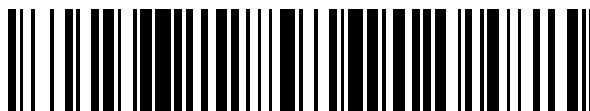


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 351**

51 Int. Cl.:

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 11/245 (2006.01)

B23C 3/35 (2006.01)

G06K 9/20 (2006.01)

E05B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2007** **PCT/EP2007/063425**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2008** **WO08071619**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2007** **E 07847902 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020** **EP 2102586**

54 Título: **Método y aparato para leer un perfil de llave**

30 Prioridad:

14.12.2006 IT VE20060079

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

14.09.2020

73 Titular/es:

SILCA S.P.A. (100.0%)

Via Podgora 20

31029 Vittorio Veneto, IT

72 Inventor/es:

ANDREOLA, RENATO

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 782 351 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

Método y aparato para leer un perfil de llave

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un método y a un aparato para leer un perfil de llave.

[0002] Se conocen aparatos para leer perfiles de llaves. Uno de estos se describe en el documento EP1163626 del mismo solicitante. Usa el principio de golpear la caña de la llave con un haz de luz láser laminar, como para generar en la caña una línea luminosa que reproduzca el perfil de la llave, y para leer esta línea luminosa mediante un sensor, cuyo eje óptico está inclinado hacia el eje del haz de luz láser.

[0003] Como el perfil de la llave muescada no es idéntico en cada sección de la caña de la llave, la lectura se efectúa a lo largo de toda la caña, que está hecha para moverse axialmente durante la lectura.

15 **[0004]** Esta solución ha resultado particularmente válida, pero al mismo tiempo ha demostrado ciertos límites, que la presente invención propone eliminar.

[0005] Uno de estos límites es el tiempo de lectura, que es bastante largo, dada la necesidad de escanear la caña en toda su longitud.

20 **[0006]** Otro límite es una cierta complejidad constructiva del aparato, que necesariamente debe comprender partes móviles.

[0007] Otro límite es una cierta laboriosidad en la operación involucrada en el posicionamiento de la llave para efectuar la lectura, debido a la precisión necesaria requerida en este posicionamiento.

[0008] Otro límite es el efecto "cegador" de la llave, si está hecha de un material particularmente reflectante, y la consecuente mala definición de la línea luminosa.

30 **[0009]** Otro aparato conocido para leer un perfil de llave se describe en el documento EP999916. Este se basa en el principio de leer el perfil de la llave mediante un palpador mecánico o mediante un dispositivo de medición láser puntiagudo para medir la distancia de los diversos puntos en la caña de la llave, o de nuevo por medio de un bisturí de luz. Sin embargo, además de presentar los límites del aparato conocido descrito anteriormente, este aparato también presenta límites de lectura por que no puede leer paredes verticales y ciertamente tampoco paredes socavadas; también presenta errores de medición relacionados con el diámetro del palpador usado.

[0010] En el documento US6406227 se describe otro aparato conocido que funciona según un principio sustancialmente análogo al usado en el aparato del documento EP1163626.

40 **[0011]** Otro aparato conocido, descrito en el documento US6449381, se basa en el principio de usar, para determinar un perfil de llave, el diferente comportamiento de la luz incidente en la superficie no fresada y en una acanaladura fresada de la caña de la llave. El aparato es capaz de reconstruir el perfil de la llave basándose en este comportamiento diferente y en un software adecuado.

45 **[0012]** Los inconvenientes de esta solución conocida son la baja precisión de la lectura debido a la falta de una clara diferencia entre el comportamiento de la luz en la superficie fresada y en la superficie no fresada de la caña de la llave, y las limitaciones de lectura en el sentido de que para obtener respuestas fiables se requieren grandes superficies no fresadas.

50 **[0013]** Otro aparato conocido para leer un perfil de llave se describe en la patente canadiense 2353165. Este se basa en el principio de leer desde la parte superior el extremo interno de las muescas proporcionadas en el perfil de llave, es decir, el extremo de estas muescas cerca de la cabeza de la llave, en el que las profundidades de las muescas se reducen progresivamente a cero. Usando algoritmos adecuados, el perfil de llave puede obtenerse a partir de la forma de este extremo interno de las muescas.

