



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 317 161**

51 Int. Cl.:
E05B 19/08 (2006.01)
E05B 35/00 (2006.01)
E05B 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05112179 .6**
96 Fecha de presentación : **14.12.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1728944**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2006**

54 Título: **Cerradura de cilindro y llave asociada.**

30 Prioridad: **01.06.2005 IT BO05A0381**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **CISA S.p.A.**
Via Oberdan 42
48018 Faenza, RA, IT

72 Inventor/es: **Talamonti, Enzo y**
Fustini, Fausto

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 317 161 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cerradura de cilindro y llave asociada.

La presente invención se refiere a una cerradura de cilindro y a la llave asociada con la misma.

Actualmente, existe una cerradura de cilindro que puede accionarse por medio de una respectiva llave, cuyas características se dan a conocer en la patente italiana nº 1235586 de fecha 6 de septiembre de 1989 (o en el correspondiente documento EP 0 416 500) a nombre del mismo solicitante. La presente memoria da a conocer una cerradura de cilindro cuyo código no puede descodificarse con sencillez desde el exterior, con el fin de dificultar el intento de forzamiento de la misma. El elemento móvil de la llave puede presentar un espesor variable pero no presenta ninguna cavidad.

Este resultado se consigue disponiendo por lo menos dos clavijas primarias que están mutuamente opuestas, con respecto a la ranura de inserción de la llave, en el rotor del cilindro, presentando dichas clavijas primarias un respectivo extremo que sobresale en dicha ranura.

Las clavijas primarias están asociadas con unas respectivas clavijas complementarias, que pueden moverse elásticamente de una configuración en la que se alojan totalmente en el interior del estator a por lo menos una configuración en la que se alojan simultáneamente en el estator y en el rotor, acoplando por lo tanto rígidamente estas dos partes.

La llave presenta una palanca, que está alojada de manera que puede girar dentro de un respectivo asiento y que, cuando se introduce dentro de la ranura, acciona las clavijas primarias, disponiéndolas de manera que las clavijas complementarias estén en la configuración en la que se alojan totalmente dentro del estator, permitiendo que el rotor se mueva si se gira dicha llave.

La presencia de la palanca en la llave, asociada con por lo menos dos clavijas primarias, asegura una mayor seguridad de la cerradura contra las acciones de apertura forzada denominadas genéricamente “apertura con ganzúa” (forzamiento mecánico). La palanca en la llave puede presentar un espesor variable a lo largo de su perfil pero no presenta ninguna cavidad.

Utilizando una herramienta apropiada para la apertura forzada, que reproduzca fielmente la palanca orientable en las clavijas primarias, se hace posible abrir la cerradura de cilindro utilizando técnicas y herramientas de forzamiento mecánico tradicionales. En la práctica, una persona mal intencionada que pueda fabricar una herramienta especial para apertura la forzada de este tipo de cerradura de cilindro puede realizar una acción de forzamiento mecánico cuya dificultad en tener éxito está sujeta únicamente al descodificado apropiado del perfil de llave.

La finalidad de la presente invención consiste en evitar los inconvenientes citados y cumplir las condiciones necesarias mencionadas, proporcionando una cerradura de cilindro y una llave asociada en la que el perfil correcto de la palanca no puede reproducirse fácilmente.

Dentro de esta finalidad, un objetivo de la presente invención consiste en prever una estructura que sea sencilla, relativamente fácil de proporcionar en la práctica, segura en su utilización, eficaz en su funcionamiento, y que presente un coste relativamente bajo.

Esta finalidad y este y otros objetivos, que se pondrán más claramente de manifiesto en la presente memoria, se alcanzan mediante la presente cerradura de cilindro y llave asociada del tipo que comprende unas clavijas primarias que están sustancialmente opuestas con respecto a una ranura longitudinal prevista en el rotor de dicho cilindro y adecuada para la introducción de dicha llave, estando asociadas dichas clavijas primarias con unas respectivas clavijas complementarias móviles alojadas dentro de los respectivos pasos del rotor y el estator previstos en la superficie de discontinuidad formada entre el estator y el rotor de dicho cilindro, y una llave que presenta un asiento para alojar una respectiva palanca pivotante orientable, que es adecuada para accionar dichas clavijas primarias, presentando dicha palanca espesores que pueden variar en zonas de dicha palanca, incluso de manera local y discontinua, en una forma sustancialmente codificada, que depende de la geometría y disposición de dichas clavijas primarias que están sustancialmente alineadas con ellas, formando una particular configuración de contacto de las cabezas de dichas clavijas primarias contra la superficie de dicha palanca en la que dichas clavijas complementarias se alojan por completo dentro de solamente uno de los pasos y por lo tanto el estator y el rotor de dicho cilindro se desacoplan mutuamente, caracterizada porque dicha palanca presenta una cavidad que forma un asiento para la cabeza de una respectiva clavija primaria o unas cavidades que forman asientos para las cabezas de unas respectivas clavijas primarias y porque las clavijas primarias o por lo menos una de dichas clavijas primarias está inclinada con respecto a un eje de giro de dicha palanca.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de las siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida pero no exclusiva de una cerradura de cilindro y de la llave asociada, ilustradas a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista lateral en sección, por un plano longitudinal, de una cerradura de cilindro que no forma parte de la invención, con la llave asociada introducida en la misma;

