



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 003**

51 Int. Cl.:  
**E05B 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04775417 .1**

96 Fecha de presentación : **13.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1668212**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.06.2006**

54 Título: **Un sistema de candado y llave con combinaciones extra de códigos.**

30 Prioridad: **22.09.2003 US 504202 P**  
**09.08.2004 US 913519**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.07.2011**

73 Titular/es: **WINLOC AG.**  
**Baarerstrasse 43**  
**6304 Zug, CH**

72 Inventor/es: **Widén, Bo**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 363 003 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

Un sistema de candado y llave con combinaciones extra de códigos.

### Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de alta seguridad de candado y llave con un número incrementado de combinaciones extra de códigos. El sistema es de la clase en el que la hoja de la llave tiene una superficie de guiado de forma de onda en el lado de la hoja de la llave que, tras su inserción en un candado en relación de asociación con ella, que tiene un macho de llave rotatorio, encaja con uno o más fiadores de bloqueo laterales que cooperan con un mecanismo lateral de bloqueo para enclavar el macho de llave contra la rotación. Tales sistemas de candado y llave son conocidos generalmente a partir de las patentes de EE.UU. Números 4.756.177 y 5.715.717 (ambos con el nombre de Bo Widén).

Más particularmente, el presente sistema de candado y llave incluye candados de la clase que comprende:

- un alojamiento que tiene un taladro interior cilíndrico,
- un macho de llave cilíndrico que puede rotar sobre muñones en dicho taladro interior cilíndrico, cuyo macho de llave tiene una ranura longitudinal para llave y, en un lado de dicha ranura para llave, un número de fiadores de bloqueo laterales en una hilera que cooperan con unos medios laterales de bloqueo para enclavar el macho de llave contra la rotación en el taladro interior cilíndrico,
- teniendo al menos uno de dichos fiadores laterales de bloqueo un dedo que sobresale transversalmente y que está montado en una cámara en relación de asociación con el mismo para el movimiento de elevación y de rotación en la misma,
- cuyo movimiento de elevación se realiza contra la acción de una fuerza ejercida a lo largo de dicha cámara, y cuyo movimiento de rotación del fiador lateral de bloqueo corresponde al dedo en relación de asociación que realiza un movimiento giratorio, estando limitado el movimiento de rotación del fiador lateral de bloqueo entre dos posiciones angulares que corresponden a una respectiva posición de extremo giratorio del dedo,

y llaves de la clase que comprende:

- una hoja de llave que se extiende longitudinalmente, que se inserta en dicha ranura para llave del macho de llave de un candado en relación de asociación con ella,
- cuya hoja de llave tiene una región de material lateral en un lado de dicha hoja de llave definida hacia arriba por una superficie de repisa que se extiende longitudinalmente, que está interrumpida al menos en parte por un patrón lateral de código cortado en dicha región de material con el fin de formar una superficie de guiado parecida a una onda que incluye una parte de superficie en rampa en la parte de extremo libre de la hoja de llave,

- cuya superficie de guiado en forma de onda se acopla con dicho dedo de dicho al menos un fiador lateral de bloqueo y hace que éste siga a dicha superficie de guiado de forma de onda, mientras el fiador lateral de bloqueo se mueve en elevación contra la acción de dicha fuerza y causando que el dedo gire hacia un lado entre dichas posiciones extremas giratorias, cuando la hoja de llave se inserta en la ranura de llave,
- cuya superficie de guiado en forma de onda incluye al menos una parte lateral de código en relación de asociación con dicho fiador lateral de bloqueo y guía al dedo del mismo, tras insertar plenamente la hoja de llave en la ranura para llave, en una posición específica que causa que el fiador de bloqueo permita que dichos medios laterales de bloqueo liberen al macho de llave con respecto a dicho alojamiento,
- cuya al menos una parte lateral de código está situada en uno seleccionado de entre un número predeterminado de niveles de código verticales y una seleccionada de entre un número predeterminado de posiciones longitudinales correspondientes a una posición giratoria específica de dicho dedo.

### Antecedentes de la invención

Dichos sistemas de candado y llave conocidos a partir de la patente de EE.UU. anteriormente mencionada (concedida a Bo Widén) proporcionan un alto nivel de seguridad en comparación con los sistemas convencionales que no disponen de fiadores rotatorios ni dedos giratorios en los mismos. Se pueden obtener un gran número de combinaciones de códigos, y los candados son muy difíciles de captar o de manipular. Los fiadores son visibles sólo parcialmente en la ranura para llave, y sus posiciones correctas de código en elevación y pivotamiento están escondidas a una inspección a través de la ranura para llave. Por tanto, no se pueden determinar las posiciones particulares de código sólo con observar la ranura de llave o incluso detectando las posiciones del dedo con una herramienta.

Cada una de las partes laterales de código de las superficies de guiado de forma de onda (que a veces se denominan también mordientes laterales) de la hoja de llave de la llave conocida anteriormente está constituida por una parte de superficie de concavidad que tiene dos partes de superficie que se inclinan hacia arriba y que se unen suavemente en cada parte longitudinal de la misma. Estas partes de superficie de concavidad se pueden ubicar en un número de niveles verticales predeterminados en el costado de la hoja de llave. Con carácter más específico, se deduce que el nivel vertical más alto para las partes laterales de código estará situado en un nivel vertical que esté un poco más bajo que la parte más alta que la región lateral de material donde se ha cortado la superficie de guiado de forma de onda, con el fin de acomodar la prolongación vertical de las partes inclinadas que se unen. En la Figura 28 se muestra una llave de esta clase que es típica de la técnica anterior.

El número posible de partes laterales de código en relación de asociación con un fiador lateral de bloqueo particular para una estructura de código, implica diferentes combinaciones de niveles verticales predeterminados y un número de posiciones longitudinales

con respecto al fiador lateral de bloqueo. En un sistema típico, que se ha usado a escala comercial durante muchos años, el número de fiadores laterales es de cinco (adicionalmente a seis fiadores situados centralmente que cooperan con un borde superior de la hoja de llave). La región lateral de material, donde la superficie de guiado de forma de onda o mordiente lateral está cortada en el lado de la hoja de cuchilla, tiene una altura relativamente pequeña (perpendicularmente a la dirección longitudinal de la hoja de llave) tal como aproximadamente 2,0 mm (alrededor de 0,080 pulgadas). Por tanto, solamente se puede acomodar un número limitado de niveles verticales, aunque diferenciando claramente entre códigos diferentes. En particular, dos de dichos niveles, 0,60 mm (0,024 pulgadas) y 1,20 mm (0,048 pulgadas), respectivamente, calculados desde el borde inferior de la hoja de llave.

Dichos niveles diferenciados pertenecen a una posición giratoria particular del dedo del fiador lateral de bloqueo en relación de asociación con el mismo. En la realización usada hasta ahora, hay dos niveles verticales que corresponden a cada posición extrema giratoria del dedo (en un ángulo de giro de + 15° ó de - 15°), y dos niveles más que corresponden a una posición intermedia de giro (en un ángulo de giro de 0°), cada una de las cuales está un poco más alta que los niveles mencionados en primer lugar es decir, 0,90 mm (0,036 pulgadas) y 1,50 mm (0,060 pulgadas), respectivamente. La razón de que los niveles verticales de las partes de código en el ángulo de giro de 0° sean un poco más altos que los ángulos de la posición extrema de giro es que la diferencia o distancia mutua entre las posiciones giratorias adyacentes es demasiado pequeña para dar un código claramente diferenciado. La diferencia se hace mayor cuando, tanto el nivel vertical como la posición longitudinal, son diferentes.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, para cada fiador lateral de bloqueo del ejemplo anterior, existen seis códigos posibles, a saber:

- dos partes de código en diferentes niveles verticales correspondientes a una posición extrema giratoria en + 15°
- dos partes de código en diferentes niveles verticales correspondientes a una posición extrema giratoria en - 15°, y
- dos partes en niveles verticales diferentes, un poco más altos, que corresponden a una posición intermedia giratoria, lo que hace un total de seis partes de código posibles para cada fiador lateral de bloqueo, o un total de  $6^5 = 7.776$  combinaciones diferentes.

