

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 093**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/88** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2005 E 05714719 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 1796563**

54 Título: **Llave dinamométrica a modo de instrumento de trinquete para el sector biomédico**

30 Prioridad:

**13.09.2004 DE 202004014195 U**

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

**27.12.2013**

73 Titular/es:

**THOMMEN MEDICAL AG (100.0%)  
HAUPTSTRASSE 26D  
4437 WALDENBURG, CH**

72 Inventor/es:

**BAUMGARTNER, RETO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 436 093 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 dinamométrica a modo de instrumento de trinquete para el sector biomédico.

**5 Campo de utilización de la invención**

La invención se refiere a una llave dinamométrica, la cual está formada a modo de instrumento de trinquete para su utilización en el sector biomédico, en particular en la actividad protésica dental. En el caso de implantes introducidos en el hueso de la mandíbula se sujetan encima, mediante tornillos especiales, unas superestructuras. La fiabilidad de las atornilladuras condiciona el que estas se lleven a cabo con el par de torsión previsto en cada caso. Un atornillado excesivamente débil con un par de torsión pequeño puede conducir a un aflojamiento por sí misma de la atornilladura. Una superación del par de torsión óptimo, es decir un atornillado excesivamente fuerte, sobrecarga los elementos de conexión utilizados y aumenta su peligro de rotura.

**15 Estado de la técnica**

De la construcción de máquinas se conocen llaves de par de torsión con una barra de flexión y una indicación mediante cifras o por lo menos del orden de magnitud del par de apriete ejercido, por ejemplo, según los documentos FR 1 498 385; US n° 2.447.109; US n° 2.936.661 y US n° 3.587.307. Estas herramientas no se pueden utilizar, sin embargo, mediante simple miniaturización como instrumentos en el sector biomédico. En la patente US n° 5.597.305 se describe una llave dinamométrica especialmente adecuada para la técnica de prótesis dentales la cual no se puede hacer funcionar, sin embargo, en modo de trinquete reversible. En Spiekermann, H; Farbatlant der Zahnmedizin, Tomo 10 Implantologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1994, páginas 33 y 53, se dan a conocer llaves dinamométricas con función de trinquete, en las cuales falta una indicación o una limitación del movimiento de giro, o la limitación del par de apriete está realizada, sin embargo, mediante un acoplamiento de resbalamiento constituido de forma relativamente compleja. Las relaciones de rozamiento varían en estos instrumentos rápidamente de forma indeterminada a causa de superficies ruginosas. Por ello estos instrumentos son muy sensibles y poseen componentes los cuales se pueden limpiar únicamente con una complejidad extraordinaria.

En el documento EP 0 704 281 B1, se propone una llave dinamométrica con una barra de flexión y una indicación en cifras del par de apriete ejercido, la cual se puede utilizar también en modo de trinquete. Este instrumento consta también de un gran número de piezas individuales, lo que exige el desmontaje antes de la limpieza.

Por las patentes US n° 5.653.151; US n° 5.709.137; US n° 5.996.453 se conocen varias llaves dinamométricas las cuales permiten también el modo de trinquete. En el cabezal de trinquete está previsto un alojamiento aproximadamente oval, en el cual está una rueda estrella con un elemento de aristas múltiples en posición central para la introducción de herramientas. En la periferia del alojamiento se encuentra un elemento de resorte que presiona contra la rueda estrella. El alojamiento tiene en el borde, enfrenteado al elemento de resorte, un dentado por secciones, complementario al dentado de la rueda estrella. El dentado de una rueda estrella engrana, en el sentido de atornillado, en el dentado del alojamiento de manera que una herramienta introducida gira conjuntamente. Durante el movimiento de trinquete retrógrado la rueda estrella desengrana del dentado del borde y es presionada al mismo tiempo contra el elemento de resorte. En la patente US n° 6.382.051 está introducido en el alojamiento circular del cabezal de instrumento un cabezal de trinquete dentado externamente. De forma periférica con respecto al alojamiento está prevista una cavidad, desde la cual se extiende en agujero ciego en el cabezal de trinquete. En el agujero ciego está metido el primer extremo de un resorte helicoidal, cuya parte central más gruesa está situada delante de la desembocadura del agujero ciego y cuyo segundo extremo, más delgado, porta un elemento de bloqueo que se puede mover contra el resorte. El elemento de bloqueo está situado en la cavidad si bien engarza sin embargo con su dentado exterior en el dentado del cabezal de trinquete. El elemento de bloqueo inmoviliza el cabezal de trinquete, durante el movimiento de atornillado, mientras que, durante el movimiento de trinquete retrógrado, el elemento de bloqueo se desengrana. Estos instrumentos necesitan un cabezal de trinquete dentado por el exterior la cual se puede desplazar en una abertura oval o la cual es bloqueada por una cuña apoyada por resortes o que es liberada en el modo de trinquete.

Finalmente, se da a conocer, en la patente US n° 6.109.150, una llave dinamométrica con mecanismo de trinquete, en el cual el elemento de trinquete dispuesto anteriormente en una barra de flexión engrana en el dentado circular del perímetro exterior de una rueda de trinquete. En el centro de la rueda de trinquete está dispuesta una abertura de alojamiento para la inserción de un instrumento para ser atornillado. Contigua a la barra de flexión discurre una barra de guía, estando situada entre ellas una rama de transferencia. Cuando se ejerce una fuerza en el mango de instrumento la rama de transferencia se desplaza axialmente y transmite su variación de posición a un indicador, con el fin de indicar el par de giro generado.

**Problema que se plantea la invención**

En vista de las características constructivas y funcionales, que deben considerarse como incompletas, de las llaves de par de torsión para el sector biomédico disponibles en la actualidad, la invención se plantea el problema de crear un instrumento el cual con una complejidad reducida para el desmontaje se pueda limpiar de manera simplificada. Al

mismo tiempo debe reducirse con ello la complejidad posterior para el montaje de nuevo. Las dimensiones geométricas y la forma del instrumento deben hacer posibles sin problemas la manipulación en las diferentes posiciones, en el espacio estrecho, por ejemplo, en la boca de un paciente, lo que exige el accionamiento reversible en el modo de trinquete. La llave dinamométrica debe estar concebida para la utilización con herramientas de atornillado convencionales. La manipulación individual y la rugosidad superficial que aumenta no pueden tener un efecto incorrecto. Otro problema consiste en poder controlar y reproducir los pares de torsión generados de manera que cualquier par de apriete ejercido momentáneamente debe poderse leer en cuanto a su valor. Finalmente, la llave dinamométrica debe poderse producir en serie con costes de producción eficientes.

## 10 Vista de conjunto de la invención

La llave dinamométrica está concebida como instrumento de trinquete para el sector biomédico y tiene una zona de cabezal, situada en la parte frontal, una zona de cuello que viene a continuación, seguida por una zona de vástago y una zona de mango dispuesto en último lugar. Estas zonas se extienden en principio en un plano común. En la zona de cabezal está prevista una abertura de alojamiento, la cual está rodeada por una abrazadera, la cual posee un punto central a través del cual se extiende un eje. La abertura de alojamiento sirve para la introducción de un instrumento para ser atornillado convencional en la extensión del eje, el cual es, por lo menos en principio, perpendicular al plano. En la periferia de la abertura de alojamiento está dispuesto un segmento de trinquete móvil de forma limitada cuya parte frontal está orientada hacia al abertura de alojamiento. La parte frontal está destinada, en caso de accionamiento de la llave dinamométrica en *sentido de avance* - es decir en el modo de atornillado - a entrar en acoplamiento de arrastre con un contorno exterior existente en el cabezal del instrumento para ser atornillado. En caso de accionamiento de la llave dinamométrica en *sentido de retroceso* - es decir en el modo de trinquete - se suelta el acoplamiento de arrastre con el contorno exterior existente en el cabezal del instrumento para ser atornillado. A lo largo de la llave dinamométrica discurre, desde su zona de cuello, una rama de base rígida a la flexión. Las caracterizaciones según la invención consisten en las características según las cuales:

- está prevista una rama de flexión que puede flectar, preferentemente de forma linealmente elástica, mediante la cual se aplica, en caso de accionamiento de la llave dinamométrica en *sentido de avance*, el par de giro que hay que generar mediante una fuerza de avance ejercida por el usuario;
- desde el segmento de trinquete se extiende un resorte de trinquete al interior de la zona de cuello, formando el segmento de trinquete y el resorte de trinquete un trinquete compuesto de una sola pieza o de varias piezas;
- el segmento de trinquete y el resorte de trinquete están dispuestos en un espacio de juego en forma de canal, el cual permite la flexión de ambos en el plano contra la fuerza de los resortes de trinquete; y
- el trinquete está formado de una sola pieza a partir de la zona de cuello o está fijado como componente separado a ella.

Las características que vienen a continuación representan formas de realización ventajosas de la invención. El segmento de trinquete presenta en su parte frontal en un saliente frontal, desde el cual están previstos, por un lado, un segundo flanco y, por otro lado, un tercer flanco. El espacio de juego tiene en la zona de la embocadura un primer y un segundo tope. El primer tope está dispuesto en oposición al segundo flanco. En caso de accionamiento de la llave dinamométrica en *sentido de avance* el segundo flanco del trinquete, que en principio no está flectado, hace tope en el primer tope. El saliente frontal adopta al mismo tiempo con respecto al eje, por lo menos en principio, la distancia mínima. El segundo tope está dispuesto, por lo menos parcialmente, enfrenteado al tercer flanco. En caso de accionamiento de la llave dinamométrica en *sentido de retroceso* el tercer flanco del trinquete flectado se ha aproximado al segundo tope o está en contacto con él. Ahora está el saliente frontal a distancia máxima con respecto al eje, el segundo flanco está posicionado lejos del primer tope y el resorte de trinquete se puede deformar elásticamente de forma antagonista a fuerza de retroceso.

El resorte de trinquete tiene la forma de un resorte de hoja recto o por lo menos parcialmente arqueado y se transforma, por un lado, en una partida del resorte en el segmento de trinquete y, por el otro, en una desembocadura de resorte en la zona de cuello. En el saliente frontal del segmento de trinquete está previsto, en un sentido, un primer flanco, conectándose adyacente a él el segundo flanco. En el otro sentido, está previsto en el saliente frontal el tercer flanco, el cual se extiende redondeado en el sentido de la partida del resorte. El saliente frontal está formado como una punta o abovedamiento que resalta en el sentido de la abertura de alojamiento. El primer tope está realizado como canto, al menos en principio recto, y el segundo tope en forma de concavidad. El resorte de trinquete que atraviesa el espacio de juego subdivide un primer y un segundo espacios de libertad de resorte, cuyas proporciones varían con el movimiento de resorte de trinquete y acaban en un suelo, en el que está prevista la desembocadura de resorte.

La rama de base se extiende, en primer lugar, desde una transición situada en la zona de cuello, a modo de rama longitudinal, a lo largo de la zona de vástago, hasta dentro de una zona de indicador y finaliza libre en la zona de mango con un mando de base. La rama de flexión discurre desde una transición situada en la zona de cuello, en

principio paralela con respecto a la rama longitudinal de la rama de base, en primer lugar, asimismo como rama longitudinal que se extiende longitudinalmente hasta dentro de la zona de indicador y finaliza libre en la zona de mango con una pieza de mango, la cual sobresale del mango de base. La rama de flexión puede presentar en su lado superior, orientado hacia la rama de base, una hendidura en la cual están parcialmente empotrados la rama de tope y el mango de base. Entre la rama longitudinal de la rama de base y la rama longitudinal de la rama de flexión está situado un corte libre el cual se extiende desde un fondo de garganta, adyacente a las dos transiciones, hasta el interior de la zona de indicador.

La zona de indicador está formada por lo menos por una bifurcación de la rama de base, la cual está situada entre la rama longitudinal y el mango de base, así como por lo menos por una bifurcación de la rama de flexión, la cual está situada entre su rama longitudinal y la pieza de mango. Con el accionamiento de la llave dinamométrica en *sentido de avance* y la flexión de la rama de flexión, la posición relativa entre la por lo menos una bifurcación de la rama de base y la por lo menos una bifurcación de la rama de flexión - partiendo de la *posición de reposo* con una *posición cero* - experimenta una variación incremental, la cual es una medida del par de giro generado. Sobre la por lo menos una bifurcación de la rama de base y la por lo menos una bifurcación de la rama de flexión están dispuestas una primera y una segunda marcas de medición, en las cuales se puede leer la flexión de la rama de flexión, como consecuencia de las fuerzas hacia delante que actúan, como par de giro generado.

