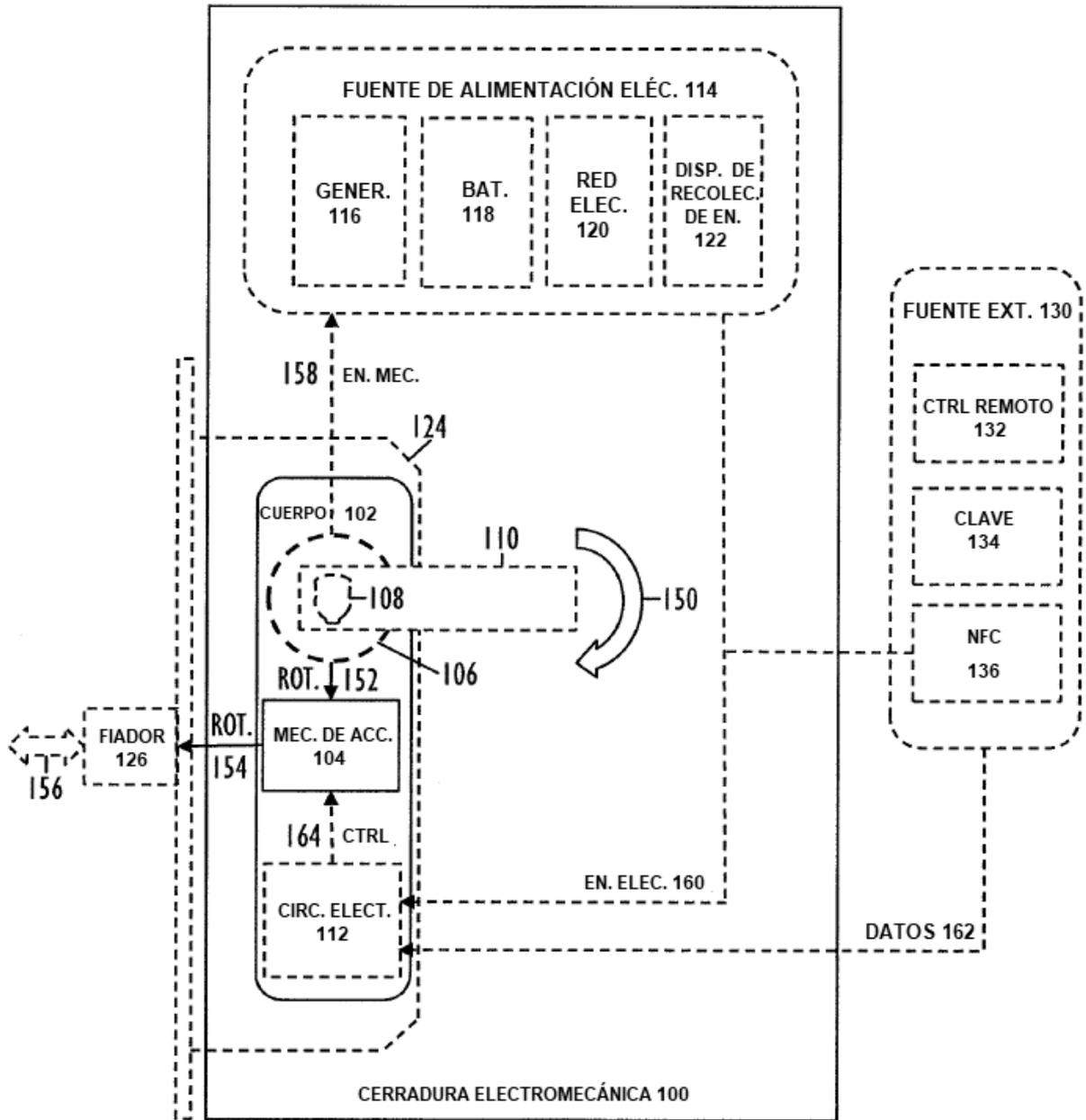


FIG. I

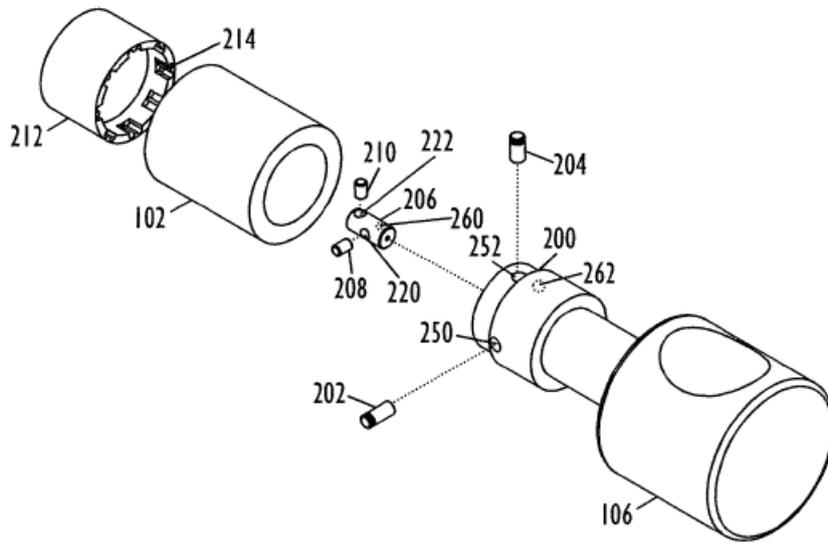


FIG. 2A

