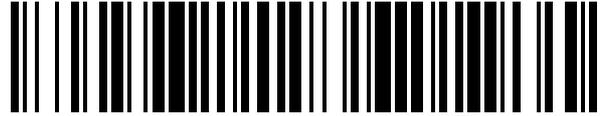


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 221 679**

21 Número de solicitud: 201831752

51 Int. Cl.:

E05B 47/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

14.11.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.12.2018

71 Solicitantes:

**BARRIENTOS SANTOS, Julio (100.0%)
Eduardo Blanco Amor 54-F
36160 Pontevedra ES**

72 Inventor/es:

BARRIENTOS SANTOS, Julio

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **SISTEMA DE CIERRE MAGNÉTICO COMBINABLE**

ES 1 221 679 U

SISTEMA DE CIERRE MAGNÉTICO COMBINABLE

DESCRIPCIÓN

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención pertenece al campo de los mecanismos de seguridad pasiva, más concretamente se refiere a llaves y lectores de código, por ejemplo, para cerraduras de tipo magnético.

10

Antecedentes de la invención

Son conocidas las llaves magnéticas para las habitaciones de los hoteles o empresas. Habitualmente, tienen forma de tarjeta de plástico con una banda magnética en la que se codifican permisos de acceso. Las cerraduras asociadas son electrónicas y suelen estar cableadas a una centralita de control. Una limitación es que el código de la banda magnética de la tarjeta necesita ser grabado por un dispositivo electrónico específico.

15

20

También son conocidos los mandos magnéticos típicamente para acceso a garajes. Estos mandos suelen ser planos y contienen imanes en diferentes posiciones que son leídos por un soporte. El código del mando no necesita ser grabado por un dispositivo electrónico específico. Habitualmente, basta con disponer de un esquema con su distribución y con abrir el mando y colocar los imanes. La limitación en este caso es que el número de combinaciones posibles es bastante reducido.

25

En suma, las soluciones conocidas basadas en códigos definidos a partir del campo magnético, cuentan ciertas desventajas prácticas, no son versátiles ni modulares.

30 **Breve descripción de la invención**

Es un objeto de la invención un lector de código para por ejemplo una cerradura de seguridad y una llave configurable.

Esta llave multi-posición aprovecha el diseño geométrico en 3D, de manera que, con solo cambiar su posición establece diferentes valores para el campo magnético, con los que la llave puede ser codificada.

- 5 Como se podrá apreciar más adelante, es factible variar la potencia de los imanes, su colocación, sus polaridades, para con ello obtener diferentes códigos para las parejas llave-lector de código para una cerradura o similar.

10 La llave consiste en un cuerpo, que geoméricamente podría ser de diferentes formas, que incluye uno o más módulos longitudinales denominados elementos modulares que conforman un núcleo que contiene imanes permanentes dispuestos en una posición longitudinal y radial prefijada. Si el núcleo tiene forma de prisma, dichos imanes se pueden colocar radialmente en las distintas caras del prisma. Adicionalmente, cada imán se puede orientar con el norte hacia fuera/dentro.

15

El lector de código consiste, por otra parte, en un cuerpo con una cavidad para recibir la llave y con una serie de sensores magnéticos distribuidos longitudinal y radialmente alrededor de la cavidad. El material que rodea la cavidad para la llave debe ser de material no ferromagnético, para no alterar los campos generados por los diferentes imanes que han de ser debidamente detectados. Cuando la llave se coloca en la posición adecuada, los sensores detectan si hay imán y que además esté colocado con la polaridad correcta, y entonces activan un mecanismo de apertura. Adicionalmente, se puede hacer girar la llave como realización particular para lograr la apertura.

25

De forma general, es objeto de la presente invención un sistema de cierre magnético combinable como se define en la primera reivindicación. Por otra parte, en las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones particulares que pueden ser especialmente ventajosas en diversas circunstancias.

30

Breve descripción de las figuras

FIG. 1A muestra esquemáticamente una llave en perspectiva.

FIG. 1B muestra la llave aproximándose a una cerradura.

35 FIG. 1C muestra la llave insertada en la cerradura.

FIG. 2A muestra tres posibles geometrías para formar un núcleo simple.

FIG. 2B muestra un núcleo compuesto con sus módulos simples ensamblados longitudinalmente.

FIG. 3A muestra un soporte sin su núcleo introducido.

FIG. 3B muestra gráficamente, como quedaría la llave, una vez introducida en la cerradura, con respecto a los sensores incluidos en la cerradura.

FIG. 4A muestra un corte longitudinal de una cerradura pasiva en estado cerrado con la llave introducida en una posición incorrecta.

FIG. 4B muestra la misma cerradura en estado cerrado y sin llave introducida.

10 Descripción detallada de la invención

Para un mejor entendimiento de la invención, se exponen, sin carácter limitativo, varios ejemplos de realización con referencia a las figuras anteriores.

15 El sistema de cierre magnético propuesto comprende dos partes bien diferenciadas, la llave y un lector de código que en los ejemplos se implementa en una cerradura.

En las FIGs.1-3 se puede observar varias formas de constitución de la llave **1** y sus componentes principales. La llave **1** incluye a su vez un núcleo **2** (simple o con varios
20 módulos) y un soporte **3** para la misma (dicho soporte, en determinados diseños, podrá formar parte del propio núcleo). Ambas piezas, núcleo **2** y soporte **3**, son de material no ferromagnético. El núcleo **2** cuenta con alojamientos para ubicar los imanes **5**. Como se aprecia en los dibujos, la forma geométrica del núcleo **2** puede variar. Puede ser plano pero es ventajoso que disponga de mayor número de caras
25 para ampliar el número de combinaciones posibles y facilitar su modularidad, todo ello con el fin de conformar un código robusto y además habilitar espacio para los imanes **5**. Los alojamientos **21** donde se colocan los imanes **5** pueden ser equidistantes y distribuidos de forma uniforme por la periferia del núcleo **2** para facilitar la intercambiabilidad.

