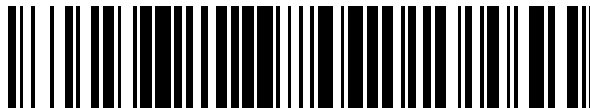


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 819**

51 Int. Cl.:
G07C 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07112676 .7**
96 Fecha de presentación: **18.07.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2017795**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2009**

54 Título: **Cerradura electromecánica**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.08.2012

73 Titular/es:
iLOQ Oy
Elektronikkatie 11
90590 Oulu , FI

72 Inventor/es:
Pukari, Mika;
Pääkkönen, Toivo;
Jokinen, Hannu y
Karjalainen, Petteri

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 386 819 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.

Campo

La invención se refiere a una cerradura electromecánica, su llave y su método de accionamiento.

5 Antecedentes

Diferentes tipos de cerraduras electromecánicas están sustituyendo a las cerraduras mecánicas tradicionales. Las cerraduras electromecánicas necesitan de un suministro externo de energía eléctrica, una batería dentro de la cerradura, una batería dentro de la llave, o medios para generar energía eléctrica en el seno de la cerradura convirtiendo a la cerradura en un dispositivo energizado por el usuario. Se necesita un refinamiento adicional para conseguir que las cerraduras electromecánicas consuman una energía eléctrica tan baja como sea posible.

El documento FR 1321583, considerado como el estado de la técnica más próximo, describe mejoras para cerraduras accionadas de manera automática. El documento EP 0339102 describe la conversión de energía mecánica en energía eléctrica en una cerradura utilizando presión sobre un piezóxido. El documento WO 2007/068794, escrito por el solicitante, describe algunos aspectos de la cerradura electromecánica y su método de accionamiento.

Breve descripción

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se crea una cerradura electromecánica tal como se especifica en la reivindicación 1.

Lista de dibujos

20 Se describen a continuación realizaciones de la presente invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La Figura 1A ilustra una realización de una llave;

Las Figuras 1B y 1C ilustran varias posiciones de la llave;

Las Figuras 2A, 2B y 2C ilustran una realización de un casquillo de llave y sus posiciones;

25 La Figura 3A ilustra una realización de una cerradura electromecánica energizada por el usuario con un generador integrado y un dispositivo actuador, y las Figuras 3B, 3C, 3D, 3E, 3F, 3G, 3H, 3I y 3J ilustran sus operaciones;

Las Figuras 4A y 4B ilustran la temporización y el orden de las operaciones en la cerradura electromecánica;

Las Figuras 5A, 5B, 5C, 5D, 5E y 5F ilustran una realización de un control electrónico y una reinicialización mecánica del mecanismo de bloqueo de la cerradura;

30 Las Figuras 6A, 6B, 6C, 6D, 6E y 6F ilustran una realización de una cerradura electromecánica energizada por el usuario con un generador y dispositivo actuador separados y sus operaciones;

Las Figuras 7A, 7B y 7C ilustran las realizaciones reivindicadas de una llave y un casquillo de llave que es devuelto a su posición sin necesidad de una fuerza elástica de resorte; y

La Figura 8 ilustra un método para accionar una cerradura electromecánica.

35 Descripción de realizaciones

Las realizaciones descritas a continuación son a modo de ejemplo. Aunque la especificación puede referirse a "una", "una concreta", o "algunas" realización(es) en algunos lugares de esta memoria, esto no significa necesariamente que se haga cada referencia tal a la misma realización o las mismas realizaciones, ni tampoco que la característica propia se refiera solamente a una única realización. Asimismo, pueden combinarse características propias únicas de realizaciones diferentes para crear otras realizaciones.

40 En referencia a la Figura 3A, se explica la estructura de una cerradura 300 electromecánica. La cerradura 300 incluye un circuito 326 electrónico configurado para leer datos que provienen de una fuente externa, y para comparar los datos con un criterio predeterminado. El circuito 326 electrónico puede implementarse como uno o más circuitos integrados, tales como circuitos integrados de aplicación específica ASIC. También son factibles otras realizaciones, tales como un circuito construido mediante componentes lógicos separados, o un procesador con su propio

45

software. También es factible un híbrido de estas realizaciones diferentes. Cuando se elige un método de implementación, una persona experta en la técnica considerará las necesidades establecidas para el consumo de energía del dispositivo, los costes de producción y los volúmenes de producción, por ejemplo.

5 La fuente externa puede ser un circuito electrónico configurado para almacenar los datos. El circuito electrónico puede ser un dispositivo iButton® (www.ibutton.com) de la marca Maxim Integrated Products, por ejemplo; un
 10 circuito electrónico tal puede ser leído mediante un protocolo 1-Wire®. El circuito electrónico puede situarse en una llave, por ejemplo, pero también puede ubicarse en otro dispositivo u objeto apropiado. El único requerimiento es que el circuito 326 electrónico de la cerradura 300 pueda leer los datos que vienen del circuito electrónico externo. La transferencia de datos desde el circuito electrónico externo al circuito 326 electrónico de la cerradura 300 puede
 15 llevarse a cabo mediante cualquier técnica de comunicación cableada o inalámbrica apropiada. En cerraduras energizadas por el usuario, la cantidad de energía producida puede limitar las técnicas utilizadas. También puede utilizarse la tecnología de banda magnética o la tecnología de tarjeta inteligente como fuente externa. Las tecnologías inalámbricas pueden incluir tecnología RFID, o tecnología de telefonía móvil, por ejemplo. La fuente externa puede ser un transpondedor, una conexión de radiofrecuencia RF, o cualquier otro tipo de circuito electrónico apropiado capaz de almacenar los datos.

Los datos leídos provenientes de la fuente externa se utilizan para la autenticación mediante la comparación de los datos con un criterio predeterminado. La autenticación puede llevarse a cabo mediante una función SHA-1 (Algoritmo de Cálculo de Clave Seguro, *Secure Hash Algorithm*), diseñada por la Agencia de Seguridad Nacional (NSA, *National Security Agency*). En la función SHA-1, se calcula una representación digital condensada (conocida como un compendio de mensaje) a partir de una secuencia dada de datos de entrada (conocida como el mensaje). El compendio de mensaje es único para el mensaje con un alto grado de probabilidad. Se dice que la función SHA-1 es "segura" porque, para un algoritmo dado, no es factible computacionalmente encontrar un mensaje que corresponda a un compendio de mensaje dado, ni encontrar dos mensajes diferentes que den lugar al mismo compendio de mensaje. Cualquier cambio a un mensaje dará como resultado, con una alta probabilidad, un compendio de mensaje diferente. Si se necesita aumentar la seguridad, pueden utilizarse otras funciones de cálculo de clave (SHA-224, SHA-256, SHA-384 y SHA-512) en la familia SHA, cada una de ellas con compendios de mensaje más largos, conocidas colectivamente como funciones SHA-2. Naturalmente, puede utilizarse cualquier técnica de autenticación apropiada para autenticar los datos leídos provenientes de la fuente externa. La selección de la técnica de autenticación depende del nivel de seguridad deseado en la cerradura 300 y posiblemente también del consumo de electricidad permitido para la autenticación (especialmente en cerraduras electromecánicas energizadas por el usuario).

La cerradura 300 también incluye un generador 330 eléctrico configurado para generar la energía eléctrica a partir de energía mecánica. La cerradura 300 es energizada por el usuario, es decir, el usuario genera toda la potencia mecánica y eléctrica necesaria para accionar la cerradura 300. El generador 330 eléctrico puede ser un generador de imán permanente, por ejemplo. La potencia de salida del generador 330 eléctrico puede depender de la velocidad de rotación, la resistencia terminal y el voltaje terminal del circuito electrónico y de las constantes del generador 330 eléctrico. Las constantes del generador se fijan cuando se selecciona el generador 330 eléctrico. El generador 330 eléctrico puede implementarse mediante un motor Faulhaber 0816N008S, que se utiliza como un generador, por ejemplo. El término generador eléctrico se refiere a cualquier generador/motor capaz de generar energía eléctrica a partir de energía mecánica.

La Figura 3A ilustra una solución en la que se utiliza solamente un generador 330 eléctrico para generar la energía eléctrica y para alimentar con energía eléctrica al circuito 326 electrónico, para acto seguido mover un soporte 342 (hasta una posición de fulcro) utilizando la energía eléctrica (generada). En una solución tal, el generador 330 eléctrico se utiliza también como un actuador de la cerradura; el actuador 330 puede situar la cerradura 300 en un estado susceptible de ser abierto mecánicamente bajo el control del circuito 326 electrónico. El soporte 342 puede estar acoplado con un árbol del generador 330 eléctrico. El árbol puede ser un árbol móvil, como un árbol giratorio, por ejemplo. Más adelante, en referencia a las Figuras 6A a 6F, se ilustrará asimismo una realización en la que el generador 606 eléctrico y el actuador 608 son dispositivos individuales.

Consecuentemente, la cerradura 300 también incluye un actuador 330 alimentado por la energía eléctrica. El actuador 330 se configura para mover la cerradura 300 desde un estado bloqueado hasta un estado susceptible de ser abierto mecánicamente. El actuador 330 se describe con mayor detalle en otra solicitud de patente simultánea: el documento EP 07112673.4.

La cerradura 300 también incluye un casquillo 200 de llave alimentado por la energía mecánica. El casquillo 200 de llave se configura para organizar la temporización de la cerradura 300 en relación con la inserción de una llave tal como se explica a continuación:

- durante una primera fase de inserción y una segunda fase de inserción, se transmite la energía mecánica al generador 330 eléctrico y se habilita mecánicamente la operación del actuador 330; y

- durante una fase de extracción de la llave, se vuelve a una posición de partida y se reinicia mecánicamente el actuador 330 al estado bloqueado.

5 Adicionalmente, el casquillo 200 de llave puede configurarse para, durante una tercera fase de inserción, hacer que el circuito 326 electrónico controle electrónicamente al actuador 330 con el fin de fijar la cerradura 300 en el estado susceptible de ser abierto mecánicamente siempre y cuando los datos coincidan con el criterio predeterminado.

Con este tipo de temporización, se llevan a cabo tantas operaciones de la cerradura 300 como sea posible utilizando la potencia mecánica, y sólo se consume energía eléctrica (generada por el usuario) cuando es absolutamente necesario para las operaciones.

10 Además de organizar la temporización de las operaciones, el casquillo 200 de llave actúa como una interfaz de entrada de potencia mecánica única para las operaciones del actuador 330 en la cerradura 300. El casquillo 200 de llave elimina todas las posibilidades de manipular o cambiar el orden de las operaciones del actuador 330 por parte del usuario.

15 Debe apreciarse que en la cerradura 300 de las Figuras 3A a 3J, es decir, en la cerradura 300 que utiliza el mismo dispositivo (generador 330 eléctrico) para generar energía eléctrica y para actuar sobre la cerradura 300, el orden lógico de las operaciones durante las fases de inserción primera y segunda es el siguiente: durante la primera fase de inserción, la energía mecánica se transmite al generador 330 eléctrico, y durante la segunda fase de inserción se posibilita mecánicamente la operación del actuador 330.

