

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 625**

51 Int. Cl.:

**E05B 9/04** (2006.01)

**E05B 47/06** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02703259 .8**

96 Fecha de presentación: **23.01.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1366255**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2003**

54 Título: **Sistema de bloqueo electrónico**

30 Prioridad:  
**13.02.2001 US 784228**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.03.2012**

73 Titular/es:  
**VIDEX, INC.  
1105 N.E. CIRCLE BLVD  
CORVALLIS OREGON 97330, US**

72 Inventor/es:  
**DAVIS, Paul R.**

74 Agente/Representante:  
**Tomas Gil, Tesifonte Enrique**

**ES 2 377 625 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**

Sistema de bloqueo electrónico

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a una cerradura electrónica.

10 Estado de la técnica

[0002] Las cerraduras electrónicas tienen muchas ventajas sobre las cerraduras completamente mecánicas. Por ejemplo, las cerraduras electrónicas usadas en combinación con un microprocesador o un ordenador pueden ser programadas para controlar la cerradura electrónica por hora del día, por códigos de autorización, u otros factores que pueden ser programados en el procesador. Cuando se pierde una llave, en vez de reemplazar la cerradura electrónica, la cerradura electrónica puede ser reprogramada para aceptar un código de identificación diferente de una llave diferente.

[0003] No obstante, las cerraduras electrónicas presentan una serie de inconvenientes. Primero, las cerraduras requieren una fuente de energía. Si la fuente de energía está provista dentro de la cerradura, tal como en forma de una pila, entonces el suministro de energía ocupa espacio dentro de la cerradura, haciendo la cerradura más grande. Tales pilas también pueden ser propensos a la corrosión, que puede afectar a las partes internas de la cerradura. Además, si la pila pierde potencia, entonces la cerradura ya no será capaz de funcionar. Además, debe accederse a la cerradura periódicamente para cambiar la pila. La provisión de energía desde una línea de energía eléctrica estándar es una alternativa, pero requiere proveer a la cerradura de cableado. Además, tal cableado puede no estar disponible en algunos entornos, tal como un escritorio o armario.

[0004] También se desea hacer las cerraduras tan pequeñas como sea posible, de modo que la cerradura electrónica se pueda instalar en el lugar de una cerradura mecánica existente. Las cerraduras mecánicas convencionales usadas con escritorios o armarios son relativamente pequeñas. Así, el espacio disponible dentro de tal cerradura es reducido, limitando el tamaño y número de componentes que se pueden utilizar dentro de una cerradura.

[0005] En particular, se desea reemplazar una cerradura mecánica con un núcleo reemplazable o intercambiable, tales como los descritos en los documentos de patente estadounidense números 3,206,959, 4,294,093 y 5,136,869. Tales cerraduras son a veces llamadas cerraduras de "núcleo intercambiable". No obstante, surge un problema debido a los pasadores de ajuste alargados usados con tales cerraduras de núcleo intercambiable. La cerradura debe ser capaz de aceptar el par de pasadores de ajuste alargados que se usan para proyectar un mecanismo de bloqueo secundario tal como un pestillo al que se une la cerradura. El alojamiento de pasadores de ajuste alargados restringe además el espacio disponible dentro de la cerradura.

[0006] El documento de patente estadounidense número 6,155,089 divulga una cerradura de cilindro electromecánico que incluye un cilindro de bloqueo selectivamente giratorio dentro de un cuerpo de bloqueo. La rotación del cilindro de bloqueo está controlada por una barra de bloqueo que engancha el cuerpo de bloqueo y la periferia de cada uno de los discos de bloqueo mellados de una pluralidad incluyendo un disco de bloqueo eléctricamente controlado. Los discos de bloqueo, la unidad de mando eléctrica para el disco de bloqueo eléctricamente controlado y la ranura principal ocupan sustancialmente el espacio disponible en el cilindro de bloqueo, no dejando espacio para alojar los pasadores de ajuste alargados que se enganchan en el cilindro de una cerradura de núcleo intercambiable.

[0007] El documento EP 0 110 835 divulga un cilindro de bloqueo electromecánico comprendiendo un rotor de cilindro de bloqueo giratorio de forma selectiva en un estator de cilindro de bloqueo. El rotor de cilindro de bloqueo incluye una pluralidad de engranajes respectivamente engranables en orificios radiales sobresalientes dispuestos en incrementos de 45 grados alrededor del estator. Además, la cerradura incluye un pestillo magnético retenido en una ranura en el estator e incluye una pieza de retención que engancha una ranura en un anillo de retención pegado a la parte posterior del rotor del cilindro de bloqueo. El ranura principal localizada centralmente se extiende por la longitud del rotor y los interruptores radiales sobresalientes limitan sustancialmente las partes de la sección transversal del rotor del cilindro de bloqueo que se podría alojar los pasadores de ajuste alargados que enganchan el cilindro de una cerradura de núcleo intercambiable.

[0008] Otra dificultad con cerraduras electrónicas, es que son susceptibles de abrirse en respuesta a golpes violentos. Típicamente, las cerraduras electrónicas usan un solenoide. No obstante, a menudo es posible golpear un émbolo de solenoide de modo que una cerradura electrónica puede ser abierta aplicando una fuerza violenta a la cerradura, tal como golpear una cerradura con un martillo.

[0009] Otro problema con cerraduras electrónicas es que frecuentemente se utiliza un solenoide para mover un émbolo

5 hacia dentro y hacia fuera de la relación de interferencia con el cilindro interno y la carcasa externa. Esto puede dar lugar a varios problemas. Primero, el solenoide y su émbolo deben estar contruidos para resistir la fuerza primaria dirigida al émbolo cuando una persona intenta girar el cilíndrico cuando está bloqueado. Otro problema es que la cerradura electrónica puede ser difícil de bloquear, ya que puede ser difícil alinear el émbolo con su correspondiente orificio. Si el émbolo no se alinea debidamente con el orificio, el émbolo no puede entrar en el orificio para de esta forma interferir en el movimiento del cilindro.

10 [0010] Otra dificultad es que la cerradura debe ser protegida de ser abierta por un campo magnético aplicado de forma externa. Allí donde la cerradura tiene partes movibles hechas de acero u otro material ferroso, puede ser posible abrir la cerradura sin la llave aplicando un gran campo magnético externo a la cerradura. En particular, allí donde se usa un solenoide, debe impedirse que el émbolo del solenoide sea desplazado de su posición de bloqueo por un campo magnético aplicado de forma externa.

15 [0011] Otro problema es que algunas cerraduras electrónicas permiten la extracción de la llave durante la rotación de la cerradura. En este caso, una persona puede olvidar devolver el cilindro a su posición bloqueada después de que la cerradura ha sido abierta.

20 [0012] Por consiguiente, lo que se desea por lo tanto es una cerradura electrónica que ocupe un volumen pequeño, que se pueda usar para reemplazar cerraduras mecánicas existentes (incluyendo cerraduras de núcleo intercambiable), que no requieran una fuente de energía dentro de la cerradura o cableado externo, que no sea susceptible de ser abierta en respuesta a forzado (incluyendo forzado mediante un campo magnético aplicado externamente), que pueda ser consecuentemente devuelta a una posición que permita un bloqueo seguro, y que impida la retirada de una llave durante la operación.

25 Descripción de la invención

[0013] La presente invención proporciona un sistema de cerradura electrónica que supera los inconvenientes mencionados del estado de la técnica.

30 [0014] Conforme a la invención, se proporciona una cerradura electrónica como se define en la reivindicación 1 que se puede utilizar para reemplazar cerraduras de núcleo intercambiable convencionales que utilizan pasadores de ajuste alargados. La cerradura tiene un mecanismo de bloqueo que incluye un montaje de solenoide orientado longitudinalmente que es paralelo al eje rotacional longitudinal del cilindro. La cerradura define en el cilíndrico una cavidad alargada alineada longitudinalmente capaz de recibir los pasadores de ajuste alargados.

35 [0015] Otras características opcionales de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1.

40 [0016] Las precedentes y otras características y ventajas de la invención se entenderán más fácilmente teniendo en consideración la siguiente descripción detallada de la invención, conjuntamente con los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

45 [0017]

La fig. 1 es una vista en perspectiva de una cerradura ejemplar de la presente invención.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de una llave ejemplar.

La fig. 3 es una vista en perspectiva de una llave ejemplar acoplándose a un núcleo ejemplar.

La fig. 4 es una vista despiezada del montaje de una cerradura ejemplar.

50 La fig. 5 es una vista despiezada del montaje de un cilindro ejemplar.

La fig. 6 es una sección transversal de la cerradura de la fig. 1 tomada a lo largo de una línea longitudinal que divide el cilindro.

La fig. 7 es una sección transversal de la cerradura tomada a lo largo de la línea 7-7 de la fig. 6.

La fig. 8 es una sección transversal de la cerradura tomada a lo largo de la línea 8-8 de la fig. 6.

55 La fig. 9 es similar a la fig. 6, excepto que la cerradura electrónica ha sido abierta.

La fig. 9A muestra una vista en detalle del mecanismo de retención de llave.

La fig. 10 es similar a la fig. 6, excepto que una gran fuerza ha sido aplicada a la cara de la cerradura.

La fig. 11 es una vista despiezada del montaje de una llave ejemplar.

La fig. 12 es un diagrama de bloques de los componentes eléctricos de una llave y cerradura ejemplar.

60 La fig. 13 es un diagrama de flujo de la interfaz de la cerradura.

La fig. 14 es un diagrama de flujo de la interfaz de la llave.

La fig. 15 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de una cerradura de la presente invención.

La fig. 16 es una vista del montaje de la cerradura de la fig. 15.

La fig. 17 es una vista en planta del cilindro de la cerradura de la fig. 15.

La fig. 18 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea 18-18 de la fig. 17.

5 La fig. 19 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea 19-19 de la fig. 17.

La fig. 20 es una vista en perspectiva de una llave ejemplar para uso con la cerradura de la fig. 15.

La fig. 21 es una vista del montaje de la llave de la fig. 20.

Mejores formas de realización de la invención

10

[0018] Haciendo referencia ahora a las figuras, donde los mismos números se refieren a los mismos elementos, las figs. 1, 2 y 3 muestran un sistema de bloqueo electrónico ejemplar 10, que consiste en una cerradura 12 y una llave 18. La cerradura 12 tiene un cilindro 14 que gira dentro de una carcasa 16. Un pestillo 20 (mostrado en líneas virtuales) está fijado a la parte posterior de la cerradura 12. En funcionamiento, la llave 18 se acopla a la cerradura 12 como se muestra en la fig. 3. La llave 18 y la cerradura 12 se comunican electrónicamente, de modo que cuando una llave autorizada 18 se acopla en la cerradura 12, el cilindro 14 se puede girar dentro de la carcasa 16. El giro del cilindro 14 causa el movimiento del pestillo 20, permitiendo la apertura del dispositivo que ha sido bloqueado. Por ejemplo, donde el sistema de bloque electrónico 10 se usa con un cajón de escritorio, el giro del cilindro 14 movería el pestillo 20 a una posición en la que el cajón del escritorio podría ser abierto. El sistema de bloqueo electrónico 10 se puede utilizar en cualquier aplicación en la que se desee una cerradura, tal como con puertas, ventanas, armarios, escritorios, archivadores, etc. El sistema de bloqueo electrónico 10 se puede utilizar con cualquier pestillo convencional o aparato equivalente usado para asegurar el elemento a ser bloqueado.

15

20

La llave

25

[0019] Las figs. 2 y 11 muestran una forma de realización ejemplar de una llave 18 de la presente invención. La llave 18 tiene una carcasa exterior 22 que contiene los componentes de la llave 18. La llave 18 tiene una barra de acoplado de la cerradura 24 en el extremo frontal de la llave 18. La llave 18 también tiene un cuello anular 26 que define un orificio 130 opuesto a la barra 24. Dentro de la carcasa 22 hay una pila 28, un resorte para pila 30, y panel de circuito impreso 32. Montado sobre el panel de circuito impreso hay un microprocesador, un LED 36 y una alerta sonora 38. El contacto eléctrico entre la llave 18 y la cerradura 12 se hace a través de las patillas de la llave 40, que están eléctricamente aisladas por el aislador 42. Los muelles helicoidales 44 impulsan las patillas 40 hacia adelante y hacia el acoplamiento con la cerradura 12. Las patillas de la llave 40 están eléctricamente conectadas al microprocesador y a la pila 28.

30

35

[0020] El aislador 42, las patillas 40, el panel de circuito impreso 32, y pila la 28 montados se sujetan perfectamente dentro de la carcasa 22 usando el muelle 46 y tapón 48. Una junta 50 sella la llave 18, que es presionada contra el tapón por el borne 52. Una tapa 54 sella la carcasa 22. Un amplificador de par 56 se ajusta alrededor de la carcasa 22, de modo que la llave 18 puede ser fácilmente agarrada y girada.

40

[0021] Los componentes esenciales de la llave 18 son un suministro de energía, tal como la pila 28, y un microprocesador, para la comunicación con la cerradura 12. El montaje mecánico y las conexiones eléctricas se pueden construir como se desee. Así por ejemplo, mientras se muestran una barra 24 y un cuello anular 26, se podrían usar otras disposiciones mecánicas para permitir a la llave 18 acoplarse en la cerradura 12 para girar la cerradura, tal como una clavija cuadrada.

45

La cerradura

50

[0022] Las figs. 1, y 4-6 ilustran una cerradura ejemplar 12. La fig. 6 es una sección transversal tomada a lo largo de una línea longitudinal que divide la cerradura 12. La cerradura 12 comprende un cilindro 14 y una carcasa 16. La cerradura 12 se puede dimensionar para reemplazar cerraduras de cilindro mecánicas convencionales. Una pieza situada el extremo 58 (ver fig. 6) está fijada al final del cilindro 14 con pernos o tornillos. Un par de orificios 59 al final del cilindro 14 reciben los pernos o tornillos para acoplar la pieza del extremo (ver fig. 5). La pieza situada en el extremo 58 está conectada a un pestillo 20, u otro dispositivo de bloqueo convencional, que interfiere con movimiento del elemento a ser bloqueado. Por ejemplo, donde la cerradura 12 se utiliza para bloquear un cajón de escritorio, el pestillo 20 impedirá el movimiento del cajón del escritorio respecto del escritorio. La carcasa 16 puede estar hecha de cualquier material convencional, tal como latón, e incluye una guía 60 que sobresale de la porción cilíndrica de la carcasa 16. La guía 60 encaja en una ranura en el dispositivo a ser bloqueado, tal como un cajón de escritorio, para impedir el giro de la carcasa 16 con respecto al dispositivo. Un anillo tórico 62 y un cierre posterior 63 se usan para cerrar el interior de la carcasa 16 para evitar que entren suciedad y otros contaminantes dentro de la carcasa 16 y dañen los componentes de la cerradura 12. Un dispositivo de retención roscado 64 se fija de forma roscada a una parte posterior roscada 66 del cilindro 14. La tensión entre el cilindro 14 y la carcasa 16 se puede ajustar apretando el dispositivo de retención 64, controlando así la facilidad con la que el cilindro 14 se puede girar dentro de carcasa 16.

