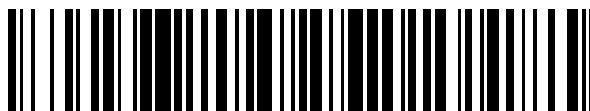


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 219**

51 Int. Cl.:

E05B 19/00 (2006.01)

E05B 35/10 (2006.01)

E05B 15/06 (2006.01)

E05B 27/00 (2006.01)

E05B 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2016 E 16160559 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3219882**

54 Título: **Sistema de cerradura de cilindro y llave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2018

73 Titular/es:

**ASSA AB (100.0%)
P.O. Box 371
631 05 Eskilstuna, SE**

72 Inventor/es:

ANDERSSON, DANIEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 688 219 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 cerradura de cilindro y llave

5 Antecedentes

La invención se refiere a un sistema de cerradura de cilindro y llave que comprende una pluralidad de cerraduras de cilindro y una pluralidad de llaves, estando cada llave dispuesta para operar al menos una de las cerraduras de cilindro. Específicamente, la invención se refiere a un sistema de llave maestra en el que al menos una llave está dispuesta para operar varias de las cerraduras comprendidas en el sistema. También se desvelan una cerradura de cilindro y una llave para un sistema de este tipo, así como una llave en bruto para producir una llave para dicho sistema.

15 Las cerraduras de cilindro comprenden una carcasa o estator con una carcasa de orificio axial cilíndrico un tapón, núcleo o rotor rotatorio. El tapón muestra una ranura axial para la inserción de una llave provista de un código. El tapón está provisto además de unos elementos de detección de código que detectan el código de la llave insertada y permiten la rotación del tapón en la carcasa solo cuando una llave que tiene un código correcto, que corresponde a la cerradura en cuestión, está completamente insertada en la ranura.

20 Existen varios tipos generales de cerraduras de cilindro, tales como las cerraduras de pestillo de espiga y las cerraduras de pestillo de discos. Las cerraduras de pestillo de espiga comprenden unos pestillos de espiga desplazables radialmente que están dispuestos en el tapón y en la carcasa, para detectar un código dispuesto en un borde y/o un lado de la hoja de llave. Las llaves donde el código está formado como superficies de código axialmente separadas dispuestas a diferentes alturas o posiciones radiales a lo largo del borde de la hoja de llave normalmente muestran una forma similar a dientes de sierra y algunas veces se denominan llaves de corte o llaves dentadas convencionales. Otro tipo de llaves son las denominadas llaves con hoyuelos, donde el código está formado por un número de rebajes normalmente cónicos formados en los lados y/o en los bordes de la hoja de llave. Estos y otros tipos generales de cerraduras de cilindro y las llaves correspondientes son bien conocidos en la técnica y no se describen adicionalmente en el presente documento.

30 Con el fin de que los elementos de detección de código sean capaces de detectar correctamente el código de la llave, la llave necesita insertarse en una posición bien definida en la ranura cuando se realiza la detección. Esta posición se conoce normalmente como la posición completamente insertada de la llave en la ranura. Tradicionalmente, la posición completamente insertada se define por un collar u hombro dispuesto en la llave, en la unión entre la hoja de llave y el arco de llave. El hombro muestra una superficie de tope que está orientada con el extremo delantero del tapón y el extremo delantero del tapón muestra una superficie de tope correspondiente. Para operar la cerradura de su modo de bloqueo a su modo de desbloqueo, la llave se inserta hasta que las dos superficies de tope hagan contacto mutuo y eviten una mayor inserción de la llave. La llave, entonces, ha alcanzado la posición completamente insertada, en la que los elementos de detección de código del tapón están alineados radialmente con las respectivas superficies de código previstas de la llave. Si la llave es una llave correcta, es decir, una llave que tiene el código correcto para la cerradura en cuestión, las superficies de código de la llave, en esta posición de llave, están dispuestas de tal manera que los elementos de detección de código liberarán el tapón de la carcasa. De este modo, el tapón puede hacerse rotar en relación con la carcasa, por ejemplo, por medio del arco de llave, para maniobrar la cerradura a su modo de desbloqueo.

45 Los sistemas de cerradura y de llave denominados como sistemas de llave maestra son sistemas que comprenden una pluralidad de cerraduras y llaves que están dispuestas en un orden jerárquico. Por ejemplo, algunas llaves pueden configurarse para operar solo una cerradura respectiva, mientras que otras llaves pueden configurarse para operar varias cerraduras diferentes y una o varias otras llaves, llamadas grandes llaves maestras, pueden configurarse para operar todas las cerraduras del sistema. En consecuencia, algunas cerraduras pueden configurarse para operarse por una única llave en cada nivel jerárquico, mientras que otras cerraduras pueden configurarse para operarse por varias llaves en cada nivel jerárquico. Dichos sistemas de llave maestra encuentran un gran uso, por ejemplo, en edificios de oficinas, hospitales, dentro de empresas y similares, donde puede desearse controlar el acceso a ciertas puertas para cada titular de una llave. Sin embargo, los sistemas de llave maestra menos complicados también se utilizan con frecuencia en, por ejemplo, bloques de apartamentos donde, por ejemplo, los inquilinos deberían tener acceso a solo una o pocas puertas, mientras que los propietarios y el personal de servicio deberían tener acceso a varias y, en algunos casos, a todas las puertas del edificio.

60 Especialmente en los sistemas de llave maestra comparativamente complicados que implican un gran número de cerraduras y llaves, así como muchos niveles jerárquicos y combinaciones de acceso sofisticados, es de gran importancia que sea alto el posible número de permutaciones de combinaciones de códigos de llaves y cerraduras correctas. Una forma de aumentar el número de permutaciones posibles en un sistema es aumentar el número de pestillos de espiga o de discos en los tapones y el número correspondiente de posiciones de superficie de código axial en las llaves. Otra forma es aumentar el número de alturas de código seleccionables en cada posición de superficie de código axial en las llaves, es decir, disminuir el paso entre las posibles alturas de código para cada

5 pestillo de espiga o de discos. Otra forma de aumentar el número de permutaciones en un sistema es variar los perfiles, es decir, las formas de sección transversal de la ranura y las hojas de llave. Sin embargo, estas formas de aumentar el número de permutaciones posibles de un sistema son limitadas y, en la práctica, adolecen de algunas desventajas. Por lo tanto, sería ventajoso encontrar otra forma sencilla, confiable y fácilmente aplicable de aumentar el número de permutaciones posibles en los sistemas de llave maestra.

Técnica anterior

10 El documento EP 0 637 663 B1 desvela una combinación de llave y cerradura en la que la llave está provista de una primera superficie de tope para definir la posición completamente insertada cuando se inserta la llave en la cerradura y una superficie de tope adicional para definir la posición completamente insertada cuando la llave se inserta en una máquina copiadora de llaves. Al separar las dos superficies de tope axialmente entre sí, se consigue que las personas no autorizadas no puedan producir una copia verdadera de una llave original mediante la inserción completa de una llave en bruto en una máquina copiadora de llaves común.

15 El documento EP 1 523 603 B1 desvela una combinación de cerradura y llave en la que una llave reversible está provista de dos hombros dispuestos en un borde respectivo de la hoja de llave. Cada hombro presenta una superficie de tope orientada hacia delante y está provisto de un rebaje que forma una superficie de control adicional orientada lateralmente. La cerradura comprende un tapón provisto de una ranura y un rebaje formado en el extremo delantero del tapón. El rebaje define una superficie de tope orientada hacia delante que interactúa con una de las superficies de tope de la llave y una superficie de control adicional orientada lateralmente que interactúa con una correspondiente de la superficie de control lateral de la llave. De este modo, es posible aumentar las posibles variaciones de los perfiles de sección transversal de las ranuras y las hojas de llave correspondientes.

20 El documento US 2.065.294 desvela una combinación de cerradura y llave en la que una llave no reversible está provista de dos superficies de tope dispuestas en los bordes opuestos de la hoja de llave. Una de las superficies de tope está dispuesta en el borde codificado de la hoja de llave y la otra superficie de tope está dispuesta en el borde de lomo de la hoja de llave. El núcleo está provisto de dos superficies de tope correspondientes cada una funcionando conjuntamente con una respectiva de las superficies de tope de llave. Al usar dos pares de superficies de tope, puede aumentarse el número de permutaciones.

25 El documento AT 004 293 U1 describe una cerradura de cilindro y una llave cuya cerradura de cilindro comprende una zona de tope perfilada y cuya llave comprende una zona de tope perfilada correspondiente para definir la profundidad de inserción de la llave en un canal de llave de la cerradura de cilindro.

30 Sumario de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de cerradura de cilindro y llave mejorado.

35 Otro objeto más es proporcionar un sistema de este tipo que muestre un alto grado de seguridad y que haga difícil producir ilegalmente llaves no autorizadas.

Un objeto adicional es proporcionar un sistema de este tipo en el que fácilmente puede conseguirse un relativamente alto número de permutaciones posibles.

40 Otro objeto más es proporcionar un sistema de este tipo que sea de uso fiable.

Otro objeto más es proporcionar un sistema de este tipo en el que las cerraduras de cilindro y las llaves sean compatibles con versiones anteriores de tal manera que las cerraduras de cilindro y las llaves de acuerdo con la invención puedan usarse en los sistemas ya existentes.

45 Un objeto adicional más es proporcionar un sistema de este tipo en el que las cerraduras de cilindro pueden ser de un tipo moderno que tiene tapones en el que la ranura se extiende radialmente en una dirección todo el camino hasta la periferia del tapón, formando de este modo una ranura que está abierta en una dirección radial.

50 Estos y otros objetos se consiguen mediante un sistema de cerradura de cilindro y llave tal como se define en el preámbulo de la reivindicación 1 y que presenta las características técnicas especiales definidas en la parte caracterizadora de dicha reivindicación. El sistema de cerradura de cilindro y llave comprende, por lo tanto, cerraduras de cilindro y llaves. Las cerraduras de cilindro son del tipo que comprende una carcasa que tiene un taladro cilíndrico; y un tapón cilíndrico que se articula de manera rotatoria en la carcasa alrededor de un eje de rotación y que presenta un extremo delantero y una ranura que se extiende axialmente desde una abertura de entrada en el extremo delantero. Las llaves son del tipo que comprende un arco de llave; y una hoja de llave que puede insertarse en una dirección hacia delante hasta una posición totalmente insertada en la ranura de las cerraduras correspondientes y que puede rotar alrededor del eje de rotación cuando se inserta. Los tapones y las llaves están provistos de superficies de tope que funcionan conjuntamente para definir la posición completamente insertada de las llaves en las ranuras. Las superficies de tope que funcionan conjuntamente comprenden al menos

dos primeras superficies de tope dispuestas en cada llave, estando cada primera superficie de tope orientada hacia delante en la dirección de inserción y colocada en una posición seleccionada de entre un número predeterminado de posiciones axiales seleccionables; y al menos dos segundas superficies de tope dispuestas en el extremo delantero de cada tapón, orientándose cada una de las segundas superficies de tope hacia delante en relación con el tapón y que se colocan en una posición seleccionada del número predeterminado de posiciones axiales seleccionables. Las superficies de tope primera y segunda están dispuestas de tal manera que al menos una primera superficie de tope está en contacto con una segunda superficie de tope correspondiente cuando una llave correcta se inserta completamente en la ranura de una cerradura correspondiente. Al menos dos primeras superficies de tope de cada llave están dispuestas adyacentes entre sí y al menos dos segundas superficies de tope de cada cerradura están dispuestas adyacentes entre sí, en o cerca de la abertura de entrada de la ranura. Las posiciones axiales seleccionables para las superficies de tope primera y segunda están separadas equidistantemente por una distancia de separación de tope. Cada una de las primeras superficies de tope está colocada en una posición seleccionada del número predeterminado de un conjunto respectivo de posiciones axiales seleccionables. Las posiciones seleccionables de un conjunto están desplazadas axialmente hacia al menos otro conjunto. Cada una de las segundas superficies de tope está colocada en una posición seleccionada del número predeterminado de un conjunto respectivo de posiciones axiales seleccionables, estando las posiciones seleccionables de un conjunto desplazadas axialmente hacia al menos otro conjunto. El número predeterminado de posiciones axiales seleccionables de las superficies de tope primera y segunda en cada conjunto puede ser cualquier número entero de dos o más.

