

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 238**

51 Int. Cl.:

E05B 19/00 (2006.01)

E05B 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2023** **E 23159215 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2024** **EP 4261366**

54 Título: **Elemento de llave, cilindro de cierre, sistema de cierre y procedimiento**

30 Prioridad:

14.04.2022 CH 4462022

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

22.10.2024

73 Titular/es:

DORMAKABA SCHWEIZ AG (100.0%)
Mühlebühlstrasse 23 Kempten
8623 Wetzikon, CH

72 Inventor/es:

GUGERLI, BENJAMIN;
RAIMANN, CHRISTIAN y
KORNHOFER, MARKUS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 983 238 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

Elemento de llave, cilindro de cierre, sistema de cierre y procedimiento

5 La invención se refiere al campo de los sistemas de cierre mecánicos. En particular, se refiere a un sistema de cierre con un cilindro de cierre y un elemento de llave apropiado, así como a un elemento de llave, un cilindro de cierre para dicho sistema de cierre así como a un procedimiento para fabricar un elemento de llave.

10 En el presente texto, "elemento de llave" se refiere a las llaves mecánicas y a las piezas en bruto de llave para la producción de dichas llaves.

15 Los cilindros de cierre presentan un estator (a veces llamado "carcasa de cilindro") que se puede unir a una cerradura de manera no giratoria y un rotor (a veces llamado "núcleo de cilindro") que puede girar alrededor del eje del cilindro de cierre cuando se inserta una llave adecuada. Al girar el rotor, se mueven medios de salida de fuerza, que se utilizan para accionar un cerrojo u otros medios relacionados con la función deseada del cilindro de cierre.

20 Muchos cilindros de cierre mecánicos disponen de pares de gacheta-contragacheta, que interrogan la codificación mecánica de la llave introducida. Una gacheta de cada par se guía en cada caso por un orificio del rotor, y un orificio del estator alineado con estos en una posición básica guía la correspondiente contragacheta. Un muelle presiona radialmente hacia dentro el par gacheta/contragacheta, de modo que la gacheta sobresale en el canal de llave. Cuando se inserta en el cilindro de cierre una llave que coincide con el cilindro de cierre, las gachetas se posicionan de modo que en cada caso una línea de separación (es decir, generalmente la superficie de separación, línea de separación o punto de separación) formada entre la gacheta y la contragacheta coincide con una línea de separación (es decir, la superficie de separación/superficie de cizallamiento) entre el rotor y el estator, con lo que el rotor puede girarse fuera de la posición inicial.

30 Los sistemas de cierre de interés en el presente contexto presentan pares de gacheta-contragacheta, que están dispuestos en ángulo con respecto al lado plano, en donde las codificaciones mecánicas correspondientes se forman por orificios ciegos en el lado plano (por supuesto, no se excluyen codificaciones mecánicas adicionales, por ejemplo, en el lado estrecho y/o en forma de un perfilado). Con ello se diferencian sistemas de cierre en los que las gachetas están dispuestas paralelamente al lado plano y encajan en una ranura de control dentada en el lado plano mediante salientes laterales en relación con el eje de la gacheta.

35 En las publicaciones WO 01/77466 y WO 2014/032191 se presenta en cada caso un sistema de cierre en el que un par de gacheta-contragacheta alargado está dispuesto en el cilindro de cierre en una posición de codificación más retrasada, de modo que la llave solo puede introducirse completamente en el cilindro de cierre si una ranura de suficiente profundidad y con una sección transversal que coincide con la gacheta correspondiente está presente lejos de la punta de la llave a lo largo de un lado plano de la llave. Con este procedimiento se crea una característica de seguridad adicional, y el número de permutaciones posibles -que siempre debe ser lo más alto posible- aumenta simultáneamente o, al menos, no se reduce en comparación con el estado de la técnica.

45 La patente estadounidense 5 819 566 divulga una cerradura de cilindro provista de un pasador de bloqueo auxiliar pretensado elásticamente que sobresale hacia el interior del canal de llave, en donde el pasador de bloqueo auxiliar tiene un primer extremo conformado para definir parcialmente un pivote de expansión y un segundo extremo que encaja en una entalladura de bloqueo en la carcasa de la cerradura. La llave cooperante tiene un paletón de llave con una ranura longitudinal formada para enganchar en el primer extremo del pasador de bloqueo auxiliar, en donde el perfil de profundidad de la ranura aumenta desde una profundidad de enganche inicial hasta una profundidad funcional. Cuando se inserta la llave, se genera una fuerza axial que actúa sobre la cabeza del pasador de bloqueo auxiliar para retraer el segundo extremo del perno de la escotadura para el bloqueo de la carcasa.

50 En la tecnología de cierre existe una necesidad constante de aumentar aún más la protección anticopia sin ocupar demasiado espacio en la llave para nuevas características de seguridad y sin complicar significativamente la producción en serie de piezas en bruto de llave y llaves. Según esto, un objetivo de la presente invención es crear un elemento de llave, un cilindro de cierre y un sistema de cierre, así como un procedimiento para fabricar un elemento de llave que satisfaga esta necesidad y que, en particular, permita aumentar la protección contra copias.

60 De acuerdo con un aspecto de la invención, se trata de un elemento de llave según la reivindicación 1, a saber, un elemento de llave con un paletón de llave con dos lados planos paralelos uno con respecto a otro y dos lados estrechos opuestos uno a otro, es decir, una llave plana o una pieza en bruto para fabricar una llave plana. El elemento de llave presenta una ranura de entrada que se extiende en uno de los lados planos desde la punta de llave paralelamente al eje de la llave, que presenta una profundidad que no es constante a lo largo de su extensión axial. En particular, la ranura de entrada puede presentar una primera profundidad en una zona de entrada y una segunda profundidad mayor en una zona de codificación más alejada de la punta de llave.

65 De acuerdo con la presente invención, la ranura de entrada está socavada y el elemento de llave es un elemento de llave reversible, siendo simétrico el eje de la llave con respecto a una rotación de 180° alrededor del eje de la llave.

Debido a su diseño en la sección transversal, la ranura de entrada está perfilada en general perpendicularmente al eje de la llave, es decir, la profundidad de la ranura no es constante en toda su anchura. Por lo tanto, la profundidad de la ranura de entrada en una posición axial específica se define como la profundidad media por la sección transversal en este punto axial. La característica de la profundidad no constante se aplica a la profundidad de acuerdo con esta definición. También puede aplicarse adicionalmente en particular para el socavado como tal.

La ranura de entrada discurre paralela al eje de la llave, es decir, su posición (central) en la dirección paralela al plano del lado plano y perpendicular al eje de la llave (coordenada y) es constante a lo largo de su extensión axial. Esto es necesario porque la gacheta de bloqueo se encuentra con el lado plano perpendicularmente o en un ángulo diferente y no está, por ejemplo, guiada paralelamente al lado plano, como es el caso de las gachetas que interactúan con ranuras de control dentadas. El hecho de que la posición en el plano del lado plano (la posición y) sea constante no excluye la posibilidad de que la sección transversal de la ranura de entrada pueda cambiar por su longitud, lo que incluye también la posibilidad de que se ensanche o se estreche por su longitud. A continuación se explica un ejemplo de ensanchamiento hacia atrás.

En el cilindro de cierre asociado al elemento de llave está presente una gacheta de bloqueo en particular en una posición axialmente más retrasada en una fila de pares de gacheta-contragacheta, cuya longitud total (posiblemente en función de la codificación) supera la longitud total de los demás pares de gacheta-contragacheta regulares, de modo que una llave sólo puede introducirse completamente en el cilindro de cierre si tiene la ranura de entrada a una profundidad suficiente.

La gacheta de bloqueo presenta una cabeza de exploración que, partiendo de un cuello, se expande radialmente hacia el exterior, de modo que se explora el socavado de la ranura de entrada. Si hay una ranura de una anchura adecuada, pero no tiene socavado, la llave tampoco puede introducirse completamente.

Al igual que las gachetas normales, la gacheta de bloqueo también puede diseñarse para que sea cilíndricamente simétrica con respecto a un eje de pasador (rotacionalmente simétrica con respecto a la rotación a través de cualquier ángulo).

"Socavado" se define en relación con una dirección que corresponde a la dirección del eje del pasador que explora la llave en el lugar de la ranura de entrada. Puede ser perpendicular al lado plano o en ángulo con la normal al lado plano. Aunque el pasador de exploración (es decir, la gacheta de bloqueo) no pertenezca a la llave, sino al cilindro de cierre, la alineación del eje del pasador está, no obstante, definida y es reconocible en el elemento de llave, siendo simétrica la ranura de entrada al menos por una parte de su sección transversal con respecto a un plano central que se encuentra paralelo al eje de la llave y pasa por el eje del pasador.

En otras palabras, el socavado es, en particular, un socavado con respecto a aquella dirección que se encuentra perpendicular al eje de la llave y que es paralela al plano central de la ranura de entrada. Esta dirección corresponde generalmente a la dirección del eje del pasador, lo que significa que un pasador con una expansión que encaje en el socavado (por ejemplo, la cabeza de exploración descrita más adelante) se vería impedido por el socavado de ser hipotéticamente arrancado radialmente hacia el exterior.

El socavado puede formarse a ambos lados de la ranura de entrada, es decir, la ranura de entrada puede estar socavada a ambos lados de su plano central u opcionalmente sólo a un lado. Puede existir de manera complementaria o como alternativa en al menos un lado (también) en relación con las direcciones perpendiculares al lado plano. Esto último se cumple también como opción si el plano central de la ranura de entrada no es perpendicular al lado plano. La característica de que el socavado también existe en relación con las direcciones perpendiculares al lado plano es generalmente evidente en los enfoques descritos en el presente texto. Tiene la ventaja de que una zona de la ranura de entrada está en la sombra, por así decirlo, para un escáner óptico, es decir, un escáner óptico no puede explorar la ranura de entrada.

Si una ranura está socavada, hay lateralmente al menos una incisión lateral; en los ejemplos de realización de la invención discutida en este caso, en particular dos incisiones que están dispuestas simétricamente con respecto al plano central de la ranura de entrada.