30

La FIG. 1A muestra la llave **1** en perspectiva con un núcleo interior **2** en forma de dodecaedro (prisma de 12 caras) en cuyas caras se pueden instalar los imanes **5** a diferentes distancias. Se aprecia el soporte **3** de la llave que **1** envuelve el núcleo **2** para evitar se desprendan los imanes **5**. En la FIG. 1B se muestra la llave **1**
35 aproximándose a una cerradura **4**. En la FIG. 1C se ve la llave **1** (simple o compuesta modularmente de varios núcleos), introducida en el agujero de la cerradura **4** hasta el

tope. Nótese como el soporte **3** termina en un resalte **31** para su mejor agarre. Nótese que el resalte **31** cuenta con uno de sus extremos en punta de flecha para permitir orientar la llave **1** en el giro.

- 5 La FIG. 2A muestra núcleos **2** en forma de prismas de diferentes caras. De izquierda a derecha se pueden ver un núcleo de 4, de 6 y de 8 caras que son conectables para formar un núcleo compuesto. Generalmente, se usarán núcleos **2** de la misma geometría. Esto debe estar condicionado por la disposición de los sensores en la cerradura **4**. La disposición se establece tanto en la dimensión radial como en la
10 longitudinal.

La FIG. 2B muestra un núcleo compuesto **2** ensamblado longitudinalmente con tres elementos modulares **22** en forma de prisma rectangular. Preferentemente, para facilitar el ensamblaje longitudinal entre núcleos **2** existe interiormente un imán conector **7**. Preferentemente, un núcleo **2** se puede introducir en un soporte **3** por
15 cualquiera de sus dos extremos y ubicarlo en cualquiera de sus posiciones posibles.

Nótese en los ejemplos que, cada cara contiene una distribución dada de alojamientos **21** donde se pueden insertar los imanes **5** (lógicamente la forma y tamaño del imán **5** debe ser compatible con el alojamiento **21**). La ausencia o presencia de imanes **5** en
20 posiciones establecidas y orientados con una polaridad concreta permite establecer un código concreto. Este código queda definido como una secuencia de valores asociados al campo magnético detectado. Identificar este código con una cerradura **4** es tarea de unos sensores **17**, **18** que detectan la lectura proporcionada que acciona
25 un mecanismo de apertura en caso de coincidir con el código establecido como se verá, por ejemplo, en la FIG. 3B.

Para registrar el código, se usa en este documento la notación {0; 1; -1}, donde el "0" significa ausencia de imán, el "1" un imán con polo norte hacia el exterior, y el "-1" indica un imán con polo sur hacia el exterior. La combinación de imanes **5** colocados
30 en sus alojamientos **21** determina el código exacto para abrir la cerradura **4**. Claramente, cuantos más alojamientos **21** contenga el núcleo **2**, mayor será el número de combinaciones disponibles para establecer el código.

- 35 Volviendo a la FIG. 1B, nótese que en la llave **1**, el soporte **3** está diseñado para que parcialmente deje ver la disposición radial del núcleo **2**, un dodecaedro. En su cara n^o

9 a la derecha (el 9 se encuentra a la izquierda del núcleo) y posición "E" (la cuarta de siete posibles) en el eje longitudinal del soporte. Con la llave en su soporte correctamente posicionada, sujeta por el mando se introduce en el ojo circular de la cerradura **4** en la posición radial "2". Aunque la llave **1** tenga el código correcto si no se introduce en la posición mencionada, no se activará la cerradura **4**. Así se obtiene la combinación 9D-4-2.

El hueco cilíndrico en el centro del núcleo **2**, es para alojar si fuese preciso un cilindro redireccionador **23** de material ferromagnético, con el fin de sujetar, potenciar y redirigir el campo magnético de los diferentes imanes alojados en sus huecos. Es un elemento fijo interiormente pero opcional en las realizaciones. Ayuda a separar las influencias de unos imanes en otros.

También el hueco de en núcleo **2** sirve adicionalmente de alojamiento para un imán conector **7** que enlaza dos núcleos. Simplemente, se trata de una manera sencilla para unir e intercambiar de posición los distintos núcleos **2**. Es importante que el imán conector **7** pueda moverse con libertad dentro de su cavidad, puesto que de esa forma puede orientarse con el polo opuesto al que tenga el núcleo adyacente al que se desea unir. Este diseño es la solución para crear un conector unisex, evitándose conector macho y hembra. Lógicamente, si la llave **1** solo dispone de un único núcleo **2** este imán conector **7** sería innecesario.

Como en el ejemplo de la FIG. 2B, un conjunto de elementos modulares **22** de una misma geometría que conforman un núcleo **2** compuesto de tres módulos, los elementos modulares **22** están interconectados uno a continuación de otro por ejemplo como se indicaba en el párrafo anterior. Este acoplamiento multiplica el número de combinaciones posibles. Mientras que con un núcleo **2** simple que sea cuadrado solamente se disponen de ocho posiciones posibles, con tres elementos modulares para un núcleo **2** que sea compuesto se puede jugar con más combinaciones en cuanto a posiciones. Si se etiqueta diferentemente a cada elemento modular **22** para distinguirlos se podrá comprobar fácilmente. Por ejemplo, al elemento de la izquierda se etiqueta como *a1*, al del centro como *a2* y al de la derecha como *a3*. Así, pueden generarse las siguientes combinaciones entre elementos modulares **22**:

Combinación nº 1: *a1-a2-a3*

Combinación nº 2: *a2-a1-a3*

Combinación nº 3: *a2-a3-a1*

Combinación nº 4: a3-a2-a1

Combinación nº 5: a3-a1-a2

Combinación nº 6: a1-a3-a2

- 5 A su vez cada una de las 6 posibles combinaciones, hay que multiplicarla por las 8
posiciones posibles de cada elemento modular **22** (4 posiciones radiales diferentes por
su geometría de prisma rectangular más 2 posiciones según se oriente
longitudinalmente). Como son tres, nos da un resultado de $6 \times 8 \times 8 \times 8 = 3072$
posiciones diferentes para un núcleo **2** conformado por tres elementos modulares **22**
10 (a1,a2,a3).

En caso de utilizar dos núcleos de ocho caras, habría: $2 \times 16 \times 16 = 512$ posiciones
diferentes.

