

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 851 344**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2016 PCT/EP2016/060051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2016 WO16177807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2016 E 16720838 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2021 EP 3292250**

54 Título: **Dispositivo, sistema y procedimiento de protección de una arista de pala**

30 Prioridad:

05.05.2015 FR 1554024

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

06.09.2021

73 Titular/es:

**SAFE METAL (100.0%)
2 Place de Francfort
69003 Lyon, FR**

72 Inventor/es:

MARCHAND, FABRICE

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 851 344 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

Dispositivo, sistema y procedimiento de protección de una arista de pala

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de protección de una arista de pala, así como a un sistema de protección que comprende dicho dispositivo. La presente invención se refiere también a un procedimiento de protección de una arista de pala con ayuda de dicho sistema de protección.

[0002] El campo de aplicación de la invención es el de los equipos de máquinas de obras públicas o de
10 máquinas de extracción mineras, en particular las palas, cucharas u otros receptáculos que equipan dichas máquinas, o más en general cualquier otro receptáculo susceptible de excavar, retirar y/o desplazar materiales con vistas a su evacuación desde un lugar dado hacia otros puestos de operación. En el marco de las obras públicas, dichas máquinas pueden presentarse en forma, por ejemplo, de una pala excavadora, de una excavadora, de una retroexcavadora o de cualquier máquina de obra del mismo tipo. En el marco de una extracción minera, este tipo de máquina puede ser,
15 por ejemplo, una cargadora, un LHD («load-haul-dump») o cualquier otra máquina del mismo tipo.

[0003] De manera conocida, una pala forma una caja con una abertura de acceso que tiene generalmente forma rectangular. Las aristas que delimitan la abertura forman generalmente una hoja de ataque, una hoja superior y dos alas laterales. Las aristas en cuestión y en particular la hoja de ataque, necesitan en general estar protegidas por
20 piezas de desgaste que se montan de forma extraíble para recubrir las aristas en cuestión. Estas piezas de desgaste conocidas forman, por ejemplo, dientes de pala, o escudos. Para facilitar y guiar la fijación de estas piezas de desgaste en la pala, en general la pala está equipada con soportes-adaptadores que están soldados o atornillados en la pala, estando diseñadas las piezas de desgaste para montarse en los soportes-adaptadores.

25 **[0004]** El documento WO 2005/098149 propone un ensamblaje de desgaste para una pala de excavación. En este caso, la pieza de desgaste está diseñada para poder ajustarse en deslizamiento sobre un soporte-adaptador solidario con la pala. La pieza de desgaste incluye una abertura, que, cuando la pieza de desgaste se ensambla en el soporte-adaptador, se abre a una forma en hueco del soporte-adaptador. El ensamblaje incluye también un medio de fijación formado por un cuerpo recibido en la abertura de la pieza de desgaste, de manera que pueda alojarse en la
30 abertura del soporte-adaptador y hacer que la pieza de desgaste y el soporte-adaptador formen parte solidaria.

[0005] Con el fin de mantener el medio de fijación en la abertura de la pieza de desgaste, el medio de fijación en cuestión está provisto de un agujero aterrajado que puede recibir una barra fileteada. Mediante atornillado, el extremo de esta última puede ponerse en contacto estrecho con una superficie de recepción de la abertura de la pieza
35 de desgaste. Así, el medio de fijación se fija a la abertura por pinzamiento bajo la presión de apriete del tornillo.

[0006] No obstante, este tipo de montaje presenta algunos límites. En primer lugar, la fiabilidad del pinzamiento del medio de fijación depende de la fuerza de apriete aplicada sobre la barra fileteada, de manera que una fuerza insuficiente puede poner en peligro la fiabilidad del montaje. En segundo lugar, la puesta en rotación de la barra
40 fileteada necesita varias vueltas con el fin de conseguir un apriete satisfactorio, lo que puede suponer una pérdida de tiempo sustancial para el operador, especialmente en el caso en que deban colocarse numerosas piezas de desgaste en la pala. Además, bajo el efecto de las vibraciones y de la abrasión causada por los materiales arrastrados en la pala, existe un riesgo de desapriete de la barra fileteada y por tanto de desmontaje accidental del medio de fijación, lo que puede conllevar un desenganche de la pieza de desgaste en cuestión. En sentido contrario, a veces puede ser
45 difícil para un operador desmontar una pieza de desgaste usada, en el caso en que la barra fileteada se haya apretado especialmente, o incluso bloqueado por los materiales acumulados durante el uso de la pala.

[0007] En consecuencia, el objeto de la invención es ofrecer una solución a los diferentes inconvenientes mencionados anteriormente y proponer un nuevo dispositivo de protección de una arista de pala cuyo montaje en la
50 pala sea a la vez fiable, fácil y rápido.

[0008] Para este fin, la invención tiene por objeto un dispositivo de protección de una arista de una pala de una máquina de obras o de extracción, incluyendo la pala un raíl de recepción del dispositivo de protección, de manera que en el raíl se proporciona una ranura de retención del dispositivo de protección.

55 **[0009]** El dispositivo de protección de la invención comprende una pieza de protección de la arista, que está diseñada para ajustarse en el raíl de deslizamiento según un eje de deslizamiento hasta una configuración de protección de la arista, proporcionándose una ventana a través de la pieza de protección de manera que, en configuración de protección, la ventana se abre a la ranura de retención. El dispositivo de protección de la invención
60 comprende también una cuña que está diseñada para ser montada dentro de la ventana de forma que se aloje, en configuración de protección, en la ranura de retención, con el fin de bloquear el deslizamiento de la pieza de protección con respecto al raíl y hacer así que estos últimos formen parte solidaria entre sí. Según la invención, la pieza de protección comprende al menos un tope de bloqueo dispuesto en la periferia de la ventana, comprendiendo el dispositivo de protección una llave de bloqueo que puede moverse con respecto a la cuña alrededor de un eje de giro,
65 entre una primera posición angular, en la que permite el montaje y el desmontaje de la cuña en la ventana y una

segunda posición angular, en la que la llave se apoya contra el tope de bloqueo e impide así el desmontaje de la cuña.

[0010] Mediante la invención, se prevé un tope de bloqueo dentro de la ventana, contra el cual se apoya la llave rotatoria, cuando está en una orientación adaptada. En esta configuración, se previene todo riesgo de extracción accidental de la cuña fuera de la ventana. La puesta en tope de estos dos elementos uno contra el otro permite asegurar ventajosamente el bloqueo de la cuña en su alojamiento, que está formado por la ventana y la ranura de retención, sin necesidad de apriete. Por el contrario, cuando la llave está en otra orientación, no se apoya contra el tope de bloqueo y por tanto ya no se opone al montaje o al desmontaje de la cuña. Así, mediante la invención, una rotación de la llave alrededor de un ángulo inferior a una vuelta completa permite a un usuario realizar un bloqueo o un desbloqueo de la cuña en su alojamiento, de manera que el montaje y el desmontaje de la pieza de protección en el raíl sean fáciles, rápidos y fiables.

[0011] Según otras características ventajosas de la invención, tomadas de forma aislada o en combinación:

- 15 - La llave incluye una cabeza que sobresale de la cuña y en una porción de la cual se proporciona en hueco una ranura de paso, de manera que la porción restante de la cabeza forme un dedo de tope, comprendiendo la pieza de protección una muesca de recepción de la cabeza cuando la cuña está montada dentro de la ventana, de manera que la muesca de recepción se extiende a partir de un cuello de entrada a la altura del cual la sección de la muesca se reduce con el fin de formar el tope de bloqueo, de manera que:
 - 20 - cuando la llave está en su primera posición angular, el dedo de tope está orientado de manera que atraviesa el cuello de entrada durante el montaje o el desmontaje de la cuña y que
 - cuando la llave está en su segunda posición angular, el dedo de tope se apoya contra el cuello de entrada, que se opone así al desmontaje de la cuña.
- 25 - La llave comprende una patilla que se extiende radialmente con respecto al eje de giro al exterior de la cuña, comprendiendo la pieza de protección un fiador radial que forma el tope de bloqueo, de manera que el fiador radial está dispuesto en la pieza de protección de forma que se extiende radialmente con respecto a la llave cuando la cuña está montada, de manera que:
 - 30 - cuando la llave está en la primera posición angular, la patilla se separa del fiador radial de manera que la cuña pueda desmontarse libremente y que
 - cuando la llave está en la segunda posición angular, la patilla se apoya contra el fiador radial y se opone así al desmontaje de la cuña.
- 35 - El fiador radial forma un gatillo de trinquete de la patilla, de manera que, cuando la cuña está montada, un giro de la llave hacia la segunda posición angular permite bloquear la patilla en el gatillo de trinquete y un giro de la llave hacia la primera posición angular permite liberar la patilla del gatillo de trinquete.
 - La cuña comprende un tope de inicio de recorrido contra el cual la patilla está en tope cuando la llave está en su primera posición angular con el fin de delimitar el recorrido angular de la llave hacia la primera posición angular.
 - La llave comprende una leva de apriete sustancialmente cilíndrica que define un eje de leva que es paralelo al eje de giro, pero no coaxial con este último, de manera que un giro de la llave de la primera posición angular a la segunda posición angular conlleva un desplazamiento excéntrico de la leva alrededor del eje de giro, comprendiendo la pieza de protección una superficie de apoyo que se extiende en un plano sustancialmente ortogonal al eje de deslizamiento, de manera que:
 - 40 - cuando la llave está en su primera posición angular, la leva se separa de la superficie de apoyo y que
 - cuando la llave está en su segunda posición angular y cuando la cuña está montada, la leva se apoya contra la superficie de apoyo, estando la cuña en consecuencia colocada contra la ranura de retención en la dirección del eje de deslizamiento.
- 50 - La llave comprende un cuerpo longitudinal y una funda hecha de un material más flexible que el cuerpo longitudinal, dentro del cual el cuerpo longitudinal se inserta de forma solidaria en rotación, comprendiendo la cuña un escariado coaxial con el eje de giro y dentro del cual el cuerpo longitudinal y su funda pueden insertarse para formar una unión de giro de la llave con respecto a la cuña alrededor del eje de giro, estando la funda y el escariado ajustados de manera que se oponen al giro de la llave con respecto a la cuña alrededor del eje de giro.
 - La funda y el escariado presentan una forma complementaria sustancialmente cilíndrica, preferentemente de base poligonal, que es coaxial con el eje de giro de manera que se opone al giro de la llave con respecto a la cuña alrededor del eje de giro.
- 60 - La funda está adherida al cuerpo longitudinal.
 - La pieza de protección comprende un canal de retención dispuesto en la periferia de la ventana en oposición al tope de bloqueo, comprendiendo la cuña un borde de retención diseñado para insertarse en el canal de retención cuando la cuña está montada, de manera que, cuando la llave está en su segunda posición angular, la cuña queda retenida montada dentro de la ventana por una parte por el tope de bloqueo y por otra parte por el canal de retención.
- 65 - La llave comprende un indentador de interacción con una herramienta, de manera que la llave puede hacerse girar

alrededor del eje de giro con ayuda de la herramienta por medio del indentador de interacción, comprendiendo la pieza de protección un orificio de acceso al indentador de interacción, si bien la llave puede hacerse girar por medio de su indentador de interacción con ayuda de la herramienta desde el exterior de la pieza de protección cuando la cuña está montada, comprendiendo el dispositivo de protección preferentemente un medio de obturación del orificio de acceso del tipo tapón o tapa.

[0012] La invención tiene también por objeto un sistema de protección de una arista de una pala de máquina de obras o de extracción, comprendiendo el sistema de protección un dispositivo de protección tal como se define anteriormente, así como un raíl de recepción del dispositivo de protección que está diseñado para formar parte solidaria con la pala, proporcionándose una ranura de retención del dispositivo de protección en el raíl.

[0013] La invención tiene finalmente por objeto un procedimiento de protección de una arista de una pala con ayuda del sistema de protección definido anteriormente y en el que se implementan sucesivamente las etapas consistentes en:

- a) ajustar la pieza de protección en el raíl haciéndola resbalar según el eje de deslizamiento hasta la configuración de protección de la arista,
- b) montar la cuña dentro de la ventana, estando la llave en su primera posición angular,
- c) hacer girar la llave hasta su segunda posición angular.