La zona de indicador consta en primer lugar, de forma alternativa, de un estribo que se extiende desde una rama longitudinal hasta el mango de base, el cual está formado por la por lo menos una bifurcación y que rodea un espacio libre, existiendo además un paso. La zona de indicador consta además en esta forma de realización de por lo menos una bifurcación de la rama de flexión, la cual sobresale, a través del paso, al interior del espacio libre. El estribo está compuesto, a modo de meandro, por la primera bifurcación de base, que se dobla en forma de L a partir de la rama longitudinal, y por la segunda bifurcación de base y por la tercera bifurcación de base que se conectan a ella una después de otra, que se transforma en forma de L en el mango de base. A la primera bifurcación se conecta en forma de L una segunda bifurcación. Una rama de tope se extiende desde el mango de base hacia el interior - en el sentido de la rama longitudinal - y limita, por un lado, el paso. El espacio libre, la rama de tope y el paso están dimensionados como elementos de posición casi fija y la primera bifurcación con la segunda bifurcación como elementos que se pueden flexionar con la rama de flexión, de tal manera que la flexión máxima de la rama de flexión está definida por la colocación de la segunda bifurcación en la rama de tope. La primera marca de medición está prevista en forma de una escala de medición - por ejemplo, con un intervalo de 0 Ncm a 40 Ncm - por lo menos sobre una de las ramas de base, preferentemente sobre la bifurcación de base adyacente al mango de base. La segunda marca de medición está dispuesta en forma de un elemento indicador - por ejemplo, como línea de referencia o flecha - en la primera o segunda bifurcación de la rama de flexión, preferentemente en la segunda bifurcación que acaba libre. A la inversa, la primera marca de medición puede estar dispuesta en forma de un elemento indicador, por ejemplo, como línea de referencia o flecha, sobre la rama de tope de la rama de base, en dirección de la primera bifurcación de la rama de flexión, estando prevista entonces la segunda marca de medición en forma de una escala de medición, por ejemplo, con el intervalo 0 Ncm a 40 Ncm, sobre la primera bifurcación.

La totalidad de la llave dinamométrica con zona de cabezal y de cuello, trinquete, zona de vástago, de indicador y de mango, rama de base y de flexión está fabricada de una sola pieza. De forma alternativa el trinquete puede estar fijado como componente separado en la llave dinamométrica. La llave dinamométrica está fabricada por lo menos esencialmente con acero inoxidable, titanio, cerámica o plástico. Para el proceso de fabricación son adecuados en especial el corte mediante láser y chorro de agua, el electroerosionado por alambre, el fresado, el estampado, el moldeo por inyección y la fundición a presión de metal.

Como ventajas esenciales de la llave dinamométrica según la invención cabe destacar:

- el carácter de pieza única, por lo menos en principio, favorece la limpieza del instrumento, de manera que se elimina cualquier desmontaje y un nuevo montaje frecuentemente difícil;
- el instrumento permite el accionamiento reversible en el modo de trinquete;
- se puede leer el par de giro generado; y
- con la elección de un material de trabajo y un procedimiento de procesamiento adecuados se hace posible la producción en serie con unos costes de producción eficientes.

**Breve descripción de los dibujos adjuntos**

Se muestra, en:

- la figura 1A, una llave dinamométrica *de primera variante* según la invención, en vista superior;
- la figura 1B, el detalle X1 ampliado de la figura 1A;

- la figura 1C, la zona del cuello ampliada del detalle X1 con el trinquete separado;
- la figura 1D, un trinquete separado de la figura 1A, en representación ampliada;
- 5 la figura 1E, el detalle X2 ampliado de la figura 1A;
- la figura 1F, la rama de base del detalle X2, en representación ampliada;
- 10 la figura 1G, la rama de flexión del detalle X2, en representación ampliada;
- la figura 2A, un instrumento para ser atornillado de *primera variante*, en vista frontal;
- 15 la figura 2B, la llave dinamométrica de *primera variante* según la figura 1A con el instrumento para ser atornillado aproximado según la figura 2A, en representación en perspectiva;
- la figura 3A, la llave dinamométrica de *primera variante* según la figura 1A con el instrumento para ser atornillado según la figura 2A introducido, en *posición de reposo*, en vista superior;
- 20 la figura 3B, la disposición según la figura 3A, en representación frontal en perspectiva;
- la figura 3C, la disposición según la figura 3A, en la perspectiva desde abajo;
- la figura 3D, el detalle X3 de la figura 3A ampliado;
- 25 la figura 4A, la llave dinamométrica de *primera variante* según la figura 1A con el instrumento para ser atornillado según la figura 2A introducido, en *sentido de avance* hasta la flexión máxima de la rama de flexión, en vista superior;
- 30 la figura 4B, el detalle X4 de la figura 4A ampliado;
- la figura 4C, el detalle X5 de la figura 4A ampliado;
- 35 la figura 5A, la llave dinamométrica de *primera variante* según la figura 1A con el instrumento para ser atornillado según la figura 2A introducido, accionado en *sentido de retroceso*, en vista superior;
- la figura 5B, el detalle X6 de la figura 5A ampliado, sin instrumento para ser atornillado;
- la figura 5C, el detalle X6 de la figura 5A ampliado;
- 40 la figura 6A, una llave dinamométrica de *segunda variante* según la invención, en vista superior;
- la figura 6B, el detalle X7 de la figura 6A ampliada;
- 45 la figura 6C, el trinquete separado de la figura 6A, en ampliación;
- la figura 7, un instrumento para ser atornillado de *segunda variante*, en vista frontal;
- 50 la figura 8A, la llave dinamométrica de *segunda variante* según la figura 6A con el instrumento para ser atornillado de *segunda variante* según la figura 7 introducido, en *posición de reposo*, en vista superior;
- la figura 8B, el detalle X8 de la figura 8A ampliado;
- 55 la figura 9A, la llave dinamométrica de *segunda variante* según la figura 6A con el instrumento para ser atornillado de *segunda variante* según la figura 7 introducido, accionada hasta la flexión máxima de la rama de flexión, en vista superior;
- la figura 9B, el detalle X9 de la figura 9A ampliado;
- 60 la figura 10A, la llave dinamométrica de *segunda variante* según la figura 6A con el instrumento para ser atornillado de *segunda variante* según la figura 7 introducido, accionado en *sentido de retroceso*, en vista superior;
- la figura 10B, el detalle X10 de la figura 10A ampliado, sin instrumento para ser atornillado;
- 65 la figura 10C, el detalle X10 de la figura 5A ampliado;

la figura 11A, una llave dinamométrica de *tercera variante* según la invención, en vista superior;

la figura 11B, el detalle X11 de la figura 11A ampliado;

5 la figura 11C, un trinquete separado de la figura 11A, en ampliación;

la figura 12A, la llave dinamométrica de *tercera variante* según la figura 11A con el instrumento para ser atornillado de *segunda variante* según la figura 7 introducido, en *posición de reposo*, en vista superior;

10 la figura 12B, el detalle X12 de la figura 12A ampliado;

la figura 13A, la llave dinamométrica de *tercera variante* según la figura 11A con el instrumento para ser atornillado de *segunda variante* según la figura 7 introducido, en *sentido de avance* hasta cerca de la flexión máxima de la rama de flexión, en vista superior;

15 la figura 13B, el detalle X13 de la figura 13A ampliado;

la figura 14A, la llave dinamométrica de *tercera variante* según la figura 11A con el instrumento para ser atornillado de *segunda variante* según la figura 7 introducido, accionado en *sentido de retroceso*, en vista superior;

20 la figura 14B, el detalle X14 de la figura 14A ampliado, sin instrumento para ser atornillado; y

25 la figura 14C, el detalle X14 de la figura 14A ampliado.

### Ejemplo de forma de realización

A continuación se lleva a cabo, sobre la base de los dibujos adjuntos, la descripción detallada de un ejemplo de forma de realización de la llave dinamométrica según la invención.

30 Para la descripción total que viene a continuación se cumple la afirmación siguiente: si en una figura están contenidos signos de referencia con el propósito de la claridad del dibujo, pero no se explican en el texto de descripción directamente correspondiente, se hace referencia a su mención en descripciones de figuras anteriores. En interés de la claridad se renuncia por lo general a la designación repetida de componentes en las figuras siguientes, en la medida en que se pueda reconocer por el dibujo que se trata de componentes "que se repiten".

### Figuras 1A a 1G

40 En esta primera serie de figuras se describe la estructura constructiva de la llave dinamométrica 1 de *primera variante* sin un instrumento para ser atornillado 9 alojado en ella (ver las figuras 2A y 2B). La llave dinamométrica 1, la cual consta de manera ventajosa de una sola pieza de material plana alargada, presenta en primer lugar una zona de cabezal 10, a la que se conectan, una tras otra, una zona de cuello 11, una zona de vástago 12, una zona de indicador 13 y, por último, una zona de mango 14. La dirección de extensión de la llave dinamométrica 1 está con ello esencialmente en el plano H. La zona de cabezal 10 está formada por una abrazadera 2 circular, que rodea una

45 abertura de alojamiento 3 en forma de círculo casi completo y que desemboca desde dos lados en la zona de cuello 11. El eje V discurre a través del centro de la abertura de alojamiento 3 y perpendicularmente con respecto al plano H. Como material se consideran en especial el acero inoxidable, el titanio, la cerámica o los plásticos y para la fabricación preferentemente el corte mediante láser y chorro de agua, el electroerosionado por alambre, el fresado, el estampado, el moldeo por inyección o la fundición a presión de metal.

50 La abertura de alojamiento 3 está dimensionada de tal manera en cuanto a su diámetro que dentro de ella tiene sitio el cabezal 90 de un instrumento para ser atornillado 9. En la transición desde la zona de cabezal 10 a la zona de cuello 11 desemboca un espacio de juego 5 de forma periférica en la abertura de alojamiento 3, el cual se extiende en forma de arco en la zona del cuello 11, pudiendo discurrir la extensión del espacio de juego 5 recta, de manera

55 alternativa por secciones o en su totalidad. En el espacio de juego 5 está dispuesto el trinquete 4, que es móvil de forma limitada elásticamente en el plano H y que es sujeto por un resorte de trinquete 47 en forma de hoja curvada que se transforma, por un lado, en una partida de resorte 46 en el segmento de trinquete 40 y, por otro lado, en una desembocadura de resorte 48 en el material de la zona de cuello 11. De manera complementaria al espacio de juego 5 estructurado alternativamente recto, el resorte de trinquete 47 sería entonces asimismo recto. En la

60 desembocadura periférica en la abertura de alojamiento 3 se limita aquí el espacio de juego 5 extendido desde un primer tope 50 superior - en una forma a título de ejemplo un canto inclinado - y un segundo tope 51 inferior situado opuesto a él - en una forma a título de ejemplo una concavidad 51 de forma preferentemente redondeada. Desde los topes 50, 51 se prolonga el espacio de juego 5 como espacio libre de resorte 52, 52' superior e inferior, en forma de canal, guiado como arco, hasta el suelo 53, en el que conecta la desembocadura de resorte 48. El resorte de trinquete 47 atraviesa el espacio libre de resorte 52, 52' en principio por el centro, de manera que a ambos lados del

65 resorte de trinquete 47 queda, como espacio libre de resorte 52, 52', un espacio de aire, el cual permite su

movilidad.

En la *posición de reposo* no flectada el segmento de trinquete 40 se encuentra con su segundo flanco 42 superior cerca del primer tope 50, de manera que queda un espacio de movimiento estrecho. El tercer flanco 43 inferior del segmento de trinquete 40 está alejado, casi al máximo, del segundo tope 51 inferior. Al segundo flanco 42 se conecta, en el sentido de la abertura de alojamiento 3, un primer flanco 41 cóncavo, que se extiende hasta un saliente frontal 44, que adopta ahora la distancia mínima  $a_0$  con respecto al eje V. El saliente frontal 44 está estructurado por ejemplo, como punta o abovedamiento en relieve en el sentido de la abertura de alojamiento 3. Por debajo del saliente frontal 44 viene el tercer flanco 43 - aquí por ejemplo, como redondeamiento - que se prolonga hasta la partida de resorte 46. El segundo espacio libre de resorte 52', situado en el lado del segundo tope 51, es, en la zona del segundo tope 51 y adyacente a ella, momentáneamente más ancho que el primer espacio libre de resorte 52, que limita con el primer tope 50.