ES 2 317 161 T3

la figura 2 es una vista lateral en sección, por un plano longitudinal, de una cerradura de cilindro que no forma parte de la invención;

la figura 3 es una vista lateral en sección de una posible llave;

la figura 4 es una vista en sección por la línea IV-IV de la figura 1;

la figura 5 es una vista en sección por la línea V-V de la figura 2;

la figura 6 es una vista en sección por la línea VI-VI de la figura 1;

la figura 7 es una vista lateral en sección, por un plano longitudinal, de una cerradura de cilindro que no forma parte de la invención, con la llave asociada introducida en la misma;

la figura 8 es una vista en sección, por la línea VIII-VIII de la figura 7;

la figura 9 es una vista lateral en sección de una posible llave;

la figura 10 es una vista frontal en sección, por un plano transversal que pasa a través de un elemento móvil de la llave, de una posible forma de realización de una cerradura de cilindro según la invención, con la llave asociada introducida en la misma;

la figura 11 es una vista frontal en sección, por un plano transversal que pasa a través del elemento móvil de la llave, de una posible forma de realización de una cerradura de cilindro según la invención, con la llave asociada introducida en la misma;

la figura 12 es una vista frontal en sección, por un plano transversal que pasa a través del elemento móvil de la llave, de una posible forma de realización de una cerradura de cilindro según la invención, con la llave asociada introducida en la misma;

la figura 13 es una vista frontal en sección, por un plano transversal que pasa a través del elemento móvil de la llave, de una posible forma de realización de una cerradura de cilindro según la invención, con la llave asociada introducida en la misma;

la figura 14 es una vista frontal en sección, por un plano transversal que pasa a través del elemento móvil de la llave, de una posible forma de realización de una cerradura de cilindro según la invención, con la llave asociada introducida en la misma;

las figuras 15a-15d son unas vistas laterales de unas posibles llaves;

las figuras 16a-16d son unas vistas frontales en sección de unos posibles elementos móviles para llaves.

Haciendo referencia a las figuras, el número de referencia 1 designa en general una cerradura de cilindro y el número de referencia 2 designa en general una llave asociada.

La cerradura de cilindro 1 comprende dos clavijas primarias 3, que están sustancialmente opuestas mutuamente con respecto a la ranura longitudinal 4 para la introducción de la llave 2, que está dispuesta en un rotor 5 del cilindro 1: pudiéndose mover dichas clavijas primarias 3 en la dirección identificada por sus ejes en el interior de un paso radial 6 del rotor 5.

Las clavijas primarias 3 están alineadas y apoyadas contra unas respectivas clavijas complementarias 7, que pueden desplazarse (de la misma forma en la dirección común identificada por sus ejes y por los ejes de las clavijas primarias 3) en el interior del paso 6 y en el interior de un paso 8 del estator 9.

Las clavijas primarias 3 son sustancialmente cilíndricas y están provistas de un bloque 10 que presenta un diámetro mayor y está dispuesto (dentro del cilindro 1) exteriormente (en una dirección radial); el paso 6 está constituido por una primera parte interior, cuyo diámetro es ligeramente mayor que el diámetro de la parte cilíndrica interior 11, y una segunda parte exterior, que presenta un diámetro ligeramente mayor que el bloque 10. La clavija primaria 3 puede desplazarse hacia el eje de rotación del rotor 5 hasta que el bloque 10 alcanza la superficie de discontinuidad entre las primera y segunda partes que presentan distintos diámetros del paso 6: presentando por lo tanto la clavija primaria una carrera limitada, que depende de la altura del bloque 10 y de la profundidad de la segunda parte del paso 6 que presenta un diámetro mayor.

El paso 8 en cuyo interior pueden desplazarse las clavijas complementarias 7 presenta un diámetro que es sustancialmente idéntico al diámetro de la segunda parte del paso 6, debido a que las clavijas complementarias 7 presentan un diámetro que es similar al diámetro del bloque 10.

ES 2 317 161 T3

El paso 8 es ciego, y entre la respectiva clavija complementaria 7 y la parte inferior del paso 8 está interpuesto un muelle de acción axial 12 que está previsto para ejercer presión hacia el eje del rotor 5, la respectiva clavija complementaria 7 y, por lo tanto, la clavija primaria 3, que está alineada con ella y dispuesta en la proximidad de la misma.

En el estado inactivo, cuando la llave 2 no esta introducida en el interior del canal 4, cada clavija complementaria 7 está alojada parcialmente en el interior del paso 8 y alojada parcialmente en el interior del paso 6, mientras que la clavija primaria está completamente introducida en el interior del paso 6 de manera que el bloque 10 se apoya contra la superficie de discontinuidad entre las primera y segunda partes del paso 6 por medio de la acción del muelle 12.

La llave 2 es sustancialmente plana y su longitud depende de la profundidad de la cerradura de cilindro 1; presentando dicha llave 2 una pluralidad de ranuras y rebajes (no representados en la figura), que son adecuados para la introducción de partes de espárragos (en la práctica, otras clavijas que son similares a las clavijas primarias 3, dispuestas radialmente con respecto al cilindro 1) cuando está introducido en la ranura 4 de la cerradura 1. Los espárragos, de un tipo conocido, cooperan directamente o indirectamente con su interposición entre el rotor 5 y el estator 9, evitando las correspondientes rotaciones cuando la llave no está introducida: constituyendo sustancialmente la distribución y geometría de las ranuras y rebajes el código de la llave 2, que es adecuado para asegurar que la cerradura 1 para la que está previsto no pueda abrirse por medio de otras llaves 2 que presenten un código distinto.