55 **[0014]** Un inconveniente de esta solución conocida es la estricta dependencia entre la forma del extremo de estas muescas y el diámetro de la fresa que las ha producido. Además, la lectura requiere para su fiabilidad una forma distinta del extremo de estas muescas, y nuevamente en este caso la lectura presenta imprecisiones considerables.

60 **[0015]** El documento US 6 175 638 describe un dispositivo para adquirir la imagen de un perfil de llave que comprende una cámara iluminada en su interior, cuya pared está cerrada mediante una pantalla translúcida, en la que se forma la imagen de la sombra del perfil de la caña de la llave, que se ha introducido en dicha cámara hasta que su extremo toca dicha pantalla. El dispositivo también comprende un escáner, que recoge la imagen de dicha sombra y la transmite a un ordenador para su posterior elaboración. El documento FR-A-2 489 535 divulga un dispositivo para obtener imágenes de un perfil de llave.

[0016] Un objetivo de la invención es eliminar todos los inconvenientes encontrados en el estado de la técnica y, por lo tanto, permitir que un perfil de llave clave se lea de manera estática, precisa y rápida.

[0017] Otro objetivo de la invención es llevar a cabo la lectura del perfil de llave de tal manera que pueda integrarse con la lectura de su patrón de muescas.

[0018] Otro objetivo de la invención es llevar a cabo la lectura del perfil de llave de una manera independiente de si se trata de una llave plana, de una llave de cifra, de una llave de doble cifra o de una llave tipo bomba.

[0019] Otro objetivo de la invención es llevar a cabo la lectura del perfil de llave de una manera que no requiera un posicionamiento riguroso de la llave.

[0020] Otro objetivo de la invención es llevar a cabo la lectura del perfil de llave de una manera que también permita determinar su espesor.

[0021] Otro objetivo de la invención es lograr todos estos objetivos con un aparato simple y de coste relativamente bajo.

[0022] Estos y otros objetivos, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción se logran, mediante un método para leer un perfil de llave como se describe en la reivindicación 1.

[0023] El método descrito se implementa mediante un aparato como se describe en la reivindicación 9.

[0024] Una realización preferida de la presente invención se describe adicionalmente a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista lateral esquemática de un aparato de acuerdo con la invención para leer perfiles de llaves,
la figura 2 es una sección vertical de sí misma,
la figura 3 es una vista en perspectiva que muestra en detalle la sujeción de una llave plana, de la cual se deben leer el patrón de muescas y el perfil,
la figura 4 muestra la imagen formada en el sensor y que comprende el perfil y el patrón de muescas de una llave, y
la figura 5 es una vista en perspectiva que muestra en detalle la sujeción de una llave de doble cifra, de la cual se deben leer el patrón de muescas y el perfil.

[0025] Como puede verse en las figuras, el aparato de la invención está contenido en una caja 2 a la que se obtiene acceso desde su lado frontal a través de una ranura para insertar la llave 4 a leer, que en el ejemplo descrito es una llave plana.

[0026] La ranura para insertar la llave está limitada superior e inferiormente por dos barras de LED 6, 6', que comprenden cada una cinco LED incrustados en una masa paralelepípeda de material difusor de luz, como silicona o plástico.

[0027] Los resortes (no mostrados en los dibujos) están asociados con cada una de las dos barras 6, 6', para mantener las barras en un estado de aproximación elástica.

[0028] Un sistema mecánico conectado a una palanca 8 también está asociado con las dos barras, para separarlas, contra la reacción elástica de los resortes asociados con ellas, durante la inserción de la llave a leer, y de tal manera que al soltar la palanca 8, la reacción elástica de los resortes hace que la llave 4 se pince con las barras.

[0029] Se proporciona una placa de soporte 10 para la llave dentro de la carcasa 2, en una posición correspondiente con la ranura de inserción para la llave 4.

[0030] Con un lado de esta placa se asocian una serie de LED 12 alineados, cuyo fin es iluminar por difusión todo el espesor de la placa 10 en toda su longitud.

[0031] En una posición aún más interna que la placa 10 y alineada con la apertura provista en la carcasa 2, hay un primer espejo 14, cuyo fin es reflejar los rayos de luz que golpean el espejo paralelo al eje de la llave 4, en otro espejo 16.