Por supuesto, sería conveniente aumentar aún más este número relativamente elevado de combinaciones. Sin embargo, las dimensiones de las llaves están muy normalizadas y están destinadas a las instalaciones de fabricación actuales. Por tanto, parece que las únicas posibilidades serían, o bien apilar juntos los niveles verticales muy próximos entre sí, lo cual significaría una diferencia vertical demasiado pequeña de menos de 0,50 mm (0,020 pulgadas) entre dichos niveles apilados, o bien utilizar más de tres posiciones de giro diferentes, lo que sin embargo tampoco es posible debido a las diferencias longitudinales muy pequeñas que resultarían de dicha modificación.

#### **Objeto de la invención**

A la vista de los antecedentes, un objeto princi-

pal de la presente invención es proveer una seguridad todavía mayor contra el copiado de la llave o la captura del candado, y proveer un sistema de candado y llave con un número aún mayor de combinaciones de código posibles al mismo tiempo que se conservan las dimensiones máximas de los candados y llaves del sistema. Un objeto adicional es permitir una fabricación muy controlada de las llaves y piezas de partida para las llaves, con el fin de que los usuarios del sistema de candado y llave puedan seguir confiando en que una llave determinada es única y no pueda conseguirse fácilmente un duplicado por parte de personas no autorizadas.

#### **Resumen de la invención**

Estos objetos se consiguen para un sistema de llave y candado cilíndrico que tiene las características especificadas en la reivindicación 1. De acuerdo con ello, además del número de niveles verticales de código usados hasta ahora en tales sistemas de candado y llave, la presente invención provee un nivel de código extraordinario situado en la propia superficie de repisa que se extiende longitudinalmente, es decir, en el límite superior de la región lateral de material donde está cortada la superficie de guiado parecida a una onda o mordiente lateral en el lado de la hoja de llave. Merced a este nivel de código extraordinario, se aumentará considerablemente el número de combinaciones de códigos. En el ejemplo antes descrito, de seis a siete combinaciones de códigos para cada fiador lateral de bloqueo, y desde 7.776 hasta 16.807 combinaciones en el caso de que existan en una fila cinco fiadores laterales de bloqueo. El aumento es más del doble del número anterior, y proporciona 9.031 combinaciones adicionales, o incluso un número aún mayor en algunas realizaciones. Estas combinaciones adicionales se pueden usar en los futuros sistemas de candado y llave, permitiendo de ese modo una distribución y fabricación controladas de hojas de llave a los usuarios finales de los sistemas. De ese modo, se puede mantener una seguridad muy alta contra el copiado no autorizado de llaves, aún para sistemas futuros, usando estas combinaciones adicionales.

Es posible también cortar nuevas llaves para las actuales instalaciones de candados, en las que el nuevo patrón lateral de código incluiría al menos una parte de código adicional en el nivel de código extraordinario. En la instalación actual de candado, la combinación lateral del cilindro se podría cambiar usando técnicas de combinación comunes y normales, es decir, mediante la sustitución de un fiador actual por un nuevo fiador destinado a trabajar en el nivel de código extraordinario. De esta manera, se pueden mejorar las prestaciones de las nuevas instalaciones con el fin de hacer uso de las 9.031 combinaciones nuevas.

El concepto de la invención se basa en la nueva percepción de que, incluso la superficie de repisa longitudinal, en el límite superior de la región lateral de material que aloja el mordiente lateral, se puede utilizar como una parte lateral de código a pesar del hecho de que no permita la provisión de partes inclinadas colindantes adyacentes a una concavidad y que podría no definir de un modo único una posición de giro del dedo de fiador correspondiente. Para las partes de código situadas en niveles más bajos y que tengan partes inclinadas colindantes, y por tanto que definan una ubicación de concavidad según se ha descrito detalladamente en las patentes de EE. UU: anteriormente mencionadas, es posible asignar partes laterales dife-

rentes de código I a las posiciones de giro particulares, pero en general no es posible una asignación de código diferenciada para un segmento superior lateral de código que no tenga partes inclinadas colindantes. Sin embargo, dicho segmento superior lateral de código es exclusivo con respecto a su nivel vertical, y por tanto es posible asignar un código específico a este segmento superior lateral de código, con independencia de la posición particular de giro que podría asumirse por parte del dedo de fiador correspondiente.

Sin embargo, en la práctica se ha deducido que el dedo de un fiador lateral rotatorio se orientará siempre en una cierta posición giratoria si se desliza hacia arriba (mientras se inserta en el candado la hoja de la llave) sobre una parte inclinada en un segmento superior lateral de código que forme una parte de la superficie de repisa que se extiende longitudinalmente. Cuando el dedo sube por esta clase de pendiente, será guiado de tal manera que su parte de extremo libre apunte hacia el extremo libre o punta de la hoja de la llave. Cuando continúe desplazándose hasta el segmento superior lateral del código colindante, que es sustancialmente plano, el dedo será retenido en esta posición particular de giro, incluso después de terminar el movimiento de inserción de la hoja de la llave en la ranura para llave del candado.

Se podría creer que el dedo pivotaría hacia atrás y hacia delante de un modo aleatorio cuando haya llegado a un segmento superior plano lateral de código. Sin embargo, la masa del dedo es muy pequeña comparada con el propio cuerpo del fiador. El dedo sólo puede pivotar si el cuerpo del fiador ha rotado alrededor de su eje en la cámara que está en relación de asociación con él. Incluso si el candado se somete a movimientos vibratorios o a otros movimientos aleatorios, no existirá una acción de par de torsión sobre el cuerpo del fiador que lo haga rotar. Además, dado que el cuerpo del fiador está sometido a una fuerza, por ejemplo, mediante un muelle, existe una cierta fricción en el punto de contacto entre el dedo y la superficie del segmento superior plano lateral de código. Esto explica porqué el dedo es retenido de hecho en esta posición particular, es decir, la posición giratoria del extremo apuntando hacia la punta de la hoja de la llave.

En consecuencia, no existe una absoluta necesidad para ningún medio de tope o de retención sobre el segmento superior plano lateral de código. Sin embargo, para ir a lo seguro, y para descartar el caso improbable de que el dedo se desplace de su posición, es preferible conformar geoméricamente el segmento superior plano lateral de código con una estructura de retención relativamente poco profunda que sujete al dedo de un modo seguro en su posición de giro, en tanto que la hoja de la llave permanezca en su posición insertada en la ranura para llave del candado.

El nivel de código extraordinario se puede usar en cualquier posición longitudinal a lo largo de la hoja de la llave, es decir, para uno cualquiera de un número de fiadores laterales de bloqueo de una hilera. Para cada uno de dichos segmentos superiores laterales de código, el dedo del fiador lateral de bloqueo en relación de asociación con el mismo se posicionará y retendrá automáticamente en una posición de extremo de giro que apunte hacia la punta de la hoja de la llave, como se ha explicado anteriormente.

En las reivindicaciones se definen muchas realizaciones ventajosas, que resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que ese expone más adelante.

La invención se puede usar combinada con otras clases de mecanismos de bloqueo y patrones de códigos de llaves, por ejemplo, de la clase descrita en la patente de EE.UU. N° 5.067.335 (concedida a Widén) o de cualquier otra clase.