Mediante la disposición de al menos dos primeras superficies de tope orientadas hacia delante en posiciones axialmente seleccionables en la llave y un número correspondiente de segundas superficies de tope opuestamente orientadas en un número correspondiente de posiciones seleccionables, es posible requerir que cualquier combinación de llave y cerradura presente una configuración correcta de las superficie de tope primera y segunda para permitir que la llave se inserte en la posición totalmente insertada. De este modo, es posible definir un número de permutaciones posibles para el sistema disponiendo simplemente las superficies de tope en diferentes posiciones axiales. Por ejemplo, es posible proporcionar las llaves con dos primeras superficies de tope que pueden colocarse en una cualquiera de tres diferentes posiciones axiales seleccionables y los taponos con dos segundas superficies de tope correspondientes que también pueden colocarse en una cualquiera de las tres posiciones seleccionables correspondientes.

De este modo es posible lograr $3^2 = 9$ combinaciones posibles simplemente por medio de las superficies de tope que funcionan conjuntamente. El sistema también puede proporcionar permutaciones de una manera tradicional mediante la disposición de pestillos y las superficies de códigos en las llaves, así como mediante la variación de los perfiles de la ranura y la hoja de llave. En este ejemplo, el número total de permutaciones posibles del sistema es igual al número de permutaciones logradas tradicionalmente multiplicadas por 9. Por lo tanto, las superficies de tope que funcionan conjuntamente primera y segunda contemplan que el número total de permutaciones del sistema pueda aumentarse de manera simple y sin embargo confiable. Variando las combinaciones de superficies de tope también es posible distinguir diferentes grupos de combinaciones de cerradura y llave, por ejemplo, dentro de un sistema de llave maestra. Por ejemplo, las combinaciones de superficies de tope pueden usarse para diferenciar las combinaciones de cerraduras y llaves que están destinadas para diferentes países, diferentes minoristas o clientes diferentes y similares.

La disposición de las primeras superficies de tope adyacentes entre sí y las segundas superficies de tope adyacentes entre sí, en o cerca de la abertura de entrada de la ranura adicional resulta en una forma tridimensional comparativamente compleja que no es fácil de reproducir sin el uso de equipos modernos de mecanizado avanzados. Además, la configuración de desplazamiento de las posiciones axiales seleccionables hace que sea más difícil para las personas no autorizadas predecir las posiciones axiales correctas y reproducir correctamente las primeras superficies de tope. Por lo tanto, la producción o copia ilícitas de llaves por personas no autorizadas se dificulta de tal manera que se aumenta la seguridad del sistema.

Por otra parte, mediante el uso de máquinas modernas de producción autorizada de llaves en bruto y máquinas de copiado de llaves, las superficies de tope primera y segunda puede realizarse fácilmente a bajo coste. Por lo tanto, la invención proporciona que esa persona autorizada pueda producir fácilmente cerraduras y llaves para el sistema de la invención, beneficiándose de este modo de las ventajas del sistema.

Las llaves pueden ser llaves planas, donde las hojas de llave muestran dos lados recíprocamente opuestos y dos bordes recíprocamente opuestos que unen los lados opuestos y entonces las primeras superficies de tope pueden estar dispuestas en o cerca de un primer borde común.

La disposición específica de las primeras superficies de tope en o cerca de un borde común contempla además que la configuración de superficie de tope primera y segunda múltiple deseada puede aplicarse también a los sistemas que comprenden cerraduras de cilindro del tipo moderno y ampliamente extendido donde el tapón del cilindro presenta ranuras que están abiertas en una dirección radial, es decir, donde las ranuras están formadas como un canal radial en el tapón.

Por lo tanto, la ranura y la abertura de entrada de cada cerradura puede estar abierta en una dirección radial y las segundas superficies de tope pueden estar dispuestas en un extremo radialmente cerrado de la abertura de entrada que es opuesta al extremo radialmente abierto.

5 Las primeras superficies de tope pueden estar dispuestas recíprocamente lado a lado en cada lado de una línea radial imaginaria de la hoja de llave y las segundas superficies de tope pueden estar dispuestas recíprocamente lado a lado en cada lado de una línea radial imaginaria del tapón.

10 Como alternativa o en combinación, las primeras superficies de tope pueden estar dispuestas en unas posiciones radiales recíprocamente diferentes de la hoja de llave y las segundas superficies de tope pueden estar dispuestas en unas posiciones radiales recíprocamente diferentes del tapón.

15 Cuando se combinan estas dos configuraciones de las superficies de tope primera y segunda, la forma tridimensional resultante de las superficies de tope combinadas presenta una geometría relativamente compleja que es difícil de reproducir sin el uso de un equipo autorizado moderno.

Las superficies de tope primera y segunda pueden ser en general planas.

20 Las superficies de tope primera y segunda pueden estar dispuestas en paralelo con los planos de sección transversal de la hoja de llave y el tapón, respectivamente.

El número de posiciones axiales seleccionables para las superficies de tope primera y segunda puede ser 2-5, preferentemente 3.

25 Cada cerradura de cilindro puede comprender un número de pestillos de detección de código, espiga o discos que están separados recíprocamente en la dirección axial del tapón por una distancia de separación de detección y las posiciones axiales seleccionables para las superficies de tope primera y segunda pueden estar separadas axialmente por una distancia de separación de tope, que no es igual a la distancia de separación de detección.

30 La distancia de separación de tope puede estar entre 0,2 y 0,8 veces la distancia de separación de detección.

35 Las llaves pueden ser reversibles y comprender al menos dos primeras superficies de tope primarias dispuestas en o cerca del primer borde de la hoja de llave y al menos dos primeras superficies de tope secundarias dispuestas en o cerca del segundo borde de la hoja de llave, pudiendo las primeras superficies de tope secundarias disponerse simétricamente a las primeras superficies de tope primarias con respecto a un eje central de la hoja de llave. Por este medio la llave puede hacerse reversible.

40 Al menos una segunda superficie de tope puede estar dispuesta en un rebaje formado en el extremo delantero del tapón.

Las primeras superficies de tope pueden estar dispuestas en o cerca de la unión entre la hoja de llave y el arco de llave.

45 Las cerraduras de cilindro pueden comprender cerraduras de pestillo de espiga o cerraduras de pestillo de disco y las llaves pueden ser del tipo de llave dentada o de corte convencional, del tipo de llave de hoyuelos, del tipo de llave grabada, del tipo de llave codificada lateral o del tipo de llave de cilindro de disco.

50 Al menos dos conjuntos de posiciones axiales seleccionables para las primeras superficies de tope pueden desplazarse recíprocamente de manera axial la mitad de la distancia de separación de tope equidistante y al menos dos conjuntos de posiciones axiales seleccionables para las segundas superficies de tope pueden desplazarse recíprocamente de manera axial la mitad de la distancia de separación de tope equidistante.

55 Al menos una segunda superficie de tope puede estar dispuesta en un inserto que se fija de manera desmontable al tapón.

60 Se desvelan también una combinación de cerradura de cilindro y llave, una llave para un sistema de cerradura de cilindro y llave del tipo descrito anteriormente, una llave en bruto para producir una llave de este tipo y una cerradura de cilindro para un sistema de este tipo. La combinación de cerradura de cilindro y llave, la llave, la llave en bruto y la cerradura de cilindro muestran objetivos, características y ventajas correspondientes a las del sistema.

65 Por lo tanto, las superficies de tope primera y segunda pueden aplicarse a las combinaciones de cerradura de cilindro y llave que comprenden simplemente una cerradura de cilindro y una o unas pocas llaves. En tales casos, la forma tridimensional comparativamente compleja de las primeras superficies de tope dificultará la producción de llaves no autorizadas y la copia de llaves. Además, las posibles combinaciones de superficies de tope primera y segunda pueden usarse para diferenciar varias combinaciones de cerradura y llave entre sí. En consecuencia,

cuando las primeras superficies de tope se aplican a llaves y llaves en bruto, se evita o dificulta la producción no autorizada de llaves y la copia de llaves.

5 Otros objetos y ventajas de la invención aparecerán en la descripción de las realizaciones a continuación y a partir de las reivindicaciones adjuntas.

10 En general, todos los términos utilizados en las reivindicaciones se han de interpretar de acuerdo con su significado ordinario en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente de otro modo en el presente documento. Todas las referencias a “un/una/la/el elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc.” deben interpretarse abiertamente como referencias a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, etapa, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Las etapas de cualquier método divulgado en el presente documento no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que se indique explícitamente. Si no se especifica de otra manera, debe entenderse que una dirección radial de una llave es una dirección que es radial con respecto al eje de rotación cuando la llave se inserta en un tapón y rota con el mismo.

15 Breve descripción de los dibujos

Las siguientes descripciones detalladas de las realizaciones a modo de ejemplo se darán haciendo referencia a las figuras, en las que:

20 La figura 1a es una vista en perspectiva de una cerradura de cilindro que forma parte de un sistema de acuerdo con una realización de la invención. La figura 1b muestra una parte en escala ampliada de la cerradura mostrada en la figura 1a y la figura 1c es una vista en perspectiva de una llave que forma parte del sistema.

25 La figura 2a es una vista en perspectiva de una cerradura con una llave correspondiente insertada y la figura 2b es una ampliación parcial de la misma.

La figura 3a es una vista desde arriba de la llave y la figura 3b es una ampliación parcial de la misma.

30 La figura 4a es una vista lateral de la llave que se muestra en la figura 3a y figura 4b es una ampliación parcial de la misma.

35 La figura 5a es una vista desde arriba de una cerradura de cilindro y la figura 5b es una ampliación parcial de la misma.

La figura 6a es una sección longitudinal a través de una cerradura de cilindro con una llave insertada y la figura 6b es una ampliación parcial de la misma. Mientras que la figura 6c es una vista desde arriba de la misma cerradura y llave y la figura 6d es una ampliación parcial de la misma.

40 La figura 7a es una sección longitudinal a través de la cerradura mostrada en la figura 6a pero con otra llave y la figura 7b es una ampliación parcial de la misma. La figura 7c es una vista desde arriba de la misma cerradura y llave y la figura 7d es una ampliación parcial de la misma.

45 La figura 8a es una vista desde arriba de una cerradura de cilindro y la figura 8b es una ampliación parcial de la misma.

La figura 9a es una vista desde arriba de una llave y la figura 9b es una ampliación parcial de la misma.

50 La figura 10a es una vista en perspectiva de una cerradura de cilindro con una llave insertada y la figura 10b es una ampliación parcial de la misma. La figura 10c es una vista en perspectiva a escala ampliada de la llave mostrada en las figuras 10a y b.