[0032] La unidad que comprende las dos barras 6, 6' y la placa 10 está montada sobre una estructura, que puede girar con relación a la carcasa 2 alrededor de un eje vertical, para asegurar que el eje de la llave 4 a leer, retenido por el par de barras 6,6', esté correctamente posicionado para su lectura, es decir, que tenga su eje longitudinal perfectamente perpendicular a la superficie frontal de la carcasa 2. La posición angular de la llave 4 se ajusta manualmente y puede controlarse mediante software, como se ilustra durante la descripción del funcionamiento del

aparato.

[0033] El segundo espejo 16 está dispuesto de manera que refleje la imagen recibida por el primer espejo 14 en un tercer espejo 18, dispuesto de tal manera que refleje la imagen recibida de ese modo en una parte de un cuarto espejo 20. Este se enfrenta a un quinto espejo 22 paralelo, que recibe la imagen reflejada por el cuarto espejo 20 y la refleja en una parte diferente del espejo, que luego la refleja en una lente 24, detrás de la cual se posiciona un sensor óptico 26.

[0034] Este complejo de espejos y reflexiones múltiples significa que la imagen de la llave 4 alcanza el sensor 26 después de pasar por un camino óptico relativamente largo (al menos 60 cm), para evitar errores de paralaje y al mismo tiempo limitar las dimensiones del aparato.

[0035] Como alternativa, la imagen iluminada se puede recoger en una lente telecéntrica.

[0036] El aparato descrito funciona de la siguiente manera:
El operario inserta la llave 4, de la que se debe leer el perfil, en la ranura frontal de la carcasa 2, después de separar las dos barras de LED 6, 6' accionando la palanca 8.

[0037] Después de insertar la llave 4, se suelta la palanca 8 para permitir que los resortes asociados con las dos barras de LED 6, 6' se aproximen entre sí y retengan la llave en forma de pinza.

[0038] Los LED se encienden para crear alrededor de la llave 4 una región de luz difusa que define el perfil oscuro de la llave en el fondo brillante proporcionado por la luz difusa. El espejo 14 recoge esta imagen y después de una serie de reflexiones en los espejos 16, 18, 20, 22 pasa a través de la lente 24 para ser reconstruida en el sensor 26, desde el que puede mostrarse de manera tradicional en la pantalla 28, en la que la imagen del perfil aparece oscura sobre un fondo brillante, como se representa por el área de pantalla 30 (véase la figura 4).

[0039] Para lograr una imagen nítida, la invención también usa un software capaz de procesar la imagen eficazmente leída por el sensor, para extraer de ella solo el perfil de llave.

[0040] Durante esta etapa, dado que el eje longitudinal de la llave puede no ser perfectamente paralelo al eje óptico del sistema, la unidad formada por las dos barras de LED 6, 6' y por la placa 10 es capaz de girar alrededor de un eje vertical para recrear este paralelismo. Como se ha manifestado, el operario realiza esta rotación manualmente mientras visualiza la pantalla 28, y posiblemente se puede controlar por software.

[0041] El patrón de muescas de la llave 4 también se puede mostrar en la misma pantalla.

[0042] Para este fin, los LED de la placa 10 se alimentan alternativamente con respecto a los LED de la barra 6, 6', de modo que cuando se iluminan, proyectan en el segundo espejo 16 una imagen negra en el fondo blanco de la llave.

[0043] En consecuencia, la imagen del perfil de la llave, recibida desde el primer espejo 14, y la imagen del patrón de muescas de la llave, recibida desde la placa de LED 10, se forman simultáneamente en el segundo espejo 16.

[0044] Para este fin, los filtros direccionales 36 se asocian preferentemente con la placa de LED 10 para orientar la luz emitida por la placa en una dirección perpendicular a su superficie.

[0045] A través de la reflexión múltiple, las dos imágenes una al lado de la otra llegan al sensor 26 y se pueden mostrar en las dos áreas 30 y 32 de la pantalla 28.

[0046] La descripción anterior se aplica al caso de una llave plana 4. Sin embargo, el aparato de la invención también puede leer el perfil y el patrón de muescas de una llave de cifra 4', de una llave de doble cifra o de una llave tipo bomba. Sin embargo, en este caso, antes de insertar la llave 4' en la ranura de la carcasa 2, la llave debe estar provista de una pantalla difusora, que consiste en un anillo 34 que abraza la caña de la llave 4' y se adhiere a la ranura cuando la llave se inserta en la ranura frente a las barras de LED 6, 6' en la ranura.