[0014] La invención se entenderá mejor a partir de la lectura de la descripción que se ofrece a continuación, suministrada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y no exhaustivo y hecha en referencia a los dibujos en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un sistema de protección que comprende un dispositivo de protección según la invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva, desde otro ángulo, del sistema de protección de la figura 1, que se muestra en otra configuración;
- la figura 3 es una vista en perspectiva desde el mismo ángulo que el de la figura 2, mostrándose el sistema de protección en una configuración diferente de la de la figura 2;
- la figura 4 es una sección longitudinal parcial según la línea IV-IV en la figura 9 de una pieza de protección que pertenece al dispositivo de protección de las figuras 1, 2 y 3;
- la figura 5 es una sección longitudinal parcial de la pieza de protección de la figura 4 según la línea V-V en la figura 9;
- la figura 6 es una sección longitudinal parcial de una parte del dispositivo de protección de las figuras anteriores, según una línea VI-VI en la figura 9, antes de la colocación de la cuña en la ventana;
- las figuras 7 y 8 son secciones longitudinales parciales de una parte del dispositivo de protección, a lo largo de una línea VII-VII en la figura 9, que se representa respectivamente en configuraciones diferentes;
- la figura 9 es una sección transversal según una línea IX-IX en la figura 4, del sistema de protección de las figuras anteriores; en ella se han representado las líneas de sección IV-IV, V-V, VI-VI, VII-VII mencionadas anteriormente;
- la figura 10 es una vista en perspectiva de la llave de bloqueo del dispositivo de protección de las figuras anteriores;
- la figura 11 es una vista en perspectiva de una parte de la llave de bloqueo;
- la figura 12 es una vista en perspectiva de la cuña del dispositivo de protección de las figuras anteriores;
- las figuras 13 y 14 son vistas frontales de la llave de bloqueo montada en la cuña, estando la llave de bloqueo representada en dos posiciones angulares diferentes;
- la figura 15 es una vista en perspectiva de una pala equipada con sistemas de protección según la invención, uno de ellos situado en el centro de la hoja de ataque de la pala, que se representa en despiece ordenado.

[0015] Las figuras 1 a 15 ilustran un sistema de protección de una arista 58 de una pala 56 de una máquina de obras o de extracción. Por el término «pala» se entiende un equipo de máquinas de obras públicas o de máquinas de extracción minera. El término «pala» se puede generalizar a las cucharas y otros receptáculos que equipan dichas máquinas, de manera que la expresión «pala» hace referencia a cualquier receptáculo susceptible de excavar, retirar y/o desplazar materiales, que provienen preferentemente del suelo, con vistas a su evacuación desde un lugar dado hacia otros puestos de operación. De manera clásica, la pala 56 forma una caja con una abertura de acceso que tiene, por ejemplo, forma rectangular. La abertura de acceso está delimitada por aristas salientes 58, 60, 62 y 64 que el sistema de protección de la figura 1 está destinado a proteger. Entre estas aristas, que delimitan la abertura de acceso de la pala 56, se puede contar una hoja de ataque 58 que está situada en la parte baja de la pala 56 y que está equipada con cuatro dientes 65, estando el sistema de protección representado en la figura 1 destinado a montarse de manera que proteja porciones de la arista 58 que se extienden entre dos dientes adyacentes.

[0016] El sistema de protección representado en las figuras 1 a 15 comprende un dispositivo de protección 1 de la arista 58 de la pala 56. Este sistema de protección comprende también un raíl 2 de recepción del dispositivo de protección 1. El raíl 2, a veces denominado «soporte-adaptador», está diseñado para formar parte solidaria con la pala 56, según una disposición que permite colocar el dispositivo de protección 1 en una configuración de protección de la arista 58. El raíl 2 presenta geoméricamente un eje de deslizamiento X2, a lo largo del cual puede ajustarse el

dispositivo de protección 1. El raíl 2 está colocado generalmente en una cara interior de la pala 56, siendo el eje de deslizamiento X2 perpendicular a la arista 58 para proteger.

[0017] El raíl 2 comprende sucesivamente, a lo largo del eje de deslizamiento X2:

- un extremo de base 10, que está destinado a orientarse hacia el interior de la pala 56,
- una zona de unión 12, por medio de la cual el raíl 2 está destinado a formar parte solidaria con la pala 56, por ejemplo, por soldadura o por empernado,
- una ranura de retención 3 del dispositivo de protección 1 que se proporciona en hueco en el raíl 2 y
- un extremo saliente 11.

[0018] Tal como puede verse en la figura 1, el raíl 2 incluye también dos nervaduras salientes 13 de deslizamiento que se extienden paralelamente al eje de deslizamiento X2, de forma simétrica con respecto a este último, a partir del extremo saliente 11 hasta la ranura de retención 3. El extremo saliente 11 del raíl 2 presenta así una forma macho en cola de milano.

[0019] La ranura de retención 3 está formada ventajosamente por un fondo de ranura 14 que se extiende paralelamente al eje de deslizamiento X2, una pared corriente arriba 15 y una pared corriente abajo 16 que son sustancialmente ortogonales al eje de deslizamiento X2. La pared corriente arriba 15 está situada en el lado del extremo de base 10, mientras que la pared corriente abajo 16 está situada en oposición a la pared corriente arriba con respecto a la ranura de retención 3, es decir, en el lado del extremo saliente 11.

[0020] El dispositivo de protección 1 comprende también una pieza 4 de protección de la arista 58, una cuña 5 y una llave 9 de bloqueo.

[0021] La pieza de protección 4, que se representa de forma completa en las figuras 1, 2 y 3 y en sección parcial en las figuras 5 a 9, forma una pieza de desgaste, que se puede calificar de «escudo», destinada a recubrir y proteger la arista 58 de la pala 56. Está hecha, por ejemplo, de metal, de tipo acero o fundición.

[0022] La pieza de protección 4 o escudo se extiende a lo largo de un eje longitudinal X4 y comprende un cuerpo principal 21. Se define un eje transversal X6 que es ortogonal al eje longitudinal X4. El cuerpo principal 21 presenta una forma general simétrica con respecto a un plano ortogonal al eje transversal X6 y que comprende el eje longitudinal X4.

[0023] La pieza de protección 4 comprende sucesivamente a lo largo del eje longitudinal X4:

- un borde de ataque 17 que se extiende paralelamente al eje transversal X6,
- una superficie superior 18 que se extiende en oblicuo a partir del borde de ataque 17, con una pendiente divergente con respecto al eje longitudinal X4 alejándose del borde de ataque 17,
- una superficie de meseta 19 que se extiende en un plano paralelo al eje longitudinal X4 y al eje transversal X6, de manera que la superficie de meseta 19 prolonga la superficie superior 18,
- una superficie trasera 20 que se extiende con una pendiente convergente hacia el eje X4 a partir de la superficie de meseta 19 y forma el extremo de la pieza de protección 4 opuesto al borde de ataque 17.

[0024] Como se ilustra en las figuras 1 a 3, la superficie superior 18, la superficie de meseta 19 y la superficie trasera 20 delimitan la parte superior del cuerpo principal 21.

[0025] La pieza de protección 4 comprende también bordes laterales 22 que delimitan el cuerpo principal 21 en el sentido del eje transversal X6.

[0026] La pieza de protección 4 comprende además una superficie interna 23, visible, por ejemplo, en las figuras 4 a 9, de manera que la superficie interna 23 delimita la parte inferior del cuerpo principal 21 y se extiende a distancia y de forma sustancialmente paralela a la superficie trasera 20, a la superficie de meseta 19 y a la superficie superior 18. Así, el cuerpo principal 21 de la pieza de protección 4 es preferentemente de un grosor generalmente constante.

[0027] La pieza de protección 4 comprende finalmente una base 24 que puede verse especialmente en las figuras 1, 2, 3 y 9. La base 24 sobresale del cuerpo principal 21, a partir de la superficie interna 23 y del borde de ataque 17, en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal X4. Así se proporciona una muesca intersticial 54 entre la base 24 y la superficie interna 23 del cuerpo principal 21.

[0028] La pieza de protección 4 comprende también un surco de deslizamiento 25, que se extiende según la dirección del eje longitudinal X4 a partir de la superficie trasera 20 y que se proporciona a lo largo de la superficie interna 23 al lado de la superficie de meseta 19. El surco de deslizamiento 25 presenta una sección, según un plano ortogonal al eje longitudinal X4, en cola de milano hembra, complementaria a la del extremo saliente 11 del raíl 2.

[0029] Una parte del cuerpo principal 21, que está delimitada por la superficie de meseta 19 y se extiende hasta la superficie interna 23, forma una parte de unión 26 del cuerpo principal 21, que se representa de forma aislada en las figuras 4 a 8. En esta parte de unión 26, los bordes laterales 22 son sustancialmente paralelos entre sí y al eje longitudinal X4. La parte de unión 26 presenta una anchura, definida paralelamente al eje transversal X6, que es ventajosamente inferior a la anchura del resto del cuerpo principal 21. La base 24 presenta a su vez una anchura comparable, e incluso igual, a la anchura de la parte de unión 26.

[0030] La pieza de protección 4 comprende también una ventana 6, que se proporciona a través de esta pieza de protección 4, en este caso en la parte de unión 26 del cuerpo principal 21, según una dirección ortogonal al eje longitudinal X4 y al eje transversal X6, a partir de la superficie de meseta 19, de manera que desemboca en la superficie interna 23 y más en particular en el surco de deslizamiento 25.

[0031] La ventana 6 presenta preferentemente una sección de forma general rectangular en un plano definido por el eje longitudinal X4 y el eje transversal X6 y se extiende de forma simétrica a una y otra parte de un plano ortogonal al eje transversal X6 y que comprende el eje longitudinal X4, siendo la longitud de la sección rectangular de la ventana 6 sustancialmente paralela al borde de ataque 17. La ventana 6 se abre así, por una parte, a la altura de la superficie de meseta 19, es decir, en la parte superior de la pieza de protección 4 y, por otra parte, a la muesca intersticial 54. La ventana 6 es también visible especialmente en las figuras 4 y 5. En estas figuras se observa que el surco de deslizamiento 25 se extiende, a lo largo del eje longitudinal X4, a partir de la superficie trasera 20 hasta una superficie extrema 27 que está situada más allá de la ventana 6, en el lado del borde de ataque 17.

[0032] La ventana 6 está delimitada por dos paredes transversales 30 de la pieza de protección 4, opuestas y dirigidas paralelamente al eje transversal X6. La ventana 6 está delimitada también por dos paredes longitudinales 31 de la pieza de protección 4, que tienen una longitud menor en comparación con las paredes transversales 30 y que se extienden paralelamente al eje longitudinal X4.

[0033] La pieza de protección 4 está diseñada para ajustarse en el raíl 2 de deslizamiento según el eje de deslizamiento X2 del raíl 2.

[0034] Para ello, el surco de deslizamiento 25 se ajusta en el raíl 2 por el extremo saliente 11, de manera que las nervaduras salientes 13 permiten un guiado de la forma en cola de milano del surco de deslizamiento 25. La traslación de la pieza de protección 4 a lo largo del eje X2 se efectúa hasta una configuración de protección de la arista 58, en la que la arista 58 en cuestión se toma entre la superficie interna 23 y la base 24, hasta el fondo de la muesca intersticial 54. En configuración de protección, la ventana 6 se abre a la ranura de retención 3. En particular, la pared corriente arriba 15 y la pared corriente abajo 16 están alineadas sustancialmente con las paredes transversales 30 de la ventana 6. El fondo de ranura 14 es visible, por su parte, desde el exterior de la pieza de protección 4 a través de la ventana 6.

[0035] Durante el deslizamiento de la pieza de protección 4 en el raíl 2, el eje de deslizamiento X2 y el eje longitudinal X4 están superpuestos. El eje transversal X6 se encuentra ventajosamente paralelo a la arista 58 de la pala 56. En configuración de protección, la parte de unión 26 recubre sustancialmente todo el raíl 2, como se observa especialmente en las figuras 2 y 3. La superficie trasera 20 se extiende ventajosamente a la prolongación de la superficie que forma el extremo de base 10 con el fin de formar una única superficie aparente, como se observa en la figura 3. Preferentemente, en configuración de protección, la superficie de meseta 19 está orientada hacia el interior de la pala 56, mientras que la base 24 está orientada en dirección a la periferia de la pala 56. Naturalmente, puede contemplarse la situación inversa. En esta configuración, el extremo saliente 11 entra en contacto con, o se sitúa cerca de, la superficie extrema 27 del interior del surco de deslizamiento 25, que puede verse en la figura 5.

[0036] El dispositivo de protección 1 comprende también una cuña 5 que se representa en solitario en la figura 12, pero que también puede verse en las figuras 1, 2 y 3 en su lugar dentro del dispositivo de protección 1. La cuña 5 presenta una forma general paralelepípedica y forma un cuerpo de cuña que se extiende entre dos caras laterales 35, opuestas y sustancialmente paralelas entre sí, estando las caras laterales 35 unidas entre sí por una cara de meseta 36, por una parte, y una cara inferior 37, por otra parte, siendo la cara de meseta 36 y la cara inferior 37 opuestas y sustancialmente paralelas entre sí. Finalmente, la cuña 5 comprende dos caras de extremos 38 opuestas y paralelas que forman los dos lados restantes de la forma de paralelogramo de la cuña 5.