- 15 Para este ejemplo de elementos modulares **22** para formar un núcleo **2** compuesto en
línea, se puede prescindir del soporte **3** ya que los diferentes elementos modulares **22**
del núcleo **2** pueden sujetarse entre sí por la fuerza del campo magnético
proporcionado por unos imanes internos **7** en los extremos de cada núcleo **2**.
- 20 Estos imanes internos **7** sólo sirven para juntar los diferentes núcleos **2** y permitir
fácilmente cambiar su posición girando sus caras. Esto es posible gracias a que el
imán interno **7** se puede mover libremente dentro de su habitáculo interior, para así
poder girar y colocarse polo norte con polo sur del núcleo adyacente. Este mecanismo
también es muy útil cuando se desea guardar una llave **1** repartida en diferentes sitios,
25 tantos como núcleos **2** de que conste. Por tanto, para abrir la cerradura **4** habrá que
reunir todas las piezas y colocarlas el orden adecuado. Para conseguir ese orden, la
presente realización se ayuda de símbolos, iconos, letras, números, colores, que
estarán impresas en la funda que envuelve cada núcleo o estampadas sobre el propio
núcleo. La notación empleada puede ser fácilmente sustituible por el usuario sin
30 necesidad de cambiar nada más que un papel o film impreso.

- El soporte **3** hace de mando para la llave **1**. Es una pieza realizada completamente en
material no ferromagnético que aloja el núcleo **2**. Puede tener distintas formas
geométricas, preferiblemente de forma cilíndrica, pues favorece la inserción en un
35 hueco de cerradura **4** cilíndrico.

En la FIG. 3A se muestra una realización con un diseño ligeramente diferente para insertar un núcleo **2** simple en el soporte **3**. Con este diseño, a través de la ventana habilitada en la parte superior, se podrá leer la posición seleccionada. Está diseñado con una punta de flecha para indicarnos la posición en la que lo estamos introduciendo. Y dispone de siete porciones cilíndricas a lo largo para situar los imanes de codificación **5** del núcleo **2** en cualquiera de ellos.

En la FIG. 3B se muestra un despiece con la ubicación de los sensores de apertura **17**, y sensores auxiliares de seguridad **18**, pertenecientes a una cerradura **4** respecto de los imanes de codificación **5** de la llave **1** con su soporte **3** y alojamientos **21**. En esta FIG. 3B aparecen marcados con letras de "A" a "G" las posiciones posibles del núcleo **2** en el soporte **3** y con números romanos "VIII", "IX" para las caras del núcleo donde se pueden poner los imanes de codificación **5**. Esto es sólo un ejemplo de entre otros muchos posibles.

De otra parte, la cerradura **4** puede ser activa o pasiva. La cerradura **4** activa requiere de suministro de energía, ya sea conectada a una red eléctrica o mediante una batería. En cambio, la cerradura pasiva no requiere de ninguna corriente para funcionar.

En la FIG. 4A se muestra un corte del interior de la cerradura **4** pasiva. Existen una serie de sensores de apertura **17** basados en la medición del campo magnético, en línea y separados entre ellos la misma distancia a la que están separados los imanes **5** dentro del núcleo **2**. Se abre la cerradura **4** cuando se identifica el código correcto. Esto es, cuando la combinación de imanes **5** están situados enfrente de los sensores adecuados. Cualquier otra posición es detectada por los sensores de apertura **17** como errónea y la apertura de la cerradura **4** no es accionada.

En el caso de que la cerradura **4** sea activa, puede implementar circuitería para habilitar un protocolo de protección que evite que la cerradura **4** permita leer otro intento de intrusión hasta que pase un tiempo de espera predeterminado. Sería una medida adicional de seguridad para impedir que un intruso con la llave **1** original pueda abrir la cerradura **4** probando todas las combinaciones durante toda una noche.

Como se ha visto en ejemplos precedentes, este núcleo **2** se puede realizar con diferentes geometrías. En estos tres ejemplos, el tipo "a" dispondría de $2 \times 4 = 8$

posiciones diferentes, en el hueco de la cerradura **4**, el tipo “b” dispondrá de $2 \times 6 = 12$ y el “c” de $2 \times 8 = 16$.

5 La cerradura **4** cuenta con capacidad para leer el código de la llave **1** introducida. Para acometer esta tarea, se proponen básicamente dos realizaciones. Puede llevarse a cabo como una cerradura activa, que precise energía eléctrica, o bien, mediante una cerradura pasiva, sin consumo asociado.

Cerradura activa

10 La cerradura activa, dependiendo de la técnica empleada para la detección del campo magnético, puede implementarse con y sin polaridad:

- Con polaridad: con detectores, como por ejemplo mediante sensores de apertura **17**. Por ejemplo, sensores de efecto hall son capaces de obtener una señal positiva o negativa dependiendo de la polaridad del campo magnético detectado.

15 - Sin polaridad: simplemente, se usa un dispositivo que es capaz de detectar la intensidad, aunque no la polaridad del campo. Esto se puede implementar ya sea mediante otro sensor hall sin detección de polaridad, o un conmutador reed entre otros. Lo importante es un dispositivo que detecte el imán **5** de la llave **1** sólo cuando esté en la posición adecuada enfrente de él y, a la vez, que dicho imán **5** no active
20 ningún otro sensor de apertura **17** cercano cuando la llave **1** esté introducida. Por ello, es crucial las distancias entre imanes y sensores.

Para mejorar la seguridad de la cerradura, se colocan adicionalmente otros sensores auxiliares **18** que se encargan de detectar si la llave ha sido introducida en una
25 posición no válida. Estos sensores auxiliares **18** serían empleados para aquellas realizaciones con requisitos más exigentes de seguridad. Una medida que podría implementarse, es por ejemplo, después de tres intentos, aunque se introduzca en la posición correcta, la cerradura **4** no abriría. Estos sensores auxiliares **18** asociados a un circuito pueden activar un retardo en la apertura de la cerradura **4**. Se puede fijar,
30 en alguna realización concreta, un tiempo de espera antes de habilitar la apertura de la cerradura **4** en caso de introducir correctamente la llave **1** de nuevo.

