

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 958 771**

51 Int. Cl.:

G02B 7/10 (2011.01)

F16H 53/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2018** **PCT/EP2018/083132**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019** **WO19106143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2018** **E 18811540 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 3717949**

54 Título: **Seguidor de leva y una lente de foco regulable para el mismo**

30 Prioridad:

01.12.2017 EP 17204888

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

14.02.2024

73 Titular/es:

COPENHAGEN SENSOR TECHNOLOGY A/S
(100.0%)

Symfonivej 15
2730 Herlev, DK

72 Inventor/es:

HØIBERG, SØREN

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 958 771 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

Seguidor de leva y una lente de foco regulable para el mismo

5 Campo de la invención

La presente divulgación se refiere según la reivindicación 1 a un seguidor de leva para una lente de foco regulable, en particular un seguidor de leva que se optimiza para reducir los daños a una lente de foco regulable, por ejemplo si la lente de foco regulable experimenta un impacto.

10

Antecedentes de la invención

Las lentes de foco regulable óptico tienen convencionalmente cilindros de lentes con marcos de lentes que se pueden mover. Un mecanismo combina una ranura de leva y un seguidor de leva para impulsar los marcos de lente. Típicamente, la ranura de leva discurre oblicuamente al eje óptico y el seguidor de leva se acopla con la ranura de leva de modo que el seguidor de leva pueda deslizarse libremente. En la mayoría de las lentes con foco regulable, el marco de lente y/o la ranura de leva pueden deformarse durante un impacto, por ejemplo si la lente de foco regulable se cae. Existen diversas soluciones para proteger las lentes de foco regulable frente a un impacto. Por ejemplo, las lentes de foco regulable pueden fabricarse con materiales duros, por ejemplo para mejorar la resistencia de la ranura de leva. Sin embargo, una lente de foco regulable puede experimentar diversos impactos dependiendo de las aplicaciones. En algunas aplicaciones, una lente de foco regulable se puede sacudir o vibrar con gran fuerza porque puede estar acoplada a dispositivos que experimentan o proporcionan una gran fuerza. En tales circunstancias, una lente de foco regulable típico resultará dañada. Por ejemplo, la ranura de leva puede abollarse debido a la fuerza del seguidor de leva, típicamente acoplado a un pasador. Después de tal fuerza, y cuando el pasador pasa la abolladura, la imagen se sacude y es difícil realizar una operación de zum suave. En la mayoría de las situaciones, se desea un funcionamiento fluido del zum. Una situación muy especial es cuando la lente de foco regulable se acopla a un arma de fuego y se alinea con la mira del arma de fuego. En una situación tan especial, el eje óptico de la lente de foco regulable debe seguir perfectamente durante el zum la mira del arma de fuego. Si no, puede ser una cuestión de vida. Por tanto, existe una gran demanda de una lente de foco regulable muy resistente a los impactos.

30

El documento JP 2002 318337 divulga un mecanismo de leva provisto de un seguidor de leva acoplado con una ranura de leva, en donde el seguidor de leva tiene una forma no circular. Se caracteriza porque tiene un rodillo de leva conformado, y el rodillo de leva se predispone en la dirección circunferencial del rodillo de leva mediante medios de predisposición y se acopla con la pared lateral de la ranura de leva.

35

La presente invención resuelve los inconvenientes presentados y proporciona en primer lugar un seguidor de leva que es capaz de transferir fuerza externa, por ejemplo de un arma de fuego, y distribuir la fuerza de manera que la ranura de leva no se dañe.

40

La presente divulgación se refiere, según la reivindicación 1, a un seguidor de leva para una lente de foco regulable, comprendiendo el seguidor de leva un cuerpo configurado para deslizarse dentro de una primera ranura de leva en la lente de foco regulable. En una primera realización, el cuerpo se define por un cuboide que comprende cuatro superficies laterales, una superficie superior y una superficie inferior, en donde dos primeras superficies laterales opuestas se conectan a dos primeros segmentos cilíndricos, de modo que los dos primeros segmentos cilíndricos definen un primer par de superficies, en donde al menos una parte del primer par de superficies se adapta para hacer contacto con las paredes laterales de la primera ranura de leva. Los dos primeros segmentos cilíndricos pueden definirse por un primer radio de curvatura. En otras palabras: una sección transversal paralela a la superficie superior y/o la superficie inferior se define por tener dos primeros sectores opuestos de un círculo definido por dicho primer radio de curvatura y dos segundos sectores opuestos de un círculo definido por dicho segundo radio de curvatura. Las esquinas del cuerpo donde se unen las superficies laterales son preferiblemente redondeadas. En realizaciones preferidas, el primer radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro de la superficie superior hasta una esquina de la superficie superior, y/o el primer radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro de la superficie inferior hasta una esquina de la superficie inferior.

55

Dado que el primer par de superficies se adaptan para hacer contacto con las paredes laterales de la primera ranura de leva, las primeras superficies laterales opuestas son en la mayoría de las realizaciones paralelas a las paredes laterales de la primera ranura de leva.

60

En una realización preferida del seguidor de leva, el primer radio de curvatura se selecciona de manera que si la lente de foco regulable experimenta un impacto, al menos una del primer par de superficies se deformará debido al contacto con al menos una de las paredes laterales de la primera ranura de leva y aumentará su área de contacto con la pared lateral de la primera ranura de leva más rápidamente que si el primer radio de curvatura es menor o idéntico a la distancia desde el centro de la superficie superior a una esquina de la superficie superior, y/o menor o idéntica que la distancia desde el centro de la superficie inferior hasta una

65

esquina de la superficie inferior. Al tener segmentos cilíndricos, el área de contacto aumenta en función de la altura de los segmentos cilíndricos y de la altura del cuboide.