55 Las figuras 11a-c son una primera vista lateral, una vista lateral opuesta y una vista en perspectiva, respectivamente, de una llave. La figura 11d es una ampliación parcial de esta llave.

La figura 12 es un diagrama esquemático que representa las llaves y las cerraduras de cilindro en un sistema de llave maestra de acuerdo con la invención.

60 La figura 13 es una sección longitudinal en escala ampliada a través de una cerradura de cilindro con una llave insertada.

65 La figura 14a es una vista en perspectiva de una cerradura de cilindro de acuerdo con una realización adicional, en un estado parcialmente desmontada. La figura 14b muestra una parte en escala ampliada de la cerradura mostrada en la figura 14a.

La figura 15a es una vista en perspectiva de la cerradura mostrada en la figura 14a, cuando se ensambla. La figura 15b muestra una parte en escala ampliada de la cerradura mostrada en la figura 15a.

5 La figura 16a es una vista en perspectiva de la cerradura mostrada en la figura 15a con una llave insertada y la figura 16b muestra una parte a escala ampliada de la misma.

Descripción detallada de las realizaciones

10 La figura 1a ilustra una cerradura de cilindro 100 que forma parte de un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con la invención y la figura 1b muestra a escala ampliada un detalle de la cerradura 100. La figura 1c ilustra una llave correcta correspondiente 200 para la cerradura de cilindro 100 mostrada en la figura 1a. La cerradura de cilindro es una cerradura de pestillo de espiga de doble cilindro y comprende un estator o carcasa 102 con un taladro cilíndrico. Un primer rotor o tapón cilíndrico 104 se recibe en el taladro, de manera rotatoria alrededor de un eje de rotación longitudinal. Se recibe un segundo tapón (no mostrado) en un taladro dispuesto en la parte opuesta de la carcasa. A continuación, solo se describirá el tapón 104 que mostrado en las figuras. Sin embargo, es evidente que el segundo tapón puede ser idéntico al primer tapón 104. El tapón 104 presenta un extremo delantero 106 y un extremo trasero 108. El tapón 104 está provisto de una extensión radialmente ensanchada 110 que sobresale hacia delante, pasa una superficie delantera 111 de la carcasa 102, de tal manera que el extremo delantero 106 se dispone delante de la superficie delantera 111 de la carcasa 102. El tapón 104 presenta una ranura perfilada 114 que se extiende longitudinalmente hacia atrás desde una abertura de entrada 116 en el extremo delantero 106 del tapón. La ranura 114 se extiende en una dirección radial hacia la periferia del tapón 104. Por lo tanto, la ranura 114 está abierta radialmente y forma un canal radial en el tapón 104.

15 La carcasa 102 y el tapón 104 están provistos de canales de pestillo de espiga que reciben pestillos de espiga (no mostrados) que están dispuestos para evitar la rotación del tapón 104 si no se ha insertado completamente una llave correcta en la ranura y para permitir la rotación cuando una llave de este tipo se ha insertado completamente. El tapón 104 está provisto de una leva 118 que sobresale radialmente que sigue la rotación del tapón para accionar un mecanismo de bloqueo, por ejemplo, en una carcasa de bloqueo tras la rotación del tapón 104. Tales disposiciones de pestillo de espiga y levas 118 son bien conocidas en la técnica y no se describen adicionalmente en el presente documento.

20 Como se ve en la figura 1c, la llave 200 comprende un agarre o arco 201 dispuesto en un extremo trasero de la llave 200. Una hoja de llave perfilada 204 se extiende hacia delante en la dirección de inserción de la llave 200 desde una parte delantera del arco de llave 201. El perfil de la hoja de llave 202 corresponde al perfil de la ranura 114 de tal manera que la hoja de llave 202 puede insertarse en la ranura 114. La hoja de llave presenta dos lados laterales opuestos 204, 206 y dos bordes opuestos 208, 210 que conectan los dos lados. El borde superior 210 está provisto de un código de corte dispuesto para funcionar junto con los pestillos de espiga en el tapón 104, cuando la hoja de llave 202 está insertada en la ranura 114, de una manera conocida en la técnica.

25 De acuerdo con la invención, la llave 200 está provista de dos primeras superficies de tope 212a, 212b. Las dos primeras superficies de tope 212a, 212b están dispuestas en ese borde 210 de la hoja de llave 202, que muestra el código. En la realización mostrada en la figura 1c, las dos primeras superficies de tope están dispuestas lado a lado en cada lado de una línea radial imaginaria de la hoja de llave 202. Por línea radial imaginaria se entiende una línea imaginaria que se extiende en una dirección radial en relación con el eje de rotación cuando la llave 200, insertada en la ranura 114, se hace rotar junto con el tapón 104. Como se ve claramente en la figura 1c las dos primeras superficies de tope 212a, 212b están colocadas en posiciones axiales recíprocamente diferentes en relación con la hoja de llave 202. En el ejemplo mostrado, la primera superficie 212a está colocada axialmente hacia delante de la primera superficie de tope 212b. Ambas primeras superficies de tope 212a, 212b son planas y están dispuestas en paralelo con el plano de la sección transversal de la hoja de llave 202. Las primeras superficies de tope 212a, 212b están colocadas adicionalmente en la unión entre el arco de llave 201 y la hoja de llave 202.

30 Volviendo ahora a las figuras 1a y 1b, el tapón 104 está provisto de dos segundas superficies de tope 112A, 112B. Las dos segundas superficies de tope 112A, 112B están dispuestas en el extremo delantero 106 del tapón 104 y definidas por la pared inferior de un rebaje respectivo formado axialmente en la extensión 110 del tapón 104. Las segundas superficies de tope 112A, 112B están dispuestas adicionalmente lado a lado a cada lado de una línea radial imaginaria del tapón 104. Además, las segundas superficies de tope 112A, 112B están dispuestas en el extremo radial de la ranura 114 que es opuesto al extremo radialmente abierto de la ranura 114. Las dos segundas superficies de tope 112A y 112B están separadas axialmente de tal manera que están dispuestas en diferentes posiciones axiales del tapón, estando la segunda superficie de tope 112B localizada delante de la segunda superficie de tope 112A.

35 En el ejemplo mostrado en las figuras 1a-1c, la distancia axial entre las dos segundas superficies de tope 112A y 112B es igual a la distancia axial entre las dos primeras superficies de tope 212a y 212b. Por lo tanto, en este ejemplo, una primera superficie de tope 212a hará contacto con la correspondiente segunda superficie de tope 112A y la otra primera superficie de tope 212b hará contacto simultáneamente con la correspondiente segunda superficie de tope 112B durante la inserción de la hoja de llave 202 en la ranura 114. Cuando se producen estos contactos

recíprocos simultáneos, se evita la inserción adicional de la hoja de llave 202 en la ranura 114, y la llave ha alcanzado de este modo la posición completamente insertada. Ya que, en este ejemplo, la llave 200 es una llave correcta para la cerradura 100, esta posición totalmente insertada resulta en que las superficies de código previstas de la hoja de llave 202 se alinean con los correspondientes canales de pestillo de espiga en el tapón 204, de tal manera que los pestillos de espiga se desplazan a sus respectivas posiciones de liberación y el tapón se libera de la carcasa para permitir la rotación del tapón 204.

Sin embargo, y como se ilustra en las figuras 2a-b, ambas primeras superficies de tope 212a' y 212b' no necesitan estar en contacto con una correspondiente segunda superficie de tope 112A', 112B' para definir la posición correcta completamente insertada. En este caso, solo una primera superficie de tope 212b' hace contacto con la correspondiente segunda superficie de tope 112B' para definir la posición correcta totalmente insertada. En este ejemplo, la primera superficie de tope 212a' está dispuesta axialmente detrás de la primera superficie de tope 212b' y la segunda superficie de tope 112A' está dispuesta axialmente detrás de la segunda superficie de tope 112B' de tal manera que este par de superficies de tope primera 212a' y segunda 112A' pueden no entrar en contacto recíproco.

Ahora, las diferentes llaves y cerraduras de cilindro comprendidas en el sistema de acuerdo con la invención pueden variarse colocando las superficies de tope primera y segunda en cualquier posición axial respectiva de un número predeterminado de posiciones axiales seleccionables. Las figuras 3a-5b ilustran esquemáticamente un sistema en el que cada superficie de tope primera 412a, 412b y segunda 312A, 312B puede colocarse en una cualquiera de las tres posiciones axiales seleccionables.

Las figuras 3a-4b ilustran una llave 400 provista de dos primeras superficies de tope 412a, 412b dispuestas en general como las primeras superficies de tope 212a, 212b que se muestran en la figura 1c. Como se indica en las figuras 3b y 4b, cada primera superficie de tope 412a, 412b puede colocarse en una cualquiera de las tres posiciones axiales seleccionables. En las figuras, las posiciones seleccionables están indicadas por las líneas de referencia +1, 0 y -1. Las líneas de referencia están separadas de manera equidistante por una distancia axial de separación de tope x. La línea 0 representa una primera posición de referencia, la línea +1 representa una segunda posición axial que está dispuesta la distancia x delante de la línea 0 y la línea -1 representa una posición axial que está dispuesta la distancia de separación de tope x detrás de la línea 0. En el ejemplo mostrado, la primera superficie de tope 412a tiene una posición axial +1 y la primera superficie de tope 412b tiene la posición axial -1.

En consecuencia, la figura 5A y 5B ilustran un cilindro 300 e indican que cada segunda superficie de tope 312A, 312B puede estar colocada en una cualquiera de las tres posiciones axiales seleccionables indicada por las líneas de referencia +1, 0 y -1. Además, estas líneas de referencia y las posiciones axiales seleccionables correspondientes están separadas equidistantemente por la distancia axial de separación de tope x. En el ejemplo mostrado, la segunda superficie de tope 312A está dispuesta en la posición axial -1 y la segunda posición axial 312B está colocada en la posición axial +1.

Al igual que en el ejemplo mostrado en las figuras 1a-c, ambas primeras superficies de tope 412a, 412b estarán, pues, en contacto con una correspondiente segunda superficie de tope 312A, 312B cuando la llave 400 se inserte completamente en la ranura del cilindro 300.