Los sensores de apertura **17** (y opcionalmente los sensores auxiliares **18**) se pueden agrupar y formar un conjunto de sensores, preferiblemente colocados en línea y
35 separados la misma distancia que los imanes **5** en la llave **1** se denomina conjunto alineado **19**.

Si se desea aumentar aún más la seguridad, se puede añadir al primer conjunto alineado **19**, un segundo conjunto alineado **20** de sensores de apertura **17** (y opcionalmente con sensores auxiliares **18**), los conjuntos alineados **19**, **20** están separados entre ellos, los mismos grados que los grados de colocación de los imanes **5**. Por ejemplo, en una llave **1** con un prisma cuadrado, los imanes pueden estar cada 90°, por lo que podremos alinear conjuntos **19**, **20** de sensores colocados a diferentes ángulos, por ejemplo: 0°, 90°, 180°, 270°. Como se aprecia en la FIG. 3B se pueden colocar, por ejemplo, los conjuntos **19**, **20** en dos líneas, una a 0° (conjunto alineado **19**) y otra a 90° (conjunto alineado **20**). Esta configuración es más que suficiente en la gran mayoría de los casos.

Cerradura pasiva

La cerradura **4** se acciona simplemente ante un campo magnético sin necesidad de corriente alguna.

- Con polaridad: se puede realizar mediante los sensores de apertura **17** que pueden implementarse como imanes cilíndricos.

- Sin polaridad: con simples cilindros de material ferromagnético.

Esta técnica es similar al clásico bombín con cinco pistones que suben y bajan hasta posicionarse todos en línea y permitir girar la llave. La diferencia estriba en que en esta realización serían imanes **5** que atraerían a un primer sensor **17** para de esta forma desbloquear el cierre.

En el caso de que no se acertase con la combinación y se sitúe un imán **5** de la llave **1** en una posición que no le correspondiese, entonces un segundo sensor auxiliar **18** bloquearía el cierre. De esta forma, se garantiza impedir que con solo colocar un imán potente en el ojo de la cerradura activaran todos los elementos móviles, como el primer sensor **17** y, por lo tanto, cualquiera abriera la cerradura sin el código.

30

Los elementos móviles mencionados: uno o más primeros sensores **17** y uno o más segundos sensores **18** generalmente serían, un cilindro de material ferromagnético (pistón sin polaridad) o bien un imán cilíndrico con los polos en sus extremos (para cerraduras con polaridad).

35

El pulsador **10** solo se mueve cuando todos los primeros sensores **17** estén desbloqueando la barra **11**, como consecuencia de introducir la llave **1** con la combinación correcta.

5 Los imanes de retorno **12** garantizan que los elementos móviles asociados a los sensores **17 y 18** retornen a su estado primitivo una vez retirada la llave **1** de la cerradura **4**. El puente magnético **13** es fijo de un material ferromagnético, que proporciona un puente al campo magnético, para que le llegue al segundo sensor **18**, que en su estado de reposo no está bloqueando la barra **11**.

10

Los otros elementos móviles, que en su posición de reposo si están bloqueando el desplazamiento de la barra **11**, no requieren de este componente. En posición cerrada o reposo, los primeros sensores **17** están en las cercanías de los imanes **5** y por lo tanto son susceptibles de moverse. En cambio, el segundo sensor **18** está lejos y
15 necesita de un transmisor que le haga llegar el campo magnético del imán de codificación **5**.

El muelle **15** permite que el pulsador **10** retorne a su posición de reposo, con el fin de que los sensores **17** vuelvan a bloquear la barra **11**, al retirar la llave **1**.

20

La pieza de atenuación **14**, entre el imán de retorno **12** y el sensor **17**, está para evitar que la fuerza de atracción sea excesiva y después el imán **5** de la llave no sea capaz de mover el primer sensor **17**.

25 Para finalizar, se indican varias ventajas de la invención implementables en las realizaciones antes descritas:

- Versatilidad al contar con la posibilidad de adoptar múltiples combinaciones de apertura para diferentes cerraduras con una única llave. Se evita la necesidad de llevar un llavero con multitud de llaves, cada una para abrir su propia cerradura. Es
30 posible configurar para que la posición de cierre sea la misma para todas las cerraduras, reduciendo el número de posiciones a memorizar.

- De otra parte, el sensor o sensores de la cerradura pueden configurarse para leer diferentes códigos. Así se podría abrir la cerradura con solo introducir una llave configurada con uno de los códigos aceptados de la cerradura.

- La llave y la cerradura son completamente operativas bajo condiciones climáticas extremas, frío, calor o humedad, incluso estando sumergidas en el agua dulce o salada.

5 - Tanto la llave como la cerradura, al no existir contacto físico no sufren deterioro ni fatiga, lo que alarga su vida útil.

- El sistema de cierre es seguro.

Es inviable leer el código de apertura mediante técnicas de detección de campo magnético, con rayos X, etc. También es invulnerable a ganzúas.

10 - En el supuesto de perder la llave o que la robasen, no se podría abrir la cerradura sin conocer la posición correcta para la apertura.

- Resistencia ante actos vandálicos que busquen anular su uso, introduciendo palillos o silicona en el mismo, siempre será muchísimo más sencillo deshacerse del obstáculo. En contraste, para una cerradura común habría que desechar el bombín o toda la cerradura.

15 - Comodidad. La llave se puede guardar sujeta por el propio campo magnético de la llave.

- Coste. Tanto la llave como la cerradura se pueden producir por poco dinero y poca inversión en maquinaria. Por ejemplo, utilizando una impresora 3D.

20 - Actualización. El mismo usuario podría cambiar la combinación de apertura e incluso el código de acceso, tantas veces como quiera, sin coste.

- Bidireccionalidad. La llave se puede introducir por los dos lados de la cerradura, con la misma llave y usando el mismo sistema de sensores, sin tener que duplicarlo como pasa actualmente con los bombines o cerraduras actuales.

25 - Control. Si el usuario no está en plenas facultades mentales, le será mucho más difícil abrir la cerradura, que con una llave convencional.

Otras consideraciones:

30 - En el caso de una realización en la que se permita introducir la llave por los dos lados de la cerradura, hay una consideración acerca del ancho de la misma. Tiene que ser un múltiplo de la distancia entre dos posiciones consecutivas del sistema empleado en el soporte de la llave. De esa manera garantizamos la reversibilidad.