Fuera de la zona de cuello 11 se extienden la rama de base 6 rígida más ancha así como la rama de flexión 7 elástica estrecha, empezando en las transiciones 61, 71, a lo largo de la zona de vástago 12 en cada caso como rama longitudinal 60, 70 hasta la zona de indicador 13. Entre la rama de base 6 y la rama de flexión 7 hay un espacio de aire como corte libre 8, que permite la flexión elástica de la rama de flexión 7 independientemente de la rama de base 6. Este corte libre 8 discurre desde un fondo de garganta 81, el cual está previsto adyacente a las transiciones 61, 71, hasta el interior de la zona de indicador 13. En la zona de indicador 13 se prolonga la rama longitudinal 60 con una primera, segunda y tercera bifurcación de base 62, 63, 64, que discurre en forma de meandro, que dan juntas un estribo 670 orientado hacia arriba y que rodean un espacio libre 67. La tercera rama de base 64 incide en forma de L sobre el mango de base 66 que acaba libremente hacia fuera, al que se conecta la rama de tope 65 orientada hacia dentro en el sentido de la rama longitudinal 60. Entre la rama de tope 65 y la conexión de rama longitudinal 60 y primera rama de base 62 queda un paso 68 que conduce hacia el espacio libre 67.

Por debajo del paso 68 se conecta, a la rama longitudinal 70 de la rama de flexión 7, una primera bifurcación 72, que se extiende en el espacio libre 67, paralelamente con respecto a la primera rama de base 62, hacia la segunda rama de base 63. A la primera bifurcación 72 se conecta, en forma de L, una segunda bifurcación 73 que discurre en el espacio libre 67, paralelamente con respecto a la segunda rama de base 63, hasta cerca de la tercera rama de base 64. Detrás de la pieza añadida de la primera bifurcación 72, la rama longitudinal 70 de la rama de flexión 7 se convierte en una pieza de mango 76, que se extiende en la prolongación axial de la rama longitudinal 70 más allá del mango de base 66.

Para hacer visible la flexión ejercida sobre la rama de flexión 7 y el par de giro transmitido con ello al instrumento para ser atornillado 9 está dispuesta, encima de por lo menos una de las bifurcaciones de base 62, 64, una primera marca de medición 69, mientras que la primera o la segunda bifurcación 72, 73 de la rama de flexión 7 presenta una segunda marca de medición 79 complementaria. La primera marca de medición 69 podría ser una escala de medición, por ejemplo, con el intervalo de 0 Ncm hasta 40 Ncm, de manera que para la segunda marca de medición 79 basta con un elemento indicador en forma de línea de referencia o flecha, que indica en la escala el par de giro generado en caso de flexión.

#### Figuras 2A y 2B

Este par de figuras muestra, en una *primera variante*, el instrumento para ser atornillado 9 convencional que hay que introducir con su cabezal 90 en la abertura de alojamiento 3. El cabezal 90 en principio cilíndrico posee el lado superior 91 y el lado inferior 92. La superficie lateral situada entre el lado superior 91 y el lado inferior 92 presenta, para ser cogida por el usuario y para el acoplamiento de herramientas, un contorno convencional, que está formado por ranuras 93 verticales, las cuales tienen preferentemente una forma de sección transversal redondeada, y nervios 94 verticales situados entre ellas. Desde el lado inferior 92 se extiende un vástago 96, que acaba en la punta del instrumento 97 y que presenta un perfil estandarizado para la interacción con el tornillo que hay que manejar.

#### Figuras 3A a 3D

Cuando en la abertura de alojamiento 3 de la llave dinamométrica 1 está introducido el instrumento para ser atornillado 9, éste último está con su cabezal 90 y su vástago 96 en la orientación del eje V, que atraviesa el plano H perpendicularmente. El cabezal 90 cilíndrico con su perfilado exterior, que se compone de ranuras 93 y nervios 94 situados entre ellas, está rodeado por la abrazadera 2 de la zona de cabezal 10. El segmento de trinquete 40 se encuentra, en la *posición de reposo*, con su segundo flanco 42 cerca del primer tope 50 y el saliente frontal 44 adopta una distancia mínima  $a_0$  con respecto al eje vertical V, pasando a situarse el segundo franco 42, adyacente al saliente frontal 44, y una sección del tercer flanco 43 en una ranura 93 orientada hacia ellos, de manera que el frente delantero del segmento de trinquete 40 está cogido por debajo parcialmente por el nervio 94 adyacente a la ranura 93. El segundo espacio libre de resorte 52' tiene, momentáneamente, su anchura máxima en la zona adyacente al segundo tope 51.

Figuras 4A a 4C

Si se ejerce una fuerza de avance  $F$  sobre la rama de flexión 7 con su pieza de mango 76, esto tiene como consecuencia una deformación elástica con ensanchamiento del corte libre 8 en la zona de indicador 13, que se extiende reduciéndose hasta el fondo de garganta 81. Para la flexión de la rama de flexión 7 el usuario cogerá la pieza de mango 76 y la moverá en la fuerza de avance  $F$  en sentido horario - es decir en *sentido de avance* atornilladora, alejándose del mango de base 66 - hasta que en las marcas de medición 69, 79 se ha alcanzado el par de giro prescrito. Para la protección enfrentado al exceso de torsión de la rama de flexión 7, la segunda bifurcación 73 llega, en caso de flexión máxima de la rama de flexión 7, a la rama de tope 65, de manera que está bloqueado un doblado hacia arriba posterior. Mediante el acoplamiento en unión positiva entre el saliente frontal 44 y el tercer flanco 43 adyacente con la ranura 93 orientada hacia ella y el nervio 94 adyacente se pone, en caso de movimiento de atornillado con giro hacia la derecha de la llave dinamométrica 1, el instrumento para ser atornillado 9 conjuntamente en rotación. Como consecuencia de la resistencia que aparece durante el atornillado se presiona el segundo flanco 42, contra la elasticidad del resorte de trinquete 47, en el primer tope 50, de manera que esté cerrado el espacio de aire existente todavía con anterioridad. Como consecuencia de la pequeña variación de posición del segmento de trinquete 40 se puede partir de una distancia mínima  $a_0$  en principio invariable entre el eje vertical  $V$  y el saliente frontal 44. En esta medida existe no obstante una diferencia entre las situaciones según la figura 3D (*posición de reposo*) y la figura 4B (carga en la *sentido de avance* atornilladora).

Figuras 5A a 5C

Dependiendo de las condiciones espaciales, por ejemplo, en la estrechez de la boca de un paciente, se accionó la llave dinamométrica 1 según la figura 4A en *sentido de avance* atornilladora a lo largo de una medida de arco posible, después de lo cual, en un atornillado posterior necesario, la llave dinamométrica 1 se puede llevar a cabo con un ritmo reversible, orientado en contra del sentido horario - en su función como instrumento de trinquete, en *sentido de retroceso*, con movimiento de rotación alrededor del eje  $V$ , con la fuerza de retroceso  $F'$ .

Durante el *movimiento hacia atrás* el instrumento para ser atornillado 9 persevera en su posición como consecuencia de la resistencia que actúa sobre el tornillo aplicado. Inmediatamente se guía el segmento de trinquete 40, contra la acción elástica del resorte de trinquete 47, desde el primer tope 50 hacia el segundo tope 51, de manera que entre el eje  $V$  y el saliente frontal 44 se ajuste la distancia máxima  $a_1$ .

La distancia máxima  $a_1$  alcanzada permite que el nervio 94 pase por delante del primer flanco 41 y del saliente frontal 44. De esta manera pueden, durante el *movimiento hacia atrás* de la llave dinamométrica 1, dar una vuelta alrededor varios nervios 94 del segmento de trinquete 40. Con el cambio de nuevo al *movimiento hacia delante* desaparece la fuerza que presiona el segmento de trinquete 40 en el sentido del segundo tope 51, con lo cual el segmento de trinquete 40 es conducido de vuelta, por el resorte de trinquete 47, al primer tope 50 y se ha restablecido de nuevo la situación para el atornillado según la figura 4A.

Figuras 6A a 6C

Este grupo de figuras muestra una llave dinamométrica 1 en una *segunda variante* que se estructura de nuevo en la zona de cabezal 10, la zona de cuello 11, la zona de vástago 12, la zona de indicador 13 y la zona de mango 14. La diferencia esencial con respecto a la variante anterior consiste en la forma del trinquete 4 y del espacio de juego 5 que los rodea. En relación con el canto inferior de la llave dinamométrica 1 discurren ahora el trinquete 4 y el espacio de juego 5 de forma convexa, el segmento de trinquete 40 tiene un recorte a medida más bien en forma de lengüeta y el primer tope 50 superior está formado por un canto más corto en principio recto. La zona de cabezal 10 posee la abrazadera 2 circular, que rodea en principio una abertura de alojamiento 3 que representa un círculo completo, en cuyo centro discurre el eje  $V$  perpendicularmente con respecto al plano  $H$ . Frente al primer tope 50 está invariable, debajo de la desembocadura del espacio de juego 5, el segundo tope 51 de tipo concavidad. El resorte de trinquete 47 se extiende desde el segmento de trinquete 40, desde la partida del resorte 46 hasta la desembocadura de resorte 48, y se convierte allí en la zona de cuello 11. A ambos lados del resorte de trinquete 47 discurren el primer y el segundo espacios libres de resorte 52, 52' los cuales, por un lado, acaban en el suelo 53 en cada caso junto a la desembocadura del resorte 48 y, por otro lado, entran junto al segmento de trinquete 40 en la abertura de alojamiento 3. El segmento de trinquete 40 acaba delante en el saliente frontal 44 que sobresale al interior de la abertura de alojamiento 3, desde la cual se extiende hacia arriba un primer flanco 41, que se convierte en un segundo flanco 42, que corre sobre la partida del resorte 46. Hacia abajo el saliente frontal 44 se convierte en un tercer flanco 43, que se extiende hacia la partida del resorte 46. En posición de reposo resulta la distancia mínima  $a_0$  entre el eje  $V$  y el saliente frontal 44. Desde las transiciones 61, 71 en el extremo de la zona de cuello 11 se extienden la rama de base 6 y la rama de flexión 7, en primer lugar con sus ramas longitudinales 60, 70, entre las cuales se encuentra el corte libre 8, que acaba en el fondo de garganta 81 hacia la zona del cabezal 10. La pieza de mango 76 tiene, sobre su lado superior, una hendidura 760 extendida longitudinalmente en la cual encuentra sitio el mango de base 66. Las restantes características quedan inalteradas en principio con respecto a la *primera variante* de la llave dinamométrica 1; a ello pertenecen también las marcas de medición 69, 79.

Figura 7

En la *segunda variante* del instrumento para ser atornillado 9 existen de nuevo el cabezal 90 con su lado superior 91 y su lado inferior 92, extendiéndose en posición central con respecto a la última el vástago 96 hasta la punta de instrumentos 97. A diferencia con la *primera variante* del instrumento para ser atornillado 9, las ranuras 93' tienen únicamente una sección transversal en principio angular y los nervios 94' situados entre ellas son asimismo angulares, de manera que resulta circularmente una forma de meandro.

Figuras 8A y 8B

Si el instrumento para ser atornillado 9 está introducido en la abertura de alojamiento 3 de la llave dinamométrica 1, el cabezal 90 y el vástago 96 están en la orientación del eje V. El cabezal 90 cilíndrico, con el perfilado formado por las ranuras 93' y los nervios 94', está rodeado por la abrazadera 2. En la *posición de reposo* - la pieza de mango 76 permanece no accionada, no es apretada en sentido horario ni movida en dirección contraria - no está flectada todo el trinquete 4, el resorte de trinquete 47 está por consiguiente libre de tensión y los dos espacios libres de resorte 52, 52' se extienden en un recorrido no variado. El segmento de trinquete 40 está a poca distancia con respecto al primer y segundo tope 50, 51 y sobresale al interior de la ranura 93' más próxima. Entre el eje V y el saliente frontal 44 existe la distancia mínima  $a_0$ .

Figuras 9A y 9B

Este par de figuras se corresponde en principio con las figuras 4A a 4C y muestra la llave dinamométrica 1 de *segunda variante* con el instrumento para ser atornillado 9 introducido movida en *sentido de avance*, es decir que sobre la pieza de mango 76 actúa en sentido horario una fuerza F, con lo cual la rama de flexión 7 está deformada hasta cerca de la flexión máxima. La primera bifurcación 72 está extraída, en su mayor parte, del espacio libre 67 y la segunda bifurcación 73, que sirve como tope, está cerca de la rama de tope 65. Al mismo tiempo la hendidura 760 está completamente abierta, dado que el mango de base 66 no se encuentra ya dentro. Sobre el instrumento para ser atornillado 9, que engarza por ejemplo, en un tornillo, se ejerce una fuerza de resistencia mediante el par de apriete que hay que superar, de manera que - dependiendo de la magnitud del par de apriete - el segmento de trinquete 40 es flectado del nervio 94' adyacente en el sentido del primer tope 50. El saliente frontal 44 se asienta, con profundidad de acoplamiento máxima, en una ranura 93', quedando la distancia entre el saliente frontal 44 y el eje V en principio invariada y adoptando además la distancia mínima  $a_0$ . En caso de flexión máxima el segmento de trinquete 40 está en el primer tope 50. Como consecuencia de la flexión del trinquete 4 ha variado la relación entre los espacios libres de resorte 52, 52', gracias a que el primer espacio libre de resorte 52 es estrechado y el segundo espacio libre de resorte 52' es ensanchado correspondientemente. Mientras que la fuerza F que actúa sobre la pieza de mango 76 es superada por el par de apriete la llave dinamométrica 1 se mueve en sentido horario y arrastra al mismo tiempo el instrumento para ser atornillado 9 introducido en ella.