Una ventaja específica se consigue si la distancia axial de separación de tope equidistante x entre las posiciones axiales seleccionables se elige con respecto a la geometría del código dispuesto en la llave. La figura 13 muestra a escala ampliada una parte de una hoja de llave 1402 de una llave dentada convencional 1400 insertada en el tapón 1304 de una cerradura de pestillo de espiga 1300. La hoja de llave 1402 está provista de un número de superficies de código 1451, 1452, 1453 que están separadas axialmente a lo largo del borde codificado 1410 de la hoja de llave 1402. El tapón está provisto de un número correspondiente de pestillos de espiga detectores de código 1351, 1352, 1353 que están separados axialmente por la misma distancia que las superficies de código, de tal manera que cada superficie de código 1451, 1452, 1453 está alineada radialmente con un pestillo de espiga correspondiente 1351, 1252, 1253 cuando la llave correcta está completamente insertada. Cada superficie de código está colocada radialmente en una cierta posición radial o altura de código que se selecciona a partir de una serie de posibles posiciones radiales. Estas posiciones radiales seleccionables para las superficies del código están separadas radialmente por un paso equidistante (p). En la figura 13 el paso (p) se indica como la distancia radial entre la superficie de código 1351 y 1353. Estas dos superficies de código 1351, 1352 se colocan de este modo a la menor distancia radial posible entre cualquier superficie de código que no esté en la misma altura de código. Las superficies de código 1351, 1352, 1353 están dispuestas además como la parte superior respectiva de un corte de código triangular equilátero en general truncado 1455. Ambos lados del corte triangular 1455 muestran un ángulo α con respecto a la dirección radial. Este ángulo α constituye un ángulo de corte de código del código y es igual para todas las superficies de código. Ahora, ha resultado ventajoso establecer la distancia de separación de tope x como se muestra en las figuras 3b, 4b, 5b y como se tratado anteriormente a un cierto valor con respecto a la geometría descrita anteriormente del código de llave. En el ejemplo mostrado, es ventajoso establecer la distancia de separación de tope a un valor que es mayor que $\tan(\alpha)$ dividido por 2. Por este medio, se consigue que las superficies de código de la llave no se alineen por casualidad con ningún pestillo de espiga cuando se inserta en el tapón una llave que no tiene las posiciones correctas de las primeras superficies de tope en relación con el tapón en cuestión. Una combinación incorrecta de este tipo se ilustra en las figuras 7b y d, donde se ve que los pestillos de

espiga del cilindro 500 no están alineados con las superficies de código de la llave 600, llave que no tiene unas primeras superficies de tope que se correspondan con las segundas superficies de tope del tapón 500.

5 El mismo principio para establecer la distancia de separación de tope x en relación con la geometría de código también puede utilizarse de manera ventajosa en las llaves con hoyuelos. En tales casos, el ángulo de corte de código α es el ángulo entre las paredes de hoyuelo de código inclinado cónicamente y el eje central del rebaje de código de hoyuelos.

10 Las figuras 8a-9b ilustran una llave 800 y un cilindro que forma parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención. En esta llave 800, una de las primeras superficies de tope 812a puede colocarse en cualquier posición axial de un primer conjunto que comprende tres posiciones axiales seleccionables, ilustradas en los dibujos como $a = +1$, $a = 0$ y $a = -1$. Al igual que en el ejemplo mostrado en las figuras 3b y 4b, las posiciones axiales seleccionables del primer conjunto mostrado en la figura 9b están separadas equidistantemente por la distancia axial x . La otra primera superficie de tope 812b puede colocarse en una cualquiera de un segundo conjunto de posiciones axiales seleccionables $b = +1$, $b = 0$ y $b = -1$. Además, estas posiciones axiales seleccionables están separadas por la distancia axial x . Sin embargo, en esta realización, el primer conjunto de posiciones seleccionables está desplazado del segundo conjunto de posiciones seleccionables. Es decir, cada una de las posiciones seleccionables a del primer conjunto está desplazada axialmente una correspondiente posición axial b del segundo conjunto. En el ejemplo mostrado, el primer conjunto se coloca desplazado del segundo conjunto una distancia $x/2$.

20 Como se muestra en la figura 8b, un cilindro 700 de este sistema tiene una segunda superficie de tope 712a, que puede localizarse en una cualquiera de las tres posiciones axiales seleccionables $A = +1$, $A = 0$, y $A = -1$ comprendidas en un primer conjunto de posiciones axiales seleccionables que están separadas axialmente por una distancia x . La otra segunda superficie de tope 712B puede colocarse en una cualquiera de un segundo conjunto de posiciones axiales seleccionables $B = +1$, $B = 0$ y $B = -1$, también separadas por la distancia axial x . El primer conjunto A y el segundo conjunto B de posiciones axiales seleccionables para las segundas superficies de tope se desplazan entre sí una distancia $x/2$.

30 Una disposición de este tipo de las posiciones axiales seleccionables para las superficies de tope primeras 812a, 812b y segundas 712A, 712B mejora la seguridad del sistema ya que la configuración de desplazamiento de las posiciones axiales seleccionables hace que sea más difícil para personas no autorizadas predecir las posiciones axiales correctas y reproducir las primeras superficies de tope correctamente en un intento no autorizado de copiar la llave.

35 Las figuras 10a-c ilustran un cilindro 900 y una llave 1000 que forman parte de un sistema de acuerdo con otra realización de la invención. En esta realización, el cilindro 900 y la llave 1000 son en general del mismo tipo que los descritos anteriormente. También en esta realización, dos primeras superficies de tope 1012a, 1012b están dispuestas adyacentes a un borde común 1010 de la hoja de llave 1002.

40 Sin embargo, en esta realización una de las primeras superficies de tope la 1012a está dispuesta radialmente en el exterior de la otra primera superficie de tope la 1012b. Ambas primeras superficies de tope son planas y paralelas al plano de sección transversal de la hoja de llave 1002.

45 En consecuencia, el cilindro 900 comprende dos segundas superficies de tope 912A, 912B, una de las cuales la 912A está dispuesta radialmente en el exterior de la otra 912B, en el extremo delantero 906 del tapón 904. También en esta realización se definen las segundas superficies de tope mediante unos rebajes respectivos dispuestos en el extremo radial que es opuesto a un extremo radialmente abierto de la ranura.

50 Las figuras 11a-d ilustran una llave adicional 1100 que puede formar parte de un sistema de acuerdo con la invención. Esta llave 1100 es una denominada llave con hoyuelos reversible que comprende un arco de llave 1101 y una hoja de llave 1102. La hoja de llave 1102 muestra dos lados laterales opuestos 1104, 1106 provistos de hoyuelos de código 1107 y dos bordes opuestos 1108, 1110 que conectan los lados laterales 1104, 1106. Dos primeras superficies de tope primarias 1112a, 1112b están dispuestas lado a lado a cada lado de una línea radial imaginaria cerca de un primer borde 1110 de la hoja de llave. Dos primeras superficies de tope secundarias 112a', 112b' están dispuestas lado a lado a cada lado de una línea radial imaginaria cerca del segundo borde 1108 de la hoja de llave 1102. Las primeras superficies de tope secundarias 1112a', 1112b' están dispuestas simétricamente a las primeras superficies de tope primarias 1112a, 1112b con respecto a un eje central de la hoja de llave 1102. Por este medio, la llave reversible 1100 puede insertarse y operarse en una ranura de un tapón (no mostrado) en el que la ranura de las segundas superficies de tope del tipo ilustrado en las figuras 1a y 1b están dispuestas en el extremo radial no abierto de una ranura radialmente abierta. Por medio de las primeras superficies de tope primarias 1112a, 1112b y secundarias 112a', 112b' simétricamente dispuestas, la llave puede insertarse en la ranura y funcionar conjuntamente con las segundas superficies de tope independientemente de si la llave se inserta en una primera posición de rotación o una segunda posición de rotación que se hace rotar 180° en relación con la primera posición de rotación.

65

Las figuras 14a-16b ilustran una realización donde las segundas superficies de tope 1512A, 1512B están dispuestas en un inserto separado 1560 que está fijado de manera extraíble al tapón 1504. Como se ve mejor en la figura 14b, el tapón 1504 está provisto en este caso de una muesca en forma de T que se extiende radialmente 1570, que presenta una sección transversal con una parte más ancha 1571 y una parte más estrecha 1572. La muesca está dispuesta en el extremo delantero del tapón y se extiende desde la superficie de envoltura de una extensión ampliada 1510 del tapón radialmente hacia el eje de rotación del tapón 1504, de tal manera que una parte interna radial de la muesca 1570 desemboca en la ranura 1514.

El inserto 1560 está provisto de una parte trasera 1561 y una parte delantera 1562. La parte trasera 1561 es más ancha que la parte delantera 1562 y se recibe, cuando está montada, en la parte más ancha 1571 de la muesca en forma de T 1570. Cuando se monta, la parte delantera 1562 se recibe en la parte más estrecha 1572 de la muesca en forma de T 1570. La superficie de extremo exterior radial 1563 del inserto 1560 está curvada con la misma curvatura que la superficie de envoltura de la extensión ampliada radialmente 1510 del tapón 1504. Cuando está completamente montado, una parte trasera de la extensión 1510 y una parte de la superficie de extremo exterior radial 1563 se reciben en un taladro 1565 de la carcasa 1502, de tal manera que se evita que el inserto 1560 se mueva radialmente hacia afuera. En consecuencia, se evita que el inserto se mueva hacia delante mediante la parte más ancha 1561 del inserto que se recibe en la parte trasera más ancha 1571 de la muesca en forma de T 1571. El inserto 1560 queda de este modo bloqueado en su posición en el tapón 1504 y puede rotar junto con el tapón 1504 dentro del taladro de la carcasa 1502.

Dos segundas superficies de tope 1512a y 1512B están dispuestas lado a lado en la parte delantera de la parte delantera más estrecha 1562 del inserto 1560. En el ejemplo mostrado, las dos segundas superficies de tope 1512A, 1512B están dispuestas dentro de la parte delantera más estrecha 1572 de la muesca en forma de T 1570, de tal manera que las segundas superficies de tope 1512A, 1512B están dispuestas en un rebaje en el extremo delantero del tapón 1504. Sin embargo, variando el espesor axial o la longitud de la parte delantera más estrecha 1562 del inserto, en la posición de las segundas superficies de tope, es posible variar las posiciones axiales de las segundas superficies de tope. Es posible, por ejemplo, disponer una o ambas segundas superficies de tope en un nivel axial con la superficie delantera 1506 del tapón 1504. Una o ambas segundas superficies de tope 1512A, 1512B también pueden estar dispuestas de tal manera que sobresalgan axialmente por delante de la superficie delantera 1506 del tapón. También puede disponerse una segunda superficie de tope rebajada en el tapón y otra a nivel o sobresaliendo por delante de la superficie de extremo delantero 1506 del tapón 1504. Además, el número de segundas superficies de tope dispuestas en el inserto también puede variarse, de tal manera que el inserto está provisto de tres, cuatro o más segundas superficies de tope. Además, las segundas superficies de tope pueden estar dispuestas radialmente alineadas a diferentes distancias radiales desde el eje de rotación del tapón. También es posible un número de segundas superficies de tope estén dispuestas en el inserto en diferentes combinaciones de ambas posiciones radialmente separadas y lado a lado. En el ejemplo mostrado, las dos segundas superficies de tope 1512A, 1512B están dispuestas en el mismo inserto 1560. Sin embargo, también es posible disponer cada segunda superficie de tope en un inserto separado o disponer diferentes números de superficies de tope en diferentes insertos separados.

Disponer las segundas superficies de tope en un único o un número de insertos removibles, permite una serie de ventajas. Por ejemplo, varios o todos los tapones que forman parte de un sistema pueden fabricarse de manera idéntica para después decidir la configuración de segunda superficie de tope deseable seleccionando uno o varios insertos correspondientes al ensamblar las cerraduras de cilindro. Además, el uso de insertos de superficie de tope removibles también permite que la configuración de segunda superficie de tope para una cerradura de cilindro específica pueda cambiarse repetidamente.

Las figuras 14a y 14b ilustran el inserto 1560 antes de insertarse en el tapón y antes de que el tapón 1504 se haya ensamblado con la carcasa 1502. Las figuras 15a y 15b ilustran la misma cerradura completamente ensamblada. Las figuras 16a y 16b ilustran la misma cerradura con una llave correcta 1600 insertada.

La figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra cómo un comparativamente pequeño sistema de llave maestra puede configurarse utilizando nueve cerraduras de cilindro y nueve llaves del tipo descrito anteriormente. De este modo, las llaves comprendidas en el sistema están provistas de dos primeras superficies de tope, cada una de las cuales puede colocarse en una cualquiera de las tres posiciones axiales seleccionables de la llave. Las cerraduras de cilindro comprenden unos tapones provistos de dos segundas superficies de tope, cada una de las cuales puede colocarse en una cualquiera de las tres posiciones axiales seleccionables en el extremo delantero de los tapones. En el diagrama, las posiciones axiales a, b = + 1, 0 y -1 para las dos primeras superficies de tope de cada llave numerada del 1 al 9 se indican en la segunda columna izquierda. En consecuencia, las posiciones axiales A, B = +1, 0 y -1 de las dos segundas superficies de tope de cada tapón numeradas del 1 al 9 se indican en la segunda fila más alta. Los cuadrados marcados con una "X" indican las combinaciones compatibles de llave y tapón, mientras que los cuadrados en blanco representan las combinaciones incompatibles. A partir del diagrama puede verse, por ejemplo, que la llave n.º 1 constituye una llave maestra que puede hacerse funcionar en los cilindros n.º 3 y 6-9, mientras que la llave n.º 3 es una llave maestra que puede hacerse funcionar en el cilindro n.º 1, 4 y 7 y que la llave n.º 9 es una llave de uno a uno que puede hacerse funcionar solo en el cilindro n.º 9.

Por lo tanto, la invención contempla que se consigue fácilmente un número comparativamente alto de posibles permutaciones variando simplemente las posiciones axiales de las superficies de tope primera y segunda.

5 Debería entenderse que la invención no se limita a las realizaciones a modo de ejemplo mostradas en los dibujos y descritas anteriormente. En cambio, la invención puede variarse libremente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, en los ejemplos dados anteriormente, las llaves y los tapones están provistos con dos primeras superficies de tope y dos segundas superficies de tope, respectivamente. Naturalmente, las llaves y los tapones pueden estar provistos de un mayor número de superficies de tope primera y segunda. Para cada combinación de llave y tapón compatible, el número de primeras superficies de tope debería corresponder
10 preferentemente al número de segundas superficies de tope. La invención también puede variarse variando el número predeterminado de posiciones axiales seleccionables para las superficies de tope primera y segunda. Por ejemplo, el número de posiciones axiales seleccionables de las superficies de tope primera y segunda puede ser 2, 4, 5, 6 o cualquier número entero más alto. También es previsible que las primeras superficies de tope puedan colocarse en una cualquiera de un primer número predeterminado de posiciones axiales, mientras que las segundas superficies de tope pueden colocarse en una cualquiera de un segundo número diferente de posiciones axiales predeterminadas. Además, cada una de las primeras superficies de tope puede colocarse en una cualquiera de las posiciones axiales seleccionables de un número predeterminado diferente. Cada segunda superficie de tope correspondiente debería colocarse preferentemente en una cualquiera de un número correspondiente de posiciones axiales seleccionables.

20 En las realizaciones ilustradas en las figuras, las segundas superficies de tope están dispuestas en un rebaje formado en la superficie delantera del tapón. Sin embargo, también es posible que la una o varias segundas superficies de tope estén dispuestas a nivel o sobresaliendo hacia delante en la parte delantera del extremo delantero del tapón.

25 Al menos una primera superficie de tope del tipo ilustrado en la figura 1c pueden combinarse con al menos una primera superficie de tope del tipo ilustrado en la figura 10c. En tal caso, una primera superficie de tope puede disponerse tanto radialmente hacia fuera de la otra primera superficie de tope como lateralmente en otro lado de una línea radial imaginaria de la otra primera superficie de tope. Las segundas superficies de tope deberían disponerse a
30 continuación recíprocamente de una manera correspondiente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cerradura de cilindro y llave que incluye,

5 cerraduras de cilindro (100, 300, 500, 700, 900, 1300, 1500) del tipo que comprende

una carcasa (102, 1502) que tiene un taladro cilíndrico; y
 un tapón cilíndrico (104, 904, 1504) que está articulado de manera rotatoria en la carcasa alrededor de un eje
 de rotación y que presenta un extremo delantero (106, 906, 1506) y una ranura (114, 1514) que se extiende
 10 axialmente desde una abertura de entrada (116) en el extremo delantero; y

llaves (200, 400, 600, 800, 1000, 1100, 1400, 1600) del tipo que comprende

un arco de llave (201, 1101); y
 15 una hoja de llave (202, 1102) que puede insertarse en una dirección hacia delante hasta una posición
 completamente insertada en la ranura de las cerraduras correspondientes y que puede rotar alrededor del eje
 de rotación cuando se inserta;

20 en el que los tapones y las llaves están provistos de unas superficies de tope que funcionan conjuntamente para
 definir la posición completamente insertada de las llaves en las ranuras, comprendiendo las superficies de tope
 que funcionan conjuntamente

- al menos dos primeras superficies de tope (212a, 212b, 412a, 412b, 612a, 612b, 812a, 812b, 1012a, 1012b,
 1112a, 1112b, 1112a', 1112b') dispuestas en cada llave, orientándose cada primera superficie de tope hacia
 25 delante en la dirección de inserción y colocándose en una posición seleccionada de entre un número
 predeterminado de posiciones axiales seleccionables (a, b), y

- al menos dos segundas superficies de tope (112A, 112B, 312A, 312B, 512A, 512B, 712A, 712B, 912A,
 912B, 1512A, 1512B) dispuestas en el extremo delantero de cada tapón, orientándose cada segunda
 30 superficie de tope hacia delante en relación con el tapón y colocándose en una posición seleccionada de
 entre un número predeterminado de posiciones axiales seleccionables (A, B); y

35 en el que las superficies de tope primera y segunda están dispuestas de tal manera que al menos una primera
 superficie de tope está en contacto con una segunda superficie de tope correspondiente cuando una llave
 correcta está completamente insertada en la ranura de una cerradura correspondiente, en el que

40 al menos dos primeras superficies de tope (212a, 212b, 412a, 412b, 612a, 612b, 812a, 812b, 1012a, 1012b, 1112a,
 1112b) de cada llave están dispuestas adyacentes entre sí y al menos dos segundas superficies de tope (112A,
 112B, 312A, 312B, 512A, 512B, 712A, 712B, 912A, 912B, 1512A, 1512B) de cada cerradura están dispuestas
 adyacentes entre sí, en o cerca de la abertura de entrada (116) de la ranura (114, 1514), caracterizado por que
 45 las posiciones axiales seleccionables (a, b, A, B) para las superficies de tope primera (812a, 812b) y segunda (712A,
 712B) están equidistantemente separadas por una distancia de separación de tope (x); estando cada una de las
 primeras superficies de tope colocada en una posición seleccionada del número predeterminado de un conjunto
 respectivo de posiciones axiales seleccionables, desplazándose las posiciones seleccionables (a, b) de un conjunto
 axialmente hasta al menos otro conjunto y en el que cada una de las segundas superficies de tope (812A, 812B)
 50 están colocadas en una posición seleccionada del número predeterminado de un conjunto respectivo de posiciones
 axiales seleccionables (A, B), estando las posiciones seleccionables de un conjunto desplazadas axialmente hasta al
 menos otro conjunto, en el que el número predeterminado de posiciones axiales seleccionables de las superficies de
 tope primera y segunda en cada conjunto puede ser cualquier número entero de dos o más.

55 2. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las hojas de llave
 presentan dos lados recíprocamente opuestos (204, 206, 1004, 1006, 1104, 1106) y dos bordes recíprocamente
 opuestos (208, 210, 1008, 1010, 1108, 1110) que unen los lados opuestos y en el que las primeras superficies de
 tope (212a, 212b, 1012a, 1012b, 1112a, 1112b) están dispuestas en o cerca de un primer borde común (210, 1010,
 1110).

60 3. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la ranura (114, 1514)
 y la abertura de entrada (116) de cada cerradura (100, 1500) están abiertos en una dirección radial y en el que las
 segundas superficies de tope (112A, 112B, 1512A, 1512B) están dispuestas en un extremo radialmente cerrado de
 la abertura de entrada que está opuesta al extremo radialmente abierto.

4. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con la reivindicación 2 y 3, en el que el primer borde (210,
 1010, 1110) de la hoja de llave es un borde que, en la posición completamente insertada, está colocado proximal al
 extremo radialmente cerrado de la ranura.

65 5. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que las
 primeras superficies de tope (212a, 212b, 412a, 412b, 612a, 612b, 812a, 812b, 1112a, 1112b) están dispuestas

recíprocamente una al lado de otra en cada lado de una línea radial imaginaria de la hoja de llave (202, 1102) y las segundas superficies de tope (112A, 112B, 312A, 312B, 512A, 512B, 712A, 712B, 1512A, 1512B) están dispuestas recíprocamente una al lado de otra en cada lado de una línea radial imaginaria del tapón (104, 1504).

- 5 6. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que las primeras superficies de tope (1012a, 1012b) están dispuestas en posiciones radiales recíprocamente diferentes de la hoja de llave (1002) y las segundas superficies de tope (912A, 912B) están dispuestas en posiciones radiales recíprocamente diferentes del tapón (904).
- 10 7. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el número de posiciones axiales seleccionables para las superficies de tope primera (412a, 412b, 812a, 812b) y segunda (312A, 312B, 712A, 712B) son 2-5, preferentemente 3.
- 15 8. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que las llaves (1100) son reversibles y comprenden al menos dos primeras superficies de tope primarias (1112a, 1112b) dispuestas en o cerca de un primer borde (1110) de la hoja de llave (1102) y al menos dos primeras superficies de tope secundarias (1112a', 1112b') dispuestas en o cerca de un segundo borde (1108) de la hoja de llave (1102), estando las primeras superficies de tope secundarias dispuestas simétricamente a las primeras superficies de tope primarias con respecto a un eje central de la hoja de llave.
- 20 9. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que al menos una segunda superficie de tope (112A, 112B, 312A, 312B, 512A, 512B, 712A, 712B, 912A, 912B, 1512A, 1512B) está dispuesta en un rebaje formado en el extremo delantero (106, 1506) del tapón (104, 1504).
- 25 10. Un sistema de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que las cerraduras de cilindro comprenden unas cerraduras de pestillo de espiga (100, 300, 500, 700, 900, 1500) o unas cerraduras de pestillo de discos y las llaves son del tipo llave dentada convencional (200, 1000, 1600), tipo de llave con hoyuelos (1100), tipo de llave grabada, tipo de llave codificada lateralmente o tipo de llave de cilindro de disco.
- 30 11. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que al menos dos conjuntos de posiciones axiales seleccionables (a, b) para las primeras superficies de tope (812a, 812b) están axialmente desplazados la mitad de la distancia de separación de tope equidistante (x) y en el que al menos dos conjuntos de posiciones axiales seleccionables (A, B) para las segundas superficies de tope (812A, 812B) están desplazados axialmente la mitad de la distancia de separación de tope equidistante (x).
- 35 12. Un sistema de cerradura de cilindro y llave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en el que al menos una segunda superficie de tope (1512A, 1512B) está dispuesta en un inserto (1560) que está fijado de manera extraíble al tapón (1504).