55

60

[0023] El cilindro 14 está compuesto por un cuerpo 68 en el que se instalan los distintos componentes del cilindro 14. La parte frontal del cuerpo 68 tiene dos orificios 70, cada uno de los cuales contiene un contacto eléctrico 72. Los contactos 72 están aislados del cuerpo 68 por aisladores 74. Los contactos eléctricos 72 reciben las patillas 40 para proporcionar la conexión eléctrica entre la cerradura 12 y llave 18, de modo que la llave 18 puede proporcionar energía a la cerradura 12 y de esta forma la llave 18 y la cerradura 12 se pueden comunicar la una con la otra.

[0024] Un panel de circuito impreso 76 se instala en el centro del cuerpo 68. El panel de circuito impreso 76 incluye el microprocesador de la cerradura y la memoria para la cerradura 12. El panel de circuito impreso 76 está eléctricamente conectado a los contactos eléctricos 72.

[0025] También se instala un montaje de solenoide en el cuerpo 68. El montaje de solenoide incluye un bastidor 78 en el que se instala una bobina de solenoide 80. La bobina 80 se alinea con un orificio 82 en la parte posterior del cuerpo 68. El montaje de solenoide incluye también un tubo 84 con un elemento de seguridad 86, un muelle de seguridad 88, émbolo de solenoide 90, muelle de solenoide 92 y un polo de solenoide 94. El tubo montado 84 se inserta en el orificio 82 de modo que la parte inferior del tubo 84 y el polo del solenoide 94 se colocan dentro de la bobina de solenoide 80. El tubo 84 está hecho de latón o algún otro material no ferroso. El tubo 84 se retiene dentro del orificio 82 mediante el uso de un anillo bloqueador 96. El anillo bloqueador 96 se encaja dentro de una ranura anular 98 en la parte posterior del cuerpo 68 y otra ranura 100 al final del tubo 84. Los dispositivos de seguridad 101 del orificio están montados entre la parte anterior del cuerpo 68 y el bastidor de solenoide 78 para proteger el montaje de solenoide de ser extraído.

[0026] El cuerpo 68 incluye también un orificio 102 que es perpendicular y está comunicado con el orificio 82 del cuerpo 68 y el orificio 85 del tubo 84. Con referencia especial a la fig. 6, hay una patilla 104 alojada en el orificio 102 con una parte superior redondeada 106 y una parte inferior en forma de barra 108 con un diámetro inferior al de la parte superior 106. El orificio 102 tiene una parte superior 102A que se dimensiona para recibir la parte de superior redondeada 106, y una parte inferior 102B con un diámetro más pequeño dimensionado para recibir la parte de barra inferior 108. Un muelle 110 se encaja en la parte superior del agujero 102A. El muelle 110 es más ancho que la parte inferior del orificio 102B, de modo que el muelle 110 se comprime por el movimiento de la parte de superior redondeada 106 de la patilla 104 ya que la patilla 104 se mueve dentro del orificio 102. Así, el muelle 110 empuja la patilla 104 fuera del orificio 102.

[0027] Haciendo referencia ahora especialmente a la fig. 7, la carcasa 16 define una cavidad 112 que se comunica con el orificio 102 cuando el cilindro 14 está en la carcasa 16 y situada en la posición de partida o bloqueada. La cavidad 112 se define por un par de superficies de leva opuestas 114A y 114B. La cavidad 112 es lo suficientemente grande para recibir al menos una parte de la parte de superior 106 de la patilla 104.

[0028] Colectivamente, el montaje de solenoide, la patilla 104, y muelle 110 comprenden un mecanismo de bloqueo usado para impedir o interferir con el giro del cilindro 14 con respecto a la carcasa 16. La fig. 6 muestra la cerradura 12 en un estado bloqueado. En el estado bloqueado, no se suministra energía a la bobina de solenoide 80. El muelle del solenoide 92 empuja el émbolo 90 fuera del polo 94. El émbolo 90 ocupa así el espacio en el tubo 84 bajo el orificio 85. La parte superior redondeada 106 de la patilla 104 está en la cavidad 112 de la carcasa 16. Si el cilindro 14 se rota con respecto a la carcasa 16, la parte superior redondeada 106 de la patilla 104 acopla una de las superficies de leva 114A o 114B. La superficie de leva 114A o 114B empuja la parte superior redondeada 106 hacia abajo en dirección al orificio 102. No obstante, debido a que el émbolo 90 ocupa el espacio bajo la patilla 104, se impide que la parte superior redondeada 106 se mueva por completo en el orificio 102. Así, en el estado bloqueado, el cilindro 14 es incapaz de girar con respecto a la carcasa 16 debido al acoplamiento de la parte superior redondeada 106 de la patilla 104 con una de las superficies de leva 114A y 114B.

[0029] El uso de un elemento de bloqueo tal como la patilla 104 y un elemento de interferencia tal como un émbolo de solenoide 90 proporciona la ventaja del uso de un sistema de dos partes de modo que el elemento de bloqueo se puede diseñar para resistir grandes fuerzas primarias, mientras el elemento de interferencia no está sometido a grandes fuerzas directas.

[0030] La fig. 9 ilustra la cerradura electrónica 10 en un estado abierto. Se suministra energía a la bobina de solenoide 80. En respuesta, el émbolo de solenoide 90 se retrae a la bobina de solenoide 80 y está en contacto con el polo 94. El movimiento del émbolo 90 dentro del tubo 84 crea una abertura 116 en el tubo 84 en comunicación con el orificio 85. Esta abertura 116 es lo suficientemente grande para recibir una parte de la parte inferior de la barra 108 de la patilla 104. Así, cuando el cilindro 14 se gira con respecto a la carcasa 16, y la parte superior redondeada 106 de la patilla 104 se acopla en una de las superficies de leva 114A o 114B, la parte inferior de barra 108 se empuja dentro de la abertura 116. Por ejemplo, si el cilindro 14 se gira de modo que la parte superior 106 se acopla en la superficie de leva 114A, la superficie de leva 114A provocará que la patilla 104 comprima el muelle 110 de modo que la parte superior 106 quede completamente dentro del orificio 102 y la parte inferior de la barra 108 quede parcialmente dentro de la abertura 116. El cilindro 14 queda de esta forma libre para girar con respecto a la carcasa 16.

- 5 [0031] Este mecanismo de bloqueo proporciona así una ventaja significativa al sistema de bloqueo electrónico 10. Todos los componentes de bloqueo de la cerradura 12, p. ej. el microprocesador y el mecanismo de bloqueo, se alojan en el cilindro 14. Así, cada uno de estos componentes está completamente alojado en el cilindro 14 cuando el cilindro 14 gira con respecto a la carcasa 16. Esto proporciona diferentes ventajas. La cerradura 12 puede ser relativamente pequeña, y se puede dimensionar para reemplazar cerraduras de cilindro mecánicas convencionales. La cerradura tampoco requiere un suministro de energía en la cerradura o cableado externo para proporcionar energía. Además, en el caso de que falle una cerradura 12 instalada, la parte cilíndrica 14 de la cerradura 12 puede ser sustituida sin sustitución de la carcasa 16.
- 10 [0032] Alternativamente, se pueden utilizar otros dispositivos mecánicos para proporcionar un mecanismo de bloqueo. En vez de usar una patilla 104, se pueden utilizar otros elementos de bloqueo con diferentes formas, tales como barras, pasadores, o discos. El elemento de bloqueo se puede mover de otras maneras. Por ejemplo, el elemento de bloqueo se puede pivotar sobre un eje de modo que una parte, cuando se pivota, interfiere con la rotación del cilindro.
- 15 [0033] En la forma de realización ilustrada en las figuras, la parte frontal del cilindro define una ranura anular 120 que recibe el cuello 26 de la llave 18. En un lado de la ranura anular 120, el cilindro define un orificio 122 comunicado con la ranura anular 120. El orificio 122 es capaz de recibir la barra 24 de la llave 18. La unión de acoplamiento del orificio 122 y la barra 24 asegura que la llave 18 está debidamente alineada con el cilindro 14. Además, la barra 24, cuando se acopla al orificio 122, permite a la llave 18 transferir torsión al cilindro 14, minimizando la torsión aplicada a través de las patillas de la llave 40.
- 20 [0034] El sistema de bloqueo electrónico 10 también tiene un mecanismo antimanipulación único. En el funcionamiento normal, el elemento de seguridad 86 se encuentra en el extremo cerrado del tubo 84. Un muelle de seguridad 88 dentro del elemento de seguridad 86 se acopla por fricción a la pared interior del tubo 84, para resistir el movimiento del elemento de seguridad 86 dentro del tubo 84. Así, como se ilustra en la fig. 9, cuando se suministra energía a la bobina de solenoide 80, y el émbolo 90 está retrasado, el elemento de seguridad 86 no se mueve. Así, el elemento de seguridad 86 no interfiere en el movimiento hacia dentro de la patilla 104 en la abertura 116. No obstante, como se ilustra en la fig. 10, en el caso de que se aplique una fuerte fuerza de impulso en la parte frontal de la cerradura 12, el elemento de seguridad 86 impide que el cilindro 14 sea girado. Una fuerte fuerza aplicada a la cerradura 12 puede causar que el émbolo 90 sea retrasado momentáneamente dentro de la bobina 80 por fuerzas inerciales. Las mismas fuerzas inerciales causan que el elemento de seguridad 86 también se mueva longitudinalmente con respecto al tubo 84. El elemento de seguridad 86 ocupa así el espacio bajo el orificio 85 del tubo 84, impidiendo que la patilla 104 sea empujada dentro del orificio 102 por la rotación del cilindro 14. Un vez el muelle 92 supera las fuerzas inerciales que resultan del fuerte impacto, ambos, el émbolo 90 y el elemento de seguridad 86 vuelven a sus posiciones normales cuando están en la condición bloqueada como se muestra en la fig. 6. Así, el sistema de bloqueo 10 de la presente invención tiene la ventaja de que impide que la cerradura 12 sea abierta con solo golpear la cerradura 12 con un golpe fuerte.
- 25 [0035] La invención, la cerradura 12 también tiene un mecanismo de polarización que empuja la cerradura hacia una posición de partida para proporcionar una fiabilidad aumentada del sistema de bloqueo 10. En la forma de realización mostrada en las figuras, la "posición de partida" de la cerradura 12 se define por la cavidad 112. Las superficies de leva 114A y 114B se encuentran en un vértice 118. Cuando el orificio 102 del cilindro 14 se alinea con el vértice 118, el cilindro 14 está en la posición de partida. En ausencia de la torsión externa aplicada al cilindro 14, el cilindro 14 volverá naturalmente a la posición de partida una vez la parte superior 106 comienza a entrar en la cavidad 112. El muelle 110 empuja la parte superior 106 contra las superficies de leva 114A o 114B. Como la parte superior 106 se acopla con una de estas superficies de leva 114A, 114B, la superficie de leva 114A o 114B empuja la parte superior 106 hacia el vértice 118, y en consecuencia el cilindro 14 en dirección a la posición de partida. Una vez la parte superior 106 alcanza el vértice 118, hay un punto de equilibrio, que es la posición de partida. Asimismo, cuando el cilindro 14 se rota fuera de la posición de partida, el mecanismo de polarización empuja el cilindro 14 para que vuelva a la posición inicial. Este mecanismo de polarización proporciona ventajas adicionales al sistema de bloqueo 10. Cuando el cilindro 14 se rota de nuevo a la posición de partida para bloquear la cerradura 12, el usuario del sistema de bloqueo 10 es capaz de determinar cuando el cilindro 14 ha vuelto a la posición de partida basándose en los cambios en la resistencia al movimiento provocados por la compresión del muelle 110. Cuando la posición de partida ha sido localizada, el usuario puede quitar la llave de forma segura, sabiendo que el cilindro está en la posición correcta para ser bloqueado.
- 30 [0036] Mientras la forma de realización ilustrada en las figuras combina el mecanismo de bloqueo con el mecanismo de polarización, el mecanismo de polarización podría ser separado del mecanismo de bloqueo. Así, el mecanismo de polarización podría ser un elemento mecánico separado empujado por un muelle, elastómero u otro dispositivo de polarización al acoplamiento con la carcasa. Alternativamente, el mecanismo de polarización podría encontrarse dentro de la carcasa y ser empujado al acoplamiento con el cilindro. Por ejemplo, el mecanismo de polarización puede comprender un muelle y un cojinete de bola alojados dentro de un orificio en la carcasa. En tal forma de realización alternativa, el cojinete de bola puede acoplar una hendidura en la superficie externa del cilindro, y la hendidura define la posición de partida.
- 35 [0036] Mientras la forma de realización ilustrada en las figuras combina el mecanismo de bloqueo con el mecanismo de polarización, el mecanismo de polarización podría ser separado del mecanismo de bloqueo. Así, el mecanismo de polarización podría ser un elemento mecánico separado empujado por un muelle, elastómero u otro dispositivo de polarización al acoplamiento con la carcasa. Alternativamente, el mecanismo de polarización podría encontrarse dentro de la carcasa y ser empujado al acoplamiento con el cilindro. Por ejemplo, el mecanismo de polarización puede comprender un muelle y un cojinete de bola alojados dentro de un orificio en la carcasa. En tal forma de realización alternativa, el cojinete de bola puede acoplar una hendidura en la superficie externa del cilindro, y la hendidura define la posición de partida.
- 40 [0036] Mientras la forma de realización ilustrada en las figuras combina el mecanismo de bloqueo con el mecanismo de polarización, el mecanismo de polarización podría ser separado del mecanismo de bloqueo. Así, el mecanismo de polarización podría ser un elemento mecánico separado empujado por un muelle, elastómero u otro dispositivo de polarización al acoplamiento con la carcasa. Alternativamente, el mecanismo de polarización podría encontrarse dentro de la carcasa y ser empujado al acoplamiento con el cilindro. Por ejemplo, el mecanismo de polarización puede comprender un muelle y un cojinete de bola alojados dentro de un orificio en la carcasa. En tal forma de realización alternativa, el cojinete de bola puede acoplar una hendidura en la superficie externa del cilindro, y la hendidura define la posición de partida.
- 45 [0036] Mientras la forma de realización ilustrada en las figuras combina el mecanismo de bloqueo con el mecanismo de polarización, el mecanismo de polarización podría ser separado del mecanismo de bloqueo. Así, el mecanismo de polarización podría ser un elemento mecánico separado empujado por un muelle, elastómero u otro dispositivo de polarización al acoplamiento con la carcasa. Alternativamente, el mecanismo de polarización podría encontrarse dentro de la carcasa y ser empujado al acoplamiento con el cilindro. Por ejemplo, el mecanismo de polarización puede comprender un muelle y un cojinete de bola alojados dentro de un orificio en la carcasa. En tal forma de realización alternativa, el cojinete de bola puede acoplar una hendidura en la superficie externa del cilindro, y la hendidura define la posición de partida.
- 50 [0036] Mientras la forma de realización ilustrada en las figuras combina el mecanismo de bloqueo con el mecanismo de polarización, el mecanismo de polarización podría ser separado del mecanismo de bloqueo. Así, el mecanismo de polarización podría ser un elemento mecánico separado empujado por un muelle, elastómero u otro dispositivo de polarización al acoplamiento con la carcasa. Alternativamente, el mecanismo de polarización podría encontrarse dentro de la carcasa y ser empujado al acoplamiento con el cilindro. Por ejemplo, el mecanismo de polarización puede comprender un muelle y un cojinete de bola alojados dentro de un orificio en la carcasa. En tal forma de realización alternativa, el cojinete de bola puede acoplar una hendidura en la superficie externa del cilindro, y la hendidura define la posición de partida.
- 55 [0036] Mientras la forma de realización ilustrada en las figuras combina el mecanismo de bloqueo con el mecanismo de polarización, el mecanismo de polarización podría ser separado del mecanismo de bloqueo. Así, el mecanismo de polarización podría ser un elemento mecánico separado empujado por un muelle, elastómero u otro dispositivo de polarización al acoplamiento con la carcasa. Alternativamente, el mecanismo de polarización podría encontrarse dentro de la carcasa y ser empujado al acoplamiento con el cilindro. Por ejemplo, el mecanismo de polarización puede comprender un muelle y un cojinete de bola alojados dentro de un orificio en la carcasa. En tal forma de realización alternativa, el cojinete de bola puede acoplar una hendidura en la superficie externa del cilindro, y la hendidura define la posición de partida.
- 60 [0036] Mientras la forma de realización ilustrada en las figuras combina el mecanismo de bloqueo con el mecanismo de polarización, el mecanismo de polarización podría ser separado del mecanismo de bloqueo. Así, el mecanismo de polarización podría ser un elemento mecánico separado empujado por un muelle, elastómero u otro dispositivo de polarización al acoplamiento con la carcasa. Alternativamente, el mecanismo de polarización podría encontrarse dentro de la carcasa y ser empujado al acoplamiento con el cilindro. Por ejemplo, el mecanismo de polarización puede comprender un muelle y un cojinete de bola alojados dentro de un orificio en la carcasa. En tal forma de realización alternativa, el cojinete de bola puede acoplar una hendidura en la superficie externa del cilindro, y la hendidura define la posición de partida.