Con el fin de proveer un número aún mayor de combinaciones adicionales de códigos, es posible usar fiadores de bloqueo tanto rotatorios como no rotatorios en un sistema de candado y llave. Mediante el uso de fiadores de bloqueo no rotatorios (pero que se puedan mover en elevación) junto con fiadores de bloqueo rotatorios y móviles en elevación en algunos candados del sistema, dichos fiadores de bloqueo no rotatorios se podrían proveer de unos dedos destinados a cooperar con un segmento superior lateral de código, en una posición de extremo trasera desplazada en el sentido de alejarse de la punta de la hoja de llave en relación de asociación con ella, y también en otras ubicaciones de código con el fin de mantener un alto nivel de seguridad. Por este medio, es efectivamente posible obtener una posición adicional de código para cada fiador, por ejemplo, una 8ª posición de código.

#### Breve descripción de los dibujos

A continuación se describe la invención con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran algunas realizaciones preferidas del sistema de candado y llave de acuerdo con la invención.

La Figura 1 muestra, en una vista en perspectiva, una llave y un candado cilíndrico, estando éste parcialmente recortado para mayor claridad;

La Figura 2 presenta un corte transversal parcial a través del candado a lo largo de la línea II-II de la Figura 1;

La Figura 3 muestra una parte en corte transversal del candado, en particular un fiador lateral de bloqueo visto desde arriba, a lo largo de la línea III-III de la Figura 2;

La Figura 4 muestra otra parte en corte transversal del candado, a través del fiador lateral de bloqueo que tiene un dedo saliente, a lo largo de la línea IV de la Figura 2;

La Figura 5 presenta, en una vista en perspectiva, una hoja de llave que tiene un patrón lateral de código en forma de onda de acuerdo con la invención;

Las Figuras 6a, 7a, 8a, 9a y 6b, 7b, 8b, y 9b muestran, en vistas en perspectiva y laterales, respectivamente, partes recortadas a escala ampliada de la hoja de llave de la Figura 5, con algunas variaciones posibles del patrón de código;

Las Figuras 10 a 14 muestran, a una escala todavía mayor, partes recortadas de algunos segmentos superiores laterales de código de acuerdo con la presente invención;

La Figura 15 presenta, en una vista lateral esquemática, una hoja de llave de acuerdo con la invención, que indica las ubicaciones, representadas por puntos negros, de partes laterales posibles de códigos para cada fiador lateral de bloqueo;

Las Figuras 16, 17 y 18 presentan, en vistas en perspectiva, fiadores laterales de bloqueo de las clases indicadas en la Figura 15, con dedos que apuntan en diferentes direcciones;

La Figura 19 presenta, en una vista en perspectiva, un fiador lateral de bloqueo diseñado para situarse en cualquier posición de rotación;

La Figura 20 presenta una vista lateral esquemática, similar a la de la Figura 15, de una hoja de llave

de una realización modificada del sistema de candado y llave;

Las Figuras 21 y 22 presentan, en vistas en perspectiva, fiadores laterales de bloqueo para uso en un candado que coopere con la hoja de llave de la Figura 20;

Las Figuras 23, 24, 25, 26 y 27 muestran, en vistas en corte transversal, un número de posibles perfiles de hojas de llave que se pueden usar en relación con la presente invención; y

La Figura 28 presenta, en una vista en perspectiva, una llave de la técnica anterior con un patrón lateral de código parecido a una onda que tiene un número de partes de superficies de concavidad que sirven como partes de código.

#### **Descripción detallada de algunas realizaciones preferidas**

En la Figura 1, se ha mostrado un candado cilíndrico y una llave incluidos en un sistema que responde a la invención. La llave 100 tiene una parte de empuñadura 101 y una hoja 102 de llave, que es insertable en una ranura 201 para llave del candado 200. La ranura 201 para llave se extiende longitudinalmente en un macho 202 de llave que está apoyado rotativamente sobre muñones en un taladro interior cilíndrico 203 de un alojamiento 204.

En esta realización, la hoja 102 de llave tiene un patrón superior de código con unas partes 103 de rebajo cortado en su borde superior, por ejemplo de un tipo convencional, que cooperan con una hilera central de fiadores de bloqueo 205.

De acuerdo con la presente invención, la hoja de llave está provista también de un patrón lateral de código con unas partes laterales 104 de código de una clase especial, similares a las divulgadas en las patentes de EE.UU. anteriormente mencionadas concedidas a Widén Este patrón lateral de código está formado por una superficie de guiado continua, generalmente parecida a una onda, que coopera con una hilera de fiadores laterales de bloqueo 206 (cinco en la hilera) cuando la hoja 102 de llave se inserta en la ranura 201 para llave del candado 200.

Cada uno de los fiadores laterales de bloqueo 206 está montado en una cámara 207 en relación de asociación con los mismos (véanse también las Figuras 2, 3 y 4) para su movimiento de rotación y de elevación en la misma. Cada fiador lateral 206 de bloqueo 206 tiene un dedo 208 que sobresale transversalmente, que alcanza el interior de la ranura 201 para llave y que realizará un movimiento de giro cuando el fiador lateral de bloqueo rote en la cavidad 207. Realmente, cuando la hoja de la llave se inserta en la ranura 201 de llave, el dedo 208 del fiador lateral de bloqueo se acoplará con la superficie de guiado y con las partes 104 de código de la hoja de llave, con el fin de causar un movimiento de elevación así como un movimiento de rotación hacia atrás y hacia delante del fiador lateral de bloqueo 206.

El fiador lateral de bloqueo 206 está provisto de un par de rebajos 209, 210 practicados en su superficie cilíndrica en la parte posterior (opuesta al dedo 208). Uno de estos rebajos, el 208, es visible en la Figura 2, y ambos son visibles en la Figura 3. Entre estos rebajos 209, 210 hay una parte de puente 211, que ajusta en un rebajo correspondiente 212 practicado en una barra lateral 213 que sirve como un medio de enclavamiento o medio de valla. La barra lateral 213 está montada en un rebajo ranurado 214 practi-

cado en el macho 202 de llave junto a la superficie cilíndrica exterior del mismo. Está cargado con muelle radialmente hacia fuera con el fin de estar normalmente asentado en una acanaladura correspondiente 215 practicada en el alojamiento 204 del candado, como se ha mostrado en la Figura 2. En esta posición, la barra lateral 213 prevendrá eficazmente que el macho de llave se rote con respecto al alojamiento 204.

Sin embargo, si y cuando todos los fiadores laterales de bloqueo 206 están correctamente posicionados, tras insertar una llave con una hoja 102 de llave correctamente codificada en la ranura 201 de llave, las partes de puente 211 se alinearán con los rebajos 212 en relación de asociación con ellas practicados en la barra lateral 213, por lo que ésta se podrá desplazar radialmente hacia dentro. Dicho movimiento hacia dentro se podrá realizar mediante el giro de la hoja de llave mientras ésta se encuentre situada en su posición totalmente insertada, de tal manera que las partes de flanco de la acanaladura desplacen la barra lateral radialmente hacia dentro en el interior del rebajo ranurado 214. En estas condiciones, el macho 202 de llave se puede rotar dentro del alojamiento 204, siempre que, por supuesto, cualquier otro mecanismo de bloqueo, tal como la hilera central de fiadores de bloqueo 205, se libere también.

De ese modo, cuando la hoja 102 de llave se continúe desplazando en el interior de la ranura 201 de llave, los fiadores laterales de bloqueo 206 serán rotados hacia atrás y hacia delante, debido al acoplamiento de los dedos 208 con la superficie de guiado de la hoja 102 de llave y, al mismo tiempo, realizarán un movimiento ascendente y descendente. El dedo 208 es sometido a una fuerza dirigida hacia abajo y mantenido en acoplamiento deslizante con la superficie de guiado por medio de un muelle helicoidal 216 montado para que se comprima entre la superficie superior del fiador lateral de bloqueo 206 y una pared superior interna de la cámara 207.