El diseño de la ranura de entrada como una ranura con socavado ofrece ventajas significativas. En primer lugar, no es fácil cuantificar correctamente un socavado de este tipo con las herramientas de exploración convencionales o los escáneres ópticos convencionales utilizados por los duplicadores de llaves. Esto por sí solo dificulta la copia. En segundo lugar, también hay que disponer de herramientas especiales para producir el socavado, por ejemplo, fresadoras que produzcan ranuras inclinadas para formar las incisiones laterales en ángulo entre sí y con respecto al plano central. Incluso si tales ranuras biseladas pueden producirse eficientemente una vez que la herramienta ha sido ajustada y no aumentan esencialmente los costes de producción de las piezas en bruto de llave, éstas tienen que ser ajustadas especialmente para este propósito, para lo cual los duplicadores de llaves no autorizados generalmente carecen de medios. En tercer lugar, la ranura de entrada socavada ofrece potencialmente una doble seguridad: por un lado, como ya se ha mencionado, una cabeza de exploración ensanchada puede impedir que una llave pueda

introducirse completamente sin una ranura de dimensiones iguales pero sin el socavado. Por otra parte, un reborde - opcional, por ejemplo, existente en función del sistema o en función de la codificación- en la gacheta de bloqueo puede evitar que la protección sea eludida por una ranura fresada demasiado ancha y cuya anchura corresponda o supere la anchura de la cabeza de exploración. Por lo tanto, dicho reborde puede hacer que el alma, que se forma por encima del socavado, se escanee al entrar en contacto con el lado plano del elemento de llave. De acuerdo con la terminología utilizada en este caso, también existe contacto con el lado plano si el elemento de llave presenta un rebaje poco profundo junto a la ranura de entrada y el reborde está en contacto con la superficie del eje de la llave en la zona de este rebaje.

Si al menos las incisiones laterales de la ranura de entrada son más profundas en la zona de codificación más alejada de la punta de llave que en la zona de entrada, esto permite una doble función de la gacheta de bloqueo. Además del bloqueo por inserción, que se produce por la falta de una ranura de entrada o por un diseño inadecuado (sin socavado) en la zona de entrada, también se puede solicitar una codificación mecánica individual en la zona de codificación. Puede ser en particular que la ranura de entrada de la pieza en bruto presente un alma central. Ésta, al personalizar la llave, puede dejarse completamente en la zona de codificación o eliminarse total o parcialmente, incluso hasta el punto de que se forme un rebaje pronunciado en el centro de la ranura de entrada que sea más profundo que el socavado. Dado que la ranura de entrada es más profunda en la zona del socavado que en la zona de entrada - generalmente no muy profunda-, se pueden explorar códigos de diferentes profundidades utilizando formas adecuadas de la cabeza de exploración sin que el socavado junto con la cabeza de exploración que encaja en ella impidan dicha exploración de diferentes profundidades.

También es posible que la ranura de entrada presente una primera profundidad en la zona de entrada, una segunda profundidad mayor en una zona intermedia y una tercera profundidad en una zona final, en donde la tercera profundidad puede corresponder a la primera profundidad o posiblemente (dependiendo de la codificación) a la segunda profundidad, o que se encuentre entre la primera y la segunda profundidad. También existe la posibilidad de que la tercera profundidad sea mayor que la segunda. Dependiendo del diseño del cilindro, la zona intermedia y/o la zona final pueden servir como zona de codificación explorada por la gacheta de bloqueo. Por ejemplo, con una llave reversible, la zona intermedia puede explorarse en un lado de la llave y la zona final en el otro lado. Si sólo se explora una de estas zonas, el duplicador de llaves no autorizado no puede saber inmediatamente cuál de las zonas se está explorando, por lo que a pesar de ello debe intentar copiar exactamente toda la ranura de entrada.

Además, seleccionando diferentes formas de la gacheta de bloqueo en su extremo radial interior, la exploración puede tener lugar en diferentes porciones en o junto a la zona de codificación de la ranura de entrada: En primer lugar, existe la posibilidad convencional de explorar la profundidad de la ranura de entrada en su base, es decir, en el centro, utilizando una punta de la gacheta de bloqueo convenientemente diseñada. En segundo lugar, existe la posibilidad de explorar un flanco lateral de la ranura de entrada, pudiendo estar diseñada la cabeza de exploración para que sea relativamente ancha y aplanada radialmente hacia el interior, ya que puede ser relativamente ancha debido al socavado. En tercer lugar, el reborde de la gacheta de bloqueo mencionado ya anteriormente, que interacciona con el alma por encima del socavado, también puede interrogar a una codificación mecánica, haciendo tope o no con el alma, dependiendo de la profundidad de la ranura de entrada en la zona de codificación. En la propia llave no puede reconocerse qué tipo de consulta realiza el cilindro de cierre. Esto dificulta el trabajo del duplicador de llaves no autorizado, ya que sólo puede copiar una llave con éxito si adopta todas las características de la llave copiada, incluida la forma y la masa del socavado, que es difícil de copiar.

La ranura de entrada puede presentar una anchura menor en la zona de entrada que en la zona de codificación. Esto tiene la ventaja potencial de que la gacheta de bloqueo ya explora el socavado en la zona de entrada mediante la cabeza de exploración mencionada, es decir, que se produce un bloqueo de inserción en la zona de entrada aunque falte el socavado, y concretamente incluso si el diseño de la ranura de entrada más atrás, en la zona de codificación, permite explorar diferentes profundidades de codificación debido a su mayor anchura.

En particular, las paredes laterales de la ranura de entrada pueden presentar una porción de socavado, en forma de una porción que está inclinada en sección perpendicular al eje de la llave con respecto al plano central, y concretamente en un ángulo agudo (α) alejado del plano central, es decir, formando el socavado. El ángulo agudo puede ascender a este respecto, por ejemplo, a entre 10° y 45° , en particular a entre 15° y 30° , por ejemplo a entre 20° y 25° , lo que permite la producción mediante ranuras inclinadas fresadas.

Hacia el interior, es decir, alejándose del lado plano en el que discurre la ranura de entrada, se puede conectar una porción de base exterior que está inclinada hacia el plano central, igualmente con un (segundo) ángulo agudo β . El ángulo entre la porción de socavado y la porción base exterior puede ser un ángulo recto, por lo que el segundo ángulo agudo puede ascender a $\beta=90^\circ-\alpha$.

En particular, la ranura de entrada puede comprender dos ranuras inclinadas que discurren alejándose una de otra en una sección perpendicular al eje de la llave en dirección alejándose del lado plano. En otras palabras, la ranura de entrada puede comprender en cada caso una ranura inclinada que discurre axialmente en ambos lados, que se extienden alejándose una de otra en una sección perpendicular al eje de la llave desde el lado plano. La porción de socavado mencionada puede entonces estar formada por una pared lateral de la ranura inclinada correspondiente, la

porción de base exterior por su parte inferior.

Por encima de la porción de socavado, es decir, hacia el lado plano, una porción vertical exterior puede conectar con la porción de socavado, al menos en una pared lateral. En el caso de la porción vertical exterior se trata de una porción aproximadamente paralela al plano central de la ranura de entrada, es decir, paralela o posiblemente muy ligeramente (como máximo 10° o como máximo 5°) inclinada hacia el plano central.

En al menos una zona, en particular en el centro, la ranura de entrada presenta en particular una porción de base interior que es perpendicular al plano central de la ranura de entrada y a través de la cual pasa el plano central.

La profundidad de la ranura de entrada en la zona de dicha porción de base depende de la codificación individual de la llave acabada en la zona de codificación. En la pieza en bruto de la llave, la ranura de entrada en la zona de la porción de base es menos profunda que en la zona de las ranuras inclinadas laterales, es decir, hay un alma central entre las ranuras inclinadas laterales. Dependiendo de la codificación seleccionada, ésta puede o no seguir presente en la llave, posiblemente a una altura reducida.

La ranura de entrada será generalmente simétrica con respecto al plano central en al menos una zona de su sección transversal, lo que complementa el diseño rotacionalmente simétrico de la gacheta de bloqueo alrededor del eje del pasador. Sin embargo, en función del sistema elegido, el eje del pasador y, por tanto, también el plano central de la ranura de entrada pueden no ser perpendiculares al lado plano. En este caso, la simetría de la ranura de entrada no es completa con respecto a su plano central, sino que sólo se aplica a partir de cierta profundidad, ya que entonces una pared lateral será generalmente más alta que la otra. Este es también el caso, por ejemplo, si se ha colocado un rebaje plano en un lado de la ranura de entrada cuando el plano central de la ranura de entrada es perpendicular al lado plano, que puede servir para otros fines.

La ranura del código de bloqueo puede ser simétrica con respecto al plano central, en particular a partir de cierta profundidad, por ejemplo, a partir de la porción de base exterior. Esto último significa que al menos la porción exterior del suelo y todas las porciones que se encuentran más profundas que ésta pueden ser simétricas con respecto al plano central.

El elemento de llave es un elemento de llave reversible, es decir, al menos la zona relevante para la interacción con el cilindro de cierre, a saber, al menos el eje de la llave, es simétrica con respecto a una rotación de 180° alrededor del eje de la llave.

El elemento de llave puede presentar una rampa de entrada en el lado delantero, hacia la punta, que se extiende hasta por debajo del plano central, es decir, la rampa de entrada tiene una profundidad superior a la mitad del grosor del paletón de llave. Debido a ello, pueden utilizarse gachetas que sobresalen de manera comparativamente profunda en el canal de llave, y son posibles orificios de codificación correspondientemente profundos, lo que tiene un efecto positivo en el número de permutaciones distinguibles posibles. Si la llave es reversible, no es posible crear una rampa de entrada de este tipo en toda la anchura de la punta de llave por razones geométricas.

En formas de realización, la rampa de entrada, cuya profundidad es superior a la mitad del grosor del eje de la llave, está presente al menos en la posición lateral (posición y) en la que se encuentra la fila de gachetas, que también comprende la gacheta de bloqueo.