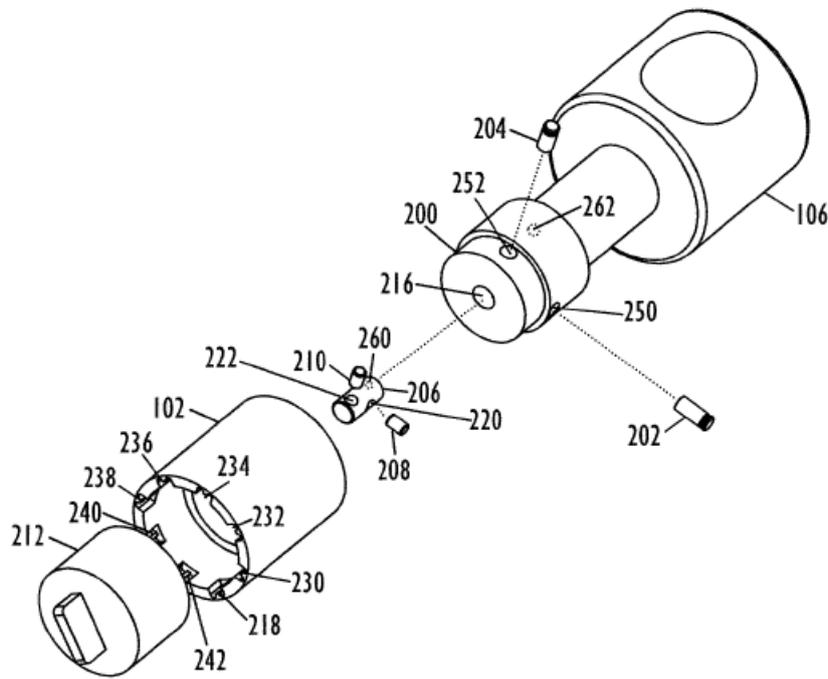


FIG. 2B

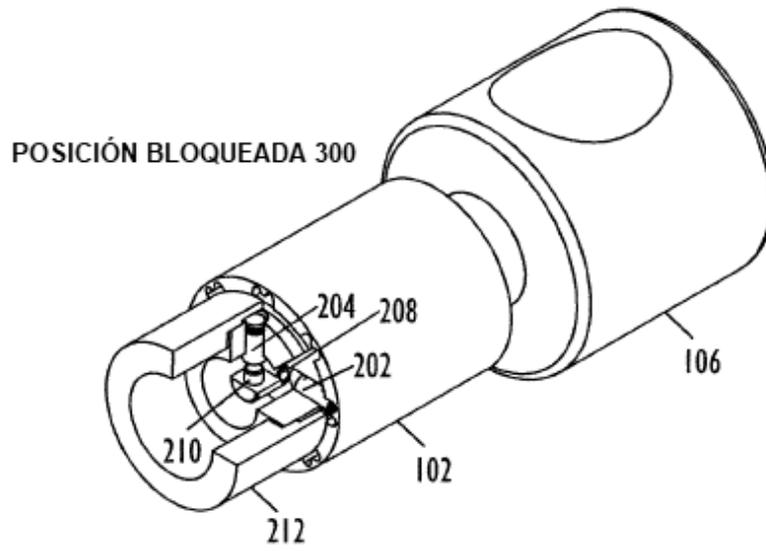


FIG. 3