[0037] El sistema de bloqueo 10 proporciona un mecanismo de retención de llave. El cilindro 14 también tiene un orificio 124 que es perpendicular al eje longitudinal del cilindro 14 y se comunica con la ranura anular 120. El orificio 124 recibe un cojinete de bola 126. La carcasa 16 define una cavidad 128 que se comunica con el orificio 124 cuando el cilindro 14 está en la posición de partida. El cuello 26 también tiene un orificio 130 que está opuesto a la barra 24. Cuando el cuello 26 se inserta en la ranura anular 120, el orificio 130 se alinea con el orificio 124. El orificio 130 se dimensiona de modo que el cojinete de bola 126 se puede recibir en el orificio 130. Cuando el cuello 26 se inserta primero en la ranura anular 120, el cojinete de bola 126 se empuja antes a la cavidad 128. No obstante, un vez el cuello 26 se ha insertado completamente en la ranura 120, el cojinete de bola vuelve al interior del orificio 124 y al interior del orificio 130 en el cuello 26. Cuando se gira el cilindro 14, el cojinete de bola 126 se asienta completamente dentro del orificio 124, y así se aloja dentro del cilindro 14 cuando se gira el cilindro 14. El cojinete de bola 126 impide que la llave 18 sea retirada del cilindro 14 un vez el cilindro 14 se ha girado pasada la posición de partida. La superficie interior de la carcasa 16 impide que el cojinete de bola 126 se mueva hacia arriba al orificio 124, impidiendo así que el cuello 26 sea retirado de la ranura 120. La única posición en la que la llave 18 puede ser desenganchada del cilindro 14 es cuando el cilindro 14 se devuelve a la posición de partida, de modo que el cojinete de bola 126 puede ser empujado hacia arriba a la cavidad 128, permitiendo así que el cuello 26 sea retirado de la ranura 120. Así, el mecanismo de retención de llave proporciona la ventaja de impedir que la llave 18 sea retirada de la cerradura 12 a menos que el cilindro 14 vuelva a la posición de partida. Esto asegura que el cilindro 14 se alinea debidamente de modo que el mecanismo de bloqueo se puede bloquear para impedir o interferir con el giro del cilindro 14 con respecto a la carcasa 16. Alternativamente, otros mecanismos de retención de llave podrían ser empleados para retener la llave 18 en el cilindro 14 cuando el cilindro 14 se gira con respecto a la carcasa 16. Por ejemplo, la llave podría tener una lengüeta sobresaliente que se recibe dentro de una ranura con una apertura dimensionada para recibir la lengüeta, permitiendo a la llave girar pero impidiendo la extracción de la llave excepto cuando la lengüeta se alinea con la abertura.

[0038] En resumen, la presente invención proporciona diferentes ventajas. Al alojar los componentes operativos del mecanismo de bloqueo en su totalidad en el cilindro, se puede fabricar un sistema de bloqueo que encaja dentro un volumen muy pequeño. Así, la cerradura electrónica se puede utilizar para reemplazar cerraduras de cilindro mecánicas convencionales. Además, en el caso de que una cerradura instalada falle, el cilindro puede ser sustituido sin sustituir la cerradura entera. La presente invención tampoco requiere el uso de un suministro de energía dentro de la cerradura misma. Así, la cerradura puede ser más pequeña debido a que no contiene un suministro de energía, y no es susceptible a la corrosión que resulta de una pila que se corroe. Tampoco requiere la cerradura una fuente externa de energía de cableado externo. De esta forma la cerradura es más fácil y simple de instalar.

[0039] Las figuras 15-21 ilustran una segunda forma de realización de un sistema de bloqueo compuesto por la cerradura 212 mostrada en las figuras 15-19 y la llave mostrada en las figuras 20-21. La segunda forma de realización comparte muchas de las mismas características de la forma de realización de las figuras 1-9. La cerradura 212 está compuesta de un cilindro 214 y una carcasa 216. La cerradura 212 está dimensionada para reemplazar cerraduras de cilindro mecánicas convencionales con una sección transversal general según La figura 8, y que se conocen generalmente como cerraduras "de núcleo intercambiable" o "de núcleo reemplazable". Tales cerraduras se describen de forma general en los documentos de patente estadounidense números 3,206,959 y 4,294,093.

[0040] El cilindro 214 está compuesto de una parte frontal 268 y una parte posterior 269. La parte frontal 268 y la parte posterior 269 están conectadas entre sí usando un anillo elástico 279 que encaja en las hendiduras 273 y 275 de la parte frontal y la parte posterior, respectivamente. El cilindro 214 se retiene dentro de la carcasa 216 mediante otro anillo dividido 219 que se fija a una ranura anular 221 alrededor de la parte posterior 269 (ver figuras 16 y 17).

[0041] La parte frontal 268 tiene una nariz 267 con dos orificios 270, cada uno de los cuales contiene un contacto eléctrico 272 rodeado por un aislador 274. Como la forma de realización de las figuras 1-9, los contactos 272 se acoplan o contactan con las patillas 240 de la llave (ver la fig. 21) para proporcionar la conexión eléctrica entre la cerradura 212 y la llave 218, de modo que la llave 218 puede proporcionar energía a la cerradura 212 y de este modo la llave 218 y la cerradura 212 se pueden comunicar la una con la otra.

[0042] Un panel de circuito impreso 276 se instala en el cilindro 214. Como en la forma de realización de las figuras 1-9, el panel de circuito impreso 276 incluye el microprocesador de la cerradura 277 y la memoria para la cerradura 212. El panel de circuito impreso 276 está eléctricamente conectado a los contactos eléctricos 272.

[0043] También se instala un montaje de solenoide en la parte frontal 268. El montaje de solenoide incluye una bobina de solenoide 280. El montaje de solenoide también incluye un tubo 284 con un elemento de seguridad 286, un émbolo de solenoide 290, un muelle de solenoide 292 y polo de solenoide 294. El tubo 284 se inserta en la bobina de solenoide 280 de modo que la parte frontal del tubo 284 y el polo de solenoide 294 se localizan dentro de la bobina de solenoide 280. El tubo 284 está hecho de plástico. El polo de solenoide 294 está acoplado de forma roscada en un agujero 295 en la nariz 267 y proporciona un contacto de tierra para la llave 218.

- 5 [0044] Como la forma de realización de las figuras 1-9, la parte posterior 269 incluye un orificio 302 que es perpendicular a y se comunica con el tubo 284. Haciendo referencia especialmente a la fig. 19, alojada en el orificio 302 hay una patilla 304 con una parte superior redondeada 306 y una parte de barra inferior 308 con un diámetro inferior al de la parte superior 306. Un muelle 310 encaja en la parte superior del orificio 302A. La patilla 304 funciona como un elemento de bloqueo al igual que la patilla 104 de la forma de realización de las figuras 1-9.
- 10 [0045] Como se muestra en figuras 16 y 19, la carcasa 216 define una cavidad 312 que comunica con el orificio 302 cuando el cilindro 214 está en la carcasa 216 y situado en la posición de partida o bloqueada. La cavidad 312 se define por un par de superficies de leva opuestas (no mostrado) como aquellas de la forma de realización de las figuras 1-9. La cavidad 312 es lo suficientemente grande para recibir al menos una parte de la parte superior 306 de la patilla 304.
- 15 [0046] Colectivamente, el montaje de solenoide, la patilla 304, y el muelle 310 comprenden un mecanismo de bloqueo usado para impedir o interferir con la rotación del cilindro 214 con respecto a la carcasa 216. El mecanismo de bloqueo funciona como el mecanismo de bloqueo de la forma de realización de las figuras 1-9 para permitir selectivamente el giro del cilindro 214 con respecto a la carcasa 216 en respuesta a una señal de la llave 218 o de la cerradura 212.
- 20 [0047] La cerradura 212 también tiene un mecanismo de retención de llave como aquel de la forma de realización de las figuras 1-9. Como se muestra en la fig. 19, el cilindro 214 también tiene un orificio 324 que es perpendicular al eje longitudinal del cilindro 214 y se comunica con la ranura 320 alrededor de la nariz 267 que recibe un cojinete de bola 326.
- 25 [0048] La segunda forma de realización de las figs. 15-21 tiene una característica antimagnética que permite a la cerradura 212 resistirse a la apertura en respuesta a la aplicación de un gran campo magnético sobre la cara frontal 215 del cilindro 212. Haciendo referencia ahora a las figs. 16 y 19, la cerradura 212 incluye una placa 297 localizada adyacente a la parte posterior de la bobina de solenoide 280 y en el extremo posterior de la parte anterior 268 del cilindro 214. Ambos, la placa 297 y la parte anterior 268 del cilindro se forman de un material ferromagnético, tal como acero dúctil para transformadores para la placa 297. Además, la nariz 267 está formada de un material ferromagnético. Colectivamente, la placa 297, la parte frontal 268 del cilindro, y la nariz 267 forman un cerramiento ferromagnético. La parte posterior 269 del cilindro 214, no obstante, se forma de un material no-ferromagnético, tal como latón.
- 30 [0049] La placa 297 tiene una abertura 299 para la recepción del émbolo de solenoide 290. El émbolo de solenoide 290 también está formado de un material ferromagnético. Para que el émbolo de solenoide 290 interfiera con movimiento hacia abajo de la patilla 304, al menos una parte del émbolo de solenoide 290 debe extenderse por detrás de la placa 297 y hacia el exterior del cerramiento ferromagnético. Asimismo, para que el émbolo de solenoide 290 permita el movimiento hacia debajo de la patilla 304, el émbolo de solenoide 290 debe ser retrasado en dirección hacia el interior del cerramiento.
- 35 [0050] Sorprendentemente, un cerramiento ferromagnético que al menos incluye parcialmente el émbolo de solenoide 290 permite a la cerradura 212 resistirse a ser abierta en respuesta a un campo magnético externamente aplicado. En ausencia de la placa 297, un campo magnético grande aplicado externamente a la cara 215 del cilindro causaría que el émbolo de solenoide 290 se retrajese a la bobina de solenoide 280. Entonces sería posible girar el cilindro 214, abriendo así la cerradura. No obstante, cuando está presente la placa 297, el campo magnético aplicado externamente hace que el émbolo de solenoide 290 sea empujado fuera del cerramiento ferromagnético y hacia el acoplamiento que interfiere con movimiento hacia debajo de la patilla 304. Si bien no se desea estar vinculado por una teoría particular, se cree que un campo magnético se induce en el cerramiento, de manera que el estado de energía mínima para el montaje de solenoide es para colocar el émbolo de solenoide 290 al menos parcialmente fuera del cerramiento. En cualquier caso, la aplicación de un campo magnético grande provoca que el mecanismo de bloqueo resista la rotación del cilindro 212 con respecto a la carcasa 216 haciendo que el émbolo de solenoide 290 se mueva fuera del cerramiento a una posición para interferir con movimiento hacia debajo de la patilla 304.
- 40 [0051] Debido a que la aplicación de un campo magnético empuja el émbolo de solenoide 290 fuera del cerramiento, al menos una parte del émbolo de solenoide 290 está en el cerramiento para que la cerradura sea abierta. Preferiblemente, para que el émbolo de solenoide 290 esté en una posición para no interferir con movimiento hacia debajo de la patilla 304, al menos una gran parte del émbolo de solenoide 290 está en el cerramiento, más preferiblemente al menos un 75% del émbolo de solenoide 290 está en el cerramiento, e incluso más preferiblemente al menos un 90% del émbolo de solenoide 290 está en el cerramiento. Al requerir que una parte mayor del émbolo de solenoide 290 esté en el cerramiento, para que el émbolo de solenoide 290 no interfiera con movimiento hacia debajo de la patilla 304 se asegura que se ejercerá una fuerza suficiente en el émbolo de solenoide 290 para empujar éste fuera del cerramiento en respuesta a la aplicación de un campo magnético externo.
- 45 [0052] De forma similar, se desea que el émbolo de solenoide 290 sólo necesite moverse una distancia corta longitudinalmente en respuesta al campo magnético aplicado para interferir con giro del cilindro 214. Como se muestra en la fig. 19, el émbolo de solenoide 290 sólo necesita desplazarse fuera del cerramiento una distancia muy corta, menos de un
- 50
- 55
- 60

5% de la longitud total del émbolo de solenoide 290, para interferir con movimiento descendente de la patilla 304.