No obstante, la posición lateral de la ranura de entrada también puede ser aquella en la que la rampa de entrada no tenga una profundidad superior a la mitad de la profundidad del eje de la llave. Debido a la simetría de una llave reversible, la rampa de entrada sólo puede tener una profundidad en un lado lateral (por ejemplo, sólo en el izquierdo o sólo en el derecho) superior a la mitad del grosor del eje de la llave. La rampa de entrada también puede extenderse hacia el otro lado, donde tiene una profundidad que es correspondientemente menor que la mitad del grosor del eje de la llave. En tales formas de realización, la ranura de entrada también puede estar en el lado lateral, donde la rampa de entrada es menos profunda que la mitad del grosor del paletón de llave, como alternativa a la disposición allí donde la rampa de entrada es más profunda que la mitad del grosor del paletón de llave. Por supuesto, no se puede descartar que una ranura de entrada del tipo descrito en este caso también esté dispuesta en ambos lados laterales.

También es posible diseñar la llave de modo que la rampa de entrada no sea más profunda que la mitad del grosor del eje de la llave.

Además del elemento de llave según la reivindicación 1, también forma parte del objeto de la presente invención un cilindro de cierre según la reivindicación 9 con la correspondiente gacheta de bloqueo. El cilindro de cierre está diseñado para interactuar con una llave plana con al menos dos filas de orificios de codificación paralelas al eje de la llave. Al menos una de las filas de orificios de codificación es colineal con la ranura de entrada, es decir, comprende orificios de codificación que están dispuestos en la continuación de la ranura de entrada hacia la parte posterior, en donde opcionalmente uno o más de los orificios de codificación también pueden estar dispuestos en la propia ranura de entrada.

Como es sabido, el cilindro de cierre presenta un estator de cilindro de cierre y un rotor de cilindro de cierre con un canal de llave, dispuesto en el estator del cilindro de cierre y que puede girar con respecto a este último en una posición de liberación, así como al menos una fila de pares de gacheta-contragacheta, que están montados de manera desplazable en orificios de pasador en el rotor del cilindro de cierre y en el estator del cilindro de cierre y se presionan hacia el interior del canal de llave por un resorte. Adicionalmente, el cilindro de cierre presenta la gacheta de bloqueo y la correspondiente contragacheta de bloqueo, y concretamente en una fila con al menos otro de los pares de gacheta-contragacheta, por ejemplo en la posición más trasera del cilindro de cierre. La gacheta de bloqueo tiene un cuello radialmente hacia dentro en dirección al canal de llave y una cabeza de exploración radialmente hacia dentro adyacente a éste, en donde la cabeza de exploración presenta un diámetro mayor que el cuello y está diseñada para encajar en la ranura de entrada socavada.

En total, las longitudes del par de gacheta de bloqueo-contragacheta de bloqueo son mayores que las longitudes de los otros pares (normales) de gacheta-contragacheta, lo que da como resultado el bloqueo de inserción descrito en el presente texto.

Además de al menos un elemento de llave según la reivindicación 8 -generalmente una pluralidad de llaves y/o piezas en bruto-, el sistema de cierre de acuerdo con la invención según la reivindicación 11 presenta al menos un cilindro de cierre según la reivindicación 9. Además de los cilindros de cierre con la gacheta de bloqueo conformada especialmente con cuello y cabeza de exploración expandida, un sistema de cierre también puede presentar adicionalmente cilindros de cierre que no tengan dicha gacheta de bloqueo, sino una gacheta de bloqueo con una geometría convencional que se estreche radialmente hacia dentro, o ninguna gacheta de bloqueo en absoluto.

Las posibles características del elemento de llave descritas en este texto son opcionalmente también características del sistema de cierre y -correspondientemente reflejadas- del cilindro de cierre, y viceversa.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 13 para fabricar un elemento de llave según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8. El procedimiento se desarrolla como sigue: En una primera etapa, se dota a un cuerpo moldeado de llave de una ranura de preparación que discurre allí donde debe formarse la ranura de entrada y que se extiende axialmente hacia atrás a lo largo del lado plano desde la punta de llave. A continuación, partiendo de la ranura de preparación, se realiza en ambos lados una ranura inclinada que también discurre axialmente, por ejemplo, fresada, por lo que las ranuras inclinadas se inclinan alejándose del plano central de la ranura de preparación en el (primer) ángulo agudo α comentado anteriormente. Al menos las ranuras inclinadas y, por ejemplo, la ranura de preparación están hechas de tal manera que tienen una profundidad no constante a lo largo de su extensión axial, en particular siendo menos profundas en la zona de entrada que en la zona de codificación que se encuentra más atrasada.

Una vez insertadas las ranuras inclinadas, la ranura de entrada presenta un alma central entre las ranuras inclinadas. En este estado, el elemento de llave puede servir como pieza en bruto de llave y entregarse, por ejemplo, a los proveedores del sistema. En una etapa posterior, pueden colocarse orificios de codificación para formar la llave, pudiendo incluir esta etapa también la colocación de un orificio de codificación -dependiendo de la codificación- en la zona de codificación de la ranura de entrada, por ejemplo. De manera paralela a la colocación de los orificios de codificación, la ranura de entrada también puede mecanizarse más, por ejemplo también en la zona de entrada, por ejemplo retirando parcial o totalmente el alma central.

En el presente texto, los términos de orientación "radial", "radialmente interior", "axial", etc. se refieren, en general, a menos que se indique lo contrario, al eje de la llave, que también corresponde al eje del cilindro de cierre en el sistema de cierre cuando la llave está insertada. "Delante" se refiere en cada caso en la llave o pieza en bruto en cada caso la posición hacia la punta de la llave, y "detrás" es correspondientemente una posición hacia la cabeza de llave. En el cilindro de cierre, "delante" es la posición hacia la abertura de inserción y "detrás" es correspondientemente lo contrario, es decir, cuando la llave está completamente insertada, una posición delantera en la llave corresponde a una posición trasera en el cilindro de cierre. Al describir la ranura de entrada o los orificios de codificación del elemento de llave, en el presente texto también se utilizan a veces los términos "por encima" o "por debajo". Esto hace referencia a la situación que también se muestra en las figuras, en la que la ranura o bien el orificio va desde el lado plano superior hacia la profundidad.

En relación con la ranura de entrada, la "longitud" de la ranura de entrada se refiere a su extensión en la dirección axial (o en la dirección 'x'). La "profundidad" es la expansión perpendicular al lado plano de la llave (expansión en la dirección 'z'), y la "anchura" es la expansión en la dirección perpendicular al eje de la llave paralelo al lado plano (expansión en la dirección 'y').

El objeto de la invención se explica a continuación con más detalle mediante ejemplos de realización y los dibujos adjuntos. En los dibujos, referencias similares designan elementos similares o análogos. Muestran:

Figura 1 una vista en perspectiva de una llave;

Figura 2 una vista en perspectiva de un cilindro de cierre con llave, mostrado en sección;

- Figura 3 una vista en perspectiva de una pieza en bruto de llave para fabricar una llave según la figura 1;
- Figura 4 un detalle de la vista de la figura 3;
- Figuras 5-8 en cada caso la vista de la gacheta de bloqueo y la contragacheta de bloqueo durante cuatro fases diferentes cuando la llave se inserta en el cilindro de cierre, en donde la llave y el cilindro de cierre se trazan cortados;
- Figuras 9-11 en cada caso la vista de la gacheta de bloqueo y la contragacheta de bloqueo junto con un detalle de la llave - que se muestra cortada a lo largo de un plano perpendicular al eje de la llave - con diferentes configuraciones de la ranura de bloqueo en la zona de codificación;
- Figuras 12-14 en cada caso una vista así como representaciones en sección de un elemento de llave durante tres fases de fabricación;
- Figuras 15-16 en cada caso una pieza en bruto de llave cortada a lo largo de un plano paralelo al eje de la llave, con dos formas de realización diferentes de la ranura de entrada;
- Figuras 17-18 en cada caso la vista de una gacheta de bloqueo y una junto con la llave asociada - que se muestra cortada a lo largo de un plano perpendicular al eje de la llave - en otras formas de realización, en donde la figura 17 representa un pasador de gacheta de bloqueo convencional;
- Figura 19 una representación esquemática en sección transversal de una ranura de entrada en la zona de codificación;
- Figura 20 una representación esquemática en sección transversal análoga a la figura 19 con una ranura de entrada comparativamente más profunda;
- Figura 21 una vista de una punta de un elemento de llave con una ranura de entrada que se ensancha hacia la parte posterior; y
- Figura 22 una vista de la punta de llave del elemento de llave según la figura 21, junto con una gacheta de bloqueo que encaja en la ranura de entrada en la zona de entrada.
- La **figura 1** muestra un ejemplo de una llave 1 con cabeza de llave 11 y paletón de llave 12. La llave 1 es una llave plana, porque el paletón de llave es esencialmente rectangular, no cuadrado, en sección transversal en perpendicular a un eje de la llave 10, por lo que hay definidos dos lados planos 21 paralelos entre sí y dos lados estrechos 22 con un área más pequeña que los lados planos 21. Entre los lados planos 21 y los lados estrechos 22 respectivamente está formado un canto 25. En el ejemplo mostrado, los lados estrechos 22 no son completamente planos, sino ligeramente redondeados.
- La figura 1 también muestra el sistema de coordenadas cartesiano utilizado en el presente texto, siendo la dirección x paralela al eje de la llave y la dirección z perpendicular a los lados planos 21.
- En el eje de la llave 12 están presentes filas de orificios de codificación 31 que discurren en paralelo al eje de la llave 10, de formas y diseños diversos.
- La llave ilustrada es una llave reversible, es decir, el paletón de llave es simétrico con respecto a una rotación de 180° alrededor del eje de la llave 10, y las codificaciones en los lados planos 21 delantero y trasero son correspondientemente idénticas.
- Hacia la punta de llave 23, la llave presenta una rampa de entrada 24 que se inclina oblicuamente hacia abajo y hacia adelante, que permite que el cilindro de cierre tenga pasadores (por ejemplo, gachetas) que palpan los orificios de codificación y que se adentran más hacia el interior del canal de llave que hacia el plano medio, de modo que los orificios de codificación pueden tener potencialmente una profundidad superior a la mitad del espesor de la llave. Esto tiene un efecto positivo en el número de permutaciones posibles.
- La **figura 2** muestra la llave 1 con un cilindro de cierre 101. El cilindro de cierre 101 presenta un estator 103 y un rotor 104 montado en él de manera conocida en sí. En el rotor 104 se forma un canal de llave 105 en el que se inserta el eje de la llave 1. La figura 2 muestra la configuración con la llave totalmente introducida. Si la llave está codificada apropiadamente, el rotor 104 puede girar con respecto al estator 103 alrededor de un eje del cilindro de cierre paralelo al eje de la llave. La rotación acciona un pestillo u otro elemento, pero esto no se muestra en la figura 2.
- La codificación del cilindro de bloqueo se consigue mediante el hecho de que los pasadores que sirven como gachetas 111 con diferentes longitudes de gacheta dependiendo de la codificación están montados en el rotor 104, en donde