La llave 2 presenta asimismo un asiento 13 para alojar dentro del volumen del espesor en sección transversal de su cuerpo una respectiva palanca 14, que es sustancialmente plana y está articulada en un borde perimétrico 14a de la misma. La forma y dimensiones del asiento 13 son complementarias al contorno de la palanca 14, de manera que su borde 14b (el borde que está opuesto con respecto al borde 14a dispuesto en la zona pivotante) puede oscilar, sobresaliendo del interior del perfil del cuerpo de la llave 2.

La palanca 14 puede orientarse con el fin de poder accionar las clavijas primarias 3 cuando se introduce la llave dentro de la ranura 4 de la cerradura 1.

Dicha palanca 14 presenta un espesor que puede variar, incluso de manera discontinua y únicamente de manera local, según una forma sustancialmente codificada; apoyándose las cabezas 15 de las clavijas primarias 3 de hecho contra unas partes de la superficie de la palanca 14.

La forma del espesor y la posición de las zonas de la palanca 14 en que ésta varía dependen de la geometría de las clavijas primarias 3 y están previstas con el fin de determinar una configuración particular de contacto de las cabezas 15 contra la superficie de la palanca 14 en la que las clavijas complementarias 7 se alojan completamente dentro del paso 8 y por lo tanto el estator 9 y el rotor 5 se desacoplan mutuamente, permitiendo su rotación manual.

Deberá observarse que la oscilación de la palanca 14 dentro del asiento 13 de la llave 2 está limitada como consecuencia del contacto del borde perimétrico 14a, que está dispuesto en la proximidad del eje pivotante, contra una respectiva superficie 13a del asiento 13 que se enfrenta al mismo y está dispuesta en su proximidad: evitándose de esta manera, que la palanca 14 adopte configuraciones que correspondan a excesivas rotaciones, a las que no se ajustarían una correcta posición de las clavijas primarias 3 y de las clavijas complementarias 7 y por lo tanto el desacoplamiento del rotor 5 del estator 9.

En el ejemplo descrito en la figura 1, puede apreciarse que la palanca presenta unas cavidades adecuadas 16 en sus superficies sustancialmente opuestas; siendo la forma y las dimensiones de las cavidades 16 complementarias con las de la cabeza 15 de la respectiva clavija primaria 3.

Las cavidades 16 se distribuyen en las caras que son paralelas al eje pivotante, formando asientos para las cabezas 15 de las clavijas primarias 3, que en esta configuración son sustancialmente perpendiculares a dichas caras.

El ejemplo representado en la figura 1, que presenta únicamente dos clavijas primarias 3, también puede presentar un mayor número de clavijas primarias 3 con el fin de maximizar las posibilidades de codificación de la palanca 14, aumentando la seguridad de la cerradura 1 (su apertura forzada se hace más complicada, puesto que aumenta el número de elementos que la persona que utilice una ganzúa deberá forzar para permitir la rotación del rotor 5).

En la forma de realización representada en la figura 14, las cavidades 16 se distribuyen también en una de las superficies de borde perimétricas de la palanca 14 que es sustancialmente perpendicular al eje pivotante, formando unos asientos para la respectiva cabeza 11 de la clavija primaria 3, que en este caso está sustancialmente inclinada con respecto a dicho eje.

Es posible realmente proporcionar unos rebajes reducidos, adecuados para alojar exclusivamente las cabezas 11.

Las formas de realización representadas en las figuras son únicamente algunos ejemplos de cómo puede disponerse una cerradura 1 según la invención; comprendiéndose que todas las posibles combinaciones de las formas de realización ilustradas, combinadas entre sí o con elementos de los antecedentes de la técnica, estarán dentro del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones.

ES 2 317 161 T3

El accionamiento de la invención es intuitivo: introduciendo la llave 2 dentro de la ranura 4 de la cerradura de cilindro 1, todos los espárragos que están presentes en el cilindro se disponen correctamente en la respectiva pluralidad de ranuras y rebajes, desacoplando la parte adecuada del rotor 5 de la correspondiente parte del estator 9. Cuando se introduce la llave 2, la palanca 14 se interpone entre las cabezas 11 de las clavijas primarias 3, que están parcialmente (o completamente, según las especificaciones de fabricación) dentro de las correspondientes cavidades 16: la palanca 14 se mantiene inclinada con respecto al eje de la llave, puesto que la acción de una clavija primaria 3 es mayor que la acción de la clavija primaria 3 que está dispuesta opuesta a la misma, y de esta manera el acoplamiento entre las cabezas 11 y las respectivas cavidades 16 se produce únicamente cuando la palanca 14 se mantiene correctamente inclinada mediante la acción aplicada a las clavijas 3 por unos medios elásticos tales como los muelles de acción axial 12 dispuestos en la parte exterior de las clavijas complementarias 7.

Cuando las clavijas 3 están en esta posición (forzadas por la acción de los muelles 12), las clavijas complementarias 7 están completamente alojadas dentro de la ranura o paso 8, y el estator 9 y el rotor 5 están desacoplados. Girando la llave 2 es posible por lo tanto hacer girar el rotor 5, abriendo en consecuencia la cerradura 1.