Si los elementos cilíndricos se hubieran adaptado al cuboide de modo que el primer radio de curvatura fuera idéntico a la distancia desde el centro de la superficie superior hasta una esquina de la superficie superior, y/o de manera que el primer radio de curvatura fuera idéntico a la distancia desde el centro de la superficie inferior hasta una esquina de la superficie inferior, el impacto tendría graves efectos dañinos en la lente de foco regulable, en particular en la ranura de leva.

En consecuencia, la presente divulgación proporciona un seguidor de leva que es adaptable a impactos y también altamente resistente a impactos.

La presente divulgación se refiere en un segundo aspecto a un conjunto de seguidor de leva para una lente de foco regulable, que comprende el seguidor de leva según el primer aspecto, un rodillo configurado para rodar en una segunda ranura de leva debajo de la primera ranura de leva, y un pasador que conecta el seguidor de leva y el rodillo un elemento óptico que se trasladará dentro de la lente de foco regulable.

Finalmente, la presente divulgación se refiere en un tercer aspecto a una lente de foco regulable, que comprende el seguidor de leva según el primer aspecto.

Descripción de los dibujos

Fig. 1 muestra un seguidor de leva ejemplar visto desde una perspectiva

Fig. 2 muestra un seguidor de leva ejemplar visto desde un lado

Fig. 3 muestra un seguidor de leva ejemplar visto desde arriba

Descripción detallada de la invención

La presente divulgación se refiere a una lente de foco regulable que es altamente resistente a impactos, como los de un arma de fuego. Una parte de la lente de foco regulable comprende una ranura de leva y un seguidor de leva para la misma. El primer aspecto de la invención se refiere al seguidor de leva para una lente de foco regulable. El seguidor de leva se describe en detalle a continuación.

El término "cuboide" se usa en esta memoria en la comprensión normal de la palabra. Según Wikipedia un cuboide es un poliedro convexo delimitado por seis caras cuadriláteras, cuya gráfica poliédrica es la misma que la de un cubo. Un rectángulo es un ejemplo de cuboide. Por lo tanto, ejemplos de cuboides que se pueden usar en la presente divulgación son cuboides rectangulares, cuboides rectos, cajas rectangulares, hexaedros rectangulares, prismas rectangulares rectos o paralelepípedos rectangulares. En un cuboide rectangular, todos los ángulos son rectos y las caras opuestas de un cuboide son iguales. Por definición, esto lo convierte en un prisma rectangular recto. El cubo es un caso especial del cuboide cuadrado en el que las seis caras son cuadrados.

Primer par de superficies y primer radio de curvatura

En una realización preferida del seguidor de leva, el primer radio de curvatura se selecciona de manera que si la lente de foco regulable experimenta un impacto, al menos una del primer par de superficies se deformará debido al contacto con al menos una de las paredes laterales de la primera ranura de leva y aumentará su área de contacto con la pared lateral de la primera ranura de leva más rápidamente que si el primer radio de curvatura es menor o idéntico a la distancia desde el centro de la superficie superior a una esquina de la superficie superior, y/o menor o idéntico que la distancia desde el centro de la superficie inferior hasta una esquina de la superficie inferior.

En una segunda realización del seguidor de leva, el primer radio de curvatura está entre R10 mm y R100, preferiblemente entre R30 mm y R80, más preferiblemente entre R40 y R60, lo más preferiblemente alrededor de R50.

Segundo par de superficies y segundo radio de curvatura

Según la reivindicación 1 de la presente invención en el seguidor de leva, dos segundas superficies laterales opuestas se conectan a dos segundos segmentos cilíndricos, de manera que los dos segundos segmentos cilíndricos definen un segundo par de superficies, en donde una del segundo par de superficies define una primera superficie extrema, en donde al menos una parte de dicha primera superficie extrema se adapta para hacer contacto con una primera pared extrema de la primera ranura de leva, y en donde una segunda del segundo par de superficies define una segunda superficie extrema, en donde al menos una parte de dicha

segunda superficie extrema se adapta para hacer contacto con una segunda pared extrema de la primera ranura de leva, estando definidos los dos segundos segmentos cilíndricos por un segundo radio de curvatura, en donde el segundo radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro de la superficie superior a una esquina de la superficie superior, y/o en donde el segundo radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro de la superficie inferior a una esquina de la superficie inferior.

En una segunda realización preferida del seguidor de leva, el segundo radio de curvatura se selecciona de manera que si la lente de foco regulable experimenta un impacto, al menos una del segundo par de superficies se deformará debido al contacto con al menos una de dichas paredes extremas de la primera ranura de leva y aumentará su área de contacto con dicha pared lateral de la primera ranura de leva más rápidamente que si el segundo radio de curvatura es menor o idéntico a la distancia desde el centro de la superficie superior a una esquina de la superficie superior, y/o si el segundo radio de curvatura es menor o idéntico que la distancia desde el centro de la superficie inferior hasta una esquina de la superficie inferior.

En una tercera realización del seguidor de leva, el segundo radio de curvatura está entre R10 mm y R100, preferiblemente entre R30 mm y R80, más preferiblemente entre R40 y R60, lo más preferiblemente alrededor de R50.

En una realización preferida del seguidor de leva, el primer radio de curvatura y el segundo radio de curvatura son idénticos.

Se ha descubierto que los radios de curvatura descritos anteriormente proporcionan una forma óptima para reducir e incluso evitar daños en la ranura de leva.