5 [0053] En un aspecto de la invención, la forma de realización de la cerradura de las figs 15-19 es capaz de reemplazar cerraduras convencionales "de núcleo intercambiable" o "de núcleo reemplazable", tales como los descritos en los documentos de patente estadounidense números 3,206,959 y 4,294,093. Tales cerraduras se usan en receptáculos estándar. La carcasa 216 está compuesta de una parte fija 216a y de una parte giratoria 216b. La parte giratoria 216b tiene un saliente 217. La parte giratoria 216b se instala para un giro limitado mediante las partes de recorte de enclavamiento 301 y 303 de la parte fija 216a y parte giratoria 216b, respectivamente. Las partes de recorte 301 y 303 limitan el grado de giro de la parte giratoria 216b con respecto a la parte fija 216a.

15 [0054] La parte giratoria 216b es giratoria entre una posición de retención en la que sobresale el saliente del lado de la carcasa 216 (mostrado en la fig. 15) y una posición de liberación en la que el saliente 217 se recibe en una ranura 305 en la parte fija 216a, permitiendo a la cerradura 212 ser retirada del receptáculo. Cerraduras de núcleo intercambiable con esta forma externa general con un saliente de retención han llegado a ser un estándar en la industria y son ventajosas por el hecho de que pueden ser fácilmente quitadas de y sustituidas de receptáculos estándar, tales como en un candado o pomo de puerta.

20 [0055] La dificultad de adaptar una cerradura electrónica para reemplazar una cerradura mecánica convencional con núcleo intercambiable es que la cerradura se usa en conexión con un elemento de resalte con un par de pasadores de ajuste alargados 307. Estos pasadores de ajuste 307 deben ser recibidos en el cilindro 214, y ocupan una parte sustancial del cilindro como se muestra en las figs. 17 y 19, limitando así el espacio disponible para los componentes eléctricos. La presente invención resuelve el problema de acomodar los pasadores de ajuste alargados 307 disponiendo el montaje de solenoide de forma paralela al eje longitudinal rotacional A del cilindro. Como se muestra en las figs. 18 y 19, el montaje de solenoide se orienta longitudinalmente y paralelo al eje longitudinal A del cilindro 214, de modo que el émbolo de solenoide 290 se desplaza dentro del tubo 284 en una dirección longitudinal. Aunque el montaje de solenoide ocupa una parte sustancial del cilindro 214, alineando el montaje de solenoide longitudinalmente dentro del cilindro, el cilindro tiene espacio suficiente para recibir los pasadores de ajuste alargados 307.

30 [0056] Como se muestra en las figs. 18 y 19, el panel de circuito impreso 276 se instala opuesto y sobre el montaje de solenoide. La superficie interior 213 del cilindro 214, el panel de circuito impreso 276, y el montaje de solenoide definen colectivamente una cavidad alargada 309 dentro del cilindro 214 para la recepción de los pasadores de ajuste alargados 307. En el uso, los pasadores de ajuste alargados 307 se reciben en la cavidad 309. La cavidad 309 se extiende desde la placa 297 hasta el frente 313 del montaje de solenoide, como se muestra en la fig. 19. Mientras el cilindro se muestra y describe como con una cavidad alargada, la cavidad 309 se puede dividir para así comprender un par de cavidades en el interior del cilindro, cada una para recibir los pasadores alargados.

40 [0057] El resto de la cerradura 212 está adaptada de forma similar para recibir los pasadores de ajuste 307. La placa 297 tiene un par de aberturas 315 en cada lado para la recepción de los pasadores de ajuste 307. Asimismo, la parte posterior 269 del cilindro 214 tiene un par de orificios 317 para recibir los pasadores de ajuste. La rotación del cilindro 214 hace que la parte posterior 269 se acople a los pasadores de ajuste 307, transmitiendo así la rotación del cilindro 214 a un mecanismo de cierre secundario o elemento de ajuste como se conoce en la técnica.

45 [0058] La cerradura 212 continúa para conseguir la ventaja de utilizar un elemento de bloqueo tal como una patilla junto con el émbolo de solenoide de modo que el émbolo de solenoide no está sometido a grandes fuerzas directas. Para alojar los pasadores de ajuste 307, la patilla 304 es perpendicular al montaje de solenoide y se localiza en la parte posterior 269 del cilindro 214 sobre el tubo 284. La patilla 304 está situada así entre los dos orificios 317 en la parte posterior 269 del cilindro que recibe los pasadores de ajuste 307.

50 [0059] Como en la forma de realización de las figuras 1-9, todos los componentes de bloqueo de la cerradura 212, es decir, el microprocesador 277 y el mecanismo de bloqueo, se alojan dentro del cilindro 214. Así, cada uno de estos componentes está completamente alojado en el cilindro 214 cuando el cilindro 214 gira con respecto a la carcasa 216. Así, esta cerradura disfruta de la ventaja de un tamaño relativamente pequeño y aún es capaz de recibir un par de pasadores de ajuste alargados 307 para reemplazar cerraduras mecánicas intercambiables convencionales. Además, en el caso de que una cerradura instalada 212 falle, la parte cilíndrica 214 de la cerradura 212 puede ser sustituida sin sustitución de la carcasa 216.

60 [0060] Se usa una llave de mando especial para girar la parte giratoria 216b y retraer el saliente. La cerradura tiene un mecanismo de retención para impedir la rotación de la parte giratoria 216b comprendiendo una patilla 319 que se acopla a una ranura correspondiente 321 en la parte giratoria 216b. La patilla 319 se aloja dentro de un orificio 323 en la parte fija 216a y se empuja hacia abajo mediante un muelle 325. Cuando la parte giratoria 216b se gira de tal modo que el saliente

217 está en una posición de retención, la ranura 321 está localizada bajo el orificio 323 de modo que la patilla 319 se empuja hacia la ranura 321, impidiendo así la rotación de la parte giratoria 216b.

5 [0061] Para quitar la patilla 319 de la ranura 321, se utiliza una llave de mando especial con un cuello alargado 226 que empuja el cojinete de bola 327 hacia arriba al orificio. Esto empuja la patilla 319 fuera del acoplamiento con la parte giratoria 216b, permitiendo a la parte giratoria 216b ser girada para retraer así el saliente 217. El cojinete de bola 327 acopla el lado de la ranura 321, permitiendo así a la llave de mando girar la parte giratoria 216b de la carcasa.

10 [0062] La llave de la segunda forma de realización mostrada en las figuras 20-21 es como aquella de la llave 18 de la primera forma de realización, siendo la diferencia primaria la forma externa del alojamiento 222. Dentro del alojamiento 222 hay una pila 228, un condensador 231, un muelle de pila 230, y un panel de circuito impreso 232. Montado sobre el panel de circuito impreso hay un microprocesador, un LED 236 y una alerta sonora 238. El contacto eléctrico entre la llave 218 y la cerradura 212 se hace a través de las patillas de la llave 240, que están eléctricamente aisladas por el alojamiento. Muelles helicoidales 244 empujan las patillas 240 hacia adelante y hacia el acoplamiento con la cerradura 212. Las patillas de la llave 240 están eléctricamente conectados al microprocesador y a la pila 228.

15 [0063] La llave 218 también tiene un cuello 226, que se inserta en el acoplamiento con la cara frontal del cilindro 214. En un lado del cuello 226 hay una depresión 227 para la recepción del cojinete de bola 326. El cuello 226 tiene tres lóbulos redondeados 229, cada uno de ellos en forma de un arco alrededor de cada respectiva patilla 240. La forma de exterior del cuello 226 corresponde a la ranura 320 alrededor de la nariz 267 del cilindro 214, de modo que el cuello 226 puede agarrar la nariz 267 y permitir a la llave 218 aplicar fuerza torsión al cilindro 214.

#### Comunicación de llave y cerradura

25 [0064] Volviendo ahora a la forma de realización de las figuras 1-9, que se utiliza para ilustrar la comunicación de llave y cerradura, la llave 18 y la cerradura 12 se comunican a través de las patillas de llave 40 y los contactos eléctricos 72. En referencia a la fig. 12, la llave 18 tiene un microprocesador 132, una memoria 134 en forma de memoria de solo lectura programable borrrable electrónicamente (EEPROM) que se conecta al microprocesador 132. Colectivamente, el microprocesador 132 y la memoria asociada 134 comprenden un sistema informático. El sistema informático que se puede usar en la presente invención puede ser cualquier dispositivo, bien un microprocesador solo o en combinación con otros procesadores y/o dispositivos de memoria, que ejecuta las funciones descritas aquí relativas a la lectura, escritura, borrado, almacenamiento, y/o comparación de información acerca de los códigos de identificación de llave, contraseñas y otros datos. La llave 18 incluye además opcionalmente un LED 36, una alerta sonora 38, una pila 28, y un reloj 136.

30 [0065] La cerradura 12 también tiene un microprocesador 138 y una memoria asociada 140 en forma de EEPROM. Como la llave, el microprocesador 138 y la memoria asociada 140 comprenden un sistema informático. La energía y las comunicaciones se envían al microprocesador 138 de la cerradura por medio de una única línea a través de una de las patillas 40 y contacto 72. La energía pasa a través de un diodo 142 y un condensador de filtro 144 antes de entrar en el microprocesador 138. La cerradura puede incluir también opcionalmente un LED, una alerta sonora y/o un reloj.

35 [0066] En funcionamiento, el microprocesador de la llave 132 y el microprocesador de la cerradura 138 se comunican el uno con el otro para permitir a la cerradura 12 ser desbloqueada. En una forma de realización, ambos, el microprocesador de la llave 132 y el microprocesador de la cerradura 138 son capaces de almacenar contraseñas, y códigos de identificación de llave y códigos de identificación de bloqueo respectivamente. Cada llave 18 y cerradura 12 tiene un único código de identificación. Los códigos de identificación pueden ser programados en los respectivos microprocesadores cuando se fabrican la llave 18 o la cerradura 12. Haciendo referencia ahora a las figuras 13 y 14, cuando una llave 18 se acopla a una cerradura 12, la llave 18 manda energía al microprocesador de la cerradura 138. Después de que el microprocesador de la cerradura 138 se ha estabilizado, el microprocesador de la cerradura 138 manda una señal de protocolo de comunicación al microprocesador de la llave 132. El microprocesador de la llave 132 manda una señal de protocolo de comunicación de vuelta al microprocesador de la cerradura 138. El microprocesador de la cerradura 138 envía entonces una señal que corresponde a su código de identificación al microprocesador de la llave 132. El microprocesador de la llave 132 envía entonces un código de identificación de la llave y una contraseña al microprocesador de la cerradura 138. El microprocesador de la cerradura 138 determina si el código de identificación de la llave está autorizado para abrir la cerradura 12, y determina entonces si la contraseña es correcta. Si es así, el microprocesador de la cerradura 138 envía una señal al microprocesador de la llave 132, que en respuesta proporciona energía desde la pila 28 a través de una de las patillas 40 y contactos 70 al solenoide 80 para desbloquear la cerradura 12.

40 [0067] Ambos, el microprocesador de la llave 132 y el microprocesador de la cerradura 138 pueden almacenar dentro de sus respectivas memorias asociadas 134 y 140 movimientos que ocurren con respecto a la llave 18 y la cerradura 12. Así, la memoria de la cerradura 140 puede contener datos representativos de cada llave 18 que ha intentado abrir la cerradura 12, el momento en el que ocurrió, la contraseña que fue suministrada, y/o si la cerradura 12 se abrió. Asimismo, cada llave 18

5 puede almacenar en su memoria 134 cada cerradura 12 a la que accedió, la contraseña proporcionada a la cerradura 12, el momento en que se accedió a la cerradura 12 y/o si la cerradura 12 se abrió. El microprocesador de la llave 132 y el microprocesador de la cerradura 138 pueden programarse usando un dispositivo de programación tal como un Palm Pilot™ vendido por 3 Com®. Los datos se pueden comunicar a través de un cable que usa un estándar de comunicación RS 232, o pueden también ser transmitidos usando cualquier otro método estándar para la transmisión de información digital.

10 [0068] El sistema también puede ser diseñado para utilizar múltiples niveles de acceso. Así, algunas llaves pueden estar sólo autorizadas a abrir un número limitado de cerraduras, mientras otras llaves pueden ser llaves maestras capaces de abrir todas las cerraduras.

15 [0069] El sistema de bloqueo electrónico 10 puede incluir un LED que se puede usar para indicar el estado de la cerradura 12 o la llave 18, tal como si se ha detectado una llave autorizada y si la cerradura 12 puede ser abierta, o si la energía de pila es baja. El sistema de bloqueo electrónico 10 puede incluir también una alerta sonora para comunicar de forma similar el estado de la llave 18 y/o la cerradura 12. La alarma sonora se puede utilizar para comunicar, por ejemplo, cuando se detecta una llave maestra, cuando se detecta una llave autorizada, cuando ha sido añadido un código de llave a los códigos de llave autorizados en la memoria, y/o cuando un código de identificación de llave ha sido eliminado de una memoria de una cerradura. La alerta sonora puede ser usada también para hacer sonar una alarma en respuesta a un intento de apertura de la cerradura 12 sin usar antes una llave autorizada.

20 [0070] Por supuesto, las mismas funciones anteriormente descritas se pueden proveer en la cerradura 212 de la segunda forma de realización, teniéndose en cuenta que la referencia hecha a la primera forma de realización se hace sólo a modo de ilustración y no a modo de limitación.

25 [0071] Los términos y expresiones que han sido empleados en la especificación precedente se usan aquí como términos de descripción y no de limitación, y no hay intención, en el uso de tales términos y expresiones, de excluir equivalentes de las características descritas y mostradas o partes de las mismas, reconociéndose que el ámbito de la invención está definido y limitado sólo por las reivindicaciones que aparecen a continuación.