Si se utiliza una llave 2 que sea exactamente idéntica a la adecuada para abrir la cerradura 1 pero en la que no estén presentes las cavidades 16 o estén formadas y/o distribuidas de manera distinta, no se puede abrir la cerradura 1.

La ventaja principal de la cerradura 1 según la invención es que puede asegurarse una gran seguridad contra cualquier apertura forzada con respecto al codificado de la superficie de la palanca 14.

Convenientemente, la llave 2 ofrece la ventaja de ser adecuada también para abrir (si presenta la misma distribución de la pluralidad de ranuras y rebajes) cerraduras del tipo dado a conocer en la patente para invención industrial nº 1235586 de fecha 6 de septiembre de 1989 a nombre del mismo solicitante, y la llave 2 muestra por lo tanto una versatilidad sumamente alta.

Se ha mostrado, de este modo, que la invención alcanza la finalidad y el objetivo previstos.

La invención concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, estando todas ellas comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Todos los detalles pueden ser sustituidos asimismo por otros técnicamente equivalentes.

En los ejemplos de forma de realización descritos, las características individuales, proporcionadas con respecto a ejemplos determinados, pueden intercambiarse realmente con otras características distintas que existen en otros ejemplos de forma de realización.

Además, se observa que cualquier punto que se halle que ya es conocido durante el procedimiento de obtención de patente se comprende que no debe reivindicarse ni ser el objeto de una denegación.

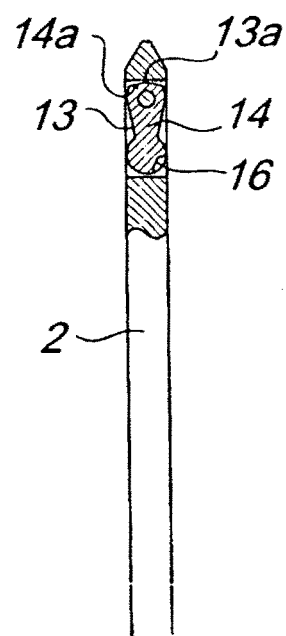
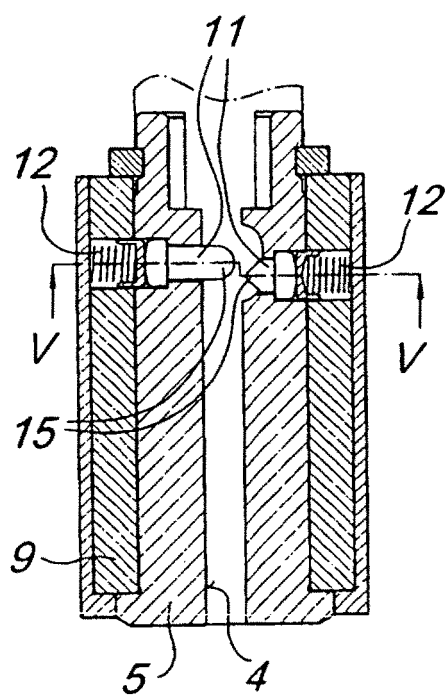
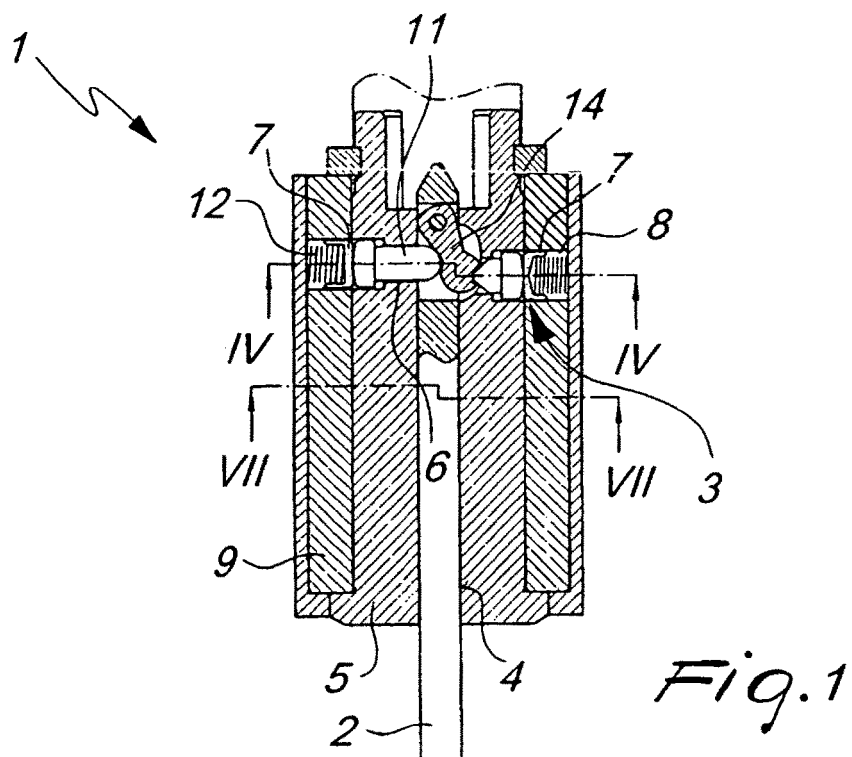
La forma de realización de la presente invención deberá realizarse en el más escrupuloso cumplimiento de las disposiciones legales y reguladoras con respecto a los productos de la invención o relacionados con los mismos y siguiendo cualquier autorización requerida de las correspondientes autoridades competentes, haciendo particular referencia a los reglamentos relacionados con la seguridad, la contaminación medioambiental y la salud.

