

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 823 473**

51 Int. Cl.:

B60B 27/02 (2006.01)

F16B 7/14 (2006.01)

B62K 25/02 (2006.01)

B62K 19/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2018 E 18166800 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 3388252**

54 Título: **Dispositivo de apriete, en especial de apriete de un sillín para una bicicleta**

30 Prioridad:

12.04.2017 FR 1753203

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

07.05.2021

73 Titular/es:

**SMOOVE (100.0%)
65 impasse des Trois Pointes
34980 Saint Gély du Fesc, FR**

72 Inventor/es:

MERCAT, DENIS

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 823 473 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 de apriete, en especial de apriete de un sillín para una bicicleta

La presente invención se refiere a un dispositivo de apriete. La misma se refiere, en particular, pero de manera no exclusiva, a tal dispositivo para sujetar el sillín de una bicicleta.

5 Las bicicletas, en especial las bicicletas, están provistas de un sillín que el usuario desea generalmente poder ajustar en altura por razones evidentes de comodidad y de practicidad. El sillín es portado en la parte superior de una tija de sillín, que en sí misma es recibida deslizante en un tubo especial del cuadro de la bicicleta: una vez que la altura del sillín con respecto al cuadro es ajustada, es decir una vez que la tija del sillín se desliza en el tubo citado anteriormente hasta una posición deseada a lo largo de este tubo, la tija del sillín debe inmovilizarse con respecto al tubo. Para hacer
10 esto, se conoce utilizar un dispositivo de apriete, que se acciona manualmente por el usuario y que sujeta el tubo sobre la tija del sillín para inmovilizarlo.

La invención se interesa en los dispositivos de apriete que comprenden, por un lado, una abrazadera de apriete, que rodea coaxialmente el tubo citado anteriormente y que está abierta de manera que presenta dos extremos los cuales, por deformación de la abrazadera de apriete, se aproximan entre sí con el fin de apretar el tubo, y por otro lado, una
15 palanca, que está montada basculante sobre los extremos de la abrazadera de apriete alrededor de un eje de basculación perpendicular a un eje central de la abrazadera de apriete. El documento EP 2 927 517 divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1. Esta palanca está conectada a la abrazadera de apriete por un sistema de leva, accionado por basculación de la palanca alrededor del eje de basculación entre una posición abierta, en la cual la abrazadera de apriete es aflojada y una posición cerrada, en la cual la abrazadera de apriete es apretada.
20 Los documentos WO 2012/066215 y EP 2 927 517 divulgan dispositivos de apriete de este tipo: en el documento WO 2012/066215, cada extremo de la abrazadera de apriete delimita una superficie de leva helicoidal contra la cual se apoya directamente una superficie de contraleva helicoidal, delimitada por el extremo de un brazo correspondiente de la palanca; en el documento EP 2 927 517, una arandela de deslizamiento de material de un coeficiente de rozamiento reducido se interpone entre las superficies de leva y de contraleva helicoidal es que son similares a las del documento
25 WO 2012/066215. En los dos casos, cada superficie de leva y la superficie de contraleva asociada a la misma son:

- de paso constante, es decir que estas superficies se enrolla alrededor del eje de basculación con un paso que no varía alrededor de este eje, y

- provistas cada una de radios, respectivamente interior y exterior, que son constantes, es decir que no varían alrededor del eje de basculación.

30 Esta solución no es satisfactoria, por las razones explicadas a continuación con respecto a las figuras 1 a 5.

Una superficie de leva que es helicoidal de paso constante se caracteriza por el hecho de que su recorrido axial, es decir su recorrido según el eje de basculación definido más arriba, varía proporcionalmente con el recorrido angular de esta superficie, es decir su recorrido alrededor del eje de basculación. Esto viene a decir que el recorrido axial y el recorrido angular de esta superficie de leva helicoidal están relacionados por una función lineal. Por supuesto, una vez
35 que la superficie helicoidal ha realizado una vuelta completa sobre sí misma alrededor del eje de basculación, dicho de otra manera que realiza un recorrido angular de 360° , un punto dado de esta superficie helicoidal se desplaza axialmente un recorrido que vale el paso de la superficie. Dicho esto, el trayecto efectivo desde este punto, que tiene la forma de una hélice circular centrada en el eje de basculación, presenta una longitud que es dependiente del alejamiento de este punto respecto al eje de basculación: cuando este punto está situado a una distancia del eje de basculación que vale el radio exterior, referido como $rext$, de la superficie helicoidal medido con respecto al eje de basculación y que este radio $rext$ es constante a lo largo de toda la extensión de la superficie helicoidal alrededor del eje de basculación, este punto recorre una hélice circular que forma el contorno exterior de la superficie helicoidal y que presenta una longitud de $2 \cdot \pi \cdot rext$ y un ángulo de hélice referido como β_{rext} ; pero cuando este punto se sitúa a una distancia del eje de basculación que vale el radio interior, referido como $rint$, de la superficie helicoidal medido con respecto al eje de basculación y que este radio $rint$ es constante a lo largo de toda la extensión de la superficie helicoidal alrededor del eje de basculación, este punto recorre una hélice circular que forma el contorno interior de la superficie helicoidal y que presenta una longitud de $2 \cdot \pi \cdot rint$ y un ángulo de hélice referido como β_{rint} . La figura 1 ilustra por tanto la función lineal que relaciona el recorrido axial y el recorrido angular de la superficie helicoidal, según la hélice considerada de esta superficie helicoidal. Se comprende en particular que el valor del paso de la superficie helicoidal, referido como p , y una hélice que pertenece a este último, que tenga un radio, referido como r y medido con respecto al eje de basculación citado anteriormente, y un ángulo de hélice, referido como β_r y medido con respecto a un plano perpendicular al eje de basculación, están relacionados por la relación

$$(1) \beta_r = \arctan(p/(2 \cdot \pi \cdot r)).$$

Siendo la función arco tangente (\arctan) estrictamente creciente, se comprende que, basándose en esta relación (1),
55 el ángulo β_r de hélice aumenta con el paso p y decrece con el radio r , siendo independientes el ángulo de hélice y el radio entre sí.

Por otro lado, el fenómeno de rozamiento entre las dos piezas, en especial entre una superficie de leva y una superficie de contraleva helicoidales, hace que no haya deslizamiento si la fuerza resultante está comprendida en un cono denominado de rozamiento, que corresponde a un cono de revolución, que tiene por eje la normal al contacto entre la superficie de leva y la superficie de contraleva y cuyo semiángulo en el vértice tiene por valor φ correspondiente a la arco tangente del coeficiente de rozamiento del par de material que compone respectivamente la superficie de leva y la superficie de contraleva. Si el ángulo de la fuerza resultante está en el exterior o en el interior del cono de rozamiento, las piezas comienzan a deslizar entre sí o no. La figura 2 ilustra estas dos situaciones. En la parte izquierda de la figura 2, se representa el desarrollo lineal del contorno interior de una superficie de leva helicoidal de paso constante, estando asociado este contorno interior al radio r_{int} y a un ángulo β_{rint} de hélice, como se citó más arriba. En la parte derecha de la figura 2, se representa el desarrollo lineal del contorno exterior de la misma superficie de leva helicoidal de paso constante, estando asociado este contorno exterior a un radio r_{ext} y a un ángulo β_{rext} de hélice, del mismo modo como se citó anteriormente. Cuando se desea aplicar un esfuerzo axial a través de este par de superficie de leva y de superficie de contraleva helicoidales, dicho de otra manera un esfuerzo orientado paralelamente al eje de basculación citado anteriormente, se constata un funcionamiento diferente para el contorno interior de la superficie de leva, representado a la izquierda, y para el contorno exterior de esta superficie de leva, representado a la derecha:

- en el contorno interior, se constata que la componente axial del esfuerzo, referido como R_{1x} no entra en el cono de rozamiento rayado en la figura 2, lo que está relacionado con el hecho de que el ángulo β_{rint} de hélice sea superior a φ ; la transmisión de esfuerzo genera por tanto una componente R_{1T} tangente que provoca el deslizamiento entre sí de la superficie de leva y de la superficie de contraleva; la cooperación de la superficie de leva y la superficie de contraleva, a nivel de un pequeño radio, es por tanto inestable y reversible, de manera que un empuje axial conlleva una rotación entre la superficie de leva y la superficie de contraleva;
- en el contorno exterior, se constata que la componente axial del esfuerzo, referida como R_{2x} se sitúa en el interior del cono de rozamiento rayado en la figura 2, lo que está relacionado con el hecho de que el ángulo β_{rext} es inferior a φ ; por tanto la transmisión de esfuerzo no provoca ningún deslizamiento entre la superficie de leva y la superficie de contraleva; la cooperación entre la superficie de leva y la superficie de contraleva a nivel de un gran radio es por tanto estable e irreversible, por lo que un empuje axial no conlleva una rotación entre la superficie de leva y la superficie de contraleva.

En la práctica, para caracterizar el funcionamiento de dicho sistema, se puede considerar que la superficie de leva se comporta globalmente como a nivel de una hélice intermedia de esta superficie de leva, estando situada esta hélice intermedia entre su contorno interior y su contorno exterior. Cuando la presión ejercida a través de la superficie de leva es constante, se demuestra que el radio de hélice intermedia, que se puede calificar de radio equivalente, referido como r_{eq} , se determina por la relación siguiente:

$$(2) r_{eq} = 2/3.(r_{ext}^3 - r_{int}^3)/(r_{ext}^2 - r_{int}^2).$$

Se comprende por tanto que una superficie de leva helicoidal, de paso constante y con contornos interior y exterior de radios respectivos constantes, presenta un comportamiento bastante incierto, en el sentido de que no es cierto que la presión de contacto a través de esta superficie de leva será efectivamente constante y aplicada sobre la hélice intermedia asociada al radio calculado según la relación (2), subrayándose que el desgaste y las tolerancias de fabricación, entre otros, influyen en la situación.

Resulta en el dispositivo del documento WO 2012/066215, una falta de estabilidad de la palanca en posición abierta, así como una falta de estabilidad de la palanca en posición cerrada. Para compensar parcialmente esta falta de estabilidad, la arandela de deslizamiento utilizada en el documento EP 2 927 517 pretende estabilizar la palanca en posición cerrada, pero acentúa la falta de estabilidad en posición abierta.

Para superar la problemática de estabilidad descrita hasta ahora, se podría imaginar reducir el valor el paso de la o de las superficies de leva utilizadas en los dispositivos de los documentos WO 2012/066215 y EP 2 927 517, pero esto influye directamente en el recorrido axial máximo que permiten, para un recorrido angular dado, esta o estas superficies de leva para que el dispositivo apriete el tubo alrededor de la tija de sillín. Dado que este recorrido axial máximo es demasiado pequeño, se concluye que:

- incluso con la palanca en posición abierta, una tensión de apriete sustancial tiene el riesgo de aplicarse para la abrazadera de apriete alrededor del tubo, si bien es difícil para el usuario elevar o descender la tija de sin, que el interior del tubo raye la tija del sillín dañando la anodización o la pintura de esta tija, y que haya incluso un riesgo de agarrotamiento y/o de desgaste de la tija del sillín en el tubo; e

- incluso con la palanca en posición cerrada, el dispositivo tiene riesgo de no apretar lo suficiente el tubo, pudiendo el peso del usuario sea suficiente para empujar la tija del sillín al interior del tubo a pesar del apriete de este último aunque esté en servicio, el sillín desciende o pivota, lo que desgasta la tija y es particularmente incómodo para el ciclista.

A las consideraciones técnicas anteriores, se añade otro aspecto crítico para este tipo de dispositivo de apriete, es decir, por un lado, su comportamiento dinámico, es decir en apriete y en aflojamiento, es decir cuando la palanca pasa,

respectivamente de su posición abierta a su posición cerrada y de su posición cerrada a su posición abierta, y, por otro lado, su comportamiento estático.

5 El funcionamiento en apriete de una superficie de leva helicoidal de paso constante y con contornos interior y exterior de radios respectivos constantes se ilustra por la figura 3 considerando que la leva es accionada por rotación alrededor del eje de basculación de manera que se aplique a la leva un esfuerzo F de apriete que se descompone en:

- una componente F_x de esfuerzo axial según el eje de basculación citado anteriormente, y
- una componente F_T de esfuerzo tangencial ortorradial al eje de basculación.

Teniendo en cuenta φ definido más arriba, el ángulo β_r de hélice y el radio r de una hélice dada de la superficie de leva, hélice en la que se aplica el esfuerzo F, están relacionados por las relaciones:

10
$$(3) \tan(\varphi + \beta_r) = F_T / F_x,$$

$$(4) C = F_T \cdot r = F_x \cdot r \cdot \tan(\varphi + \beta_r),$$

y

$$(5) \eta = 100 \cdot \tan(\beta_r) / \tan(\beta_r + \varphi),$$

15 Siendo CX el par que debe producir el usuario para generar el esfuerzo de apriete y siendo η el rendimiento en porcentaje, de la apriete correspondiente.

20 El funcionamiento en aflojamiento de esta superficie de leva helicoidal de paso constante y con contornos interior y exterior de radios respectivos constantes se ilustra por la figura 4, considerando que la leva es arrastrada por rotación alrededor del eje de basculación de manera que se aplique a la leva un esfuerzo F de aflojamiento que, de la misma manera que anteriormente, se descompone en una componente F_x axial y una componente F_T tangencial. El ángulo β_r de hélice y el radio r de una hélice dada de la superficie helicoidal, hélice en la que se aplica el esfuerzo F, están relacionados por las relaciones:

$$(6) \tan(\varphi - \beta_r) = F_T / F_x,$$

y

$$(7) C = -F_T \cdot r = -F_x \cdot r \cdot \tan(\varphi - \beta_r),$$

25 Siendo C el par que debe producir el usuario para generar el esfuerzo F de aflojamiento.

30 El funcionamiento en estático de la superficie de leva helicoidal de paso constante y con contornos interior y exterior de radios respectivos constantes se ilustra por la figura 5: la leva está inmóvil, en particular no accionada por rotación alrededor del eje de basculación, de manera que genera un esfuerzo F que se limita a una componente F_x axial, siendo su componente F_T tangencial nula. Por supuesto, la superficie de leva se bloquea por tanto con respecto a la superficie de contraleva con la condición de que φ sea superior al ángulo β_r de hélice para todas o, como mínimo, casi todas las hélices que forman la superficie de leva.

35 Las diversas consideraciones anteriores ilustran la complejidad de concebir un dispositivo de apriete del tipo citado más arriba, en particular cuando este dispositivo está destinado ser utilizado en un ámbito particularmente exigente, en especial el de las bicicletas de autoservicio. De hecho, la altura del sillín de una bicicleta de autoservicio debe poder ajustarse de manera simple e intuitiva, y sólo necesitando poco esfuerzo por parte del usuario, a la vez que se garantiza un bloqueo eficaz, y este último de manera duradera, es decir resistiendo a la vez un desgaste intensivo, de por ejemplo varias decenas de ajustes por día, y a una exposición a la intemperie y al vandalismo.

40 Por su lado, el documento WO 2007/075735 divulga un mecanismo de bloqueo que permite bloquear de manera reversible un árbol de rueda de bicicleta en el cuadro de una bicicleta. Este mecanismo de bloqueo comprende un sistema de leva que comprende tres pares que se asocian cada uno a una superficie de leva y una superficie de contraleva, que son portadas respectivamente por piezas del mecanismo, desplazables por rotación entre sí alrededor de un eje centrado sobre el árbol de la rueda de la bicicleta. La superficie de leva de cada uno de los tres pares citados anteriormente es globalmente helicoidal, presentando un paso que varía continuamente alrededor del eje sobre toda la extensión funcional de la superficie de leva, mientras que la superficie de contraleva asociada se presenta en forma de un pasador cilíndrico que se apoya axialmente contra la superficie de leva. El apoyo del extremo cilíndrico de estos pasadores, que presenta un pequeño radio de curvatura, contra la superficie de leva de paso continuamente variable provoca una presión de contacto muy elevada, en particular cuando las piezas citadas anteriormente del mecanismo ocupan una posición angular con respecto a la cual el mecanismo está destinado a retener el árbol de la rueda sobre el cuadro de la bicicleta: las piezas citadas anteriormente del mecanismo son sometidas a una carga permanente extremadamente elevada, en particular cuando el mecanismo retiene el árbol de rueda en el cuadro de la bicicleta, lo que obliga a que estas piezas estén realizadas de un metal duro, típicamente de acero, para evitar su fluencia. Sin

embargo, la utilización de metal provoca inconvenientes prácticos, relacionados con el peso y con el coste de las piezas metálicas, así como la necesidad de prever un tratamiento de las piezas para aumentar la duración y/o una lubricación para limitar los problemas de agarrotamiento, de desgaste y de corrosión por rozamiento.

5 El objetivo de la presente invención es, por tanto, mejorar los dispositivos de apriete del tipo descritos hasta ahora, en especial para su utilización en bicicletas de autoservicio.

Con este fin, la invención tiene por objeto un dispositivo de apriete, en especial de apriete de un sillín para una bicicleta, tal como se define en la reivindicación 1.