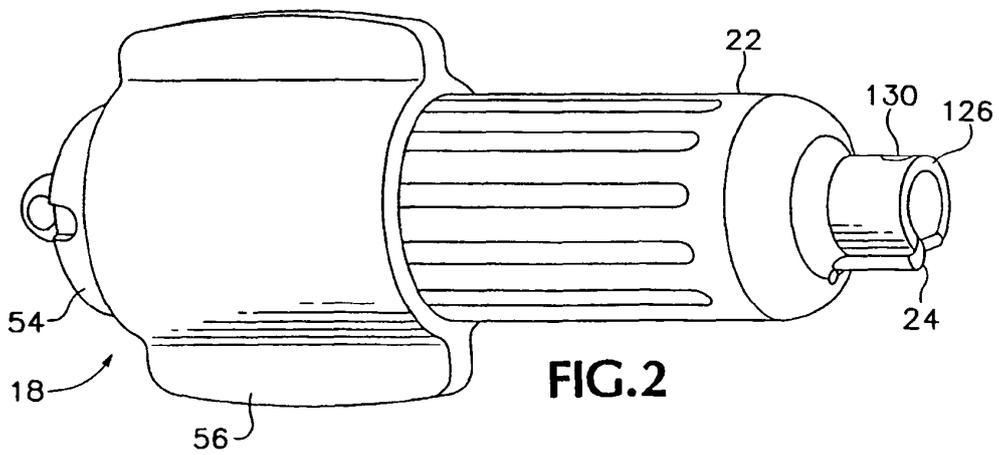
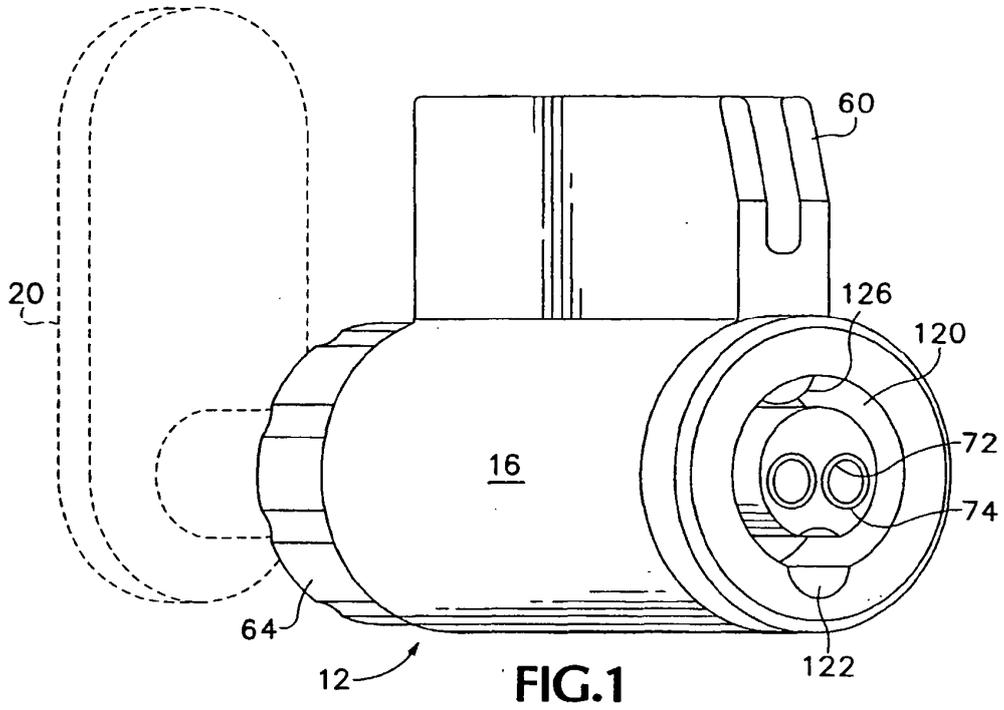
**REIVINDICACIONES**

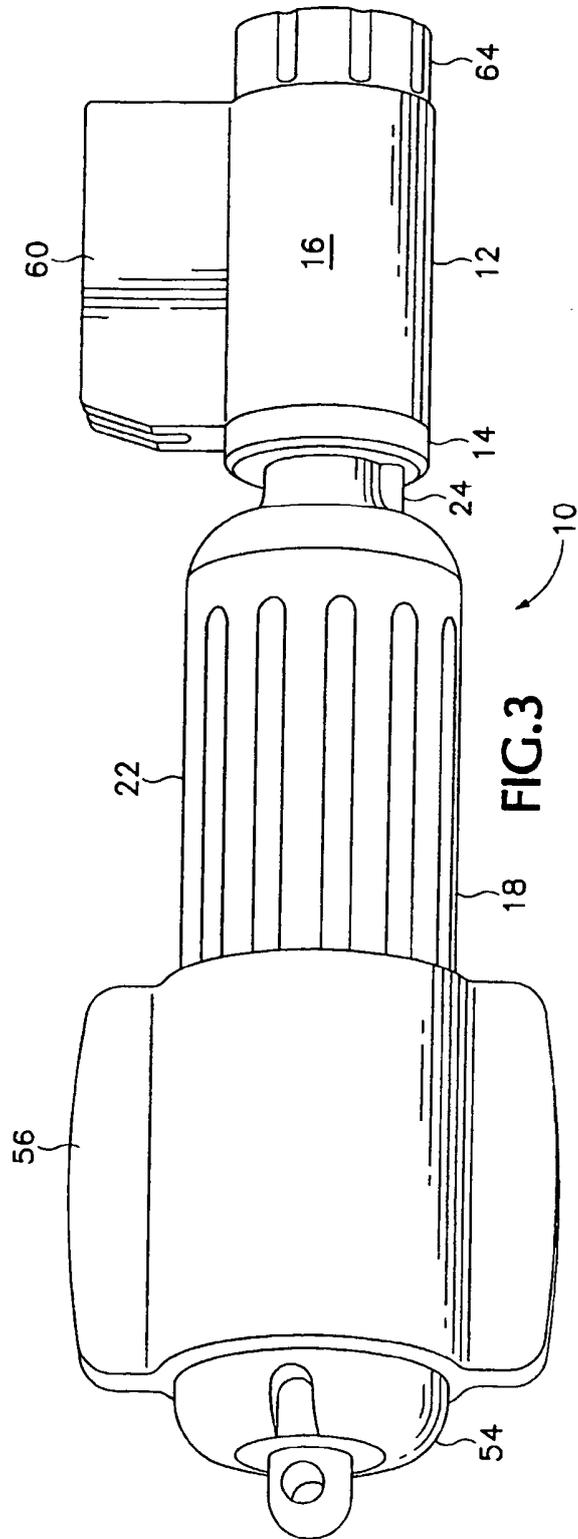
- 5 1. Cerradura electrónica (212) adecuada para ser insertada en un receptáculo para utilizar con un resalte conectado a un par de pasadores de ajuste alargados (307), comprendiendo dicha cerradura:
- (a) una carcasa (216) comprendiendo una parte fija (216a) y una parte de retención (216b) con un resalte saliente (217), siendo dicha parte de retención (216b) giratoria respecto a dicha parte fija (216a) de modo que dicho resalte (217) opone resistencia a la retirada de dicha cerradura de dicho receptáculo;
- 10 (b) un cilindro alargado (214) alojado dentro y de forma giratoria alrededor de un eje longitudinal respecto a dicha carcasa (216), dicho cilindro (214) definiendo al menos una cavidad alargada longitudinalmente alineada (309) para recibir al menos uno de dicho par de pasadores de ajuste alargados cuando dicha cerradura se inserta en dicho receptáculo, acoplándose dicho cilindro a dichos pasadores de ajuste (307) durante la rotación de dicho cilindro (214);
- 15 (c) **caracterizada por el hecho de que** dicho cilindro (214) contiene un mecanismo de bloqueo accionado eléctricamente (280, 284, 286, 290, 292, 294, 304, 310) capaz de interferir selectivamente en la rotación de dicho cilindro, incluyendo dicho mecanismo de bloqueo un montaje de solenoide alargado (280, 284, 286, 290, 292, 294) alineado en paralelo a dicho eje longitudinal y generalmente paralelo a dichos pasadores de ajuste (307) cuando dicha cerradura es recibida dentro de dicho receptáculo.
- 20 2. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, donde dicha cavidad (309) recibe cada uno de dicho par de pasadores de ajuste (307).
3. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, donde dicho mecanismo de bloqueo comprende además un elemento de bloqueo móvil (304), siendo dicho elemento de bloqueo capaz de acoplarse a dicha carcasa para evitar la rotación de dicho cilindro, y dicho montaje de solenoide (280, 284, 286, 290, 292, 294) presenta un émbolo de solenoide (290) que es móvil con dicho elemento de bloqueo dentro y fuera del acoplamiento de interferencia.
- 25 4. Cerradura electrónica según la reivindicación 3, donde dicho elemento de bloqueo (304) se dispone entre dichos pasadores de bloqueo (307) cuando dicha cerradura se inserta en dicho receptáculo.
- 30 5. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, donde dicha cavidad alargada (309) se define en parte entre dicho montaje de solenoide (280, 284, 286, 290, 292, 294) y una superficie interior de dicho cilindro (214).
- 35 6. Cerradura electrónica según la reivindicación 5, comprendiendo además un panel (276) para un microprocesador (277) montado opuesto a dicho montaje de solenoide (280, 284, 286, 290, 292, 294), y donde dicha cavidad alargada (309) se define entre dicho montaje de solenoide y dicho panel.
- 40 7. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, donde dichos pasadores de ajuste (307) están próximos a dicho montaje de solenoide (280, 284, 286, 290, 292, 294) cuando dicha cerradura (212) se recibe en dicho receptáculo.
8. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, donde dichos pasadores de ajuste (307) se extienden cerca de la parte frontal de dicho montaje de solenoide (280, 284, 286, 290, 292, 294) cuando dicha cerradura (212) se inserta en dicho receptáculo.
- 45 9. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, donde dicha cerradura (212) tiene un mecanismo de retención (319, 312) operable entre dicha parte fija (216a) y dicha parte giratoria (216b) de dicha carcasa (216) para impedir selectivamente la rotación de dicha parte giratoria respecto a dicha parte fija.
- 50 10. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, comprendiendo además otra cavidad alargada (309), recibiendo cada una de dichas cavidades alargadas respectivamente uno de dicho par de pasadores de ajuste (307).
- 55 11. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, con un cerramiento ferromagnético (297, 268, 267) que rodea al menos parcialmente un émbolo de solenoide (290) cuando dicho mecanismo de bloqueo (280, 284, 286, 290, 292, 294, 304, 310) interfiere en la rotación de dicho cilindro (214).
12. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, comprendiendo además un mecanismo de polarización (106, 114A, 114B, 118) que empuja dicho cilindro (214) en dirección a una posición de partida cuando dicho cilindro se rota fuera de dicha posición de partida.
- 60 13. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, comprendiendo además un mecanismo antiextracción (86, 88).

14. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, donde una llave (218) para dicha cerradura comprende un suministro de energía (228) para dicho mecanismo de bloqueo (280, 284, 286, 290, 292, 294, 304, 310).

15. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, comprendiendo además un mecanismo de retención de llave (326).