En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y las dimensiones, pueden ser cualesquiera según las exigencias sin apartarse de este modo del alcance de la protección de las reivindicaciones adjuntas.

En el caso de que a las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación les sigan signos de referencia, dichos signos de referencia se han incluido con el único fin de facilitar la comprensión de las reivindicaciones y, por consiguiente, dichos signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado a título de ejemplo por dichos signos de referencia.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cerradura de cilindro y llave asociada del tipo que comprende unas clavijas primarias (3) que están sustancialmente opuestas entre sí con respecto a una ranura longitudinal (4) prevista en el rotor (5) de dicho cilindro y adecuada para la introducción de dicha llave (2), estando asociadas dichas clavijas primarias (3) con unas respectivas clavijas complementarias móviles (7) alojadas dentro de los respectivos pasos (6, 8) del rotor (5) y del estator (9), dispuestas en la superficie de discontinuidad formada entre el estator (9) y el rotor (5) de dicho cilindro, y una llave (2) que presenta un asiento (13) para alojar una respectiva palanca pivotante orientable (14), que es adecuada para accionar dichas clavijas primarias (3), presentando dicha palanca (14) un espesor que puede variar, en zonas de dicha palanca, incluso de manera local y discontinua, con una forma sustancialmente codificada, que depende de la geometría y disposición de dichas clavijas primarias (3) que están sustancialmente alineadas con la misma, formando una particular configuración de contacto de las cabezas (11) de dichas clavijas primarias (3) contra la superficie de dicha palanca (14) en la que dichas clavijas complementarias (7) están completamente alojadas dentro de solamente uno de los pasos (6, 8) y por lo tanto el estator (9) y el rotor (5) de dicho cilindro se desacoplan mutuamente, **caracterizada** porque dicha palanca (14) presenta una cavidad (16) que forma un asiento para la cabeza de una respectiva clavija primaria (3) o unas cavidades (16) que forman unos asientos para las cabezas de unas respectivas clavijas primarias (3), y porque las clavijas primarias o por lo menos una de dichas respectivas clavijas primarias (3) está inclinada con respecto a un eje pivotante de dicha palanca.
- 20 2. Cerradura según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicha palanca (14) presenta una forma sustancialmente plana y está pivotada, en un borde perimétrico (14a) de la misma, en el interior de un asiento (13) que es complementario con respecto al contorno de dicha palanca (14), de tal manera que su borde opuesto (14b) puede oscilar, sobresaliendo del perfil de la llave (2).
- 25 3. Cerradura según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dichas cavidades de dicha palanca están previstas en unas superficies de dicha palanca (14) que también pueden ser opuestas, presentando dichas cavidades (16) unas formas y dimensiones que son complementarias con la cabeza (11) de dichas clavijas primarias (3) instaladas en el rotor (5) sustancialmente en alineación con dicha palanca (14).
- 30 4. Cerradura según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizada** porque dichas cavidades (16) están distribuidas en las caras que son paralelas al eje pivotante, formando unos asientos para las cabezas (11) de dichas por lo menos dos clavijas primarias (3) que están inclinadas de forma diversa con respecto a dichas caras.
- 35 5. Cerradura según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizada** porque dichas cavidades (16) están distribuidas a lo largo de los bordes perimétricos que son perpendiculares a los ejes pivotantes, formando unos asientos para las cabezas (11) de dichas por lo menos dos clavijas primarias (3) que están inclinadas de forma diversa con respecto a dicho eje.
- 40 6. Cerradura según la reivindicación 1, **caracterizada** porque unos respectivos medios elásticos adecuados para forzar hacia el interior dichas clavijas complementarias (7) y estando previstas dichas clavijas primarias (3) en el interior del paso (8) del estator (9) que aloja dichas clavijas complementarias (7), en una posición que está radialmente más hacia el exterior con respecto a dichas clavijas complementarias (7).
- 45 7. Cerradura según la reivindicación 6, **caracterizada** porque dichos medios elásticos son unos muelles de acción axial (12) con distinto límite elástico, para el forzamiento distinto hacia el interior de una clavija primaria (3) con respecto a la otra, cuando la llave (2) y por lo tanto la palanca (14) están interpuestas, manteniendo la palanca (14) en una configuración de rotación extrema predeterminada que es adecuada para desacoplar el rotor (5) y el estator (9).
- 50 8. Cerradura según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque dichas clavijas primarias (3), y por lo tanto también dichas clavijas complementarias (7), son por lo menos tres, estando dispuestas dos de ellas sustancialmente paralelas entre sí.
- 55 9. Cerradura según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la oscilación de dicha palanca (14) dentro del asiento (13) de dicha llave (2) está limitada como consecuencia del contacto del borde perimétrico (14a) que está dispuesto en la proximidad del eje pivotante contra una respectiva superficie enfrentada (13a) y en la proximidad de dicho asiento (13).
- 60
- 65