Gracias a la variación del ángulo de hélice de la hélice de apoyo definida por la o cada superficie de leva del dispositivo de apriete, la invención permite que:

- 10 - cuando la palanca está en posición cerrada, la cooperación entre la o cada superficie de leva y la superficie de contraleva asociada sea estable, a la vez que se produce una componente de esfuerzo axial importante,
- cuando la palanca está en posición abierta, la cooperación entre la o cada superficie de leva y la superficie de contraleva asociada es reversible, lo que mantiene la palanca en posición abierta a pesar del efecto del peso propio de la palanca que tiende a hacer bascularla hacia la posición cerrada, y
- 15 - cuando la palanca es basculada desde su posición abierta a su posición cerrada por el accionamiento del usuario, este último sólo tiene que aplicar un par limitado gracias a un buen rendimiento local de la superficie de leva.

Por otro lado, se observará que la invención va por tanto, en contra del perjuicio de que, cuando se realiza una superficie de leva helicoidal en un material susceptible de fluir y por tanto de conducir a una dimensión progresiva en el tiempo de la intensidad de apriete producida por el dispositivo, sólo se puede contemplar una interfaz de apoyo congruente entre la superficie de leva y la superficie de contraleva sobre todo el recorrido angular relativo entre estas superficies, lo que conduce, necesariamente, a que la superficie de leva y la superficie de contraleva tengan pasos constantes y de un mismo valor absoluto sobre toda su extensión funcional. Gracias a la variación del ángulo de hélice de la hélice de apoyo de la o de cada superficie de leva, la invención permite que durante la apriete y el aflojamiento del dispositivo, la presión de contacto entre la o cada superficie de leva y la superficie de contraleva sea ciertamente elevada, pero esta presión elevada sólo se produce durante una duración muy corta correspondiente a las fases transitorias del paso de la palanca entre sus posiciones abierta y cerrada, sin tener el riesgo de fluencia para el material que constituye la o las superficies de leva. Además, durante estas fases transitorias, el recorrido de apriete axial es más reducido de manera que el esfuerzo axial generado está más lejos de alcanzar el máximo obtenido al final del recorrido durante el apriete. Cuando la palanca pasa de la posición abierta a la posición cerrada, el esfuerzo axial sólo comienza a crecer rápidamente cuando la fase transitoria citada anteriormente se termina y cuando la palanca alcanza la posición cerrada: los pasos respectivos de la superficie de leva y de la superficie de contraleva se hacen por tanto idénticos de manera que la interfaz común no va a parar de crecer hasta el apriete final para limitar la presión de contacto generada por el esfuerzo axial creciente producido por el apriete. Esta característica de crecimiento de la interfaz de contacto es nueva e incluso contraria con respecto a la técnica anterior, en especial, con respecto a los documentos de la técnica anterior citados más arriba, en el sentido de que en el documento WO 2012/066215, la interfaz de contacto sólo decrece con el apriete, y en el documento WO 2007/075735, la interfaz de contacto permanece sensiblemente lineal y muy reducida sobre todo el recorrido relativo entre las piezas rotativas del mecanismo de bloqueo.

40 Cuando la palanca está en posición cerrada, se evita la fluencia proveyendo que la porción de la superficie de leva y la porción de la superficie de contraleva, que están por tanto apoyadas entre sí, sean helicoidales y del mismo paso, lo que permite repartir sobre una gran interfaz de apoyo la componente importante de esfuerzo axial producido por la cooperación entre la o cada superficie de leva y la superficie de contraleva asociada. La invención permite por tanto realizar la o las superficies de leva de su dispositivo de un material termoplástico, lo que resulta a la vez económico, en especial en relación con la posibilidad de producir la o las superficies de leva por inyección, eficaz para limitar el coeficiente de rozamiento, y resistente al desgaste, en especial en comparación con los metales.

En la práctica, como se explica más en detalle a continuación, la hélice de apoyo, a lo largo de la cual varía el ángulo de hélice de acuerdo con la invención, puede ser o bien realizada en forma de una cresta, o bien definida geométricamente en conexión con la relación (2) dada más arriba. Del mismo modo, como se explica con más detalle a continuación, la invención prevé, para hacer variar el ángulo de hélice de esta hélice de apoyo, jugar o bien con una variación del paso de la o de cada superficie de leva, o bien con una variación del radio de la hélice de apoyo, o bien con una combinación de las dos variaciones citadas anteriormente.

Características adicionales ventajosas del dispositivo de apriete de acuerdo con la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

55 La invención se comprenderá mejor a partir de la lectura de la descripción siguiente, dada únicamente a título de ejemplo y hecha refiriéndose a los dibujos en los cuales:

- las figuras 1 a 5 son gráficos esquemáticos que han sido descritos anteriormente, en relación con la superficie de leva helicoidal de paso constante,
- las figuras 6 a 8 son perspectivas, bajo ángulos de vista respectivos que son diferentes, de un despiece de un dispositivo de apriete de acuerdo con la invención, estando una palanca de este dispositivo en posición cerrada;
- 5 - la figura 9 es una vista en perspectiva de una pieza de leva, mostrada sola, que pertenece al dispositivo de apriete de las figuras 6 a 8;
- la figura 10 es una vista en alzado según la flecha X de la figura 9;
- la figura 11 es una vista en perspectiva del dispositivo de apriete de las figuras 6 a 8, mostrado en el estado montado y por tanto la palanca de este dispositivo está en posición abierta;
- 10 - la figura 12 es una vista en alzado según la flecha XII de la figura 11;
- la figura 13 es una sección según la línea XIII-XIII de la figura 12;
- la figura 14 es una vista similar a la figura 12, que ilustra el dispositivo de apriete con su palanca en posición cerrada;
- las figuras 15 y 16 son secciones según respectivamente, las líneas XV-XV y XVI-XVI de la figura 14;
- 15 - la figura 17 es una sección según la línea XVII-XVII de la figura 16,
- la figura 18 es una sección según la línea XVIII-XVIII de la figura 17,
- la figura 19 es un gráfico esquemático que muestra la evolución del recorrido axial de la pieza de leva de las figuras 9 y 10 en función de una dimensión angular de una superficie de leva de esta pieza de leva,
- 20 - la figura 20 es un gráfico esquemático que muestra la evolución del radio de una cresta de la superficie de leva citada anteriormente en función de la dimensión angular de esta última,
- la figura 21 es un gráfico esquemático que muestra la evolución del ángulo de hélice de la cresta citada anteriormente en función de la dimensión angular de la superficie de leva citada anteriormente,
- la figura 22 es un gráfico esquemático que muestra la evolución del rendimiento del apriete por la superficie de leva citada anteriormente en función de la dimensión angular de esta última,
- 25 - la figura 23 es un gráfico esquemático que muestra la evolución del par a aplicar a la palanca del dispositivo de las figuras 6 a 8 para apretar este dispositivo, y
- la figura 24 es una vista similar a la figura 23, que muestra la evolución del par para aflojar el dispositivo.

En las figuras 6 a 18 se representa un dispositivo 1 de apriete que permite apretar un elemento 2 a apretar, que no es representado en la figura 6, y esto de manera únicamente parcial y esquemática, en línea de puntos. Como se citó en la parte introductoria, el elemento 2 a apretar puede, en especial, ser un tubo de un cuadro de una bicicleta, en particular de un cuadro de una bicicleta, en el interior del cual se recibe coaxialmente una tija de sillín, no representada, en sí misma coronada por el sillín, del mismo modo no representado. A todos los efectos, el lector podrá referirse a los documentos WO 2012/066215 y EP 2 927 517 para disponer de detalles complementarios relativos a dicho tubo de cuadro que recibe dicha tija de sillín, recordándose que estos aspectos no son limitativos de la presente invención.

30 Como se representa en las figuras 6 a 8 y 11 a 18, el dispositivo 1 de apriete comprende una abrazadera 10 de apriete que presenta, globalmente, una forma de omega. La abrazadera 10 de apriete define un eje X10 central alrededor del cual se extiende la abrazadera de apriete definiendo, en el interior de la abrazadera de apriete, un volumen libre, globalmente cilíndrico y centrado sobre el eje X10: en servicio, el elemento 2 a apretar se coloca en el interior del volumen libre citado anterior mente de manera que la abrazadera de apriete rodea de manera sensiblemente coaxial al elemento 2 a apretar, como se muestra de forma esquemática en la figura 6.

La abrazadera 10 de apriete está abierta en un punto de su periferia: la abrazadera 10 de apriete presenta por tanto dos extremos 11 y 12 que se separan entre sí, en una dirección ortorradiar al eje X10, por una ranura 13. Jugando con la apertura-cierre de la ranura 13, dicho de otra manera separando/aproximando los extremos 11 y 12 uno frente al otro, por medio de la deformación de la abrazadera 10 de apriete, esta última aprieta de manera más o menos fuerte el elemento 2 a apretar, en especial, con el fin de bloquear/desbloquear la tija del sillín citado más arriba o un miembro similar recibido en el interior del elemento 2 a apretar.

Del mismo modo, como es bien visible en las figuras 6 a 8 y 11 a 18, el dispositivo 1 de apriete comprende una palanca 20 que controla la deformación de la abrazadera 10 de apriete actuando sobre los extremos 11 y 12 de esta última. De forma más precisa, la palanca 20 está montada basculante sobre los extremos 11 y 12 alrededor de un eje Y20 de basculación, que se extiende de manera sensiblemente perpendicular al eje X10 central y desplazado con respecto a

este eje central, pasando por los extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete. En la práctica, como en el ejemplo de realización considerado en este caso, el eje Y20 de basculación se extiende en la dirección ortorradiaral según la cual se separan los extremos 11 y 12 por la ranura 13.

5 En servicio, la palanca 20 está prevista para ser accionada por un usuario por medio de la basculación de esta palanca alrededor del eje Y20 de basculación, y esto en sentidos opuestos para, de forma selectiva, apretar o aflojar la abrazadera 10 de apriete. Por tanto, para apretar la abrazadera 10 de apriete, la palanca 20 se bascula de desde una posición de apertura mostrada en las figuras 11 a 13, a una posición cerrada, mostrada en las figuras 6 a 8 y 14 a 18. El recorrido angular, alrededor del eje Y20 de basculación, de la palanca 20 entre estas posiciones abierta y cerrada no es limitativo de la invención, entendiéndose que es típicamente inferior a 360°, en especial inferior a 180°, incluso 10 sensiblemente igual a 90° en el contexto de utilización del dispositivo 1 de apriete para apretar el sillín de una bicicleta. En el resto de la descripción, así como en el ejemplo de realización considerado en las figuras, el recorrido angular de la palanca 20 entre estas posiciones abierta y cerrada se considera que vale 90°.

15 La forma de realización de la palanca 20 no es limitativa desde el momento que esta palanca puede manipularse con la mano por un usuario con el fin de bascularla alrededor del eje Y20 de basculación. En particular, la geometría de la forma global de esta palanca 20 no está limitada a la mostrada en las figuras, señalándose por otro lado que, por razones de ilustración, la palanca 20 es diseñada estando dividida en dos partes en las figuras 6 a 8, mientras que se puede realizar de una sola pieza, como es bien visible en las figuras 11, 12 y 14.

20 En la forma de realización considerada en las figuras, la palanca 20 comprende dos brazos 21 y 22 que se extienden transversalmente al eje X20 de basculación. Estos brazos 20, 21 y 22 se disponen a ambos lados, en la dirección del eje Y20 de basculación, de la abrazadera 10 de apriete, estando suficientemente separados entre sí para permitir a la abrazadera 10 de apriete pasar entre estos brazos 21 y 22 durante la basculación de la palanca entre las posiciones abierta y cerrada. En su extremo opuesto al eje Y20 de basculación, los brazos 21 y 22 se juntan para formar una zona de agarre manual. En la parte opuesta a esta zona de agarre, los brazos 21 y 22 presentan, respectivamente, 25 extremos 23 y 24, que son ambos atravesados por el eje Y20 de basculación y entre los cuales se interponen los extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete.

Del mismo modo, como se muestra en las figuras 6 a 8 y 11 a 18, el dispositivo 1 de apriete comprende además un sistema 30 de leva que conecta mecánicamente la palanca 20 a los extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete, y que actúa en traslación, según el eje Y20 de basculación, sobre los extremos 11 y 12 de la abrazadera de apriete con el fin de aproximar/separar estos extremos uno frente al otro, durante la basculación de la palanca 20 alrededor 30 del eje Y20 de basculación entre las posiciones abierta y cerrada de esta palanca. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, el sistema 30 de leva incluye dos piezas 31 y 32 de leva, entre las cuales se interponen, según el eje Y20 de basculación, dos extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete, interponiéndose al axialmente la pieza 31 de leva entre el extremo 11 y el extremo 23 de la palanca 20 mientras que la pieza 32 de leva se interpone axialmente entre el extremo 12 y el extremo 24 de la palanca. Cada una de las piezas 31 y 32 de leva es atravesada 35 por el eje Y20 de basculación y delimita, en su cara 31A, respectivamente 32A, girada hacia el extremo 23 de la palanca 20, respectivamente el extremo 24 de la palanca 20, al menos una superficie 33 de leva, respectivamente 34. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, la cara 31A, respectivamente 32A de la pieza 31 de leva, respectivamente 32, incluye dos superficies 33 de leva, respectivamente dos superficies 34 de leva, que se suceden alrededor del eje Y20 de basculación y que se presentarán en detalle más adelante.

40 En el lado opuesto, según el eje Y20 de basculación, de la cara 31A, respectivamente 32A, de la pieza 31 de leva, respectivamente 32, esta última presenta una cara 31B girada hacia el extremo 11 de la abrazadera 10 de apriete, respectivamente 32B girada hacia el extremo 12 de la abrazadera 10 de apriete. Las caras 31B y 32B están relacionadas, respectivamente, con los extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete, de manera que conectan por rotación las piezas 31 y 32 de leva y los extremos 11 y 12 de la abrazadera de apriete alrededor del eje Y20 de 45 basculación. La forma de realización materialización no es limitativa, pudiendo contemplarse múltiples soluciones siempre que estas últimas aseguren, a la vez, la conexión de rotación alrededor del eje Y20 de basculación entre las piezas de leva y los extremos de la abrazadera de apriete, y la transmisión del accionamiento entre las piezas de leva y los extremos de la abrazadera de apriete durante la aproximación o la separación relativas de los extremos de la abrazadera de apriete según el eje Y20 de basculación.

50 Por tanto, una primera solución, no representada en las figuras, consiste en conectar rígidamente las piezas 31 y 32 de leva a, respectivamente, los extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete, y ello por cualquier medio apropiado, tal como pasadores, pegamento, etc. Como variante no representada en esta primera solución, incluso se puede contemplar que las piezas de leva estén hechas del mismo material que, respectivamente, los extremos 11 y 12 de la 55 abrazadera de apriete, lo que viene a decir que, al contrario que en la forma de realización contemplada hasta ahora, las piezas 31 y 32 de leva no son distintas de la abrazadera de apriete y que las superficies 33 y 34 de leva están delimitadas por prolongaciones de material de los extremos 11 y 12 de la abrazadera de apriete.

Otra solución es contemplada para el ejemplo de realización considerado en las figuras: la cara 31B, respectivamente 32B de la pieza 31 de leva, respectivamente 32, incluye una superficie 35 cilíndrica, respectivamente 36, que está centrada sobre un eje X35 de pivotamiento, respectivamente X36, que es a la vez paralelo al eje X10 central de la 60 abrazadera 10 de apriete y que corta al eje Y20 de basculación, como es bien visible en las figuras 13 y 15. La

superficie 35 cilíndrica, respectivamente 36, coopera, por complementariedad de formas, con una superficie 15 cilíndrica, respectivamente 16, delimitada por el extremo 11, respectivamente 12, de la abrazadera 10 de apriete de manera que la pieza 31 de leva, respectivamente 32, este conectada por rotación alrededor del eje Y20 de basculación al extremo 11, respectivamente 12, de la abrazadera 10 de apriete y esté apoyado según este eje Y20 de basculación contra este extremo 11. Respectivamente 12, a la vez que permite una desviación con pivotamiento alrededor del eje X35 de pivotamiento, respectivamente X36, entre la pieza 31 de leva y el extremo 11, respectivamente entre la pieza 32 de leva y el extremo 12. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, las superficies 35 y 36 cilíndricas son convexas y las superficies 15 y 16 cilíndricas son cóncavas, siempre que a título de variante no representada, los sentidos de las curvaturas de estas superficies se puedan invertir. En cualquier caso, la desviación por pivotamiento permite a las piezas 31 y 32 de leva adaptar la carga de inclinación de los extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete con respecto al eje Y20 de basculación durante la aproximación/separación relativa de estos extremos 11 y 12, sin modificar la inclinación correspondiente de las piezas 31 y 32 de leva, como es bien visible por comparación de las figuras 13 y 15.