El patrón lateral de código con las ubicaciones 104 de código está constituido por una superficie de guiado 105 generalmente parecida a una onda que incluye una superficie de rampa 106 adyacente a la parte de extremo libre 107 de la hoja 102 de llave. Cuando la hoja 102 de llave se inserta en la ranura 201 de llave, la superficie de rampa se acoplará sucesivamente con el respectivo dedo 208 de cada fiador lateral de bloqueo 206 y hará pivotar y levantar a éste de tal manera que el dedo 208 se deslice subsiguientemente a lo largo de la superficie de guiado 105 parecida a una onda. Al hacerlo así, el dedo 208 seguirá a la superficie de guiado parecida a una onda hacia arriba y hacia abajo, es decir, en elevación, mientras sigue las partes de superficie inclinada de la superficie de guiado 105. También realizará un movimiento de giro o de giro hacia atrás y hacia delante de tal manera que se cree un movimiento de rotación del fiador lateral de bloqueo 206.

Como se muestra en la Figura 4, existe un canal 217 que conduce desde la parte inferior de la cavidad 207 al interior de la ranura 201, de llave, y las paredes laterales de este canal constituyen unas superficies de apoyo 218, 219 que limitan el movimiento de giro del dedo 208 en cada dirección desde un plano central. En el ejemplo ilustrado, las superficies de apoyo 218, 219 están situadas de tal manera que el movimiento se limitará a 15° en cada dirección, es decir, el dedo

puede bascular hacia atrás y hacia delante en un sector angular de 30° en esta realización.

La estructura y la función del sistema de candado y llave descritas hasta ahora son básicamente conocidas desde antes a partir de los documentos anteriormente mencionados. Según se ha ilustrado en la Figura 5, una llave 100 de esta clase (idéntica a la mostrada en la Figura 1), con un patrón 105 de código tiene cinco partes de código 121, 122, 123, 124, 125. Cada una de dichas partes de código está ubicada en una posición longitudinal correspondiente a la distribución longitudinal de los fiadores laterales 206 (Figura 1), aunque posiblemente desplazados una pequeña distancia que corresponde a la posición del extremo libre del dedo 208 cuando se pivotan a cualquiera de las dos posiciones angulares de extremo. Las partes de código 122, 123, 124, 125 forman cada una una concavidad que está situada entre dos partes colindantes de superficie en pendiente o inclinada que ayudarán a situar al respectivo dedo en una posición de giro específica cuando la llave 100 esté totalmente insertada en la ranura 201 para llave del candado.

Según se ha descrito en las patentes anteriormente mencionadas, esto proveerá un código que incluye un gran número de combinaciones, puesto que el código implica diferentes posiciones en elevación así como diferentes posiciones de giro para cada dedo, verbigracia, seis de dichas combinaciones para cada fiador en el ejemplo descrito anteriormente (haciendo un total de  $6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 7.776$  combinaciones si las seis partes de código son de la misma clase).

Sin embargo, con el fin de proveer un número incrementado de ubicaciones de código y una mayor seguridad contra el copiado de la hoja de la llave y la captura del candado, la superficie de guiado 105 que constituye el patrón lateral de código con sus partes 104 de código se forma de una manera especial de acuerdo con la presente invención. Para ilustrarlo, se hace referencia a las Figuras 5 a 9, que muestran algunos patrones de código modificados en el lado de la hoja de llave. En estos ejemplos, una o más de las partes de código de la superficie de guiado 105 no se han formado como una concavidad, que colinda con dos partes de superficie inclinada, sino más bien como un segmento superior lateral de código que forma parte de la superficie recta superior, designada como superficie de repisa, que define el límite superior de la región de material en la que se ha cortado el patrón de código.

El segmento superior lateral de código podría ser tan largo en la dirección longitudinal que, tras insertar totalmente la hoja de llave en la ranura para llave, el dedo del fiador lateral de bloqueo en relación de asociación con el mismo se pueda pivotar a cualquier posición angular al mismo tiempo que permanece en contacto con el segmento superior lateral de código. Dicho segmento lateral de código substancialmente plano, designado con el número de referencia 121, se ha mostrado en las Figuras 5 y 10.

En la realización mostrada en las Figuras 6a y 6b, la superficie de guiado generalmente parecida a una onda, que incluye la superficie de rampa 106 en la parte de extremo libre de la hoja de llave, comprende tres concavidades "regulares", 221, 223 y 225, pero también dos segmentos superiores laterales de código longitudinalmente extendidos, 222 y 224. Cuando el dedo correspondiente se acopla con estos segmentos superiores laterales de código, el dedo 208 (Figura

2) puede adoptar cualquier posición de giro o angular (véase Figura 4) al mismo tiempo que permanece en el mismo nivel de elevación. Sin embargo, según se ha explicado anteriormente, el dedo se situará automáticamente en una posición de extremo de giro apuntando hacia el extremo libre o punta de la hoja de llave.

Por tanto, este nivel en elevación forma en sí mismo un código específico, cuyo código es adicional a los "códigos de concavidad" que ya existen para el fiador en particular. De este modo, hay al menos una más de las posibles ubicaciones de código además de las mencionadas anteriormente, por ejemplo, siete posibles ubicaciones de código en lugar de seis ubicaciones de código. De acuerdo con ello, el número total de combinaciones de código posibles será  $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 16.807$  en este ejemplo particular.

En general, el número de tales segmentos superiores laterales de código puede ser cero, uno, dos, tres, cuatro o cinco en esta realización, con cinco fiadores y siete ubicaciones posibles de código para cada fiador.

En las Figuras 7a y 7b (con un segmento superior lateral de código 324 adicionalmente a las concavidades 321, 322, 323 y 325), Figuras 8a y 8b (también con un segmento superior lateral 425 de código, adicionalmente a las concavidades 421, 422, 423 y 424) y Figuras 9a y 9b (con dos segmentos superiores laterales 521, 525 de código y tres concavidades 522, 523 y 524) se han mostrado algunos ejemplos adicionales.

El segmento superior lateral de código se puede formar de varias maneras diferentes. Como se ha ilustrado en la Figura 10 (y también en las Figuras 1 y 5) se puede formar mediante una parte 121 de superficie continua, recta y extendida longitudinalmente que se extiende en paralelo con el borde inferior de la hoja de la llave.

Alternativamente, según se ha ilustrado en la Figura 11, el segmento superior lateral de código se puede formar como una parte de superficie portante 111 relativamente corta, posiblemente colindando con un rebajo poco profundo. Esta parte de superficie relativamente corta retendrá al dedo 208 (en el fiador 206) en una posición de extremo de giro que descansa en la superficie de apoyo 218 (Figura 4). Cuando se inserte la hoja de llave en la ranura para llave, los dedos 208 de los fiadores laterales de bloqueo generalmente girarán a dichas posiciones de extremo de giro por medio del acoplamiento por fricción de la superficie de guiado parecida a una onda.

Como se ha explicado antes, cuando la hoja de la llave se ha insertado por completo en la ranura para llave, los dedos de los fiadores laterales de bloqueo permanecerán en estas posiciones de extremo de pivotamiento. Por tanto, no hay una necesidad real de sujetar en posición al dedo por medio de partes inclinadas o de tope.

Sin embargo, es posible conseguir dicho guiado o soporte mediante la provisión de una parte de extremo 113 en un nivel un poco más bajo o rebajo poco profundo, que colinde suavemente, en una parte curva 114, con la parte de superficie recta principal 115 del segmento superior lateral de código, como se ha mostrado en la Figura 12.