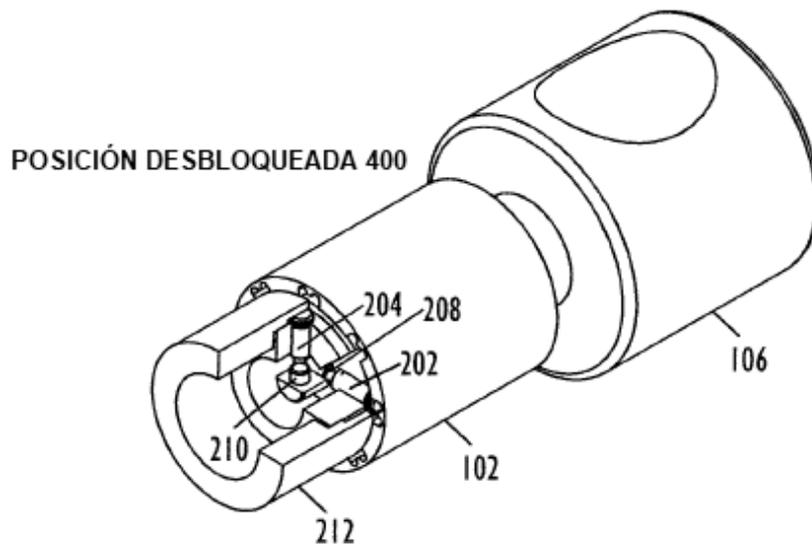


FIG. 4

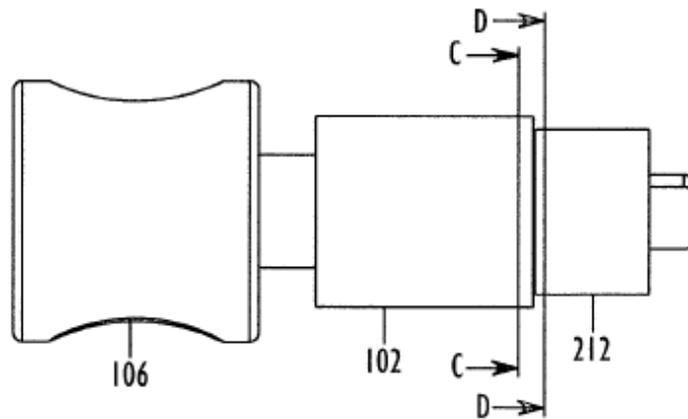


FIG. 5

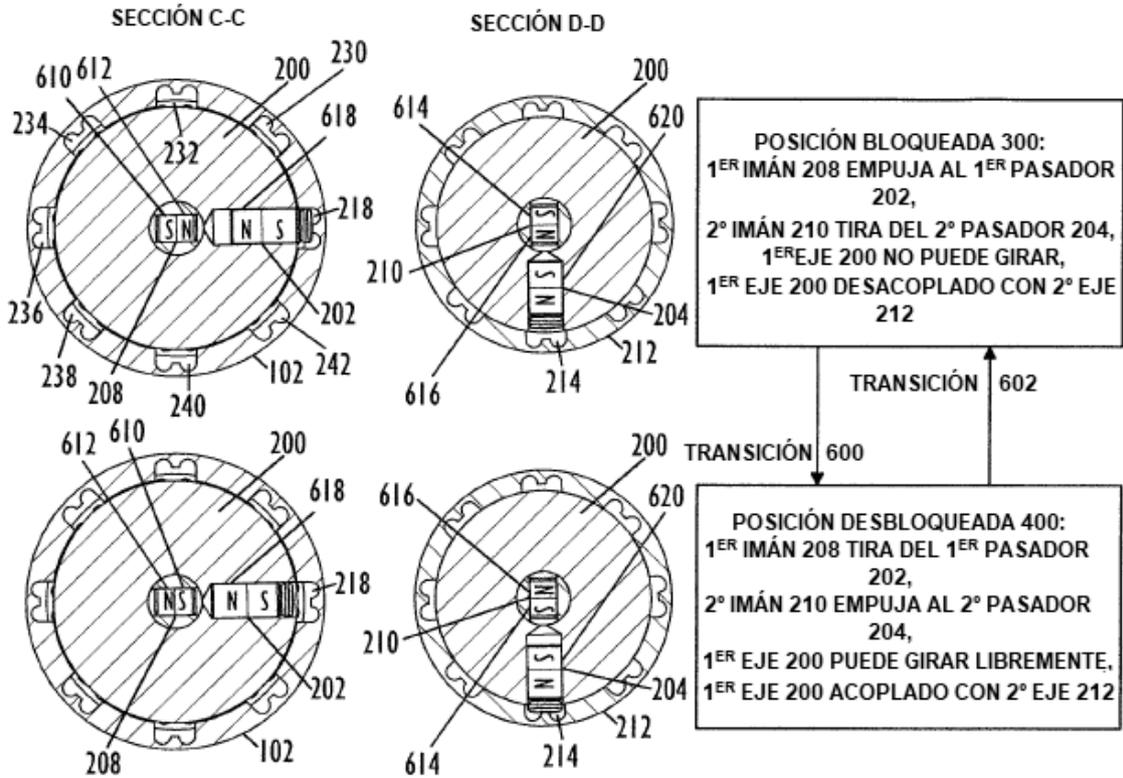