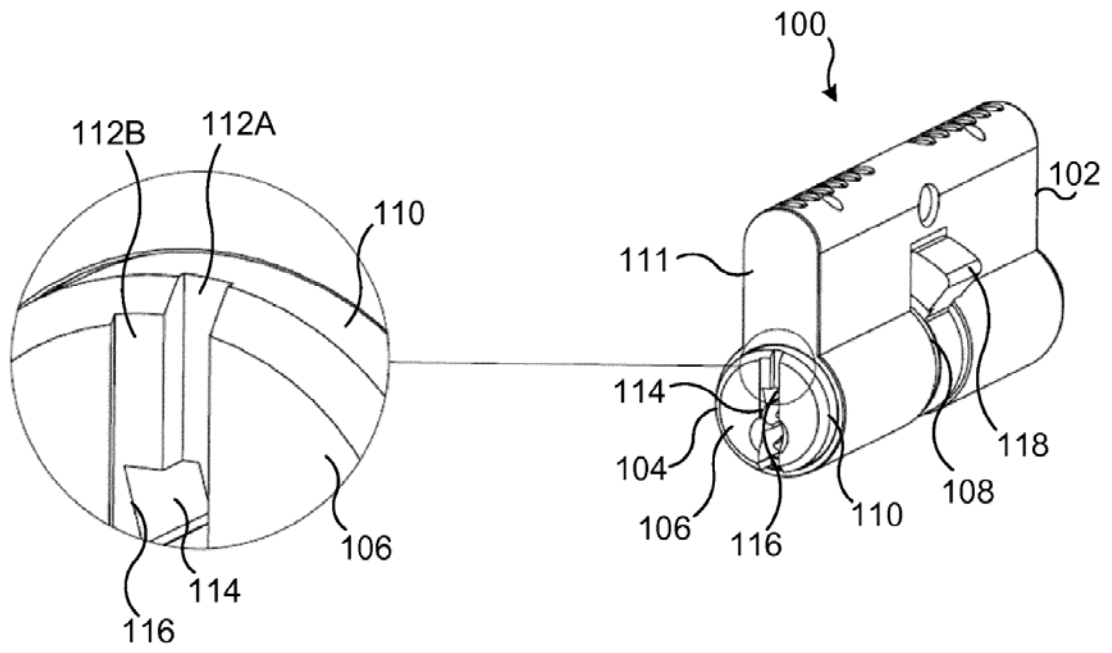


Fig. 1b

Fig. 1a

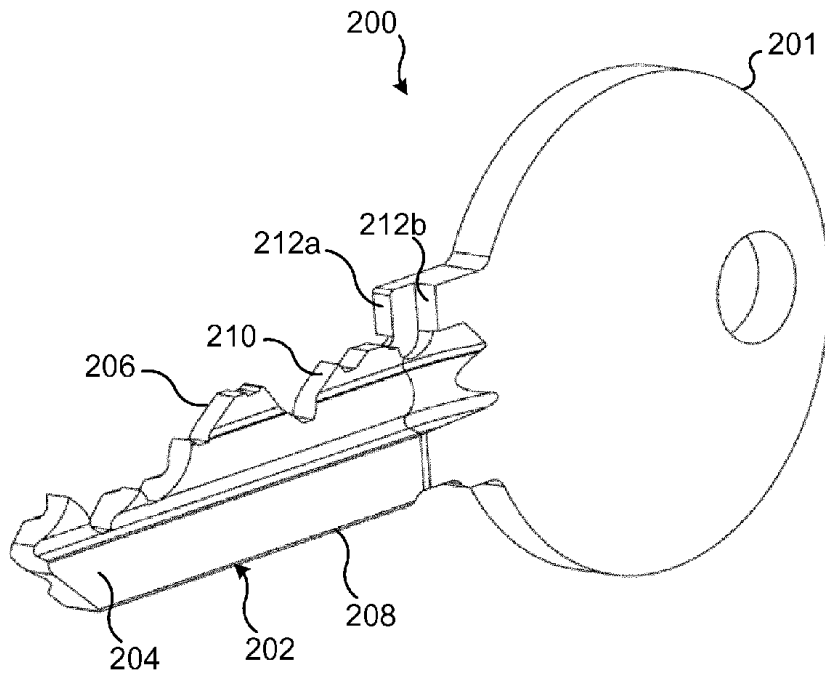


Fig. 1c

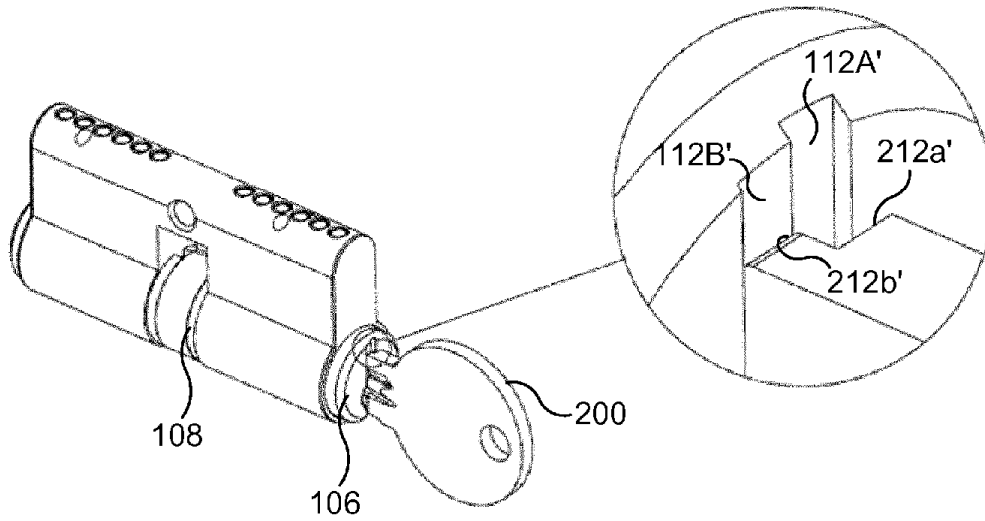
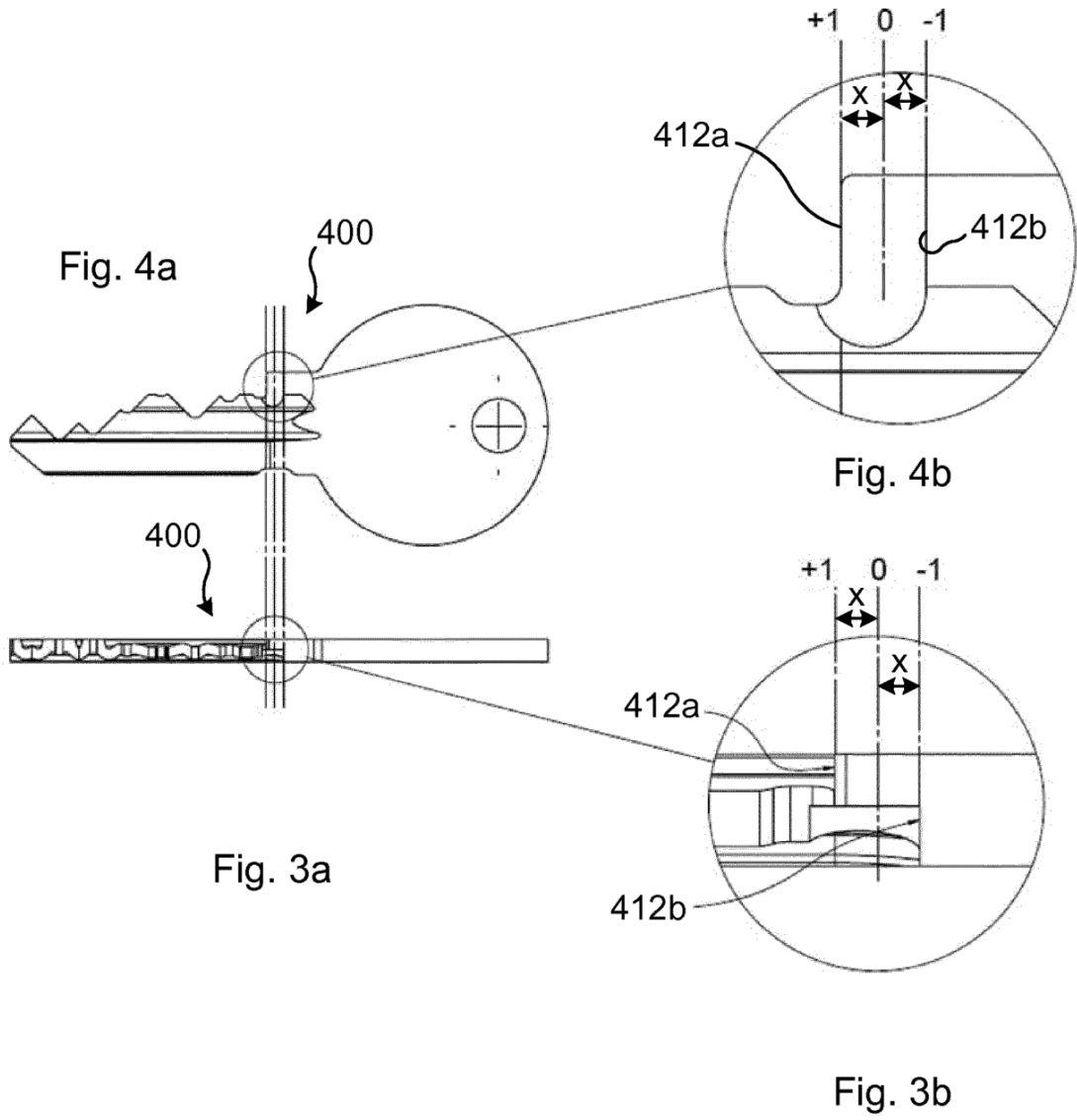