5





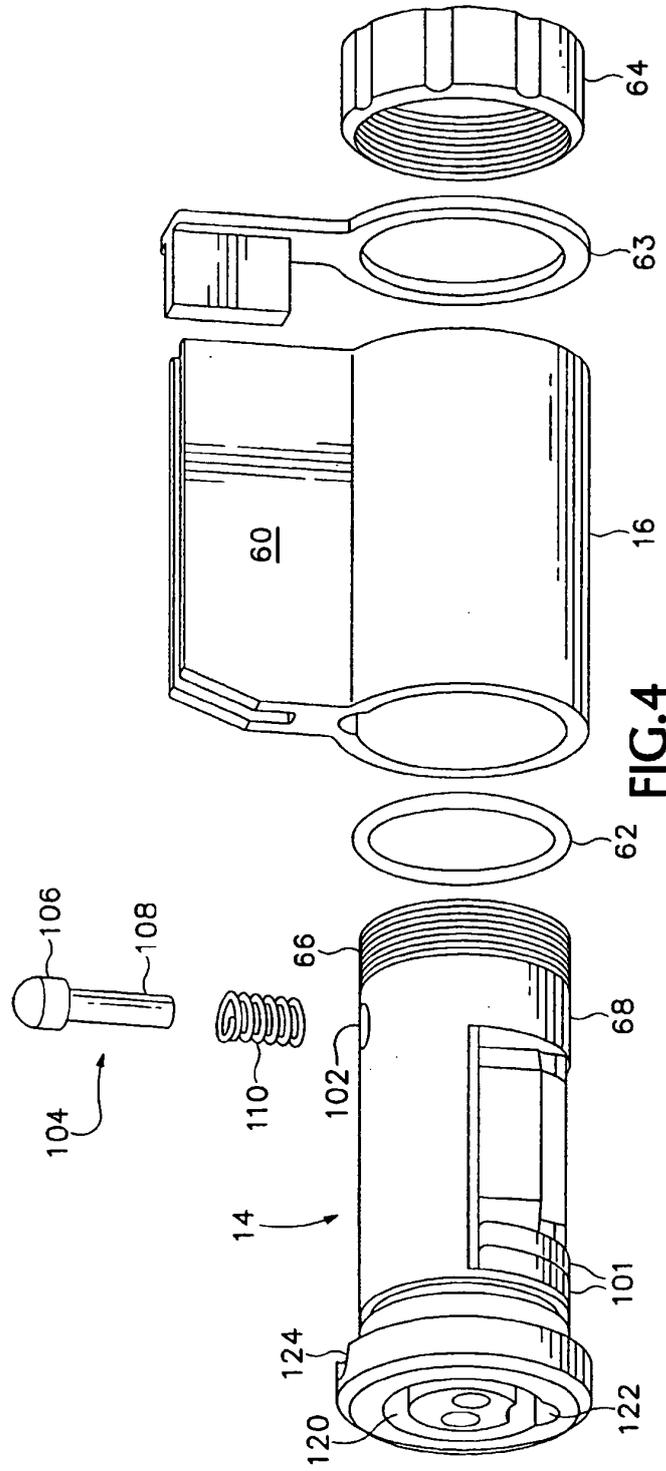


FIG.4

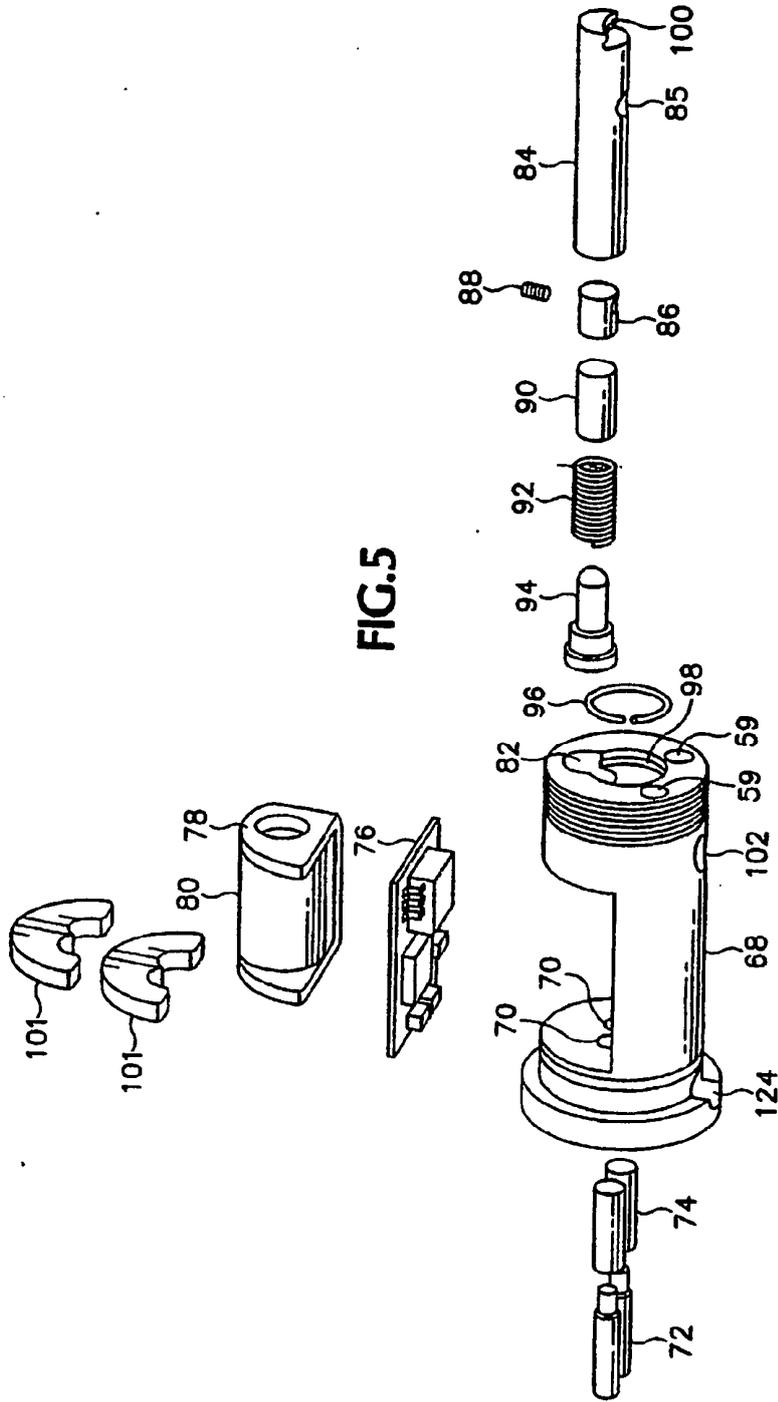
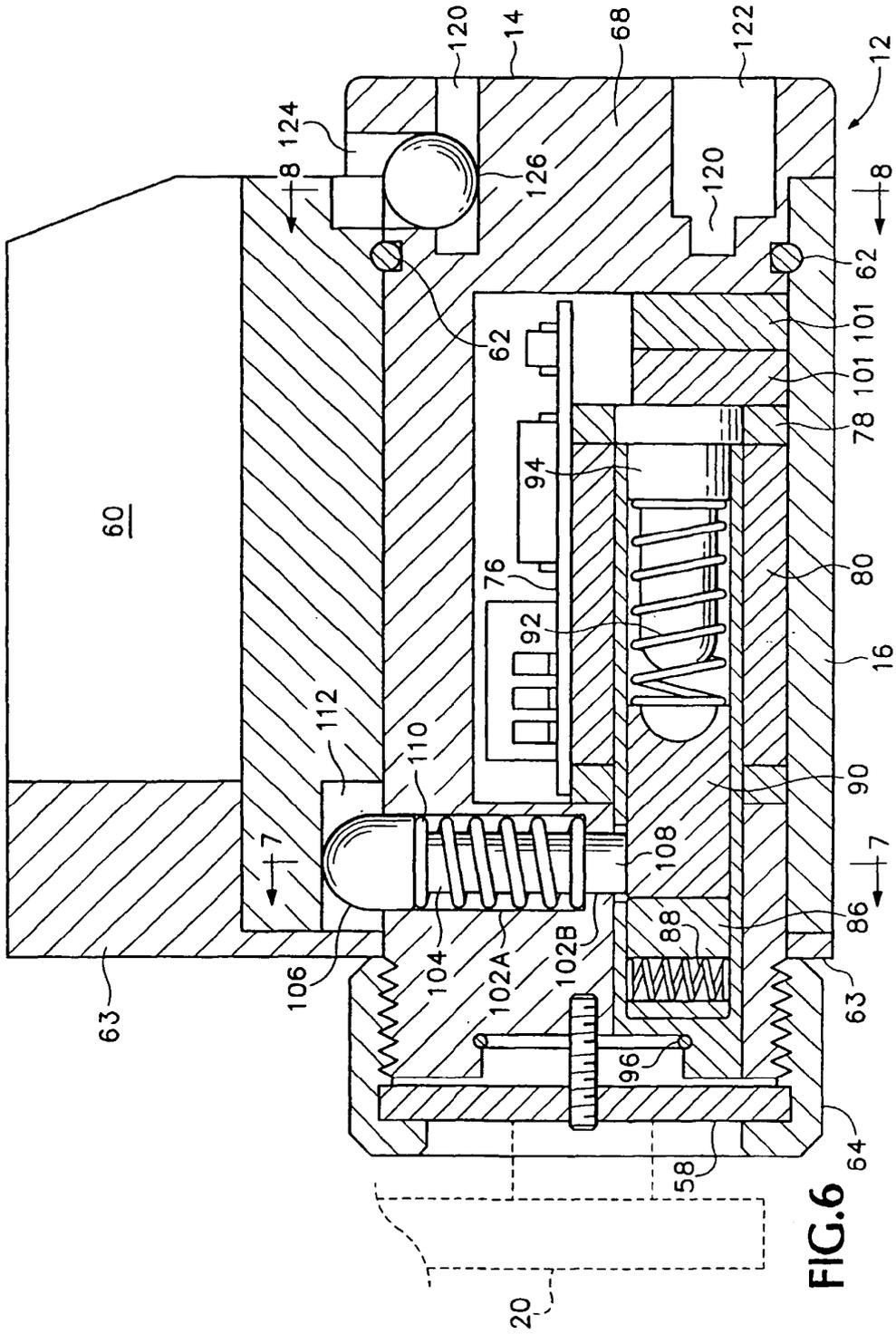
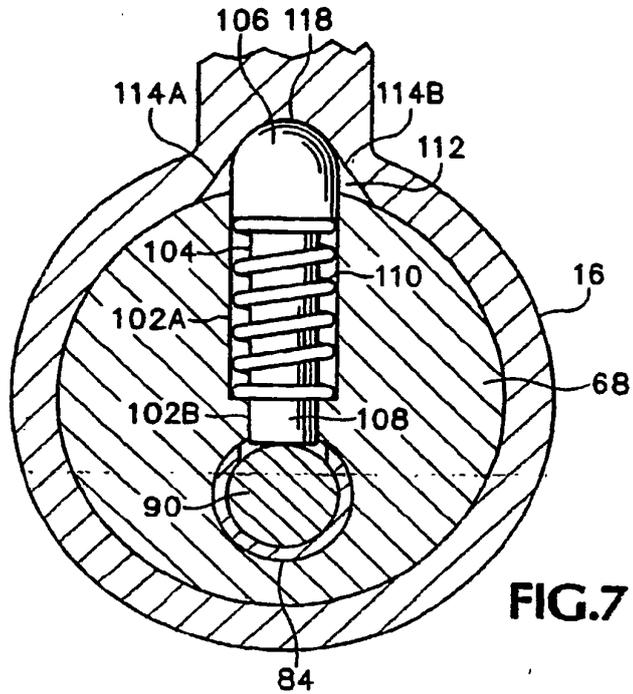
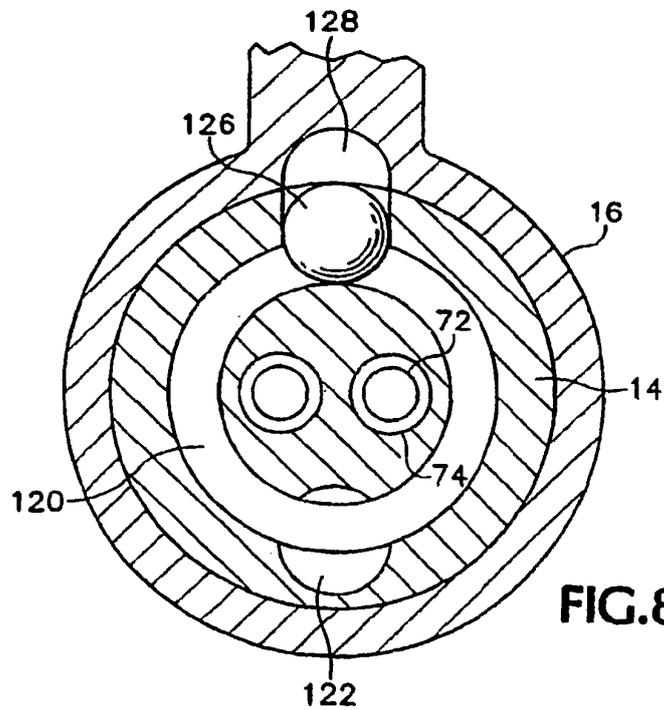