FIG. 6

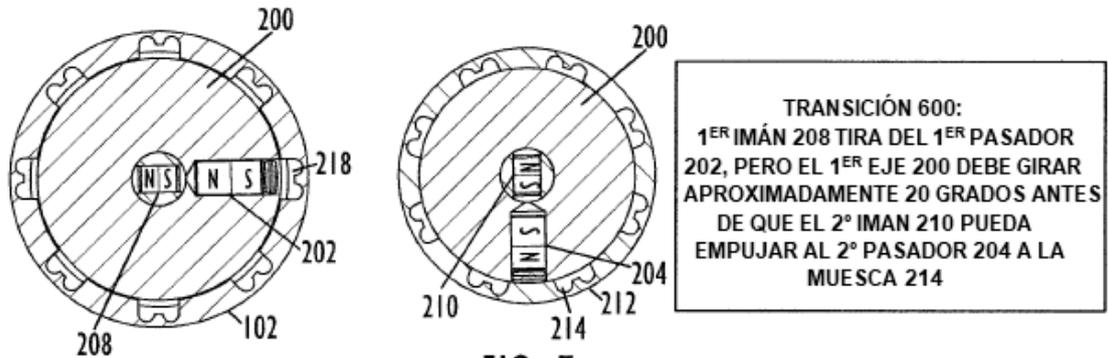


FIG. 7

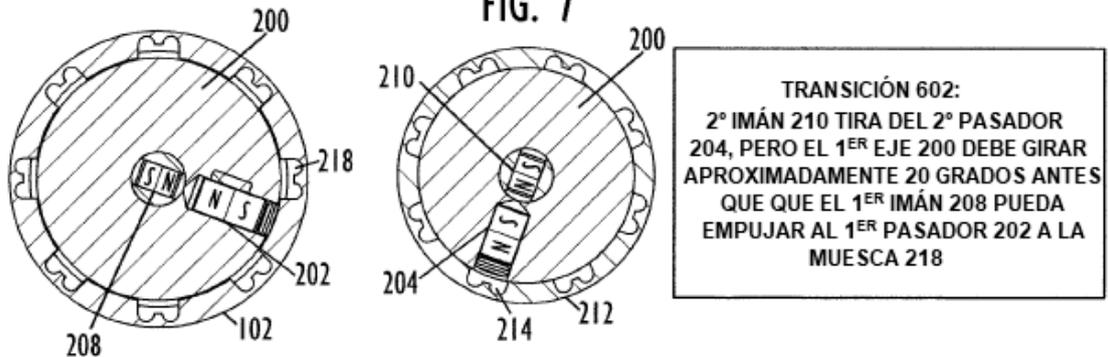