las correspondientes contragachetas 112 cargadas por resorte están presentes en el estator 103 (resortes 113). Éstas presionan las gachetas radialmente hacia el interior contra un tope. La llave insertada las levanta contra la fuerza del resorte. Si la llave está convenientemente codificada, como es esto el caso en la figura 2, la línea de separación (es decir, la superficie de separación) entre cada gacheta 111 y su contragacheta 112 coincide con una superficie de separación entre el rotor 104 y el estator 103, razón por la cual el rotor puede girarse fuera de la posición mostrada en la figura 2. Igualmente en la figura 2 están ilustrados en primer lugar el principio de que los extremos radiales interiores de las gachetas pueden ser diferentes para interrogar también la forma de los orificios de codificación 31 en la llave y en segundo lugar el principio de que, con una excepción que se expone más adelante, en cada caso la suma de las longitudes de la gacheta y la contragacheta es idéntica para todos los pares (o al menos para grupos de pares).

Estos principios en sí conocidos de una estructura de cilindro de cierre y de la interacción con una llave se complementan de acuerdo con la invención mediante la ranura de entrada 41 en la llave y la gacheta de bloqueo 141 y la correspondiente contragacheta de bloqueo 142, que en total pueden presentar una longitud mayor que los pares normales de gacheta-contragacheta, en el cilindro de cierre 101.

La **figura 3** muestra una pieza en bruto de llave 71 tal como puede utilizarse para la fabricación de una llave de acuerdo con la figura 1. La ranura de entrada 41 está presente en la pieza en bruto de llave, mientras que los orificios de codificación sólo se realizan en la llave y, por lo tanto, pueden utilizarse para la personalización. La llave también puede presentar características individualizadas en la zona de la propia ranura de entrada 41, que se describirán más adelante.

La ranura de entrada se extiende a lo largo del lado plano 21 desde la punta de llave 23 en dirección axial. En la figura 3 puede observarse, en primer lugar, que está socavada y, en segundo lugar, que presenta una profundidad no constante en el sentido de que discurre a lo largo de su extensión axial primero, en una zona de entrada 51, a un nivel superior y presenta una primera profundidad menor, y a continuación, en una zona de codificación 52, discurre descendiendo a un nivel más profundo y presenta una segunda profundidad mayor.

Las **figuras 5-8** muestran la gacheta de bloqueo 141 dispuesta en una posición más retrasada en el cilindro de cierre con la contragacheta 142 y el resorte 133 mientras se inserta la llave 1, en donde se muestran cuatro posiciones de llave diferentes. La figura 5 muestra cómo la punta de llave 23 golpea el extremo radialmente interior de la gacheta de bloqueo 141, con lo que la gacheta de bloqueo 141 se eleva por la rampa de entrada 24 y se empuja radialmente hacia fuera contra la fuerza del resorte cuando se inserta más la llave.

La figura 6 muestra la situación en el momento en el que la gacheta de bloqueo se encuentra en la zona de entrada. La gacheta de bloqueo 141 se eleva hasta tal punto que la contragacheta de bloqueo 142 hace tope casi o completamente con el manguito 105, que rodea el estator 103 del cilindro de cierre y sobre el que descansa el resorte 103. Si en la llave no estuviera presente la ranura de entrada o si ésta no presentara el socavado, la llave no podría alcanzar esta posición en absoluto, sino que quedaría bloqueada. Esto se debe a que la suma de las longitudes radiales de la gacheta de bloqueo 141 y de la contragacheta de bloqueo 142 es mayor que la correspondiente suma de las longitudes de las gachetas 111 y contragachetas 112 regulares, lo que también puede verse en la figura 2, por ejemplo.

En la figura 7 se puede ver que la gacheta de bloqueo se desvía de nuevo ligeramente de forma radial hacia dentro al empujar más la llave, ya que la ranura de entrada discurre descendiendo hasta el nivel inferior.

La figura 8 muestra la situación cuando la llave 1 está completamente insertada y la gacheta de bloqueo 141 está en una posición de codificación (una posición en la zona de codificación) relativa a la llave. Al igual que con las gachetas y contragachetas regulares, la línea de separación 145 estará alineada con la superficie de separación entre el estator 103 del cilindro de cierre y el rotor 104 del cilindro de cierre si la llave es adecuada.

La **figura 9** muestra una forma de realización de la gacheta de bloqueo 141. Hacia el extremo radialmente interior, ésta presenta un cuello 152 contiguo a un eje 151 y una cabeza de exploración 153 contigua, que tiene un diámetro mayor que el cuello 152 y puede encajar en el socavado. La cabeza de exploración forma una zona cónica 154 hacia el extremo radialmente interior y, en la forma de realización mostrada, presenta un saliente 155 plano radialmente interior, que forma la punta de la gacheta de bloqueo.

También son posibles diversas codificaciones dependientes de la llave en la posición de codificación, independientemente de la función del bloqueo de inserción, lo que se efectúa mediante la longitud total de la gacheta de bloqueo 141 y la contragacheta de bloqueo 142. La figura 9 y la **figura 10** muestran dos variantes correspondientes.

En la codificación de acuerdo con la figura 9, la ranura de entrada en la zona de codificación y en particular en la posición de codificación está diseñada de tal manera que se forma un rebaje en el centro, en el que se encaja la cabeza de exploración 153. A este respecto, la gacheta de bloqueo en su punta puede apoyarse contra la base de la ranura de entrada y/o con la zona cónica 154 contra un flanco de la ranura.

Sin embargo, puede estar previsto también que la ranura de entrada en la zona de codificación esté fresada a una

profundidad menor, de modo que quede un alma central 62 entre las ranuras inclinadas 61 laterales, que forman el socavado, sobre la que se apoya la punta de la cabeza de exploración 153, tal como puede verse en la figura 10. Diferentes alturas de este alma central hasta la situación de acuerdo con la figura 9 (no puede reconocerse ya en absoluto ningún alma central) forman diferentes codificaciones mecánicas, a las que se adapta en cada caso la longitud de la gacheta de bloqueo 141, lo que también se muestra a continuación en la figura 19.

En la figura 9 también se muestra el eje del pasador 150. La gacheta de bloqueo 141 y la contragacheta de bloqueo, por ejemplo, son rotacionalmente simétricas (cilíndricamente simétricas) con respecto a este eje, al igual que las gachetas y contragachetas regulares. Aunque la gacheta de bloqueo 141 no pertenezca a la llave, sino al cilindro de cierre, la alineación del eje del pasador 150 sigue estando definida y es reconocible en la llave (y en la pieza en bruto). La ranura de entrada define la dirección del eje del pasador como una dirección en el plano perpendicular al eje de la llave (el plano y-z) y también en el plano con respecto al cual la ranura de entrada es simétrica al menos por zonas. La dirección del eje del pasador será generalmente perpendicular a la base de la ranura de entrada en la zona de su centro y/o discurrirá exactamente en el centro entre flancos de la ranura de entrada y/o en el centro entre ranuras inclinadas 61 del tipo descrito y/o en el centro entre el socavado en ambos lados.

En el ejemplo de realización de la figura 9, al igual que en la figura 10 y la figura 11 descrita a continuación, el eje del pasador 150 es perpendicular al lado plano 21.

La **figura 11** ilustra la posibilidad de adaptar la forma de la cabeza de exploración 153. La cabeza de exploración 153 se aplana en el extremo radialmente interior, de modo que la zona cónica 154 se acorta y el saliente radialmente interior no está presente, lo que da como resultado correspondientemente una superficie de extremo 156 ampliada. Por lo tanto, la exploración tiene lugar lateralmente a través de la zona cónica 154, y concretamente fuera de la zona que puede ser detectada por una herramienta de escaneo que explora el eje de la llave desde el lado plano para copiar la llave (véase la línea de puntos en la figura 11).

Si alguien intenta copiar la llave utilizando herramientas de fresado convencionales y a este respecto, teniendo en cuenta la anchura de la cabeza de exploración 153, fresa la ranura de entrada en toda su anchura, tal y como indica la línea discontinua de la figura 11, se producirá entonces un fallo porque la gacheta de bloqueo se desplazará demasiado radialmente hacia el interior hasta que la superficie de extremo 156 toque el fondo de la ranura fresada excesivamente ancha, lo que provocaría un bloqueo negativo en la configuración mostrada. No se puede reconocer en la llave a qué otra profundidad habría que fresar una ranura tan ancha para desbloquear con éxito el cilindro de cierre.

La combinación de una cabeza de exploración diseñada como se muestra en la figura 11, por ejemplo, con el socavado de la ranura de entrada 41 es, por tanto, una característica de seguridad adicional y representa una protección contra copias.

Otras posibilidades comprenden lo siguiente:

- Variaciones de la longitud del cuello 152. Un cuello 152 acortado puede tener el efecto de que la gacheta de bloqueo se eleva ya con el reborde 157 entre el paletón 151 y el cuello 152 en la zona del alma 158 por encima del socavado en el lado plano 21 del paletón de llave. Si el duplicador no autorizado fresa la ranura demasiado ancha para alojar la cabeza de exploración sin proporcionar un socavado, no podrá producirse tal elevación y la gacheta de bloqueo también se desplazará demasiado radialmente hacia el interior, lo que provocará un bloqueo negativo.
- También son concebibles las combinaciones. En general, hay una serie de posibilidades en las que se puede explorar la ranura de entrada o sus alrededores, y no puede reconocerse en la propia llave dónde lo hace eficazmente la gacheta de bloqueo. Por lo tanto, una llave no puede copiarse de forma fiable copiando sólo características individuales de la misma.