20 Sin embargo, especialmente en la cerradura de las Figuras 6A a 6F, es decir, en la cerradura 600 que tiene un generador 606 y un actuador 608 separados, el orden lógico de las operaciones durante las fases de inserción primera y segunda pueden invertirse: durante la primera fase de inserción, se habilita mecánicamente la operación del actuador 608, y durante la segunda fase de inserción se transmite la potencia mecánica al generador 606 eléctrico. Las fases de inserción primera y segunda y sus operaciones también pueden superponerse al menos en parte, es decir, pueden ejecutarse en paralelo al menos parcialmente.

25 En referencia a la Figura 1A, se explica la estructura de una llave 100. Más aún, las Figuras 1B y 1C ilustran posiciones de la llave 100 en la cerradura 300.

La llave 100 para una cerradura 300 electromecánica incluye un primer perfil 118 configurado para acoplarse, durante la inserción de la llave 100, con el casquillo 200 de llave de la cerradura 300 para transmitir mecánicamente la energía mecánica producida por un usuario de la cerradura 300 al generador 330 eléctrico de la cerradura 300.

30 La llave 100 incluye también un segundo perfil 110 configurado para hacer que el circuito 326 electrónico controle de manera electrónica al actuador 330 de manera que fije la cerradura 300 en el estado susceptible de ser abierto mecánicamente siempre y cuando los datos leídos provenientes de una fuente externa a la cerradura 300 coincidan con un criterio predeterminado.

35 La llave 100 incluye también un tercer perfil 116 configurado para acoplarse, durante la fase de extracción de la llave 100 por parte del usuario, con el casquillo 200 de llave para devolver al casquillo 200 de llave a su posición de partida y para reiniciar mecánicamente el actuador 330 al estado bloqueado.

40 Bien el primer perfil 118 o bien el segundo perfil 110 pueden también estar configurados para acoplarse, durante la inserción de la llave 100, con el casquillo 200 de llave para permitir mecánicamente la operación del actuador 330. Con el fin de fijar la cerradura 300 de las Figuras 3A a 3J, el segundo perfil 110 está configurado para acoplarse, durante la inserción de la llave 100, con el casquillo 200 de llave para posibilitar mecánicamente la operación del actuador 330. Si se invierte el orden de las operaciones en el cerrojo 600 de las Figuras 6A a 6F, el primer perfil 118 se configura para acoplarse, durante la inserción de la llave 100, con el casquillo 200 de llave para posibilitar mecánicamente la operación del actuador 608.

45 La llave 100 puede incluir también un hueco 114, ubicado entre el primer perfil 118 y el segundo perfil 110, configurado para proporcionar, durante la inserción de la llave 100, un retraso temporal para generar energía eléctrica, y para que un circuito 326 electrónico de la cerradura 300 pueda leer los datos provenientes de la fuente externa a la cerradura 300, y comparar los datos con el criterio predeterminado.

La llave 100 puede incluir también un circuito 106 electrónico configurado para almacenar los datos. Tal como se explicó anteriormente, el circuito 106 electrónico puede ser un dispositivo iButton®, por ejemplo.

50 La llave 100 puede estar configurada para acoplarse con un cilindro 120 de cerradura de la cerradura y para poder girar junto con el cilindro 120 de cerradura desde una posición de inserción de la llave 100 hasta una posición de apertura de cerradura. La llave 100 puede incluir también un cuarto perfil 104, tal como un perfil de posición giratorio, configurado para acoplarse con la cerradura 300 para conseguir que la llave 100 pueda extraerse de la cerradura 300 solamente en la posición de inserción de llave. Correspondientemente, la cerradura 300 incluye al cilindro 120

de cerradura configurado para ser giratorio desde una posición de inserción de llave 100 a una posición de abertura de la cerradura 300, y la cerradura 300 puede configurarse para conseguir que la llave 100 sólo pueda extraerse en la posición de inserción de la llave 100.

5 La llave 100 puede incluir también otras partes diversas. Tal como se ilustra en la Figura 1A, la llave 100 puede incluir también una pieza 101 de agarre de llave y un cuerpo 102 de llave (con forma de barra, por ejemplo). La llave 100 puede incluir también circuitos 106 electrónicos de llave conectados a un contacto 108 deslizante y con el cuerpo 102 de llave. Los circuitos 106 electrónicos de llave pueden incluir, tal como se mencionó anteriormente, el circuito electrónico para almacenar los datos (leídos por el circuito 326 electrónico de la cerradura 300). El cuerpo 102 de llave también puede tener guías axiales para un mejor control de posicionamiento.

10 En la Figura 1B, la llave 100 se muestra en una posición cero. En la posición cero, la llave 100 puede insertarse en o puede extraerse de la cerradura 300 a través de la ranura 122 de perfil de llave.

En la Figura 1C, la llave 100 está girada fuera de la posición cero. Mientras está fuera de la posición cero, el cuerpo 102 de llave y la ranura 122 de perfil de llave de la cerradura imposibilitan la extracción de la llave 100.

15 A continuación, en referencia a las Figuras 2A, 2B y 2C, se explica el casquillo 200 de llave y sus posiciones en la cerradura electromecánica.

20 El casquillo 200 de llave puede ser un casquillo de llave giratorio descrito en la Figura 2A, pero otras formas para su implementación pueden también ser apropiadas. El casquillo 200 de llave giratorio puede girar alrededor de un árbol 208. Puesto que el casquillo 200 de llave de la Figura 2A es en cierto sentido una rueda dentada con dos dientes, y puesto que la llave 100 posee los "dientes" que coinciden, la persona experta en la técnica puede aplicar este principio para la implementación de la llave 100 y su casquillo 200.

El casquillo 200 de llave incluye una primera uña 202 configurada para acoplarse con la llave 100 durante la primera fase de inserción.

El casquillo 200 de llave incluye también una segunda uña 204 configurada para acoplarse con la llave 100 durante la segunda fase de inserción y la tercera fase de inserción.

25 El casquillo 200 de llave puede incluir también una palanca 206 oscilante.

La Figura 2B ilustra las posiciones y las funciones del casquillo 200 de llave cuando se inserta la llave 100 dentro de la cerradura 300:

- Las Figuras 3B y 3C ilustrarán de manera adicional la recepción de energía mecánica con el primer perfil 118 de la llave 100;
- 30 - La Figura 3D ilustrará de manera adicional la operación permitida por el hueco 114 de la llave;
- Las Figuras 3E y 3F ilustrarán de manera adicional la operación del actuador con el segundo perfil 110 de la llave 100; y
- Las Figuras 3G, 3H y 3I ilustrarán de manera adicional la operación después de que el segundo perfil 110 de la llave active el conmutador 328 de posición.

35 La Figura 2C ilustra las posiciones y las funciones del casquillo 200 de llave cuando se extrae la llave 100 de la cerradura 300: el casquillo 200 de llave puede devolverse a la posición del hueco 114 mediante un resorte, por lo que se desactiva el conmutador 328 de posición y se reinicia el actuador 330, y después de esto el tercer perfil 116 de la llave 100 puede devolver al casquillo 200 de llave a su posición de inicio. La Figura 3J ilustrará de manera adicional estas operaciones.

40 La Figura 3A ilustra muchos otros componentes posibles de la cerradura 300. La cerradura 300 puede incluir adicionalmente ranuras 122, 306 de llave, un contacto 302 eléctrico, un soporte 342, una clavija 316 de accionamiento, una clavija 318 de bloqueo, una palanca 320, un brazo 314, resortes 322, 324, 344, un dispositivo 332 de umbral, un embrague 334, una rueda 338 principal, un tope 340, un conmutador 328 de posición, un cilindro 120 de cerradura, y un activador 336 de embrague. Más aún, la cerradura puede estar acoplada con un mecanismo 312 de pestillo. El generador 330 eléctrico puede girar junto con la rueda 338 principal cuando el dispositivo 332 de umbral se está moviendo, siempre y cuando el embrague 334 esté cerrado.

45 El soporte 342 puede estar configurado para moverse utilizando energía eléctrica hasta una posición de fulcro siempre y cuando los datos coincidan con el criterio predeterminado, es decir, siempre y cuando se autenticquen los datos. El soporte 342 puede estar configurado para ser reiniciado desde la posición de fulcro utilizando energía mecánica cuando la llave está retirada de la cerradura 300. La energía mecánica puede ser proporcionada por el

resorte 344, por ejemplo.