FIG. 5

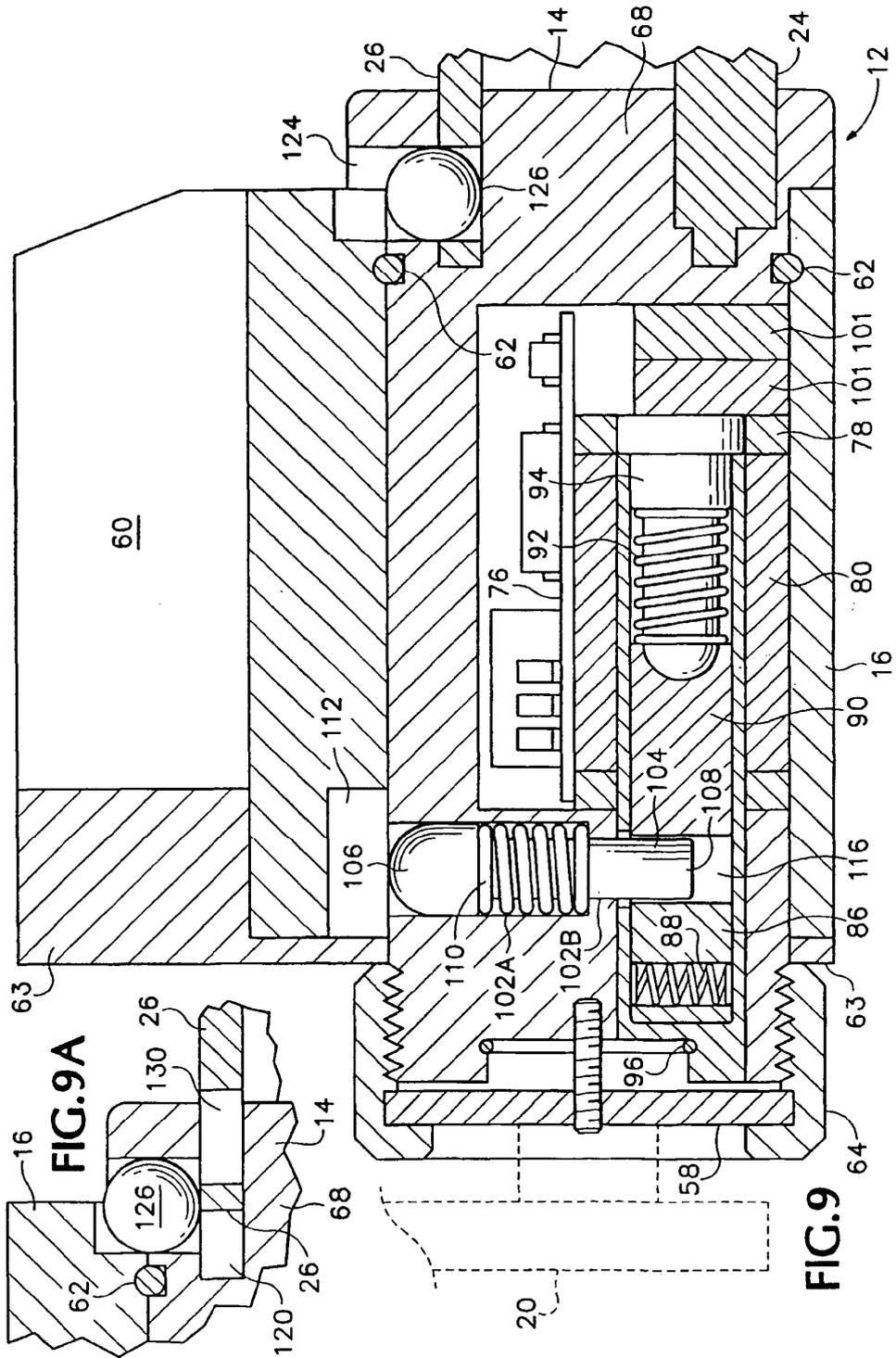




**FIG. 7**



**FIG. 8**



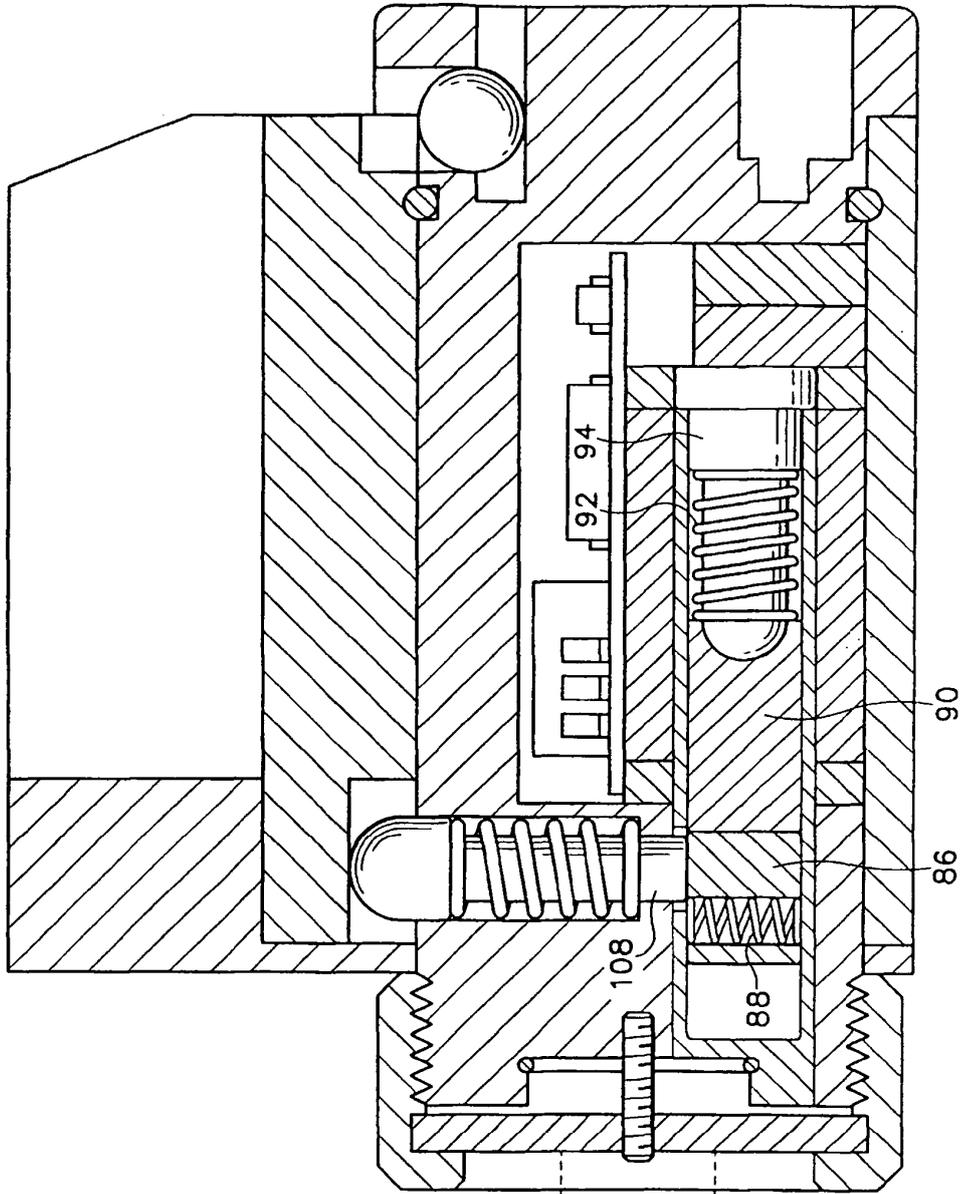


FIG.10

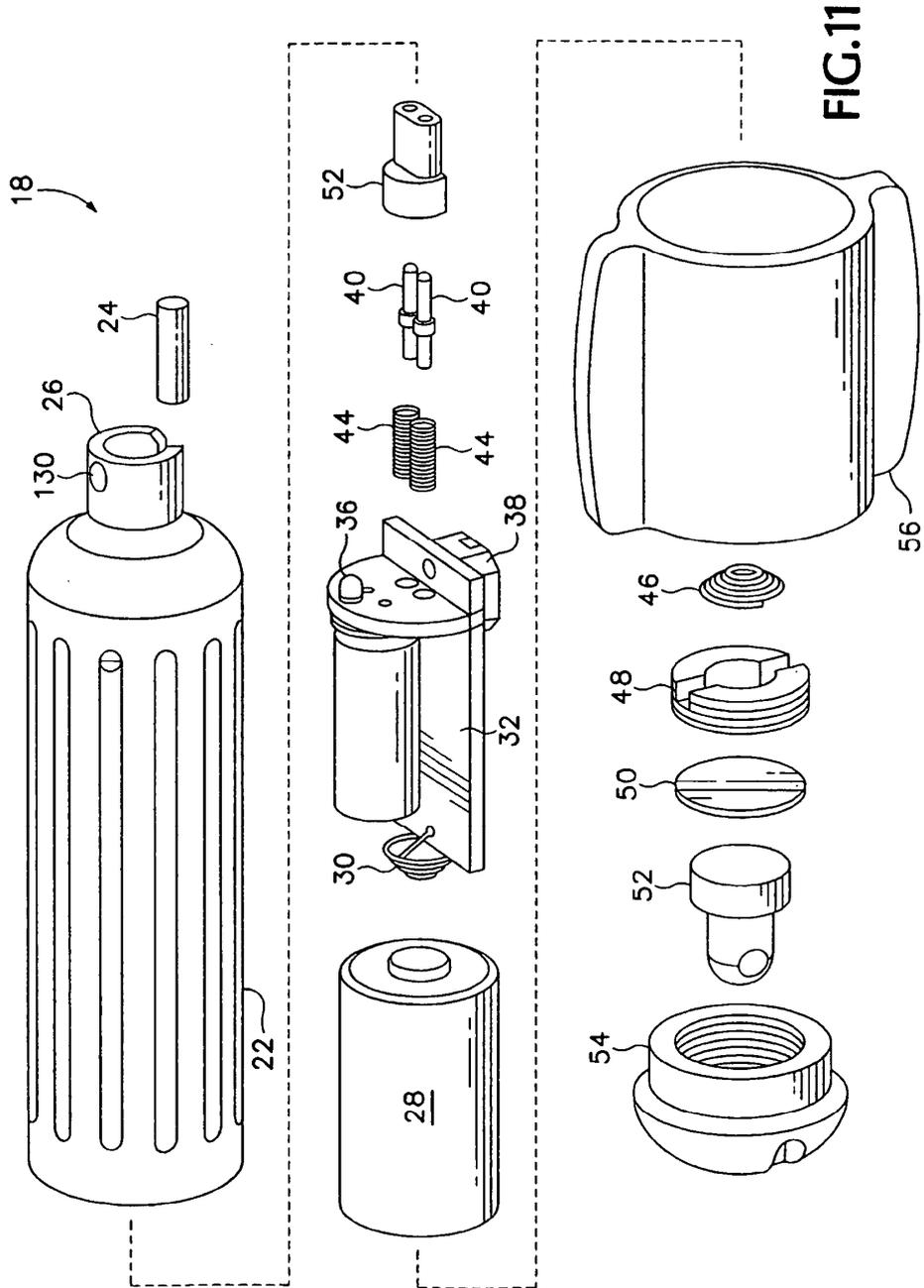


FIG.11

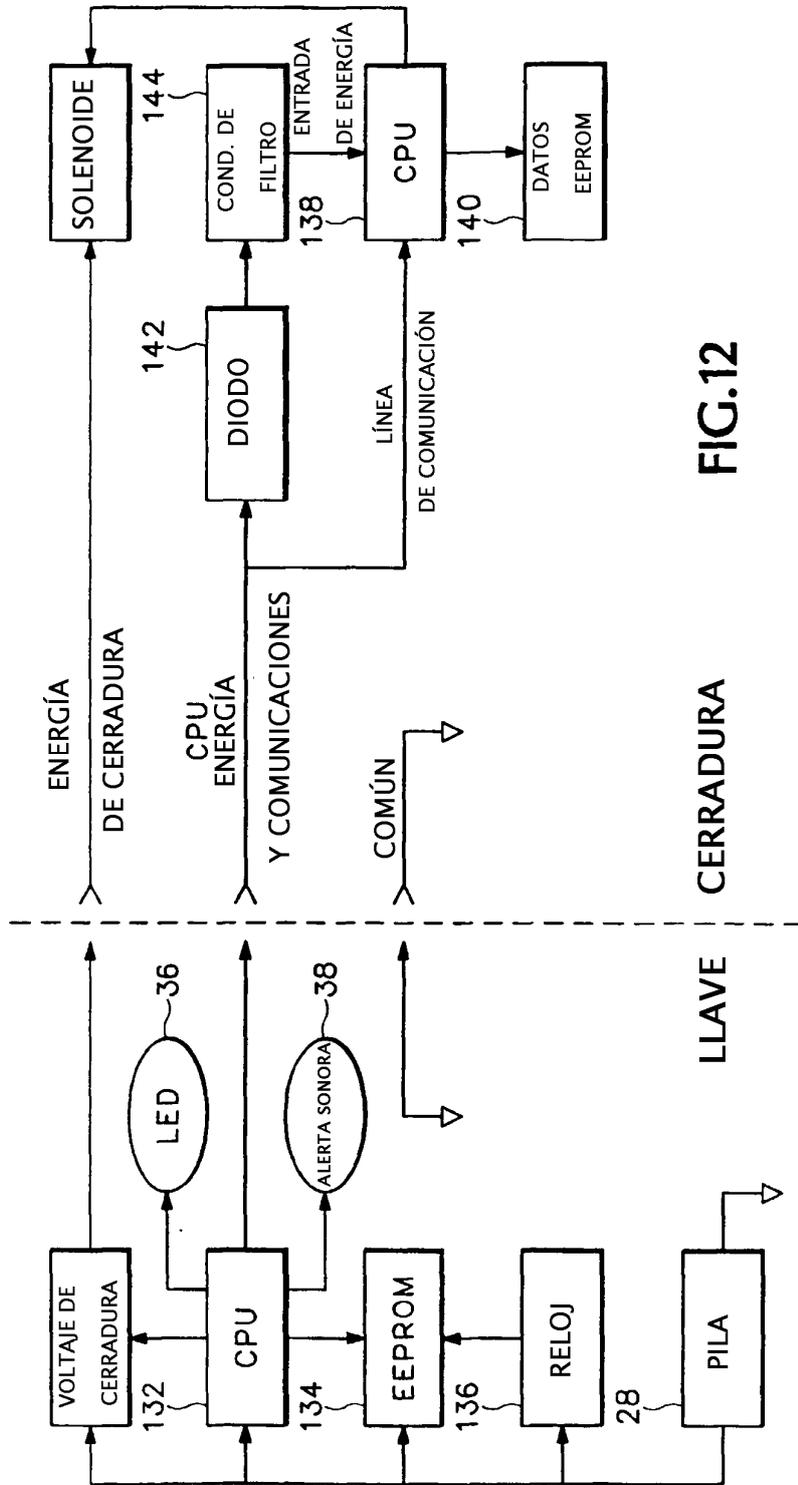
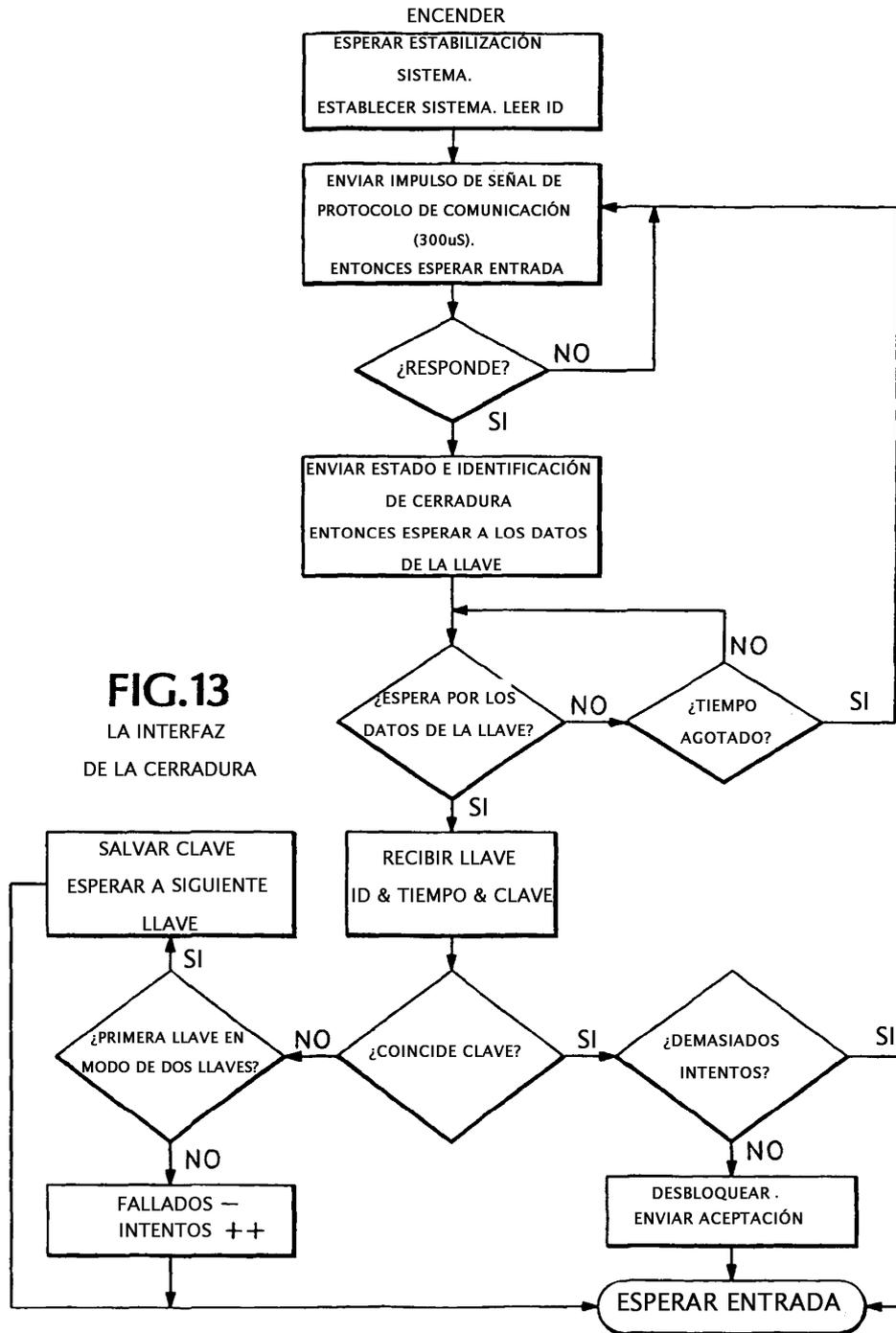
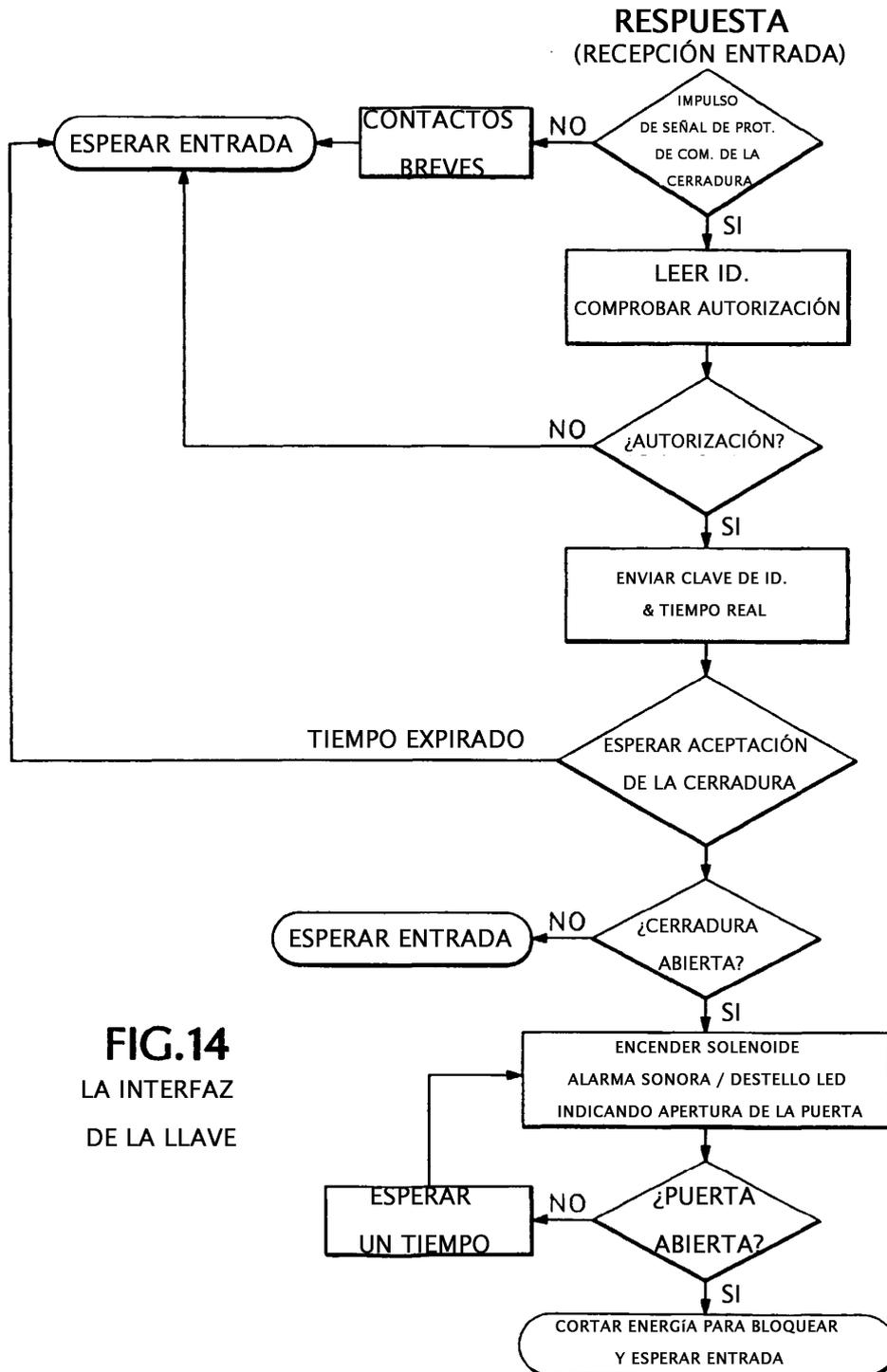


