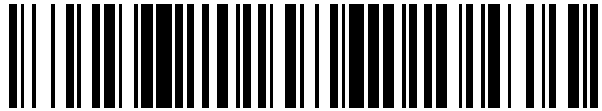


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 359**

51 Int. Cl.:

**B25B 23/142** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2009** **E 09771750 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 2366499**

54 Título: **Llave para entregar un par máximo fijo o ajustable**

30 Prioridad:

**14.11.2008 ES 200803254**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.10.2015**

73 Titular/es:

**BIOTECHNOLOGY INSTITUTE, I MAS D, S.L.**  
**(100.0%)**  
**San Antonio 15, 5°**  
**01005 Vitoria (Álava), ES**

72 Inventor/es:

**ANITUA ALDECOA, EDUARDO**

74 Agente/Representante:

**TRIGO PECES, José Ramón**

**ES 2 549 359 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**

Llave para entregar un par máximo fijo o ajustable.

**5 Sector de la técnica**

La invención se refiere a una llave o herramienta para entregar un par máximo, fijo o ajustable, a una pieza externa (tornillo, tuerca, etc.) y conseguir provocar el giro de dicha pieza.

**10 Estado de la técnica**

Las llaves o herramientas para entregar un par máximo, fijo o ajustable, a una pieza externa (tornillo, tuerca, etc.) son básicamente herramientas manuales que se usan para apretar o aflojar aquellas piezas externas que por sus propiedades mecánicas o por sus condiciones de trabajo requieren un par de apriete muy exacto o que no exceda de una valor determinado. Usualmente las llaves comprenden un elemento elástico con una precarga variable en función del par de apriete requerido. Actualmente existen dos clases de llaves, las llaves indicadoras y las llaves limitadoras.

Las llaves indicadoras son aquellas que presentan una escala visual en la cual se basa el usuario para elegir el par que desea aplicar sobre la pieza externa. Este tipo de llaves (por ejemplo, las descritas en US3670602 y US4827813) cuentan con un indicador que facilita la elección del par.

Las llaves limitadoras (por ejemplo, las descritas en US3701295, GB1436492 y WO2006/029542A1) son aquellas que sólo permiten entregar un par determinado o fijo. Este par puede ser ajustable (por ejemplo, GB1436492), es decir, la llave puede ser tal que la magnitud del par se pueda variar.

Otro ejemplo de llave limitadora de par con par máximo ajustable se muestra en US5224403. Dicha llave comprende un muelle interior que se acopla con un engranaje en el cabezal de la llave. El muelle tiene forma de una pieza alargada flexible que es capaz de flexarse transversalmente y llegar a desacoplarse del engranaje.

Las llaves conocidas hasta ahora presentan ciertas deficiencias como pueden ser la dificultad de uso, la no posibilidad de ser utilizadas en el ámbito sanitario, la necesidad de realizar grandes esfuerzos por parte del usuario a la hora de realizar el par, etc.

Concretamente, las llaves basadas en muelles helicoidales presentan cierta dificultad de uso ya que el esfuerzo que ha de realizar el usuario para ajustar la llave (seleccionar un par) es creciente en función del valor del par. Por ello, en las llaves basadas en muelles no es posible alcanzar pares muy elevados ya que requeriría un esfuerzo imposible de realizar. Además, las llaves basadas en muelles presentan el fenómeno conocido como “creep” (incremento de la deformación que sufre un material cuando le es aplicado un esfuerzo constante) que provoca una relajación de la tensión del muelle que altera la escala del par. En US5859371 puede verse un ejemplo de llave limitadora de par donde el par máximo es controlado por un mecanismo con muelle helicoidal.

La presente invención pretende poner fin a estas deficiencias o carencias que presentan las llaves ya existentes.

**45 Descripción breve de la invención**

Es objeto de la invención una llave que permite aplicar un par máximo a una pieza (tornillo, tuerca, etc.) con el fin de hacerla girar, donde la limitación del par entregado por la llave se consigue mediante el pandeo controlado de determinadas piezas metálicas alargadas internas de la llave. Así, la llave según la invención comprende al menos una pieza metálica alargada provista de un extremo fijo y un extremo empujador. El extremo empujador empuja un elemento empujador que actúa sobre un cabezal de aplicación de par. La pieza metálica alargada es capaz de sufrir un pandeo cuando se va aplicando par con la llave. Según se va aumentando el par aplicado, el pandeo se va incrementando, y en consecuencia va aumentando la fuerza que la pieza metálica alargada ejerce sobre el cabezal de aplicación de par. En un momento dado, la pieza metálica alargada alcanza un determinado pandeo máximo, momento en el cual la llave se encuentra entregando su par máximo. El par máximo está por lo tanto determinado por el pandeo máximo de la pieza metálica alargada.

En un modo de realización, el elemento empujador empuja un gatillo del cabezal de aplicación de par. Cuando la pieza metálica alargada alcanza el pandeo máximo, el extremo empujador ejerce una fuerza suficiente sobre el cabezal de aplicación de par y éste salta a la siguiente posición, lo cual se traduce en una limitación del par entregado por la llave. El cabezal de aplicación preferentemente emite un sonido tipo “clic” cuando salta a la siguiente posición, avisando al usuario de que la llave ha alcanzado su par máximo.

En otro modo de realización de la llave según la invención, la pieza metálica alargada forma parte de un conjunto de piezas unido mediante una unión articulada al cabezal de aplicación de par. En este modo de realización, la indicación de que se ha alcanzado el par máximo viene dada por que el conjunto de piezas gira con respecto al

cabezal de aplicación de par hasta un ángulo de giro máximo, y no por ningún “clic” u otra indicación emitida por el cabezal de aplicación de par, como ocurre en el modo de realización anterior.

Se contemplan diversos modos de realización en función de la longitud de pandeo de la pieza metálica alargada y en función del momento de inercia de la misma. Así, se prevén modos de realización en los que la longitud de pandeo y el momento de inercia son fijos y que por lo tanto constituyen llaves de par máximo fijo (no ajustable por el usuario). Alternativamente, se prevén modos de realización en los que o bien la longitud de pandeo o bien el momento de inercia es variable (ajustable por el usuario), y que por lo tanto constituyen llaves cuyo par máximo es ajustable. También se contemplan modos de realización en los que tanto la longitud de pandeo como el momento de inercia son ajustables.