- 5 La clavija 318 de bloqueo puede estar configurada para mantener la cerradura 300, cuando está acoplada, en un estado bloqueado, y, cuando se desacopla, en un estado susceptible de ser abierto mecánicamente. La clavija 318 puede estar configurada para acoplarse utilizando energía mecánica cuando se extrae la llave de la cerradura. La energía mecánica puede ser proporcionada por el resorte 322, por ejemplo. Esto se explica más adelante en conexión con la Figura 3J. La clavija 318 de bloqueo puede estar configurada para implementar el estado bloqueado de tal manera que, cuando se acopla, la clavija 318 de bloqueo sujeta el cilindro 120 de cerradura en una posición estacionaria, y para implementar el estado susceptible de ser abierto mecánicamente de tal manera que, cuando se desacopla, la clavija 318 de bloqueo libera el cilindro 120 de cerradura de manera rotatoria utilizando energía mecánica. En la palanca de tercera clase, el esfuerzo de entrada es mayor que la carga de salida, pero el esfuerzo de entrada se mueve a lo largo de una distancia menor que la carga, es decir, con una palanca 320 tal la clavija 318 de bloqueo puede sujetar de manera segura el cilindro 120 de cerradura en su posición en el estado bloqueado mientras la clavija 318 de bloqueo penetra con suficiente profundidad dentro de la pared del cilindro 120 de cerradura. Puede fabricarse una cavidad 310 en el cilindro 120 de cerradura para alojar a la clavija 318 de bloqueo.
- 10
- 15 La palanca 320 está configurada para recibir energía mecánica, y para entregar la energía mecánica con el fin de desacoplar mecánicamente la clavija 318 de bloqueo siempre y cuando el soporte 342 esté en su posición de fulcro.
- La clavija 316 de accionamiento está configurada para entregar la energía mecánica a la palanca 320. La palanca 320 puede estar configurada para recibir la energía mecánica a partir de la inserción de una llave. Tal como se ilustra en la Figura 3A, la palanca 320 puede ser una palanca de tercera clase: el fulcro está en el extremo izquierdo de la palanca 320, la energía mecánica se entrega a la parte media de la palanca 320, y la energía mecánica es entregada desde el extremo derecho de la palanca 320.
- 20
- Un acoplamiento 321 entre la palanca 320 y la clavija 318 de bloqueo puede actuar como otro fulcro, y la clavija 318 de bloqueo permanece estacionaria en una posición de bloqueo siempre y cuando los datos no coincidan con el criterio predeterminado, es decir, siempre y cuando el soporte 342 no esté situado en la posición de fulcro.
- 25
- La Figura 3B ilustra el estado de la cerradura cuando el primer perfil 118 de la llave 100 se inserta contra la primera uña 202 en la cerradura 300. Los circuitos 106 electrónicos de la llave pueden estar conectados con el circuito 326 electrónico de tal manera que se produce un contacto eléctrico entre el contacto 302 eléctrico y el contacto 108 deslizante, y la otra conexión eléctrica entre el cuerpo 102 de llave y el marco 300 de cerradura.
- 30
- En la Figura 3C, la llave 100 se inserta hasta una posición umbral en la cerradura 300: el primer perfil 118 de la llave 100 está todavía en contacto con la primera uña 202. El dispositivo 332 de umbral está armado mediante la palanca 206 oscilante. Cuando se inserta la llave 100 de manera más profunda en la cerradura, se inicia el dispositivo 332 umbral y vuelve a la posición inicial mediante un resorte. Se produce energía eléctrica en el generador 330 eléctrico y se transmite al circuito 326 electrónico cuando se mueve el dispositivo 332 umbral. El dispositivo 332 umbral se ilustra con mayor detalle en otras aplicaciones del solicitante: los documentos EP 05 112 272.9 y PCT/FI2006/050543.
- 35
- En la Figura 3D, la llave 100 continúa su movimiento dentro de la cerradura 300. El casquillo 200 de llave no está moviéndose debido a que la segunda uña 204 está en el hueco 114 de la llave 100: se produce un retraso temporal para la generación de energía eléctrica y para la comunicación. Cuando se alcanza un nivel de voltaje suficiente, el circuito 326 electrónico se activa, se comunica con los circuitos 106 electrónicos de la llave a través de los contactos 302, 108 eléctricos, y se autentica la llave 100.
- 40
- En la Figura 3E, la segunda uña 204 es empujada hacia delante el segundo perfil 110 de la llave. La operación del actuador se habilita mediante la apertura del embrague 334 con la palanca 206 oscilante y el activador 336 de embrague. El embrague 334 se describe con mayor detalle en otra solicitud de patente simultánea: el documento EP 07112677.5.
- 45
- En la Figura 3F, el actuador que posibilita la operación se activa antes de que termine la fase de generación de energía, es decir, la llave 100 puede haberse insertado con una velocidad demasiado rápida en la cerradura 300. En un caso tal, la operación del actuador se desactiva, debido a que el embrague 334 sólo puede abrirse cuando vuelve a la posición inicial contra el tope 340. La cerradura 300 no puede abrirse.
- 50
- En las Figuras 5A y 5B, el embrague 334 está cerrado y el giro de la rueda 338 principal está bloqueado por los perfiles 504, 506. La rueda 338 principal no puede ser girada por el generador 330 eléctrico, y al soporte 342 no está fijado debajo de la palanca 320. La clavija 318 de bloqueo se mantiene en posición cerrada, incluso aunque el usuario de la llave 100 empuje la clavija 316 de accionamiento hacia abajo.
- En la Figura 3G, el embrague 334 está abierto y el conmutador 328 de posición es activado por la segunda uña 204 y por el extremo del segundo perfil 110 de la llave. Cuando el conmutador 328 de posición se activa, el circuito 326

electrónico controla al generador 330 como un motor eléctrico de la manera siguiente: el generador 330 es accionado en la dirección de apertura tal como se ilustra en las Figuras 5E y 5F, si se autentica la llave 100, y se mantiene en la posición cerrada tal como se ilustra en las Figuras 5C y 5D, si no se autentica la llave 100.

5 En la Figura 3H, la rueda 338 principal se mantiene en la posición cerrada. El soporte 342 no está situado debajo de la palanca 320. El primer perfil 118 de la llave empuja hacia abajo al brazo 314, a la clavija 316 de accionamiento y a la palanca 320, pero la clavija 318 de bloqueo se mantiene en la posición cerrada por medio del resorte 322 y la cerradura 300 no puede abrirse. Tal como se muestra, la palanca 320 pierde el soporte 342 (y por lo tanto el fulcro), si no se autentica la llave 100. Los mecanismos de la cerradura 300 permanecen seguros frente a una manipulación malintencionada.

10 En la Figura 3I, la rueda 338 principal es accionada hasta la posición abierta por medio del circuito 326 electrónico. El soporte 342 se sitúa debajo de la palanca 320. El primer perfil 108 de la llave 100 empuja hacia abajo al brazo 314 y a la clavija 316 de accionamiento, y la clavija 316 de accionamiento empuja hacia abajo a la clavija 318 de bloqueo a través de la palanca 320. Como resultado de ello, la cerradura 300 se encuentra en el estado susceptible de ser abierto mecánicamente, y el mecanismo 312 de pestillo puede moverse mediante el giro de la llave 100.
15 Cuando se gira la llave 100, el cilindro 120 de cerradura proporciona soporte para la segunda uña 204 del casquillo 200 de llave de tal manera que mantiene su posición durante el giro. La llave 100 debe devolverse a la posición cero, tal como se ilustra en la Figura 1B, antes de que pueda extraerse de la cerradura 300.

20 La apertura se ilustra también en las Figuras 5C y 5D. Se abre el embrague 334 y se posibilita el giro de la rueda 338 principal accionada por los perfiles 504, 506. Como se ilustra de manera adicional en las Figuras 5E y 5F, la rueda 338 principal gira por la acción del generador 330 eléctrico hasta el tope 508, el soporte 342 se sitúa debajo de la palanca 320, y la clavija 318 de bloqueo puede ser abierta por el usuario de la llave 100 a través del brazo 314, la clavija 316 de accionamiento y la palanca 320.

25 En la Figura 3J, la extracción de la llave 100 está en pleno proceso. La clavija 318 de bloqueo es devuelta a la posición cerrada por la acción del resorte 322. La clavija 316 de accionamiento y el brazo 314 son devueltos a sus posiciones iniciales por la acción del resorte 324. La palanca 320 es devuelta a su posición inicial junto con la clavija 316 de accionamiento y la clavija 318 de bloqueo. El embrague 334 se cierra por la acción del resorte 344 y se reinicia la rueda 338 principal. La segunda uña 204 es devuelta dentro del hueco 114 por la acción del activador 336 de embrague. El tercer perfil 116 de la llave 100 y la segunda uña 204 devuelven el casquillo 200 de llave a la posición de partida tal como se ilustra en las Figuras 3B y 2C, cuando se extrae la llave 100 de la cerradura 300.

30 La Figura 4A ilustra el orden de las funciones de bloqueo cuando se inserta la llave 100 dentro de la cerradura 300 con una velocidad especificada. A partir de la inserción de la llave 100, se recibe energía mecánica lineal. Se genera energía eléctrica con una parte de la energía mecánica lineal recibida. Se activa un procesador de los circuitos 326 electrónicos de la cerradura cuando se genera un voltaje suficiente y se desactiva cuando el voltaje alcanza un valor inferior a un nivel suficiente. Se autentica la llave 100 con la energía eléctrica generada. El actuador se habilita con la energía mecánica. El conmutador 328 de posición se activa después de que se inserte la llave 100 con una
35 profundidad requerida. Acto seguido, se controla el actuador con la energía eléctrica generada, y el mecanismo de bloqueo se acciona de manera adicional con la energía mecánica. Si la velocidad de inserción de la llave 100 es tan baja que el voltaje alcanza un valor inferior al de un nivel suficiente antes de que se active el conmutador 328 de posición, no se acciona el actuador 330, y la cerradura 300 permanece en el estado bloqueado. Si la llave 100 se
40 inserta con una velocidad demasiado rápida, el conmutador 328 de posición se activa antes de que esté listo el proceso de autenticación de llave, y la cerradura 300 se mantiene en el estado cerrado. Finalmente, se recibe energía mecánica rotacional y se utiliza para accionar el mecanismo 312 de pestillo.

45 La Figura 4B ilustra las funciones de bloqueo cuando se extrae la llave 100 de la cerradura 300. Se recibe energía mecánica lineal de la extracción de la llave 100. Con la energía mecánica recibida, se acciona el mecanismo de bloqueo, y, después de la desactivación del conmutador 328 de posición, se reinicia el actuador. Acto seguido, el casquillo 200 de llave es girado hasta la posición de partida utilizando la energía mecánica.

50 La Figura 6A ilustra una realización de una cerradura 600 electromecánica energizada por el usuario que incluye un generador 606 y un actuador 608 individuales. El generador 606 puede implementarse con cualquier tecnología apropiada capaz de generar energía eléctrica a partir de energía mecánica: puede utilizarse un generador eléctrico o un generador piezoeléctrico como generador 606, por ejemplo. El actuador 608 puede implementarse con cualquier tecnología apropiada capaz de ser accionada utilizando la energía eléctrica de tal manera que la cerradura pueda pasar desde un estado bloqueado a un estado susceptible de ser abierto mecánicamente: puede utilizarse una bobina eléctrica, un actuador piezoeléctrico, o un motor eléctrico como actuador 608, por ejemplo.

55 En la Figura 6A, un actuador 606 de tipo motor eléctrico hace girar a un engranaje 616 y a la rueda 604 de soporte. Se genera energía eléctrica en el generador 606 eléctrico, que puede girar con los engranajes 612, 614 cuando se mueve el dispositivo 332 de umbral.

La cerradura 600 puede incluir el cilindro 120 de cerradura, las ranuras 122, 306 de llave, el contacto 302 eléctrico, el casquillo 200 de llave, el brazo 314, la clavija 316 de accionamiento, la clavija 318 de bloqueo, la palanca 320, los resortes 322, 324, 602, el circuito 326 electrónico, el conmutador 328 de posición, la rueda 604 de soporte, y una barra 610. Más aún, la cerradura 600 puede estar acoplada con el mecanismo 312 de pestillo.

5 La Figura 6A ilustra el estado de la cerradura cuando se inserta la llave 100 contra la primera uña 202 del casquillo 200 de llave. Los circuitos 106 electrónicos de la llave pueden estar conectados con el circuito 326 electrónico de tal manera que se produce una conexión eléctrica entre el contacto 302 eléctrico y el contacto 108 deslizante, y la otra conexión eléctrica entre el cuerpo 102 de llave y el marco de la cerradura 600. La rueda 604 de soporte se mantiene en la posición bloqueada por la acción de la barra 610 y su resorte 602. La reinicialización del actuador y las operaciones de habilitación son similares a los perfiles 506 y 504 ilustrados en las Figuras 5B, 5D y 5F, pero en la realización de la Figura 6A el embrague 334 se reemplaza por el extremo derecho de la barra 610 que tiene el perfil 504.

10 En la Figura 6B, la llave 100 se inserta más allá de la posición de umbral, antes de lo cual el dispositivo 332 de umbral se arma y se inicia. Se transfiere energía eléctrica a través de los engranajes 612, 614 y a través del dispositivo 332 de umbral mediante el generador 606. Se alimenta el circuito 326 electrónico y con ello se inicia el proceso de comunicación entre la cerradura 600 y la llave 100. El casquillo 200 de llave no está moviéndose aunque la llave 100 sí está entrando, ya que la segunda uña 204 del casquillo 200 de llave está en el hueco 114 de la llave 100. Por ello, se dispone de tiempo para la producción de energía y para la autenticación de la llave 100.