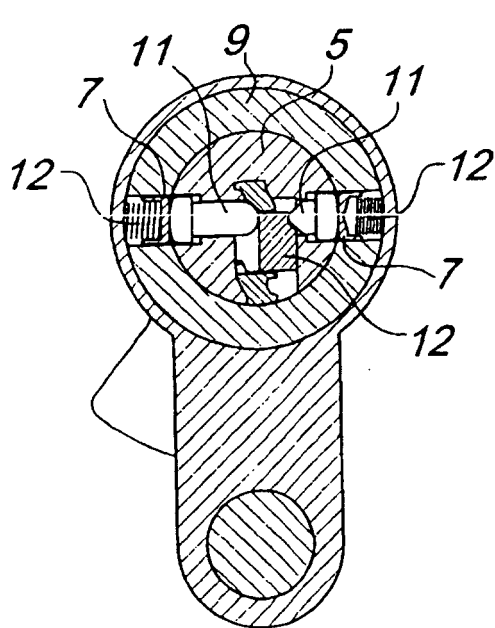


Fig. 4

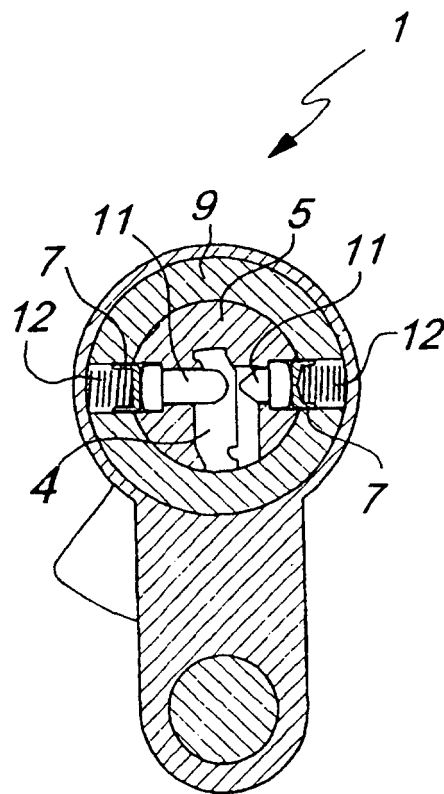


Fig. 5

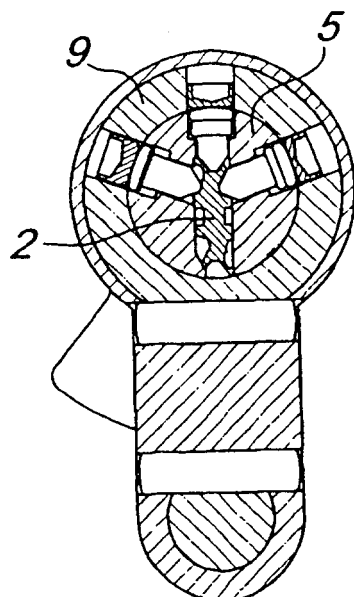


Fig. 6

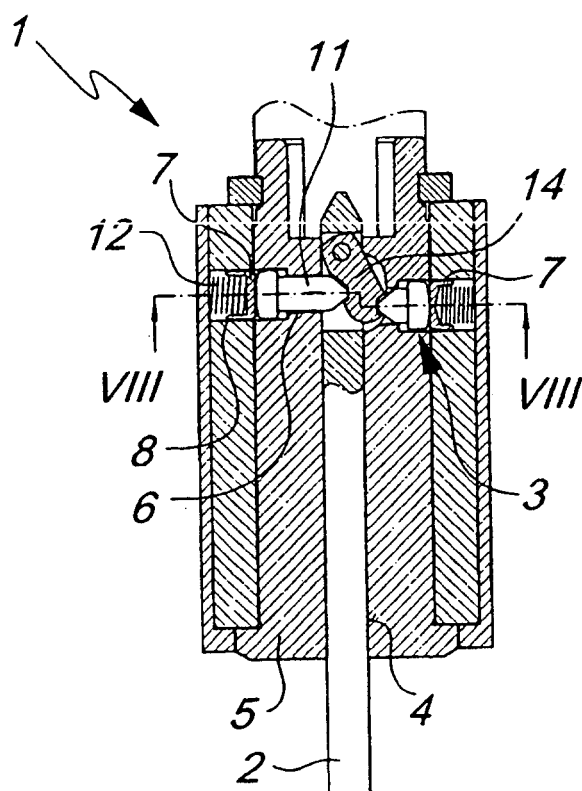


Fig. 7

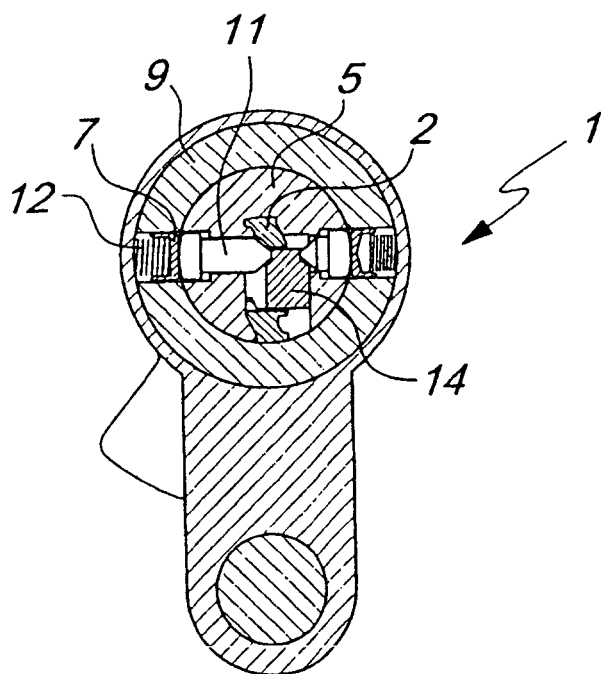


Fig. 8

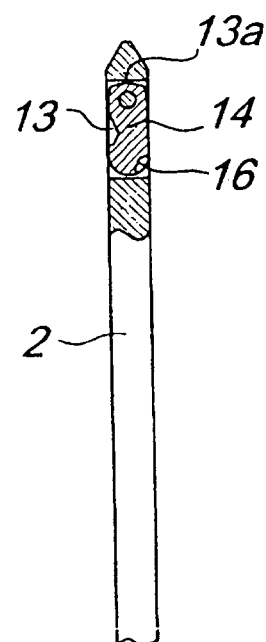


Fig. 9