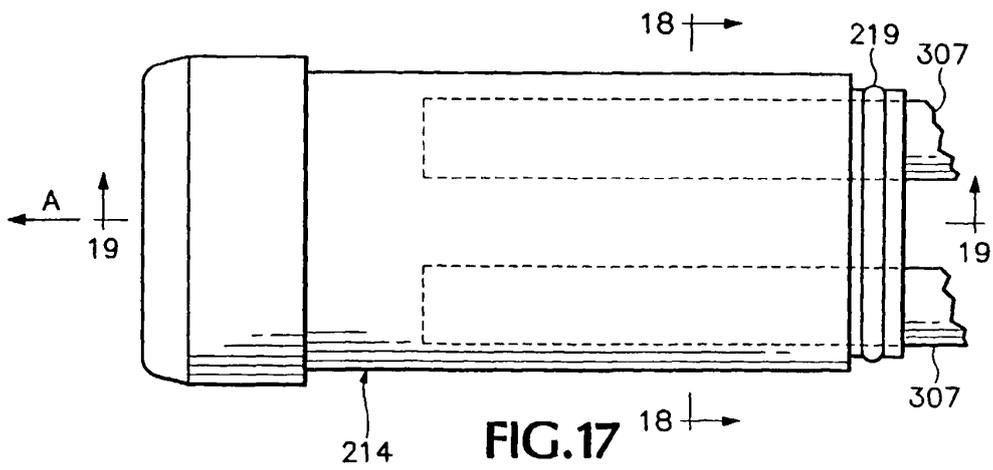
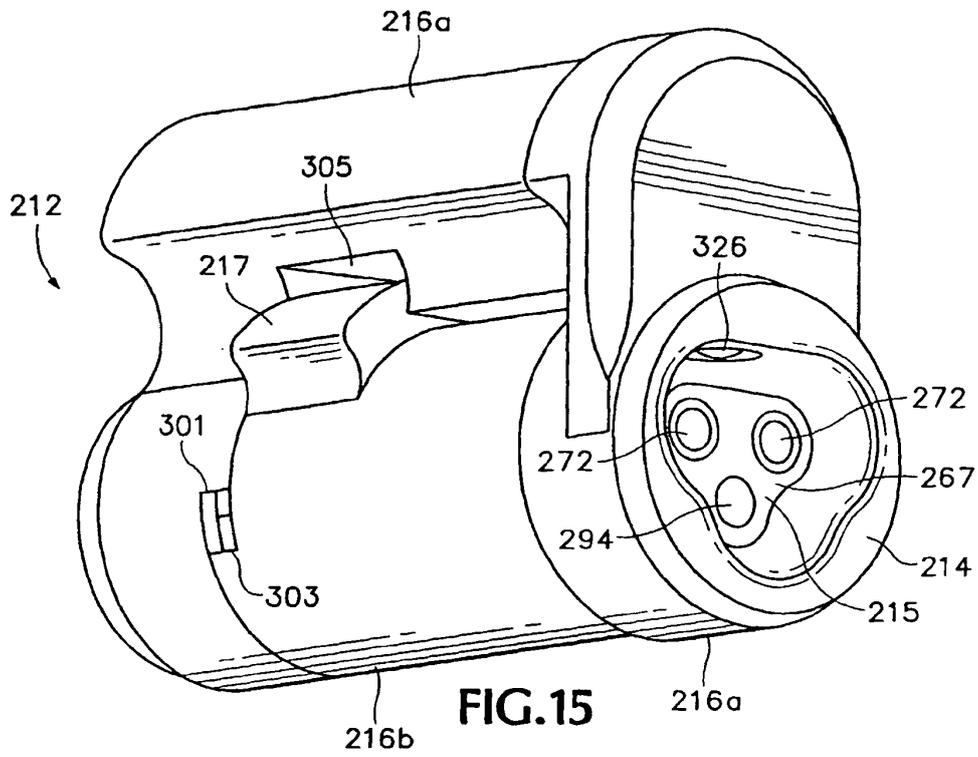
FIG.12



**FIG.13**  
LA INTERFAZ  
DE LA CERRADURA



**FIG.14**  
LA INTERFAZ  
DE LA LLAVE



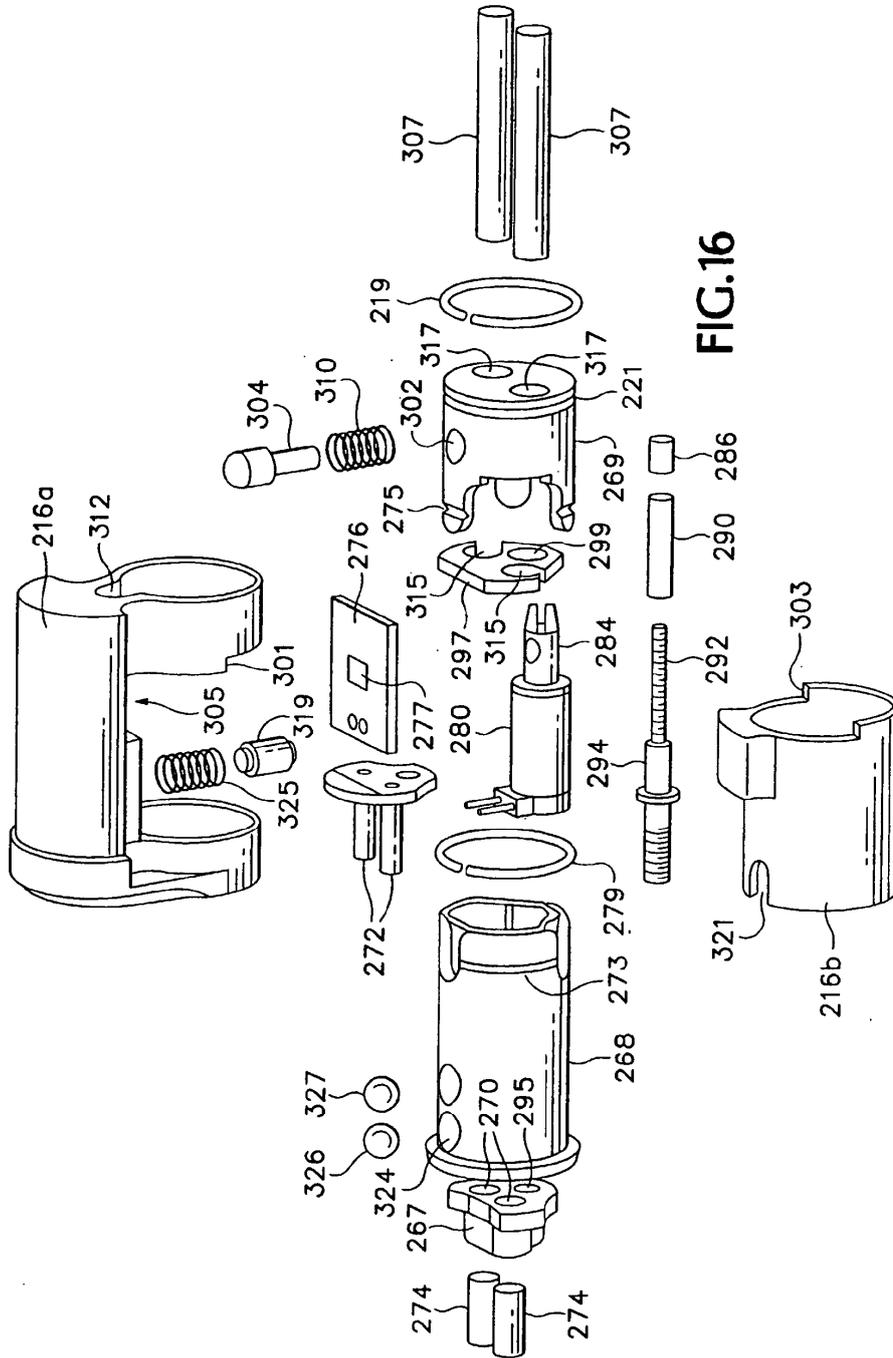


FIG.16

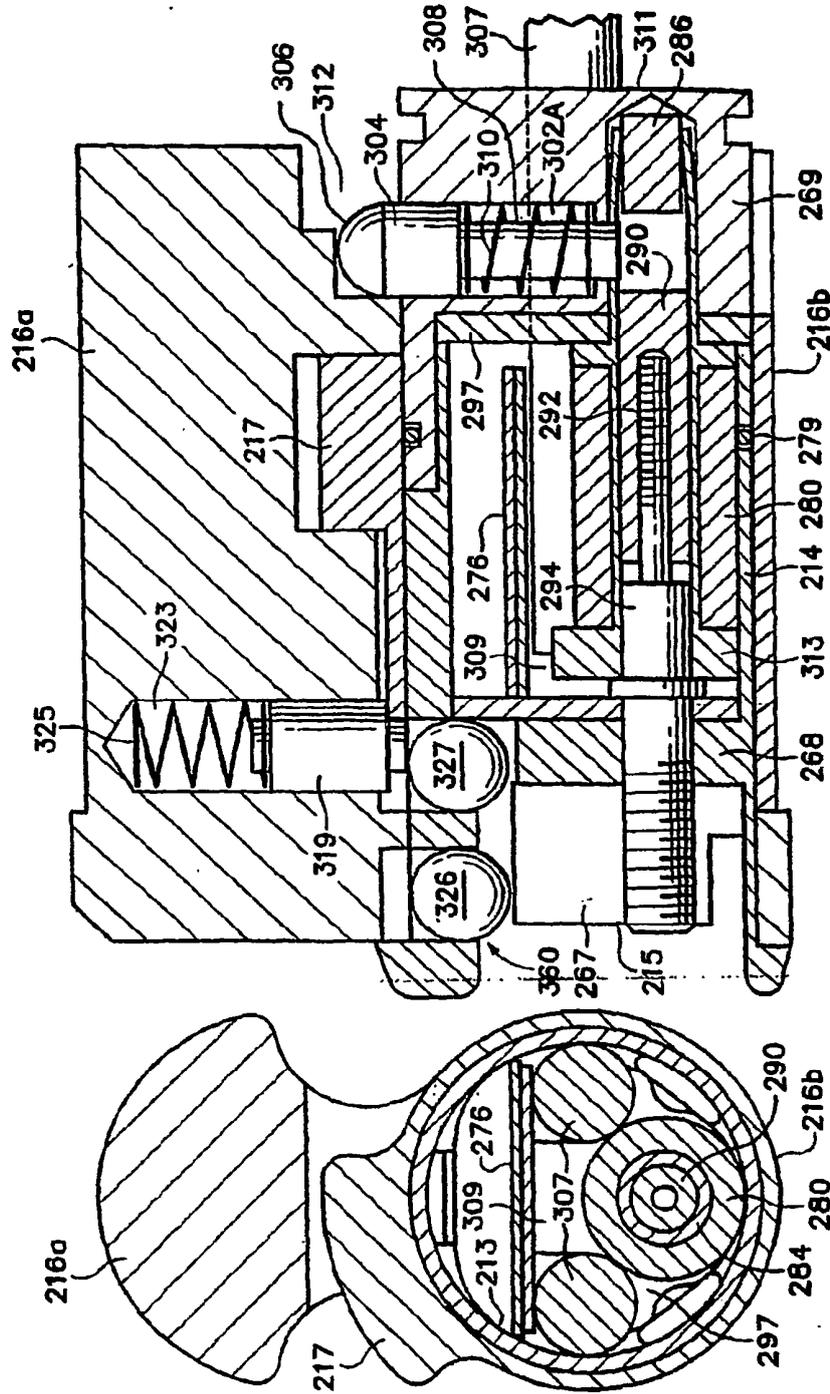


FIG.19

FIG.18