FIG. 8

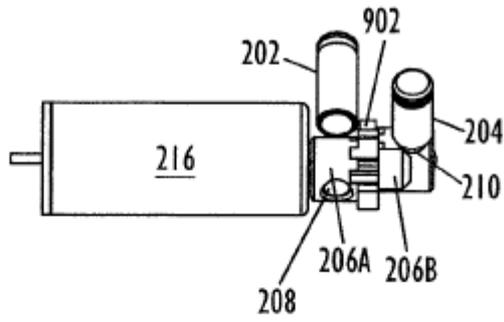


FIG. 9

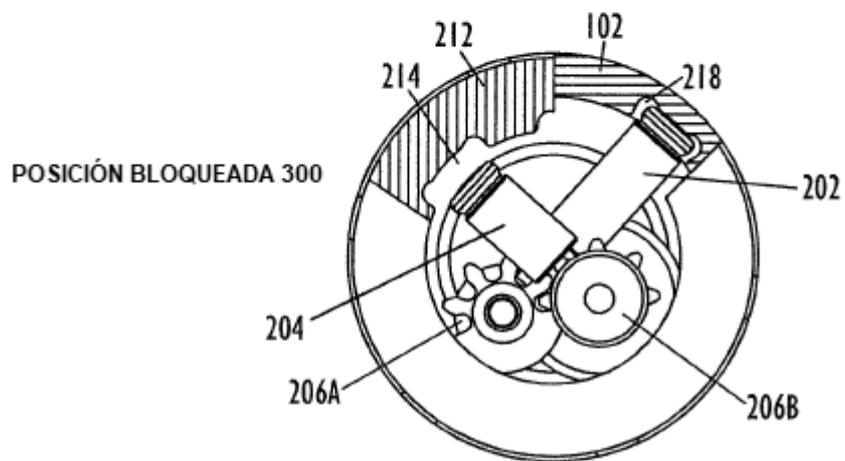