[0047] De esta manera, la pantalla 34 difunde la luz emitida por los LED de las dos barras 6, 6' y agudiza el contraste entre la forma del perfil de la llave y el área circundante.

[0048] Independientemente del tipo de llave analizada, después de haber leído su perfil y su patrón de muescas, los datos relativos pueden usarse para mostrar las imágenes y también para buscar en una base de datos el tipo de llave analizada, y posiblemente duplicarla, después de lo cual el mismo aparato puede determinar si la llave duplicada corresponde a la llave original, dentro de los límites de las normas predefinidas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para leer el perfil de una llave que comprende una cabeza y una caña, que comprende:

- 5 - iluminar simultáneamente la caña de dicha llave (4, 4') desde ambos lados con fuentes de luz difusa que comprenden dos barras de LED (6, 6') que retienen dicha caña en forma de pinza,
- recoger en un sensor (26) una imagen de la región de una luz difusa que define el perfil oscuro de la llave en el fondo brillante proporcionado por dichas fuentes de luz difusa, obteniéndose dicha imagen de esta manera en la dirección del eje longitudinal de dicha caña y en un camino óptico entre dichas fuentes de luz difusa y el sensor
- 10 que es igual a al menos 60 cm y después de una serie de múltiples reflexiones de dicha imagen en una pluralidad de espejos (14, 16, 18, 20, 22) interpuestos entre dichas fuentes de luz difusa (6, 6') y el sensor (26) o con una lente telecéntrica interpuesta entre dichas fuentes de luz difusa (6, 6') y el sensor (26), para evitar errores de paralaje,
- procesar a través de software la imagen recogida en dicho sensor (26) para extraer de la misma solo el perfil de la llave.
- 15

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 para leer el perfil de una llave plana, **caracterizado por** iluminar esa parte de la caña cerca de la cabeza de la llave (4, 4').

20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 para leer el perfil de una llave de cifra, de una llave de doble cifra o de una llave de bomba, caracterizado por iluminar esa parte de la llave diferente de la cabeza, después de interponer una pantalla difusora de color claro (34) entre la fuente de luz y dicha cabeza.

25 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** integrar la lectura del perfil de llave con una lectura del patrón de muescas de dicha llave, efectuándose la lectura del patrón de muescas en un momento diferente de la lectura de dicho perfil.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por** mantener fija la posición de la llave durante las dos lecturas del perfil y del patrón de muescas.

30 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por** hacer que la imagen del perfil de llave y la imagen del patrón de muescas de la llave alcancen un solo sensor (26) en momentos separados.

35 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por** hacer que las dos imágenes diferentes del perfil de llave y del patrón de muescas de la llave alcancen dos áreas separadas de un solo sensor.

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por** mostrar en una pantalla (28) la imagen recogida por el sensor.

40 9. Un aparato para implementar el método reivindicado en una o más de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende:

- una fuente de luz difusa (6, 6') dispuesta en correspondencia con la caña de la llave (4, 4'), dicha fuente de luz difusa comprende un par de barras de LED (6, 6') que están dispuestas en ambos lados de la llave (4, 4') para iluminar y que retienen dicha caña en forma de pinza; y
- 45 - un sensor (26) con su eje óptico sustancialmente paralelo al eje longitudinal de dicha caña,
- el camino óptico entre dicha fuente de luz difusa (6, 6') y dicho sensor (26) es igual a al menos 60 cm y se interponen una pluralidad de espejos (14, 16, 18, 20, 22) o una lente telecéntrica entre dichas fuentes de luz difusa (6, 6') y dicho sensor (26),
- 50 - un software asociado con dicho sensor (26) para extraer de la imagen formada en el mismo solo esa parte relativa al perfil de llave.

55 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** con las barras de LED (6, 6') hay medios elásticos asociados que actúan en el sentido de mantener cada barra empujada elásticamente hacia la otra barra para retener la caña interpuesta de dicha llave (4, 4') en forma de pinza.

11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por** comprender un dispositivo de palanca (8) que actúa en el sentido de separar dichas barras de LED (6, 6') contra la reacción elástica de los medios elásticos asociados con ellas, durante la inserción de la llave a analizar (4, 4') entre dichas barras (6, 6').