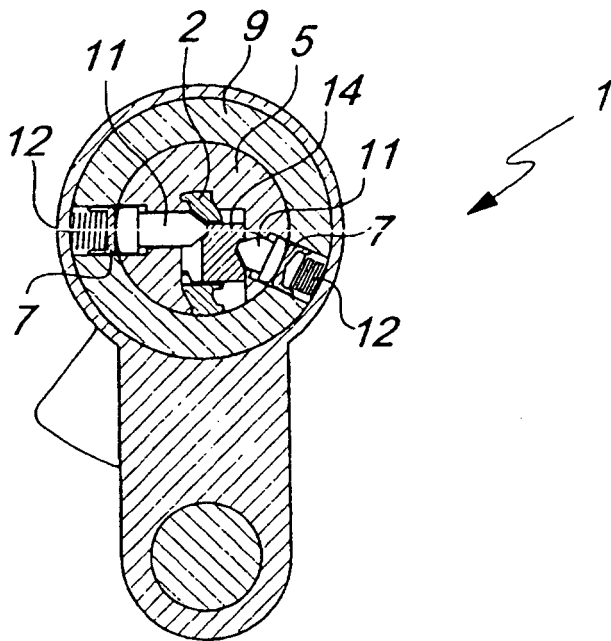


Fig. 10

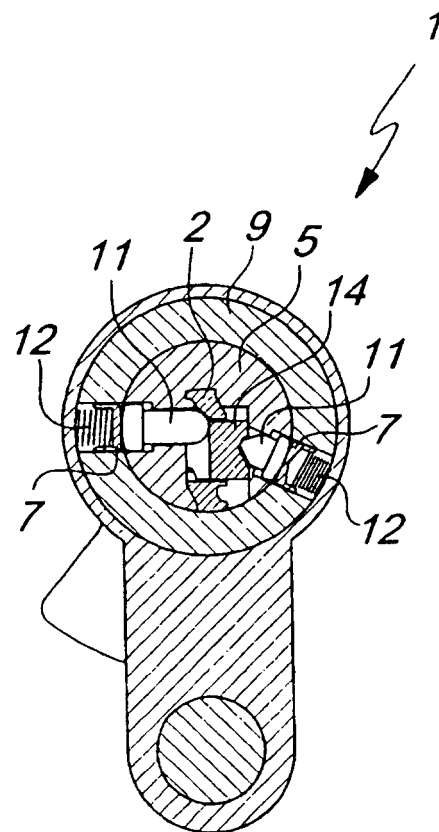


Fig. 11

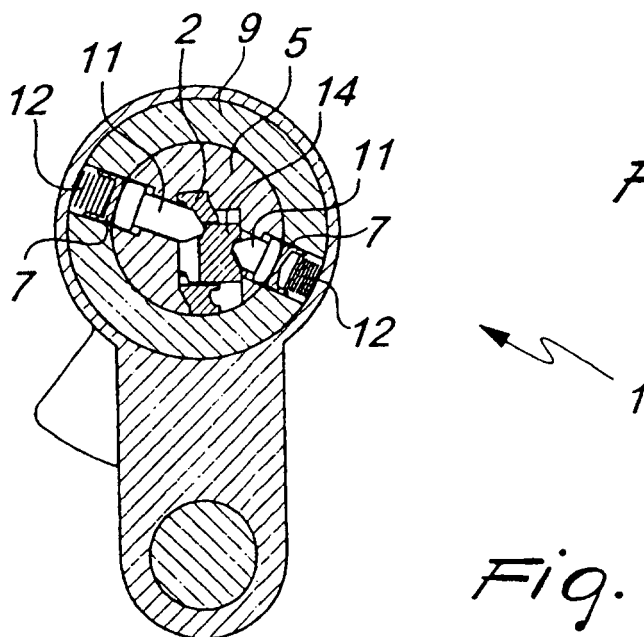
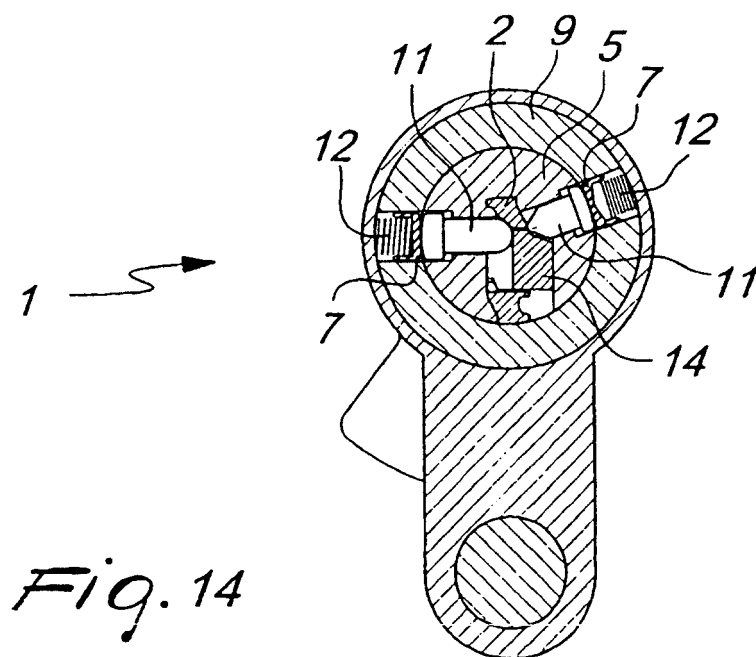
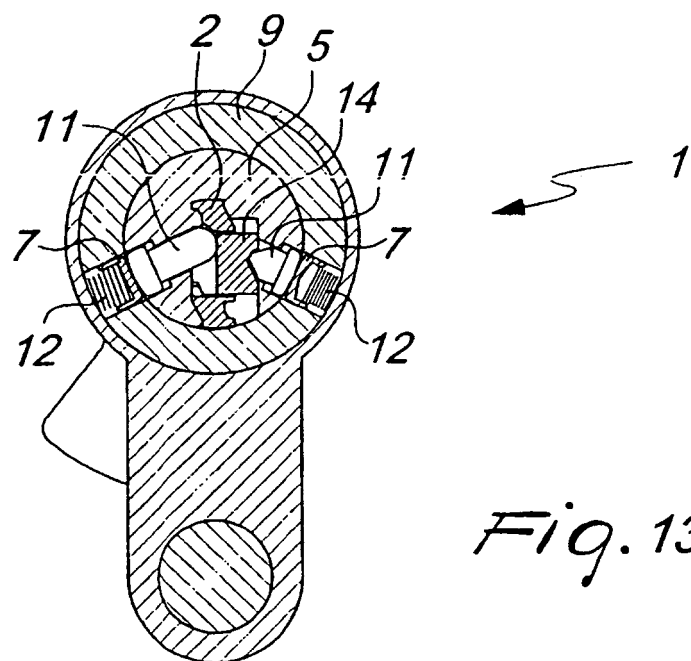


Fig. 12



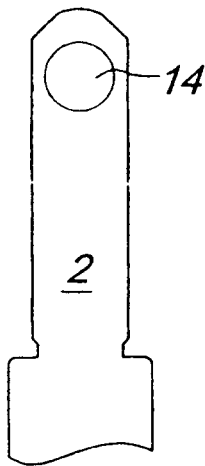


Fig. 15a

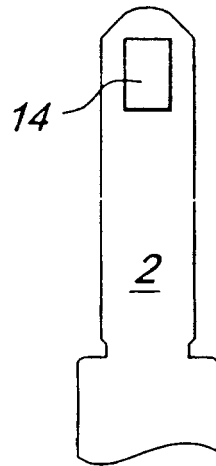