[0037] La cara de meseta 36 se extiende ventajosamente, tal como se representa en la figura 12, más allá de las caras de extremos 38, de manera que forma dos rebordes transversales 40.

[0038] La cuña 5 comprende un escariado 39 que atraviesa de parte a parte el cuerpo de cuña de forma que se abre a una y otra parte de dicho cuerpo de cuña, a la altura de las caras de extremos 38. El escariado 39 se extiende a lo largo de un eje de giro X5 definido por la cuña 5 con la que es coaxial. El escariado 39 presenta ventajosamente una forma sustancialmente cilíndrica, en este caso con una base hexagonal, estando la base hexagonal centrada en el eje de giro X5.

[0039] La cuña 5 comprende también un borde de retención 41 que sobresale del cuerpo de cuña en la dirección del eje de giro X5, a la altura de la unión entre una primera cara de extremo 38 y la cara inferior 37. El borde de retención 41 se extiende ventajosamente en toda la longitud de la arista que une la primera cara de extremo 38 en cuestión y la cara inferior 37.

[0040] En la cuña 5 se proporciona un tope de inicio de recorrido 42, en forma de un elemento que sobresale a partir de la segunda cara de extremo 38, opuesta a la primera cara de extremo 38, y que se extiende desde el reborde transversal 40 hasta el borde del escariado 39. El tope de inicio de recorrido 42 forma así un tabique 422 que se extiende de forma continua desde uno de los faldones de la forma hexagonal del escariado 39.

[0041] La cuña 5 está hecha ventajosamente de un material metálico. Alternativamente, puede estar hecha de un material sintético tal como un polímero.

[0042] El dispositivo de protección 1 comprende también una llave 9 de bloqueo que se representa independientemente en las figuras 10 y 11. La llave 9 se extiende longitudinalmente a lo largo de un eje propio X9. La llave 9 incluye una cabeza 43 que forma un primero de sus extremos a lo largo del eje propio X9. La cabeza 43 presenta preferentemente un contorno periférico sustancialmente cilíndrico de base circular y coaxial con el eje propio X9. Se proporciona una ranura de paso 44 en hueco en una porción de la cabeza 43, tal como puede verse especialmente en las figuras 10, 11, 13 y 14. La ranura de paso 44 está bordeada por una superficie 44A perpendicular al eje propio X9, que se proporciona en la cabeza 43 y que se dispone en retroceso, en el lado de un cuerpo longitudinal 47 de la llave 9, con respecto al extremo de la cabeza 43 opuesta a este cuerpo 47. La porción restante de la cabeza 9 forma entonces un dedo de tope 45 que constituye una porción de cilindro coaxial con el eje propio X9 y forma una parte de la periferia de la cabeza 43.

[0043] La llave 9 comprende un indentador de interacción 46, que se proporciona en la cabeza 43. El indentador de interacción 46 está diseñado para permitir la interacción de la llave 9 con una herramienta no representada, de manera que la llave 9 puede hacerse girar alrededor de su eje propio X9 con ayuda de la herramienta por medio del indentador de interacción 46.

[0044] El cuerpo longitudinal 47 se extiende a lo largo del eje propio X9 a partir de la cabeza 43. El cuerpo longitudinal 47 presenta una forma general cilíndrica coaxial con el eje propio X9. El cuerpo longitudinal 47 presenta una nervadura 48 saliente que se extiende radialmente con respecto al cuerpo longitudinal 47 y paralelamente al eje propio X9. El cuerpo longitudinal 47 está hecho preferentemente de un material metálico.

[0045] La llave 9 comprende además una funda 49 que aparece en la figura 10 y que está omitida en la figura 11. La funda 49 está hecha preferentemente de un material flexible. Se entiende por «material flexible» que la funda 49 está hecha de un material que es más flexible que el del cuerpo longitudinal 47, siendo este material flexible, por ejemplo, un elastómero. La funda 49 forma un manguito, dentro del cual el cuerpo longitudinal 47 se inserta de forma solidaria en rotación alrededor del eje propio X9. La solidarización entre el cuerpo longitudinal 47 y la funda 49 se obtiene por la presencia de un canal longitudinal, no representado, que se proporciona dentro de la funda 49 y que recibe la nervadura 48, de manera que se bloquea una rotación relativa de la funda 49 con respecto al cuerpo longitudinal 47. En conjunto con, o de forma independiente de, esta disposición, la funda 49 está adherida al cuerpo longitudinal 47, especialmente pegada o soldada a este último.

[0046] La funda 49 presenta una forma sustancialmente cilíndrica, preferentemente de base hexagonal, estando la base centrada en el eje propio X9 o en un eje paralelo al eje propio X9.

[0047] Preferentemente, la llave 9 comprende una patilla 50, que puede verse en las figuras 7 y 8, y 10 a 14. La patilla 50 se extiende radialmente hacia el exterior con respecto al eje propio X9 y, en particular, sobresale de la cabeza 43.

[0048] Tal como puede verse en las figuras 13 y 14, la llave 9 está montada de forma que puede moverse con respecto a la cuña 5 alrededor del eje de giro X5, que es entonces coaxial con el eje propio X9 del tornillo 9 y de la funda 49. De hecho, el cuerpo longitudinal 47 y la funda 49 se insertan en el escariado 39 con el fin de crear una unión de giro resistente de la llave 9 con respecto a la cuña 5. Para ello, la funda 49 y el escariado 39 presentan formas complementarias, en este caso hexagonales, siendo estas formas coaxiales con el eje de giro X5, de manera que se oponga al giro de la llave 9 con respecto a la cuña 5 alrededor del eje de giro X5. En definitiva, la funda 49 y el escariado 39 se ajustan de manera que se opongan, por ejemplo, por fricción y/o complementariedad de formas, al giro de la llave 9 con respecto a la cuña 5 alrededor del eje de giro X5.

[0049] Alternativamente, la forma del escariado 39 y de la funda 49 puede ser cilíndrica de base circular, estando entonces la funda 49 montada apretada en el escariado 39 para obtener un resultado similar. No obstante, se prefieren las formas complementarias de sección poligonal que dan mejores resultados.

[0050] La cabeza 43 sobresale fuera de la cuña 5, tal como se ilustra en las figuras 2, 6, 13 y 14. En este caso, la cabeza 43 sobresale a partir de la segunda cara de extremo 38 que incluye el tope de inicio de recorrido 42.

[0051] El giro de la llave 9 se efectúa entre una primera posición angular que se representa en la figura 13 y una segunda posición angular que se representa en la figura 14. La patilla 50 está destinada a formar tope contra el tope del inicio de recorrido 42 cuando la llave 9 está en su primera posición angular, tal como se ilustra en la figura 13, lo que permite delimitar el recorrido angular de la llave 9 alrededor de los ejes X5 y X9, con el fin de que esta última no se extienda más allá de la primera posición angular. Como se muestra por la comparación de las figuras 13 y 14, la separación angular entre la primera posición angular y la segunda posición angular es de aproximadamente 180°, es decir, media vuelta. Como variante, se puede prever que la llave 9 tenga un recorrido angular de una amplitud superior, por ejemplo, tres cuartos de vuelta, o inferior, por ejemplo, un cuarto de vuelta.

[0052] La cuña 5 está diseñada para montarse, equipada con la llave 9, dentro de la ventana 6. Las etapas del montaje de la cuña 5 se representan en las figuras 1, 2 y 3. La cuña 5 está montada dentro de la ventana 6 en configuración de protección, de forma que se aloje al mismo tiempo en la ventana 6 y la ranura de retención 3, lo que permite bloquear el deslizamiento de la pieza de protección 4 con respecto al raíl 2 y hacer así que estos últimos formen parte solidaria entre sí. En la práctica, la cuña 5 bloquea al modo de una clavija la traslación de la pieza de protección 4 a lo largo del eje de deslizamiento X2, de manera que las paredes corrientes arriba 15 y corriente abajo 16 se apoyan contra las caras laterales 35 de la cuña 5. Las caras laterales 35 de la cuña 5 están preferentemente también en tope sobre el borde periférico de la ventana 6 y en particular al menos una de las dos paredes transversales 30 e incluso las dos.

[0053] La cuña 5 está diseñada para insertarse en la ventana 6 al bies es decir, inclinada, de manera que su borde de retención 41 pueda insertarse primero en la ventana 6. Tal como se ilustra en las figuras 5 y 9, la pieza de protección 4 comprende un canal de retención 29 que se proporciona en una de las paredes longitudinales 31. El canal de retención 29 está dispuesto así en la periferia de la ventana 6 y se proporciona en el sentido del eje longitudinal X4 a partir de la superficie interna 23.

[0054] El borde de retención 41 está diseñado en este caso de manera que se inserte en el canal de retención 29 durante el montaje de la cuña 5. Tal como se representa en la figura 2, la cuña 5 está colocada en primer lugar al bies con respecto a los ejes X4 y X6, de manera que su borde de retención 41 forma una guía de giro de la cuña 5 alrededor de un eje paralelo al eje longitudinal X4. La cuña 5 puede hacerse bascular a continuación hasta que la cara de meseta 36 se coloque de forma continua con la superficie de meseta 19 como se representa en la figura 3. Los rebordes transversales 40 que prolongan la cara de meseta 36 de la cuña 5 permiten recubrir en su mayor parte, o incluso totalmente, la superficie superior de la ventana 6 de manera que esta última se cierre de forma completa, o incluso de forma estanca. Según este diseño, la ranura de retención 3 y la ventana 6 están protegidas por la cuña 5 de posibles materiales que provienen del exterior del dispositivo de protección 1.

[0055] Preferentemente, la cuña 5 descansa en el fondo de ranura 14 por medio de su cara inferior 37. Alternativamente, la cara inferior 37 se coloca a distancia del fondo de ranura 14, estando la cuña 5 apoyada en la pieza de protección 4 por medio de los rebordes transversales 40.

[0056] La ventana 6 está provista preferentemente de una hendidura 51 proporcionada en su periferia y que se abre a la superficie de meseta 19 con el fin de permitir la inserción de una herramienta del tipo destornillador plano para permitir la extracción, es decir, el desmontaje, de la cuña 5 de la ventana 6, tal como puede verse especialmente en la figura 2 y en la figura 3. Por su parte, la cuña 5 está provista en una de sus caras laterales 35, que está al lado de la hendidura 51, de una marca 52 correspondiente en hueco, que permite la inserción de la herramienta para permitir el desmontaje de la cuña 5. La cuña 5 puede desmontarse de la ventana 6 en un movimiento de basculación alrededor del borde de retención 41 inverso con respecto al que ha servido para el montaje de la cuña 5.

[0057] La pieza de protección 4 comprende ventajosamente un orificio de acceso 28, que puede verse en las figuras 2 a 4 y en la figura 9. Este orificio de acceso 28 es transversal y se dirige paralelamente al eje transversal X6, a partir de uno de los bordes laterales 22, para abrirse en el interior de la ventana 6. El orificio de acceso 28 se proporciona así transversalmente en el grosor de la parte de unión 26 de modo que une uno de los bordes laterales 22 con la ventana 6. El orificio de acceso 28 se abre en este caso a la altura de una de las paredes longitudinales 31 que está situada enfrente de la pared longitudinal 31 dentro de la que se proporciona el canal de retención 29. Así, cuando la cuña 5 está montada dentro de la ventana 6, el indentador de interacción 46 que permite efectuar un giro de la llave 9 alrededor del eje de giro X5, es accesible con ayuda de una herramienta desde el exterior de la pieza de protección 4, de manera que la herramienta en cuestión puede pasar por el orificio de acceso 28. De hecho, cuando la cuña 5 está montada dentro de la ventana 6, el orificio de acceso 28 se encuentra alineado, de forma sustancialmente coaxial, con el eje de giro X5 de la llave 9. Cuando la cuña 5 está montada en la pieza de protección 4, el eje de giro X5 es sustancialmente paralelo al eje transversal X6.

[0058] El orificio de acceso 28 forma preferentemente un escariado de sección sustancialmente circular o alargado. Preferentemente, el dispositivo de protección 1 comprende un medio de obturación del orificio de acceso

28, que no se representa en las figuras, del tipo tapón o tapa, que puede llevarse hasta el orificio de acceso 28 a la altura del borde lateral 22 de manera que lo recubra de forma sustancialmente estanca, especialmente con el fin de evitar cualquier admisión de materiales indeseables dentro de la ventana 6 a través del orificio de acceso 28.