Volviendo a la descripción del sistema 30 de leva, este último comprende, del mismo modo, superficies 25 y 26 de contraleva, que están conectadas por rotación, alrededor del eje Y20 de basculación, a la palanca 20 y que, en servicio, se apoyan, según el eje Y20 de basculación, contra las superficies 33 y 34 de leva de las piezas 31 y 32 de leva. De forma más precisa, en el ejemplo de realización considerado en las figuras, dos superficies 25 de contraleva están prevista sobre una cara 23A del extremo 23 de la palanca 20, girado según el eje Y20 de basculación hacia el extremo 11 de la abrazadera 10 de apriete, y dos superficies 26 de contraleva están previstas sobre una cara 24A del extremo 24 de la palanca 20, girado hacia el extremo 12 de la abrazadera de apriete. Para cada una de las caras 23A y 24A, las dos superficies 25 de contraleva, respectivamente 26, son simétricas entre sí con respecto al eje Y20 de basculación y se extienden, cada una, sobre aproximadamente 90° alrededor del eje Y20 de basculación, estando separadas entre sí por dos regiones angulares, diametralmente opuestas, de la cara 23A, respectivamente 24A, dispuestas retiradas, según el eje Y20 de basculación, de las superficies 25 de contraleva, respectivamente 26. En otras palabras, las superficies 25 de contraleva, respectivamente 26, sobresalen, según el eje Y20 de basculación, frente a las regiones angulares citadas anteriormente de la cara 23A, respectivamente 24A.

En la práctica, en el estado montado del dispositivo 1 de apriete, las superficies 25 de contraleva son simétricas a las superficies 26 de contraleva con respecto a un plano geométrico, perpendicular al eje Y20 de basculación y que contiene al eje X10 central: por comodidad, se va a describir una sola de las superficies 25 de contraleva más en detalle a continuación, la otra superficie 25 de contraleva y las superficies 26 de contraleva se deducen por las relaciones de simetría indicadas anteriormente. Por tanto, considerando una de las superficies 25 de contraleva, esta superficie de contraleva es, como es bien visible en la figura, globalmente helicoidal, enrollándose alrededor del eje Y20 de basculación, e incluye:

- una parte 25.1 principal correspondiente a una superficie helicoidal, centrada sobre el eje Y20 de basculación y que tiene un paso constante, es decir un paso cuyo valor, que es necesariamente no nulo, es constante alrededor del eje Y20 de basculación, y
- dos bordes 25.2 y 25.3 opuestos, que están conectados entre sí por la parte 25.1 central, y que unen esta parte 25.1 principal a, respectivamente, una y otra de las dos regiones angulares retiradas citadas anteriormente, previstas sobre la cara 23A de la palanca 20.

La parte 26.1 principal y los bordes 26.2 y 26.3 opuestos son referidos igualmente para una de las superficies 26 de contraleva en la figura 7.

Del mismo modo, como es bien visible en las figuras 6 a 8 y 11 a 18, el dispositivo 1 de apriete comprende un sistema 40 de conexión tornillo-tuerca que permite mantener las superficies 33 y 34 de leva en apoyo contra las superficies 25 y 26 de contraleva en todas las posiciones basculares de la palanca 20 entre sus posiciones abierta y cerrada incluidas. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, este sistema 40 de conexión tornillo-tuerca comprende un perno 41 y una tuerca 42, ambos centrados sobre el eje Y20 de basculación. Como es bien visible en las figuras 16 a 18, en el estado montado del dispositivo 1 de apriete, el perno 41 atraviesa los dos extremos 23 y 24 de la palanca 20. En uno de sus extremos axiales, el perno 41 está provisto de una cabeza 43, que emerge del extremo 23 de la palanca 20 y que se apoya, según el eje Y20 de basculación y en la dirección del extremo 11 de la abrazadera 10 de apriete, contra una cara 23B del extremo 23, opuesta a la cara 23A de este último. En el extremo del vástago 41, opuesto axialmente a su cabeza 43, el perno 41 está provisto de un roscado 44 alrededor del cual se puede atornillar la tuerca 42 tomando apoyo, según el eje Y20 de basculación y en dirección del extremo 12 de la abrazadera 10 de apriete, contra una cara 24B del extremo 24 de la palanca 20, opuesta a la cara 24A este extremo 24. Por tanto, los dos extremos 23 y 24 de la palanca 20, los dos extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete y el sistema 30 de leva son apretados, según el eje Y20 de basculación, entre la cabeza 43 y la tuerca 42, estando la intensidad de este apriete directamente relacionada con la extensión del atornillado de la tuerca 42 en la rosca 44. Los brazos 21 y 22 de la palanca tienen una longitud suficiente para permitir la flexión de estos brazos y por tanto una aproximación según el eje Y20 de basculación de los extremos 23 y 24 necesaria para el ajuste del dispositivo 1 de apriete.

En la práctica, la intensidad de este apriete es ajustada previamente durante la instalación y el mantenimiento del dispositivo 1 de apriete. En otras palabras, el usuario del dispositivo 1 de apriete no debe ajustar como desee el ajuste

previa del sistema 40 de conexión tornillo-tuerca. Con esta perspectiva, el sistema 40 de conexión tornillo-tuerca presenta disposiciones opcionales ventajosas, detalladas a continuación.

En primer lugar, durante la basculación de la palanca 20 entre sus posiciones abierta y cerrada, se ha de evitar la puesta en rotación relativa entre el perno 41 y la tuerca 42. Para hacer esto, el perno 41 está conectado de forma ventajosa por rotación, alrededor del eje Y20 de basculación, a la palanca 20: en el ejemplo de realización considerado en las figuras, esta conexión por rotación se asegura por complementariedad de las formas entre la parte 45 de sección cuadrada del perno 41, situada por debajo de la cabeza 43, y un alojamiento complementario del extremo 23 de la palanca 20, rebajado en la cara 23B de este extremo 23, como es bien visible en la figura 17. Además, la tuerca 42 es concebida para ser bloqueada en rotación, alrededor del eje Y20 de basculación, con respecto al extremo 24 de la palanca 20 en una pluralidad de posiciones indexadas, repartidas alrededor del eje Y20 de basculación: de esta manera, cuando la tuerca 42 ocupa una de las posiciones indexadas citadas anteriormente, su desatornillado frente al perno 41 es evitado por el bloqueo frente al extremo 24 de la palanca 20, a la vez que se permite, para un operario de instalación o de mantenimiento, desbloquear la tuerca respecto al extremo 24 y por tanto ajustar el atornillado de la tuerca 42 sobre la rosca 44. Con este fin, la tuerca 42 presenta en su lado axial destinado a ser girado hacia el extremo 24 de la palanca 20, una cara 42A de apoyo que, en servicio, se apoya axialmente contra y coopera de manera indexada con la cara 24B del extremo 24 de la palanca 20. Según una forma de realización ventajosa, la cooperación entre las caras 42A y 24B, que tiene por objetivo bloquear la rotación de la tuerca 42 alrededor del eje Y20 de basculación con respecto al extremo 24 de la palanca 20, se realiza por complementariedad de formas: por tanto, en el ejemplo de realización considerado en las figuras, la cara 42A de apoyo de la tuerca 42 está provista de una pluralidad de casquetes 46 esféricos cóncavos, que, como es bien visible en las figuras 7 y 8, están repartidos alrededor del eje Y20 de basculación, definiendo la pluralidad de posiciones indexadas citadas anteriormente, y que, en el estado montado del dispositivo 1 de apriete, reciben de manera complementaria uno o varios casquetes 27 esféricos convexos que, como es bien visible en las figuras 6 y 18, están previstos sobresaliendo de la cara 24B del extremo 24 de la palanca 20.

A continuación, es deseable activar el dispositivo 1 de apriete para que el apoyo axial y DE la tuerca 42 contra el extremo 24 de la palanca 20 sea franco en cualquier circunstancia, en especial teniendo en cuenta los juegos de desviaciones que pueden aparecer con el tiempo en el seno del dispositivo 1 de apriete, en particular debido a su utilización regular y en condiciones exteriores.

Para hacer esto, un primer enfoque consiste en que la abrazadera 10 de apriete este prevista elástica de manera que, incluso cuando la palanca 20 esté en su posición abierta, la palanca de apriete ejerza una tensión, en el eje Y20 de basculación, que se pare entre sí los dos extremos 11 y 12 de la abrazadera 10 de apriete. En la práctica, la abrazadera está dimensionada para tener una elasticidad suficiente con el fin de que su deformación permanezca elástica cuando la palanca 20 está en posición cerrada. La abrazadera 10 de apriete está realizada, en especial, de un material que tenga una buena resistencia elástica, típicamente superior a 200 MPa, incluso superior a 240 MPa. La abrazadera 10 de apriete puede por tanto estar constituida de aluminio, especial cargado de silicio y de magnesio, y realizarse por hilado, siendo la abrazadera de apriete hilada abierta y después mecanizada en posición cerrada tensada, antes de ser liberada después del mecanizado de su orificio interior.

Un segundo enfoque, que se puede añadir con el primer enfoque, consiste en prever que el elemento 2 a apretar se parta y se abra con el fin de tensar previamente la abrazadera 10 de apriete en la apertura. En particular, en el ámbito de utilización citado anteriormente en conexión con una bicicleta, el tubo del cuadro de esta bicicleta, alrededor del cual está provisto que se instale el dispositivo 1 de apriete, puede por tanto estar previsto que se abra por una ranura longitudinal y después se expanda radialmente, por ejemplo con la ayuda de un mandril cónico, lo que por otro lado, facilita el deslizamiento de la tija del sillín en el interior de este tubo.

Un tercer enfoque, que se puede añadir con uno y el otro de los dos enfoques citados anteriormente, consiste en interponer, según el eje Y20 de basculación, uno o varios muelles entre el sistema 40 de conexión tornillo-tuerca y el resto del dispositivo 1 de apriete. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, dichos muelles, referidos como 50, están por tanto relacionados, siendo interpuestos axialmente entre la cabeza 43 del perno 41 y el extremo 23 de la palanca 20, como es bien visible en las figuras 6 a 8, 17 y 18. A título de ejemplo no limitativo, estos muelles 50 pueden asegurar un esfuerzo axial del orden de 20N. Por tanto, si la activación resultante de la abrazadera 10 de apriete se hace insuficiente cuando la palanca 20 está en posición abierta, lo que se puede producir, por ejemplo, cuando se realiza el apriete de la abrazadera a lo largo de un gran recorrido y/o cuando la abrazadera no presenta un recorrido de tensión previa suficiente con respecto a este recorrido de apriete, son los resortes 50 los que aseguran, esencialmente, incluso exclusivamente, la activación del indexado del dispositivo de apriete, tirando del perno 41 a través de la palanca 20 para para empujar firmemente la cara 42A de apoyo de la tuerca 42 contra la cara 24B del extremo 24 de la palanca 20. Dicho de otra manera, en cualquier circunstancia, en especial a pesar de una eventual falta de recorrido elástico de la abrazadera 10 de apriete, los muelles 50 activan, de forma eficaz, la función contra el desajuste descrita más arriba.

Finalmente, incluso si el usuario del dispositivo 1 de apriete debe ser disuadido de modificar el ajuste del sistema 40 de conexión tornillo-tuerca, es preferible que el ajuste inicial y los ajustes de mantenimiento posteriores sigan siendo fáciles de implementar por un operario. Con esta perspectiva, según una disposición opcional, la tuerca 42 presenta disposiciones, en especial disposiciones de formas, destinadas a que su puesta en rotación alrededor del eje Y20

5 basculante necesite, preferiblemente, la utilización de una herramienta específica, por ejemplo una llave provista de
 pasadores dispuestos de manera complementaria a una marca prevista sobre la cara 42B de la tuerca 42, opuesta a
 su cara 42A. Por otro lado, la puesta en rotación de la tuerca 42 por el operario debe realizarse de manera que se
 vence la resistencia que se opone a la cooperación entre la cara 42A de esta tuerca y la cara 24B del extremo 24 de
 la palanca 20. Se comprende que, en el caso en el que el dispositivo 1 de apriete sea activado como se explicó más
 arriba, el par aplicado por el operario a la tuerca 42 debe ser suficientemente elevado para contrarrestar la elasticidad
 de la abrazadera 10 de apriete y/o la elasticidad del elemento 2 a apretar y/o la elasticidad de los muelles 50 o de los
 muelles relacionados similares. Del mismo modo, en el caso detallado más arriba, en el que las caras 42A y 24B
 cooperan entre sí, en especial por complementariedad de formas, para bloquear la tuerca 42 con respecto a la palanca
 20 en una pluralidad de posiciones indexadas alrededor del eje Y20 de basculación, las caras 42A y 24B deben estar
 separadas axialmente entre sí para permitir el paso de la tuerca entre dos de las posiciones indexadas: en el caso en
 el que la cooperación entre las caras 42A y 24B se realice por los casquetes 46 y 27 descritos más arriba, el ángulo
 de tangencia de estos casquetes está, de forma ventajosa, previsto inferior a 45° de manera que el contacto entre los
 casquetes 46 y los casquetes 27 sea reversible, a pesar de que, cuando el operario ejerce un par sobre la tuerca, se
 genera un esfuerzo axial directamente por los casquetes para separar la tuerca 42 del extremo 24 de la palanca 20.
 Por supuesto, en otras formas de realización de la cooperación indexada entre las caras 42A y 24B, la sola aplicación
 de un par a la tuerca 42 por el operario puede resultar insuficiente para permitir la puesta en rotación de la tuerca, el
 operario debe por tanto realizar una manipulación suplementaria destinada a separar axialmente entre sí las caras
 42A y 24B, en caso necesario con la ayuda de una herramienta específica. En cualquier caso, el indexado angular
 entre las caras 42A y 24B permite al operario contar y apreciar rápidamente el número de muescas de indexado,
 necesarias en el ajuste previo o en el reajuste del dispositivo 1 de apriete.

Hasta ahora se han descrito, al menos parcialmente, los diferentes constituyentes del dispositivo 1 de apriete, a
 continuación se vuelve a la descripción detallada de las caras 31A y 32A de las piezas 31 y 32 de leva, en particular
 de las superficies 33 y 34 de leva de estas caras 31A y 32A. Por comodidad, esta descripción detallada sólo estará
 relacionada con una de las superficies 33 de leva, las características correspondientes relacionadas con la otra
 superficie 33 de leva y las dos superficies 34 de leva se pueden deducir por relaciones de simetría: de hecho, en el
 ejemplo de realización considerado en las figuras, las dos superficies 33 de leva, respectivamente las dos superficies
 34 de leva, son simétricas entre sí con respecto al eje Y20 de basculación; además, con respecto a un plano
 geométrico, perpendicular al eje Y20 de basculación y que contiene el eje X10 central, las superficies 33 de leva son
 simétricas a las superficies 34 de leva.

Por tanto, considerando una de las superficies 32 de leva, esta superficie de leva es, como es bien visible en las figuras
 6 A 9, globalmente helicoidal, enrollándose alrededor del eje Y20 de basculación. Además, como es bien visible en
 las figuras 9 y 10, esta superficie 33 de leva incluye sucesivamente:

- 35 - una porción 33.0 de leva que, en comparación con resto de la superficie 33 de leva, está más retirada respecto de
 la superficie 31A, y que se extiende alrededor del eje Y20 de basculación, entre su extremo angular opuesto al
 resto de la superficie 33 de leva y su extremo angular que conecta la porción 33.0 de superficie al resto de la
 superficie 33 de leva, a lo largo de un ángulo referido como α_0 en la figura 10, valiendo este ángulo α_0 por ejemplo
 75° aproximadamente;
- 40 - una porción 33.1 de superficie, que se extiende alrededor del eje Y20 de basculación, entre su extremo angular
 que la conecta, de manera continua, a la porción 33.0 de superficie y su extremo opuesto, a lo largo de un ángulo
 referido como α_1 , valiendo por ejemplo 20° aproximadamente.
- una porción 33.3 de superficie, que se extiende alrededor del eje Y20 de basculación, entre su extremo angular
 que la conecta de manera continua a la porción 33.1 de superficie, y su extremo opuesto, a lo largo de un ángulo
 α_3 , que vale por ejemplo 15° aproximadamente;
- 45 - una porción 33.2 de superficie, que se extiende alrededor del eje Y20 de basculación, entre su extremo angular
 que la conecta de manera continua a la porción 33.3 de superficie y su extremo angular opuesto, a lo largo de un
 ángulo referido como α_2 , que vale por ejemplo 55° aproximadamente; y
- una porción 33.4 de superficie, que se extiende alrededor del eje Y20 de basculación, entre su extremo angular
 que la conecta de forma continua a la porción 33.2 de superficie y su extremo angular opuesto, a lo largo de un
 ángulo referido como α_4 , que vale por ejemplo 15° aproximadamente.

Además, en el extremo angular de la porción 33.0 de superficie, opuesta a la porción 33.1 de superficie, esta superficie
 33 de leva está bordeada por un resalte 37 que se extiende sobresaliendo de este extremo angular, en especial, según
 el eje Y20 de basculación. En el ejemplo de realización considerado en las figuras, las dos superficies 33 de leva se
 extienden, cada una, a lo largo de 180° alrededor del eje de basculación, de manera que la porción 33.4 de superficie
 de cada una de las superficies 33 de leva desemboca, en su extremo angular opuesto a la porción 33.2 de superficie,
 sobre el resalte 37 asociado a la otra superficie de leva, como es bien visible en las figuras 9 y 10.