En la realización más preferida del seguidor de leva, el primer par de superficies y el segundo par de superficies forman una superficie cerrada, siguiendo la superficie cerrada una curva cerrada formando un rectángulo curvilíneo, más preferiblemente un cuadrado curvilíneo. Según la invención, el cuboide forma la curva rectangular o cuadrada. A lo largo del cuboide se pueden formar varias curvas cerradas. Dado que se trata de un cuboide con segmentos cilíndricos, las varias curvas a lo largo del cuboide son idénticas. Los dos primeros segmentos cilíndricos junto con los dos segundos segmentos cilíndricos forman la parte curva del rectángulo o cuadrado curvilíneo.

Un cuadrado curvilíneo se define como una figura geométrica plana formada por cuatro líneas curvas que se cortan en ángulo recto, de modo que subdivisiones sucesivas darán cuadrados en el límite de un gran número de subdivisiones. Se ha descubierto que dicha forma proporciona una forma óptima adicional para reducir e incluso evitar daños en la ranura de leva.

Como se puede entender de las explicaciones anteriores, el seguidor de leva no es un cilindro. Se puede decir que el seguidor de leva es un cilindro normal deformado, donde el radio de curvatura no es idéntico al del cilindro normal. Dicho de otro modo, el área de la curva cerrada alrededor del primer y segundo par de superficies es mayor que un círculo rodeado definido dentro de la curva cerrada.

Esquinas

En una realización preferida del seguidor de leva, las esquinas de las cuatro superficies laterales son redondeadas por un radio de curvatura común. En esta realización, la forma ya no se puede definir como un rectángulo curvilíneo o un cuadrado curvilíneo, sino más bien un rectángulo o cuadrado curvilíneo deformado, donde las cuatro líneas curvas del rectángulo o cuadrado curvilíneo en lugar de cruzarse en ángulos rectos, ahora se conectan entre sí por una curva. Así, en esta realización, el seguidor de leva comprende ocho líneas curvas que no se cruzan en ángulo recto. Las ocho curvas no forman un círculo común. Mediante esta realización, se ha descubierto que el seguidor de leva proporciona resistencia al impacto desde varias direcciones y posiciones a lo largo de la ranura de leva.

En una realización más preferida del seguidor de leva, el radio de curvatura común se selecciona de manera que si la lente de foco regulable experimenta un impacto, al menos una de las esquinas se deformará debido al contacto con al menos uno de las paredes laterales o paredes extremas de la primera ranura de leva y aumentará su área de contacto con dicha pared extrema o dicha pared lateral de la primera ranura de leva más rápidamente que si las esquinas no tuvieran curvatura.

En una realización más preferida del seguidor de leva, el radio de curvatura común está entre R0,1 mm y R10 mm, más preferiblemente entre R1 mm y R2 mm, lo más preferiblemente alrededor de R1,5 mm.

Se ha descubierto que las esquinas descritas anteriormente proporcionan una forma óptima adicional para reducir e incluso evitar daños en la ranura de leva.

Materiales, dimensiones y fijación

En una realización del seguidor de leva, el cuerpo se hace de acero, preferiblemente acero inoxidable, más preferiblemente acero inoxidable del tipo 316. Este material tiene una rigidez o dureza que proporciona una mejor deformación durante el impacto, reduciendo así los daños a la ranura de leva. Además, este material es resistente a entornos hostiles, como aquellos donde la lente de foco regulable se expone a agua y humedad.

En algunas realizaciones del seguidor de leva, la distancia entre el primer par de superficies y/o el segundo par de superficies está entre 2 mm y 40 mm.

En algunas otras realizaciones del seguidor de leva, la distancia entre dos esquinas del cuboide está entre 5 mm y 60 mm.

En una realización preferida del seguidor de leva, el primer par de superficies laterales se adapta para deslizarse en la primera ranura de leva, en donde la primera ranura de leva es recta. El zum se consigue entonces cuando el seguidor de leva se mueve desde un extremo de la primera ranura de leva hasta el extremo opuesto, en particular de forma suave. Preferiblemente, el seguidor de leva se mueve a lo largo de la mira del arma de fuego.

En una realización más preferida del seguidor de leva, la altura del seguidor de leva está entre 2 mm y 40 mm. La altura del seguidor de leva se puede seleccionar para reducir los daños del seguidor de leva en la ranura de leva durante el impacto. Cuanto más alto sea el seguidor de leva, menor será el daño en los lados de la ranura de leva. Esto se debe a que el área de contacto con cualquiera de los lados de la ranura de leva aumenta proporcionalmente a la altura del seguidor de leva. Más particularmente, esto se debe a que el seguidor de leva es recto a lo largo de la altura. En otras palabras, el seguidor de leva tiene la forma de un cuboide. En otras palabras, el seguidor de leva no se configura de forma cónica. Los inventores se han dado cuenta de que los seguidores de leva cónicos tienen un área de contacto mucho menor con cualquiera de los lados de la ranura de leva en comparación con un seguidor de leva no cónico. Por tanto, un seguidor de leva de forma no cónica es más eficaz para reducir los daños por impacto en lentes de foco regulable, tales como daños a lo largo de la ranura de leva.

En la mayoría de las realizaciones del seguidor de leva, el cuerpo comprende además un orificio central en el cuboide para un pasador para fijar el seguidor de leva en la primera ranura de leva. Esto puede permitir que el seguidor de leva se conecte a un elemento óptico y estabilice aún más el elemento óptico. Finalmente, puede permitir que el elemento óptico se mueva cuando se mueve el pasador y, en consecuencia, el seguidor de leva.