- Respecto de la realización anterior, si disponer de un agujero que pase de lado a lado resulta inconveniente, entonces se puede disponer una pieza en el interior del pasaje desplazable de un lado a otro al ser empujada por la propia llave.

- En prototipos realizados la llave objeto de la invención es similar en volumen a una llave convencional. El lector de códigos presente en la cerradura se puede miniaturizar para que sea similar al de una cerradura tradicional.

- 5 Referencias numéricas
- 1 Llave.
 - 2 Núcleo.
 - 3 Soporte.
 - 4 Cerradura.
 - 10 5 Imán de codificación.
 - 7 Imán interno.
 - 10 Pulsador.
 - 11 Barra.
 - 12 Imán de retorno.
 - 15 13 Puente magnético.
 - 14 Pieza de atenuación.
 - 15 Muelle.
 - 17 Sensor de apertura.
 - 18 Sensor auxiliar.
 - 20 19 Primer conjunto alineado de sensores
 - 20 Segundo conjunto alineado de sensores
 - 21 Alojamiento.
 - 22 Elemento modular del núcleo.
 - 23 Cilindro redireccionador del campo magnético.
 - 25 31 Resalte

REIVINDICACIONES

1. Sistema de cierre magnético combinable que comprende:

- una llave (1) que comprende:

- 5 - un núcleo (2) con una pluralidad de alojamientos (21);
 - un conjunto de imanes de codificación (5) fijables en los alojamientos (21) del núcleo (2) según una polaridad determinada;

- un lector de código (4) que comprende:

- una cavidad para recibir la llave (1);
10 - una pluralidad de sensores de apertura (17) distribuidos radial y longitudinalmente respecto de la cavidad del lector de código (4), de forma que, cuando cada sensor de apertura (17) detecta un valor del campo magnético predefinido, se genera una señal para desbloquear.

15 **2.** Sistema de cierre magnético según la reivindicación 1, donde el núcleo (2) es compuesto y comprende una pluralidad de elementos modulares (22) acoplables e intercambiables entre sí.

3. Sistema de cierre magnético según la reivindicación 2, donde el acoplamiento es magnético.
20

4. Sistema de cierre magnético según la reivindicación 2 o 3, donde el núcleo tiene geometría de prisma, con los alojamientos (21) ubicados en al menos una de las caras laterales.
25

5. Sistema de cierre magnético según la reivindicación 4, donde los alojamientos (21) del núcleo (2) están distribuidos uniformemente.

6. Sistema de cierre magnético según la reivindicación 4, donde el núcleo (2) tiene al menos un imán conector (7) en una de las caras frontales.
30

7. Sistema de cierre magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un soporte (3) que fija la posición de al menos un núcleo (2) y del conjunto de imanes de codificación (5).
35

- 8.** Sistema de cierre magnético según la reivindicación 7, donde el soporte (3) finaliza en un resalte (31) que marca la orientación de la llave (1) dentro del lector de código (4).
- 5 **9.** Sistema de cierre magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el lector de código (4) es pasivo, sin consumo eléctrico asociado, comprende una pluralidad de sensores auxiliares (18) para bloquear una barra (11) de accionamiento de apertura.
- 10 **10.** Sistema de cierre magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, donde el lector de código (4) es activo y comprende una pluralidad de sensores auxiliares (18) para activar un circuito de retardo que retrasa el desbloqueo.
- 11.** Sistema de cierre magnético según la reivindicación 9 o 10, donde los sensores de
15 apertura (17) son imanes para discriminar la polaridad de los imanes de codificación (5) en la llave (1) al introducirse en el lector de código (4).
- 12.** Sistema de cierre magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los alojamientos (21) están dispuestos en una estructura giratoria.
20
- 13.** Sistema de cierre magnético según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye una cerradura donde se instala el lector de código (4).