En la Figura 13, existe un rebajo poco profundo 116 situado en una posición descentrada hacia la derecha y que sirve para detener elásticamente el movimiento de giro en ambas direcciones.

Todavía otra posibilidad, como se ha mostrado en la Figura 14, es que el segmento superior lateral de

código incluya un saliente ascendente 118 formado por dos partes de rebajo 117, 119 situadas en ambos lados longitudinales del mismo.

En la Figura 15 se han ilustrado esquemáticamente los patrones de código y las ubicaciones posibles de las partes de código. En este caso, se ve claramente que el dedo 208 de cada fiador lateral 206 de bloqueo se puede situar en siete posiciones de código distintas, a saber, que corresponden a seis concavidades situadas en lugares diferentes (tres posiciones de giro, cada una en dos niveles verticales diferentes) y la ubicación de código superior extraordinaria anteriormente indicada. Las tres posiciones de giro de los dedos 208 se han mostrado en la Figura 15, en vistas en corte transversal, y en las Figuras 16 a 18, en vistas en perspectiva.

Hay que hacer notar que, para una posición giratoria particular del dedo en una ubicación de código, la parte de puente 211 situada entre los rebajos 209, 210, en la superficie cilíndrica trasera del fiador lateral 206 de bloqueo, está posicionada centralmente con el fin de alinearse con los rebajos 212 practicados en la barra lateral 213 (Figura 3). Por supuesto, estos rebajos y partes de puente 211 deberían estar también situados en una posición vertical adaptada al nivel vertical de la correspondiente posición de código en la hoja 102 de llave Para un fiador de bloqueo lateral 206' (Figura 19) destinado a cooperar con un segmento superior lateral de código en el nivel extraordinario de código superior, donde el dedo se podría situar en cualquier posición giratoria, los rebajos practicados en la superficie trasera del fiador se podrían formar como un rebajo unitario 209' que pudiese alojar la barra lateral con independencia de la posición rotatoria del fiador 206'.

Por supuesto, estas siete diferentes posiciones de código o partes de código podrían ser un número mayor o menor. Sin embargo, en las llaves estándar que hoy se utilizan en grandes cantidades, la realización ilustrada es típica, y constituye un ejemplo muy práctico. La extensión vertical de la hoja de llave, perpendicular a la dirección longitudinal de la misma, es aproximadamente de 8,6 mm (alrededor de 0,34 pulgadas), mientras que la extensión vertical o altura de la región lateral de material, donde se haya cortado la superficie de guiado particular, es aproximadamente de 2,2 mm (dentro de un intervalo desde 2,0 hasta 2,5 mm). La altura de los rebajos poco profundos de las Figuras 11 a 14 es aproximadamente de 0,2 mm (dentro de un intervalo desde 0,15 hasta 0,25 mm).

Incluso con las dimensiones anteriormente mencionadas de la hoja de la llave y de la extensión vertical de la región lateral de material donde se forma la superficie de guiado parecida a una onda, es posible aumentar todavía más el número de ubicaciones de código hasta ocho para cada fiador lateral. Esto se ha ilustrado en las Figuras 20 a 22. En este caso, el sistema incluye candados que tienen un fiador lateral 206'' no rotatorio (Figura 21) o 206''' (Figura 22). Dichos candados que tienen uno o más fiadores no rotatorios (o fiadores con una capacidad de rotación muy limitada) se pueden usar en sistemas que incluyan otros candados que tengan solamente fiadores laterales rotatorios. De este modo, se puede obtener una octava ubicación de código en la parte de extremo trasera del segmento superior lateral de código. En la Figura 20 (la vista esquemática a escala ampliada en la parte superior, a la derecha) esta parte de extremo trasera se

ha designado con el número "8" (arriba, a la izquierda), mientras que las otras siete ubicaciones de código se han designado con los números "1" a "7". La ubicación "8" de código correspondería a la parte de segmento 115 de la Figura 12.

El dedo 208'' del fiador no rotatorio 206'' (figura 22) tiene una parte de base 208''b, que ocupa un sector angular de 30° y de ese modo impide la rotación (véase figura 4) y una parte estrecha de punta 208''t, que está desplazada hacia el lado frontal del candado (véase figura 1) con el fin de acoplarse con una parte de segmento superior de código de la hoja de la llave desplazada en el sentido de alejarse de la punta de una hoja de llave insertada.

En el mismo sistema de candados y llaves, se pueden usar también candados con fiadores 206'' como los mostrados en la Figura 21. Estos fiadores 206'' tienen un dedo 208'' que es ancho (30°) en toda su extensión desde la parte de la base hasta el extremo libre de la parte de punta. Dicho dedo cooperará con ambas ubicaciones de código "7" y "8", y posiblemente también con otras ubicaciones de código o con partes inclinadas de algunas o de todas las ubicaciones de código mencionadas.

Como la ubicación "8" de código en la hoja de llave está situada en el nivel más alto o en el nivel casi más alto, hay una pendiente muy pequeña o casi no hay pendiente que guíen al dedo hacia la ubicación "8" de código durante la inserción de la hoja de la llave en el candado. Esta es la razón de que sea necesario restringir la posición giratoria del dedo del fiador a un ángulo de giro limitado (por ejemplo, menor de 5 ó 10 grados) en las proximidades de la ubicación "8", o bloquearlo completamente contra el giro en esta posición (como se ha mostrado en las Figuras 20 a 22).

Es cierto que dichos dedos de fiador especialmente conformados, que no sean giratorios o que lo sean solamente dentro de una pequeña región angular, se podrían observar mediante una inspección complicada a través de la ranura para llave (201 en la Figura 1) del candado. Con el fin de desalentar, evitar o incluso hacer imposible la determinación precisa de si- y dónde - tal fiador está colocado en el candado, dichos fiadores deberían usarse selectivamente también en otras ubicaciones de código, tales como en las ubicaciones "1" ó "2", y posiblemente también en las ubicaciones "3", "4", "5", "6" y "7". En estas ubicaciones "3", "4", "5", "6" y "7", los dedos de fiador se podrían conformar posiblemente de tal manera que orientasen su superficie de contacto con la llave en una dirección angular hacia la respectiva ubicación de código.

Mediante el uso de la ubicación "8" de código, posiblemente en combinación con un fiador adaptado correspondientemente, sería posible también cortar una ubicación "7", "5" ó "6" de código junto a la ubicación "8" de código (es decir, un corte doble) para una cualquiera de las (cinco) posiciones de fiador. Este tipo de llave abriría entonces un candado con una ubicación "8" de código, pero también otro candado con la ubicación particular de código "7", "5", ó "6". Con cortes dobles, por supuesto es posible proveer llaves maestras capaces de abrir un número de candados diferentes.

Como se ha mostrado en las Figuras 23 a 27, la superficie de repisa extendida longitudinalmente, que define el límite superior de la superficie de guiado y que podría formar parcialmente uno o más segmentos superiores laterales de código, se puede conformar de

diferentes maneras. En la Figura 23, esta superficie 131 está situada debajo de la parte de borde superior 132 de la hoja 130 de llave. En este caso, la superficie de repisa 131 se levanta perpendicularmente al plano central C de la hoja de la llave.

En la Figura 24, la superficie de repisa 131 es una pared inferior de una acanaladura lateral 142 practicada en la hoja 140 de la llave, cuya pared interior similarmente se levanta en una dirección perpendicular al plano central de la hoja de la llave.

En la Figura 25, la hoja 150 de llave tiene una parte inferior ensanchada 151, y en este caso la superficie de repisa 152 está formada en la parte de extremo superior de una lengüeta o labio 153 que sobresale hacia arriba y se extiende longitudinalmente.