Lente de foco regulable

En una realización de la lente de foco regulable, la lente de foco regulable comprende además el conjunto de seguidor de leva según el segundo aspecto de la invención.

En una realización preferida de la lente de foco regulable, el elemento óptico se conecta a una pluralidad de conjuntos de leva, lo más preferiblemente tres conjuntos de leva. Tener una pluralidad de conjuntos de leva permite una configuración más estable del elemento óptico en la lente de foco regulable. Esto es muy importante en los casos en los que, por ejemplo, una lente de foco regulable sufre grandes impactos.

Además, la lente de foco regulable puede, en la mayoría de las realizaciones, acoplarse a un arma de fuego. Por tanto, en tales realizaciones, es muy importante que el elemento óptico siga la mira del arma de fuego. Tener una pluralidad de juegos de levas puede proporcionar una alineación mejorada del elemento óptico con la mira del arma de fuego.

En la mayoría de las realizaciones de la lente de foco regulable, la lente de foco regulable comprende un primer cilindro que comprende una ranura de leva recta y un segundo cilindro colocado dentro del primer cilindro, comprendiendo el segundo cilindro una ranura de leva curva. Esta configuración puede permitir un movimiento lineal para accionar el elemento óptico dentro de la lente de foco regulable. Se prefiere el movimiento lineal porque puede acoplarse a la dirección de disparo del arma de fuego, lo que facilita el disparo y el zum en una dirección común.

Ejemplo 1 - Un seguidor de leva visto desde una perspectiva

La Fig. 1 muestra un ejemplo de un seguidor de leva 1 para una lente de foco regulable 2 según la reivindicación 1 de la presente invención, como se muestra desde una perspectiva. En la Fig. 1 sólo se muestra una parte de la lente de foco regulable 2. El seguidor de leva 1 comprende un cuerpo 3 configurado para deslizarse dentro de una primera ranura de leva 4 en la lente de foco regulable 2, estando definido el cuerpo 3 por un cuboide que comprende cuatro superficies laterales (5a, 5b, 5c, 5d), una superficie superior 6 y una superficie inferior 7. Dos primeras superficies laterales opuestas (5a y 5c, o 5b y 5d) se conectan a dos primeros segmentos cilíndricos (5aa y 5cc, o 5bb y 5dd) (en esta figura, los dos primeros segmentos cilíndricos no se distinguen de

las superficies laterales), de manera que los dos primeros segmentos cilíndricos (5aa y 5cc o 5bb y 5dd) definen un primer par de superficies (5aaa y 5ccc o 5bbb y 5ddd), en donde al menos una parte del primer par de superficies (5aaa y 5ccc o 5bbb y 5ddd) se adaptan para hacer contacto con las paredes laterales 7a, 7b de la primera ranura de leva 4. Por tanto, en este caso, el primer par de superficies que hacen contacto con las paredes laterales son 5bbb y 5ddd. Los dos primeros segmentos cilíndricos (por tanto 5bb y 5dd) se definen por un primer radio de curvatura, en donde el primer radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro 8a de la superficie superior 6 hasta una esquina (9a, 9b, 9c o 9d) de la superficie superior 6, y/o en donde el primer radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro 8b de la superficie inferior 7 hasta una esquina (9a, 9b, 9c o 9d) de la superficie inferior superficie 7.

Además, según la reivindicación 1 de la presente invención, dos segundas superficies laterales opuestas (en este caso las superficies 5a y 5c) se conectan a dos segundos dos segundos segmentos cilíndricos 5aa y 5cc, de modo que los dos segundos segmentos cilíndricos definen un segundo par de superficies 5aaa y 5ccc, en donde una del segundo par de superficies 5ccc define una primera superficie de extremo, en donde al menos una parte de dicha primera superficie de extremo se adapta para hacer contacto con una primera pared de extremo 10 de la primera ranura de leva 4, y en donde una segunda del segundo par de superficies 5aa define una segunda superficie extrema, en donde al menos una parte de dicha segunda superficie extrema se adapta para hacer contacto con una segunda pared extrema de la primera ranura de leva (no se muestra aquí). Los dos segundos segmentos cilíndricos 5aa y 5cc se definen por un segundo radio de curvatura, en donde el segundo radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro de la superficie superior 8a hasta una esquina (9a, 9b, 9c o 9d) de la superficie superior 6, y/o en donde el segundo radio de curvatura es mayor que la distancia desde el centro 8b de la superficie inferior 7 hasta una esquina (9a, 9b, 9c o 9d) de la superficie inferior superficie.

Como también se puede ver en la Fig. 1, las esquinas (9a, 9b, 9c o 9d) de las cuatro superficies laterales (5a, 5b, 5c y 5d) conectadas a la superficie superior e inferior, de este modo también las esquinas de la superficie superior o de la superficie inferior, son redondeadas por un radio de curvatura común.

Como se muestra además en la Fig. 1, el primer par de superficies laterales (5bbb y 5ddd) se adapta para deslizarse en la primera ranura de leva 4, en donde la primera ranura de leva 4 es recta.

El cuerpo 3 comprende además un orificio central 11 en el cuboide para que un pasador 12 fije el seguidor de leva 1 en la primera ranura de leva 4.

La Fig. 1 muestra además un conjunto de seguidor de leva para una lente de foco regulable 2, que comprende el seguidor de leva 1, un rodillo 13 configurado para rodar en una segunda ranura de leva 14 debajo de la primera ranura de leva 4, y un pasador 12 que conecta el seguidor de leva 1 y el rodillo 13 a un elemento óptico 15 para ser trasladado dentro de la lente de foco regulable 2.