Figuras 10A a 10C

Este grupo de figuras se corresponde, en principio, con las figuras 5A a 5C y muestra la llave de par de torsión 1 de *segunda variante* con el instrumento para ser atornillado 9 insertado movido en *sentido de retroceso*, es decir que sobre la pieza de mango 76 actúa una fuerza F' opuesta al sentido horario. La rama de base 6 y la rama de flexión 7 están cerca entre sí, la última y el corte libre 8 no están deformados. La primera bifurcación 72 y la segunda bifurcación 73 están introducidas de forma máxima en el espacio libre 67. El momento de liberación no superado da lugar a una parada del instrumento para ser atornillado 9, con lo cual el nervio 94' situado más cerca del segmento de trinquete 40 da lugar a la flexión del trinquete 4. En consecuencia el segmento de trinquete 40 es presionado en el sentido del segundo tope 51 y entre el segmento de trinquete 40 así como el eje V si ajusta una distancia máxima  $a_1$  de manera que el segmento de trinquete 40 - salvo el contacto de la superficie circular de los nervios 94' - se desengrana del cabezal 90 del instrumento para ser atornillado 9. Mediante deformación del resorte de trinquete 47 se ensancha el primer espacio libre de resorte 52 mientras que se estrecha el segundo espacio libre de resorte 52'.

Figuras 11A a 12B

Ahora se tiene a la vista la llave dinamométrica 1 en una *tercera variante*. Se han modificado únicamente la totalidad del trinquete 4 con el segmento de trinquete 40 y el recorrido del resorte de trinquete 47 así como el espacio de juego 5 con el primer tope 50 superior adyacente y el segundo tope 51 en forma de concavidad. El segmento de trinquete 40 tiene ahora una forma de lengüeta angulada, acaba delante con el saliente frontal 44 que sobresale hacia dentro en la abertura de alojamiento 3, desde el cual discurre hacia arriba el primer flanco 41, al que se conecta el segundo flanco 42, que incide sobre la partida del resorte 46. Hacia abajo sigue al saliente frontal 44 un tercer flanco 43, que se convierte en la partida del resorte 46. El espacio de juego 5 gira ahora desde la desembocadura a la abertura de alojamiento 3 de forma helicoidal dentro de la zona de cuello 11 hacia el suelo 53. El resorte de trinquete 47 atraviesa el espacio de juego 5 asimismo de forma helicoidal, divide el espacio de juego 5 de nuevo en un primer y un segundo espacio libre de resorte 52, 52' y finaliza en la desembocadura de resorte 48. El primer tope 50 está formado más inclinado y el segmento de trinquete 40 está a la distancia mínima  $a_0$ , en la *posición de reposo* momentánea con respecto al eje V. El contorno de concavidad del tope 51 inferior está

estructurado de forma más marcada. Todos los elementos restantes en la llave dinamométrica 1 están invariados con respecto a las variantes anteriores, a ellos pertenecen también las marcas de medición 69, 79.

5 En la llave dinamométrica 1 de *tercera variante* se introduce también el instrumento para ser atornillado 9 de *segunda variante*. En la *posición de reposo* - sobre la pieza de mango 76 no actúan ni una fuerza de avance F ni una fuerza de retroceso F' y el mango de base 66 está en la hendidura 760 - el saliente frontal 44 sobresale de forma máxima en una ranura 93' y la totalidad del trinquete 4, con el segmento de trinquete 40 y el resorte de trinquete 47 que parte de él, no están flectados dentro del espacio de juego 5. El segmento de trinquete 40 está a distancia de ambos topes 50, 51.

10

Figuras 13A y 13B

15 En caso de accionamiento en *sentido de avance* de la llave dinamométrica 1 de *tercera variante* con el instrumento para ser atornillado 9 de *segunda variante* introducido - sobre la pieza de mango 76 flectada actúa una fuerza de avance F - resulta una situación análoga a las figuras 4A a 4C así como 9A y 9B. Son diferentes únicamente la posición del trinquete 4 y su interacción con el instrumento para ser atornillado 9, debido a las modificaciones en el trinquete 4, el espacio de juego 5 y los contornos adyacentes. A causa de la resistencia que actúa sobre el instrumento para ser atornillado 9 se presiona el segmento de trinquete 40, situado con su saliente frontal 44 en una ranura 93', contra el primer tope 50, experimentando el resorte de trinquete 47 también una flexión y desplazándose con ello la relación entre los dos espacios libres de resorte 52, 52'. En principio, se mantiene la distancia mínima  $a_0$  entre el saliente frontal 44 y el eje V.

20

Figuras 14A a 14C

25 Este grupo de figuras ilustra la llave dinamométrica 1 de *tercera variante* con instrumento para ser atornillado 9 de *segunda variante* introducido en caso de accionamiento en *dirección hacia atrás*, es decir en la pieza de mango 76 se aplica la fuerza de retroceso F'. Como consecuencia de la posición inhibida del instrumento para ser atornillado 9 se mueve el saliente frontal 44 del segmento de trinquete 40 hacia fuera, desde la ranura 93' ocupada con anterioridad hasta la superficie circular de los nervios 94', y al mismo tiempo se desvía todo el trinquete 4, desplazándose el segmento de trinquete 40 hacia el segundo tope 51. El saliente frontal 44 llega a la distancia máxima  $a_1$  con respecto al eje V y el segundo espacio libre de resorte 52' se estrecha en especial en la zona del segundo tope 51, mientras que el primer espacio libre de resorte 52 se extiende en especial en la zona del primer tope 50.

30

REIVINDICACIONES

1. Llave dinamométrica (1) a modo de instrumento de trinquete para el sector biomédico, que presenta:

- 5 a) una zona de cabezal (10) situada en la parte frontal, una zona de cuello (11) que viene a continuación, seguida por una zona de vástago (12), y una zona de mango (14) dispuesta en la parte trasera, las cuales se extienden en el plano (H);
- 10 b) una abertura de alojamiento (3) prevista en la zona de cabezal (10), la cual:
- ba) está rodeada por una abrazadera (2);
- bb) posee un punto central, a través del cual se extiende un eje (V) por lo menos en principio verticalmente; y
- 15 bc) que sirve para la inserción de un instrumento convencional para ser atornillado (9) a lo largo de la extensión del eje (V), que es perpendicular con respecto al plano (H);
- 20 c) un segmento de trinquete (40) móvil de forma limitada, dispuesto en la periferia de la abertura de alojamiento (3), cuya parte frontal (41-44) está orientada hacia la abertura de alojamiento (3), estando la parte frontal (41-44) prevista para:
- ca) en caso de accionamiento de la llave dinamométrica (1) en el *sentido de avance*, es decir, en el modo de atornillado, entrar en acoplamiento de arrastre con un contorno exterior (93, 94; 93', 94') previsto en el cabezal (90) del instrumento para ser atornillado (9);
- 25 cb) en caso de accionamiento de la llave dinamométrica (1) en el *sentido de retroceso*, es decir, en el modo de trinquete, liberar el acoplamiento de arrastre con el contorno exterior (93, 94; 93', 94') previsto en el cabezal (90) del instrumento para ser atornillado (9); y
- 30 d) una rama de base (6) rígida a la flexión, que desde la zona del cuello (11) discurre a lo largo de la llave dinamométrica (1);
- 35 e) una rama de flexión (7) que puede flexionar, preferentemente de forma linealmente elástica, mediante la cual se aplica, en caso de accionamiento de la llave dinamométrica (1) en el *sentido de avance*, el par de giro que hay que generar mediante una fuerza de avance (F) ejercida por el usuario;
- 40 f) desde el segmento de trinquete (40) se extiende un resorte de trinquete (47) hacia el interior de la zona de cuello (11), formando el segmento de trinquete (40) y el resorte de trinquete (47) un trinquete (4) compuesto de una sola pieza o de varias piezas;
- 45 g) el segmento de trinquete (40) y el resorte de trinquete (47) están dispuestos en un espacio de juego (5) en forma de canal, el cual permite la flexión de ambos en el plano (H) contra la fuerza de los resortes de trinquete (47); y
- h) el trinquete (4) está formado de una sola pieza a partir de la zona de cuello (11) o está fijado a ella como componente separado,
- 50 caracterizada porque
- i) en su parte frontal (41-44), el segmento de trinquete (40) presenta un saliente frontal (44), desde el cual están previstos, por un lado, un segundo flanco (42) y, por otro lado, un tercer flanco (43);
- 55 j) el espacio de juego (5) desemboca con un primer y segundo tope (50, 51) hacia la abertura de alojamiento (3);
- k) el primer tope (50) está dispuesto en oposición al segundo flanco (42) y en caso de accionamiento de la llave dinamométrica (1) en el *sentido de avance* el segundo flanco (42) del trinquete (4) hace tope en el primer tope (50), estando, en principio, el saliente frontal (44) por lo menos a una distancia mínima ( $a_0$ ) con respecto al eje (V); y
- 60 l) el segundo tope (51) está dispuesto, por lo menos parcialmente, enfrentado al tercer flanco (43) y en caso de accionamiento de la llave dinamométrica (1) en el *sentido de retroceso*, el tercer flanco (43) del trinquete (4) flectado se ha aproximado al segundo tope (51) o hace tope con el mismo, estando el saliente frontal (44) a la distancia máxima ( $a_1$ ) con respecto al eje (V), el segundo flanco (42) está posicionado alejado del primer tope (50) y el resorte de trinquete (47) estando deformado elásticamente de forma antagonista a su fuerza de
- 65

retroceso.

2. Llave dinamométrica (1) según la reivindicación 1, caracterizada porque

5 a) el resorte de trinquete (47):

aa) por un lado, se transforma de una salida de resorte (46) en un segmento de trinquete (40) y, por otro lado, de una desembocadura de resorte (48) en una zona de cuello (11); y

10 ab) tiene la forma de un resorte laminar recto o por lo menos parcialmente arqueado;

b) en el saliente frontal (44) del segmento de trinquete (40):

15 ba) en un sentido, está previsto un primer flanco (41) al cual está conectado de manera adyacente un segundo flanco (42);

bb) en el otro sentido, está previsto el tercer flanco (43), el cual se extiende de manera redondeada en el sentido de la salida de resorte (46);

20 bc) estando formado el saliente frontal (44) como una punta o abovedamiento en relieve en el sentido de la abertura de alojamiento (3);

c) el primer tope (50) está constituido en principio como canto recto y el segundo tope (51) lo está en forma de concavidad; y

25 d) el resorte de trinquete (47) que pasa a través del espacio de juego (5) separa un primer y un segundo espacio libre de resorte (52, 52'), cuyas proporciones varían con el movimiento del resorte de trinquete (47) y que acaban en un suelo (53), en el que está prevista la desembocadura de resorte (48).

30 3. Llave dinamométrica (1) según por lo menos una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque

a) la rama de base (6) se extiende desde una transición (61) situada en la zona de cuello (11), en primer lugar como rama longitudinal (60) a través de la zona de vástago (12) hasta el interior de la zona de indicador (13) y acaba libremente, en la zona de mango (14), con un mango de base (66);

35 b) la rama de flexión (7) discurre, desde una transición (71) situada en la zona de cuello (11), en principio paralelamente con respecto a la rama longitudinal (60), en primer lugar como rama longitudinal (70) extendida longitudinalmente hasta el interior de la zona de indicador (13) y acaba libremente, en la zona de mango (14) con una pieza de mango (76), que sobresale del mango de base (66);

40 c) la rama de flexión (7) puede presentar en su lado superior, orientado hacia la rama de base (6), una hendidura (760) en la cual están parcialmente empotradas la rama de tope (65) y el mango de base (66); y

45 d) entre la rama longitudinal (60) de la rama de base (6) y la rama longitudinal (70) de la rama de flexión (7) hay una entalladura libre (8), que se extiende desde un fondo de garganta (81) adyacente a las transiciones (61, 71) hasta el interior de la zona de indicador (13).