En la Figura 26, la superficie de repisa 162 está formada por la parte de pared lateral inferior 162 de una acanaladura socavada 161, estando socavada la parte de pared de fondo inferior 162, con el fin de formar un ángulo agudo y mirando hacia dentro en dirección a la parte de fondo de la acanaladura. En la Figura 27 se muestra una forma similar, pero más

compleja, de la acanaladura socavada 171 de la hoja 170 de llave, designándose con el número 172 el área de superficie en este caso.

Los expertos en la técnica podrían modificar el sistema de candado y llave que responde a la invención. Como se ha indicado anteriormente, no es necesario que sean rotatorios todos los fiadores de un candado. El número de fiadores laterales de bloqueo podría ser diferente, por ejemplo, solamente dos fiadores en la hilera o cualquier número que se desee, incluso mayor de cinco, y el número de niveles de código se podría elegir también a voluntad (si se usan más niveles de código, se debería aumentar la altura de la región de material). El número de posiciones giratorias de los dedos podría ser menor de tres, por ejemplo solamente dos, o mayor de tres, por ejemplo cuatro o cinco. Los ángulos de la posición de extremo giratoria podrían ser diferentes. Podría existir un patrón lateral de código en cada lado de la llave, y posiblemente ningún patrón de código superior (103 en la Figura 1). Asimismo, el perfil de la llave se podría variar de muchas maneras.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de candado y llave que incluye un candado que comprende:

- un alojamiento (204) que tiene un taladro interior cilíndrico, 5
- un macho cilíndrico (202) de llave que puede rotar sobre muñones en dicho taladro interior cilíndrico, cuyo macho de llave tiene una ranura longitudinal (201) para llave y, en un lado de dicha ranura para llave, dos o más fiadores laterales de bloqueo (206) en una hilera que cooperan con unos medios laterales de bloqueo (213) para bloquear el macho de llave contra su rotación en el taladro interior cilíndrico, 10
- cuyos fiadores laterales de bloqueo (206) tienen un dedo (208) que sobresale transversalmente y al menos dos de ellos están montados en una cámara (207) en relación de asociación con ellos, para el movimiento de elevación y de rotación en la misma, 15
- realizándose dicho movimiento de elevación contra la acción de una fuerza ejercida a lo largo de dicha cámara (216), y 20
- cuyo movimiento de rotación de los fiadores laterales de bloqueo que corresponde al dedo en relación de asociación (208) realiza un movimiento giratorio, estando limitado el movimiento de rotación del fiador lateral de bloqueo entre dos posiciones angulares correspondientes a una respectiva posición de extremo giratoria del dedo, 25

y dicha llave en relación de asociación (100) que comprende:

- una hoja (102) de llave que se extiende longitudinalmente, que se puede insertar en dicha ranura (201) para llave del macho de llave de dicho candado, 30
- cuya hoja de llave tiene una región lateral de material en un lado de dicha hoja de llave definida hacia arriba por una superficie de repisa que se extiende longitudinalmente, que está interrumpida al menos en parte por un patrón lateral de código cortado en dicha región de material con el fin de formar una superficie de guiado (105) parecida a una onda que incluye una parte de superficie de rampa (106) en la parte de extremo libre (107) de la hoja de llave, 35
- cuya superficie de guiado (105) parecida a una onda se acopla con dichos dedos de los mencionados dos o más fiadores laterales de bloqueo y hace que éstos sigan dicha superficie de guiado parecida a una onda, mientras cada uno de dichos al menos dos fiadores laterales de bloqueo se mueve en elevación contra la acción de dicha fuerza (216) y causándose que dicho dedo (208) pivote hacia los lados entre dichas posiciones de extremo giratorias, cuando la hoja de llave se inserta en la ranura para llave, 40
- cuya superficie de guiado parecida a una onda incluye al menos dos partes laterales (121, 122, 123, 124, 125) de código en relación de 45

asociación con dichos fiadores laterales de bloqueo (206), y guía a los dedos (208) de los mismos, tras insertar totalmente la hoja de llave en la ranura para llave, a unas posiciones específicas que causan que los fiadores de bloqueo permitan que dichos medios laterales de bloqueo (213) liberen a rotación al macho (202) de llave con respecto a dicho alojamiento (204),

- estando situada al menos una de dichas partes laterales (112, 123, 124, 125) de código en un nivel seleccionado de entre un número predeterminado de niveles verticales de código inferiores al nivel de dicha superficie de repisa y en una posición seleccionada de entre un número predeterminado de posiciones longitudinales correspondientes a una posición giratoria específica de dicho dedo, 50

### caracterizado porque

- adicionalmente a dicho número de niveles verticales de código para dicha al menos una parte lateral de código, hay un nivel superior extraordinario de código situado en dicha superficie de repisa de la mencionada llave en relación de asociación, y porque 55
- al menos otra (121) de dichas partes laterales de código está constituida por un segmento superior lateral (21) de código situado en este nivel superior extraordinario de código que representa un código extraordinario para el correspondiente fiador lateral de bloqueo del candado, por lo que se aumenta el número de combinaciones de código posibles. 60

2. Un sistema de candado y llave según se ha definido en la reivindicación 1, en el que dicho correspondiente fiador lateral de bloqueo (206'), en relación de asociación con dicho segmento superior lateral de código de dicha llave en relación de asociación, está destinado a permitir que dicho miembro de bloqueo libere a dicho macho de llave tras situarse en una posición de elevación predeterminada, independientemente de la posición de rotación. 65

3. Un sistema de candado y llave según se ha definido en la reivindicación 1, en el que dicho correspondiente fiador lateral de bloqueo está destinado a permitir que el miembro lateral de bloqueo libere a dicho macho de llave solamente cuando esté situado en una posición específica de elevación y de rotación. 70

4. Un sistema de candado y llave según se ha definido en la reivindicación 1, en el que al menos uno más de dichos fiadores laterales de bloqueo (206'') está montado para un movimiento de rotación limitado, dentro de una estrecha región angular que no exceda de 10 grados, teniendo también dicho fiador adicional de bloqueo un dedo (208'') para cooperar con dicha superficie de guiado parecida a una onda de dicha llave en relación de asociación. 75

5. Un sistema de candado y llave según se ha definido en la reivindicación 4, en el que dicho al menos un fiador adicional de bloqueo (206'', 206''') está montado para el movimiento de elevación solamente, siendo guiado el dedo (208'', 208''') en relación de asociación con él de tal manera que no sea pivotable y conformado para contactar con una ubicación de código generalmente plana, cóncava o inclinada. 80

6. Un sistema de candado y llave según se ha defi-

nido en la reivindicación 4, en el que al menos uno de dichos fiadores adicionales de bloqueo está destinado a liberar a dicho macho de llave cuando esté situado en una posición de elevación por debajo de dicho nivel superior extraordinario de código.

5

7. Un sistema de candado y llave según se ha definido en la reivindicación 4, en el que al menos uno de dichos fiadores adicionales de bloqueo está destinado a liberar a dicho macho de llave cuando esté situado en dicho nivel superior extraordinario de código.