Fig. 2a

Fig. 2b



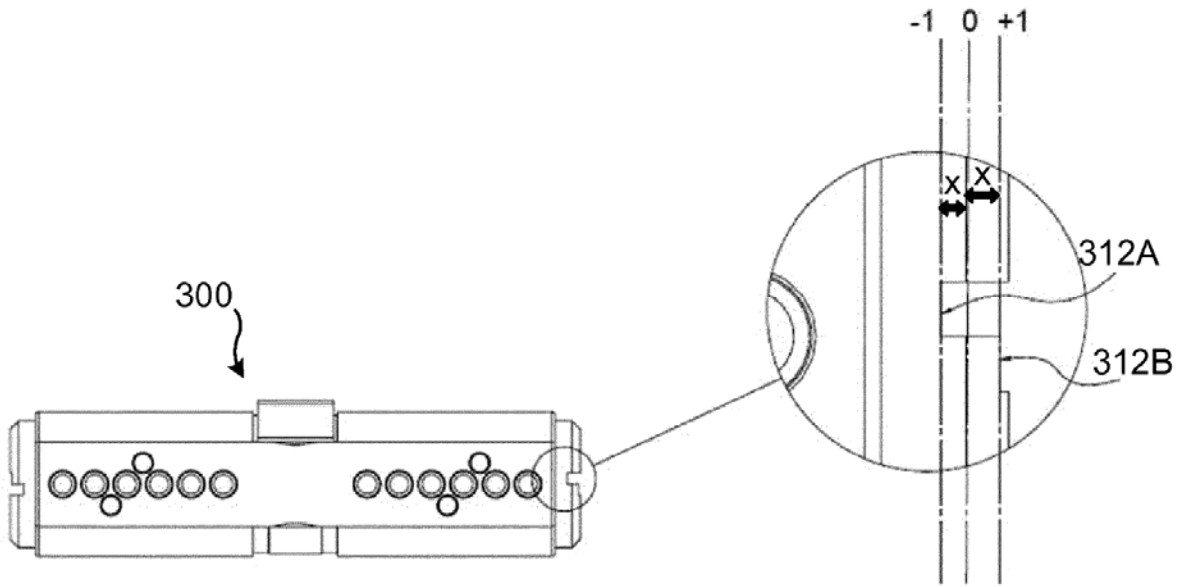


Fig. 5a

Fig. 5b



Fig. 6c

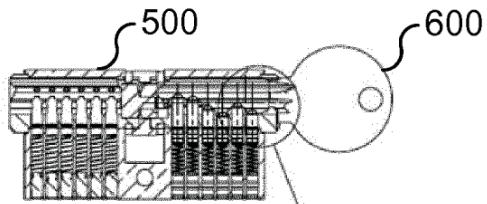


Fig. 6a

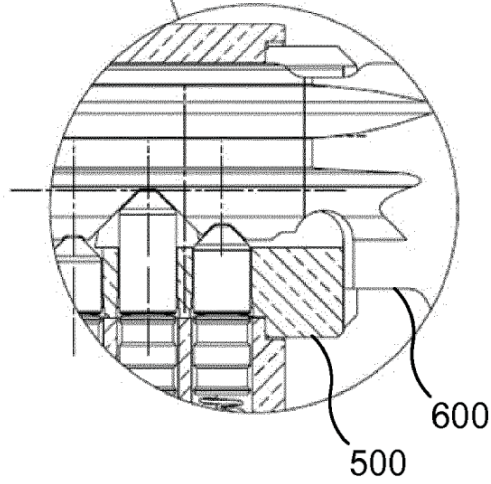


Fig. 6b

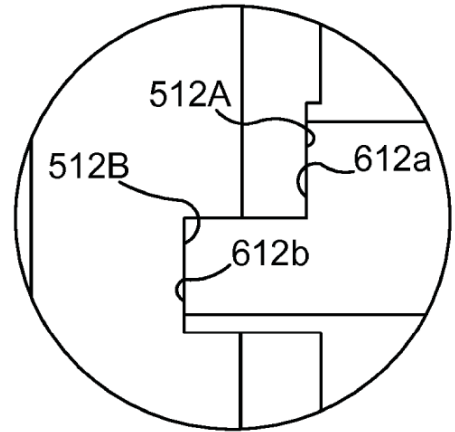
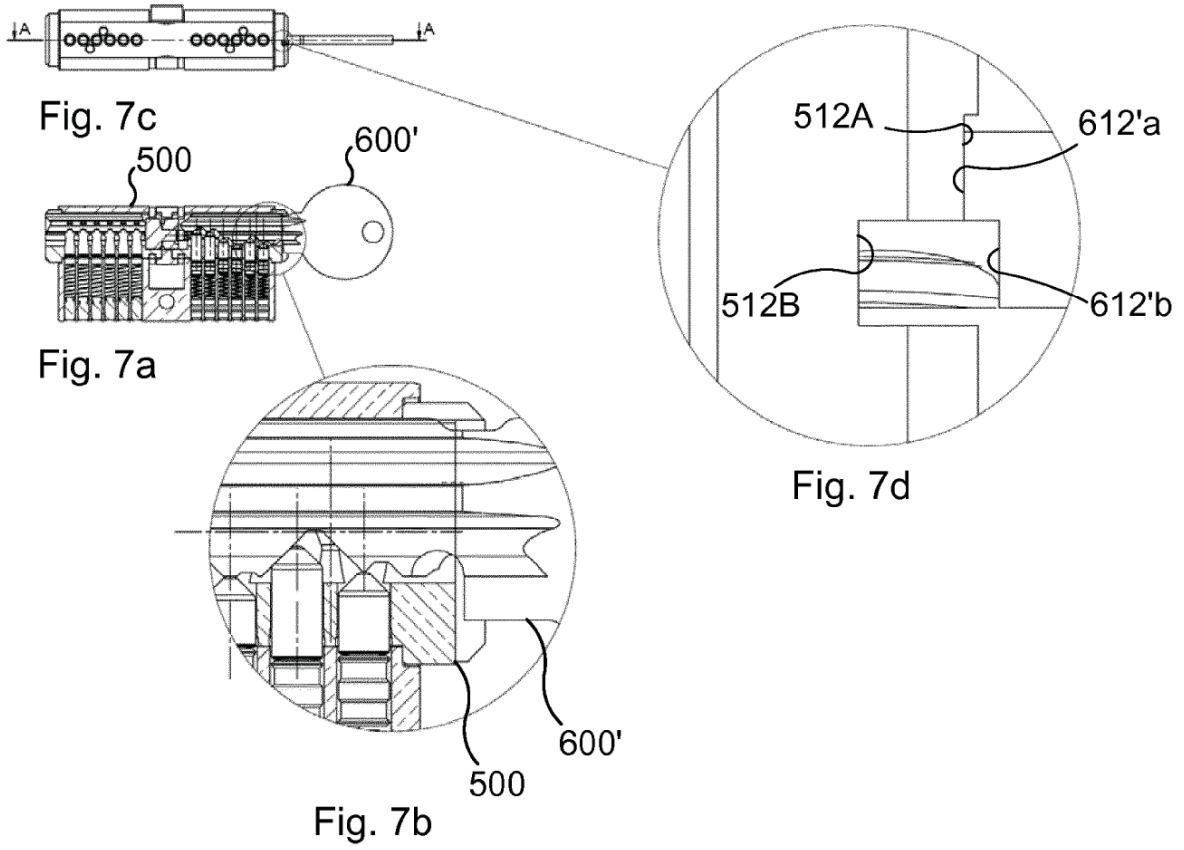


Fig. 6d



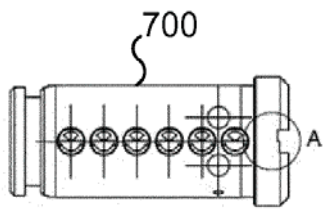


Fig. 8a

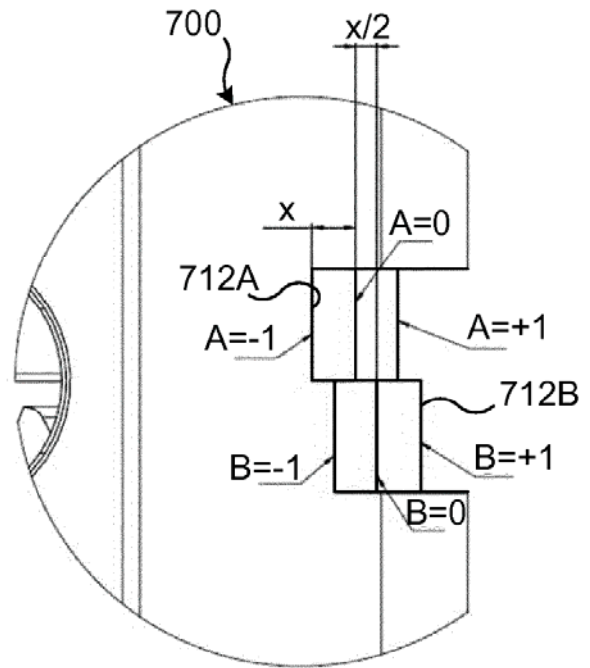


Fig. 8b

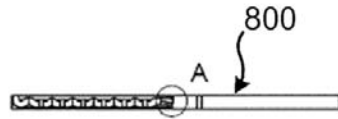


Fig. 9a

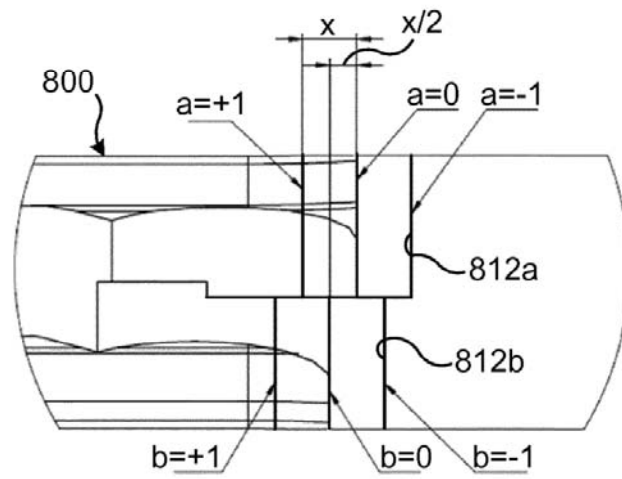
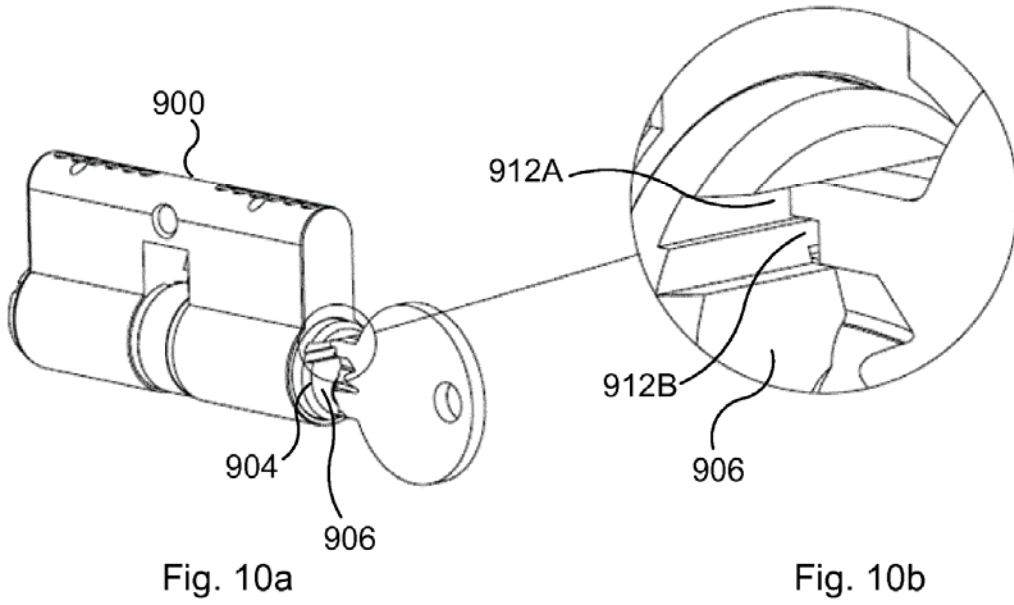