En el estado montado del dispositivo 1 de apriete, la superficie 25 de contraleva asociada a la superficie 33 de leva
 detallada aquí arriba y que forma por tanto con esta última un par superficie de leva/superficie de contraleva, se apoya

sobre una de las porciones 33.1 a 33.4 de superficie en función de la posición basculada de la palanca 20 alrededor del eje Y20 de basculación. De forma más precisa, como es bien visible en las figuras 12 y 13, cuando la palanca 20 está en su posición abierta, la superficie 25 de contraleva, más precisamente el borde 25.2 de esta última, se apoya, según el eje Y20 de basculación, contra la porción 33.1 de superficie: el contacto entre el borde 25.2 de la superficie 25 de contraleva y la porción 33.1 de superficie puede, en caso necesario, limitarse a una zona de extensión angular casi puntual, mientras que, al mismo tiempo, el borde 25.3 opuesto de la superficie 25 de contraleva está haciendo tope, según una dirección periférica al eje Y20 de basculación, contra el resalte 37 asociado a la superficie 33 de leva. Como es bien visible en las figuras 14 y 15, cuando la palanca 20 está en su posición cerrada, la superficie 25 de contraleva, en particular la parte 25.1 principal de esta última, se apoya, según el eje Y20 de basculación, contra la porción 33.2 de superficie. Se comprende que, cuando la palanca 20 pasa de la posición abierta a la posición cerrada, la superficie 25 de contraleva se apoya, según el eje Y20 de basculación, contra, sucesivamente, la porción 33.1 de superficie, la porción 33.3 de superficie y la porción 33.2 de superficie. Del mismo modo, cuando la palanca pasa de la posición cerrada a la posición abierta, la superficie 25 de contraleva se apoya, según el eje Y20 de basculación, contra, sucesivamente, la porción 33.2 de superficie, la porción 33.3 de superficie y la porción 33.2 de superficie. Además, se comprende que cuando la palanca 20 tiende a bascularse más allá de su posición cerrada, es decir de su posición cerrada hacia una posición que se alejaría más de su posición abierta, la superficie 25 de contraleva, en particular el borde 25.2 de esta última, se viene a apoyar, según el eje Y20 de basculación, contra la porción 33.4 de superficie.

La figura 19 permite visualizar bien el apoyo selectivo de la superficie 25 de contraleva contra las porciones 33.1 a 33.4 de superficie y contra el resalte 37, en función de la posición de la palanca 20: en esta figura 19, en función de la dimensión angular de la superficie 33 de leva, referida por los ángulos α_0 a α_4 definidos más arriba, el recorrido axial, es decir el recorrido según el eje Y20 de basculación, de la pieza 31 de leva a nivel de su superficie 33 de leva está destinado, asociándolo a tres perfiles, representados en línea de puntos, de la superficie 25 de contraleva: el perfil más a la izquierda en la figura 19 corresponde a la posición abierta de la palanca 20 y el perfil más a la derecha corresponde a la posición cerrada de esta palanca mientras que el perfil del medio corresponde a una posición intermedia de la palanca entre las posiciones abierta y cerrada. El recorrido angular de la palanca 20 entre las posiciones abierta y cerrada, que corresponde a la separación angular entre el perfil más a la izquierda y el perfil más a la derecha, puede por tanto valer 90° aproximadamente, como se cita más arriba en el ámbito de la utilización del dispositivo 1 de ajuste para ajustar el sillín de una bicicleta.

La figura 19 permite del mismo modo apreciar que las porciones 33.1 a 33.4 de superficie no se encuentran, en el gráfico de esta figura 19, en forma de pendientes respectivas alineadas. Por el contrario, a nivel de la porción 33.1 de superficie, es decir entre las dimensiones α_0 y $\alpha_0+\alpha_1$ angulares, el gráfico de la figura 19 presenta una pendiente más fuerte que a nivel de la porción 33.2 de superficie, es decir entre las dimensiones $\alpha_0+\alpha_1+\alpha_3$ y $\alpha_0+\alpha_1+\alpha_3+\alpha_2$ angulares. Por tanto, el paso de la superficie 33 de leva es más grande en la porción 33.1 de superficie que en la porción 33.2 de superficie, remarcándose que el interés de esta disposición aparecerá un poco más adelante. La variación del paso entre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie se adapta de manera continua por la porción 33.3 de superficie que asegura por tanto una transición progresiva, como es bien visible en la figura 19. Se comprende que, a título de variante, la porción 33.3 de superficie puede presentar una extensión angular menor que la del ejemplo de las figuras, incluso presentar una extensión casi puntual, siempre que está porción 33.3 de superficie asegure materialmente la transición, en caso necesario discontinua geoméricamente, entre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie.

Como se ilustra por la figura 19, el paso de la porción 33.2 de superficie está previsto sensiblemente igual al paso de la parte 25.1 principal de la superficie 25 de leva. En la práctica, los pasos respectivos de la porción 33.2 de superficie y de la parte 25.1 principal de la superficie 25 de leva son iguales, a un juego funcional próximo. De forma más global, la porción 33.2 de superficie puede, ventajosamente, estar prevista congruente con la superficie 25 de contraleva: de esta manera, cuando la palanca 20 está en posición cerrada, la interfaz de contacto entre la superficie 33 de leva y la superficie 25 de contraleva está muy extendida, en correspondencia sensiblemente con toda la porción de la superficie 32.2, lo que reparte sobre esta última las tensiones de apoyo entre la superficie 33 de leva y la superficie 25 de contraleva. La fluencia del material que constituye la superficie 33 de leva se evita por tanto, lo que permite, de forma ventajosa, contemplar fabricar la superficie 33 de leva con un material sensible a la fluencia, en particular un material termoplástico, tal como el poli acetato o el PBT (poli (tereftalato de butileno)). El interés de utilizar dicho material para realizar la superficie 33 de leva, y de forma más global, para realizar cualquier pieza de la leva 31 correspondiente, es que este material es a la vez económico, en especial en el sentido en el que este material puede ser inyectado en un molde de conformación de la superficie 32 de leva, resistente al desgaste, y de un coeficiente de rozamiento reducido.

Al mismo tiempo, el hecho de que no haya congruencia entre las porciones 33.1 y 33.3 de superficie y la superficie 25 de contraleva implica que, durante el paso de la palanca 20 entre las posiciones abierta y cerrada, el apoyo de la superficie 25 de contraleva contra las porciones 33.1 y 33.3 de superficie provoca una presión de contacto elevada: sin embargo, esto no provoca la fluencia del material que constituye la superficie 33 de leva ya que esta presión de contacto sólo se establece durante un periodo de tiempo muy breve, durante la transición entre las posiciones abierta y cerrada. Además, cuando la palanca pasa de posición abierta a la posición cerrada y la palanca está en el punto de alcanzar la posición cerrada, la interfaz de contacto entre la superficie de leva y la superficie de contraleva no cesa de crecer para alcanzar un máximo al final de la apriete mientras que, al mismo tiempo, el esfuerzo de apriete crece casi linealmente hasta su máximo en posición cerrada.

La figura 19 permite además comprender que la porción 33.0 de superficie de la superficie 33 de leva no tiene interés funcional, en el sentido en el que está porción 33.0 de superficie no va a establecer la puesta en contacto la presionar con la superficie 25 de contraleva. En particular, cuando la palanca 20 es abierta, la superficie 25 de contraleva coopera en apoyo con la porción 33.1 de superficie y el resalte 37, como se explicó más arriba, a la vez que puede permanecer a distancia de la porción 33.0 de superficie, en especial, previendo entre ellas un juego suficiente, como se ilustra en la figura 19. Por supuesto, a título de variante no representada, la porción 33.0 de superficie puede presentar una extensión menor, incluso nula, por medio de una extensión aumentada para la porción 33.1 de superficie.

Volviendo a la descripción de la superficie 33 de leva mostrada en las figuras 9 y 10, se observará que esta superficie 33 de leva está abombada de manera que forma una cresta 33A, la cual, como es bien visible en las figuras 9 y 10, se enrolla alrededor del eje Y20 de basculación, extendiéndose al menos sobre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie de la superficie 33 de leva. En el ejemplo de realización considerado en este caso, la cresta 33A se extiende de manera continua sobre las porciones 33.1, 33.2 y 33.3 de superficie prolongándose incluso sobre las porciones 33.0 y 33.4 de superficie. Dicho esto, como una variante no representada, la cresta 33A puede extenderse de manera discontinua sobre estas porciones de superficie, en caso necesario discurrendo sobre una parte solamente de una o de varias de estas porciones de superficie. En cualquier caso, la cresta 33A corresponde, en cualquier plano de corte que contiene al eje Y20 basculante, al punto más saliente de la superficie 33 de leva, dicho de otra manera al vértice del perfil abombado de la superficie de leva. En la práctica, este perfil abombado de la superficie 33 de leva presenta un radio de curvatura muy grande. En servicio, es decir cuando la superficie 25 de contraleva se apoya contra la superficie 33 de leva, las tensiones de apoyo correspondientes se concentran a nivel de la cresta 33A.

Esta concentración de tensión es a nivel de la cresta 33A puede aprovecharse para mejorar el comportamiento del sistema 30 de leva. Para hacer esto, según una disposición cuyo interés aparecerá un poco más adelante, el radio, es decir la distancia radialmente al eje Y20 de basculación, de la cresta 33A no es constante alrededor de este eje, sino que varía en función de la dimensión angular de la superficie 33 de leva, como es bien visible en las figuras 9 y 10 y como se ilustra en la figura 20 que muestra esta evolución del radio de la cresta 33A. Por tanto, el radio de la cresta 33A es más pequeño sobre la porción 33.1 de superficie de la superficie 33 de leva, es decir entre las dimensiones α_0 y $\alpha_0 + \alpha_1$, que sobre la porción 33.2 de superficie, es decir entre las dimensiones angulares $\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_3$ y $\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_2$ angulares. La diferencia de radio entre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie se adapta por la porción 33.3 de superficie sobre la cual la cresta ve variar su radio de manera continua para hacer la transición entre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie. En la práctica, en el seno de cada una de las porciones 33.1 y 33.2 de superficie, el radio de la cresta 33A puede que no sea rigurosamente constante, pero puede, como en el ejemplo mostrado en las figuras, variar, remarcándose que, por razones que aparecerán un poco más adelante, el valor del radio es ventajosamente mínimo en la región de la porción 33.1 de superficie, opuesta a la porción 33.2 de superficie, y el valor del radio es ventajosamente máximo en la región de la porción 33.2 de superficie opuesta a la porción 33.1 de superficie.

Teniendo en cuenta a la vez la disposición citada más arriba, según la cual el paso de la superficie 33 de leva es más grande en la porción 33.1 de superficie que en la porción 33.2 de superficie, y la otra disposición citada anteriormente, según la cual el radio de la cresta 33A es más pequeño sobre la porción 33.1 de superficie que sobre la porción 33.2 de superficie, se comprende que la cresta 33A presenta un ángulo β_{33A} de hélice el cual, sin cambiar de signo, evoluciona de manera importante en función de la dimensión angular de la superficie 33 de leva, recordándose que este ángulo de hélice, que se mide con respecto al plano perpendicular al eje Y20, responde a la relación (1) dada en la introducción. La figura 21 permite visualizar esta variación del ángulo β_{33A} de hélice. En particular, el ángulo β_{33A} de hélice, que es positivo a lo largo de toda la extensión funcional de la superficie 33 de leva, es más grande en la posición 33.1 de superficie, es decir entre las dimensiones α_0 y $\alpha_0 + \alpha_1$ angulares que sobre la porción 33.2 de superficie, es decir entre las dimensiones $\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_3$ y $\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_2$ angulares. Por supuesto, sobre cada una de las porciones 33.1 y 33.2 de superficie, el valor del ángulo β_{33A} de hélice puede que no sea constante, pero puede variar, como se muestra en la figura 21: ventajosamente, en la porción 33.1 de superficie, el ángulo β_{33A} de hélice es máximo en la región de este último opuesta a la porción 33.2 de superficie; sobre la porción 33.2 de superficie, el ángulo β_{33A} de hélice es mínimo en la región de esta última opuesta a la porción 33.1 de superficie. Entre las porciones 33.1 y 33.3 de superficie, la porción 33.2 de superficie adapta la variación del ángulo β_{33A} de hélice.

De forma más general, como se ilustra por la figura 21, el valor del ángulo β_{33A} de hélice a lo largo de la porción 33.1 de superficie y el valor del ángulo β_{33A} de hélice a lo largo de la porción 33.2 de superficie son previstos respectivamente superior e inferior a una región de ángulo, que está rayada en la figura 21 y a ambos lados de la cual el apoyo entre la superficie 33 de leva y la superficie 25 de contraleva no presenta la misma estabilidad, en el sentido en el que, por encima de esta región, este comportamiento es inestable, dicho de otra manera reversible, mientras que por debajo de esta región, este comportamiento es estable, dicho de otra manera irreversible. Este aspecto de estabilidad se compara con la figura 2, presentada al principio del presente documento, en el sentido en el que la región citada anteriormente corresponde a φ , es decir la arco tangente del coeficiente de rozamiento para el par de materiales que constituyen la superficie 33 de leva y la superficie 25 de contraleva, considerando que este coeficiente de rozamiento pertenece a un intervalo de valores dado, cuya extensión explica la extensión en ordenadas de la región de ángulo citada anteriormente. A título de ejemplo, cuando la superficie 33 de leva se realiza de poliacetal y la palanca de poliamida cargada con fibras de vidrio, el coeficiente de rozamiento del par de materiales puede considerarse comprendido entre 0,1 y 0,23 de manera que φ está comprendido entre aproximadamente 6° y 13° . Siguiendo con este ejemplo, se comprende que el ángulo β_{33A} de hélice está, de forma ventajosa, previsto superior a 13° , incluso a

14° a lo largo de toda la porción 33.1 de superficie, y previsto inferior a 6°, incluso a 5° a lo largo de toda la porción 33.2 de superficie.

Teniendo en cuenta las explicaciones anteriores, así como las explicaciones dadas en relación con la figura 2, se comprende que:

- 5 - cuando la palanca 20 está en posición abierta y tiende, bajo el efecto de su propio peso, a bascular hacia la posición cerrada, la reversibilidad del apoyo entre la superficie 25 de contraleva y la porción de superficie mantiene a la palanca 20 en posición abierta, remarcándose que, de forma ventajosa, la activación, detallada más arriba, del dispositivo 1 de apriete tiende a forzar a la palanca 20 a permanecer "lo más abierta posible", es decir como se ilustra por el perfil de palanca, lo más hacia la izquierda en la figura 19; y
- 10 - cuando la palanca 20 está en posición cerrada, el apoyo entre la superficie 25 de contraleva y la porción 33.2 de superficie de la superficie 33 de leva es irreversible, lo que estabiliza la palanca 20 en posición cerrada, evitando cualquier basculación inesperada de la palanca 20 hacia su posición abierta hasta que el usuario no aplique un par suficientemente fuerte para vencer la irreversibilidad de este apoyo.

15 La evolución del valor del ángulo β_{33A} de hélice es igualmente beneficiosa respecto al rendimiento del apriete por la superficie 33 de leva, como se ilustra por la figura 22, recordándose que el rendimiento de apriete ha sido definido anteriormente por la relación (5). En particular, la figura 22 muestra que durante el paso de la palanca 20 de la posición abierta a la posición cerrada, el rendimiento de apriete es muy bueno, en comparación con el de cuando la palanca está en la posición cerrada. Es bueno en esta fase transitoria que el paso elevado de la porción 33.1 de superficie permite aumentar en especial el recorrido de apriete, sin aumentar el par de apriete máximo como se citó anteriormente.

20 Del mismo modo, el par en el apriete y el par en el aflojamiento, que el usuario debe aplicar a la palanca 20 para cerrar y abrir, son influidos favorablemente por la conformación, detallada hasta ahora, de la superficie 33 de leva.

25 La figura 23, que muestra la evolución del par de apriete, en conexión con la relación (4) dada más arriba, en función de la posición angular de la palanca referida por las dimensiones α_0 , α_1 , α_2 , α_3 y α_4 angulares detalladas más arriba, permite observar que el esfuerzo a aplicar por el usuario es importante únicamente durante el inicio del proceso de apriete, es decir cuando la palanca 20 se quita de su posición abierta hacia su posición cerrada, a la vez que aumenta a continuación de manera mucho más reducida, hasta alcanzar un valor máximo. En comparación con el par de apriete a aplicar a una superficie de leva helicoidal paso constante y con contornos interior y exterior de radios respectivos constantes, cuya evolución es trazada en líneas de puntos en la figura 23 y que es rigurosamente lineal entre las posiciones abierta y cerrada de la palanca, el valor máximo citado anteriormente es inferior al esfuerzo que debe producir el usuario para alcanzar la posición cerrada. La figura 23 permite, del mismo modo, observar que, más allá de la posición cerrada, la superficie 33 de leva provoca un aumento brusco del par de apriete, lo que está relacionado con la presencia de la porción 33.4 de superficie: gracias a esta porción 33.4 de superficie, el usuario siente claramente que a basculado la palanca 20 hasta la posición cerrada, sin que sea necesario bascular más la palanca.