En general, la Fig. 1 muestra una lente de foco regulable 2 (es decir, una parte de ella), que comprende realizaciones del seguidor de leva según la presente invención. La lente de foco regulable 2 comprende el conjunto de seguidor de leva como se describe anteriormente.

Ejemplo 2- Un seguidor de leva visto desde un lado

La Fig. 2 muestra un primer plano del seguidor de leva según la invención, visto desde un lado.

El seguidor de leva 1 comprende un cuerpo 3 configurado para deslizarse dentro de una primera ranura de leva 4 en la lente de foco regulable 2, estando definido el cuerpo 3 por un cuboide que comprende cuatro superficies laterales (5a, 5b, 5c, 5d), una superficie superior 6 y una superficie inferior 7. Dos primeras superficies laterales opuestas (5b y 5d) se conectan a dos primeros segmentos cilíndricos (5bb y 5dd) (en esta figura, los dos primeros segmentos cilíndricos no se distinguen de las superficies laterales), de manera que los dos primeros segmentos cilíndricos (5bb y 5dd) definen un primer par de superficies (5bbb y 5ddd), en donde al menos una parte del primer par de superficies (5bbb y 5ddd) se adaptan para hacer contacto con las paredes laterales 7a, 7b de la primera ranura de leva 4. Por lo tanto, en este caso, el primer par de superficies que hacen contacto con las paredes laterales son 5bbb y 5ddd.

El cuerpo 3 comprende además un orificio central 11 en el cuboide para que un pasador 12 fije el seguidor de leva 1 en la primera ranura de leva 4. Así, la Fig. 2 muestra además un conjunto de seguidor de leva para una lente de foco regulable 2, que comprende el seguidor de leva 1, un rodillo 13 configurado para rodar en una segunda ranura de leva 14 debajo de la primera ranura de leva 4, y un pasador 12 que conecta el seguidor de leva 1 y el rodillo 13 a un elemento óptico 15 para ser trasladado dentro de la lente de foco regulable 2.

En general, la Fig. 2 muestra una lente de foco regulable 2 (es decir, una parte de ella), que comprende realizaciones del seguidor de leva según la presente invención. La lente de foco regulable 2 comprende el conjunto de seguidor de leva como se describe anteriormente.

Ejemplo 3 - Un seguidor de leva visto desde arriba

5 La Fig. 3 muestra un ejemplo de un seguidor de leva 1 para una lente de foco regulable según la presente invención, como se muestra desde arriba. El seguidor de leva 1 comprende un cuerpo 3 configurado para deslizarse dentro de una primera ranura de leva 4 (no mostrada en esta figura).

10 El cuerpo 3 se define por un cuboide que comprende cuatro superficies laterales (5a, 5b, 5c, 5d), una superficie superior 6 y una superficie inferior 7. En esta figura sólo se muestra la superficie superior 6.

15 Dos primeras superficies laterales opuestas (5b y 5d) se conectan a dos primeros segmentos cilíndricos (5bb y 5dd) (en esta figura, los dos primeros segmentos cilíndricos (5bb y 5dd) se han exagerado para distinguirlos de las superficies laterales (5b y 5d). Los dos primeros segmentos cilíndricos (5bb y 5dd) definen un primer par de superficies (5bbb y 5ddd), en donde al menos una parte del primer par de superficies (5bb y 5dd) se adaptan para hacer contacto con las paredes laterales 7a, 7b de la primera ranura de leva 4.

20 Los dos primeros segmentos cilíndricos (5bb y 5dd) se definen por un primer radio de curvatura R1 (mostrado para 5dd por la línea vertical que tiene el radio R1), en donde el primer radio de curvatura R1 es mayor que la distancia d desde el centro 8a de la superficie superior 6 hasta una esquina (en este caso 9c) de la superficie superior 6, que también es una esquina del cuboide, por lo tanto también una esquina del cuadrado definido por las cuatro superficies (5a, 5b, 5c y 5d). La distancia d se muestra mediante la línea inclinada. Claramente como se ve por la figura, $R1 > d$.