Fig. 15b

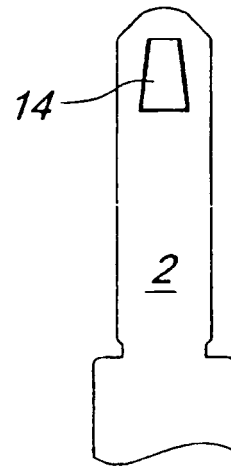


Fig. 15c

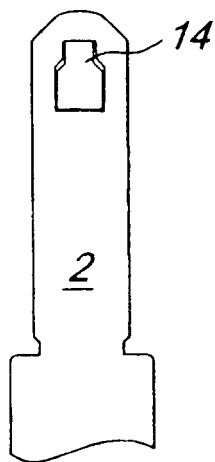


Fig. 15d

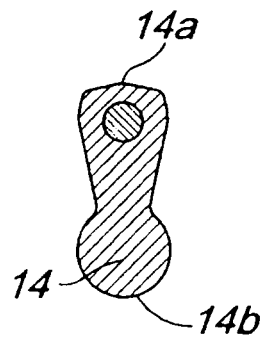


Fig. 16a

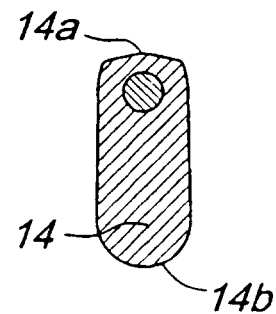


Fig. 16b

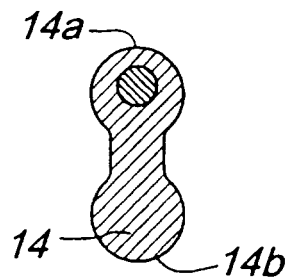


Fig. 16c

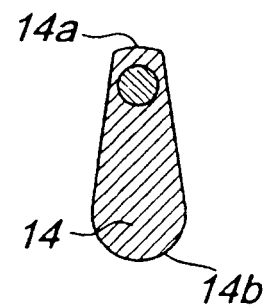


Fig. 16d