5 **[0059]** Como puede verse en las figuras 4 y 6, la pieza de protección 4 comprende una muesca de recepción 32, proporcionándose la muesca de recepción 32 en la pared longitudinal 31 a cuya altura se abre el orificio de acceso 28 y se extiende a partir de un cuello de entrada 33, a la altura de la superficie de meseta 19, en dirección de la superficie interna 23. En el cuello de entrada 33, la sección de la muesca de recepción 32 se reduce, con el fin de formar un tope de bloqueo 7. La muesca de recepción 32 se extiende hasta un fondo de muesca 66 de forma redondeada que sigue sustancialmente el contorno del orificio de acceso 28, tal como puede verse especialmente en la figura 4. La muesca de recepción 32 presenta así una forma sustancialmente circular entre el cuello de entrada 33 y el fondo 66. El tope de bloqueo 7 está formado en la práctica por un cuerno que sobresale paralelamente al eje longitudinal X4 en dirección al interior de la muesca de recepción 32, a la altura del cuello de entrada 33, es decir, en dirección al borde de ataque 17. Como se ilustra en las figuras, la parte superior del cuerno o tope 7 se extiende paralelamente a la superficie de meseta 19, mientras que la parte inferior del cuerno presenta una forma cilíndrica que continúa en la prolongación del fondo de muesca 66, de manera que prolonga el orificio de acceso 28 en más de la mitad de su circunferencia en dirección al interior de la ventana 6.

[0060] En la figura 6, la llave 9 está representada en su primera posición angular, estando su patilla 50 en contacto con el tope de inicio de recorrido 42. Por su parte, la cuña 5 se muestra en la misma posición que en la figura 2, es decir, en vías de montaje, en oblicuo. En esta configuración, se comprende que el dedo de tope 45 está en la alineación del canal de retención 29, de manera que puede pasar entre el cuerno que forma el tope de bloqueo 7 y el otro lado del cuello de entrada 33. Al mismo tiempo, la ranura de paso 44 está orientada a la altura del cuerno que forma el tope de bloqueo 7. Al estar así la ranura de paso 44 retirada con respecto al cuello de entrada 33, la llave 9 puede atravesar este último. La muesca de recepción 32 permite así recibir la cabeza 43 cuando la cuña 5 está montada dentro de la ventana 6 y cuando la llave 9 está en su primera posición angular ilustrada en la figura 6, estando el dedo de tope 45 orientado de manera que atravesase el cuello de entrada 33 durante el montaje o el desmontaje de la cuña 5.

30 **[0061]** Cuando, por el contrario, la llave 9 está en su segunda posición angular representada en la figura 14, el dedo de tope 45 se apoya contra el cuerno que forma el tope de bloqueo 7 y, por tanto, contra el cuello de entrada 33. De esta forma el cuello de entrada 33 se opone al desmontaje de la cuña 5 reteniendo la llave 9 por medio del dedo de tope 45 dentro de la muesca de recepción 32. El cuello de entrada 33 se opone en la práctica también al montaje de la cuña 5 al impedir que la llave 9 sea admitida dentro de la muesca de recepción 32 por bloqueo de su dedo de tope 45 a la altura del cuerno que forma el tope de bloqueo 7. Se comprende que el tope de bloqueo 7 coopera con la llave para permitir un bloqueo o un desbloqueo de la cuña 5 dentro de la ventana 6, según la orientación de la llave 9 alrededor del eje de giro X5.

[0062] Como aparece en las figuras 7 y 8, la pieza de protección 4 comprende un fiador radial 34 que forma otro tope de bloqueo 8. El fiador radial 34 se proporciona preferentemente en la pared longitudinal 31, es decir, en la periferia de la ventana 6 y forma un tabique que sobresale de esta pared longitudinal 31. El fiador radial 34 sobresale de la pared longitudinal 31 a cuya altura se abre el orificio de acceso 28. El fiador radial se extiende radialmente con respecto al eje del orificio de acceso 28, o según un plano paralelo a un radio que parte del eje del orificio de acceso 28. El fiador radial 34 es así paralelo al eje longitudinal X4 y forma una pequeña pared que se gira en la dirección de la superficie interna 23. El fiador radial 34 forma una muesca, y en particular un gatillo de trinquete, y presenta dos paredes que son paralelas al eje longitudinal X4, o a un radio del eje del orificio de acceso 28. Dicho diseño puede verse especialmente en las figuras 4, 7 y 8.

[0063] Como se ilustra en las figuras 7 y 8, la patilla 50 se extiende radialmente con respecto al eje de giro X5 y en el exterior de la cuña 5, en este caso sobresaliendo desde la segunda cara de extremo 38. El fiador radial 34 está dispuesto entonces en la pieza de protección 4 de forma que se extiende radialmente con respecto a la llave 9 cuando la cuña 5 está montada dentro de la ventana 6. Esta disposición puede verse especialmente en las figuras 7 y 8. Cuando la llave está en su primera posición angular, representada en la figura 8, la patilla 50 se separa del fiador radial 34; en este caso está orientada en oposición con respecto al fiador radial. De esta forma la cuña 5 puede desmontarse libremente. Además, la patilla 50 no se opone, en esta primera posición angular, al montaje de la cuña 5 dentro de la ventana 6. En sentido contrario, tal como se representa en la figura 7, cuando la llave 9 está en su segunda posición angular, la patilla 50 se acopla al fiador radial 34, de manera que forma tope contra este último y así se opone al desmontaje de la cuña 5. Se entenderá que, en la segunda posición angular, la patilla 50 impide asimismo el montaje de la cuña 5 dentro de la ventana 6. En el ejemplo de realización representado en las figuras 7 y 8, el fiador radial 34 forma un gatillo de trinquete de la patilla 50, teniendo estos dos elementos formas complementarias. Por el término «trinquete» se entiende que la patilla 50 puede insertarse dentro del gatillo bajo la acción de una fuerza suficiente para deformar de forma ligera y temporal la patilla 50 con el fin de que entre a la fuerza dentro del gatillo. Por tanto, debe aplicarse una fuerza equivalente, o diferente, para extraer la patilla 50 del gatillo de trinquete. La cooperación de la patilla 50 y del gatillo de trinquete constituye un medio antirretorno que impide el paso de la llave 9 de su segunda posición angular hacia su primera posición angular. En resumen, una vez montada la cuña 5, un giro de la llave 9

hacia la segunda posición angular permite bloquear la patilla 50 en el gatillo de trinquete y un giro de la llave hacia la primera posición angular permite liberar la patilla 50 del gatillo de trinquete.

[0064] En el ejemplo de las figuras y como se ilustra en la figura 4, se implementan los dos topes de bloqueo 7 y 8 descritos anteriormente, en concreto, representados por separado en la figura 6 por una parte y en las figuras 7 y 8 por otra parte. Como variante, pueden implementarse no obstante de forma independiente entre sí. En otros términos, el dispositivo de protección puede incluir uno solo de estos topes.

[0065] En cualquier situación, el tope de bloqueo 7 y/u 8 está dispuesto en la periferia de la ventana 6 y en particular a la altura de la pared longitudinal 31 a cuya altura se abre el orificio de acceso 28.

[0066] Con independencia de la realización o la variante del tope de bloqueo 7 y/u 8, cuando la llave 9 está en su primera posición angular, permite el montaje y el desmontaje de la cuña 5 dentro de la ventana 6. Cuando la llave 9 está en su segunda posición angular, se apoya entonces contra el tope de bloqueo 7 y/u 8, lo que impide el desmontaje de la cuña 5.

[0067] Cuando la llave 9 está en su segunda posición angular, la cuña 5 se retiene montada dentro de la ventana 6 por una parte por el tope de bloqueo 7 y/u 8 y por otra parte por el canal de retención 29, que está dispuesto en oposición a la ventana 6 con respecto al tope de bloqueo 7 y/u 8 y que actúa sobre el borde de retención 41 de la cuña 5. En consecuencia, el montaje de la cuña 5 es especialmente fiable, preciso, rápido y sencillo.

[0068] Con el fin de reforzar aún más el bloqueo de la cuña 5 dentro de la ventana 6 y/o la rigidez de la unión entre el raíl 2 y la pieza de protección 4, es posible prever un medio de puesta en tensión de la cuña 5 por una parte dentro de la ventana 6 y por otra parte dentro de la ranura de retención 3.

[0069] Así, preferentemente, uno de los bordes de la muesca de recepción 32 forma una superficie de apoyo 68 de la pieza de protección 4. Esta superficie de apoyo 68 se extiende en un plano sustancialmente ortogonal al eje longitudinal X4.

[0070] Por su parte, la periferia cilíndrica de la cabeza 43 de la llave 9 conforma una leva de apriete, de forma sustancialmente cilíndrica. La cabeza 42 define un eje de leva, materializado por el eje propio X9, siendo entonces el eje de leva paralelo, pero no coaxial con el eje de la funda 49, es decir, con el eje de giro X5.

[0071] Así, el giro de la llave 9 de la primera posición angular a la segunda posición angular conlleva un desplazamiento excéntrico de la leva de apriete, es decir, de la cabeza 43 alrededor del eje de giro X5. En este caso, el desplazamiento excéntrico se efectúa paralelamente al eje longitudinal X4. La superficie de apoyo 68 de la pieza de protección 4, que en este caso está formada por la muesca de recepción 32, actúa como un punto de apoyo de la leva de apriete formada por la cabeza 43. En consecuencia, cuando la llave 9 está en su primera posición angular, la leva se separa de la superficie de apoyo 68. En sentido contrario, cuando la llave 9 está en su segunda posición angular y cuando la cuña 5 está montada, la leva se apoya contra la superficie de apoyo 68, es decir, la cabeza 43 se apoya contra uno de los bordes de la muesca de recepción 32, de manera que la cuña 5 se coloca contra la ranura de retención 3, en la dirección del eje de deslizamiento X2. Dicho diseño, que no se ha representado en las figuras, permite adherir una de las caras laterales 35 contra la pared corriente arriba 15 o contra la pared corriente abajo 16 de la ranura de retención 3, lo que permite reducir, e incluso suprimir, la holgura axial de la unión entre la pieza de protección 4 y el raíl 2.

[0072] Teniendo en cuenta lo que antecede, el montaje se puede reanudar permitiendo la protección de la arista 58 de la pala 56. Según un procedimiento de protección, se implementan sucesivamente las etapas consistentes en:

- a) ajustar la pieza de protección 4 en el raíl 2 haciendo resbalar la pieza de protección 4 según el eje de deslizamiento X2 hasta la configuración de protección de la arista 58 descrita anteriormente,
- b) montar la cuña 5 dentro de la ventana 6, mientras la llave 9 está en su primera posición angular y permite dicho montaje,
- c) hacer girar la llave 9 hasta su segunda posición angular con el fin de bloquear el montaje de la cuña 5 dentro de la ventana 6 y finalmente de bloquear el ensamblaje del sistema de protección.

[0073] Para llevar a cabo un desmontaje de este sistema de protección, se efectúa un giro de la llave 9 de su segunda posición angular hasta su primera posición angular. A continuación, con ayuda de una herramienta, del tipo destornillador plano, se levanta la cuña 5 con el fin de extraerla la ventana 6. Finalmente, se traslada la pieza de protección 4 a lo largo del raíl 2 hasta la liberación de dicha pieza de protección 4.

[0074] Como variante, es posible proteger otras aristas de la abertura de acceso de la pala 56 con ayuda del sistema de protección representado en las figuras, en particular la hoja superior 60 así como las aristas de las dos alas laterales 62 y 64. En la figura 15, las aristas 60, 62 y 64 se protegen con ayuda de sistemas de protección 100.

Estos sistemas de protección 100 pueden ser sustituidos por un sistema de protección según la invención, que se adapta sobre estas aristas 60, 62 y 64.