Fig. 9b



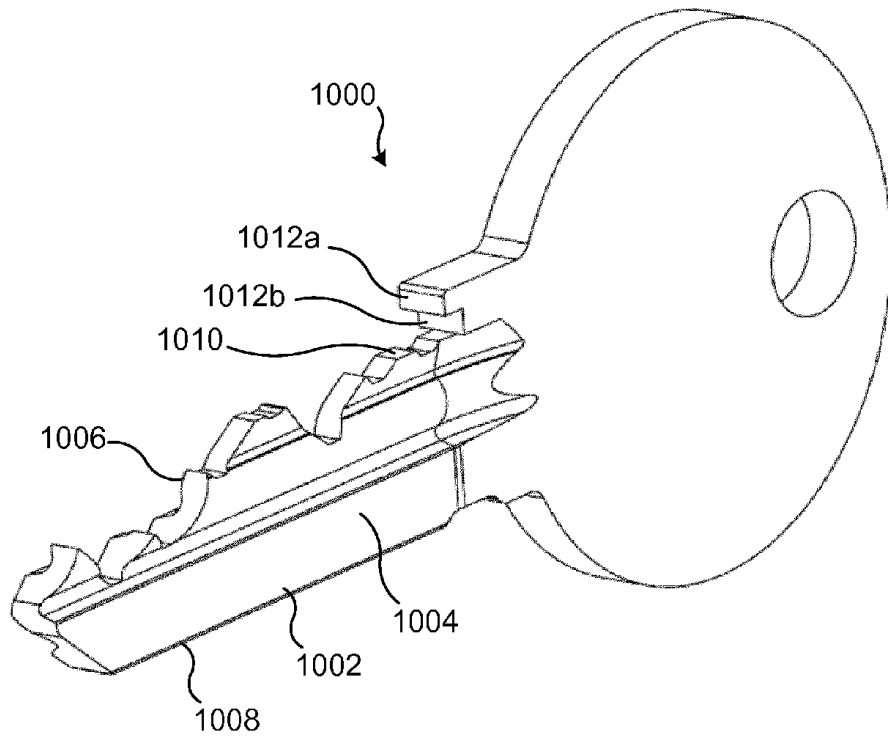
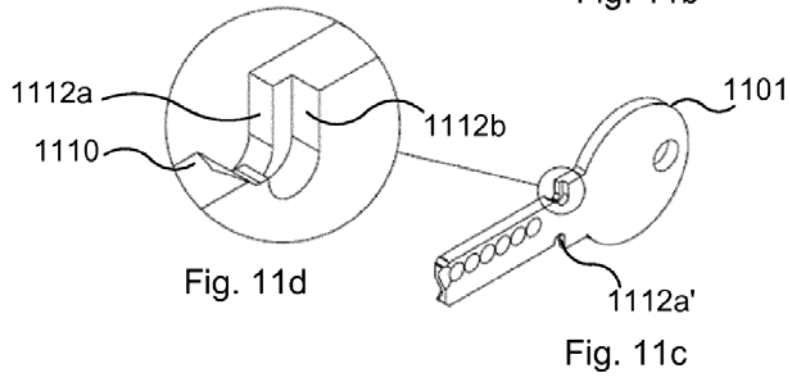
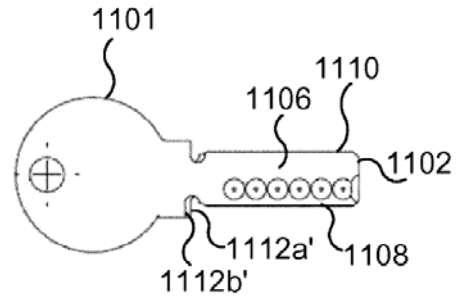
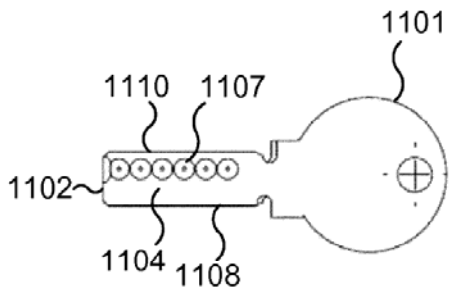


Fig. 10c



N.º de cerradura de cilindro/tapón

N.º de llave		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		-1 -1	-1 0	-1 1	0 -1	0 0	0 1	1 -1	1 0	1 1
1	-1 -1			X			X	X	X	X
2	-1 0		X			X		X	X	
3	-1 1	X			X			X		
4	0 -1			X	X	X	X			
5	0 0		X		X	X				
6	0 1	X			X					
7	1 -1	X	X	X						
8	1 0	X	X							
9	1 1	X								

Fig. 12

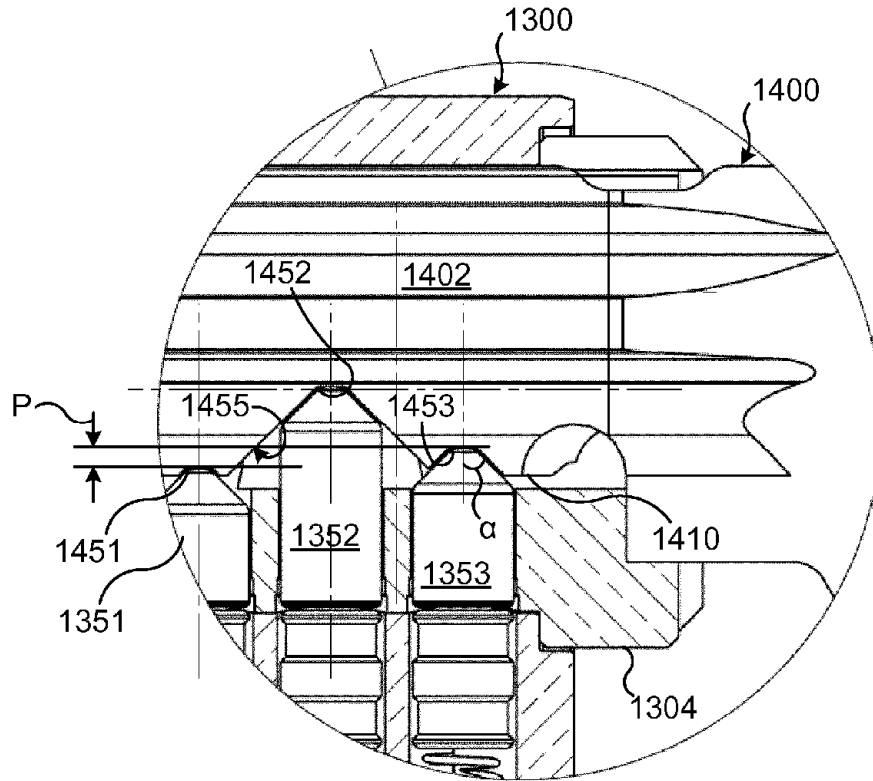


Fig. 13

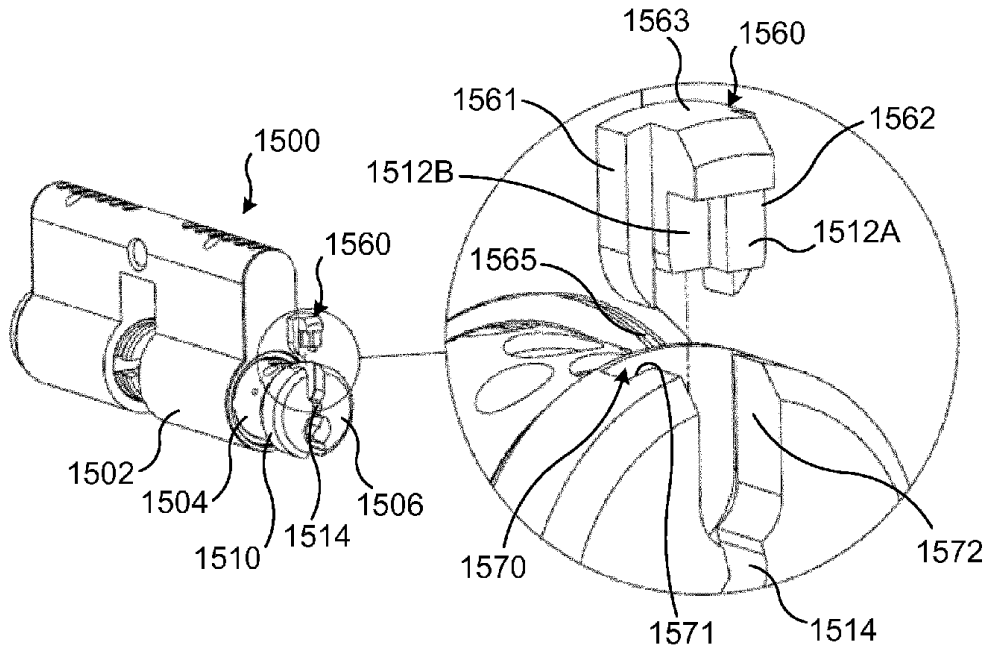


Fig. 14a

Fig. 14b

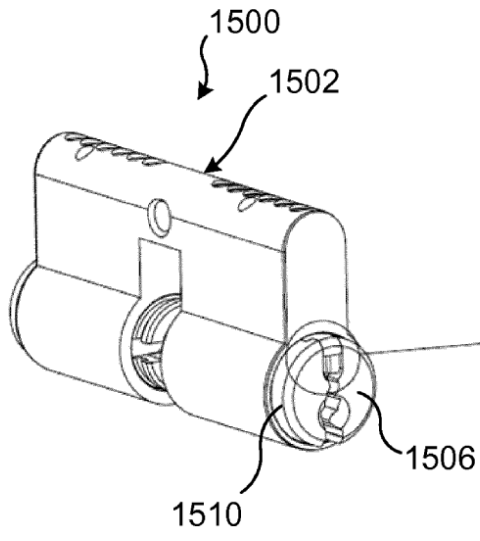


Fig. 15a

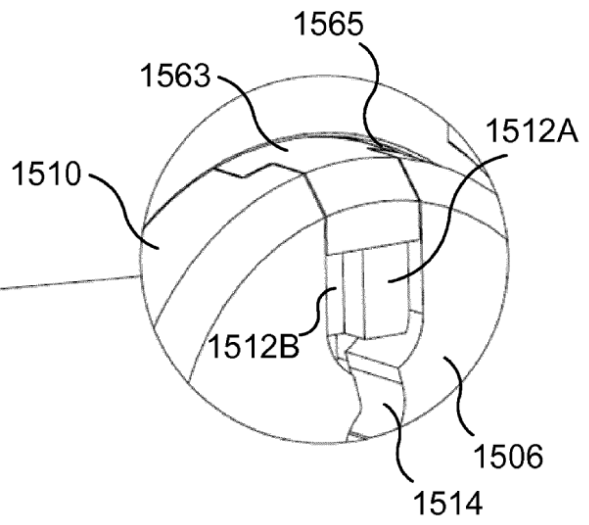


Fig. 15b

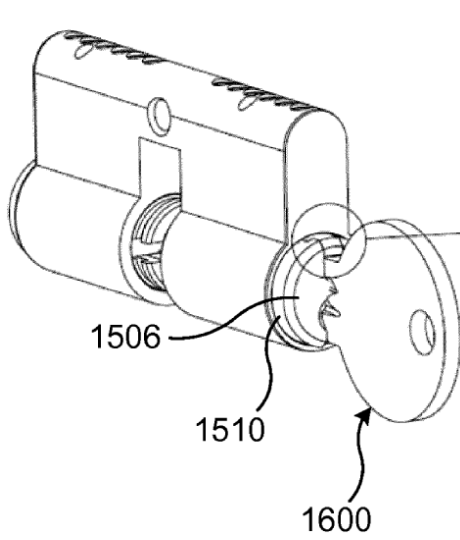


Fig. 16a

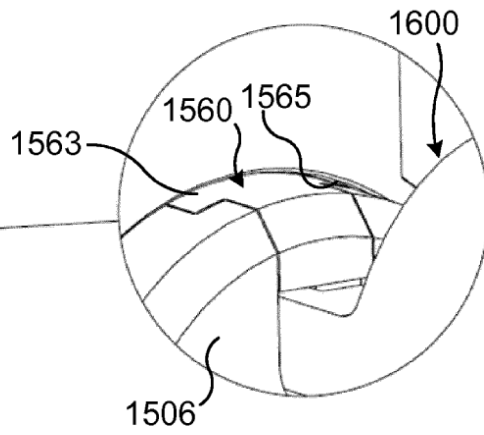


Fig. 16b