La llave según la invención presenta ciertas ventajas sobre las llaves convencionales basadas en muelles. En primer lugar, es más fácil de utilizar ya que el esfuerzo necesario para ajustar el par es mínimo e independiente del valor del par al cual se desea ajustar la llave. En las llaves convencionales con muelles, el usuario debe superar la fuerza de precarga del muelle. Dado que a medida que se aumenta el par aplicado la deformación del muelle es cada vez mayor, se sabe según la Ley de Hooke que la fuerza de precarga también aumenta, siendo cada vez mayor el esfuerzo requerido por el usuario. Sin embargo, en las llaves basadas en el pandeo no aparece ninguna fuerza de precarga que requiera un mayor esfuerzo por parte del usuario. Esto conlleva que la llave sea capaz además de entregar mayores pares.

La gráfica de la Figura 20, que representa la fuerza que debe aplicarse sobre el muelle (línea gruesa en escalón) o la pieza metálica alargada según la invención (línea fina curva) en función del desplazamiento o deformación que desea lograrse en estas piezas, ayuda a comprender este fenómeno. Como puede apreciarse, para desplazamiento ‘d’ igual a cero (situación en la cual la llave no aplica par) la fuerza que ejerce el muelle sobre el empujador es muy alta, prácticamente la máxima. En el caso de la invención, sin embargo, la fuerza sobre el empujador es nula porque la pieza metálica alargada no está pandeada en situación de reposo. Este efecto es el que permite ajustar la llave según la invención sin apenas esfuerzo. La línea discontinua indica el desplazamiento límite a partir del cual la carraca salta al siguiente diente.

Como ventaja adicional de la invención, se da el hecho de que el material del cual está fabricada la pieza metálica alargada sólo trabaja cuando se aplica el par, evitándose así el fenómeno conocido como “creep”.

### Descripción breve de las figuras

Los detalles de la invención se aprecian en las figuras que se acompañan, no pretendiendo éstas ser limitativas del alcance de la invención:

- La Figura 1 muestra un primer modo de realización de la llave según la invención, donde el par máximo entregable por la llave es fijo.
- La Figura 2 muestra un despiece de la llave anterior.
- La Figura 3 muestra un segundo modo de realización de la llave según la invención, donde el par máximo entregable por la llave es variable.
- La Figura 4 muestra un despiece de la llave anterior.
- La Figura 5 muestra dos vistas en sección longitudinal de la llave de la Figuras 3 y 4.
- La Figura 6 muestra un tercer modo de realización de la llave según la invención, donde el par máximo entregable por la llave es variable.
- La Figura 7 muestra la cubierta móvil de la Figura 3.
- La Figura 8 muestra la cubierta móvil de la Figura 6.
- La Figura 9 muestra un modo de realización alternativo de la pieza metálica alargada.
- Las Figuras 10 a 13 muestran la pieza de control de la Figura 9 en diversas posiciones.
- Las Figuras 14 y 15 muestran otro modo de realización de la invención, ajustado de dos formas diferentes.
- Las Figuras 16 y 17 muestran, respectivamente, una perspectiva y una perspectiva en sección de otro modo de realización de la invención.
- Las Figuras 18 y 19 muestran un alzado en sección de la llave de las Figuras 16 y 17 en su posición inicial y en su posición de máximo par, respectivamente.
- La Figura 20 muestra una gráfica de relación entre la fuerza que ha de ser aplicada sobre el muelle y sobre la pieza metálica alargada según la invención y la deformación o movimiento deseados en dichas piezas.

### Descripción detallada de la invención

La llave según la invención, que permite entregar un par máximo a una pieza externa giratoria (por ejemplo un tornillo, una tuerca, etc.), se caracteriza por que comprende al menos una pieza metálica alargada que empuja un cabezal de aplicación de par. La pieza metálica alargada es capaz de pandearse, de manera que cuando la carga alcanza una amplitud máxima determinada debido al pandeo, la fuerza ejercida por la pieza metálica alargada sobre

el cabezal de aplicación de par no es capaz de mantener el cabezal de aplicación de par en su posición. Entonces, el cabezal de aplicación de par salta hasta la posición siguiente de su rueda dentada, reduciéndose nuevamente el par. Por lo tanto, la carga máxima de pandeo de la pieza alargada metálica determina el par máximo que es capaz de entregar la llave.

5

La llave según la invención podrá presentar un par máximo fijo o un par máximo ajustable, dependiendo de si la longitud de pandeo y el momento de inercia de la pieza metálica alargada son fijos o variables.

10

La Figura 1 muestra un primer modo de realización de la llave (1) según la invención. En dicho modo de realización, el par máximo entregable por la llave (1) es fijo. La llave (1) comprende una cubierta fija (2) que hace las veces de mango. En un extremo de la cubierta fija (2) se localiza un cabezal de aplicación de par (6). El cabezal de aplicación de par (6) es un conjunto de piezas que permiten un giro prácticamente libre en un sentido, y que controlan (por medio de la fuerza ejercida sobre una rueda dentada) la magnitud máxima del par que se puede aplicar en el otro sentido (sentido de par de apriete).

15

20

La Figura 2 muestra un despiece de la llave (1) anterior. La llave (1) comprende, además del cabezal de aplicación de par (6) y la cubierta fija (2), una pieza metálica alargada (3) que va alojada en el interior de la cubierta fija (2). Uno de los extremos de la pieza metálica alargada (3) es un extremo fijo (4), mientras que el extremo opuesto es un extremo empujador (5). El extremo empujador (5) empuja el gatillo (17) del cabezal de aplicación de par (6). El cabezal de aplicación de par (6) representado comprende una carcasa (15) que le da soporte y aísla el resto de las piezas del exterior, una rueda dentada (16) que permite el giro relativo de la pieza externa (tornillo, etc.) con respecto a la llave (1) y un gatillo (17) que se encarga de aplicar eficazmente la fuerza ejercida por el empujador (7) sobre la rueda dentada (16).

25

30

Como se muestra, el extremo empujador (5) de la pieza metálica alargada (3) empuja un elemento empujador (7), el cual a su vez empuja al gatillo (17). Por su parte, el extremo fijo (4) empuja otro elemento empujador (10). Un elemento tope (8) sirve para conectar el cabezal de aplicación de par (6) con la cubierta fija (2) así como para hacer de tope en el desplazamiento axial sufrido por el empujador (7). Otro elemento tope (9) limita el desplazamiento del empujador (10). La pieza metálica alargada (3) es capaz de sufrir un pandeo cuando el gatillo (17) ofrece resistencia, produciéndose la entrega de un par ascendiente, hasta que la pieza metálica alargada (3) alcanza una determinada carga que provoca el pandeo y hace que el extremo empujador (5) ejerza una fuerza suficiente sobre el gatillo (17) como para que el gatillo (17) salte a la siguiente posición de la rueda dentada (16), produciéndose una limitación de par entregado por la llave (1).