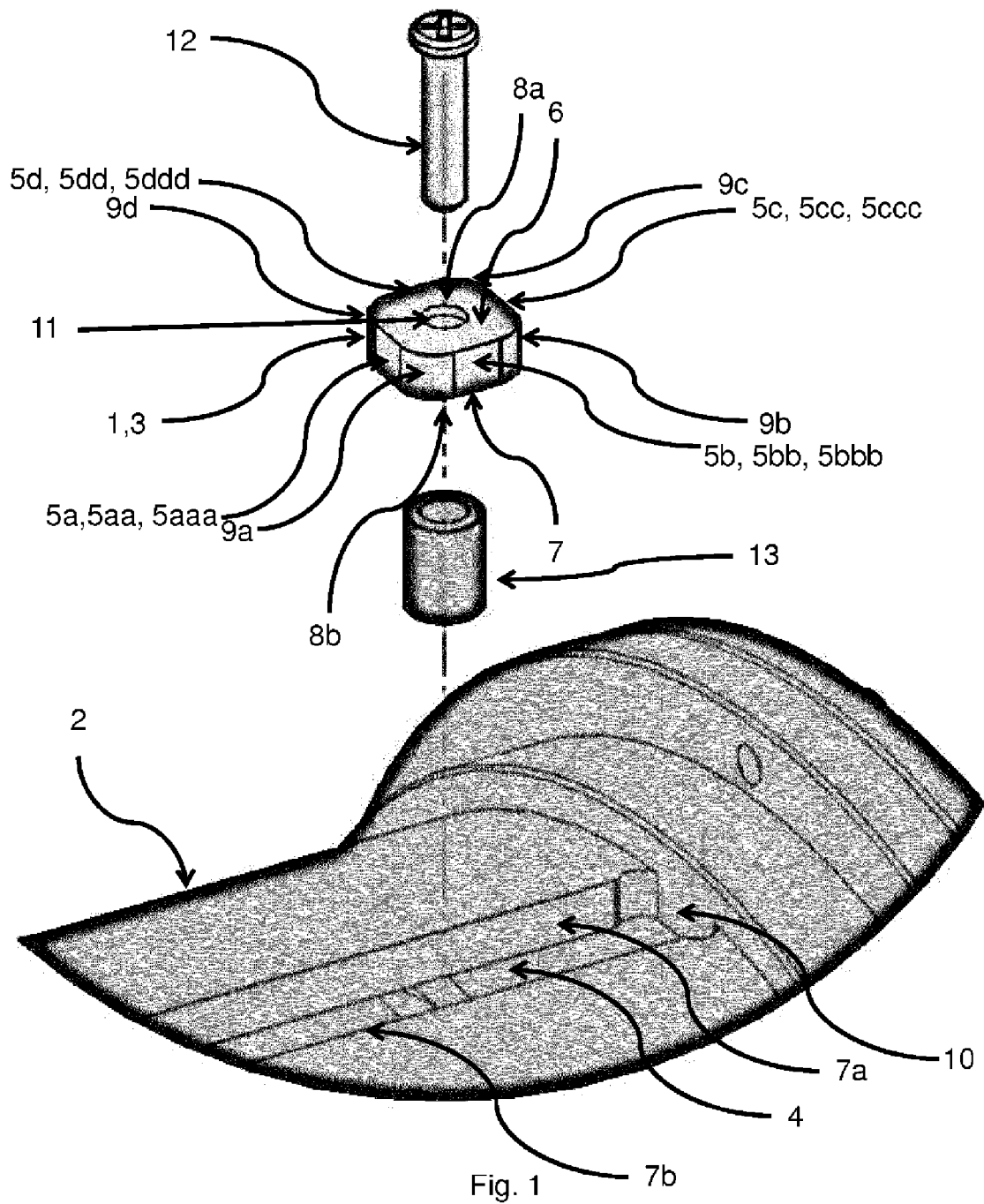
25 Además, dos segundas superficies laterales opuestas (en este caso las superficies 5a y 5c) se conectan a dos segundos dos segundos segmentos cilíndricos 5aa y 5cc, de modo que los dos segundos segmentos cilíndricos definen un segundo par de superficies 5aaa y 5ccc, en donde una del segundo par de superficies 5ccc define una primera superficie de extremo, en donde al menos una parte de dicha primera superficie de extremo se adapta para hacer contacto con una primera pared de extremo 10 de la primera ranura de leva 4 (no se muestra aquí), y en donde una segunda del segundo par de superficies 5aaa define una segunda superficie extrema, en donde al menos una parte de dicha segunda superficie extrema se adapta para hacer contacto con una segunda pared extrema de la primera ranura de leva 4. Los dos segundos segmentos cilíndricos 5aa y 5cc se definen por un segundo radio de curvatura R2, en donde el segundo radio de curvatura R2 es mayor que la distancia d desde el centro de la superficie superior 8a hasta una esquina (en este caso también 9d) de la superficie superior 6.

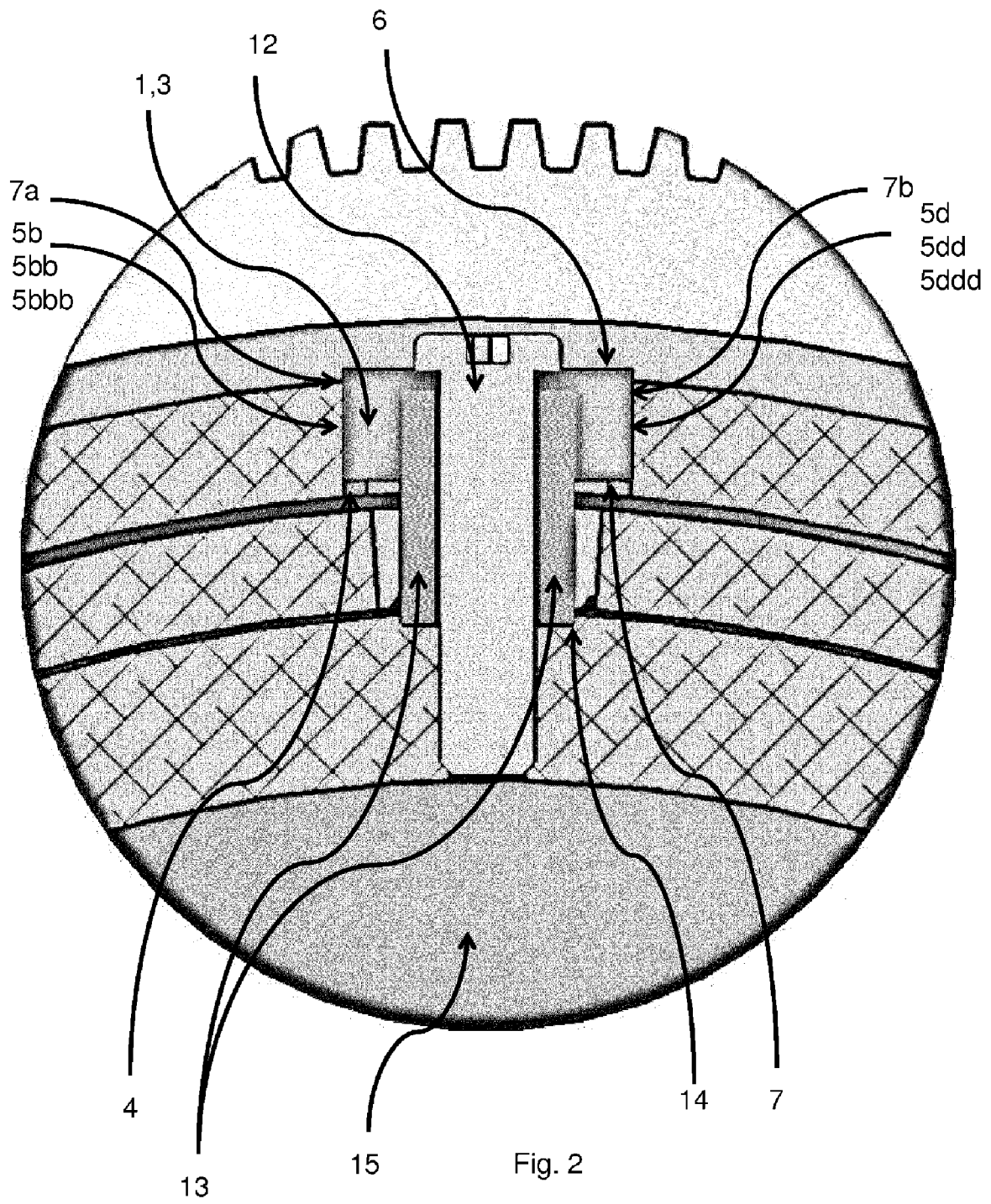
35 Como también se puede ver en la Fig. 3, las esquinas (9a, 9b, 9c o 9d) de las cuatro superficies laterales (5a, 5b, 5c y 5d) conectadas a la superficie superior e inferior, de este modo también las esquinas de la superficie superior o de la superficie inferior, son redondeadas por un radio de curvatura común.