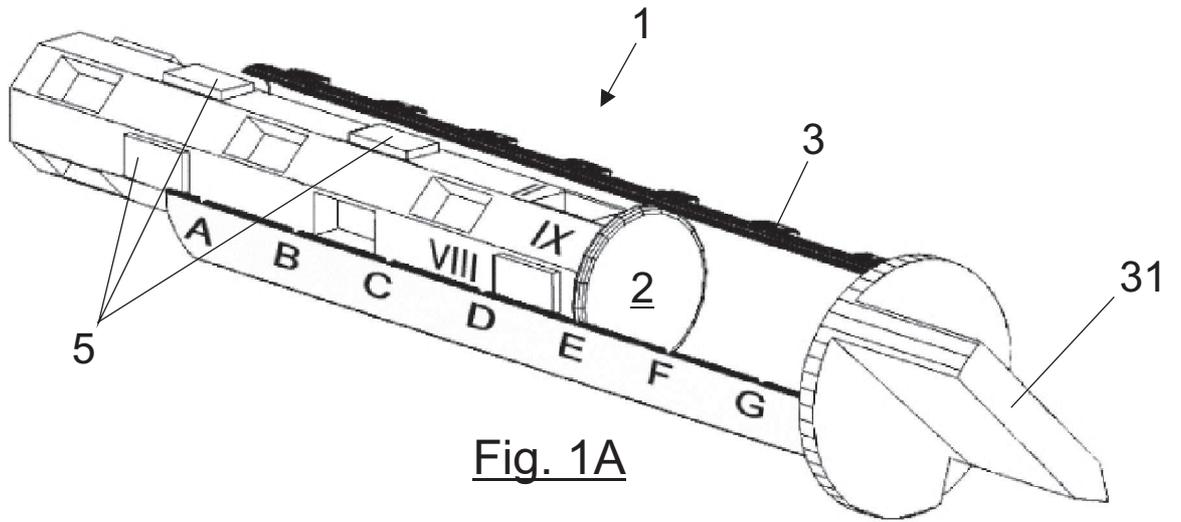


Fig. 1A

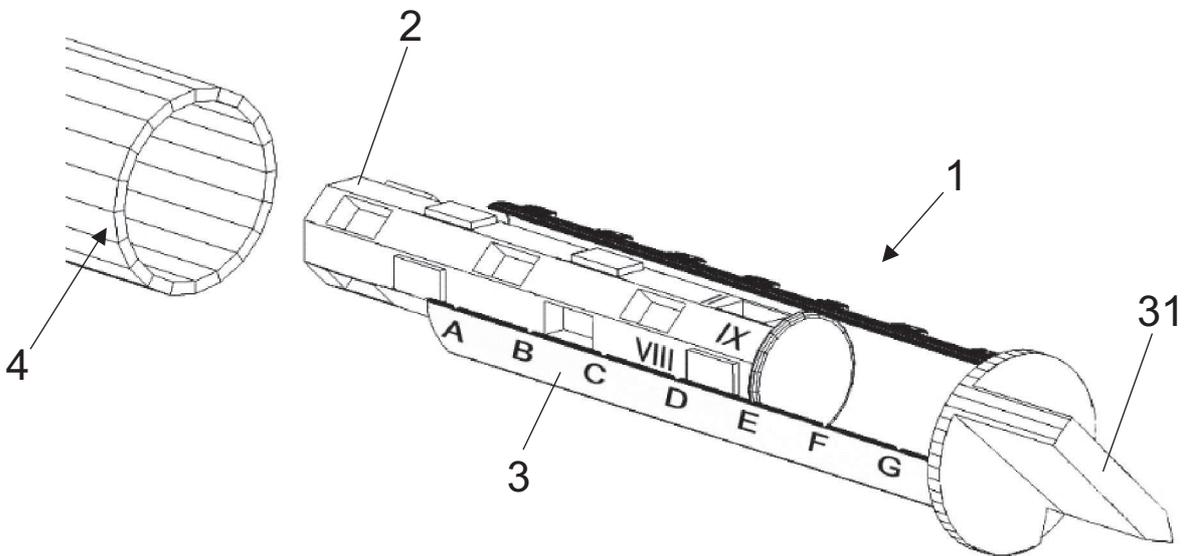


Fig. 1B

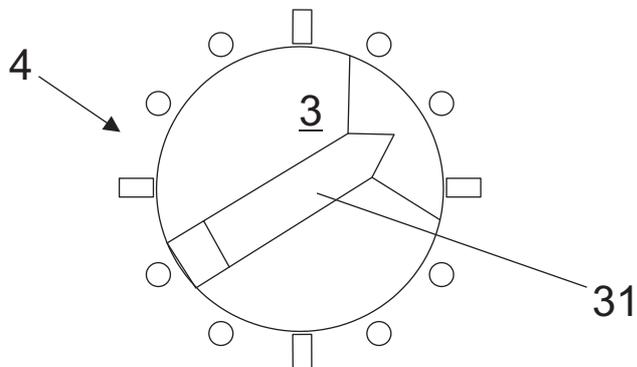


Fig. 1C