35

40

Las Figuras 3 y 4 muestran un segundo modo de realización de la llave según la invención, donde el par máximo entregable por la llave es variable. En este caso, la llave (1) comprende además medios para variar la longitud de pandeo de la pieza metálica alargada (3) y, en consecuencia, para variar el par máximo entregado por la llave (1). En este caso, dichos medios toman la forma de una deslizadera (11) que aprieta la pieza metálica alargada (3) en un punto (P) variable, siendo la deslizadera (11) accionable desde el exterior de la llave (1).

45

Preferentemente, el accionamiento desde el exterior de la llave (1) se realiza por medio de un bulón (12). Dicho bulón (12) se engarza en una cubierta móvil (13), la cual permite provocar el desplazamiento de dicho bulón (12). Para ello, la cubierta móvil (13) presenta preferentemente un canal helicoidal (14) en el cual se desplaza el bulón (12), de forma que un giro de la cubierta móvil (13) provoca un desplazamiento axial del bulón (12).

50

En la Figura 5 se ha representado dos vistas en sección longitudinal de la llave (1) de la Figuras 3 y 4, no habiéndose representado todas las piezas para mayor claridad. Las dos vistas muestran como es posible seleccionar el par que se desea aplicar (en función del ángulo que se gire la cubierta móvil (13), la deslizadera (11) deslizará una distancia determinada, modificando la longitud de pandeo (L) y en consecuencia el par aplicado). En la figura superior, la deslizadera (11) está situada en su posición más a la izquierda, por lo que el punto (P) se sitúa en el límite izquierdo máximo. En consecuencia, la longitud de pandeo (L) de la pieza metálica alargada (3) es muy elevada, siendo por lo tanto el par máximo entregado por la llave (1) relativamente bajo. En la figura inferior, la deslizadera (11) y, en consecuencia, el punto (P) se han desplazado a la derecha una cierta distancia. Por ello, la longitud de pandeo (L) es menor que en la figura superior, y el par máximo entregado por la llave (1) es mayor.

55

En la llave representada en las Figuras 3 y 4, el canal helicoidal (14) presenta un paso fijo. Es decir, la relación entre el ángulo de giro y el par aplicado no es lineal (a incrementos de ángulos iguales no le corresponden incrementos de pares iguales). La cubierta móvil (13) provista de canal helicoidal (14) de paso fijo puede observarse en la Figura 7.

60

65

En cambio, la Figura 6 muestra otro modo de realización de la llave (1) según la invención, donde el par máximo entregable por la llave es variable al igual que en las Figuras 3 y 4 pero en la cual el canal helicoidal (14) presenta un paso variable. Es decir, la relación entre el ángulo de giro y el par aplicado es lineal o como se desee (a iguales ángulos de giro le corresponden variaciones de pares iguales). El disponer de un paso variable permite obtener una relación lineal entre el ángulo de giro de la cubierta móvil (13) y el par máximo entregado por la llave (1). El ajuste del par máximo de la llave (1) resulta por lo tanto más intuitivo para el usuario. La cubierta móvil (13) provista de canal helicoidal (14) de paso variable puede observarse en la Figura 8.

La Figura 9 muestra un modo de realización alternativo de la invención. En este caso, la pieza metálica alargada (3) es en realidad un conjunto de varias piezas metálicas alargadas en forma de varillas, concretamente cinco varillas en total. La llave (1) comprende una pieza de control (18) que permite seleccionar el número de varillas capaces de pandearse y por lo tanto ajustar el par máximo entregado por la llave (1). Es decir, el presente modo de realización permite regular el momento de inercia de la pieza metálica alargada (3) realizada en forma de un conjunto de varias piezas metálicas alargadas. Para ello, la pieza de control (18) es giratoria y comprende una serie de orificios (19) destinados a permitir el paso de determinadas varillas de manera que dichas varillas no puedan pandearse. En las Figuras 10 a 13 se muestran diferentes posiciones que puede adoptar la pieza de control (18) para permitir variar el número de varillas capaces de pandearse y por lo tanto ajustar el momento de inercia del conjunto de varillas (y en consecuencia el par máximo de la llave). En la Figura 10, la pieza de control (18) se encuentra en una posición en la cual sólo hay un orificio (19) alineado con las varillas y por lo tanto la varilla central no pandea mientras que las otras cuatro varillas (dos a cada lado de la central) sí pandean ya que la pieza de control (18) sirve de tope a las mismas. En la Figura 11, la pieza de control (19) ha girado hasta que quedan dos orificios (19) alineados con las varillas, de manera que pandean tres varillas y no pandean dos varillas. En la Figura 12, la pieza de control (19) ha girado hasta que quedan tres orificios (19) alineados con las varillas, de manera que pandean dos varillas y no pandean tres varillas (situación que se muestra en la Figura 9). Finalmente, en la Figura 13, la pieza de control (19) ha girado hasta que quedan cuatro orificios (19) alineados con las varillas, de manera que pandea una única varilla y no pandean las otras cuatro varillas.

Las Figuras 14 y 15 muestran otro modo de realización de la invención, en el cual se combinan los dos conceptos anteriores (variación del momento de inercia y variación de la longitud de pandeo). Así, comprende varias piezas metálicas alargadas (3) en forma de varillas y medios para seleccionar tanto el número de piezas metálicas alargadas (3) capaces de pandearse como una la longitud de pandeo de dichas piezas metálicas (3). Concretamente, comprende una pieza de control (18) y una deslizadera (11) como las descritas en anteriores figuras. En la Figura 14, la llave se encuentra ajustada de forma que sólo puede pandear una varilla y con una longitud de pandeo (L) elevada, mientras que en la Figura 15 el ajuste de la pieza de control (18) y la deslizadera (11) es tal que pandean tres varillas con una longitud de pandeo (L) menor.

Las Figuras 16 y 17 muestran, respectivamente, una perspectiva y una perspectiva en sección de otro modo de realización de la llave (1) según la invención. En este caso, la pieza metálica alargada (3) forma parte de un conjunto de piezas (20) unido mediante una unión articulada (21) al cabezal de aplicación de par (6). Las Figuras 18 y 19 muestran un alzado en sección de la llave (1) en su posición inicial y en su posición de máximo par, respectivamente.