15 En la Figura 6C, la segunda uña 204 del casquillo 200 de llave es empujada hacia adelante mediante el segundo perfil 110 de la llave 100. La operación del actuador se habilita mediante la retirada de la barra 610 de la rueda 604 de soporte con la palanca 206 oscilante. Se activa el conmutador 328 de posición, se controla el actuador 608, y la rueda 604 de soporte gira hasta adoptar la posición abierta siempre y cuando se autentique la llave 100. El actuador 608 se mantiene en la posición cerrada si no se autentica la llave 100.

20 En la Figura 6D, la rueda 604 de soporte se mantiene en la posición cerrada. El soporte 342 no está situado debajo de la palanca 320. El brazo 314, la clavija 316 de accionamiento y la palanca 320 son empujadas hacia abajo por el primer perfil 118 de la llave, pero la clavija 318 de bloqueo se mantiene en la posición cerrada por la acción del resorte 322. No puede abrirse la cerradura 600.

25 En la Figura 6E, la rueda 604 de soporte es accionada hasta la posición abierta por el circuito 326 electrónico. El soporte 342 está situado debajo de la palanca 320. El brazo 314 y la clavija 316 de accionamiento son empujadas hacia abajo por el primer perfil 118 de la llave, y la palanca 320 eyecta la clavija 318 de bloqueo fuera del cilindro 120 de cerradura. La cerradura 600 pasa al estado susceptible de ser abierto mecánicamente, y el mecanismo 312 de pestillo puede moverse mediante el giro de la llave 100. Mientras gira la llave 100, el cilindro 120 de cerradura proporciona soporte para la segunda uña 204 del casquillo 200 de llave de tal manera que mantiene su posición durante el giro. El perfil 104 de llave y la ranura 122 de perfil de llave aseguran que la llave 100 vuelve a la posición cero tal como se ilustra en la Figura 1B antes de que pueda extraerse de la cerradura 600.

30 En la Figura 6F, la extracción de la llave 100 está en pleno proceso. La clavija 318 de bloqueo es devuelta a la posición cerrada por la acción del resorte 322. La clavija 316 de accionamiento y el brazo 314 son devueltos a la posición inicial por la acción del resorte 324. La palanca 320 es devuelta a la posición inicial junto con la clavija 316 de accionamiento y la clavija 318 de bloqueo. La palanca 206 oscilante es empujada hacia atrás por la acción del resorte 602 y la segunda uña 204 del casquillo 200 de llave gira hasta el hueco 114 de la llave 100. La barra 610 es empujada por el resorte 602 a través de la rueda 604 de soporte y se reinicia la rueda 604 de soporte. El tercer perfil 116 de la llave 100 y la segunda uña 204 giran el casquillo 200 de llave hasta la posición de partida tal como se ilustra en las Figuras 6A y 2C, cuando se extrae la llave 100 de la cerradura 600.

35 En la Figura 7A ilustra una llave 700 de acuerdo con la invención reivindicada, que incluye un cuerpo 702 de llave y unos circuitos 706 electrónicos de llave. El cuerpo 702 de llave puede incluir diferentes perfiles: un perfil 704 de posición de giro, un primer perfil 718, un segundo perfil 710 y un tercer perfil 716, un hueco 708, una ranura 703, y una guía 712. Los circuitos 706 electrónicos de llave pueden comunicarse con una cerradura de manera inalámbrica.

40 La Figura 7B ilustra de acuerdo con la invención reivindicada la llave 700 insertada completamente en un cilindro 720 de cerradura que incluye una banda 722 para la segunda uña 204 del casquillo 200 de llave. La banda 722 permite el giro del cilindro 720 de cerradura. Esta realización ilustra como el casquillo 200 de llave puede devolverse a su posición sin necesidad de una fuerza elástica de resorte cuando se extrae la llave 700 del cilindro 720 de cerradura. La segunda uña 204 del casquillo 200 de llave se configura para sobresalir de la pared interna del cilindro 720 de cerradura cuando la llave 700 está completamente insertada en el cilindro 720 de cerradura. La ranura 703 adyacente al tercer perfil 716 se configura para permitir que (la segunda uña 204 de) el casquillo 200 de llave sobresalga dentro de la ranura 703 de tal manera que durante la fase de extracción de la llave 700 el tercer perfil 716 entra en contacto con (la segunda uña 703 de) el casquillo 200 de llave y hace girar al casquillo 200 de llave hasta la posición de partida.

La Figura 7C ilustra de acuerdo con la invención reivindicada una sección transversal del cilindro 720 de cerradura y del casquillo 200 de llave cuando la llave 700 está insertada. La guía 712 de la llave asegura que la primera uña 202 del casquillo de llave no puede entrar en lo hueco 708.

5 A continuación, se describirá un método para accionar una cerradura electromecánica en referencia a la Figura 8. Otras funciones, que no están descritas en esta solicitud, también pueden ejecutarse entre las operaciones o dentro de las operaciones. El método comienza en el paso 800.

10 Durante de una primera fase 818 de inserción y una segunda fase 820 de inserción de una llave, se transmite energía mecánica a un generador eléctrico mediante un casquillo de llave en el paso 802 y se habilita mecánicamente el accionamiento de un actuador mediante el casquillo de llave en el paso 810. Debe apreciarse que los pasos 802 y 810 pueden dividirse entre la primera fase 818 y la segunda fase 820 tal como se ilustra en la Figura 8, pero que también son posibles otras divisiones. Un ejemplo de otra división consiste en que el paso 810 se ejecute antes del paso 802, es decir, que tanto el paso 810 como el paso 802 se lleven a cabo en la primera fase 818 de inserción antes de los pasos 804, 806 y 808, y de hecho ni el paso 810 ni el paso 802 se llevan a cabo en la segunda fase 820 de inserción.

15 En el paso 804, se genera energía eléctrica a partir de energía mecánica gracias al generador eléctrico. En el paso 806, se leen los datos provenientes de una fuente externa. En el paso 808, se comparan los datos con un criterio predeterminado. La generación de energía eléctrica en el paso 804 puede continuar al menos parcialmente en paralelo con el paso 806 y posiblemente también con el paso 808.

20 Durante una tercera fase 822 de inserción de la llave, el actuador puede ser controlado electrónicamente para llevar a la cerradura a un estado susceptible de ser abierto mecánicamente con energía eléctrica siempre y cuando los datos coincidan con el criterio predeterminado en el paso 812.

25 Después de ello, en el paso 814, la cerradura puede ser abierta mecánicamente en una cuarta fase 824 de inserción de la llave. La cuarta fase 824 de inserción puede incluir la abertura de la clavija de bloqueo mediante palanqueo, y también el giro del mecanismo de pestillo después de que la llave haya alcanzado la máxima profundidad de inserción permitida.

Durante una fase 826 de extracción de la llave, el casquillo de llave es devuelto a una posición de partida y el actuador es reiniciado mecánicamente al estado bloqueado en el paso 815.

El método termina en el paso 816.

30 Las operaciones descritas más arriba en la Figura 8 no están en absoluto en orden cronológico, y algunas de las operaciones pueden ser llevadas a cabo de manera simultánea o en un orden diferente al que se ha relatado. Tal como se explicó anteriormente, posibles secuencias de operación son las siguientes: 800 – 802 – 804 – 806 – 808 – 810 – 812 – 814 – 815 – 816, 800 – 810 – 802 – 804 – 806 – 808 – 812 – 814 – 815 – 816, por ejemplo. También son posibles variaciones adicionales, tales como 800 – 802 – 810 – 804 – 806 – 808 – 812 – 814 – 815 – 816 y 800 – 802 – 804 – 810 – 806 – 808 – 812 – 814 – 815 – 816, por ejemplo.

35 El método puede mejorarse con las realizaciones de la cerradura electromecánica y la llave descritas anteriormente.

Resultara obvio para una persona experta en la técnica que, al avanzar la tecnología, el concepto inventivo puede implementarse de varias maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas por los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar en el seno del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una cerradura (300; 600), que incluye:
- 5 un generador (330; 606) configurado para generar energía eléctrica a partir de energía mecánica,
- un circuito (326) electrónico, alimentado mediante la energía eléctrica, configurado para leer datos provenientes de una fuente externa, y comparar los datos con un criterio predeterminado;
- un actuador (330; 608), alimentado mediante la energía eléctrica, configurado para llevar a la cerradura desde un estado bloqueado hasta un estado susceptible de ser abierto mecánicamente; y
- 10 un casquillo (200) de llave, alimentado mediante la energía mecánica, configurado para organizar la temporización de la cerradura en relación al movimiento de una llave (100; 700) tal como se describe a continuación:
- durante una primera fase de inserción y una segunda fase de inserción, se transmite la energía mecánica al generador eléctrico y se habilita mecánicamente la operación del actuador; y
- durante una fase de extracción de la llave, se vuelve a una posición de partida y se reinicia mecánicamente el actuador al estado bloqueado;
- 15 **caracterizada porque** la cerradura incluye adicionalmente un cilindro (120) de cerradura, porque el casquillo de llave incluye una primera uña (202) configurada para acoplarse con la llave durante la primera fase de inserción, porque el casquillo de llave incluye una segunda uña (204) configurada para acoplarse con la llave durante la segunda fase de inserción, y porque la segunda uña (204) está configurada adicionalmente para sobresalir de la pared interna del cilindro de cerradura cuando la llave está completamente insertada en el cilindro de cerradura
- 20 de tal manera que durante la fase de extracción de la llave la segunda uña (204) entra en contacto con la llave y la llave (100; 700) hace girar el casquillo (200) de llave hasta la posición de partida.
- 2.- La cerradura de la reivindicación 1, en la que el casquillo (200) de llave está configurado adicionalmente para, durante una tercera fase de inserción, hacer que el circuito electrónico controle electrónicamente al actuador de tal manera que se lleve a la cerradura al estado susceptible de ser abierto mecánicamente siempre y cuando los datos coincidan con el criterio predeterminado, y en la que la segunda uña (204) está configurada adicionalmente para acoplarse con la llave durante la tercera fase de inserción.
- 25 3.- La cerradura de la reivindicación 1 ó 2, en la que el cilindro (120) de cerradura está configurado adicionalmente para poder girar desde una posición de inserción de llave a una posición de apertura de cerradura, y en la que la cerradura está configurada de tal manera que la llave sólo puede extraerse en la posición de inserción de llave.
- 30 4.- La cerradura de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente una llave (100; 700) para co-operar con la cerradura (300; 600) electromecánica, donde la llave incluye:
- un primer perfil (118; 718) configurado para acoplarse, durante la inserción de la llave, con un casquillo de llave de la cerradura para transmitir mecánicamente energía mecánica generada por un usuario de la cerradura a un generador eléctrico de la cerradura;
- 35 un segundo perfil (110; 710) configurado para hacer que un circuito electrónico de la cerradura controle electrónicamente un actuador de la cerradura con el fin de llevar a la cerradura a un estado susceptible de ser abierto mecánicamente siempre cuando los datos leídos provenientes de una fuente externa a la cerradura coincidan con un criterio predeterminado;
- 40 un tercer perfil (116; 716) configurado para acoplarse, durante una fase de extracción de la llave por parte de un usuario, con el casquillo de llave para devolver al casquillo de llave a una posición de partida y reiniciar mecánicamente el actuador al estado bloqueado; y
- una ranura (703) adyacente al tercer perfil configurada para permitir que el casquillo de llave sobresalga dentro de la ranura de tal manera que durante la fase de extracción el tercer perfil entre en contacto con el casquillo de llave y la llave haga girar al casquillo de llave hasta la posición de partida.
- 45 5.- La cerradura de la reivindicación 4, en la que bien el primer perfil o bien el segundo perfil están configurados adicionalmente para acoplarse, durante la inserción de la llave, con el casquillo de llave para habilitar mecánicamente la operación del actuador.
- 6.- La cerradura de la reivindicación 4 ó 5, en la que la llave incluye adicionalmente un circuito (106) electrónico configurado para almacenar los datos.