FIG. 10

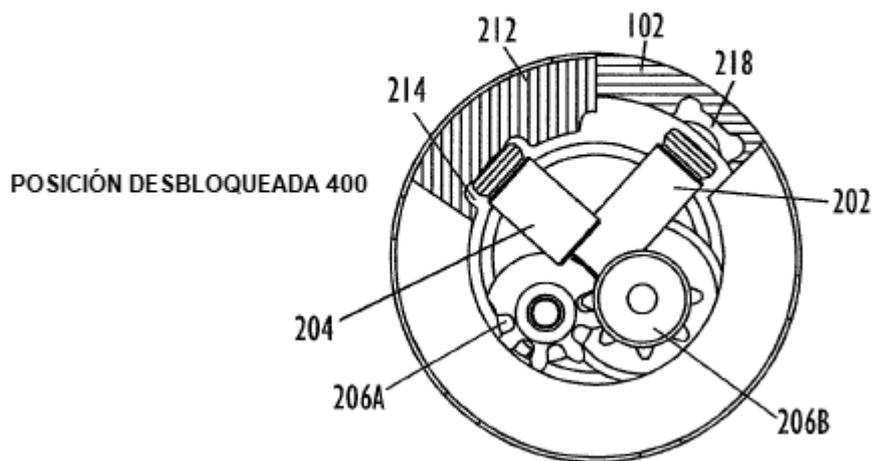


FIG. 11

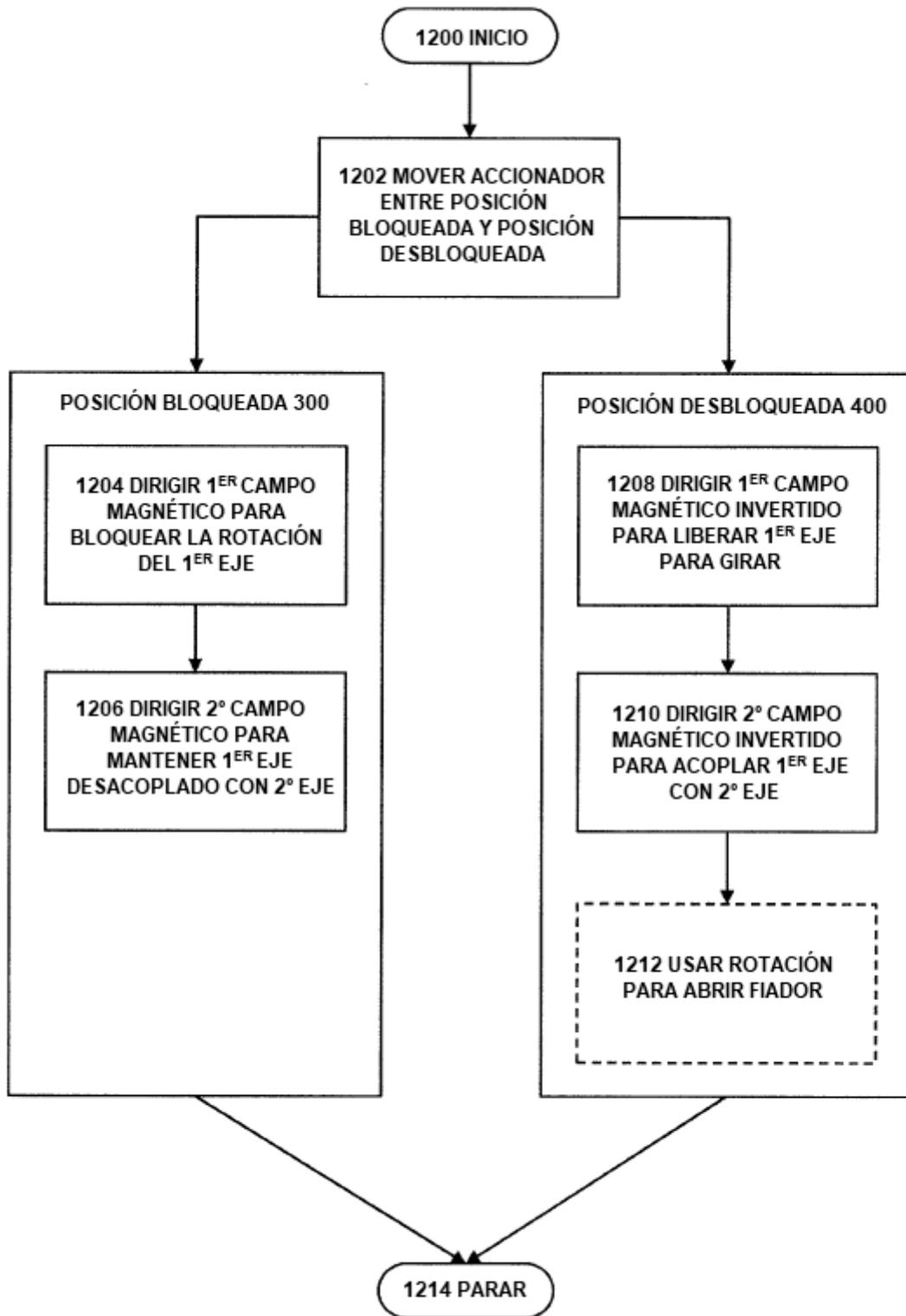


FIG. 12