El funcionamiento de este modo de realización es como sigue. El usuario comienza a utilizar la llave (1), que se encuentra en la situación de la Figura 1, con el conjunto de piezas (20) alineado con el cabezal de aplicación de par (6). A medida que el usuario va haciendo cada vez más fuerza, es decir, a medida que la llave (1) va aplicando un par cada vez mayor, el conjunto de piezas (21) comienza a girar con respecto al cabezal de aplicación de par (6) y comienza a pandearse la pieza metálica alargada (3). Entonces, llega un momento que la pieza metálica alargada (3) alcanza su pandeo máximo y el conjunto de piezas (21) ya no puede continuar girando con respecto al cabezal de aplicación de par (6) –situación representada en la Figura 19-. En ese instante, la llave (1) indica que ha alcanzado su par máximo.

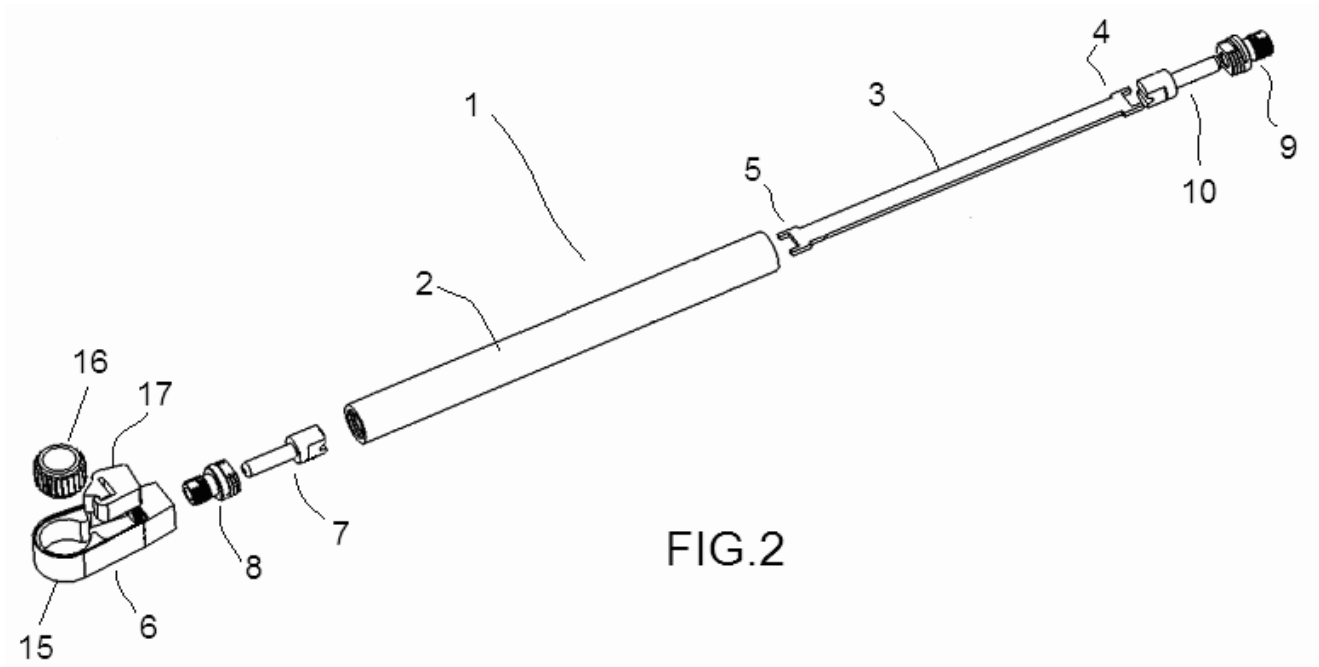
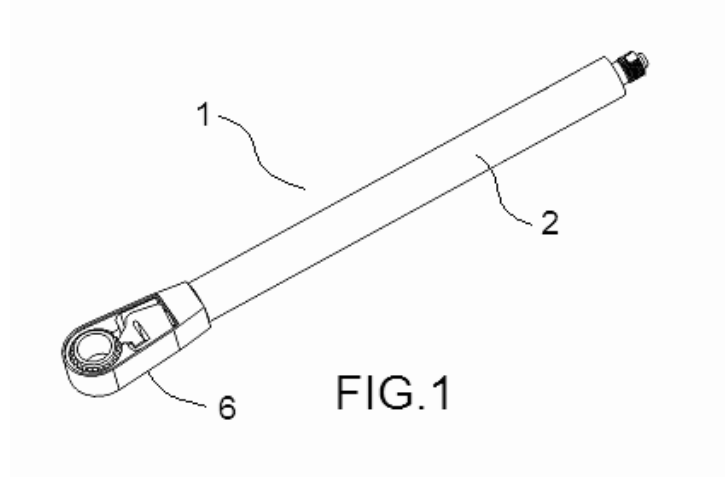
Por lo tanto, en este modo de realización la indicación de que se ha alcanzado el par máximo viene dada por que el conjunto de piezas (20) gira con respecto al cabezal de aplicación de par (6) hasta el ángulo de giro máximo, y no por ningún “clic” u otra indicación emitida por el cabezal de aplicación de par, como ocurre en el modo de realización anterior. Además, el punto de aplicación de par (aproximadamente localizado en la unión articulada (21), es decir, donde actúa el elemento empujador (7)) está más alejado del eje de giro de la pieza externa (tornillo, tuerca, etc.) sobre la cual se va a entregar par; por ello, para un determinado par el pandeo que debe presentar la pieza metálica alargada (3) es menor en este modo de realización con respecto al modo de realización anterior.