Las **figuras 12 a 14** muestran etapas en el procedimiento para fabricar una llave. En las figuras muestran en cada caso secciones a través de los planos I-I, II-II y III-III en el lado derecho, que se muestran en las vistas en planta en el lado izquierdo de las figuras.

En una etapa mostrada en la figura 12, un cuerpo moldeado de llave 81 se dota en primer lugar de una ranura de preparación 91 que discurre axialmente a lo largo del lado plano desde la punta de llave en la zona en la que se va a formar la ranura de entrada. La ranura de preparación 91 ya puede presentar una profundidad menor en la zona de entrada 51 que en la zona de codificación 52. Ésta sirve para preparar y simplificar la creación de la ranura de entrada socavada.

La figura 13 muestra la pieza en bruto 71 tal y como se creó después de realizar la ranura de entrada. El fresado con una fresa, cuyo eje de rotación está inclinado con respecto al lado plano, crea las ranuras inclinadas 61 adicionalmente a la ranura de preparación y partiendo de ésta, entre las que queda un alma central 62. También puede verse claramente en la figura 13 que la ranura de entrada 41 resultante discurre descendiendo hacia atrás, hacia la zona de

codificación, es decir, es más profunda, y concretamente tanto en la zona del alma central como también, especialmente marcada en la forma de realización de la figura 13, en la zona de las ranuras inclinadas 61.

La pieza en bruto se termina en el estado mostrado en la figura 13. En este estado, puede venderse como producto a tiendas especializadas autorizadas para la personalización, por ejemplo.

En la figura 14 se muestra una sección de la llave personalizada de manera acabada. Durante la etapa de la personalización, se colocan por un lado los orificios de codificación 31, de los cuales sólo algunos se muestran en la figura 14, y que pueden presentar diferentes formas así como diferentes profundidades. Por otro lado, la ranura de entrada 41 también se modifica en función de la personalización. En el ejemplo de la figura 14, esto se realiza retirando parcialmente el alma central 62 en la zona de codificación 41 (véase, por ejemplo, la sección III de la figura 14) hasta la profundidad de una codificación deseada y también mediante un mecanizado posterior opcional en la zona de entrada (sección I de la figura 14).

En la figura 14 se muestra además la característica opcional de una prolongación de ranura 94 no socavada de la ranura de entrada, que representa otra codificación. Opcionalmente, el par de gacheta-contragacheta adyacente a la gacheta de bloqueo, dispuesto en la misma fila (o, en el caso de una llave reversible, el par de gacheta-contragacheta en la posición correspondiente del cilindro de cierre girado 180°) también puede prolongarse para explorar asimismo la prolongación de ranura 94 y, en caso necesario, tener un efecto de bloqueo correspondiente. En el ejemplo mostrado, uno de los orificios de codificación 31 está situado en la prolongación de la ranura.

Otra característica opcional, que puede verse en la figura 14, es otra ranura de entrada 95, que conduce a una primera posición de codificación.

La ranura de entrada 41 puede codificarse no sólo mediante la personalización (con mecanizado del alma central 62), sino también mediante diferentes profundidades también de las ranuras inclinadas 61, lo que se ilustra en las **figuras 15 y 16**. Cada una de estas figuras muestra una pieza en bruto 71 con una ranura de entrada 41 más plana (figura 15) y con una ranura de entrada 41 más profunda (figura 16). De este modo, se puede distinguir entre distintos sistemas de cierre no compatibles a nivel de "pieza en bruto", por ejemplo. Por ejemplo, un cilindro de cierre puede diseñarse de forma que una llave con la ranura de entrada más plana no pueda insertarse en absoluto seleccionando una longitud total correspondiente de la gacheta de bloqueo y la contragacheta de bloqueo. Por otro lado, también se puede diseñar un cilindro de cierre - diferente - de tal manera que no pueda haber ninguna llave con la ranura de entrada más profunda, que abra este cilindro de cierre - por ejemplo, mediante una codificación muy plana en la zona de la ranura de entrada (gacheta de bloqueo corta) - aprovechando la interacción entre la cabeza de exploración y el socavado.

En primer lugar, por medio de la forma de realización de la **figura 17** se ilustra (como también en la figura 18) que el eje del pasador 150 no tiene que ser necesariamente perpendicular al lado plano 21. Más bien -como es sabido- puede colocarse en el plano y-z, es decir, en el plano perpendicular al eje de la llave y del cilindro, formando un ángulo con la normal al lado plano. Esto se aplica opcionalmente tanto a la gacheta de bloqueo 141 como a los pasadores de gacheta regulares de la fila de gachetas correspondiente. El socavado de la ranura de entrada también se aplica en estas formas de realización en relación con el eje del pasador 150. En estas formas de realización, la ranura de entrada también puede ser simétrica con respecto a un plano que pasa por el eje del pasador 150 y es paralelo al eje de la llave, es decir, perpendicular al plano de trazado de la figura 17.

La opción de que el eje del pasador esté en un ángulo distinto de 0° con respecto a la normal en el lado plano 21 se aplica a todas las formas de realización y características de los conceptos descritos en este texto. Es independiente de las características específicas de las formas de realización de las figuras 17 y 18.

En la figura 17 también se muestra la posibilidad de que un perno de gacheta convencional no perteneciente a la invención pueda utilizarse como perno de gacheta de bloqueo 141 sin la cabeza de exploración expandida. La punta del pasador con el saliente 155 radial interior se conecta entonces directamente al cuello 152. Por lo tanto, un perno de gacheta de bloqueo 141 de este tipo no interroga el socavado y también funcionaría con llaves que presentaran una ranura de entrada no socavada si su anchura se adapta en consecuencia. En un sistema con una pluralidad de cilindros de cierre, sin embargo, puede ser una opción utilizar cilindros de acuerdo con la invención con una cabeza de exploración ensanchada en la gacheta de bloqueo y adicionalmente aquellos sin esta cabeza de exploración.

La figura 17 ilustra también la posibilidad de que un reborde 157 de la gacheta de bloqueo se apoye contra la superficie de la llave, es decir, contra el lado plano 21. En las formas de realización correspondientes, la profundidad de la ranura de entrada -por ejemplo, en la zona de codificación- no se explora, sino sólo su presencia.

Esto último (explorar sólo la superficie de la llave en las configuraciones del cilindro de cierre) es también una opción en las formas de realización con la cabeza de exploración 153 ensanchada, que se muestra en la **figura 18**. En esta forma de realización, además de la presencia de la ranura de entrada, también se explora el socavado. La anchura del eje 151 en la zona del reborde 157 puede ser similar a este respecto a la anchura de la cabeza de exploración. Por lo tanto, dependiendo de la forma y dimensión de la cabeza de exploración, una llave con una ranura de entrada

lo suficientemente ancha para alojar la cabeza de exploración no funcionaría, ya que la gacheta de bloqueo no podría apoyarse con el reborde 157 en el lado plano y la gacheta de bloqueo caería demasiado radialmente hacia dentro. Por lo tanto, la posibilidad de explorar la superficie de la llave en combinación con el socavado es también una posible característica de seguridad.

5 Las gachetas de bloqueo 141 de las figuras 17 y 18 también difieren en la forma del paletón 151 de las formas de realización descritas anteriormente, en particular debido al escalonamiento del paletón. Sin embargo, esto no influye en las demás características descritas en este texto.

10 En la **figura 19** muestra una sección transversal esquemática a través de la ranura de entrada 41 en la zona de codificación. La línea gruesa muestra la ranura de entrada con una primera codificación específica (C1), que corresponde a la gacheta de bloqueo más larga. En el ejemplo representado, el plano central 160 de la ranura de entrada -en el que se encuentra el eje del pasador de la gacheta de bloqueo- está inclinado respecto a la normal en el lado plano 21.

15 Un rasgo característico de la ranura de entrada de las llaves de acuerdo con la invención y también de las piezas en bruto de llave es una porción de socavado 162 que, viniendo desde el lado plano y hacia la profundidad de la ranura de entrada, está inclinada alejándose del plano central, dando lugar al socavado. La porción de socavado está inclinada un ángulo agudo α con respecto al plano central 160, pudiéndose encontrar dicho ángulo α en particular entre 10° y 45° , por ejemplo entre 15° y 30° .

Hacia el lado plano, la porción de socavado puede conectarse con una porción vertical 161 exterior, que también puede formarse en un solo lado, en la figura 19 en el lado izquierdo, si las ranuras de entrada están inclinadas con respecto a la normal del lado plano, como en el ejemplo mostrado.

25 En la dirección de alejamiento del lado plano 21, la porción de socavado 162 está contigua a una porción de base 163 exterior que está inclinada hacia el plano central 160, en particular en un segundo ángulo agudo β . En muchas formas de realización, el segundo ángulo agudo β es mayor que el primer ángulo agudo α . En particular, la porción de base 163 exterior puede formarse en ángulo recto con la porción de socavado 162. Entonces $\beta = 90^\circ - \alpha$. Tal porción de base exterior puede producirse fácilmente colocando una herramienta de fresado en un ángulo α con respecto al plano central 160 y fresando ranuras inclinadas, como se ha explicado anteriormente con referencia a la figura 13.

Dependiendo de la codificación, la porción de base exterior puede ir seguida de una porción vertical 164 interior y una porción 165 que se estrecha hacia dentro.

35 Las líneas discontinuas delimitan secciones transversales alternativas que resultan de una segunda codificación (C2) y una cuarta codificación (C4); por razones de claridad, no se muestra una tercera codificación entre la segunda y la cuarta. En estas líneas discontinuas se puede ver que no siempre resulta la porción vertical 164 interior, y que también puede resultar una contrapendiente en la porción 165 que se estrecha hacia el interior.

40 Común a todas las codificaciones es una porción de base 166 interior cuya posición determina la codificación en las formas de realización en las que la codificación se explora por la punta de la gacheta de bloqueo. El plano central 160 pasa a través de la porción de base 166 interior y generalmente forma su plano vertical central.