[0075] Las realizaciones y variantes planteadas anteriormente pueden combinarse para generar nuevas
5 realizaciones de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de protección (1), de una arista (58) de una pala (56) de una máquina de obras o de extracción, incluyendo la pala un raíl (2) de recepción del dispositivo de protección, de manera que se proporciona una
5 ranura de retención (3) del dispositivo de protección en el raíl, comprendiendo el dispositivo de protección:
 - una pieza de protección (4) de la arista, que está diseñada para ajustarse en el raíl de deslizamiento según un eje de deslizamiento (X2) hasta una configuración de protección de la arista, proporcionándose a través de la pieza de protección una ventana (6) de manera que, en configuración de protección, la ventana se abre a la ranura de retención,
10 - una cuña (5) que está diseñada para ser montada dentro de la ventana de forma que se aloje, en configuración de protección, en la ranura de retención, con el fin de bloquear el deslizamiento de la pieza de protección con respecto al raíl y hacer así que estos últimos formen parte solidaria entre sí,
- 15 **caracterizado porque** la pieza de protección (4) comprende al menos un tope de bloqueo (7, 8) dispuesto en la periferia de la ventana (6), comprendiendo el dispositivo de protección (1) una llave (9) de bloqueo que puede moverse con respecto a la cuña (5) alrededor de un eje de giro (X5), entre una primera posición angular, en la que permite el montaje y el desmontaje de la cuña en la ventana (6) y una segunda posición angular, en la que la llave se apoya contra el tope de bloqueo e impide así el desmontaje de la cuña.
20
2. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la llave (9) incluye una cabeza (43) que sobresale de la cuña (5) y en una porción de la cual se proporciona en hueco una ranura de paso (44), de manera que la porción restante de la cabeza forma un dedo de tope (45), comprendiendo la pieza de protección (4) una muesca de recepción (32) de la cabeza cuando la cuña está montada dentro de la ventana (6), de manera que
25 la muesca de recepción se extiende a partir de un cuello de entrada (33) a la altura del cual la sección de la muesca se reduce con el fin de formar el tope de bloqueo (7), de manera que:
 - cuando la llave está en su primera posición angular, el dedo de tope está orientado de manera que atraviesa el cuello de entrada durante el montaje o el desmontaje de la cuña y que
30 - cuando la llave está en su segunda posición angular, el dedo de tope se apoya contra el cuello de entrada, que se opone así al desmontaje de la cuña.
3. Dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la llave (9) comprende una patilla (50) que se extiende radialmente con respecto al eje de giro (X9) al exterior de la cuña (5), comprendiendo la pieza de protección (4) un fiador radial (34) que forma el tope de bloqueo (8), estando el fiador radial dispuesto en la pieza de protección de forma que se extiende radialmente con respecto a la llave cuando la cuña está montada, de manera que:
35
 - cuando la llave está en la primera posición angular, la patilla se separa del fiador radial de manera que la cuña pueda desmontarse libremente y que
40 - cuando la llave está en la segunda posición angular, la patilla se apoya contra el fiador radial y se opone así al desmontaje de la cuña.
4. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el fiador radial (34) forma
45 un gatillo de trinquete de la patilla (50), de manera que, cuando la cuña (5) está montada, un giro de la llave (9) hacia la segunda posición angular permite bloquear la patilla en el gatillo de trinquete y un giro de la llave hacia la primera posición angular permite liberar la patilla del gatillo de trinquete.
5. Dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** la
50 cuña (5) comprende un tope de inicio de recorrido (42) contra el cual la patilla forma tope cuando la llave (9) está en su primera posición angular, con el fin de delimitar el recorrido angular de la llave hacia la primera posición angular.
6. Dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la llave (9) comprende una leva de apriete sustancialmente cilíndrica que define un eje de leva (X9) que es paralelo al
55 eje de giro (X5) pero no coaxial con este último, de manera que un giro de la llave de la primera posición angular a la segunda posición angular conlleva un desplazamiento excéntrico de la leva alrededor del eje de giro, comprendiendo la pieza de protección (4) una superficie de apoyo (68) que se extiende en un plano sustancialmente ortogonal al eje de deslizamiento (X2), de manera que:
60
 - cuando la llave está en su primera posición angular, la leva se separa de la superficie de apoyo y que
 - cuando la llave está en su segunda posición angular y cuando la cuña está montada, la leva se apoya contra la superficie de apoyo, estando la cuña en consecuencia colocada contra la ranura de retención (3) en la dirección del eje de deslizamiento.
- 65 7. Dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

la llave (9) comprende un cuerpo longitudinal (47) y una funda (49) hecha de un material más flexible que el cuerpo longitudinal, dentro de la cual el cuerpo longitudinal se inserta de forma solidaria en rotación, comprendiendo la cuña (5) un escariado (39) coaxial con el eje de giro (X5) y dentro del cual el cuerpo longitudinal y su funda pueden insertarse de manera que formen una unión de giro de la llave con respecto a la cuña alrededor del eje de giro, estando la funda y el escariado ajustados de forma que se opongan al giro de la llave con respecto a la cuña alrededor del eje de giro.

8. Dispositivo de protección (1) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la funda (49) y el escariado (39) presentan una forma complementaria sustancialmente cilíndrica, preferentemente de base poligonal, que es coaxial con el eje de giro (X5) de manera que se opone al giro de la llave (9) con respecto a la cuña (5) alrededor del eje de giro (X5).

9. Dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado porque** la funda está adherida al cuerpo longitudinal.

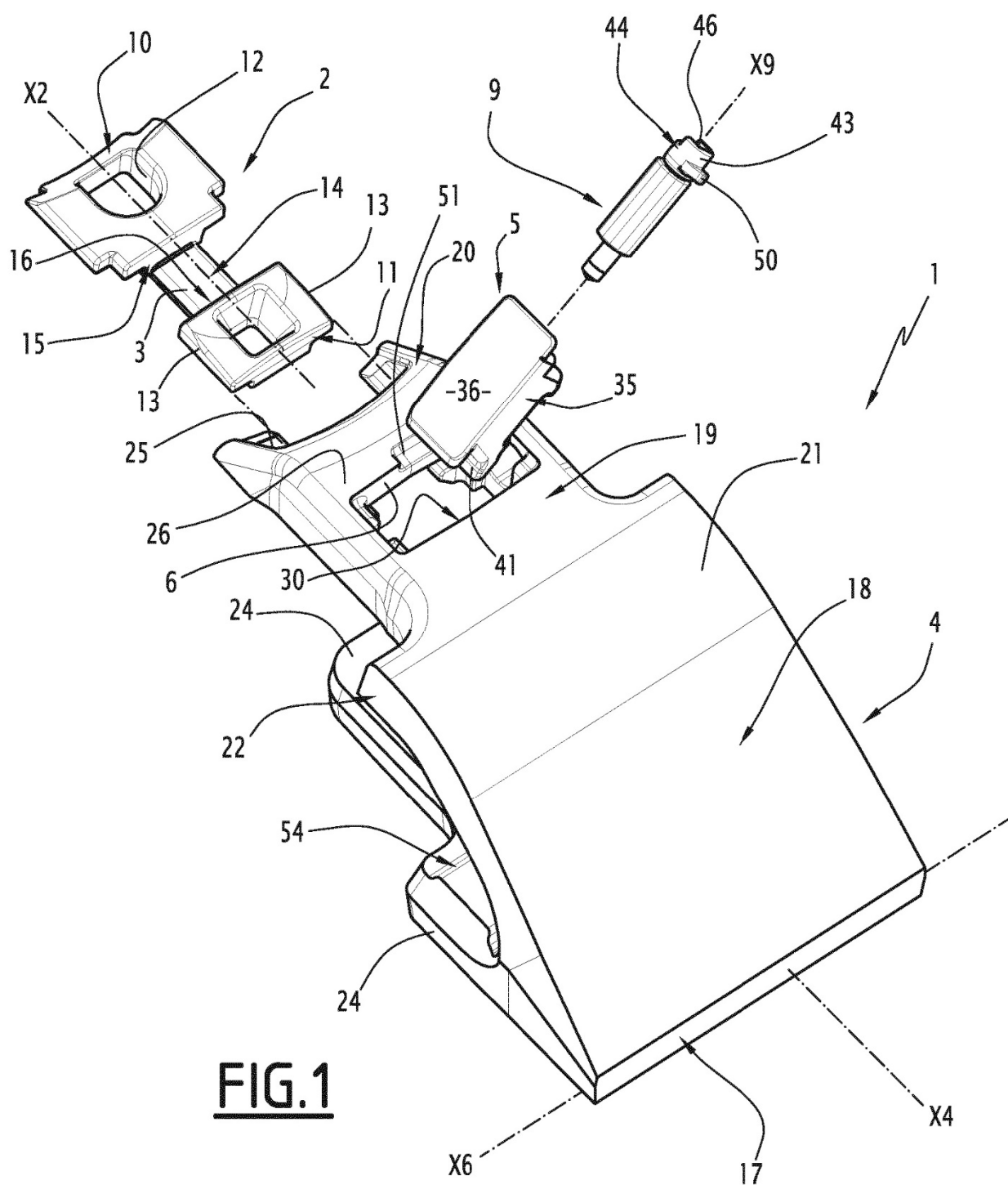
10. Dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la pieza de protección (4) comprende un canal de retención (29) dispuesto en la periferia de la ventana (6) en posición opuesta al tope de bloqueo (7, 8), comprendiendo la cuña (5) un borde de retención (41) diseñado para insertarse en el canal de retención cuando la cuña está montada, de manera que, cuando la llave (9) está en su segunda posición angular, la cuña queda retenida montada dentro de la ventana por una parte por el tope de bloqueo y por otra parte por el canal de retención.

11. Dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la llave (9) comprende un indentador de interacción (46) con una herramienta, de manera que la llave puede hacerse girar alrededor del eje de giro (X5) con ayuda de la herramienta por medio del indentador de interacción, comprendiendo la pieza de protección (4) un orificio de acceso (28) al indentador de interacción, si bien la llave puede hacerse girar por medio de su indentador de interacción con ayuda de la herramienta desde el exterior de la pieza de protección cuando la cuña (5) está montada, comprendiendo el dispositivo de protección preferentemente un medio de obturación del orificio de acceso del tipo de un tapón o una tapa.

12. Sistema de protección de una arista (58) de una pala (56) de máquina de obras o de extracción, comprendiendo el sistema de protección un dispositivo de protección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, así como un raíl (2) de recepción del dispositivo de protección que está diseñado para formar parte solidaria con la pala, proporcionándose una ranura de retención (3) del dispositivo de protección en el raíl.

13. Procedimiento de protección de una arista (58) de una pala (56) con ayuda del sistema de protección según la reivindicación anterior y en el que se implementan sucesivamente las etapas consistentes en:

- a) ajustar la pieza de protección (4) en el raíl (2) haciéndola resbalar según el eje de deslizamiento (X2) hasta la configuración de protección de la arista,
- b) montar la cuña (5) dentro de la ventana (6), estando la llave (9) en su primera posición angular,
- c) hacer girar la llave hasta su segunda posición angular.