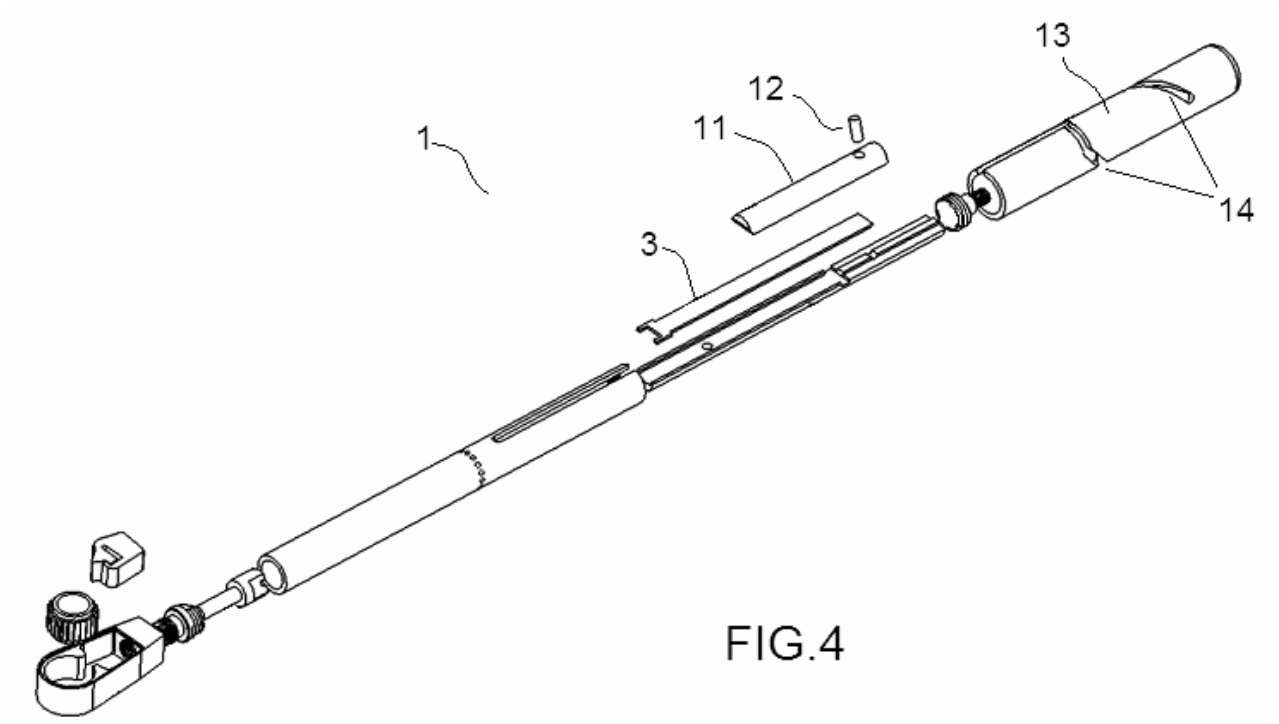
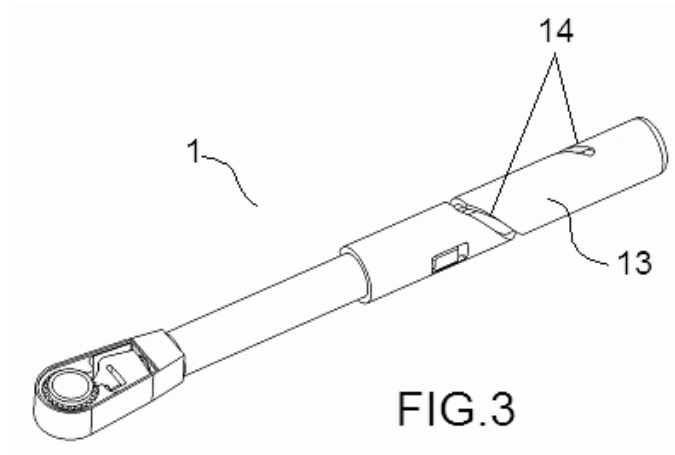
En este modo de realización, el par se aplica sobre la zona de la unión articulada (21) en lugar de sobre el gatillo (17) y la rueda dentada (16) del cabezal de aplicación de par (6) como ocurría en el modo de realización de las figuras anteriores. Ello facilita la construcción de la llave (1) ya que las piezas de la unión articulada (21) presentan una geometría tal que pueden estar fabricadas de materiales duros (que aguanten pares elevados) sin que ello conlleve una excesiva complejidad o coste de fabricación, pudiendo el resto de la llave (1) estar fabricada a partir de materiales de dureza normal.

En el modo de realización representado en las Figuras 16 a 19, la unión articulada (21) está realizada mediante un conjunto de bolas (22), aunque la invención no pretende limitarse en este sentido sino que se contemplan muy diversos modos de realización alternativos o complementarios.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Llave (1) para entregar un par máximo a una pieza externa, que se caracteriza por que comprende un cabezal de aplicación de par (6) y al menos una pieza metálica alargada (3) que empuja el cabezal de aplicación de par (6), donde la pieza metálica alargada (3) está formada a lo largo de una dirección longitudinal y está provista de un extremo fijo (4) y un extremo empujador (5), donde el extremo empujador (5) de la pieza metálica alargada (3) empuja un elemento empujador (7) que actúa sobre el cabezal de aplicación de par (6), donde el extremo empujador (5) es capaz de moverse en dicha dirección longitudinal y la pieza metálica alargada (3) es capaz de pandearse cuando se aplica un par con la llave, y donde la pieza metálica alargada (3) alcanza un pandeo máximo que determina el par máximo entregable por la llave (1).
- 10
- 15 2. Llave (1) , según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el elemento empujador (7) empuja un gatillo (17), siendo la pieza metálica alargada (3) capaz de sufrir un pandeo cuando el gatillo (17) ofrece resistencia, produciéndose la entrega de un par ascendiente, hasta que la pieza metálica alargada (3) alcanza un determinado pandeo que provoca que el extremo empujador (5) ejerza una fuerza suficiente sobre el gatillo (17) como para que el gatillo (17) salte a la siguiente posición, produciéndose una limitación de par entregado por la llave (1).
- 20 3. Llave (1), según la reivindicación 2, que se caracteriza por que comprende una cubierta fija (2), en cuyo interior se localiza la pieza metálica alargada (3), y en uno de cuyos extremos se conecta el gatillo (17).
- 25 4. Llave (1), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que comprende medios para seleccionar la longitud de pandeo de la pieza metálica alargada (3) y, en consecuencia, para variar el par máximo entregado por la llave (1).
5. Llave (1), según la reivindicación 4, que se caracteriza por que los medios para seleccionar la longitud de pandeo de la pieza metálica alargada (3) comprenden una deslizadera (11) que aprieta la pieza metálica alargada (3) en un punto (12) variable, siendo la deslizadera (11) accionable desde el exterior de la llave (1).
- 30 6. Llave (1), según la reivindicación 5, que se caracteriza por que la deslizadera (11) es accionable desde el exterior de la llave (1) por medio de un bulón (12).
- 35 7. Llave (1), según la reivindicación 6, que se caracteriza por que comprende además una cubierta móvil (13) que se engarza con el bulón (12) y permite provocar el desplazamiento de dicho bulón (12).
8. Llave (1), según la reivindicación 7, que se caracteriza por que la cubierta móvil (13) presenta un canal helicoidal (14) en el cual se desplaza el bulón (12), de forma que un giro de la cubierta móvil (13) provoca un desplazamiento axial del bulón (12).
- 40 9. Llave (1), según la reivindicación 8, que se caracteriza por que el canal helicoidal (14) presenta un paso fijo.
10. Llave (1), según la reivindicación 8, que se caracteriza por que el canal helicoidal (14) presenta un paso variable.
- 45 11. Llave (1), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que comprende una pieza metálica alargada (3).
12. Llave (1), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que comprende varias piezas metálicas alargadas (3) y medios para seleccionar el número de piezas metálicas alargadas (3) capaces de pandearse y, en consecuencia, para variar el par máximo entregado por la llave (1).
- 50 13. Llave (1), según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la pieza metálica alargada (3) forma parte de un conjunto de piezas (20) que forman una unión articulada con el cabezal de aplicación de par (6), de manera que cuando el par entregado por la llave se va elevando, dicho conjunto de piezas (20) va girando con respecto al cabezal de aplicación de par (6) y va produciéndose un pandeo de la pieza metálica alargada (3), hasta que la pieza metálica alargada (3) alcanza un determinado pandeo máximo, en cuyo momento la llave (1) está entregando su máximo par.