10

15

20

25

30

35

40

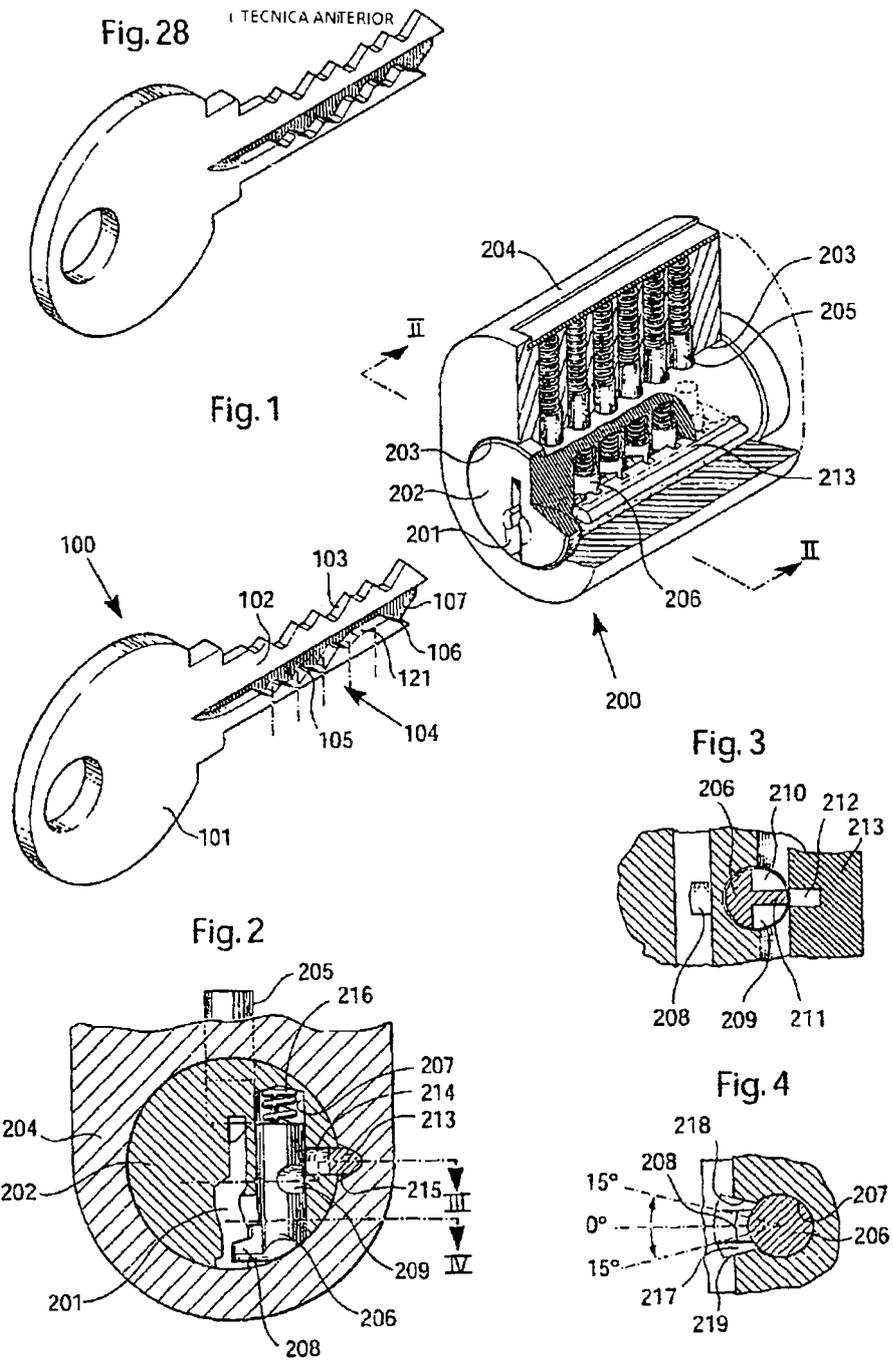
45

50

55

60

65



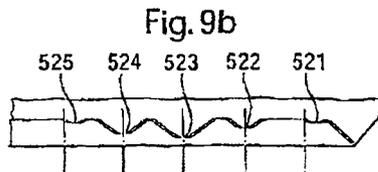
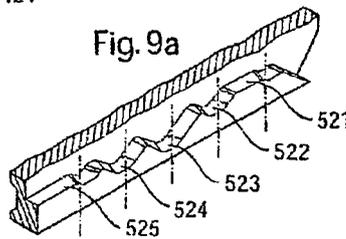
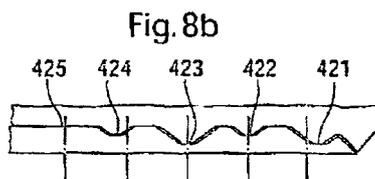
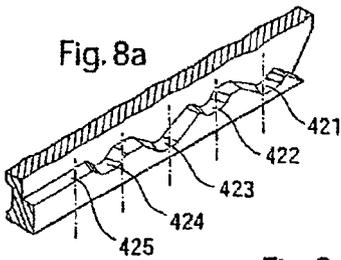
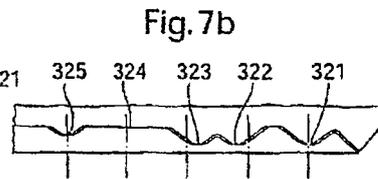
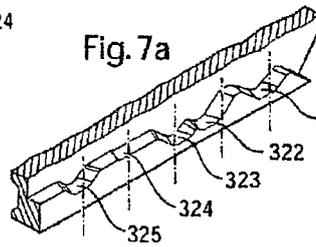
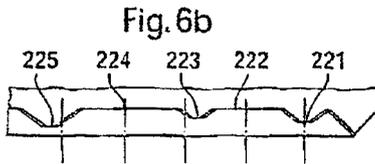
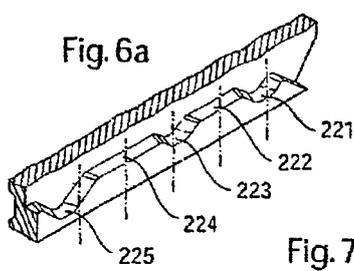
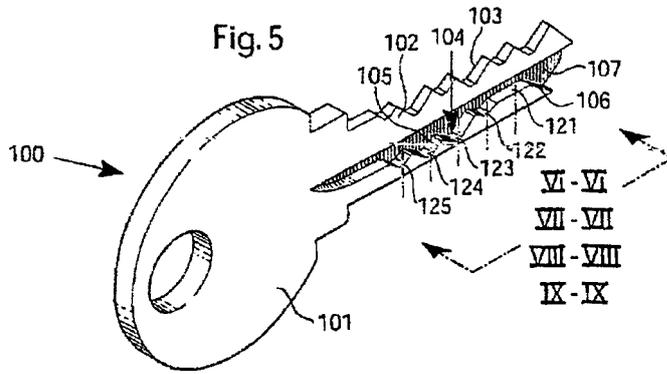