REIVINDICACIONES

1. Un seguidor de leva (1) para una lente de foco regulable (2), comprendiendo el seguidor de leva (1) un cuerpo (3) configurado para deslizarse dentro de una primera ranura de leva (4) en la lente de foco regulable (2), el cuerpo (3) se define por un cuboide que comprende cuatro superficies laterales (5a, 5b, 5c, 5d), una superficie superior (6) y una superficie inferior (7), en donde dos primeras superficies laterales opuestas (5b, 5d) se conectan a dos primeros segmentos cilíndricos (5bb, 5dd), de manera que los dos primeros segmentos cilíndricos definen un primer par de superficies (5bbb, 5ddd) y dos segundas superficies laterales opuestas (5a, 5c) se conectan a dos segundos segmentos cilíndricos (5aa, 5cc), de manera que los dos segundos segmentos cilíndricos (5aa, 5cc) definen un segundo par de superficies (5aaa, 5ccc) en donde una del segundo par de superficies define una primera superficie extrema, en donde al menos una parte de dicha primera superficie extrema se adapta para hacer contacto con una primera pared extrema (10) de la primera ranura de leva (4), y en donde una segunda del segundo par de superficies define una segunda superficie extrema, y en donde al menos una parte del primer par de superficies (5bbb, 5ddd) se adaptan para hacer contacto con las paredes laterales (7a, 7b) de la primera ranura de leva (4), estando definidos los dos primeros segmentos cilíndricos (5bb, 5dd) por un primer radio de curvatura (R1), en donde el primer radio de curvatura (R1) es mayor que la distancia (d) desde el centro (8a) de la superficie superior (6) hasta una esquina de la superficie superior, y/o en donde el primer radio de curvatura (R1) es mayor que la distancia (d) desde el centro de la superficie inferior (7) hasta una esquina de la superficie inferior.
2. El seguidor de leva (1) según la reivindicación 1, en donde el primer radio de curvatura (R1) de al menos una del primer par de superficies (5bbb, 5ddd) se configura de tal manera que al menos una del primer par de superficies (5bbb, 5ddd) aumenta su área de contacto con la pared lateral (7a, 7b) de la primera ranura de leva (4) bajo un impacto.
3. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer radio de curvatura (R1) está entre R10 mm y R100, preferiblemente entre R30 mm y R80, más preferiblemente entre R40 y R60, lo más preferiblemente alrededor de R50.
4. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los dos segundos segmentos cilíndricos (5aa, 5cc) se definen por un segundo radio de curvatura (R2), en donde el segundo radio de curvatura (R2) es mayor que la distancia (d) desde el centro (8a) de la superficie superior (6) hasta una esquina de la superficie superior (6), y/o en donde el segundo radio de curvatura (R2) es mayor que la distancia (d) desde el centro de la superficie inferior (7) hasta una esquina de la superficie inferior (7).
5. El seguidor de leva (1) según la reivindicación 4, en donde el segundo radio de curvatura (R2) de una del segundo par de superficies (5aaa, 5ccc) se configura de manera que al menos una del segundo par de superficies (5aaa, 5ccc) aumenta su área de contacto con dicha pared extrema de la primera ranura de leva (4) bajo un impacto.
6. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones 4-5, en donde el primer radio de curvatura (R1) y el segundo radio de curvatura (R2) son idénticos.
7. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer par de superficies (5bbb, 5ddd) y el segundo par de superficies (5aaa, 5ccc) forman una superficie cerrada, siguiendo la superficie cerrada una curva que forma una rectángulo curvilíneo, más preferiblemente un cuadrado curvilíneo.
8. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las esquinas (9a, 9b, 9c o 9d) de las cuatro superficies laterales (5a, 5b, 5c y 5d) son redondeadas por un radio de curvatura común.
9. El seguidor de leva (1) según la reivindicación 8, en donde el radio de curvatura común se configura de manera que al menos una de las esquinas (9a, 9b, 9c o 9d) haga contacto con al menos una de las paredes laterales (7a, 7b) o paredes extremas de la primera ranura de leva (4) y aumente su área de contacto con dicha pared extrema o dicha pared lateral (7a, 7b) de la primera ranura de leva (4) bajo un impacto.
10. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones 8-9, en donde el radio de curvatura común está entre R0,1 mm y R10 mm, más preferiblemente entre R1 mm y R2 mm, lo más preferiblemente alrededor de R1,5 mm.
11. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer par de superficies laterales (5bbb, 5ddd) se adapta para deslizarse en la primera ranura de leva (4), en donde la primera ranura de leva (4) es recta.