4. Llave dinamométrica (1) según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque

50 a) la zona de indicador (13) está formada:

aa) por lo menos, por una bifurcación (62, 63, 64) de la rama de base (6), que está situada entre la rama longitudinal (60) y el mango de base (66); y

55 ab) por lo menos, por una bifurcación (72, 73) de la rama de flexión (7), la cual está situada entre su rama longitudinal (70) y la pieza de mango (76); y

60 b) con el accionamiento de la llave dinamométrica (1) en la *sentido de avance* y la flexión de la rama de flexión (7) la posición relativa, entre dicha por lo menos una bifurcación (62, 63, 64) de la rama de base (6) y dicha por lo menos una bifurcación (72, 73) de la rama de flexión (7), experimenta una variación incremental, partiendo de la *posición de reposo* con una *posición cero*, que es una medida del par de giro generado.

5. Llave dinamométrica (1) según la reivindicación 4, caracterizada porque sobre dicha por lo menos una bifurcación (62, 63, 64) de la rama de base (6) y dicha por lo menos una bifurcación (72, 73) de la rama de flexión (7) están dispuestas una primera o una segunda marca de medición (69, 79), en las cuales se puede leer la flexión de la rama de flexión (7) como consecuencia de la fuerza de avance (F) que actúa como par de giro generado.

65

6. Llave dinamométrica (1) según la reivindicación 4, caracterizada porque la zona de indicador (13) consta de:
- 5 a) un estribo (670), que se extiende desde la rama longitudinal (60) hasta el mango de base (66), el cual está formado por dicha por lo menos una bifurcación (62, 63, 64) y que encierra un espacio libre (67), existiendo además un paso (68); y
- 10 b) dicha por lo menos una bifurcación (72, 73) de la rama de flexión (7), que sobresale a través del paso (68) en el espacio libre (67).
7. Llave dinamométrica (1) según la reivindicación 4, caracterizada porque
- 15 a) el estribo (670) está compuesto, a modo de meandro, por la primera bifurcación de base (62) que se dobla en forma de L a partir de la rama longitudinal (60), y por la segunda bifurcación de base (63), que se conecta a ella, y por la tercera bifurcación de base (64), que se transforma en el mango de base (66) en forma de L;
- 20 b) una segunda bifurcación (73) se conecta en forma de L a la primera bifurcación (72);
- c) una rama de tope (65) se extiende hacia dentro desde el mango de base (66), en el sentido de la rama longitudinal (60) y limita el paso (68) por un lado;
- 25 d) estando dimensionados el espacio libre (67), la rama de tope (65) y el paso (68) como elementos de posición casi fija y la primera bifurcación (72) con la segunda bifurcación (73) como elementos que pueden flexionar con la rama de flexión (7), de tal manera que la flexión máxima de la rama de flexión (7) está definida por la colocación de la segunda bifurcación (73) en la rama de tope (65).
8. Llave dinamométrica (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque:
- 30 aa) la primera marca de medición (69) está prevista en forma de una escala de medición, por ejemplo, con un intervalo comprendido entre 0 Ncm y 40 Ncm, por lo menos sobre una de las ramas de base (62, 64), preferentemente sobre la bifurcación de base (64) adyacente al mango de base (66); y
- 35 ab) la segunda marca de medición (79) está dispuesta en forma de un elemento indicador, por ejemplo, como línea de referencia o flecha, en la primera o segunda bifurcación (72, 73) de la rama de flexión (7), preferentemente sobre la segunda bifurcación (73) que acaba libremente; o
- 40 ba) la primera marca de medición (69) está dispuesta en forma de un elemento indicador, por ejemplo, como línea de referencia o flecha, sobre la rama de tope (65) de la rama de base (6), en el sentido de la primera bifurcación (72) de la rama de flexión (7); y
- bb) la segunda marca de medición (79) está prevista en forma de una escala de medición, por ejemplo, con el intervalo 0 Ncm a 40 Ncm, sobre la primera bifurcación (72).
9. Llave dinamométrica (1) según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la totalidad de la llave dinamométrica (1) con la zona de cabezal (10), la zona de cuello (11), el trinquete (4), la zona de vástago (12), la zona de indicador (13), la zona de mango (14), la rama de base (6) y la rama de flexión (7):
- 45 a) está fabricada de una sola pieza; o
- 50 b) el trinquete (4) está fijado en la llave dinamométrica (1) a modo de componente separado.
10. Llave dinamométrica (1) según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la llave dinamométrica (1):
- 55 a) está fabricada por lo menos esencialmente a partir de un material del grupo que comprende acero inoxidable, titanio, cerámica y plástico; y
- 60 b) está fabricada por lo menos esencialmente mediante un procedimiento del grupo que comprende el corte mediante láser y chorro de agua, el electroerosionado por alambre, el fresado, el estampado, el moldeo por inyección, la fundición a presión de metal.