Fig.10

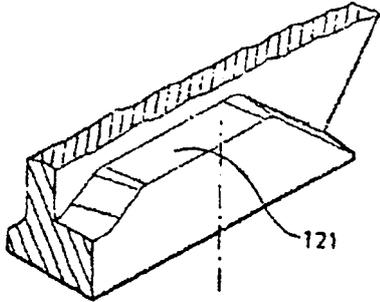


Fig.11

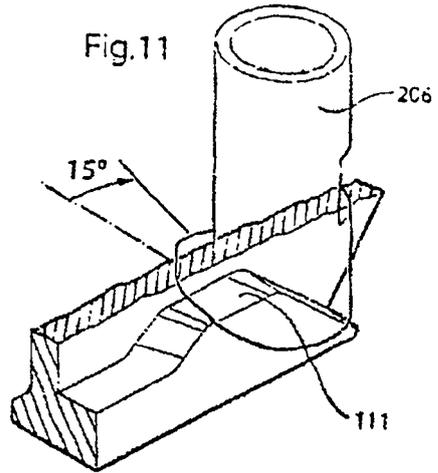


Fig.12

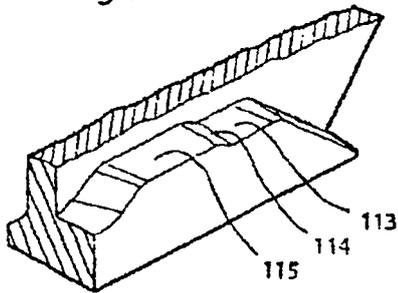


Fig.13

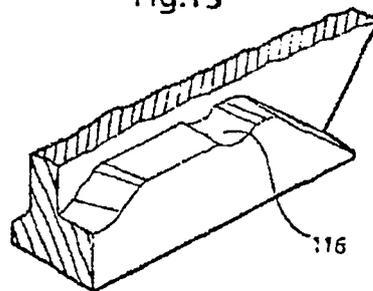
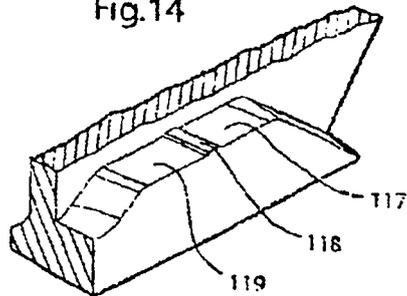
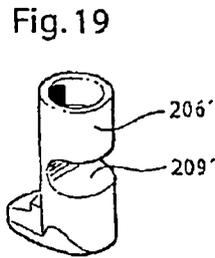
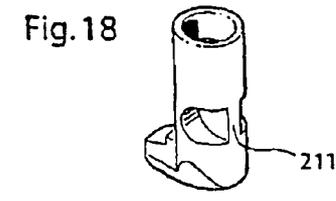
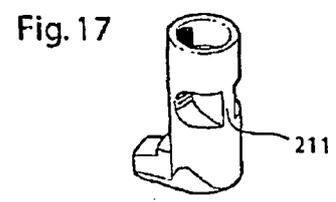
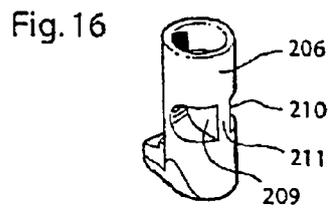
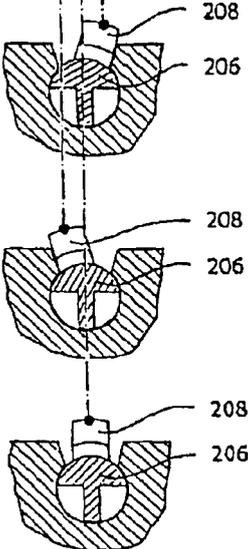
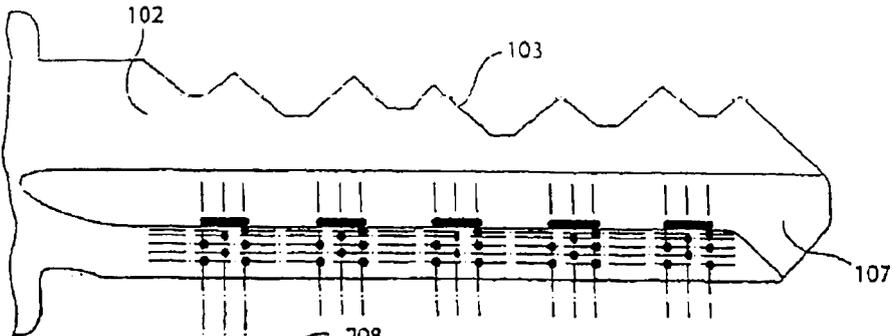


Fig.14





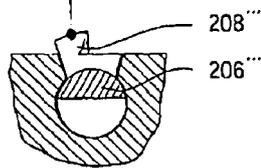
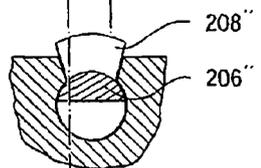
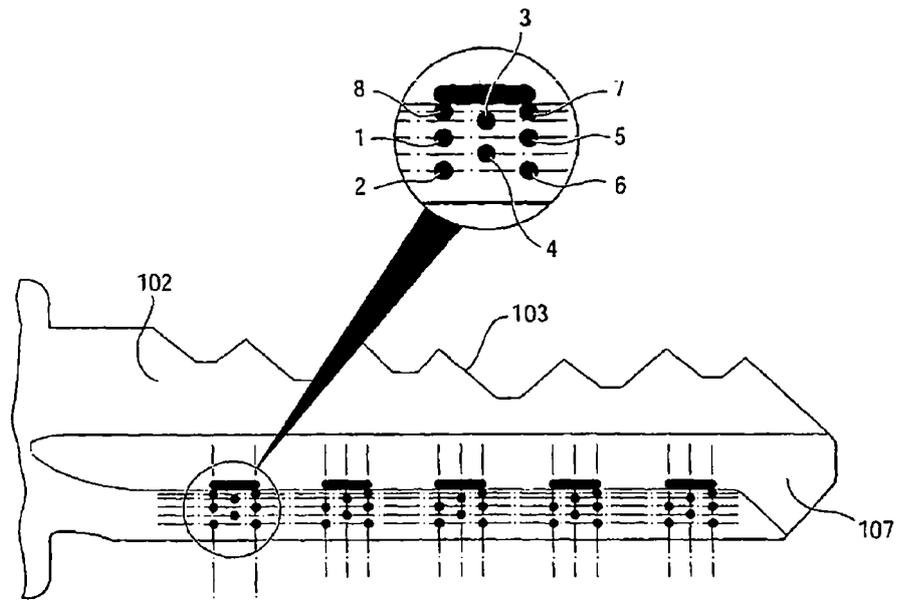


Fig. 21

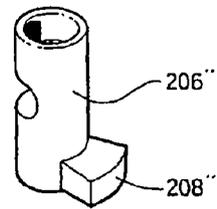


Fig. 22

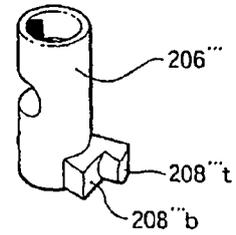


Fig. 23

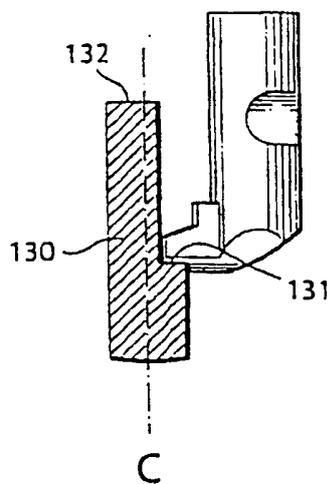


Fig. 24

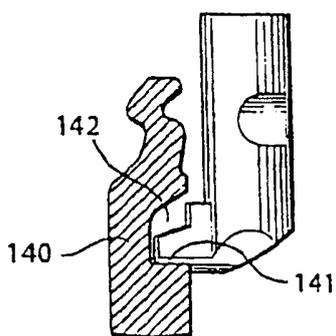


Fig. 25

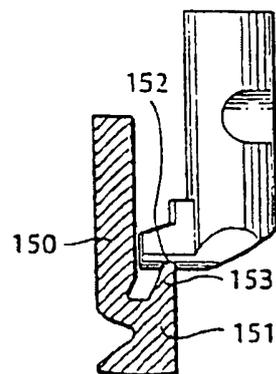


Fig. 26

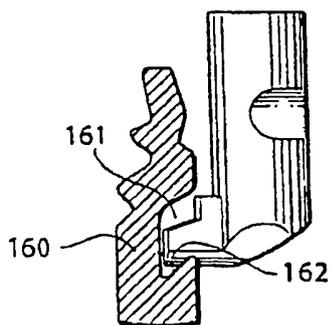


Fig. 27