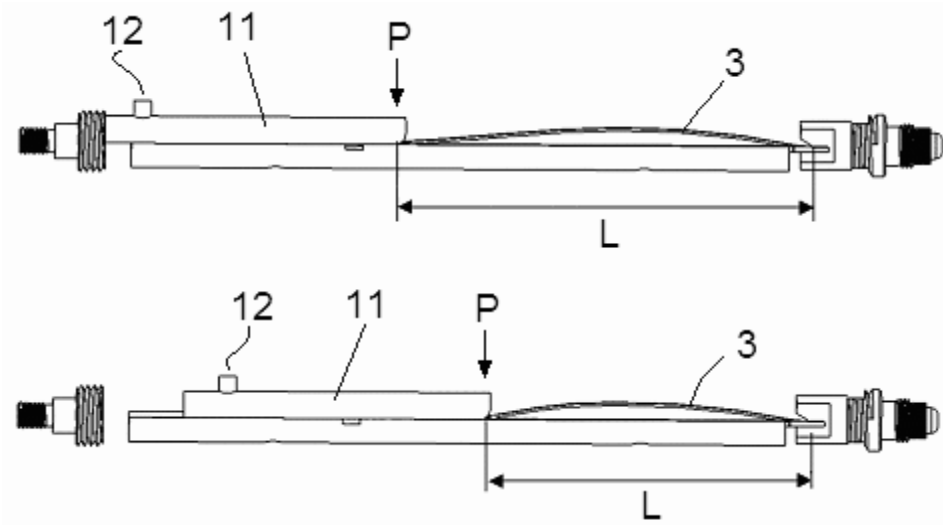


FIG. 5

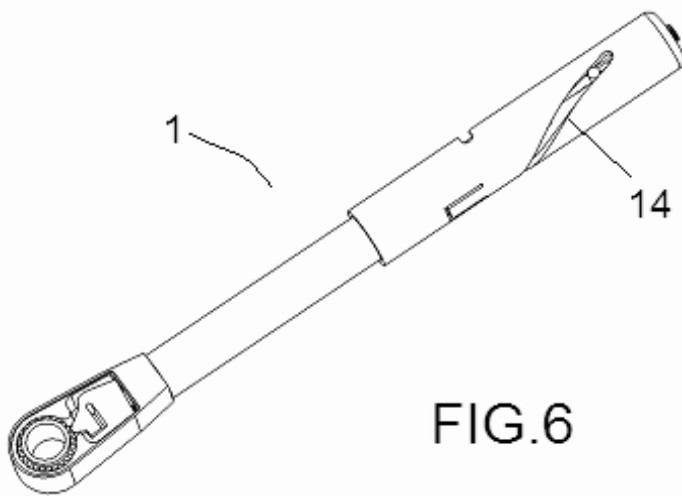


FIG. 6

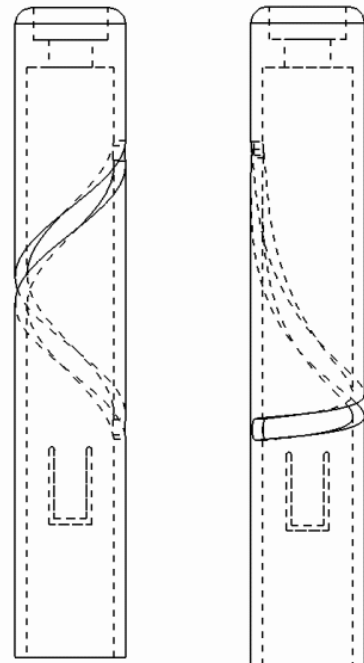


FIG. 7

FIG. 8

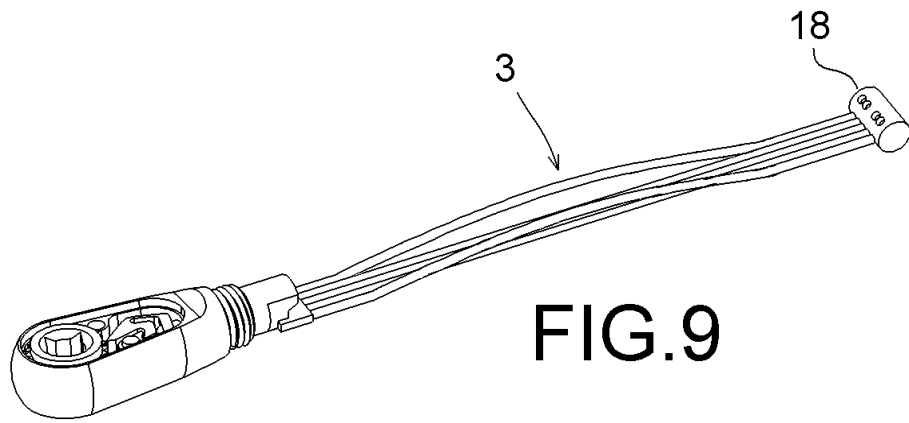


FIG. 9

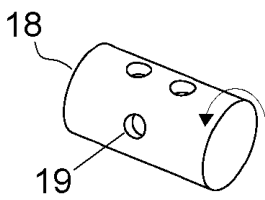


FIG. 10