Fig. 1A

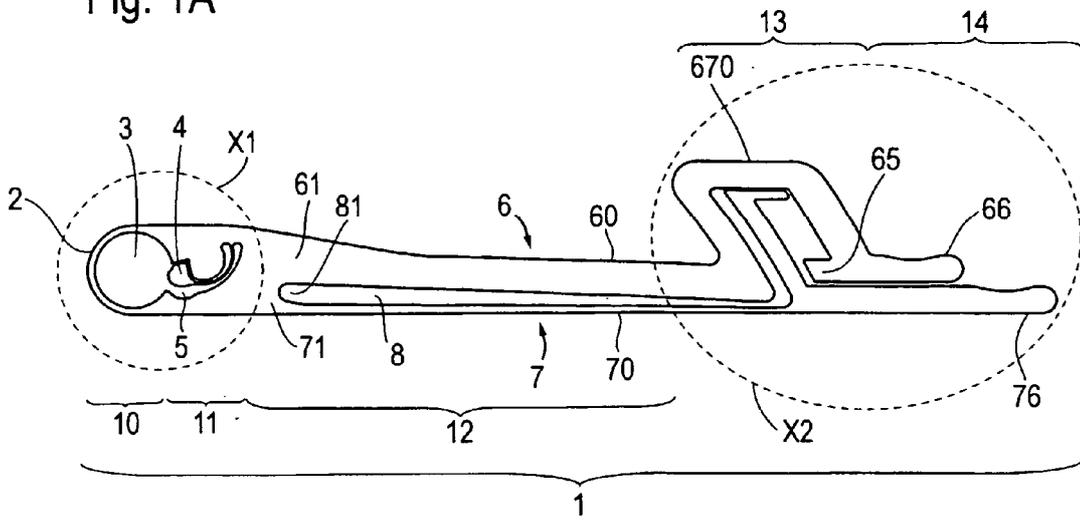
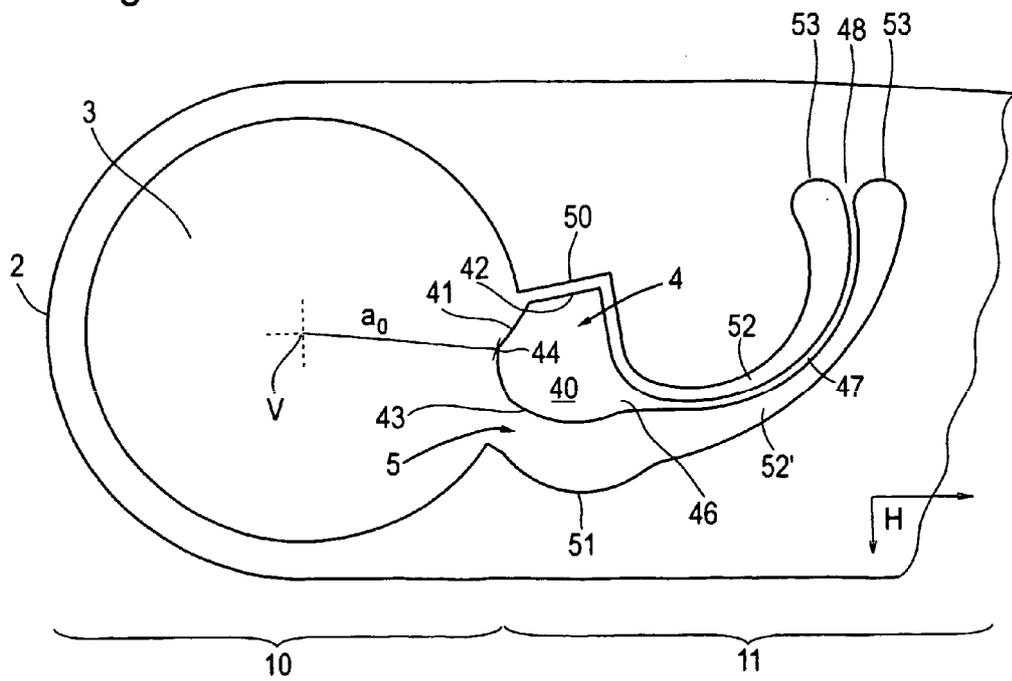
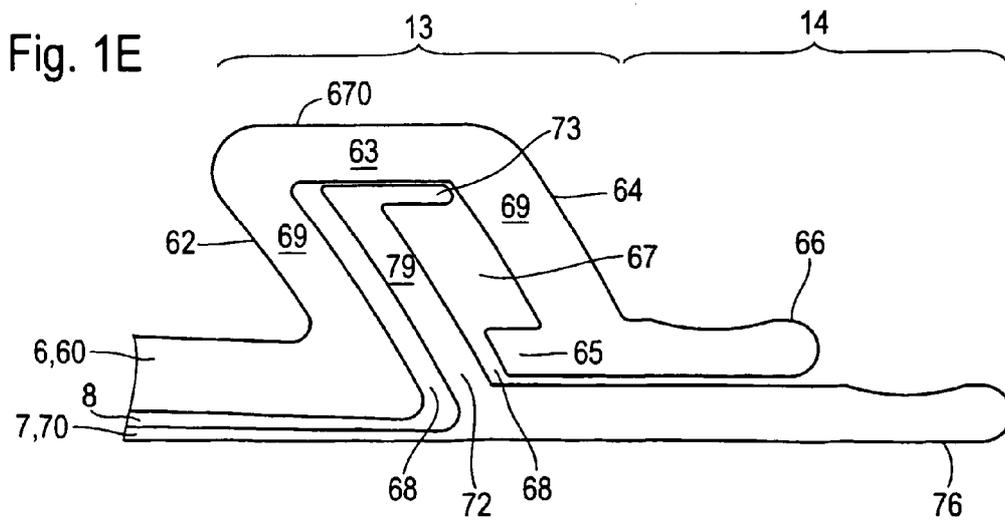
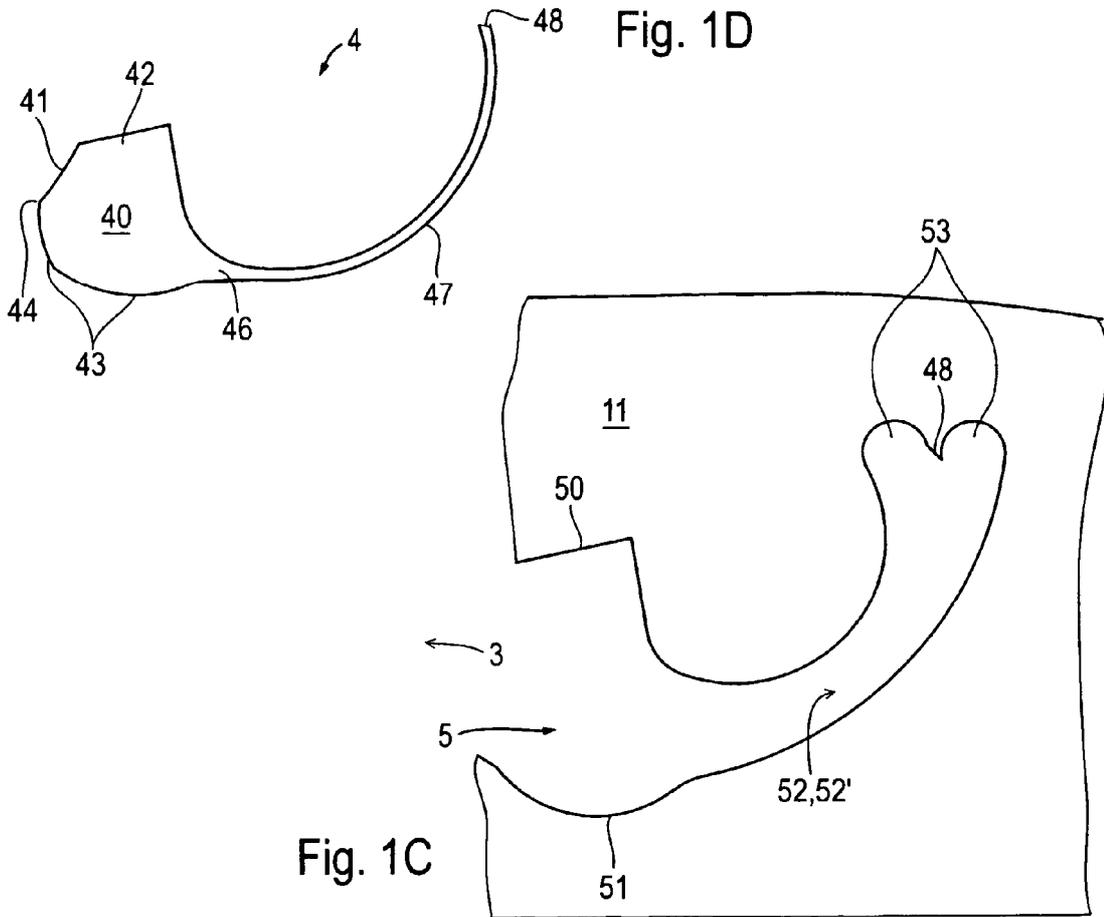
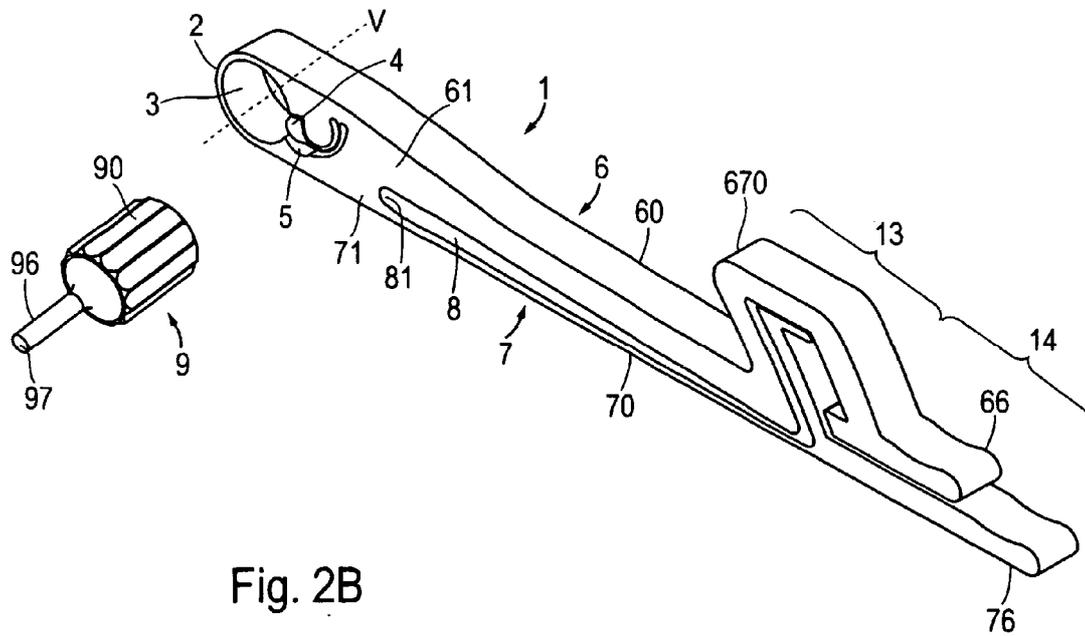
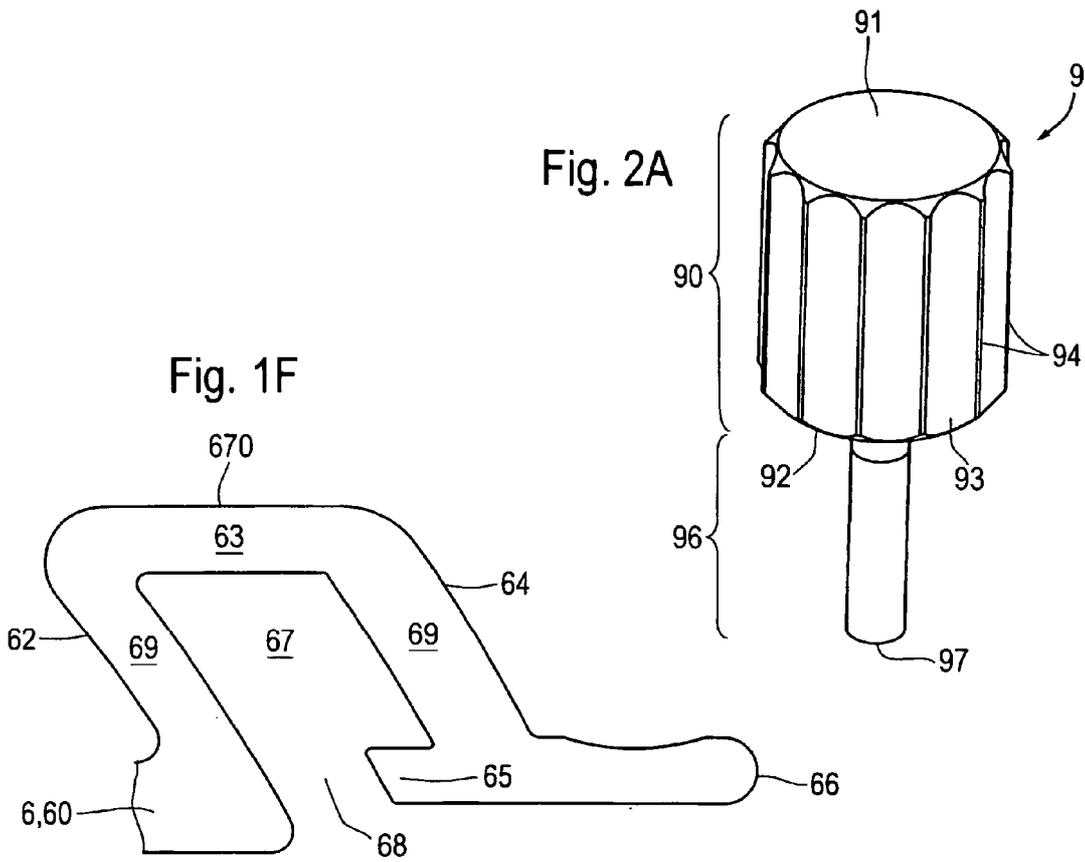
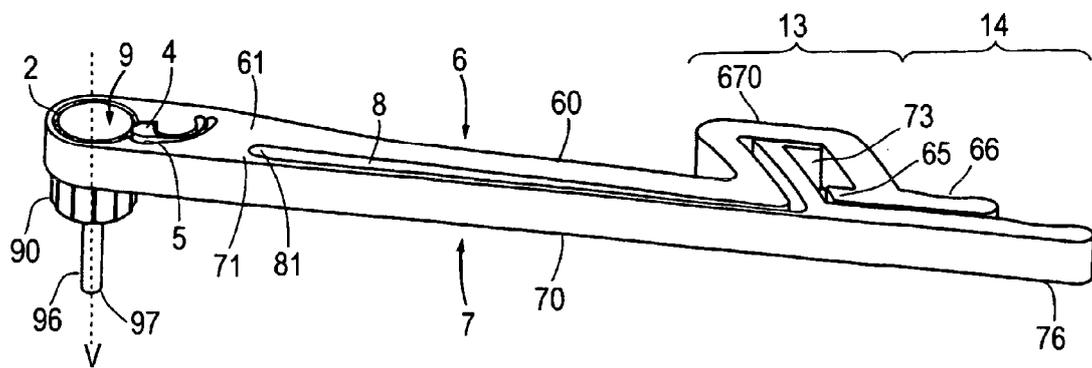
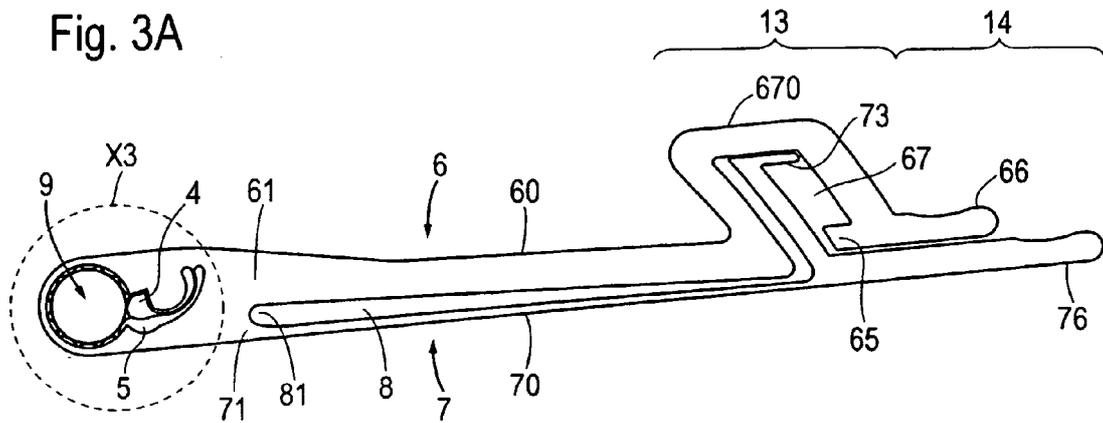
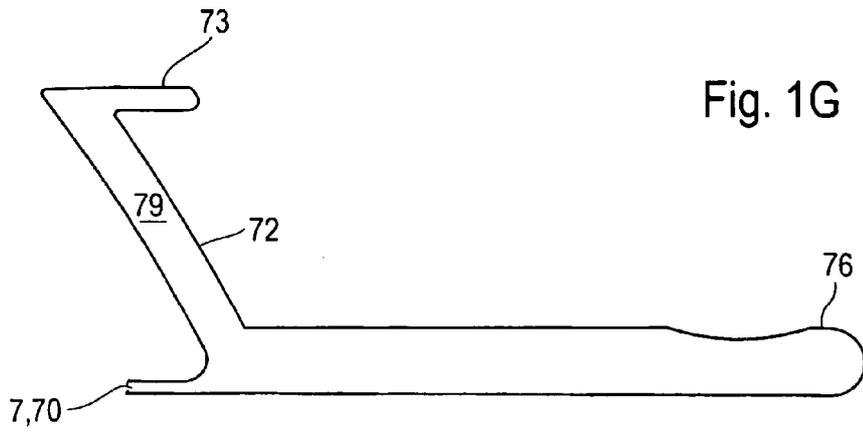