45 En la figura 19, el número de referencia 170 denota el socavado, delimitado por la respectiva línea de puntos.

La figura 19 también muestra que la ranura de entrada es simétrica con respecto al plano central 160, excepto por el hecho de que la pared lateral no se eleva en la misma medida en ambos lados debido a la posición inclinada del plano central (160); en otras formas de realización, por ejemplo en la figura 17 y figura 18, una entalladura plana junto a la ranura de entrada también puede influir en la extensión de la pared lateral. Si la ranura de entrada es simétrica con respecto al plano medio, en este texto puede significar que la simetría sólo existe a partir de una cierta profundidad, medida a lo largo del plano central.

55 La **figura 20** muestra una sección transversal de una ranura de entrada 41 en la zona de codificación, análoga a la de la figura 19. La ranura de entrada 41 de la forma de realización de la figura 20 difiere de la de la figura 19 en que el socavado es más profundo, es decir, las ranuras biseladas laterales se fresaron más profundamente en la pieza en bruto de llave durante la fabricación. Esto da lugar a un desarrollo cualitativamente algo diferente de la pared lateral de la ranura de entrada, ya que no hay porción vertical interior, incluso en la forma de realización con la primera codificación, más profunda. En su lugar, además de la porción de base 163 exterior, pueden estar presentes pequeñas almas 169 hacia el plano central, que resultan entre el fresado que forma las ranuras inclinadas y la porción de base 166 interior debido a la fabricación. Además, en la forma de realización mostrada hay una porción vertical 161 exterior en ambos lados, aunque el plano central 160 de la ranura de entrada está inclinado con respecto a la norma del lado plano.

65 Las **figuras 21 y 22** ilustran la posibilidad de que la ranura de entrada 41 pueda tener una anchura menor (primera anchura b_1) en la parte delantera en la zona de entrada que en la zona de codificación (segunda anchura b_2) mediante

- 5 una llave 1 mostrada en vista en sección. La anchura de la ranura de entrada en una posición axial determinada medida a la profundidad a la que la ranura de entrada es más ancha en la sección transversal en este punto axial, es decir, a la profundidad del socavado. De este modo, el socavado de la ranura de entrada 41 ya se puede consultar en la zona de entrada, ya que la cabeza de exploración 153 impediría la inserción si no estuviera presente el socavado, lo que se reconoce claramente en la figura 22. La figura 22 muestra que la cabeza de exploración rellena prácticamente por completo el socavado en la zona de entrada, ya que la ranura de entrada es menos ancha en esa zona. En la zona de codificación, la mayor segunda anchura b_2 de la ranura de entrada permite una codificación diferente, es decir, la cabeza de exploración puede disponerse a diferentes profundidades con respecto a las porciones que forman el socavado.

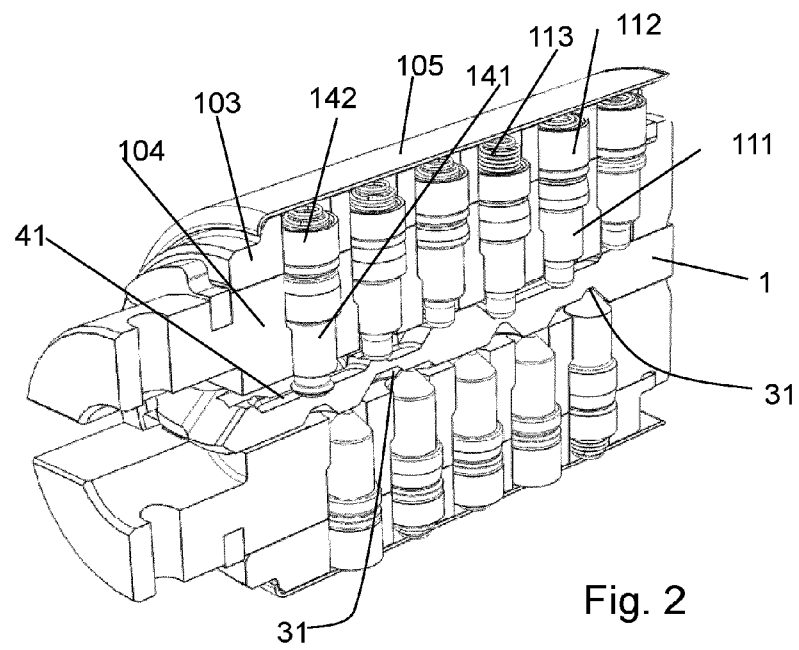
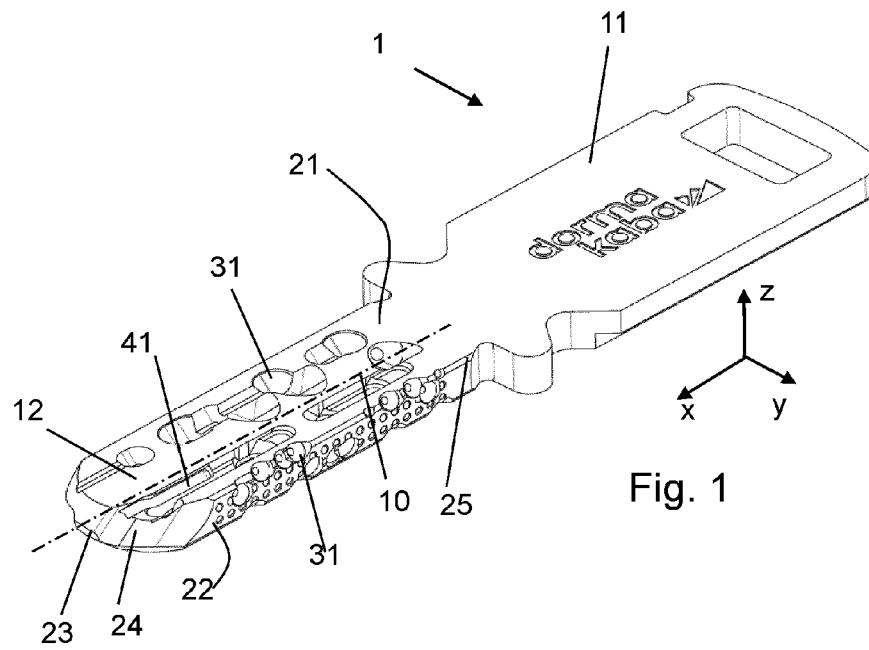
REIVINDICACIONES