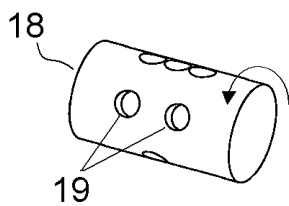


FIG. 11

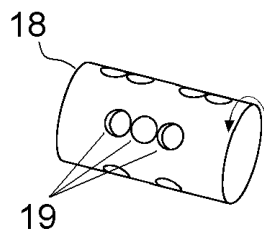


FIG. 12

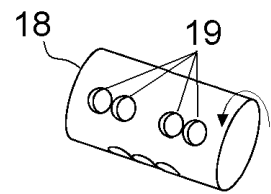


FIG. 13

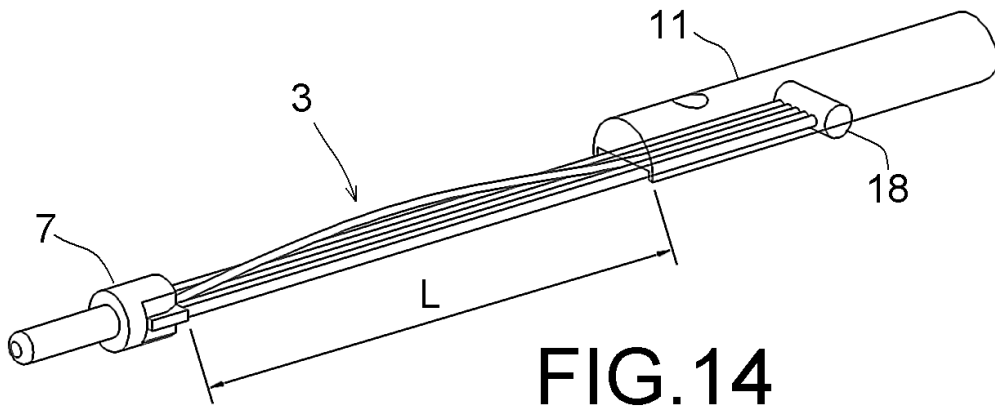


FIG. 14

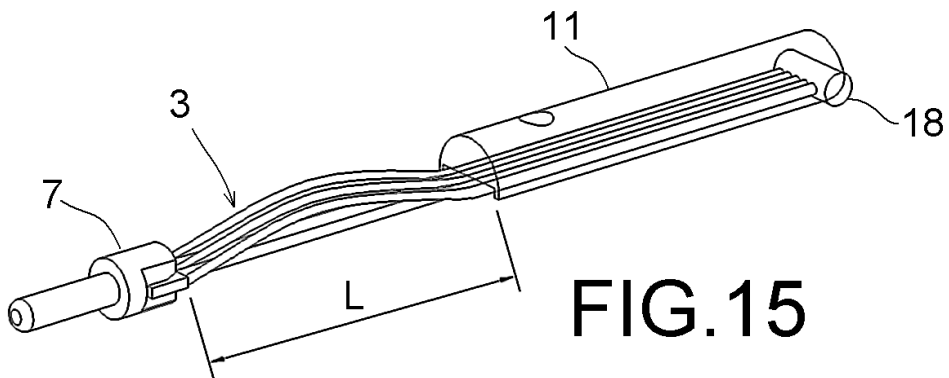


FIG. 15