12. El seguidor de leva (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo (3) comprende además un orificio central (11) en el cuboide para que un pasador (12) fije el seguidor de leva (1) en la primera ranura de leva (4).
- 5 13. Un conjunto de seguidores de leva para una lente de foco regulable (2), que comprende el seguidor de leva (1) según la reivindicación 1, un rodillo (13) configurado para rodar en una segunda ranura de leva (14) por debajo de la primera ranura de leva (4), y un pasador (12) que conecta el seguidor de leva (1) y el rodillo (13) a un elemento óptico (15) para que se traslade dentro de la lente de foco regulable (2).
- 10 14. Una lente de foco regulable (2), que comprende el seguidor de leva (1) según la reivindicación 1.
15. La lente de foco regulable (2) según la reivindicación 14, que comprende además el conjunto de seguidor de leva según la reivindicación 13.





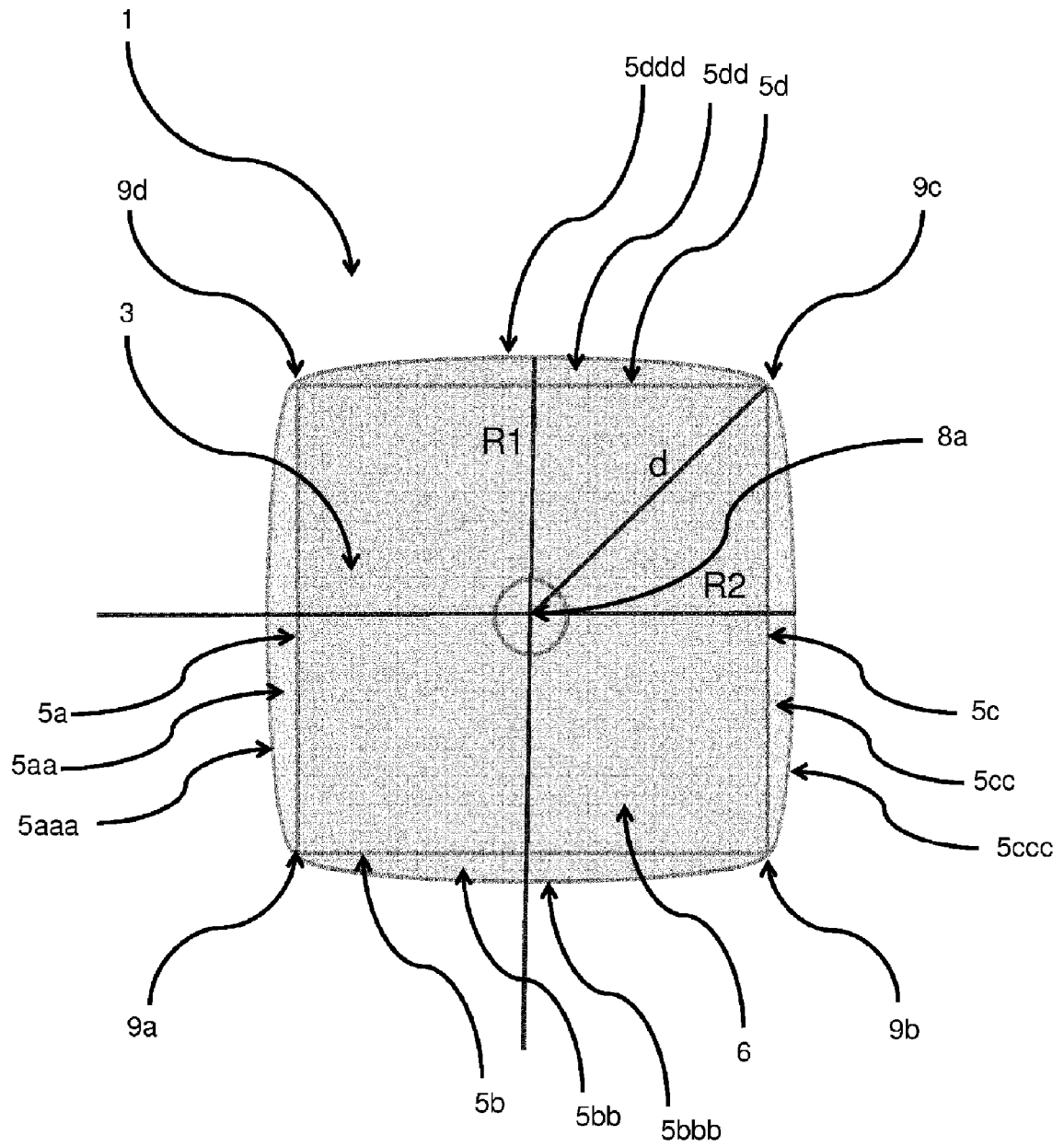


Fig. 3