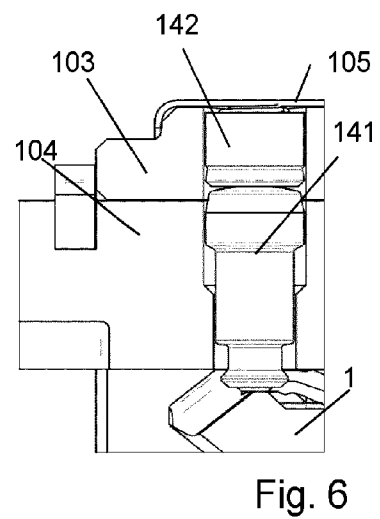
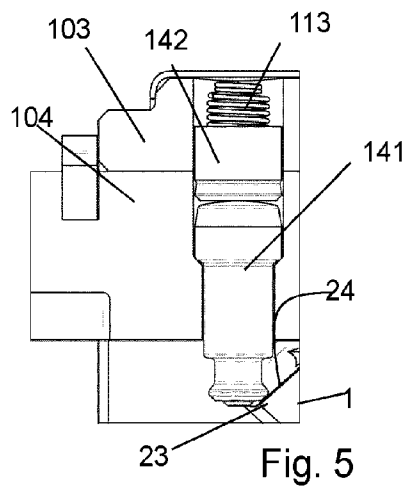
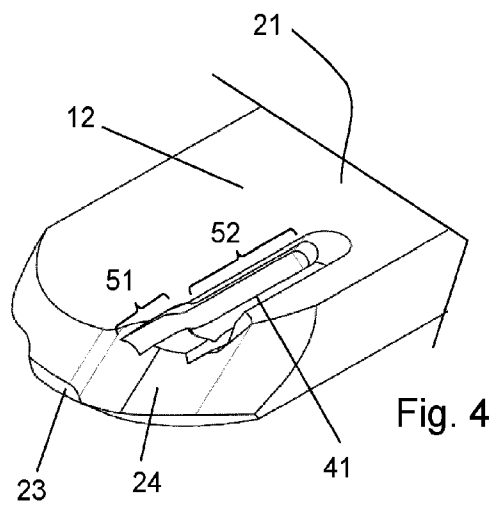
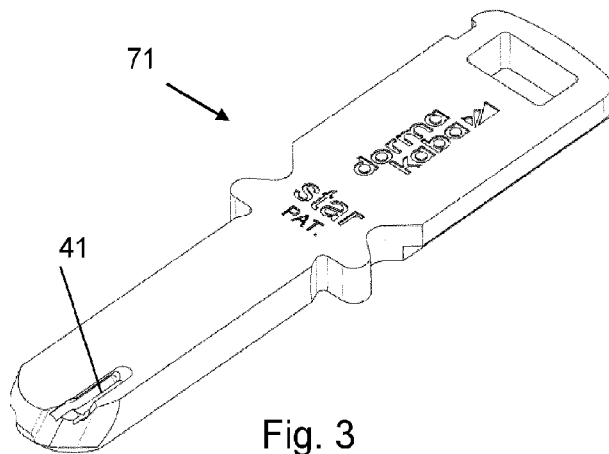
1. Elemento de llave (1, 71), que presenta una cabeza de llave (11) y un paletón de llave (12) que se extiende a lo largo de un eje de la llave (10) desde la cabeza de llave (11) hasta una punta de llave (23) del lado frontal con dos
5 lados planos (21) mutuamente paralelos así como dos lados estrechos (22) mutuamente opuestos, que presenta una ranura de entrada (41) que se extiende en uno de los lados planos desde la punta de llave paralelamente al eje de la llave (10), que presenta una profundidad que no es constante a lo largo de su extensión axial, en donde la ranura de entrada está socavada, **caracterizado por que** el elemento de llave (1, 71) es un elemento de llave reversible, siendo el paletón de llave (12) simétrico con respecto a una rotación de 180° alrededor del eje de la llave.
10
2. Elemento de llave según la reivindicación 1, en donde la ranura de entrada presenta una primera profundidad en una zona de entrada (51) y una segunda profundidad mayor en una zona de codificación (52) más alejada de la punta de llave, y en donde, por ejemplo, un socavado (170) formado por la ranura de entrada discurre a mayor profundidad en la zona de codificación que en la zona de entrada.
15
3. Elemento de llave según la reivindicación 2, en donde la ranura de entrada (41) presenta una anchura menor en la zona de entrada (51) que en la zona de codificación (52).
4. Elemento de llave según una de las reivindicaciones anteriores, en donde una pared lateral de la ranura de entrada
20 (41) en al menos una posición en una sección perpendicular al eje de la llave presenta una porción de socavado (162), que está inclinada alejándose de un plano central (160) de la ranura de entrada (41) desde el lado plano (21), con un ángulo agudo (α) con respecto al plano central (160), en donde el ángulo agudo (α) con respecto al plano central (160) de la ranura de entrada (41) asciende, por ejemplo, a entre 10° y 45°.
5. Elemento de llave según la reivindicación 4, en donde una porción inferior (163) exterior linda con la porción de socavado en la dirección alejándose del lado plano (21), en donde la porción inferior (163) exterior está inclinada en un segundo ángulo agudo (β) hacia el plano central (160) de la ranura de entrada (41), en donde, por ejemplo, la porción inferior (163) exterior forma un ángulo recto con la porción de socavado (162).
25
6. Elemento de llave según una de las reivindicaciones anteriores, que es una pieza en bruto de llave (71) para producir una llave plana (1) mediante la aplicación de orificios de codificación (31) individualizados.
30
7. Elemento de llave según la reivindicación 6, en donde la ranura de entrada (41) presenta tiene dos ranuras inclinadas (61) así como un alma central (62) entre las ranuras inclinadas.
35
8. Elemento de llave según una de las reivindicaciones 1 a 5, que es una llave plana y presenta en el lado plano al menos dos filas de orificios de codificación (31) paralelas al eje de la llave (10), de las cuales una fila está dispuesta colinealmente con la ranura de entrada (41).
40
9. Cilindro de cierre para un elemento de llave según la reivindicación 8, con un estator de cilindro de cierre (103) y un rotor de cilindro de cierre (104) con un canal de llave dispuesto en el estator de cilindro de cierre y giratorio con respecto a éste en una posición de desbloqueo, así como al menos una fila de pares de gacheta (111)-contragacheta (112), que están montados de forma desplazable en orificios de pasador en el rotor del cilindro de cierre y en el estator del cilindro de cierre y se presionan hacia el interior del canal de la llave por un resorte (113), **caracterizado por** una
45 gacheta de bloqueo (141) y una correspondiente contragacheta de bloqueo (142), en donde la gacheta de bloqueo (141) presenta un cuello (152) radialmente hacia dentro con respecto al canal de llave y a continuación de esto una cabeza de exploración (153) radialmente hacia dentro, en donde la cabeza de exploración presenta un diámetro mayor que el cuello y está configurada para encajar en la ranura de entrada (41) socavada.
10. Cilindro de cierre según la reivindicación 9, en donde una suma de las longitudes de la gacheta de bloqueo (141) y de la contragacheta de bloqueo es mayor que una suma de las longitudes de los pares de gacheta (111)-contragacheta (112).
50
11. Sistema de cierre, que presenta al menos un elemento de llave según la reivindicación 8 y al menos un cilindro de cierre según la reivindicación 9, en donde la gacheta de bloqueo (141) está dispuesta de modo que primero se eleva cuando el elemento de llave se inserta en el canal de la llave y entonces la cabeza de exploración (153) se guía en la ranura de entrada (41).
55
12. Sistema de cierre según la reivindicación 11, en donde la ranura de entrada (41) está configurada de modo que la gacheta de bloqueo (141) se eleva primero a una primera posición radialmente hacia fuera cuando se inserta el elemento de llave y entonces se desplaza radialmente hacia dentro a una segunda posición, y/o en donde la cabeza de exploración (53) está situada en una zona de codificación (52) de la ranura de entrada cuando el elemento de llave está completamente insertado en el canal de llave, en donde en particular una punta de la cabeza de exploración situada radialmente hacia dentro está en contacto con una base de la ranura de entrada, cuando el cabezal de exploración está situado en la zona de codificación (52), en donde en particular una zona (154) lateralmente cónica radialmente hacia dentro de la cabeza de exploración (153) hace tope contra una porción (165) cónica hacia dentro
60
65

de la ranura de entrada (41), que forma un flanco lateral, cuando la cabeza de exploración está situada en la zona de codificación (52), y/o en donde un reborde (157) de la gacheta de bloqueo, formado radialmente fuera del cuello (152), hace tope contra el lado plano (21) del elemento de llave, cuando la cabeza de exploración está situada en la zona de codificación (52).

5 13. Procedimiento para producir un elemento de llave (1, 71) según una de las reivindicaciones 1 a 8, con las etapas:

- 10 - poner a disposición un cuerpo moldeado de llave (81) con un paletón de llave con dos lados planos paralelos y dos lados estrechos entre los lados planos, así como con una cabeza de llave, en la que el cuerpo moldeado de llave (81) forma una punta de llave en el lado frontal;
- colocar una ranura de preparación (92) que se extiende axialmente hacia atrás desde la punta de la llave a lo largo de uno de los lados planos;
- 15 - colocar a ambos lados de en cada caso una ranura inclinada (61) que discurre axialmente, que se extiende desde la ranura de preparación (92) partiendo de un plano central de la ranura de preparación oblicuamente hacia la profundidad del paletón de llave, a partir de la cual la ranura de preparación (92) con las dos ranuras inclinadas (61) da como resultado la ranura de entrada con un socavado, en donde las ranuras inclinadas (61) y/o la ranura de preparación (92) se colocan de modo que presentan una profundidad no constante, y después de la inserción de las ranuras inclinadas (61) la ranura de entrada presenta un alma central (62) entre las ranuras inclinadas (61).
- 20 14. Procedimiento según la reivindicación 13, en donde los orificios de codificación (31) se colocan para crear una llave plana y el alma central (62) entre las ranuras inclinadas (61) se elimina al menos parcialmente.