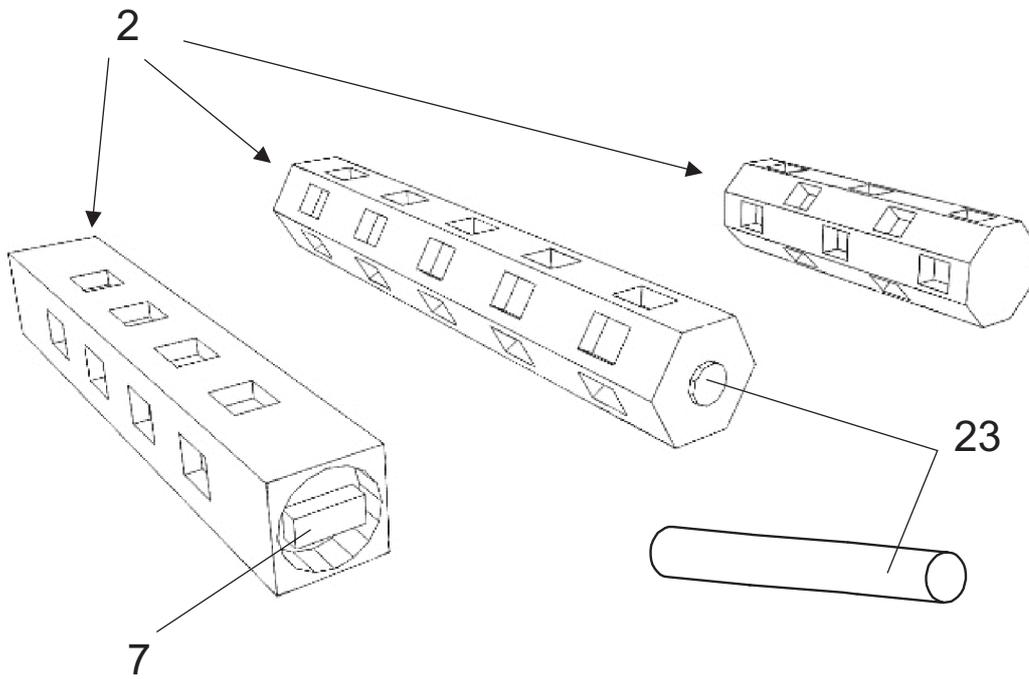


Fig. 2A

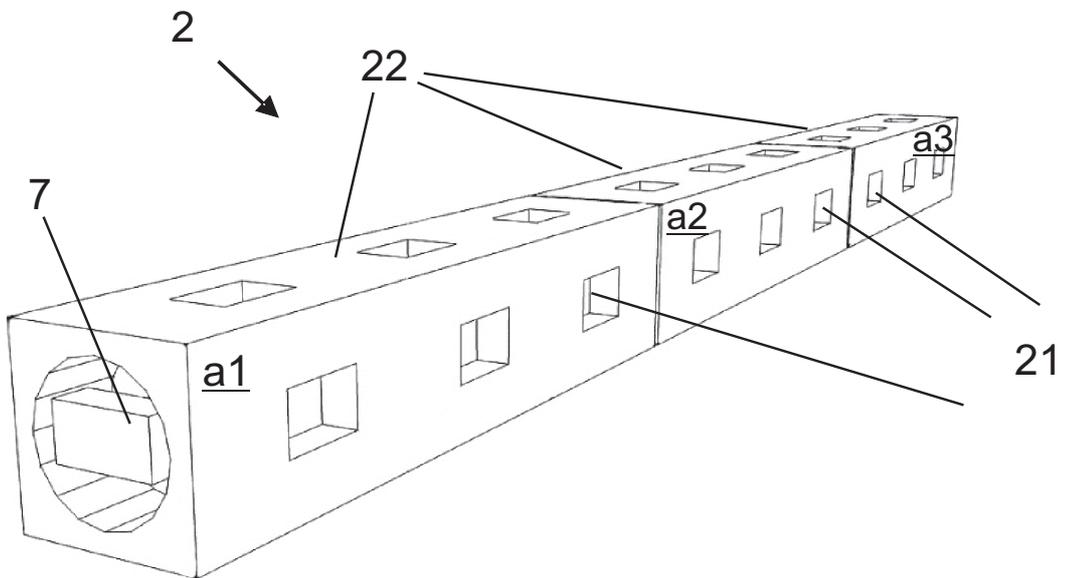


Fig. 2B

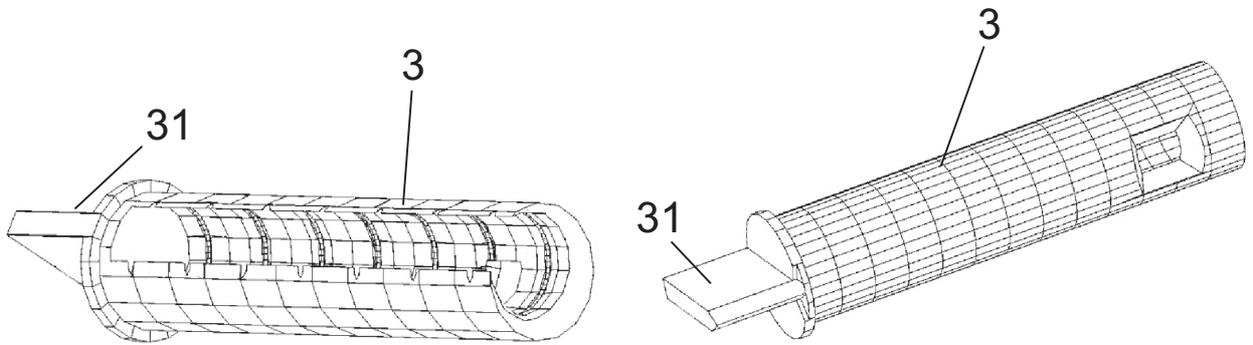


Fig. 3A