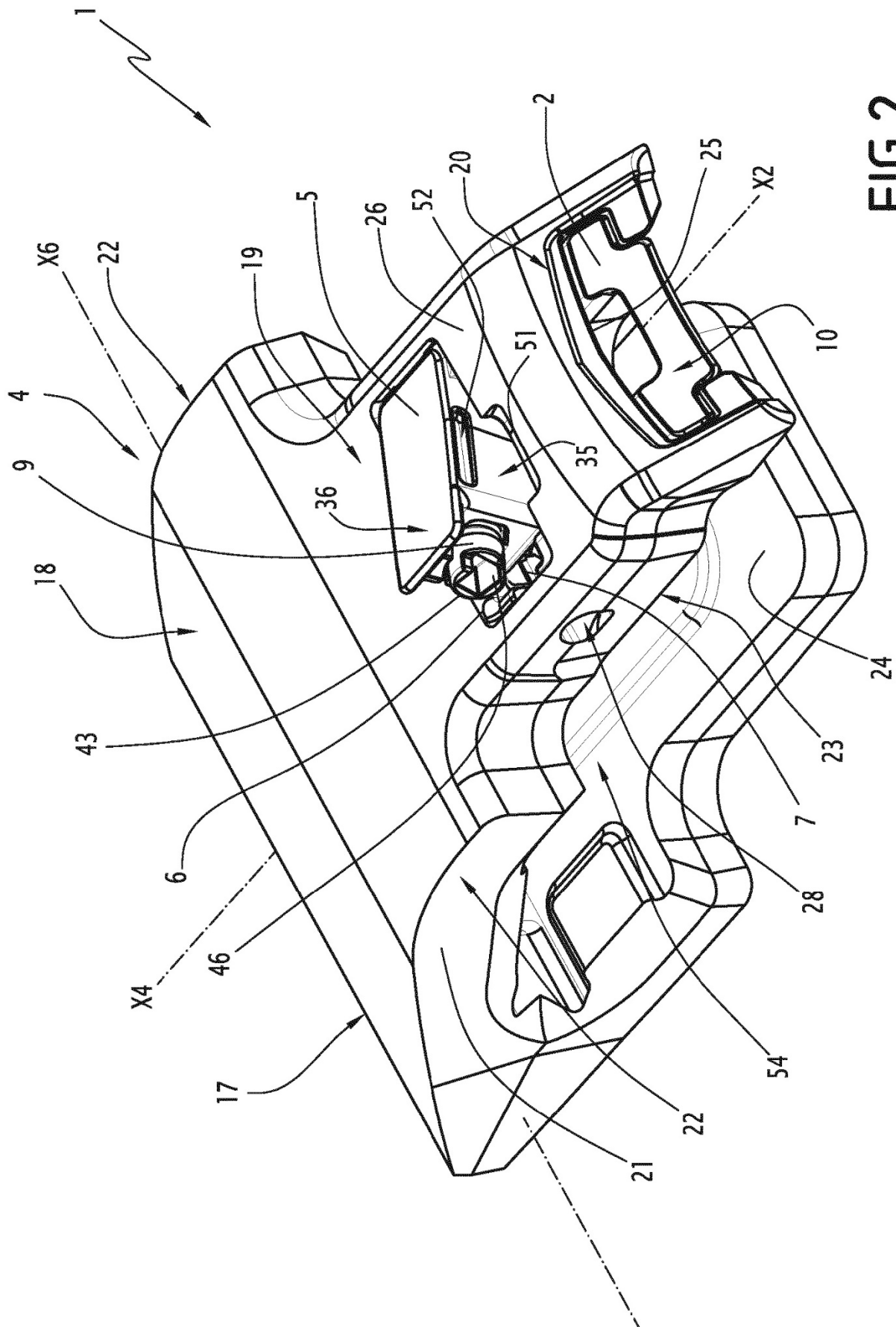


FIG. 2

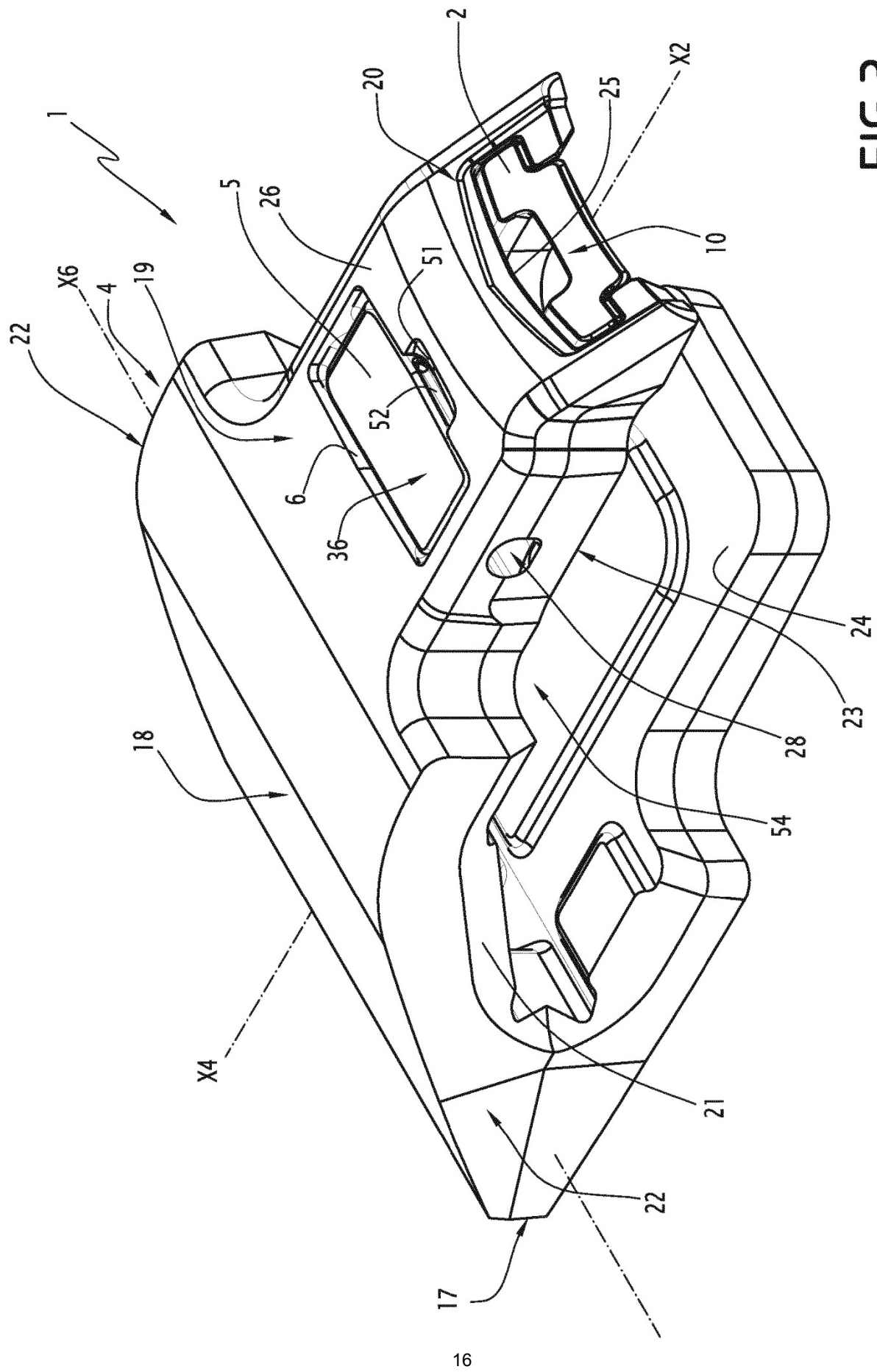


FIG.3

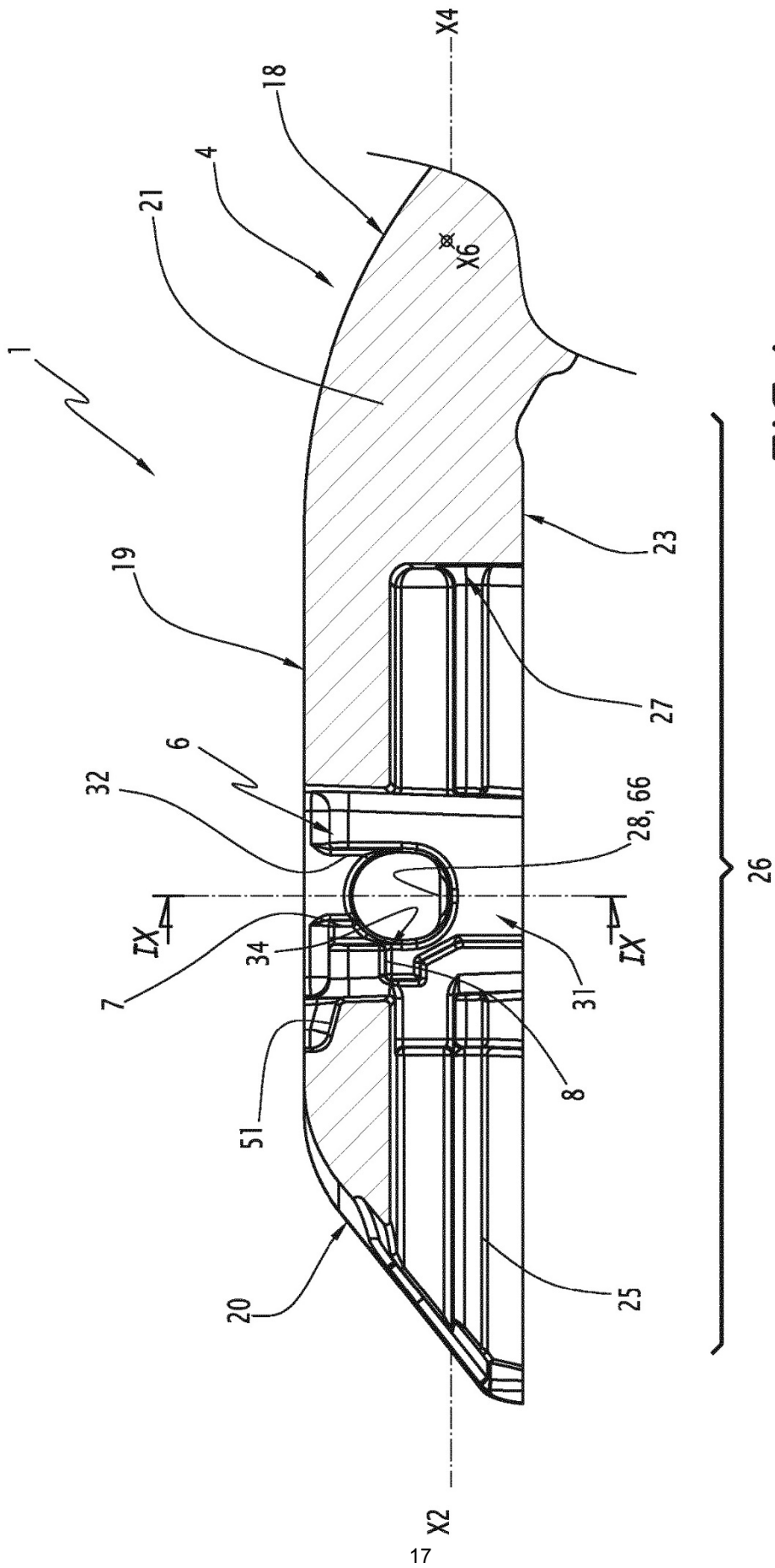
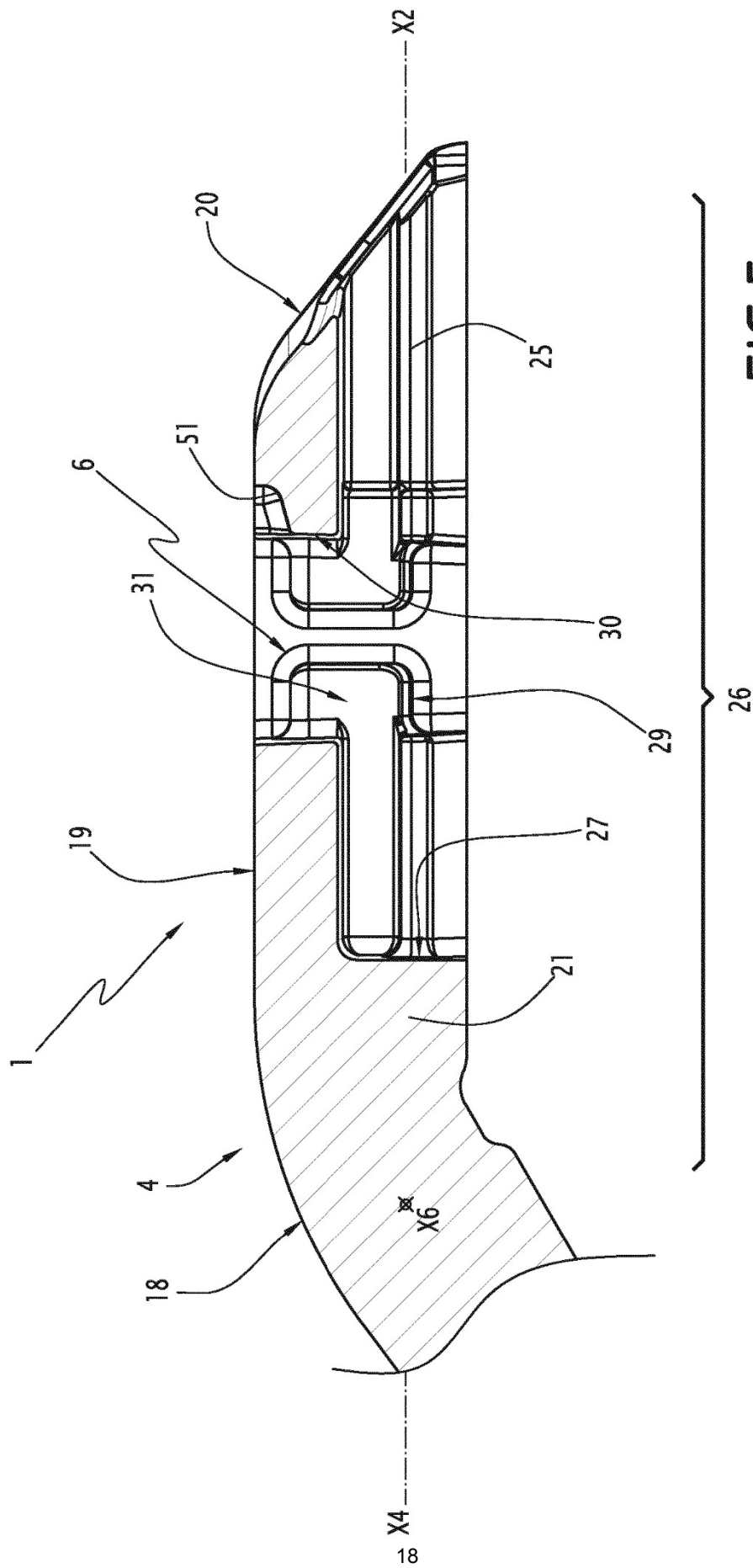
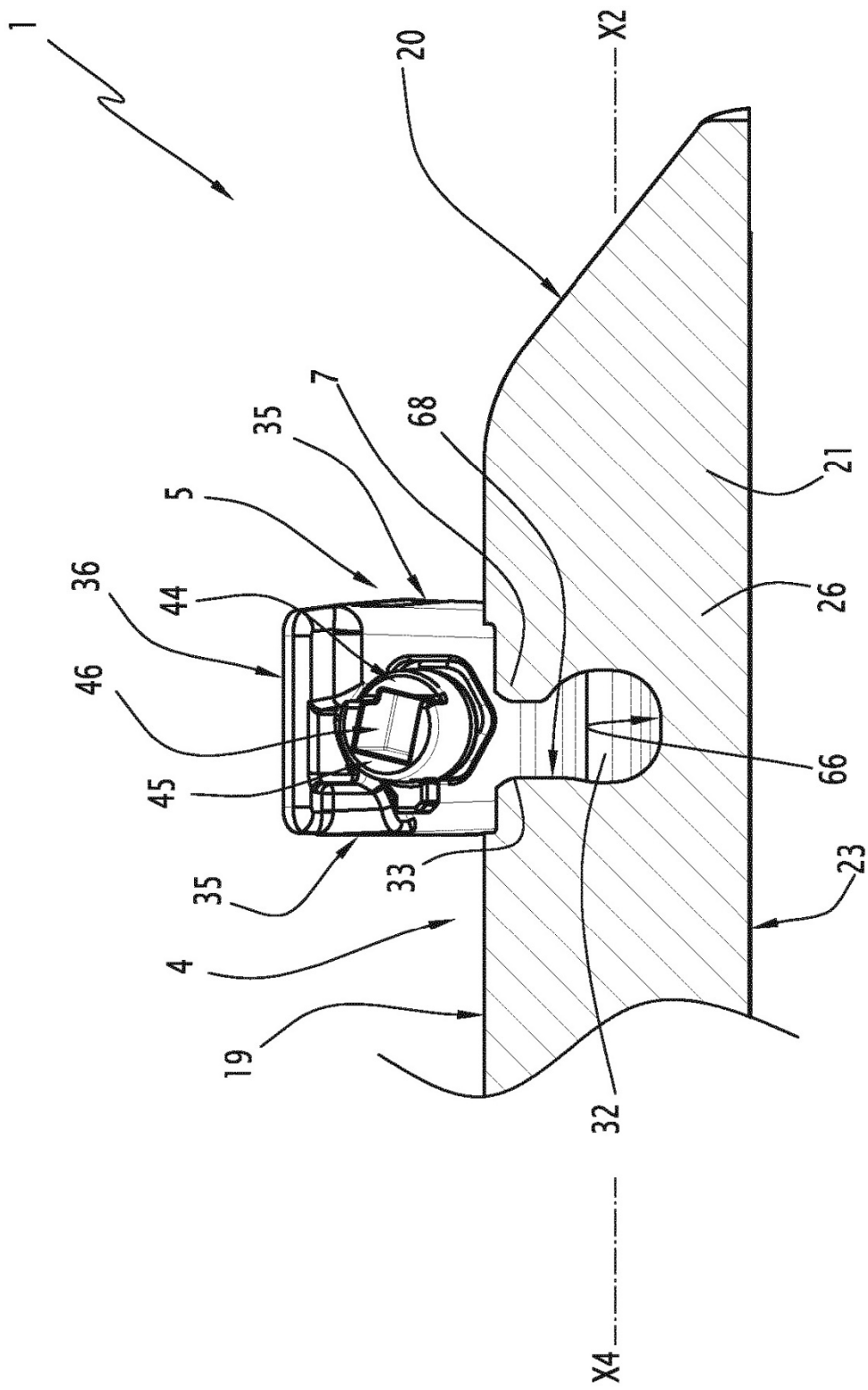