35 La figura 24 ilustra la evolución del par de aflojamiento, en conexión con la relación (7) que ha sido dada más arriba. La figura 24 permite observar que el par a aplicar por el usuario, que es negativo cuando la palanca 20 se quita de su posición cerrada hacia su posición abierta, se hace positivo cuando la palanca está próxima a alcanzar su posición abierta: en otras palabras, cuando el usuario ha alejado suficientemente la palanca 20 de su posición cerrada hacia su posición abierta, la palanca bascula de manera reversible automáticamente hasta su posición abierta, lo que da una indicación franca al usuario de que se ha alcanzado esta posición abierta. Además, comparativamente con el par de aflojamiento para una superficie de leva helicoidal de paso constante y con contornos interior y exterior de radios respectivos constantes, cuya evolución es trazada en líneas de puntos en la figura 24, la superficie 33 de leva permite tener una estabilidad más grande en el comienzo del proceso de aflojamiento, en el sentido en el que en el comienzo del proceso de aflojamiento, el par de aflojamiento a aplicar a la superficie 33 de leva es mucho más negativo que el de para una superficie de leva helicoidal de paso constante y con contornos interior y exterior de radios respectivos constantes.

40 Basándose en las consideraciones desarrolladas hasta ahora, se comprende que hacer variar el ángulo β_{33A} de hélice de la cresta 33A, para que este ángulo de hélice sea más grande a nivel de la porción 33.1 de superficie que a nivel de la porción 33.2 de superficie, presenta intereses sustanciales y numerosos para el dispositivo 1 de apriete. Como se explicó más arriba, en el ejemplo de realización considerado en la figura, la variación del ángulo β_{33A} de hélice está relacionada, por su parte, con la variación del paso entre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie y, para otra parte, a la variación del radio de la cresta 33A, y esto en conexión con la relación (1) dada más arriba. Por supuesto, en lugar de jugar a la vez con el paso y el radio de la cresta, es posible, a título de variante, sólo jugar con una o la otra de estas dos disposiciones. En otras palabras, una variante consiste en que cada superficie de leva sea de paso constante, pero provista de una cresta de radio variable, tal y como la cresta 33A para las superficies 33 de leva. Otra variante consiste en que cada superficie de leva esté provista de una cresta que tenga un radio constante, a la vez que presenta un paso variable entre sus porciones correspondientes a las porciones 33.1 y 33.2 de superficie tales como las descritas en las figuras.

Otra posibilidad más de variantes se refiere a la propia cresta 33A. De hecho, dicha cresta puede que no esté prevista sobre las superficies 33 de leva: en este caso, el perfil, en sección en cualquier plano axial que contiene el eje Y20 de basculación, de cada superficie de leva es rectilíneo. Pudiendo solo ser apreciada la variación del ángulo de hélice a lo largo de una cresta similar a la cresta 33A, esta variación se aprecia, para cada superficie de leva, a lo largo de una hélice geométrica, que está centrada sobre el eje Y20 de basculación y que, en sección en cualquier plano que contiene el eje Y20 de basculación, presenta un radio que responde a la relación (2) dada más arriba, es decir un radio r_{eq} equivalente igual a $\frac{2}{3} \cdot \frac{(r_{ext}^3 - r_{int}^2)}{(r_{ext}^2 - r_{int}^2)}$ donde r_{int} y r_{ext} sólo radios respectivamente exterior e interior de la superficie de leva, medidos en el plano axial citado anteriormente. Es importante entender que esta hélice geométrica es funcionalmente similar a la de la cresta 33A contemplada para el ejemplo considerado en las figuras, en el sentido en el que también la cresta 33A, como esta hélice geométrica en ausencia de cresta, constituyen una hélice de apoyo que se enrolla alrededor del eje Y20 de basculación, extendiéndose al menos parcialmente sobre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie de la superficie 33 de leva, y a nivel de las cuales se aplican las tensiones de apoyo entre la superficie 33 de leva y la superficie 25 de contraleva. Por supuesto, en la variante contemplada aquí, en la que cada superficie de leva está desprovista de una cresta pero define la hélice geométrica citada anteriormente, la variación del ángulo de hélice de esta hélice geométrica resulta o bien de la variación del paso entre las porciones 33.1 y 33.2 de superficie de la superficie de leva, o bien de una variación apropiada del radio exterior y/o del radio interior de la superficie de leva, o bien de la combinación de estas dos disposiciones respectivamente relativas al paso y a los radios interior y exterior de la superficie de leva.

Se pueden contemplar por otro lado diversas disposiciones y variantes del dispositivo 1 de apriete descrito hasta ahora:

- la disposición de las superficies 33 y 34 de leva y de la superficie 25 y 26 de contraleva sobre, respectivamente, las piezas 31 y 32 de leva y los extremos 23 y 24 de la palanca 20 se puede invertir;
- en lugar de prever dos superficies 33 de leva, respectivamente 34, para cada una de las piezas 31 y 32 de leva, puede preverse una sola superficie de leva, estando por tanto asociada a una única superficie de contraleva;
- en lugar de prever dos, se puede prever una sola pieza 31 o 32 de leva; y/o
- en lugar de ser deformada, la abrazadera 10 de apriete puede ser prevista articulada para permitir la aproximación/separación relativa de sus extremos 11 y 12.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de apriete, en especial de apriete de un sillín para una bicicleta, que comprende:

- una abrazadera (10) de apriete que define un eje (X10) central, que está destinado a rodear de manera sensiblemente coaxial a un elemento (2) a apretar, en especial un tubo de recepción de una tija de sillín, y que se abre de manera que presenta dos extremos (11, 12) adecuados para aproximarse entre sí con el fin de apretar el elemento a apretar y

- una palanca (20), que se monta basculante sobre los extremos (11, 12) de la abrazadera (10) de apriete alrededor del eje (Y20) de basculación, extendiéndose de manera sensiblemente perpendicular al eje (X10) central, y que está conectada a la abrazadera de apriete por un sistema (30) de leva que se puede accionar por basculación de la palanca alrededor del eje de basculación entre una posición abierta, en la cual la abrazadera de apriete está aflojada, y una posición cerrada, en la cual la abrazadera de apriete está apretada;

en el cual el sistema (30) de leva incluye al menos un par que asocia una superficie (33, 34) de leva y una superficie (25, 26) de contraleva, que son, cada una, globalmente helicoidales y se enrollan alrededor del eje (Y20) de basculación y que están respectivamente relacionadas por rotación alrededor del eje de basculación a una y la otra de la abrazadera (10) de apriete y de la palanca (20);

en el cual la superficie (33, 34) de leva de la o de cada par del sistema (30) de leva incluye:

- una primera porción (33.1) de superficie contra la cual se apoya la superficie (25, 26) de contraleva asociada según el eje (Y20) de basculación a la vez cuando la palanca (20) está en la posición abierta y cuando la palanca es basculada desde la posición abierta hacia la posición cerrada, y

- una segunda porción (33.2) de superficie, que está conectada a la primera porción (33.1) de superficie por una tercera porción (33.3) de superficie de la superficie de leva, y contra la cual se apoya en la superficie de contraleva asociada según el eje de basculación a la vez cuando la palanca está en la posición cerrada y cuando la palanca es basculada desde la posición cerrada hacia la posición abierta;

en el cual la superficie (25, 26) de contraleva de la o de cada par del sistema (30) de leva incluye una parte (25.1, 26.1) principal, que es helicoidal, que está centrada sobre el eje (Y20) de basculación y que tiene un paso constante, y que se apoya según el eje de basculación contra la segunda porción (33.2) de superficie de la superficie (33, 34) de leva asociada cuando la palanca está en su posición cerrada;

en el cual la segunda porción (33.2) de superficie de la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva tiene un paso que es sensiblemente igual al paso constante de la parte (25.1, 26.1) principal de la superficie (25, 26) de contraleva asociada; y

en el cual la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva define una hélice (33A) de apoyo a nivel de la cual se aplican las tensiones de apoyo entre la superficie de leva y la superficie (25, 26) de contraleva asociada, cuya hélice de apoyo se enrolla alrededor del eje (Y20) de basculación extendiéndose al menos paralelamente a lo largo de la primera (33.1) y la segunda (32.2) porciones de superficie de la superficie de leva,

caracterizado porque la hélice (33A) de apoyo de la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva presenta un ángulo (β_{33A}) de hélice, medido con respecto a un plano perpendicular al eje (Y20) de basculación, que es más grande sobre la primera porción (33.1) de superficie de la superficie de leva que sobre la segunda porción (33.2) de la superficie de leva.

2. Dispositivo de apriete según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva está abombada de manera que forma una cresta (33A) de concentración de tensiones y de apoyo entre la superficie de leva y la superficie (25, 26) de contraleva, constituyendo dicha cresta la hélice de apoyo.

3. Dispositivo de apriete según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie de leva del o de cada par del sistema de leva presenta, en sección en cualquier plano axial que contiene el eje (Y20) de basculación e intersecta la superficie de leva, un perfil rectilíneo y

porque la hélice de apoyo corresponde a una hélice geométrica, que está centrada sobre el eje (Y20) de basculación y que, en sección en cualquier plano axial que contiene el eje (Y20) de basculación e intersecta la superficie de leva, presenta un radio (req) que es igual a $2/3 \cdot (r_{ext}^3 - r_{int}^2) / (r_{ext}^2 - r_{int}^2)$ donde r_{int} y r_{ext} sólo radios respectivamente exterior e interior de la superficie de leva, medidos en el plano axial.

4. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva presenta un paso que es más grande sobre la primera porción (33.1) de superficie de la superficie de leva que sobre la segunda porción (33.2) de superficie de la superficie de leva.

5. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la hélice (33A) de apoyo de la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva presenta un radio, medido con respecto al eje (Y20) de basculación, que es más pequeño a lo largo de la primera porción (33.1) de superficie de la superficie de leva que a lo largo de la segunda porción (33.2) de superficie de la superficie de leva.
- 5 6. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el ángulo (β_{33A}) de hélice de la hélice (33A) de apoyo de la superficie (33, 34) de leva del o de cada par de sistema (30) de leva es:
- superior a 13°, incluso superior a 14° a lo largo de sensiblemente toda la primera porción (33.1) de superficie de la superficie de leva, y
- 10 - inferior a 6°, incluso inferior a 5° a lo largo de sensiblemente toda la segunda porción (33.2) de superficie de la superficie de leva.
7. Dispositivo de apriete según una cualquiera de la reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la segunda porción (33.2) de superficie de la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva es congruente con la superficie (25, 26) de contraleva.
- 15 8. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva incluye además una cuarta porción (33.4) de superficie que se extiende desde la segunda porción (33.2) de superficie en el lado opuesto de la tercera porción (33.3) de superficie, estando conectada a la segunda porción de superficie de manera continua, y
- 20 **porque** el paso de la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva es más grande que la cuarta porción (33.4) de leva de la superficie de leva que sobre la segunda porción (33.2) de superficie.
9. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sistema (30) de leva incluye:
- dos pares cuyas superficies (33, 34) de leva respectivas son simétricas entre sí con respecto al eje de basculación, y/o
- 25 - dos pares cuyas superficies (33, 34) de leva están dispuestas respectivamente a ambos lados, según el eje (Y20) de basculación, de los dos extremos (11, 12) de la abrazadera (10) de apriete.
10. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sistema (30) de leva, incluye al menos una pieza (31, 32) de leva:
- que es distinta de la abrazadera (10) de apriete y de la palanca (20), estando interpuesta, según el eje (Y20) de basculación entre la palanca y uno de los extremos (11, 12) de la abrazadera de apriete,
- 30 - que, para cada par del sistema de leva, delimita, sobre una primera cara (31A, 32A) de la pieza de leva, o bien la superficie (33, 34) de leva correspondiente, o bien la superficie (25, 26) de contraleva correspondiente y
- que, sobre una segunda cara (31B, 32B) de la pieza de leva que es opuesta a la primera cara según el eje (Y20) de basculación, está provista de una superficie (35, 36) cilíndrica, que está centrada sobre el eje (X35, X36) de pivotamiento paralelo al eje (X10) central y que corta al eje (Y20) de basculación, y que coopera por complementariedad de formas con una superficie (15, 16) cilíndrica del abrazadera (10) de apriete de manera que la pieza de leva este a la vez conectada por rotación alrededor del eje de basculación a la abrazadera de apriete y apoyada según el eje de basculación contra la abrazadera, a la vez que se permite una desviación por pivotamiento alrededor del eje de pivotamiento.
- 35
- 40 11. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo (1) de apriete comprende además un perno (41), que atraviesa los dos extremos (11, 12) del abrazadera (10) de apriete, estando centrado sobre el eje (Y20) de basculación, que está relacionado por rotación alrededor del eje de basculación de la palanca (20), y que está previsto, de manera axialmente opuesta según el eje de basculación, de una cabeza (43) y de una rosca (44) a la cual se atornilla una tuerca (42), de manera que los dos extremos de la abrazadera de apriete, la palanca y el sistema (30) de leva estén apretados, según el eje de basculación, entre la cabeza y la tuerca,
- 45
- y **porque** la tuerca (42) incluye una cara (42A) de apoyo, que está apoyada, según el eje (Y20) de basculación, contra una cara (24B) de indexado de la palanca (20), cooperando con esta cara de indexado, en especial por complementariedad de formas, de manera que bloquea la rotación de la tuerca alrededor del eje de basculación con respecto a la palanca en una pluralidad de posiciones indexadas, estando controlado el paso de la tuerca entre dos de estas posiciones indexadas por separación axial entre la cara de apoyo y la cara de indexado.
- 50

12. Dispositivo de apriete según la reivindicación 11, **caracterizado porque** una de la cara (42A) de apoyo y de la cara (24B) de indexado está provista de una pluralidad de casquetes (46) esféricos cóncavos, que se reparten alrededor del eje (Y20) de basculación definiendo una pluralidad de posiciones indexadas, y
- 5 **porque** la otra de la cara de apoyo y de la cara de indexado está provista de al menos un casquete (26) esférico convexo que es recibido selectivamente de manera complementaria en uno de los casquetes esféricos cóncavos.
13. Dispositivo de apriete según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado porque** el dispositivo (1) de apriete comprende además al menos un muelle (50), que se interpone, según el eje (Y20) de basculación, entre el perno (41) y la palanca (20) de manera que empuja la cara (42A) de apoyo y la cara (24B) de indexado entre sí según el eje de basculación.
- 10 14. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la abrazadera (10) de apriete está prevista elástica de manera que, incluso cuando la palanca (20) está en la posición abierta, la abrazadera (10) de apriete ejerce una tensión elástica, que separa entre sí los dos extremos (11, 12) del abrazadera de apriete.
- 15 15. Dispositivo de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie (33, 34) de leva del o de cada par del sistema (30) de leva está hecho de un material termoplástico, en especial de poliacetal o de PBT.