60 12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dichas fuentes de luz difusa (6, 6') están montadas en una estructura capaz de girar alrededor de un eje perpendicular al eje longitudinal de dicha caña.

65 13. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por** comprender una fuente de luz difusa adicional (10) y un sensor con su eje óptico sustancialmente perpendicular al eje de la caña de la llave (4, 4').

14. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** dicha fuente de luz difusa adicional (10)

consiste en una placa de LED (10) sobre la cual se apoya dicha llave (4,4').

5 **15.** Un aparato de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** dicha fuente de luz difusa adicional consiste en una placa (10) de material difusor de luz y una pluralidad de LED (12) enfrentados al espesor de dicha placa a lo largo de uno de sus lados.

10 **16.** Un aparato de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** los filtros direccionales (36) están asociados con la placa de LED que actúa en el sentido de orientar la luz de los LED difundida por dicha placa (10) en una dirección perpendicular a la placa.

17. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** comprende medios para alimentar alternativamente dichas fuentes de luz difusa (6, 6') y dicha fuente de luz difusa adicional (10).

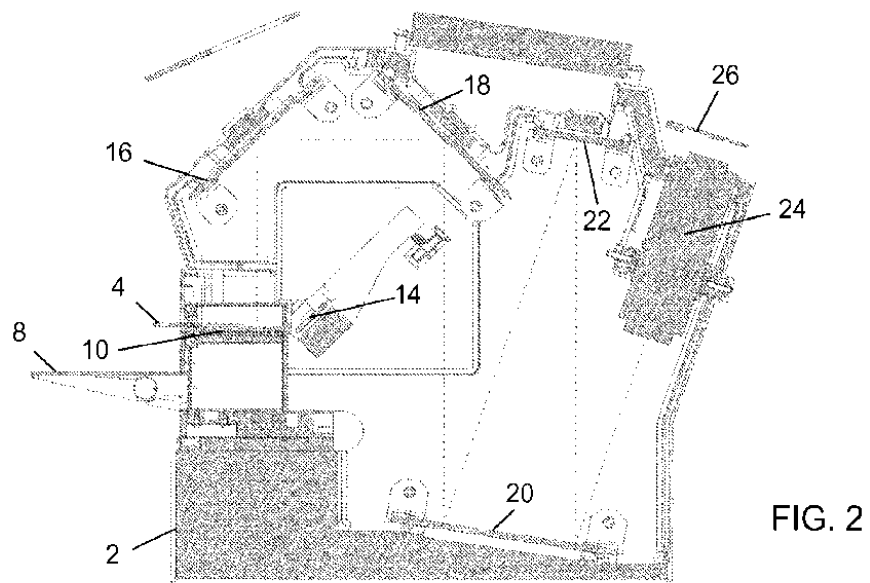
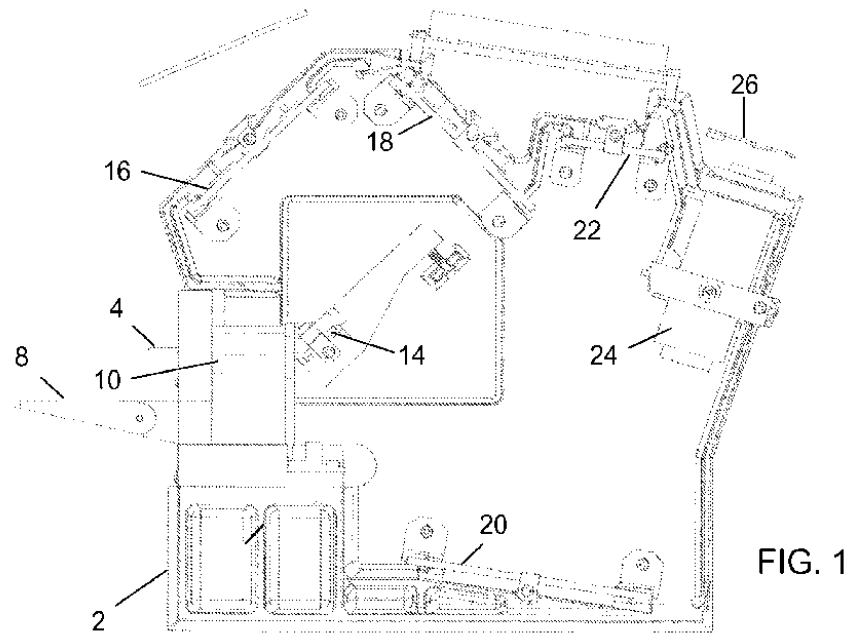
15 **18.** Un aparato de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado por** comprender un único sensor (26), en el que se forman las imágenes del perfil y del patrón de muescas de dicha llave (4, 4'), reflejándose una de dichas imágenes en el sensor (26) mediante un espejo (14).