FIG. 4



Fig. 6

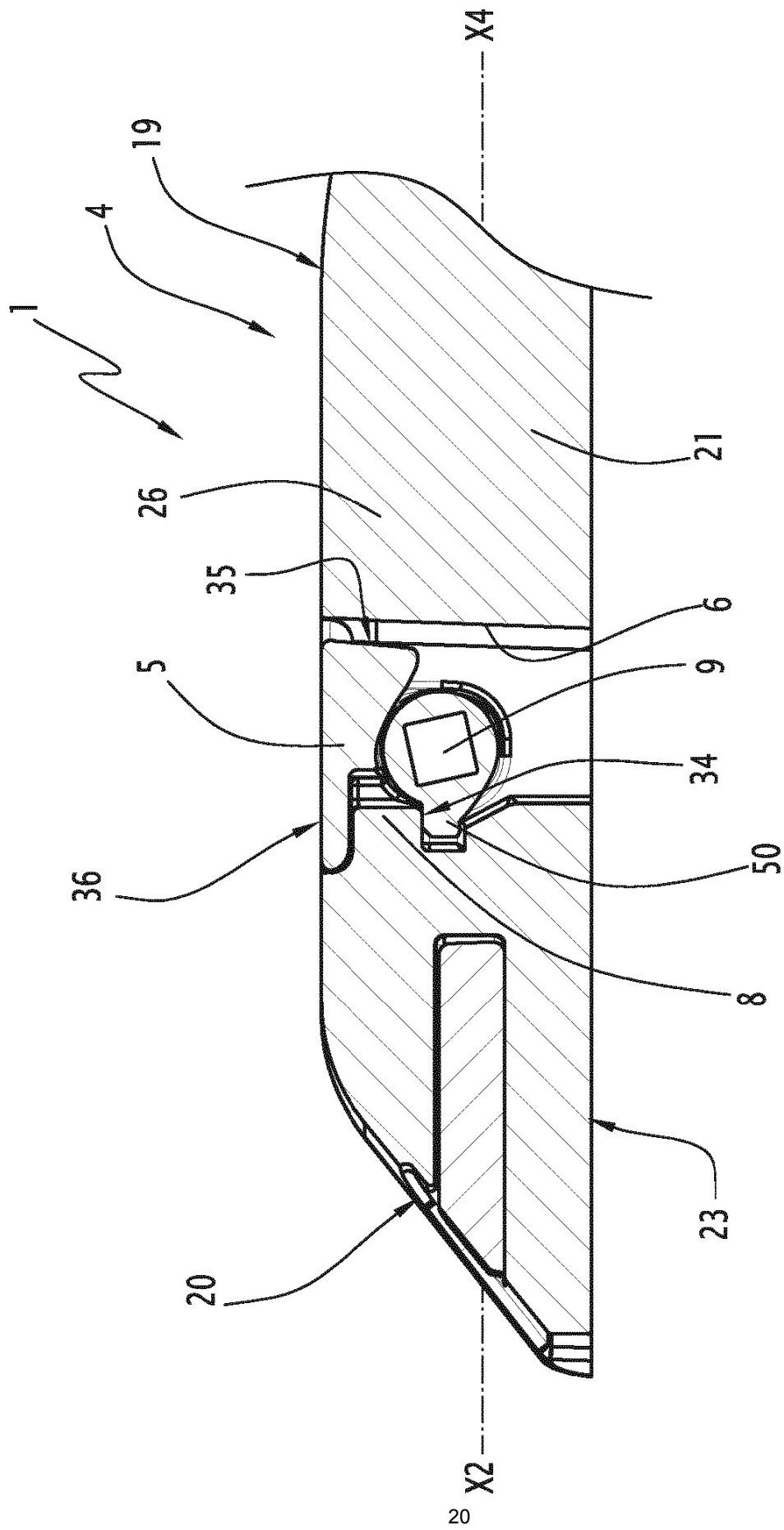


FIG. 7

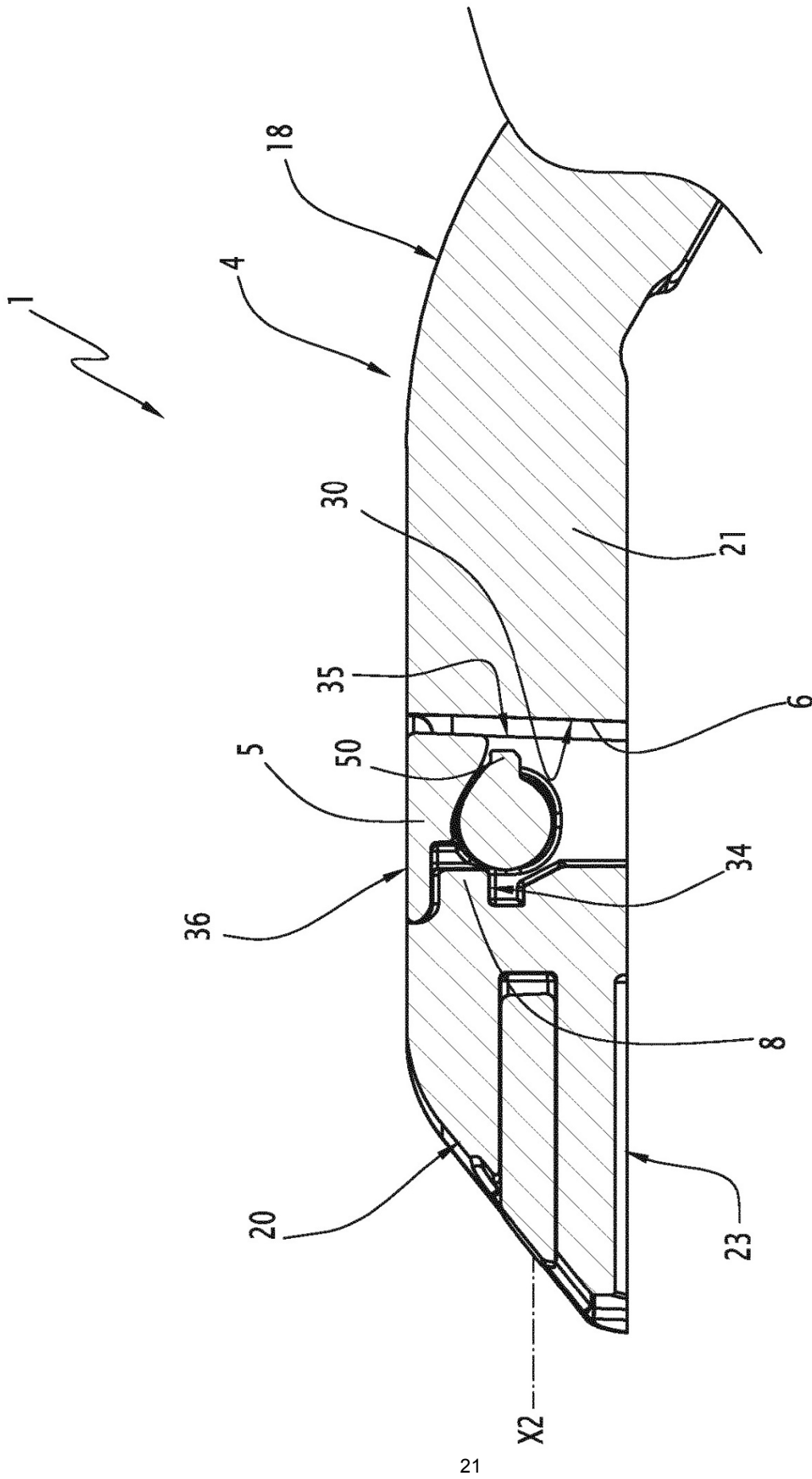
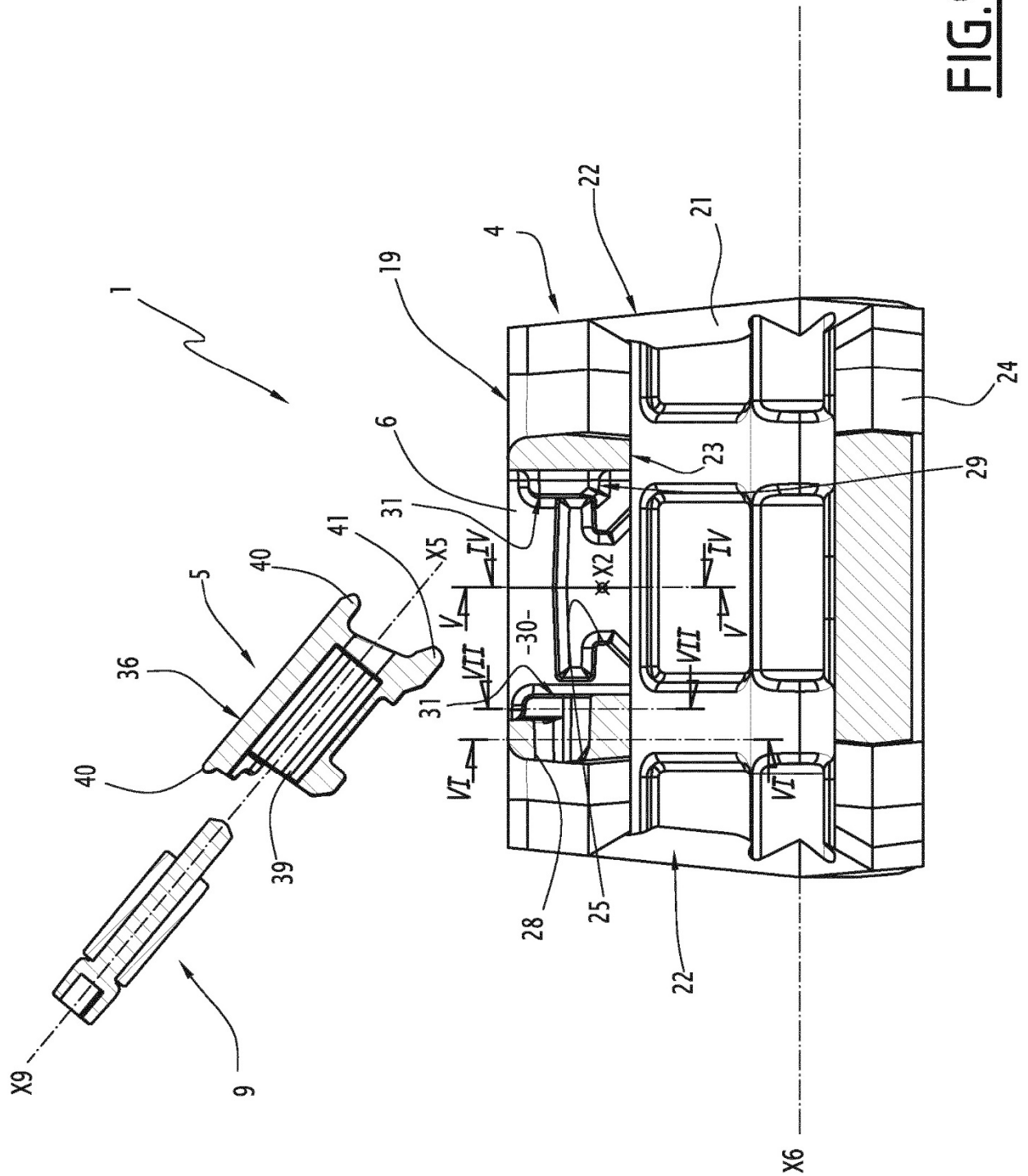