Fig. 1B









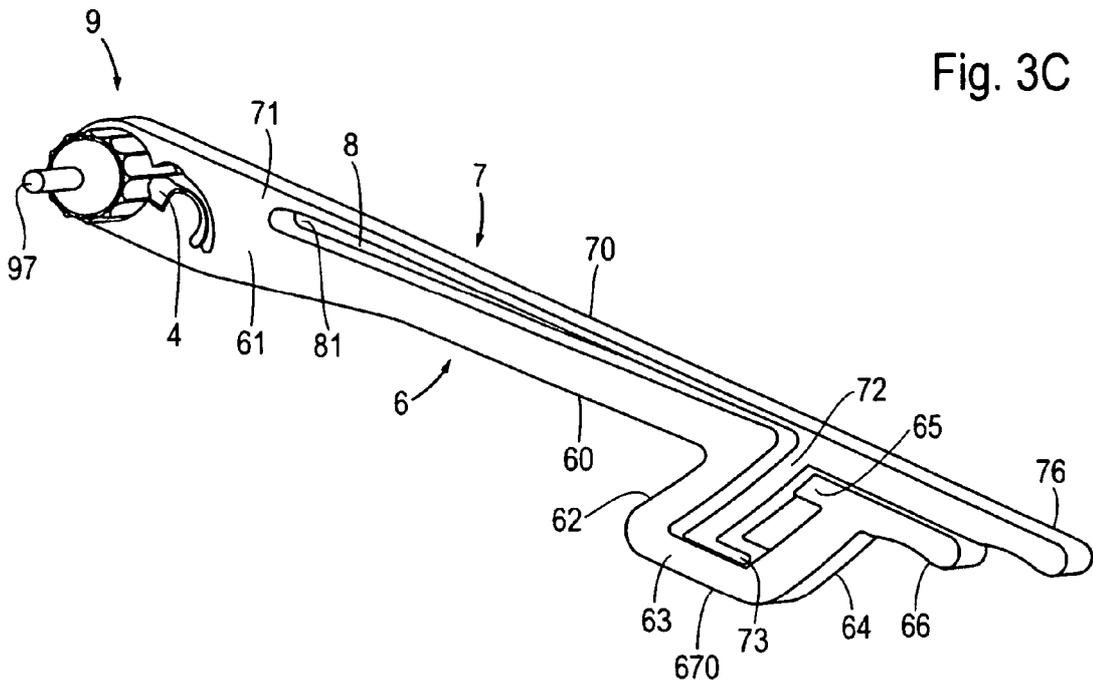


Fig. 3C

Fig. 3D

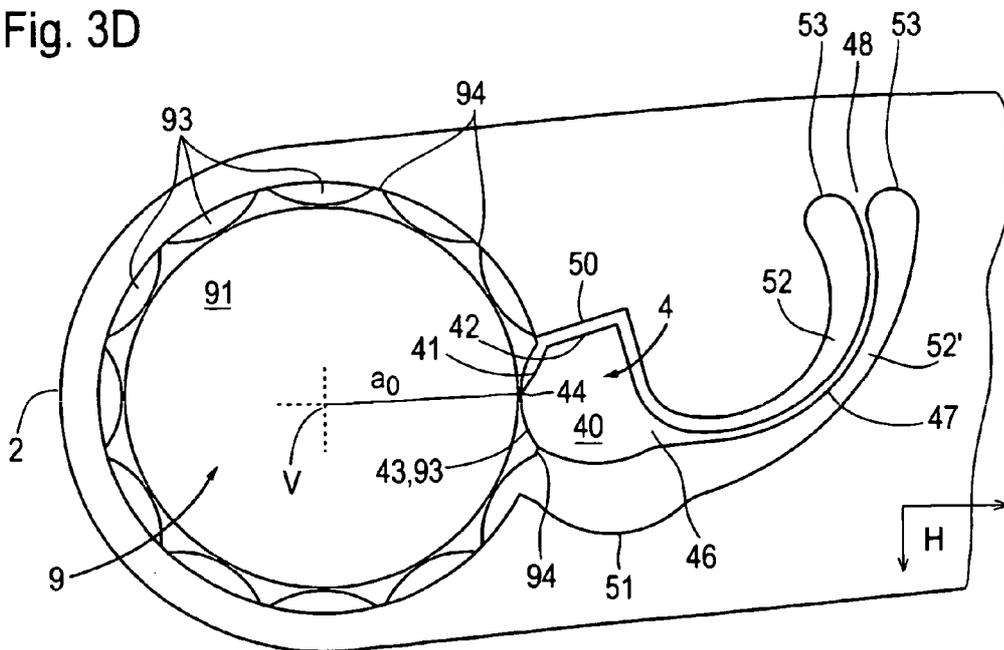


Fig. 4A

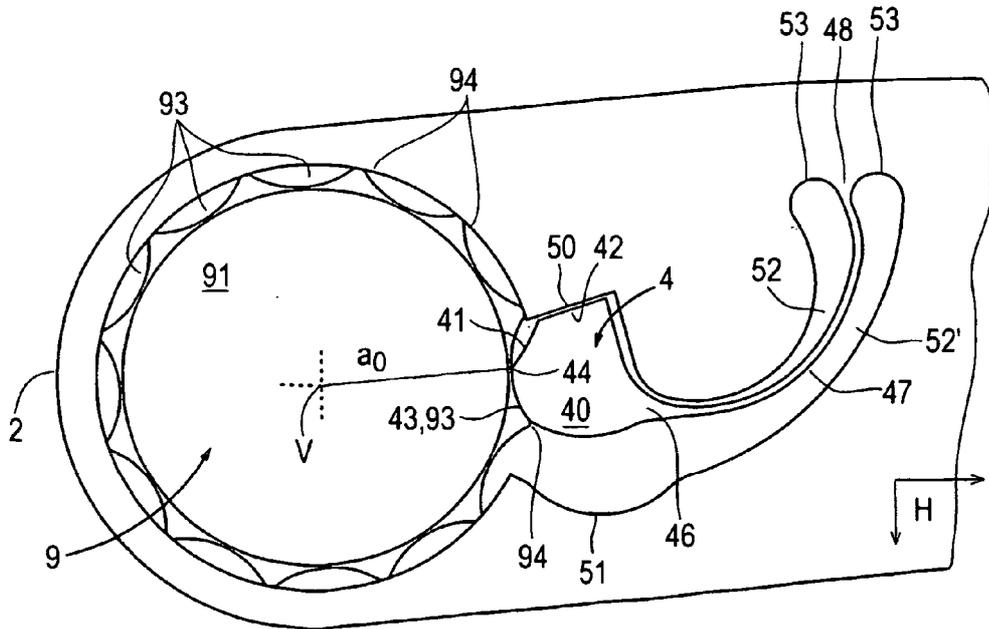
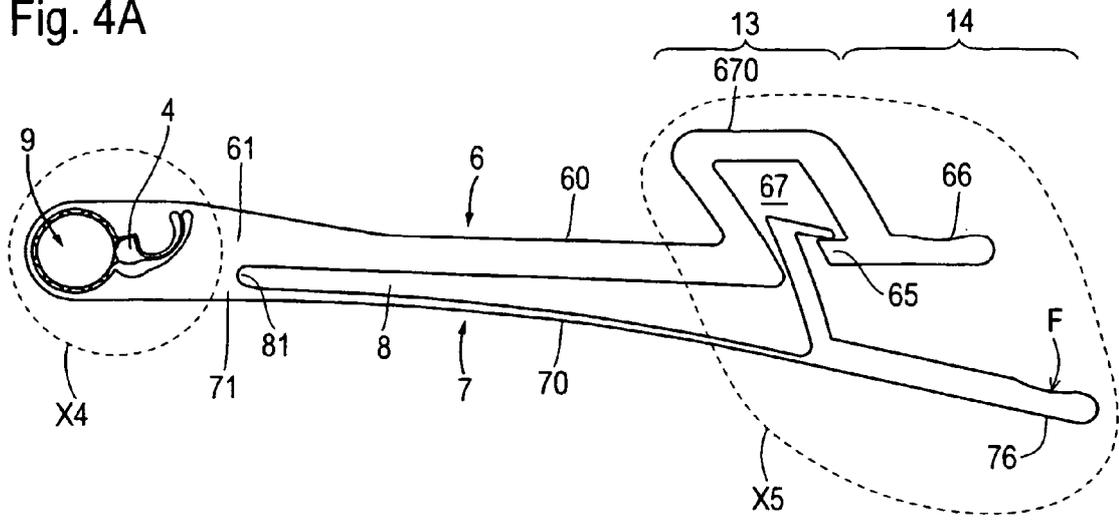