20 **19.** Un aparato de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado por que** el software está asociado con dicho sensor (26) para extraer de la imagen formada en él esa parte relativa a su patrón de muescas.

20. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** una pantalla (28) está asociada con el sensor (26) para mostrar la imagen.

25 **21.** Un aparato de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado por que** dicha pantalla (28) está dividida en dos regiones (30, 32) en las que se forman las imágenes del perfil y del patrón de muescas de la llave (4, 4').

22. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9 para leer llaves de cifra, llaves de doble cifra y llaves de bomba, **caracterizado por** comprender una pantalla difusora de color claro (34), para ser aplicada entre dichas fuentes de luz difusa (6, 6') y la cabeza de dicha llave (4, 4').



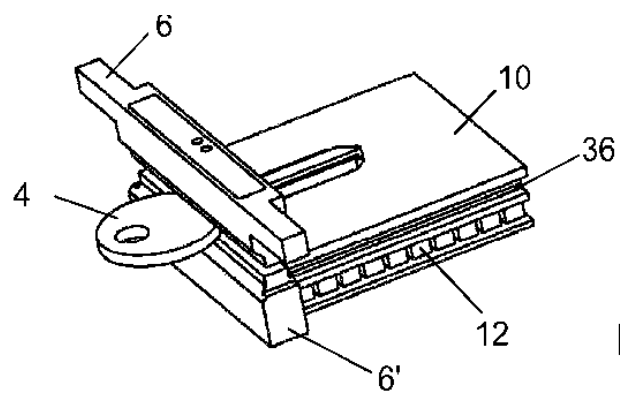


FIG. 3

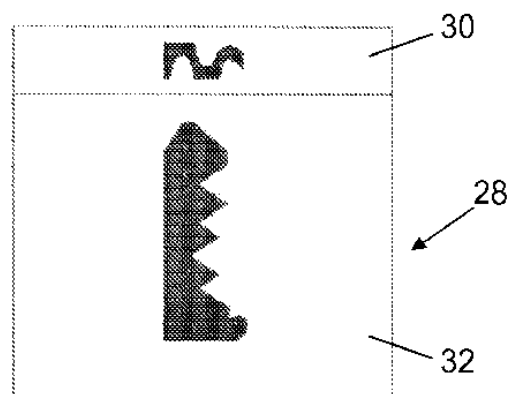


FIG. 4

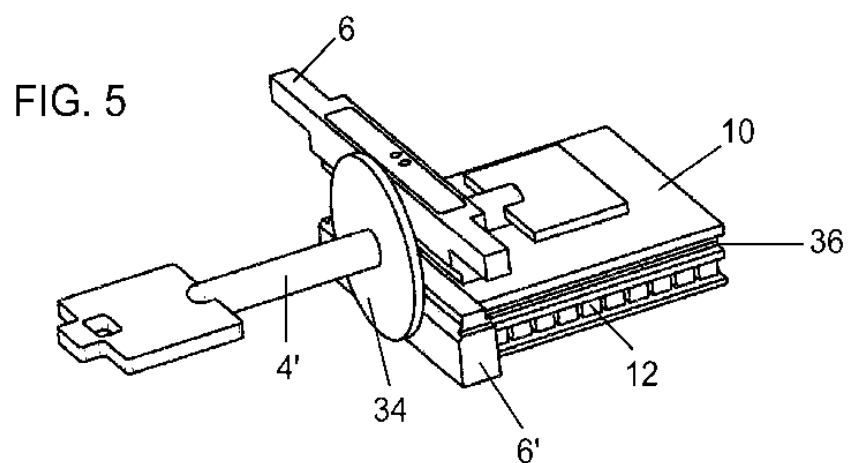


FIG. 5