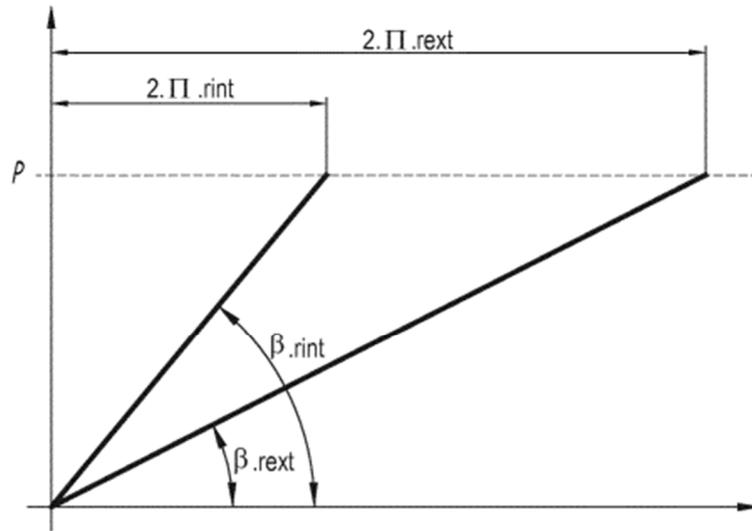


Fig.1

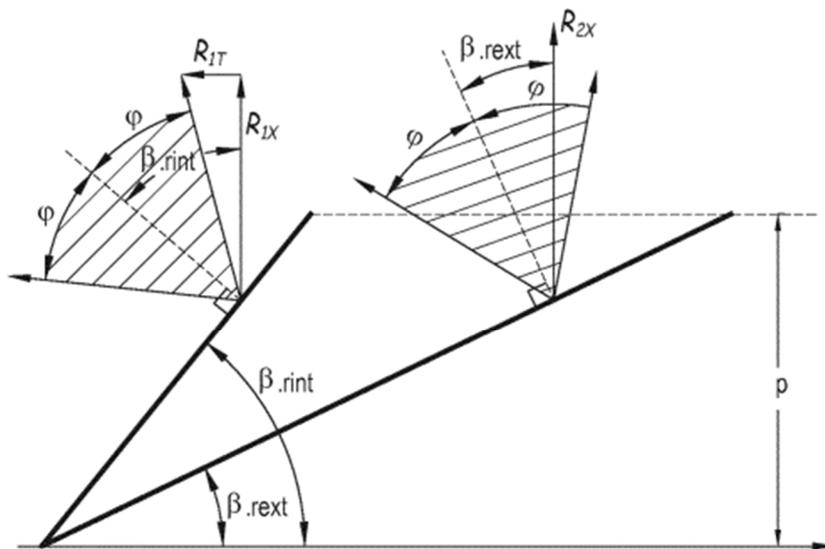


Fig.2

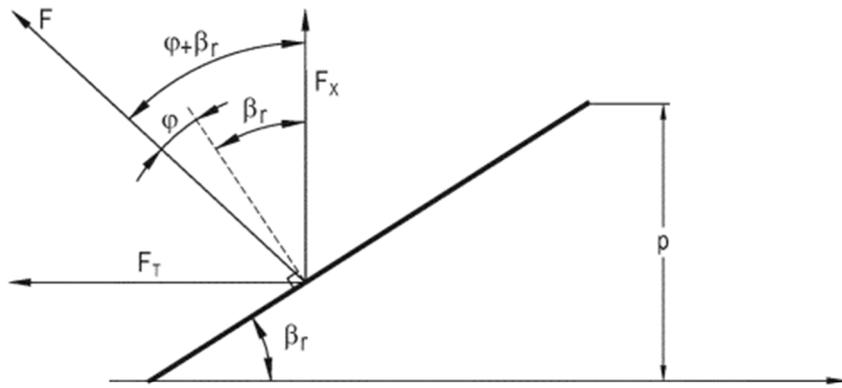


Fig.3

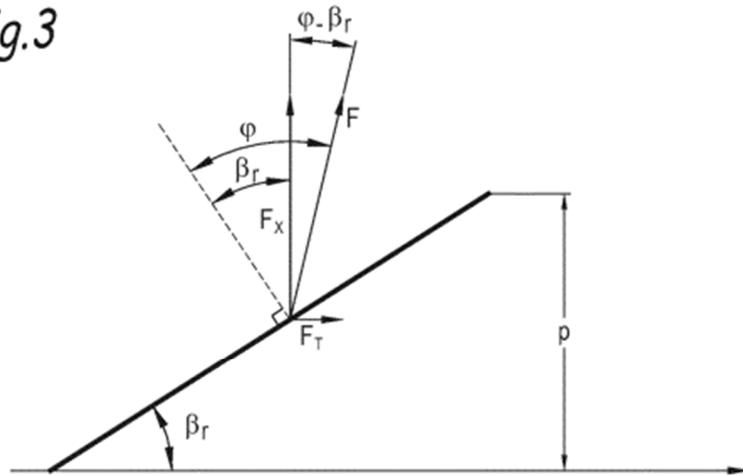


Fig.4

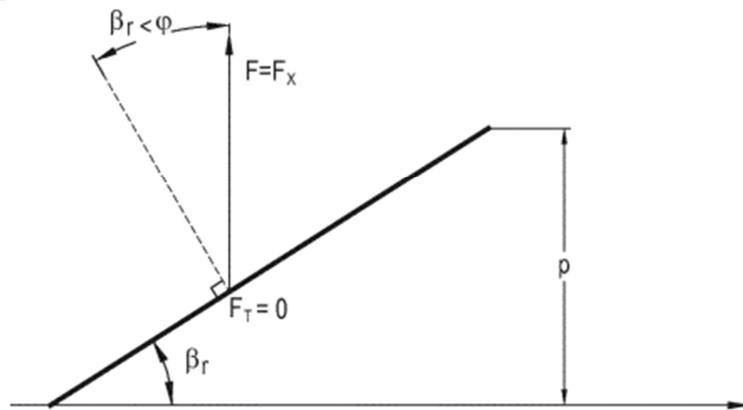


Fig.5

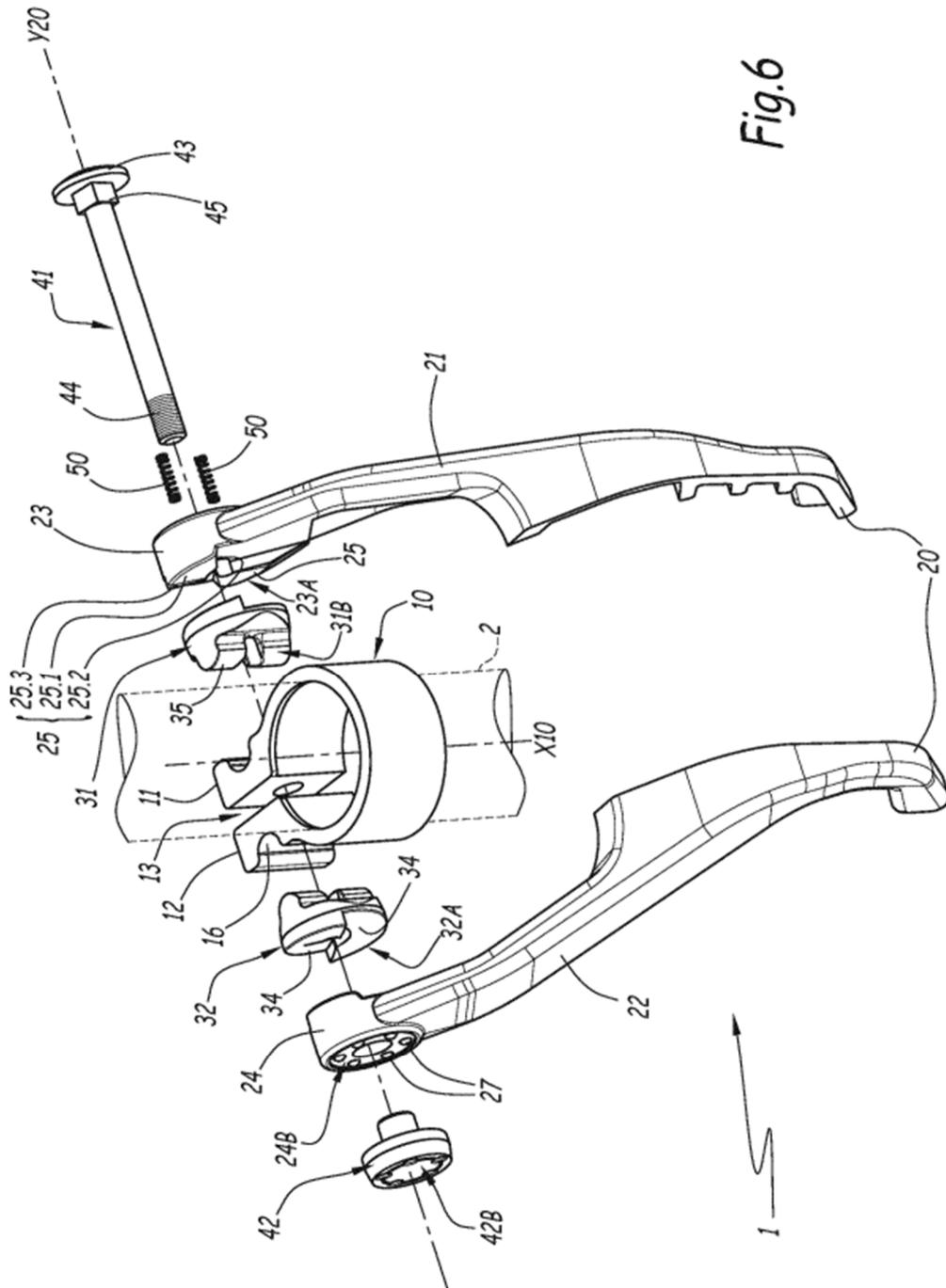


Fig.6

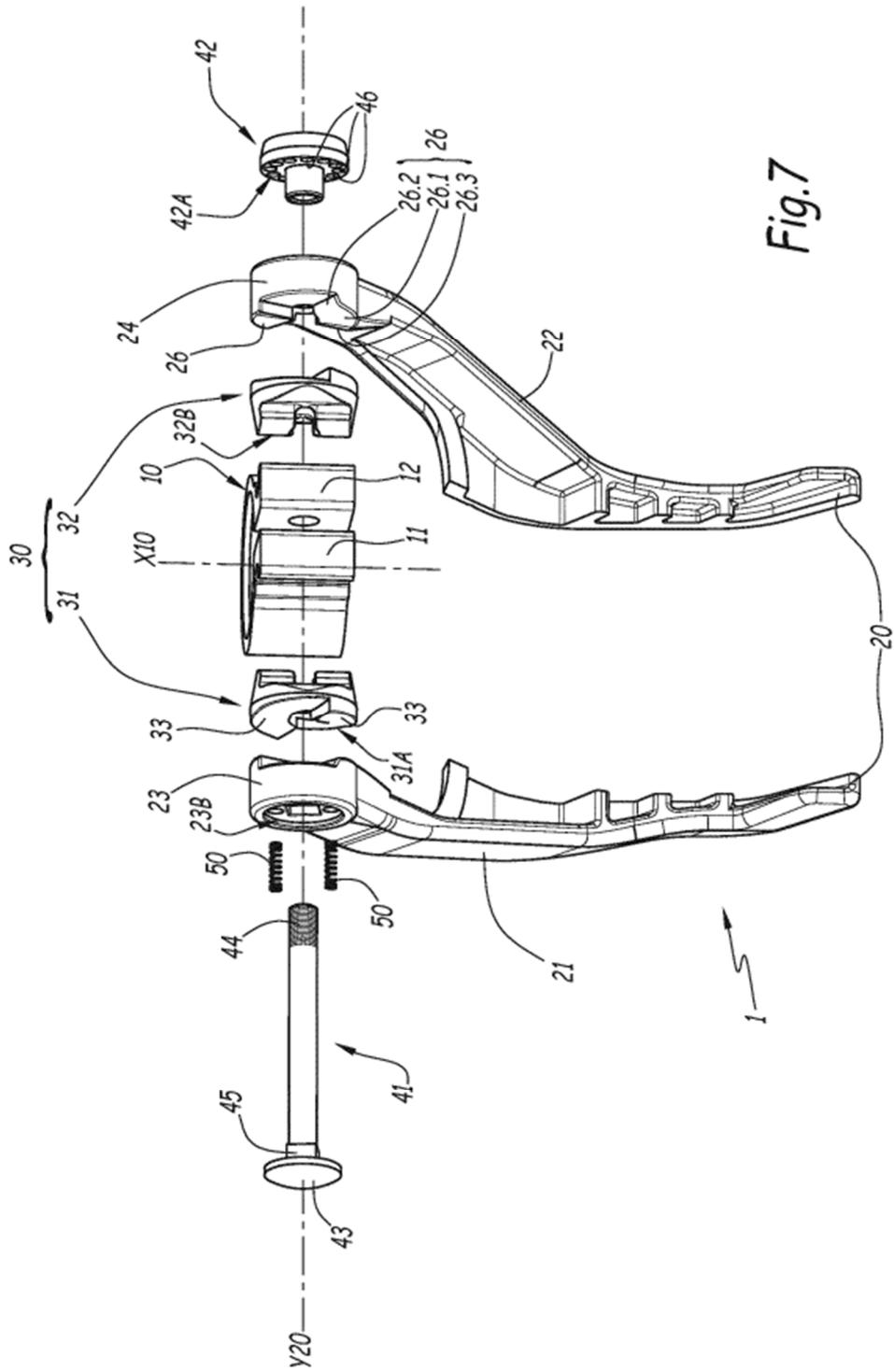


Fig.7

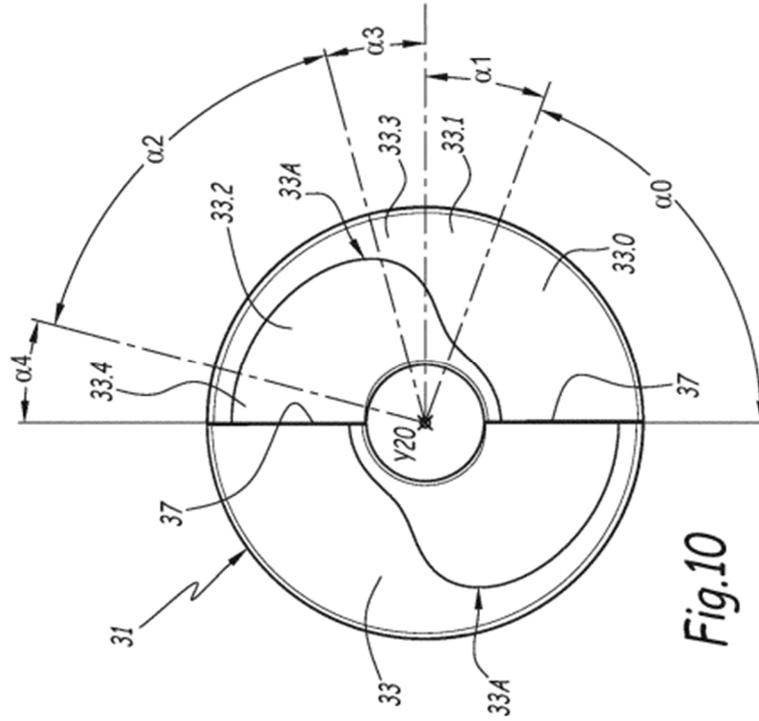


Fig.10

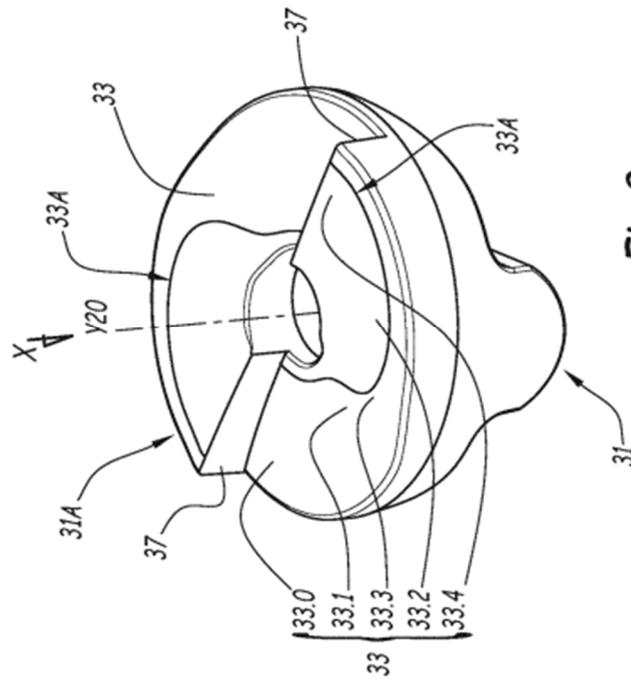