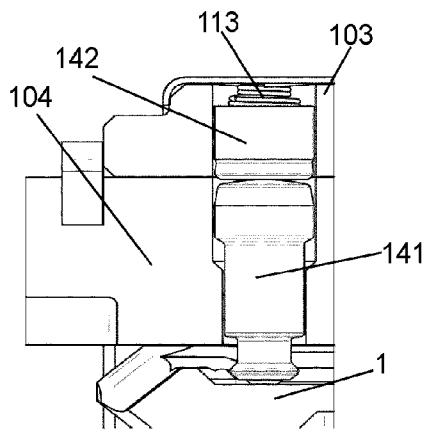


Fig. 7

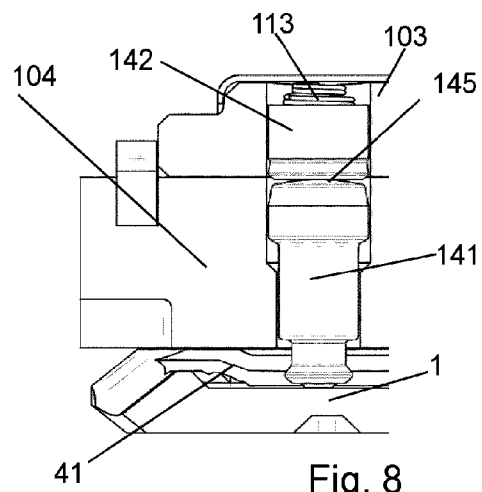


Fig. 8

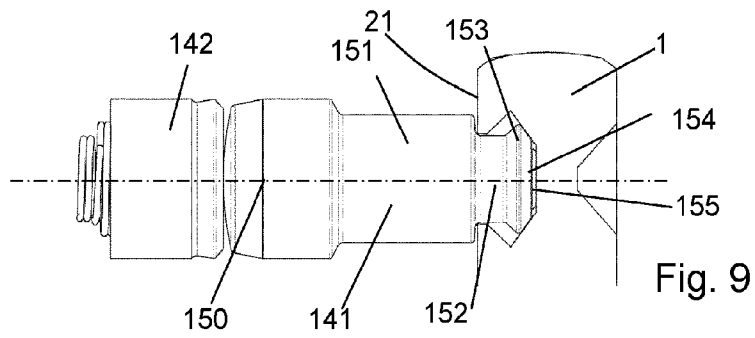


Fig. 9

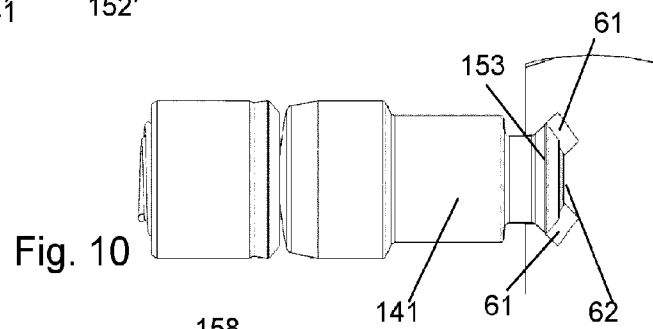


Fig. 10

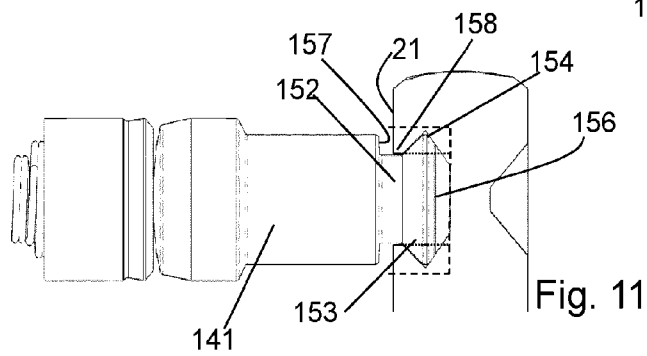
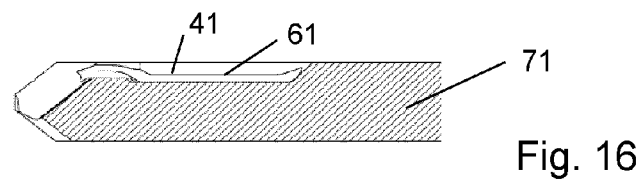
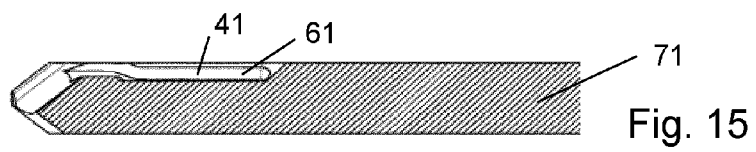
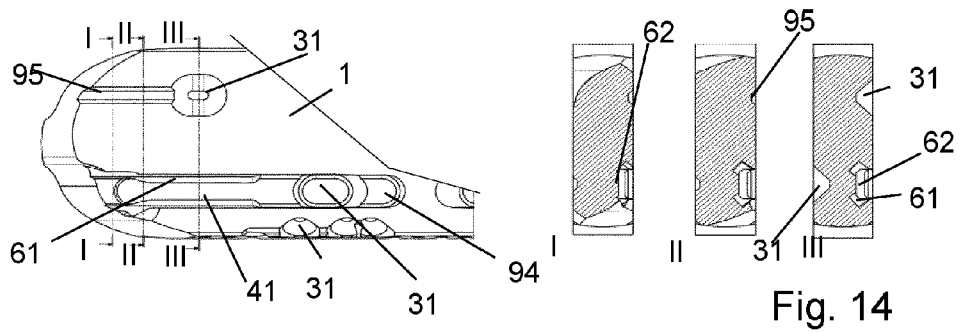
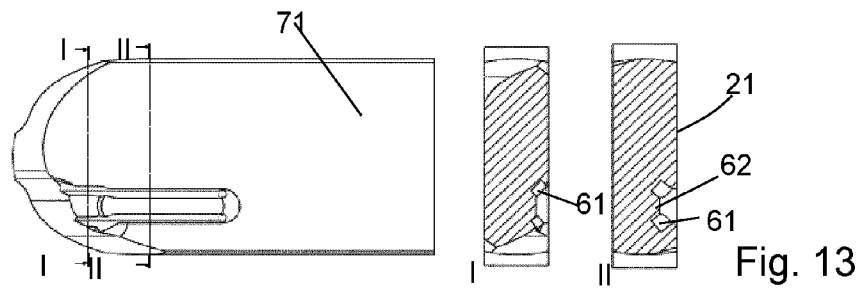
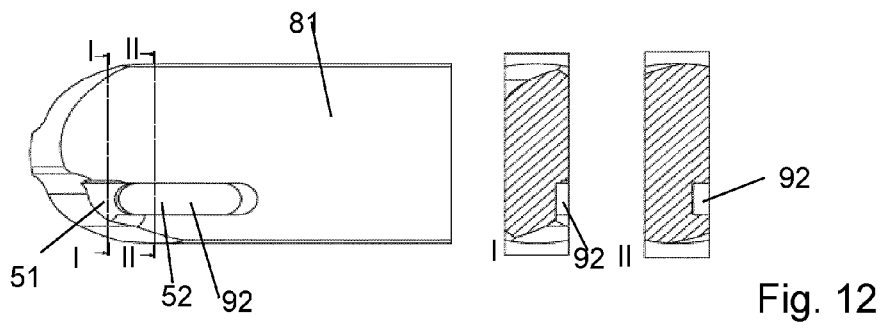
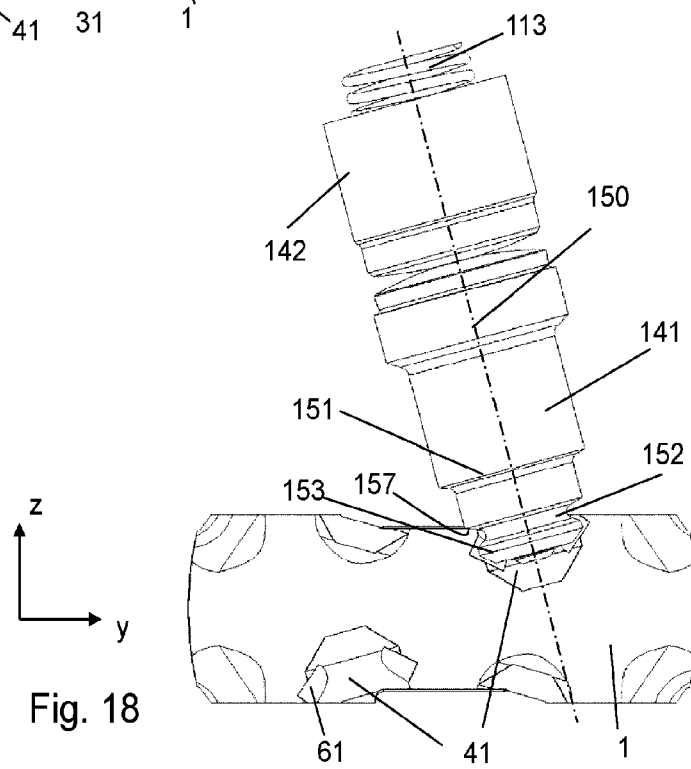
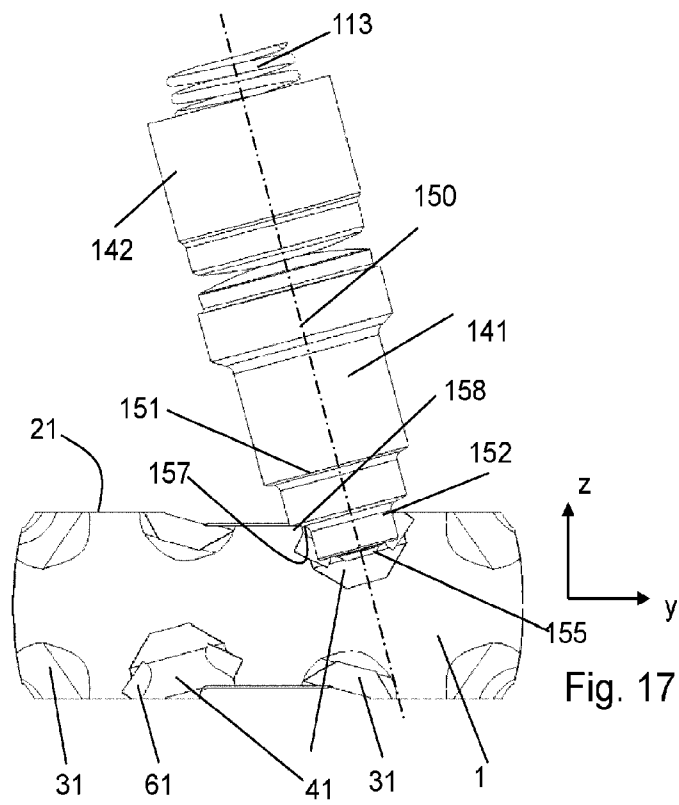


Fig. 11





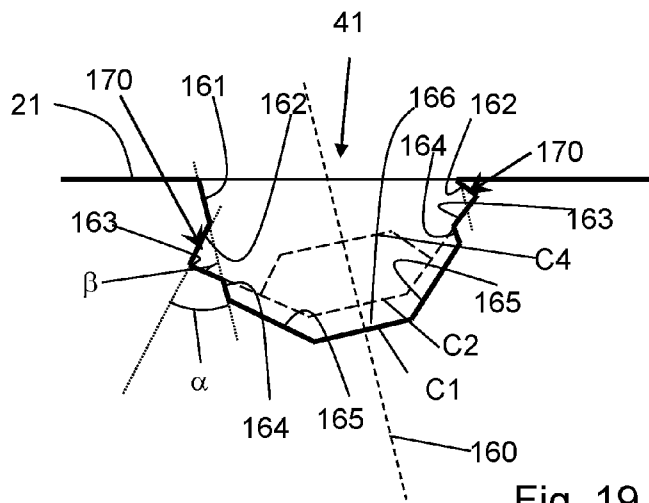


Fig. 19

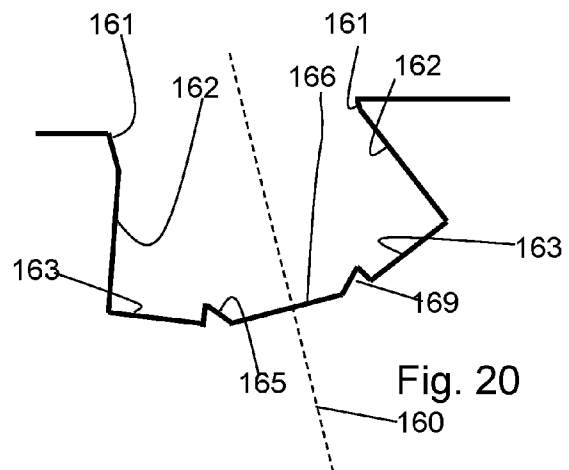


Fig. 20

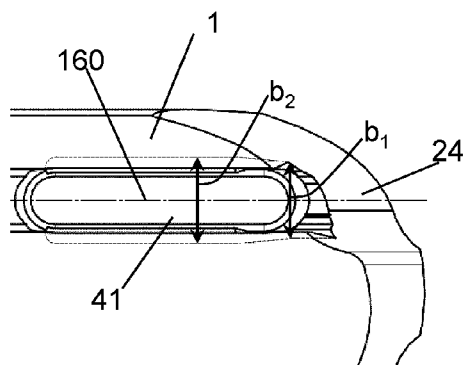


Fig. 21

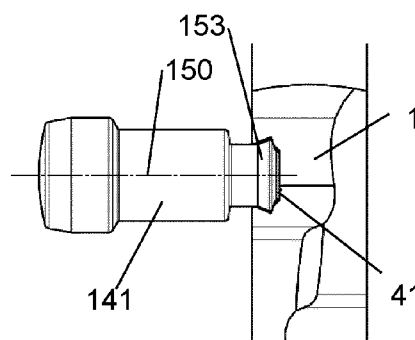


Fig. 22