- 5 7.- La cerradura de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 precedentes, en la que la llave está configurada adicionalmente para acoplarse con un cilindro de cerradura de la cerradura y para poder girar junto con el cilindro de cerradura desde una posición de inserción de llave a una posición de apertura de cerradura, y en la que la llave incluye adicionalmente un cuarto perfil (104) configurado para acoplarse con la cerradura de tal manera que la llave pueda extraerse de la cerradura solamente en la posición de inserción de llave.

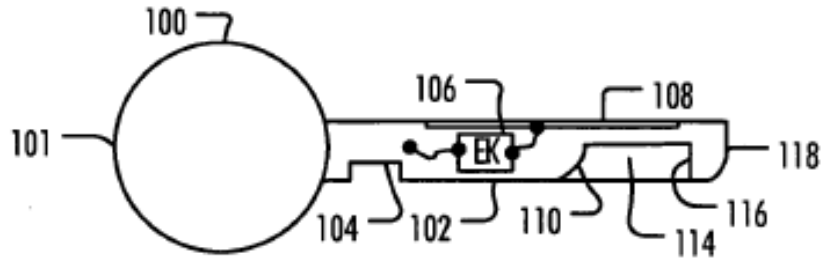


FIG. 1A

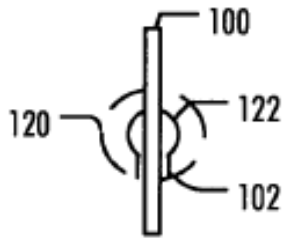


FIG. 1B

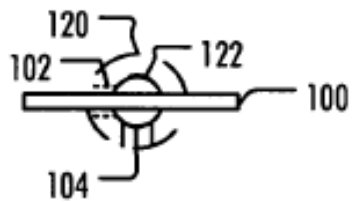


FIG. 1C

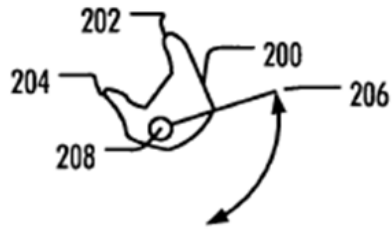


FIG. 2A

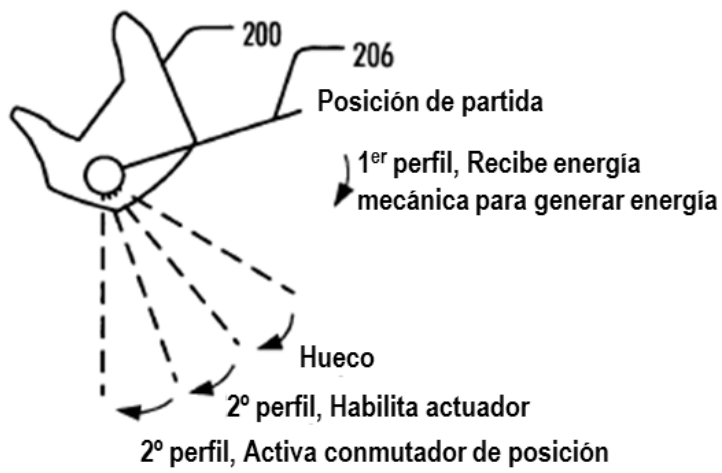


FIG. 2B

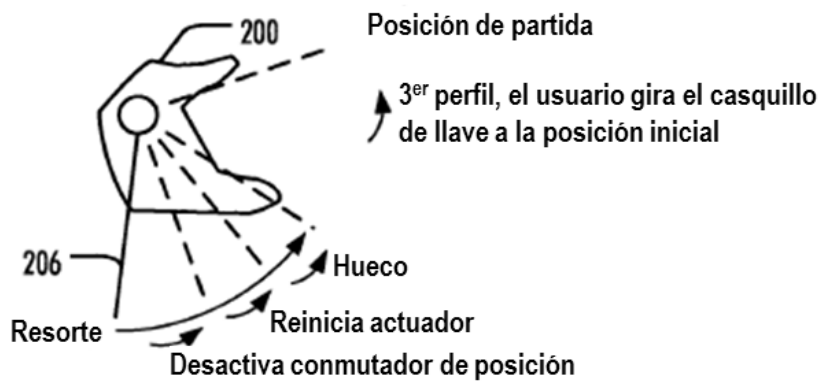


FIG. 2C

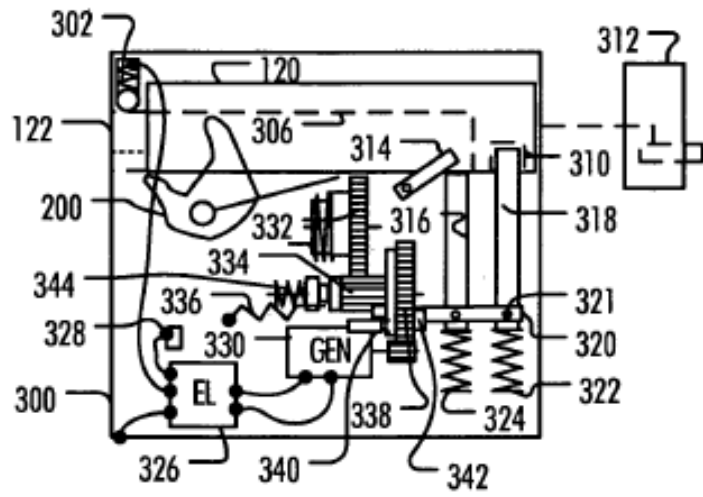


FIG. 3A

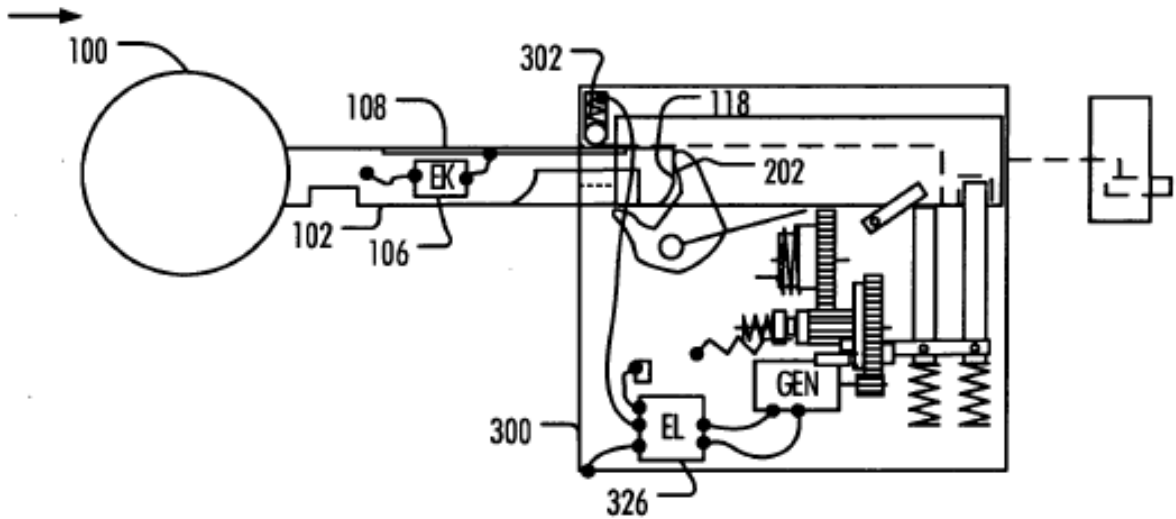


FIG. 3B

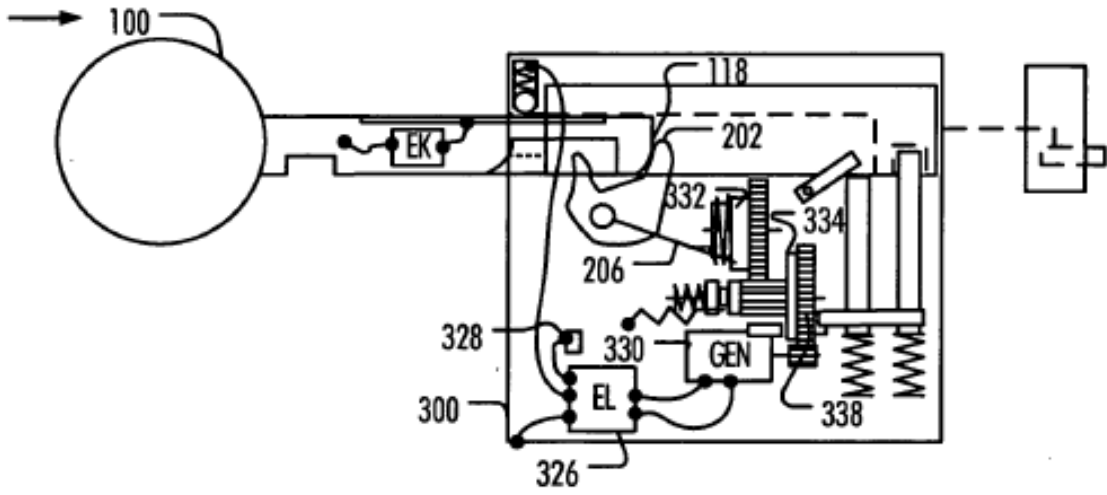


FIG. 3C

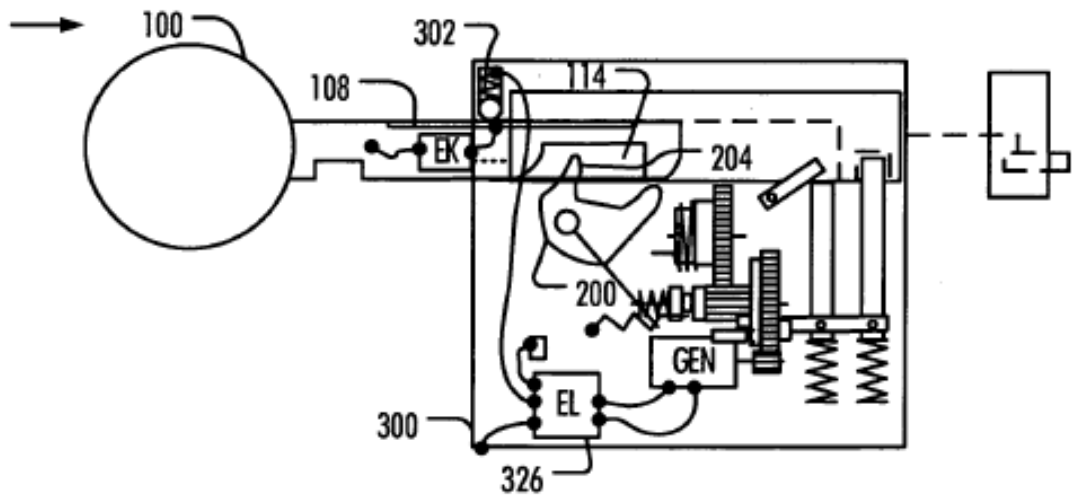


FIG. 3D

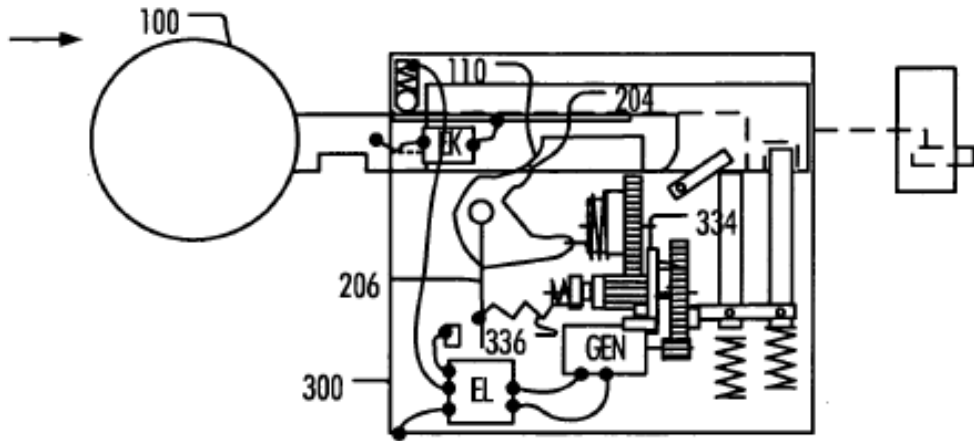


FIG. 3E

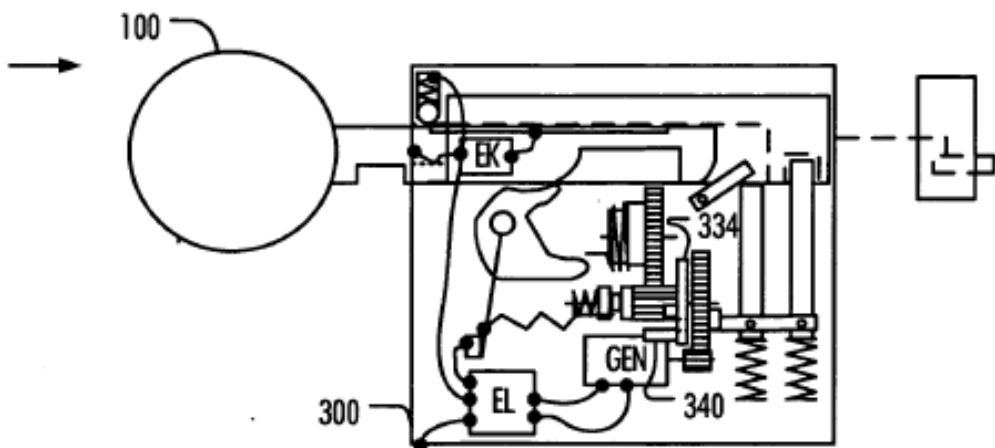


FIG. 3F

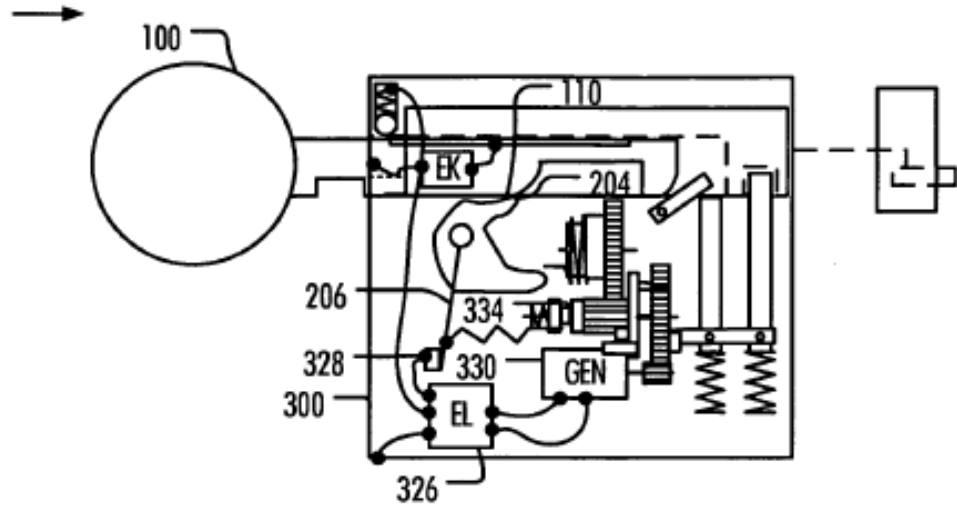


FIG. 3G