Fig.9

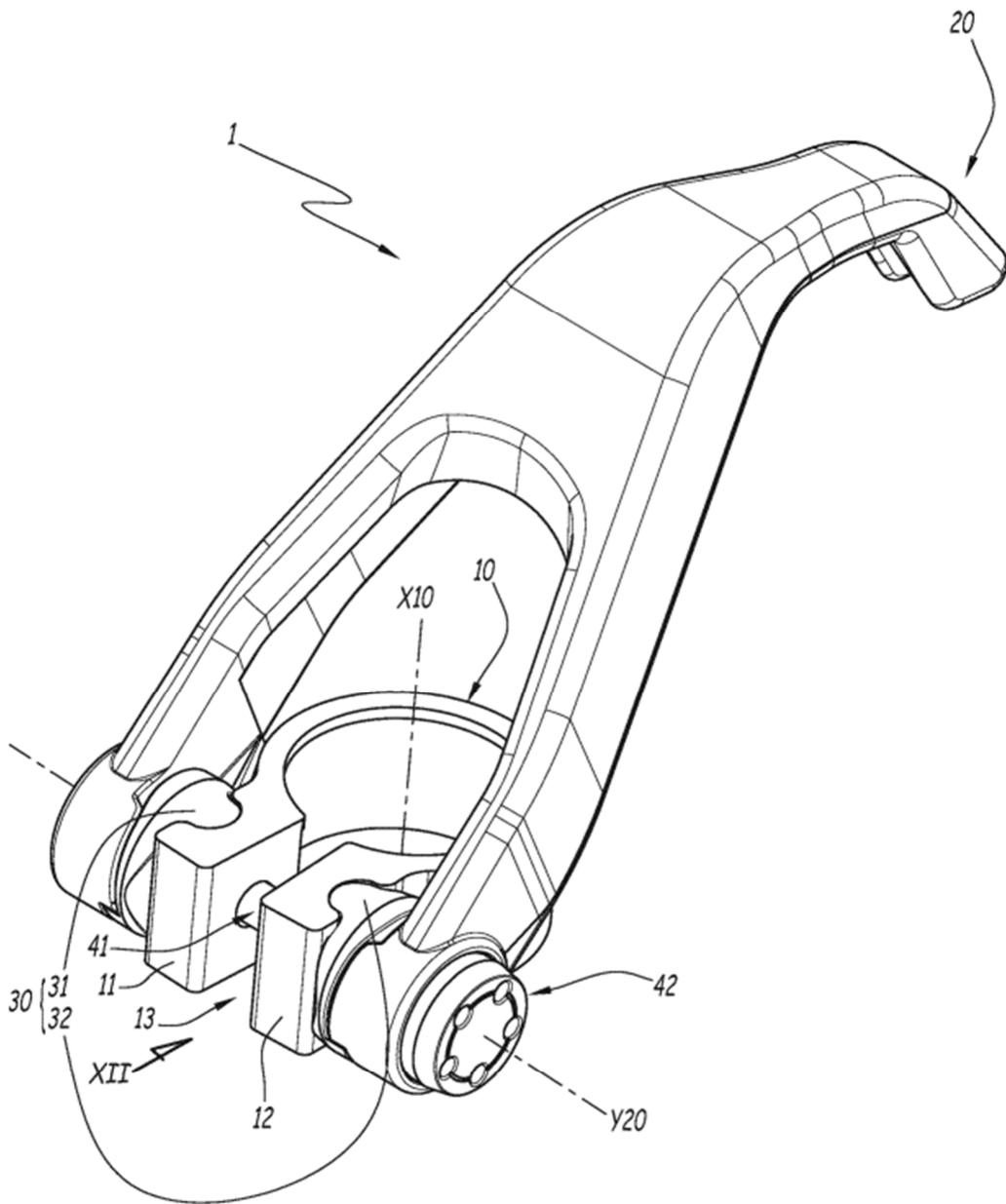
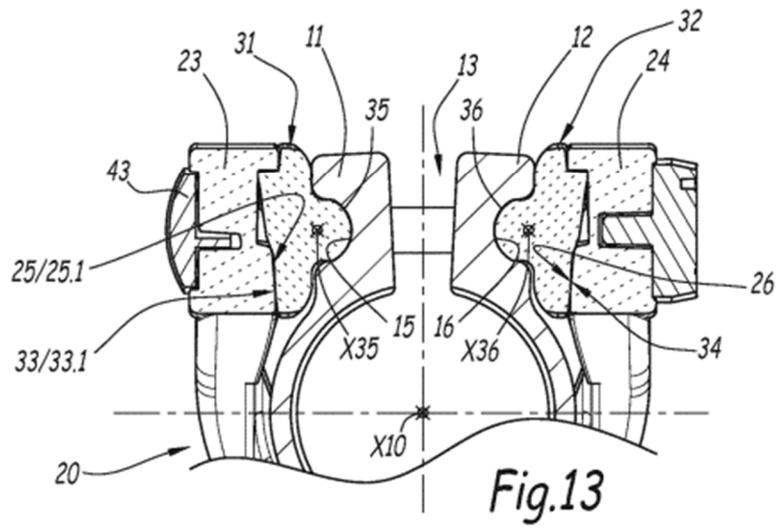
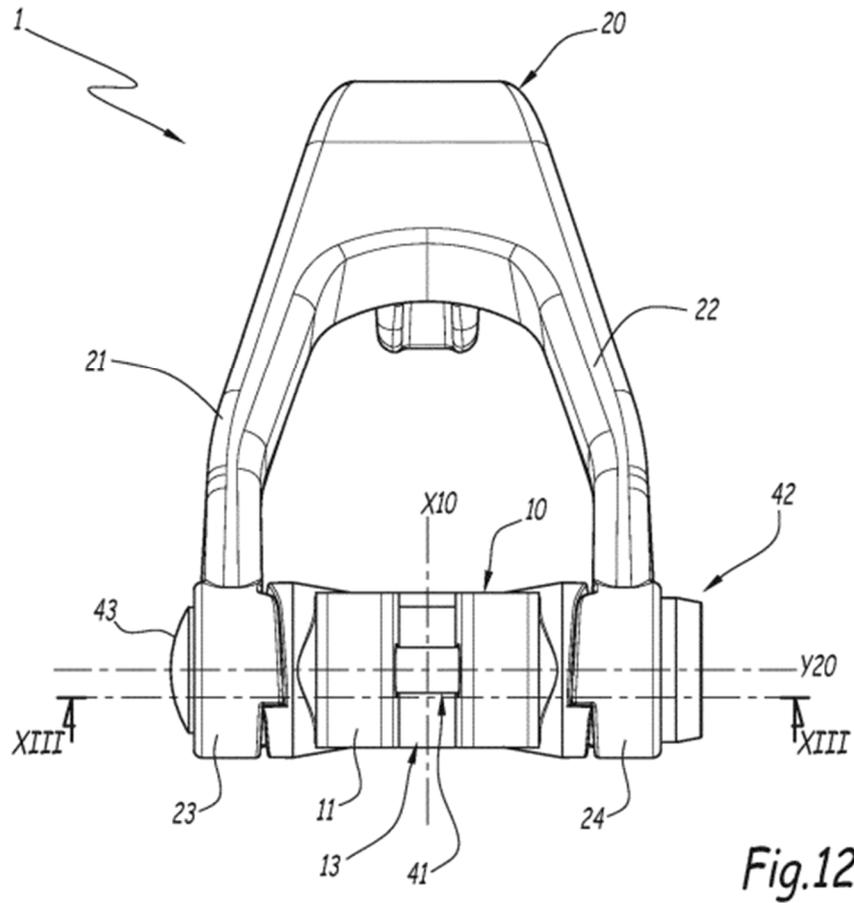


Fig.11



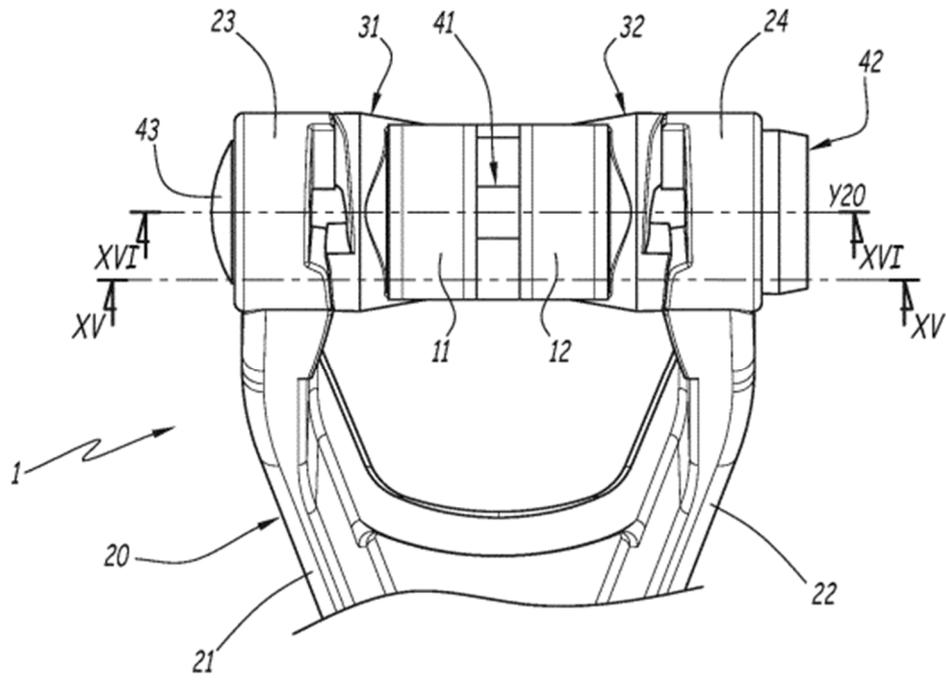


Fig.14

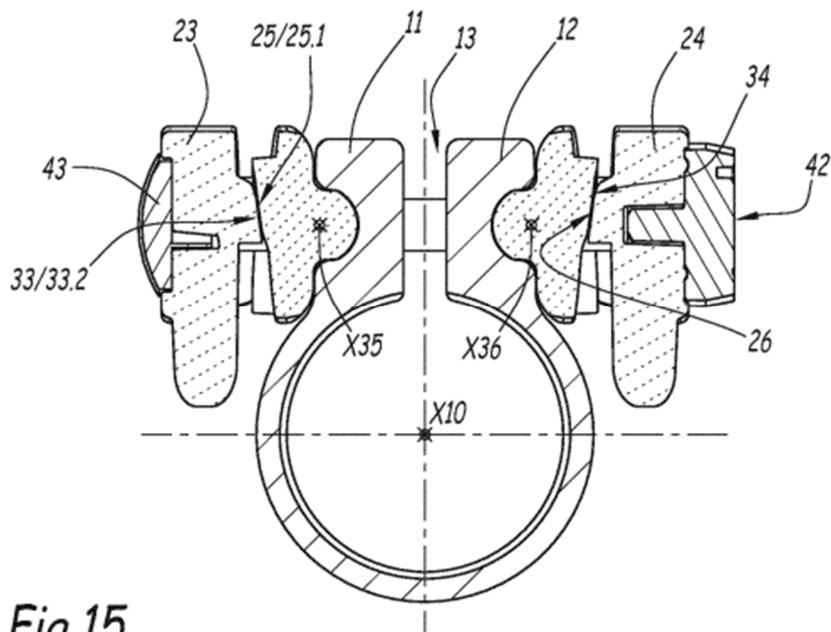


Fig.15

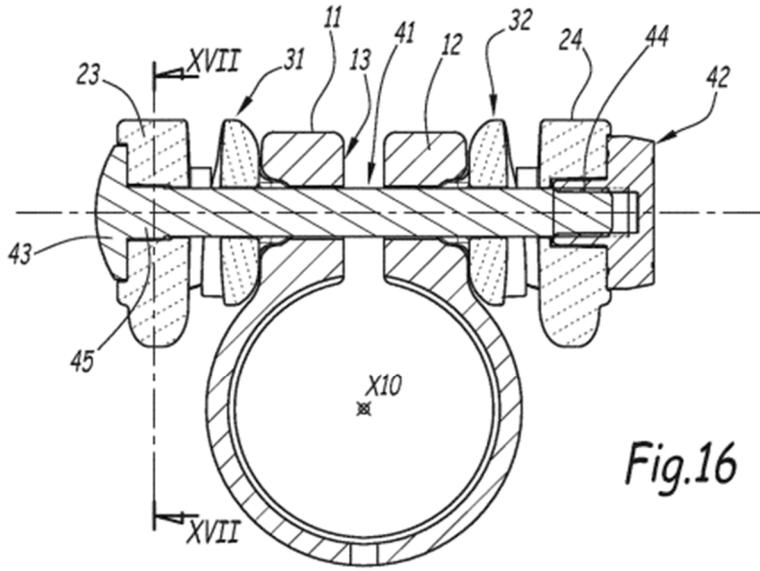


Fig.16

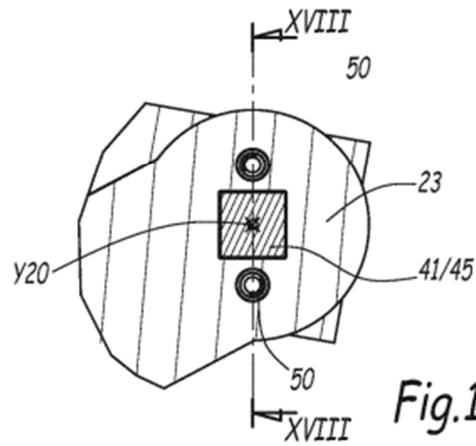


Fig.17

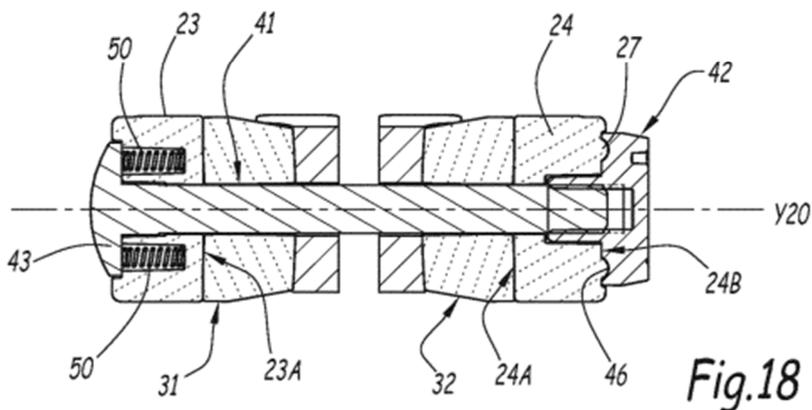
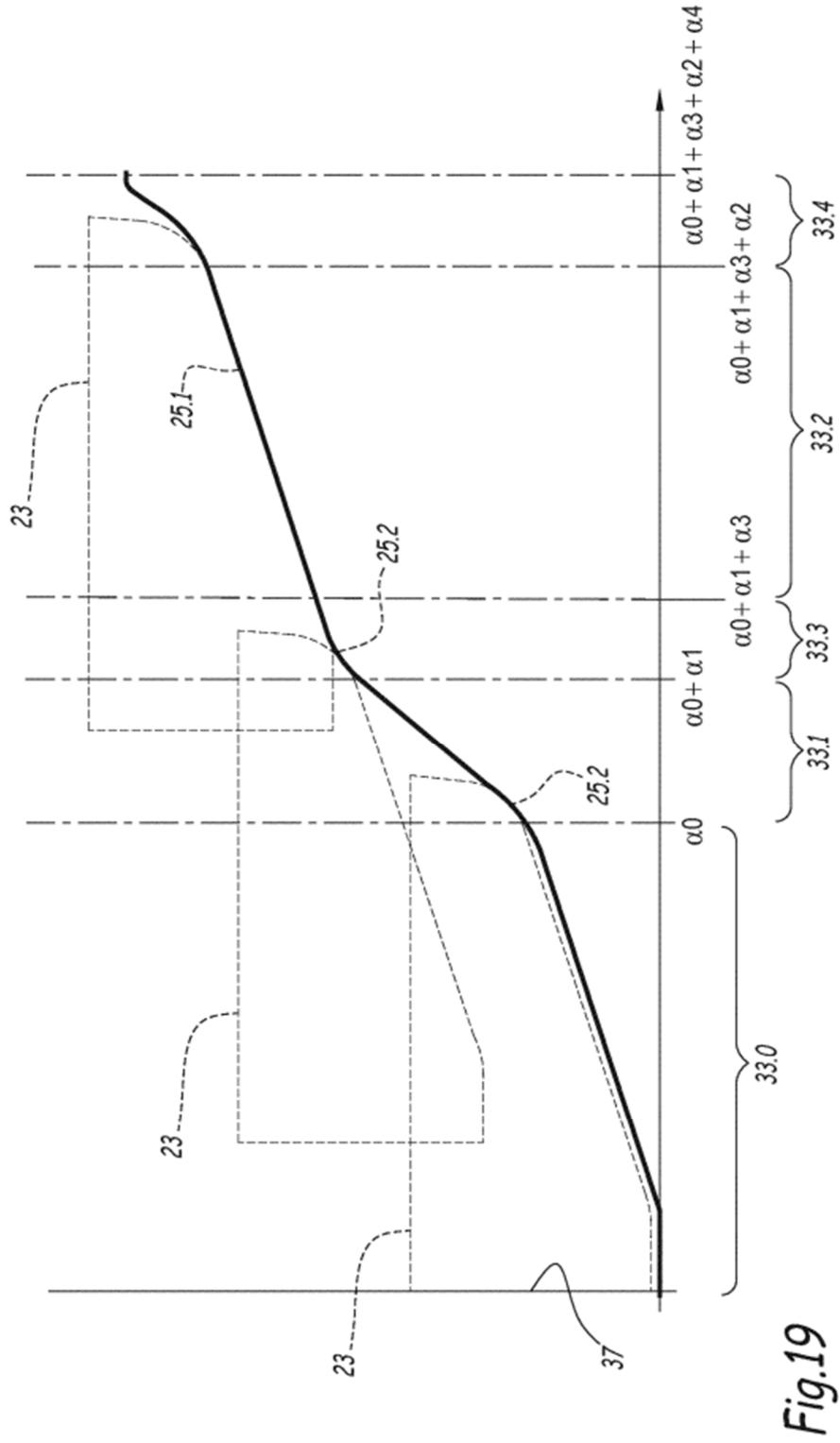