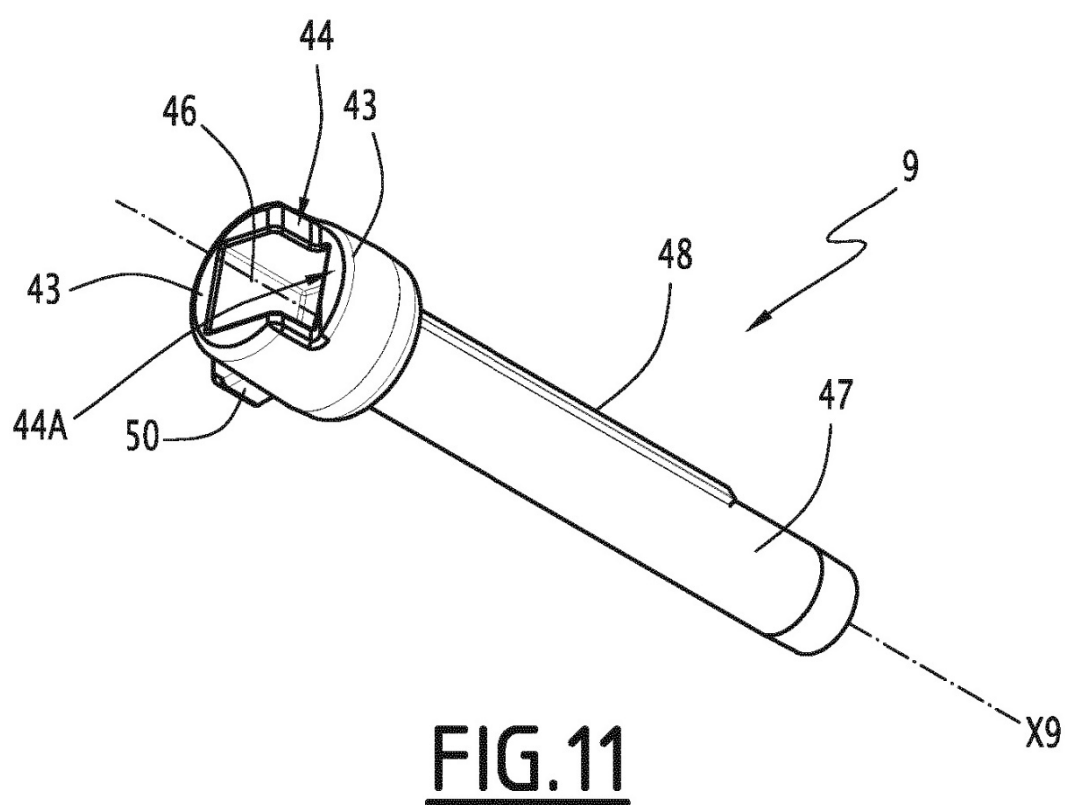
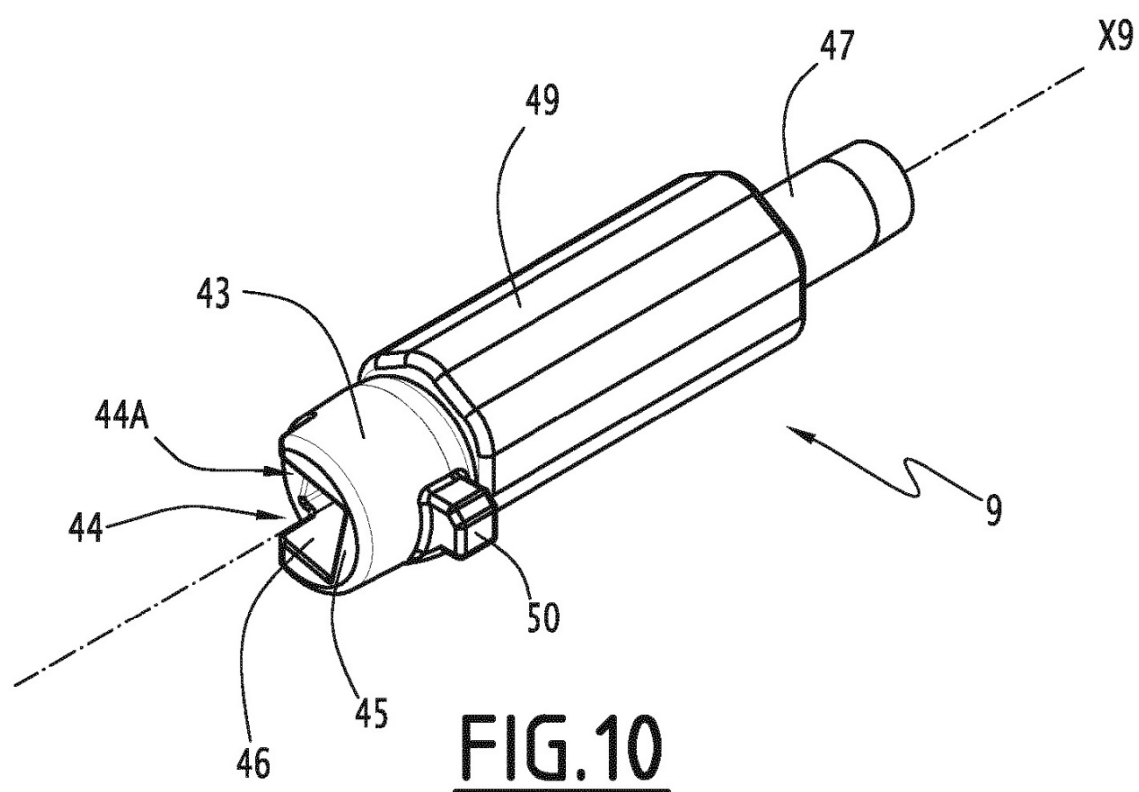


FIG.8





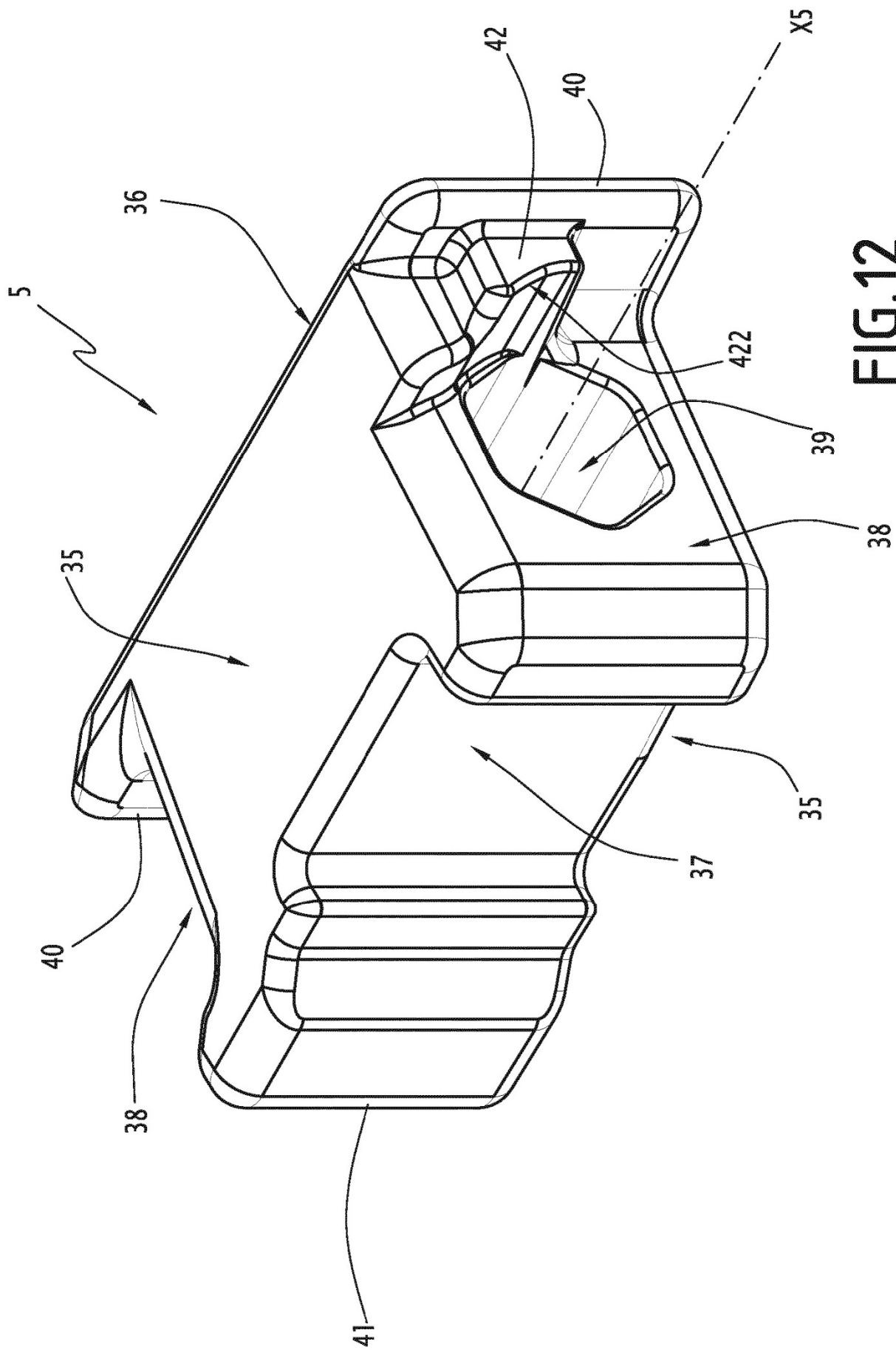


FIG. 12