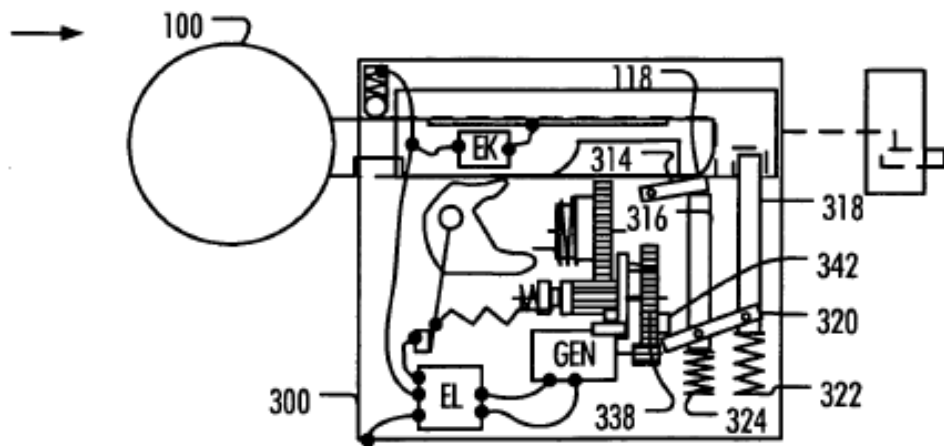


FIG. 3H

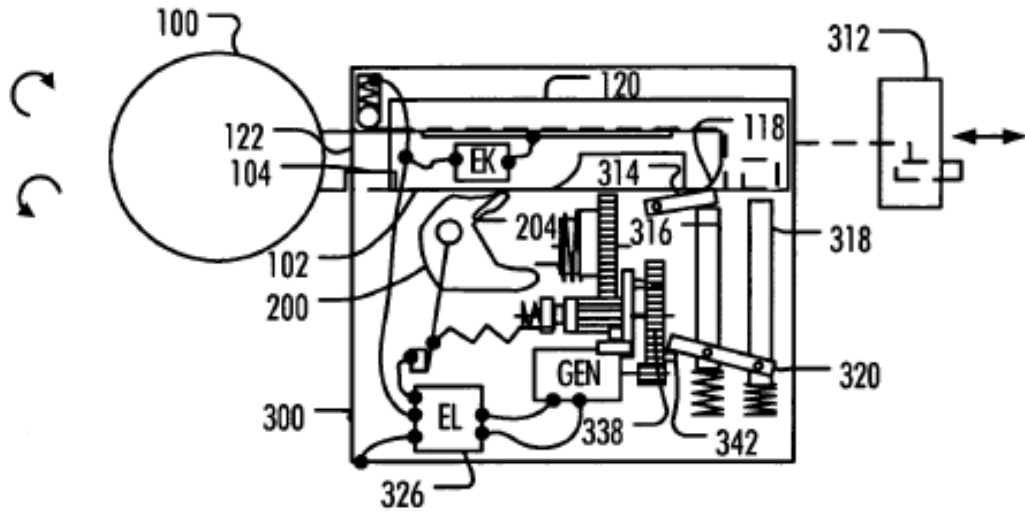


FIG. 3I

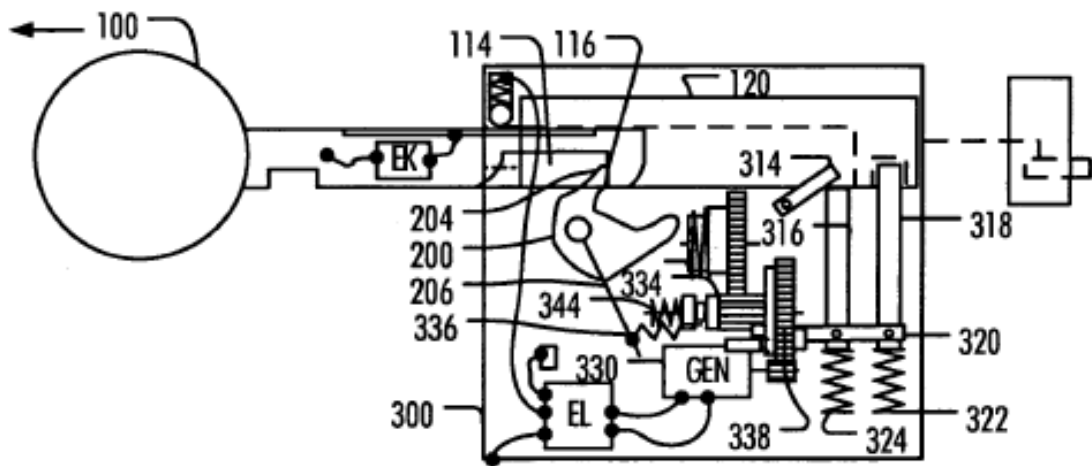


FIG. 3J

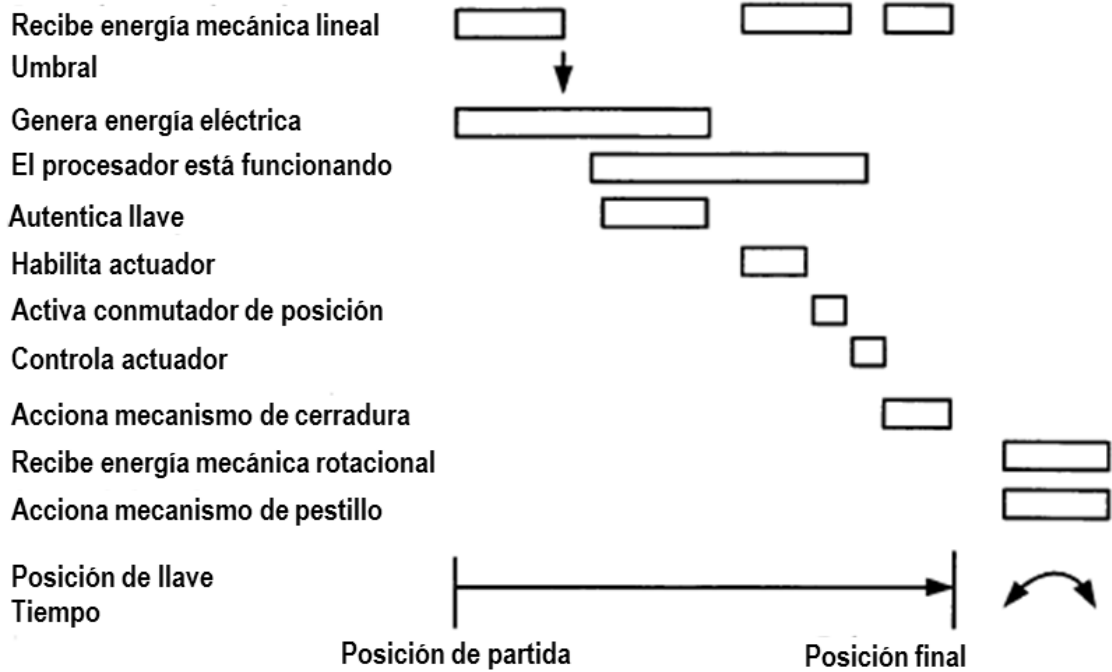


FIG. 4A

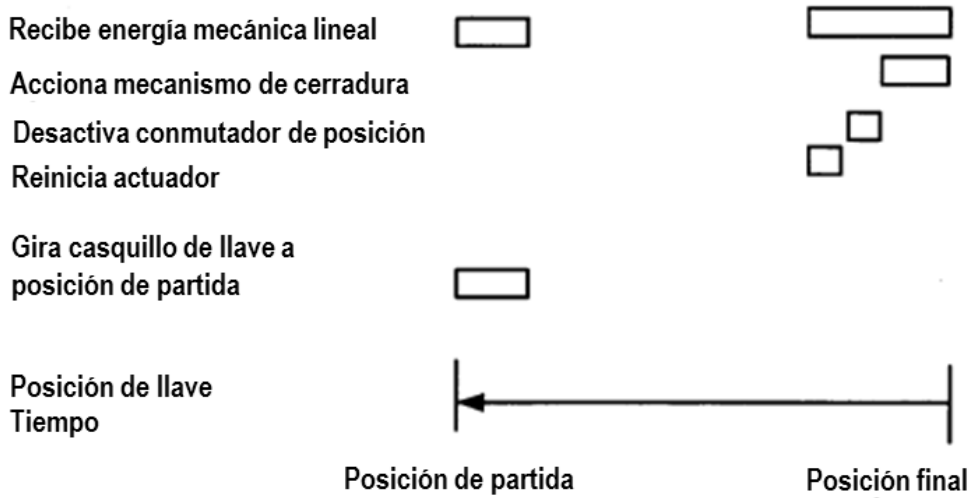


FIG. 4B

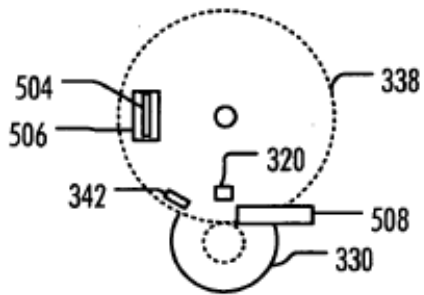


FIG. 5A

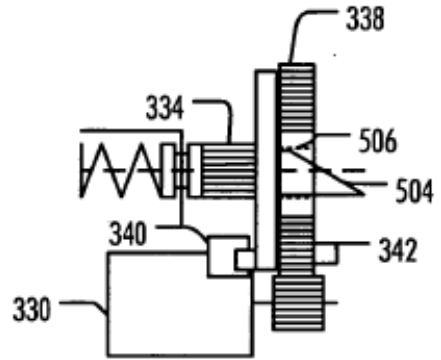


FIG. 5B

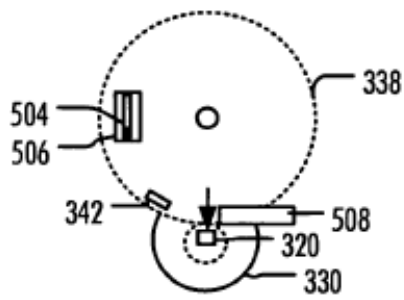


FIG. 5C

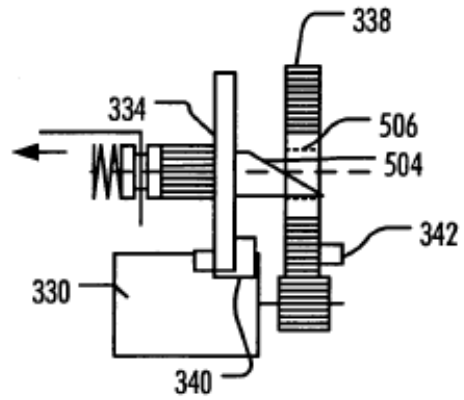


FIG. 5D

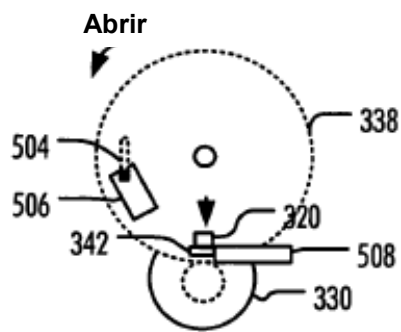


FIG. 5E

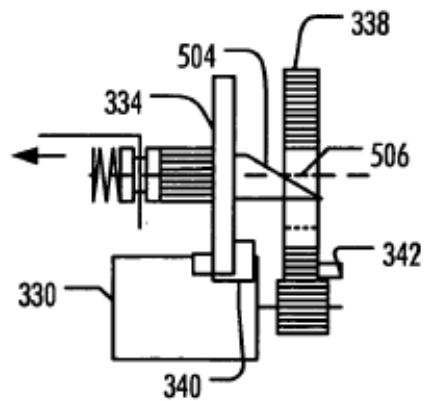
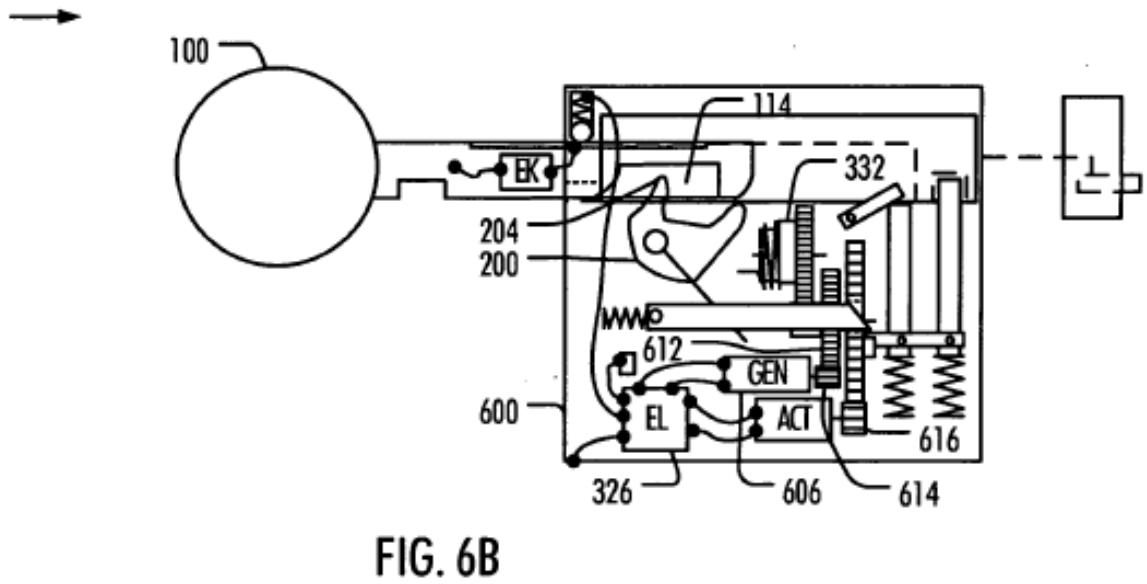
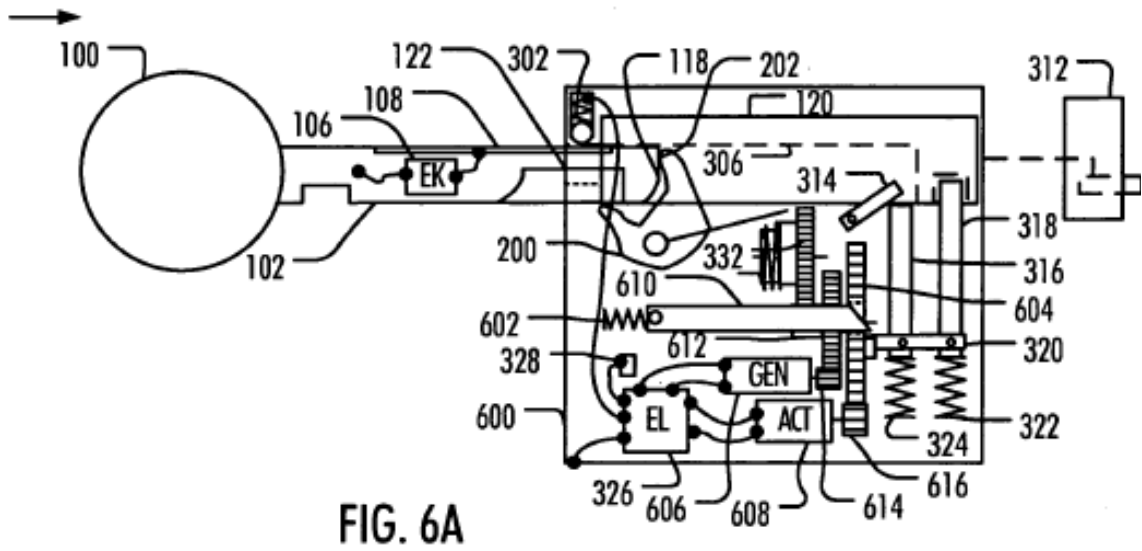