Fig.18



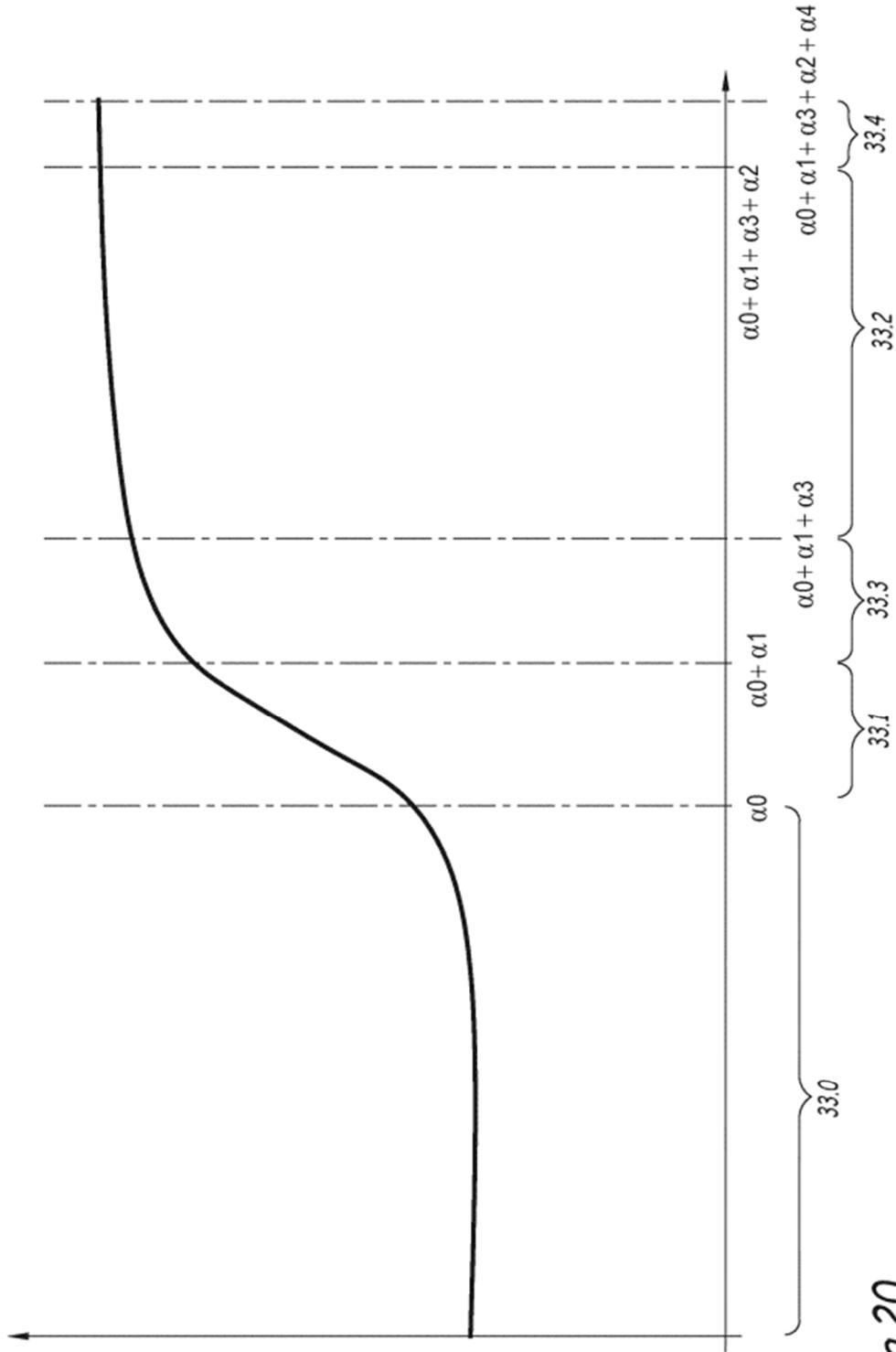
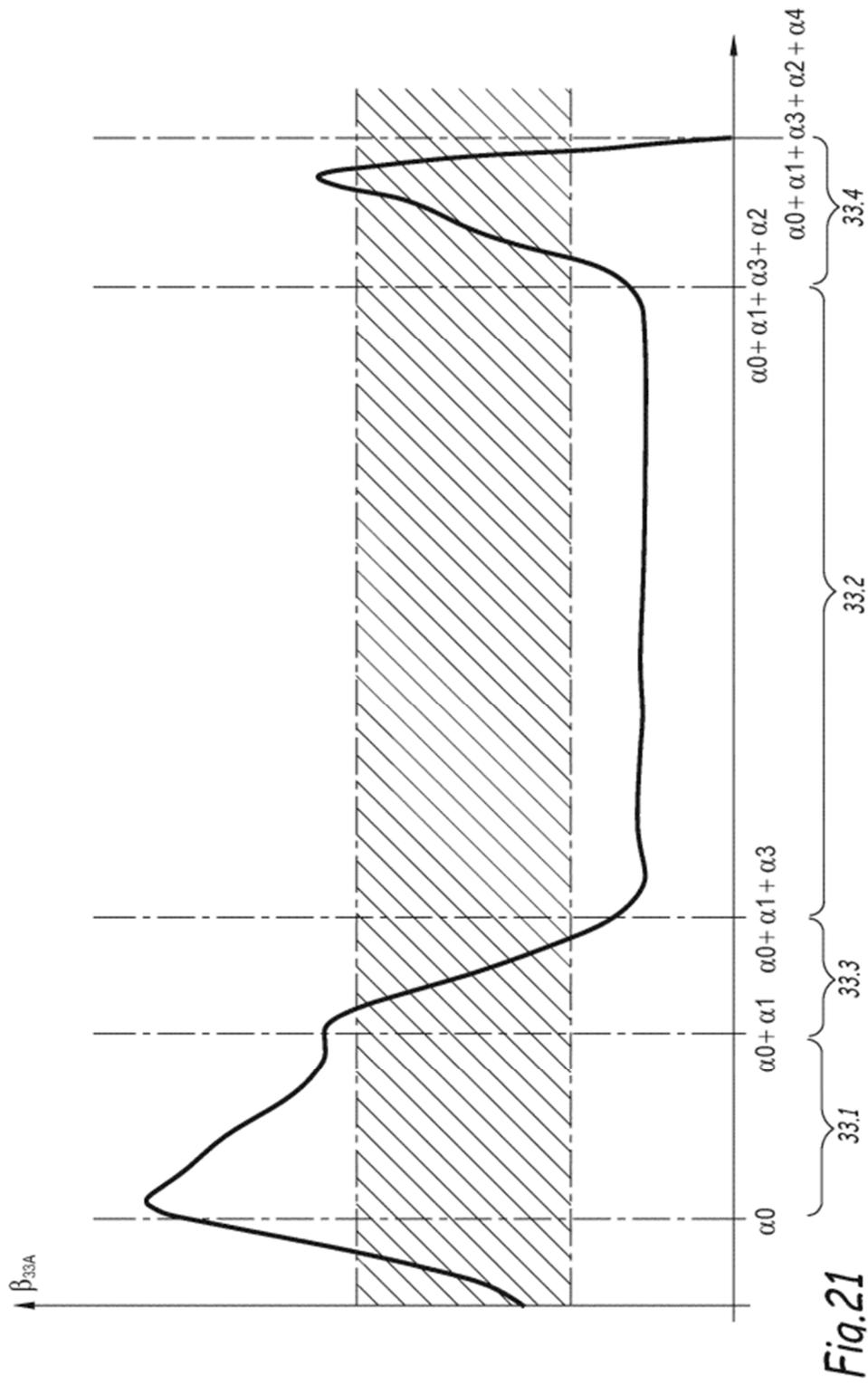


Fig.20



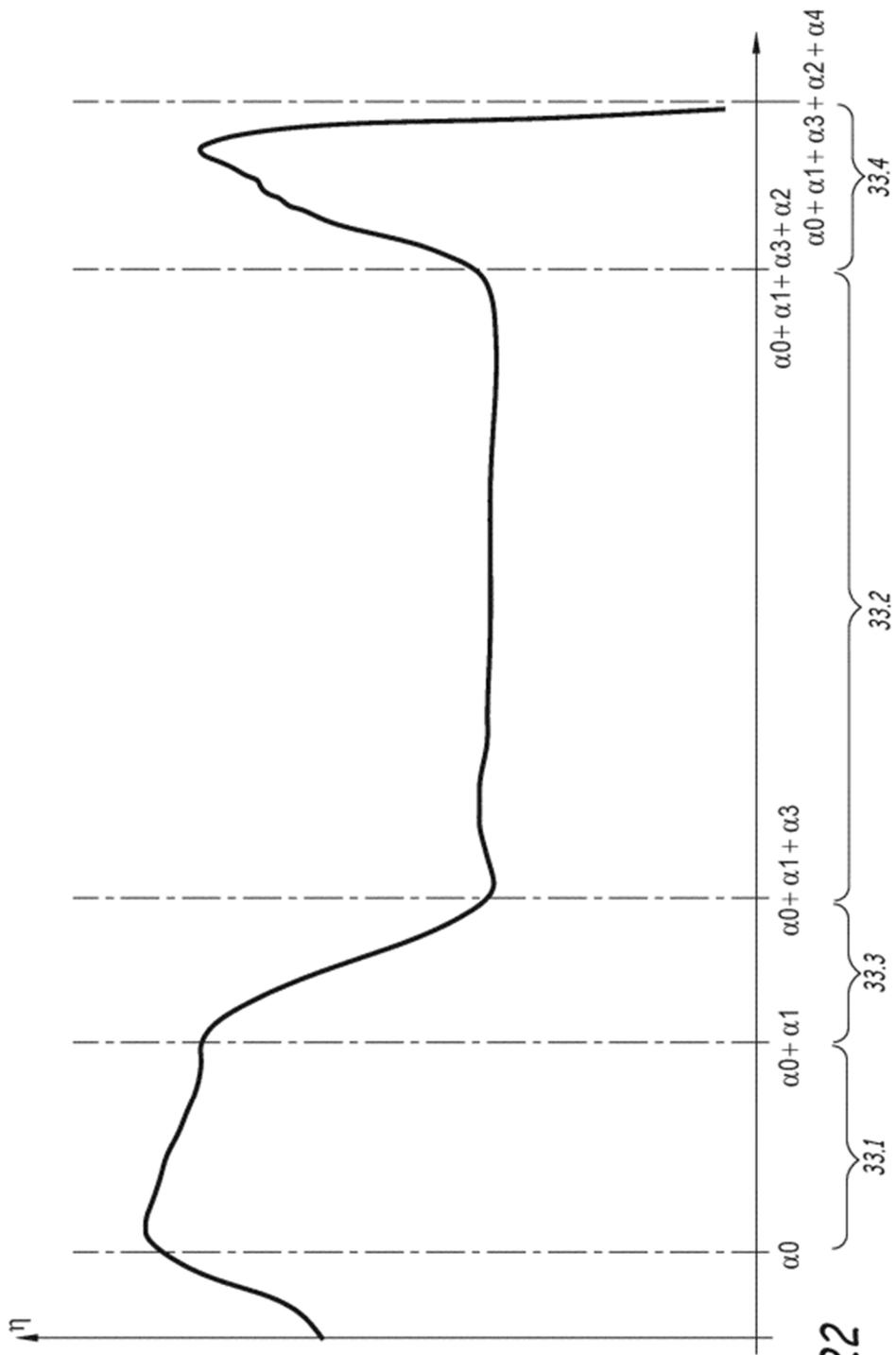


Fig.22

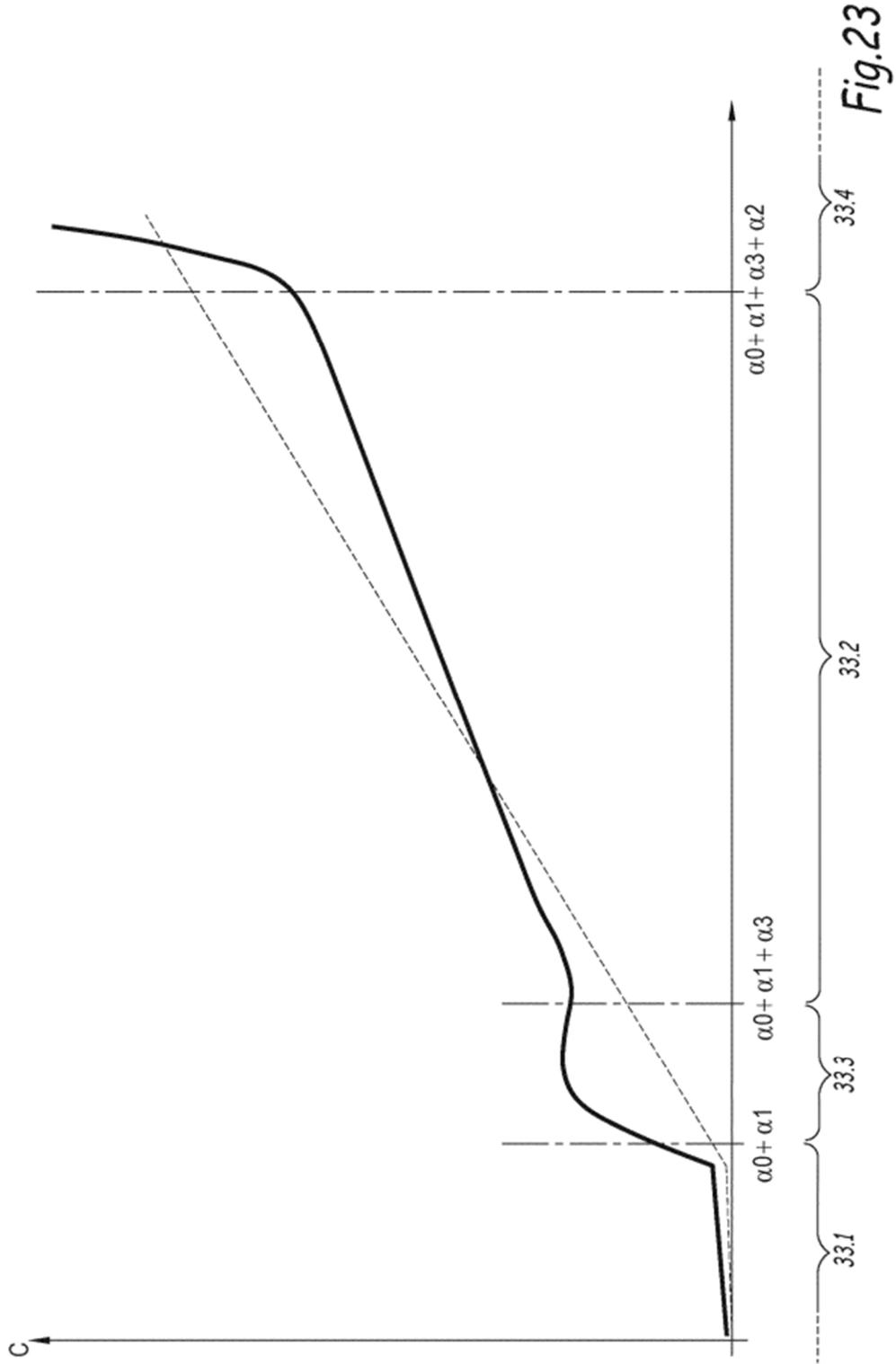


Fig.23

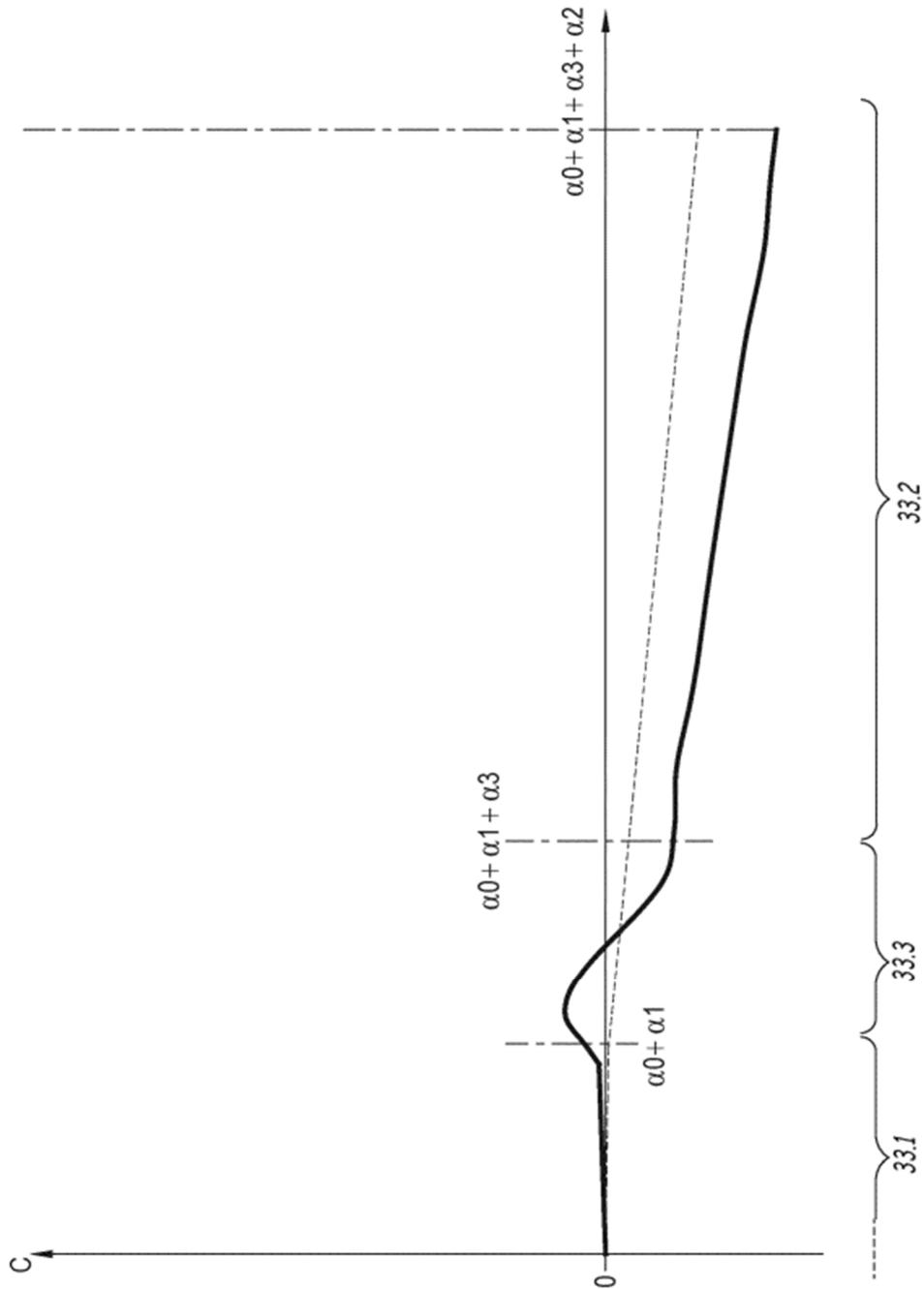


Fig.24