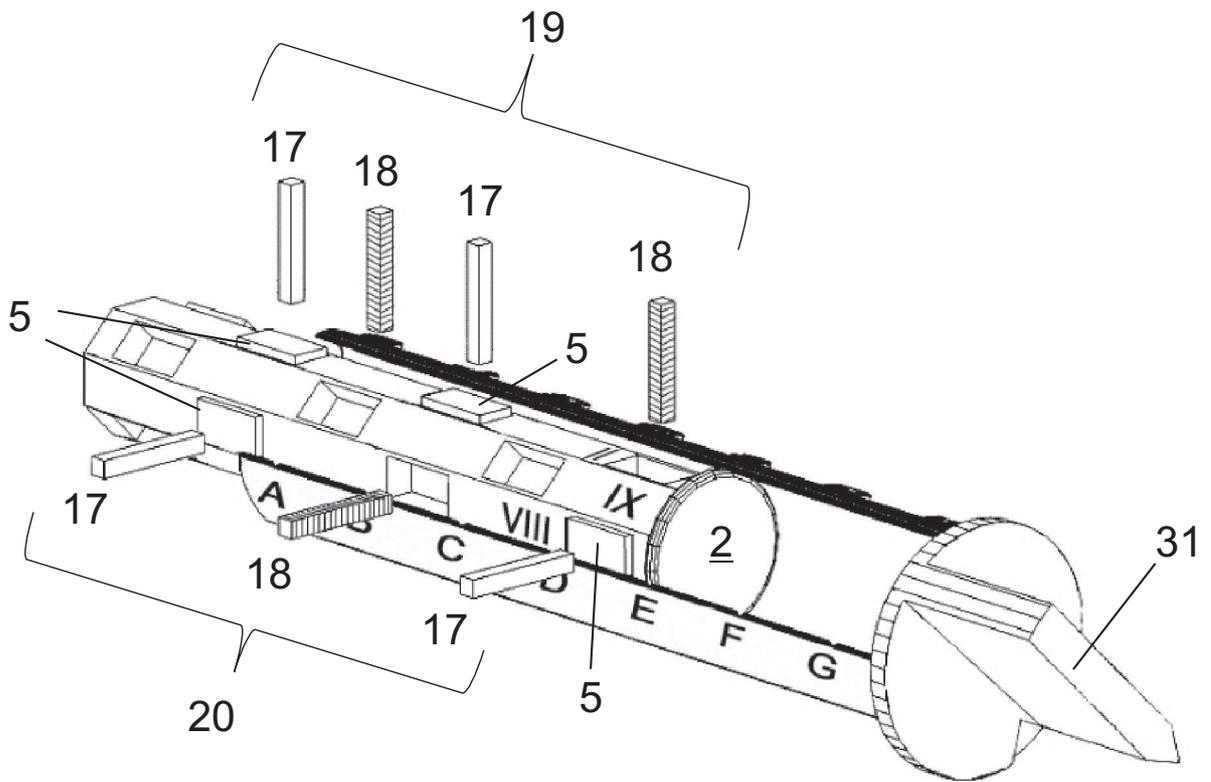


Fig. 3B

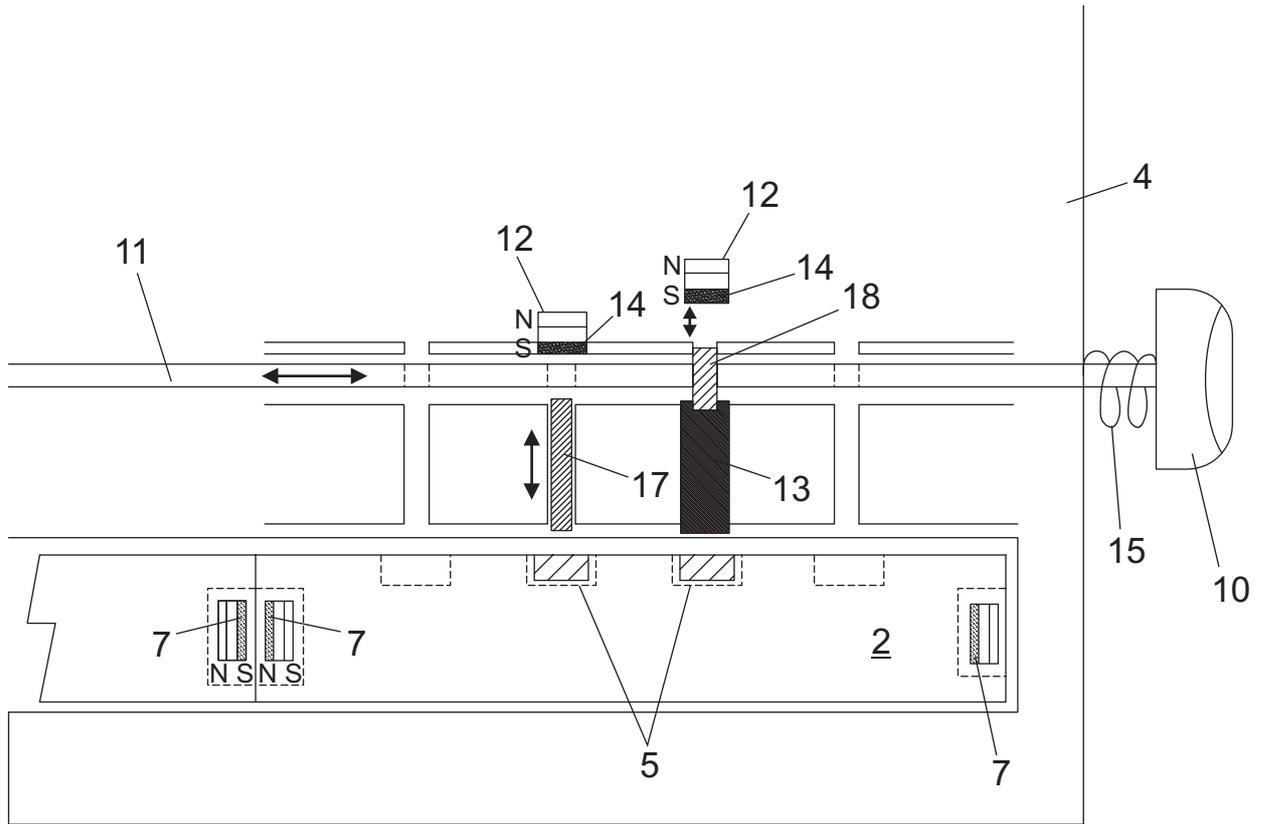


Fig. 4A

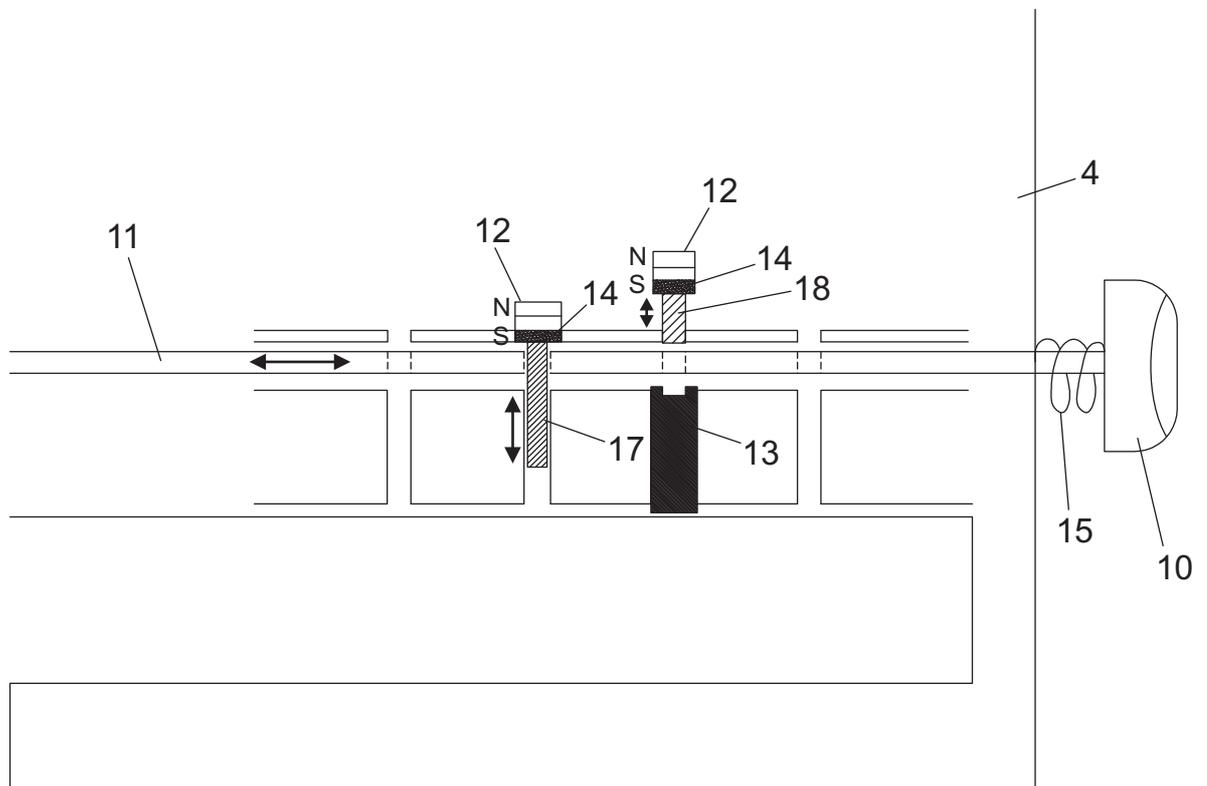


Fig. 4B