FIG. 5F



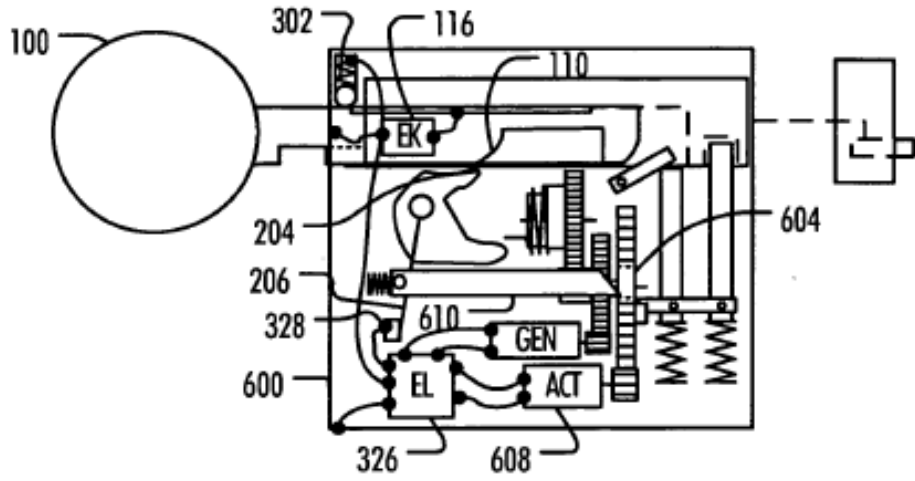


FIG. 6C

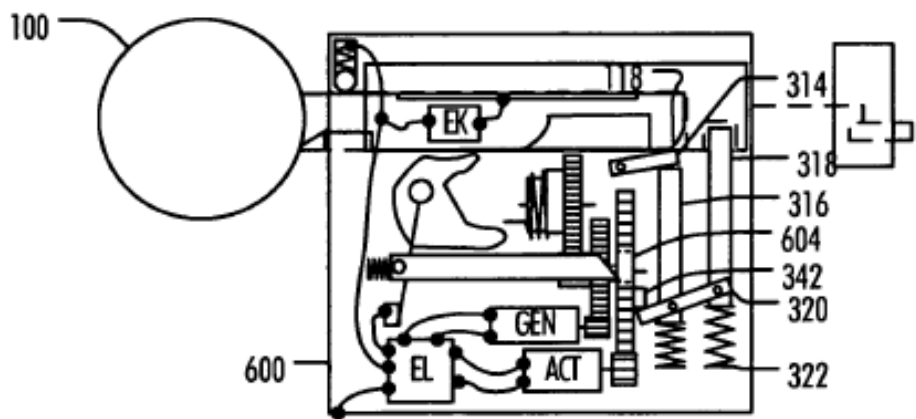


FIG. 6D

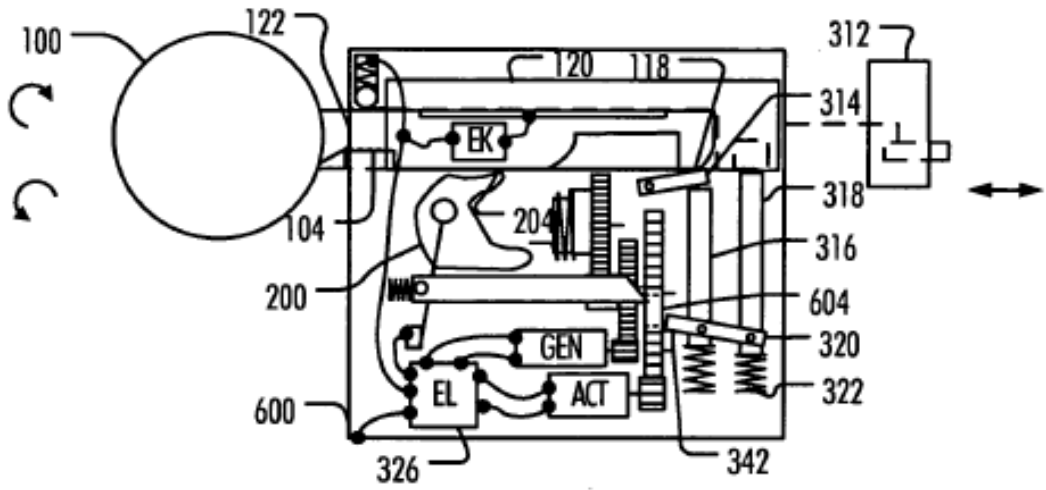


FIG. 6E

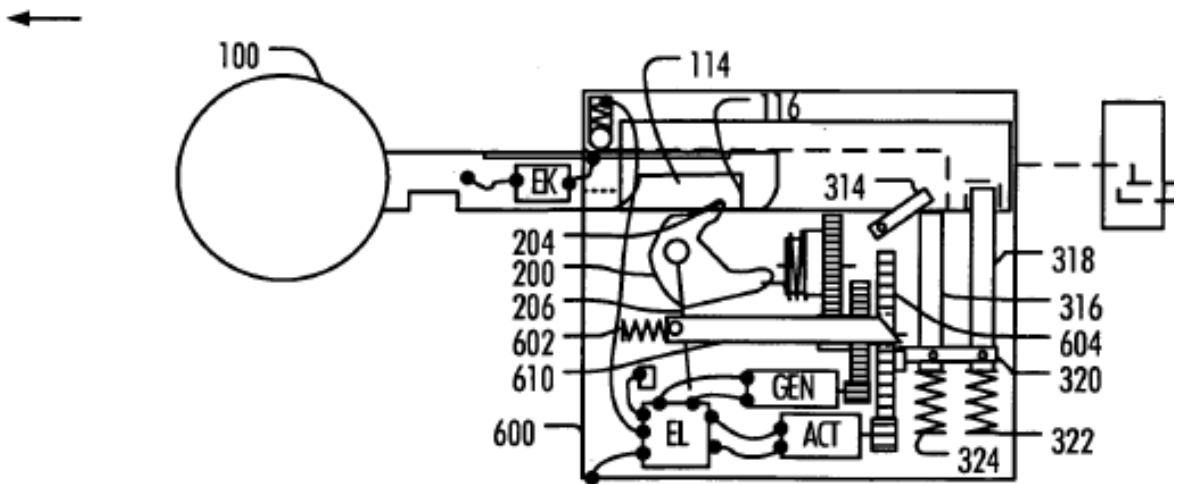


FIG. 6F

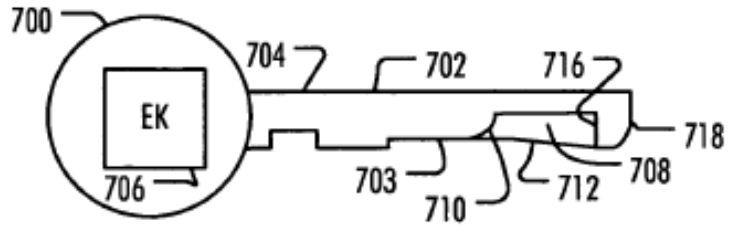


FIG. 7A

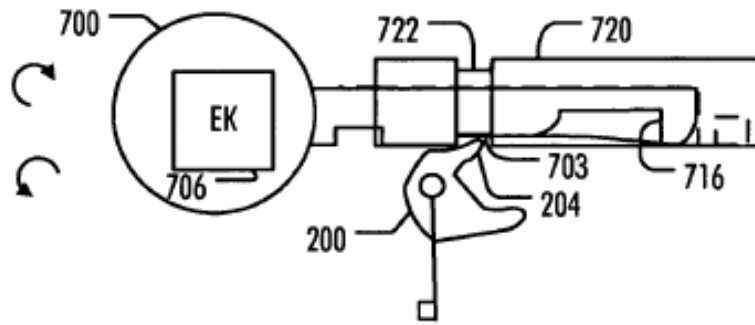


FIG. 7B

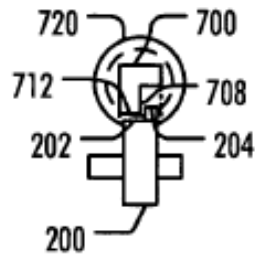


FIG. 7C

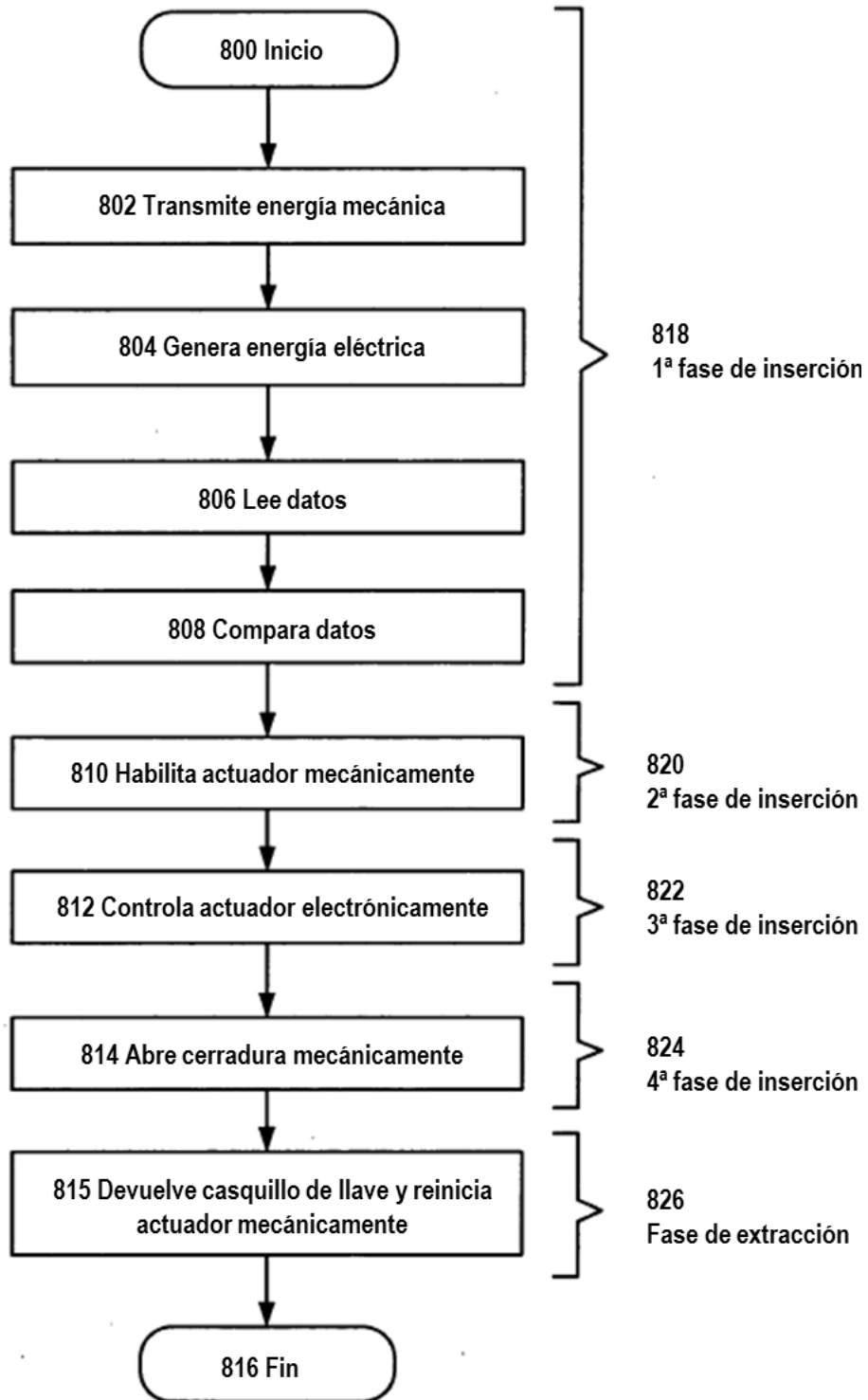


FIG. 8