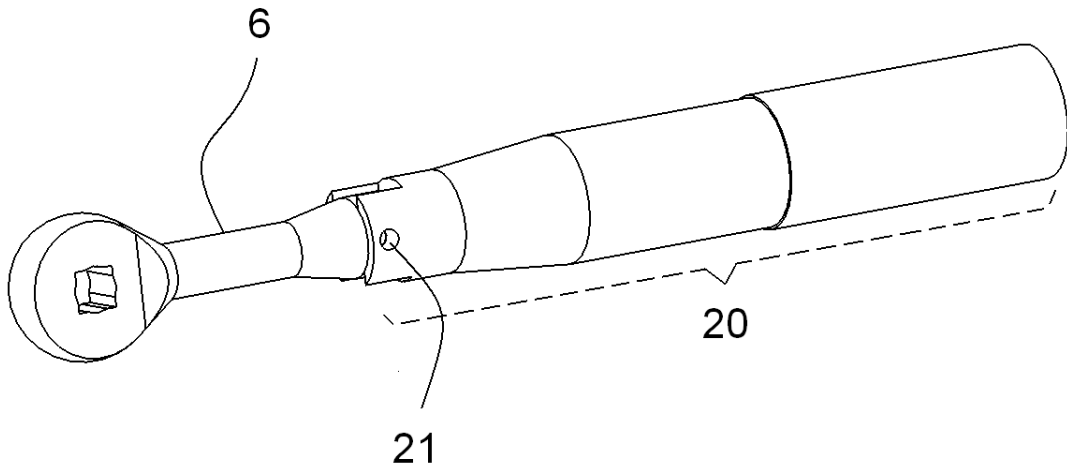


FIG. 16

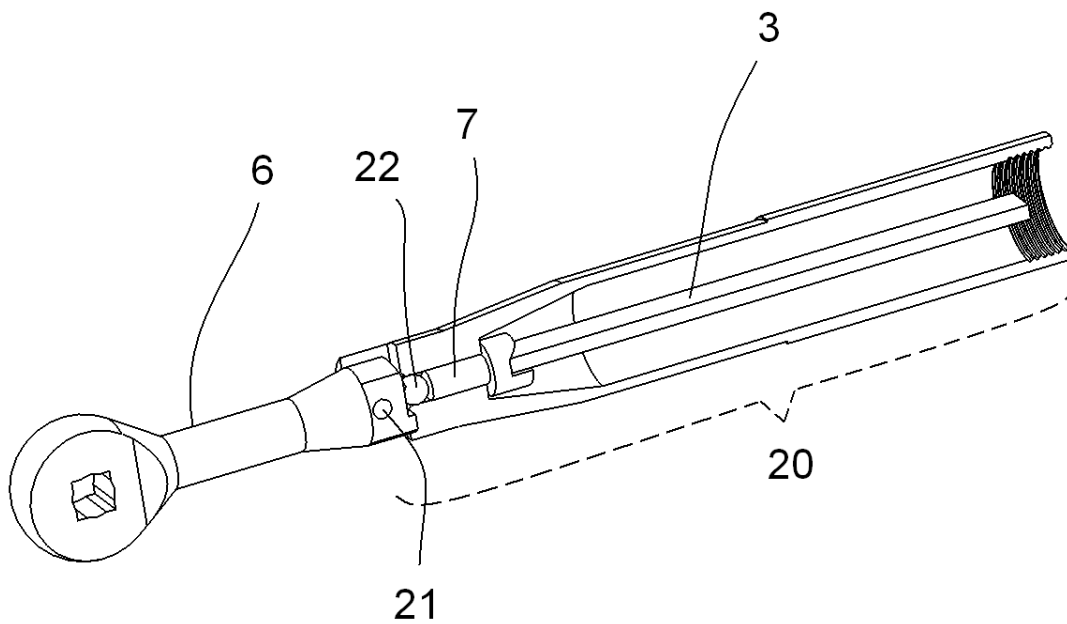


FIG. 17

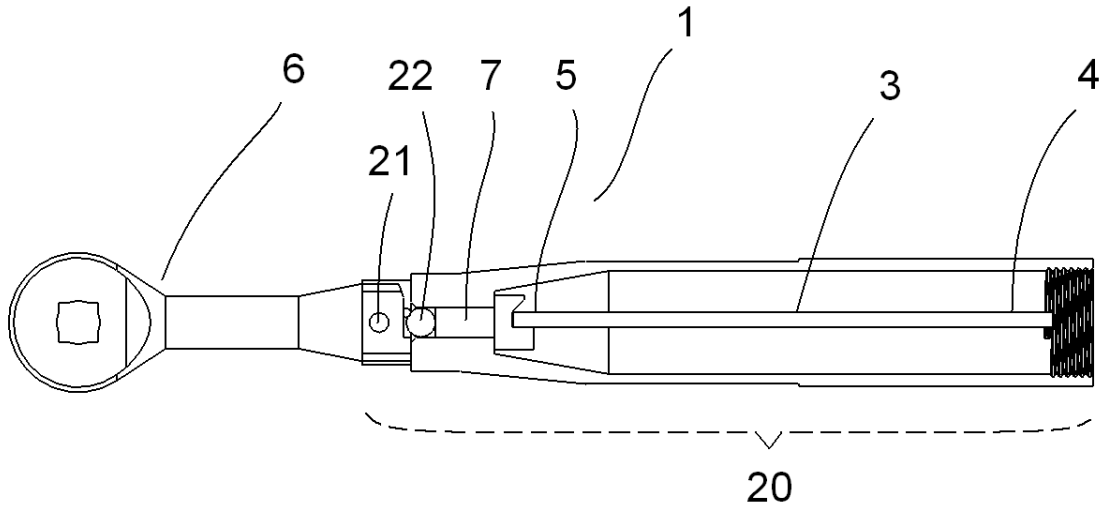


FIG.18

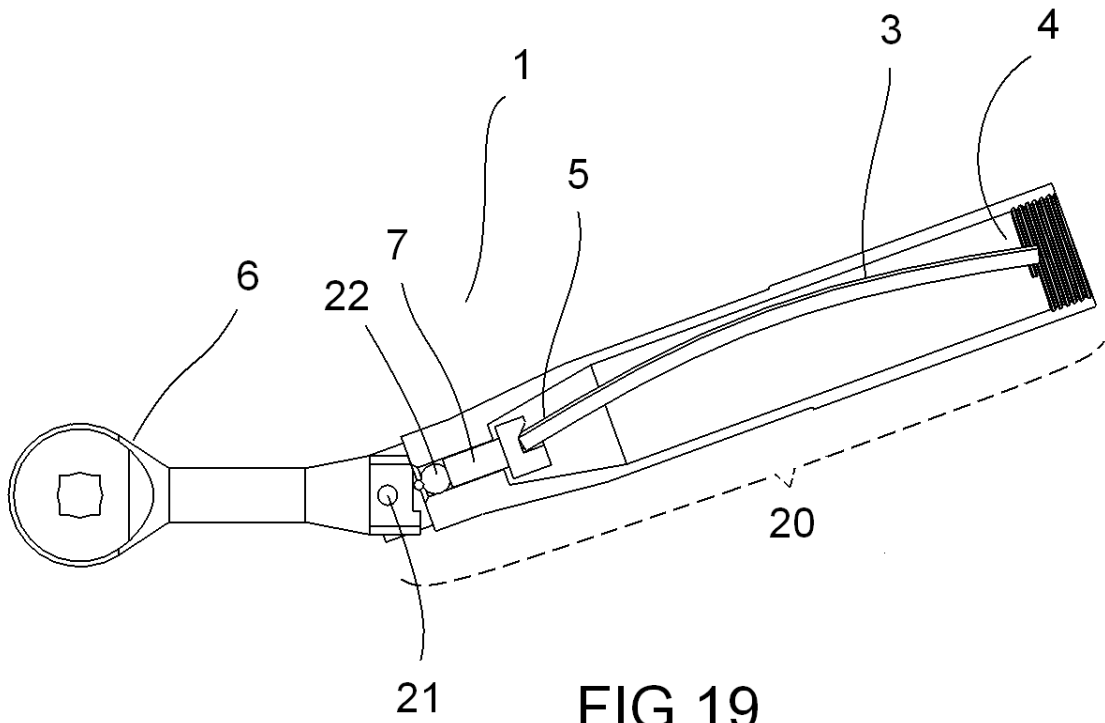
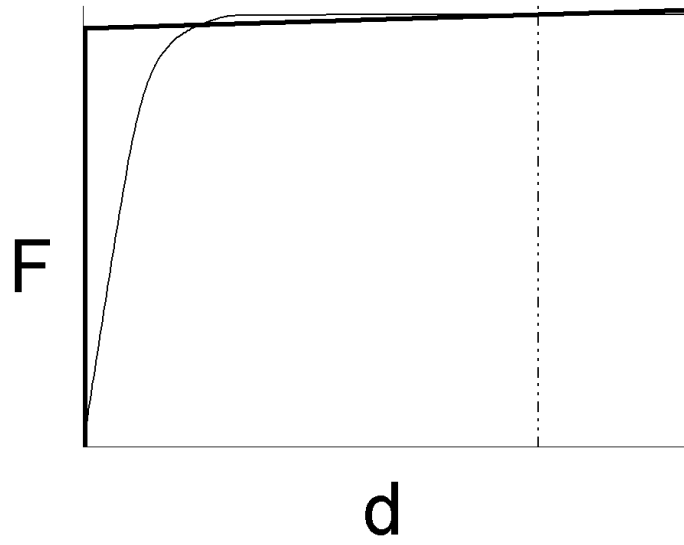


FIG.19



**FIG.20**