Fig. 4B

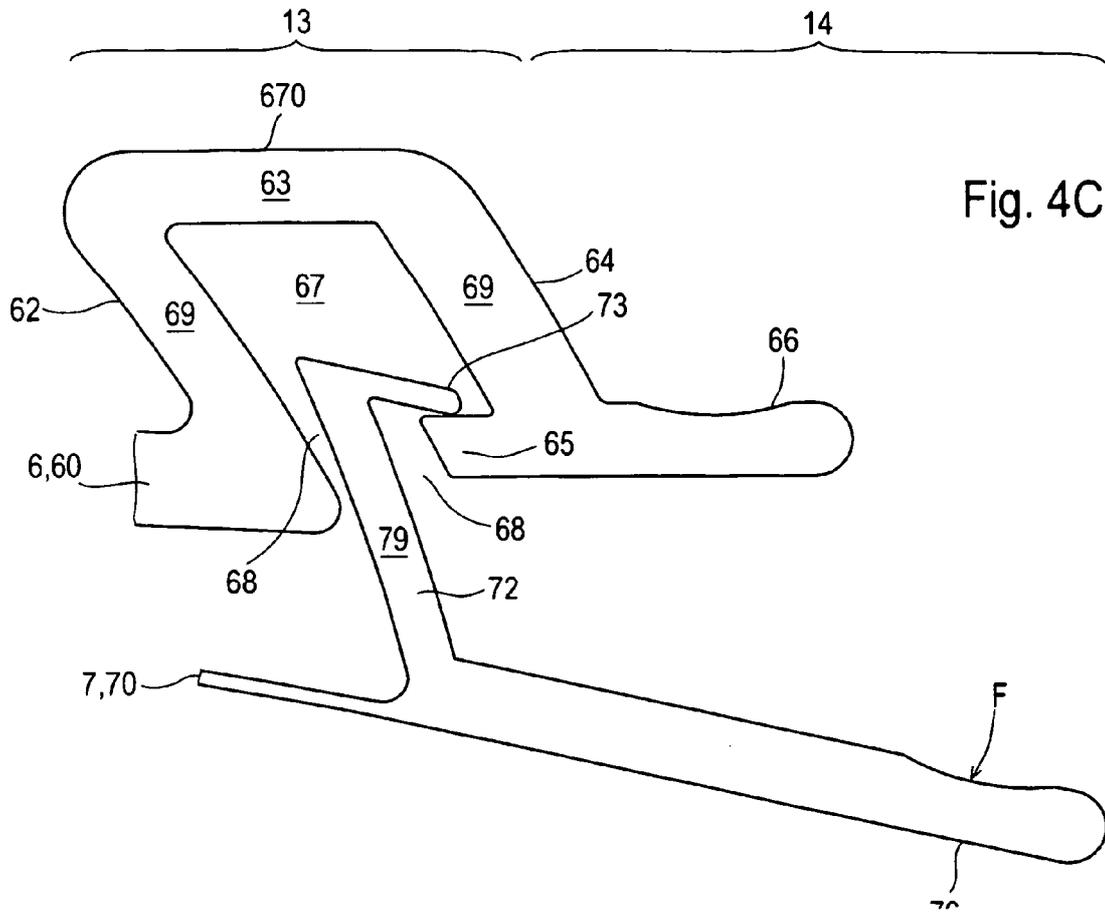


Fig. 4C

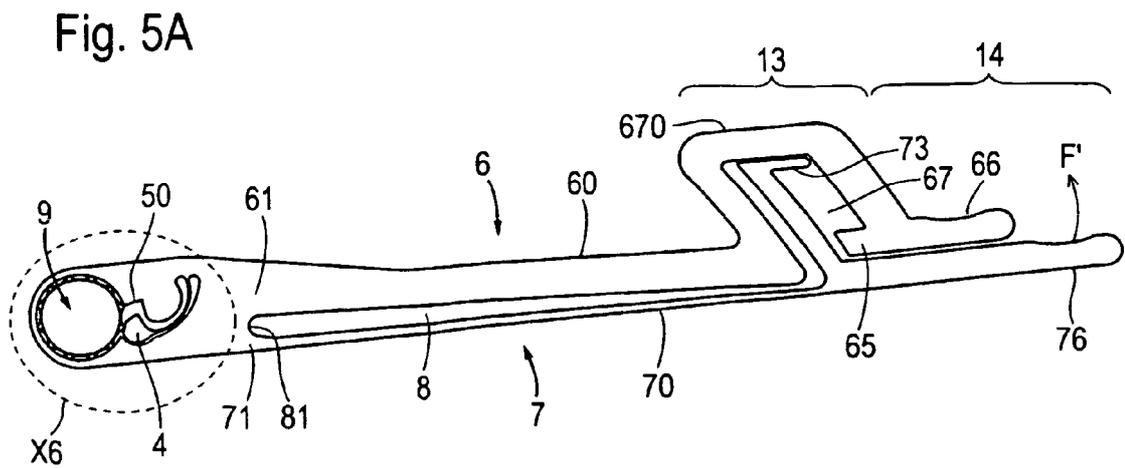


Fig. 5A

Fig. 5B

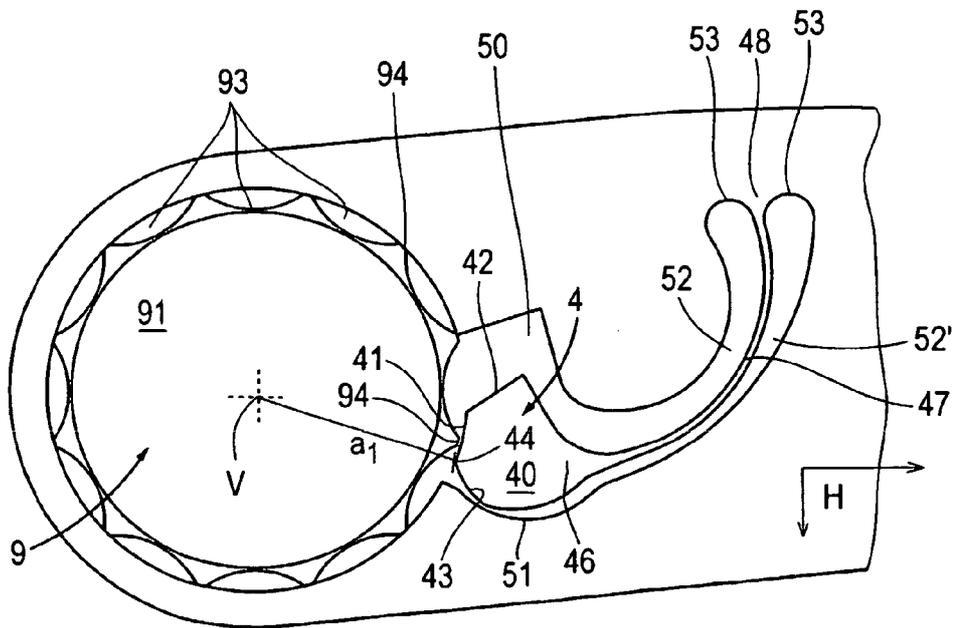
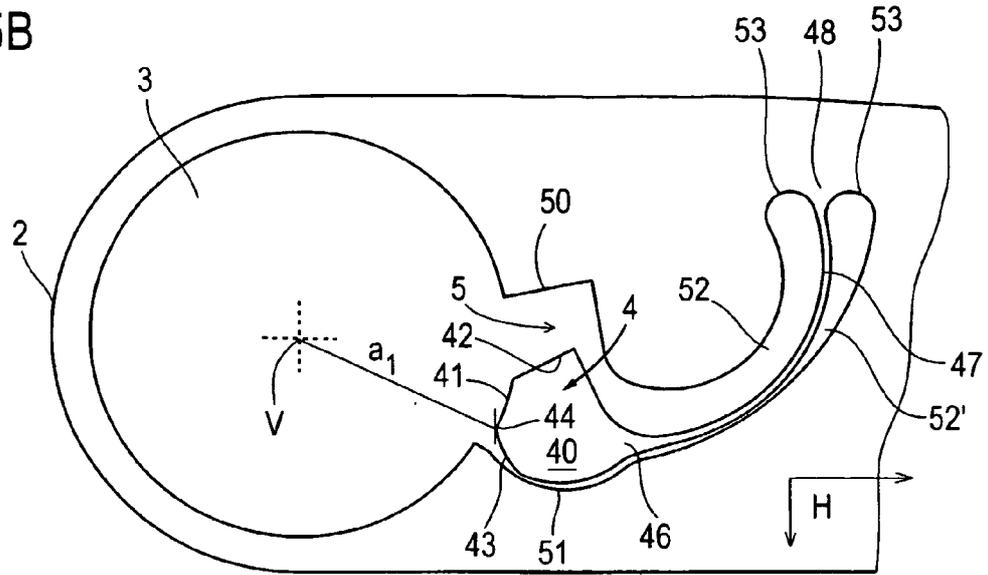


Fig. 5C

Fig. 6A

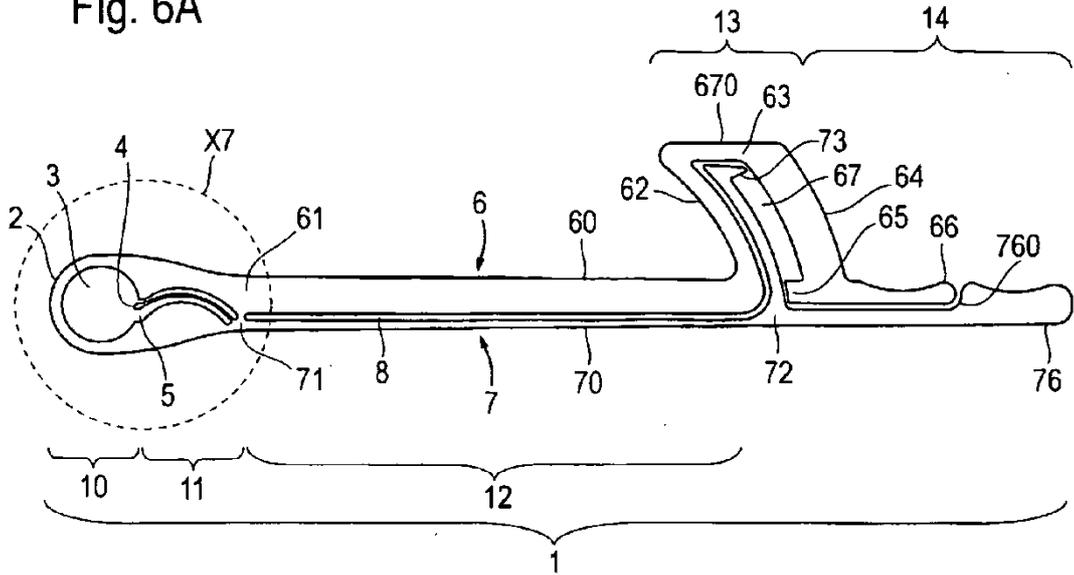


Fig. 6B

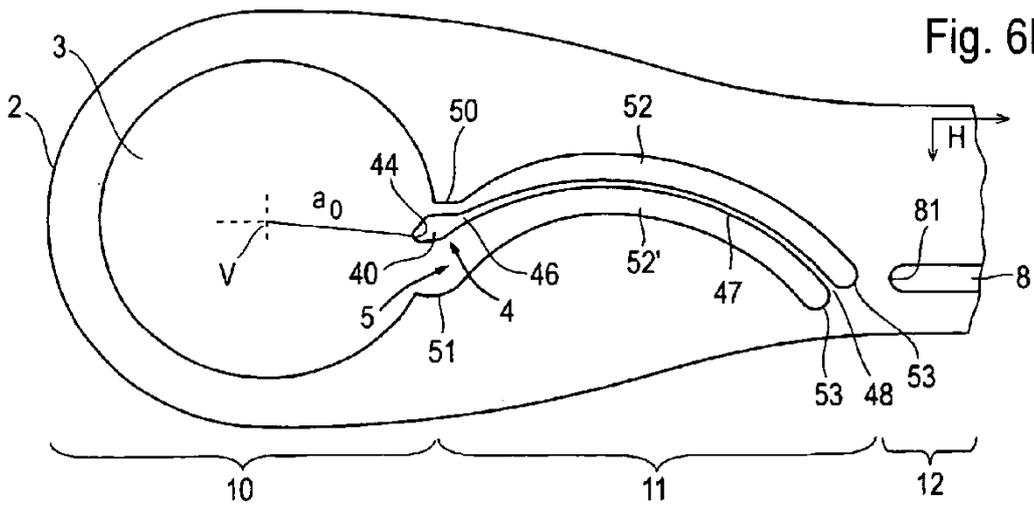
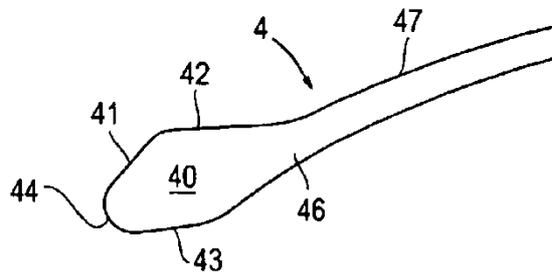


Fig. 6C



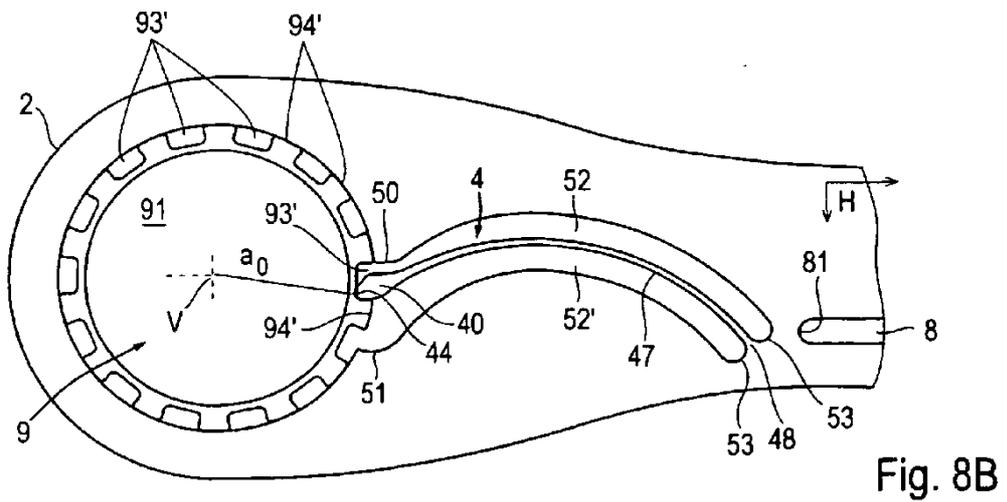
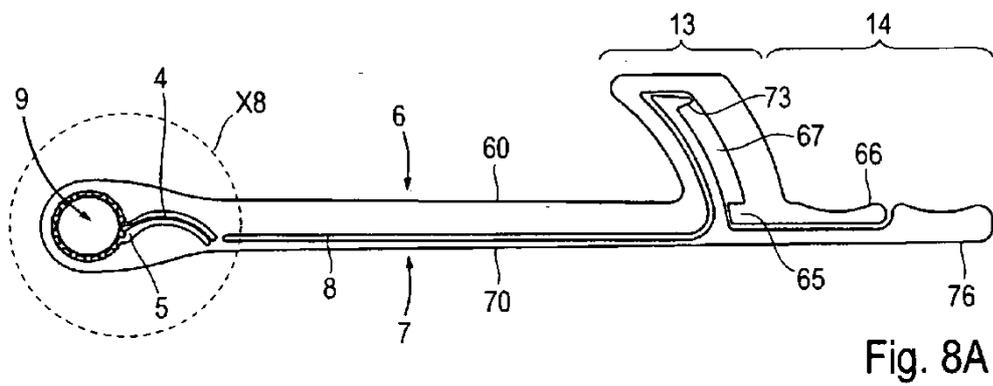
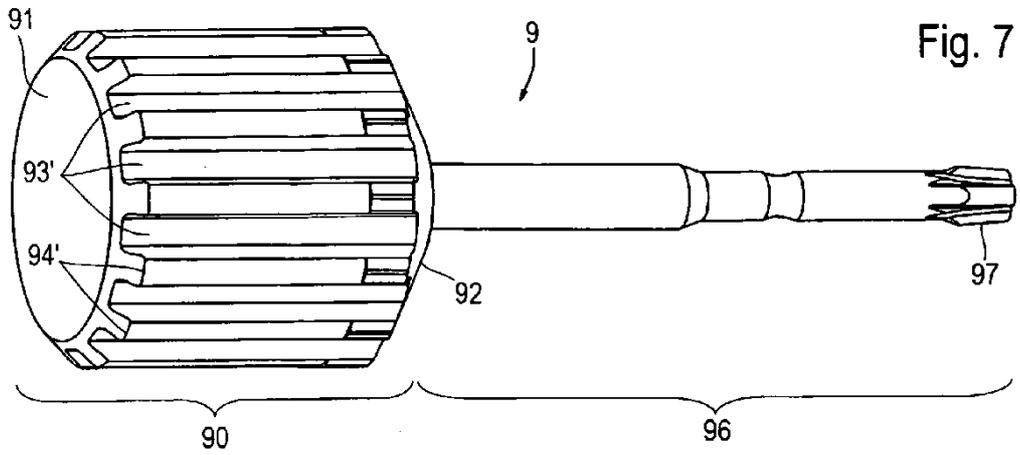


Fig. 9A

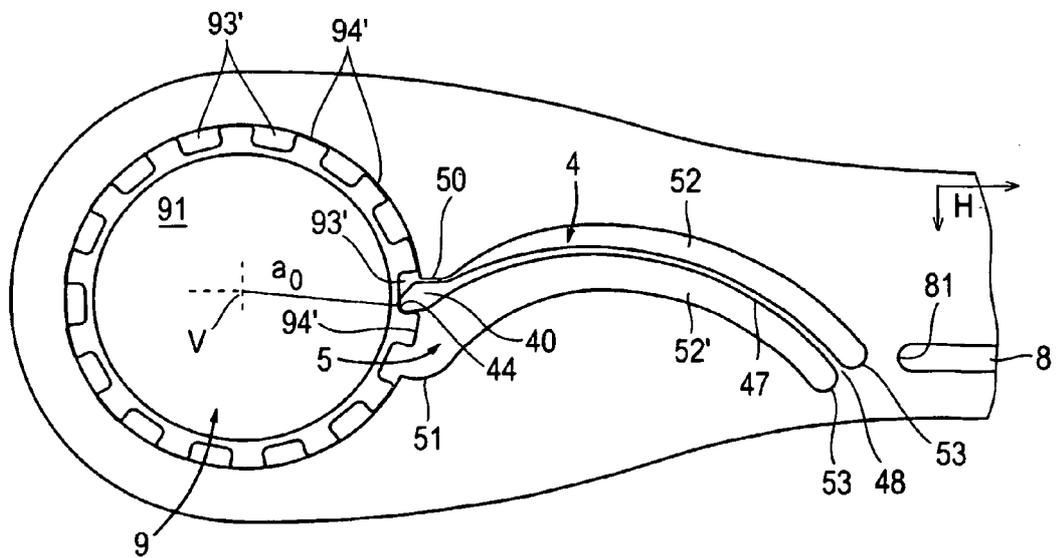
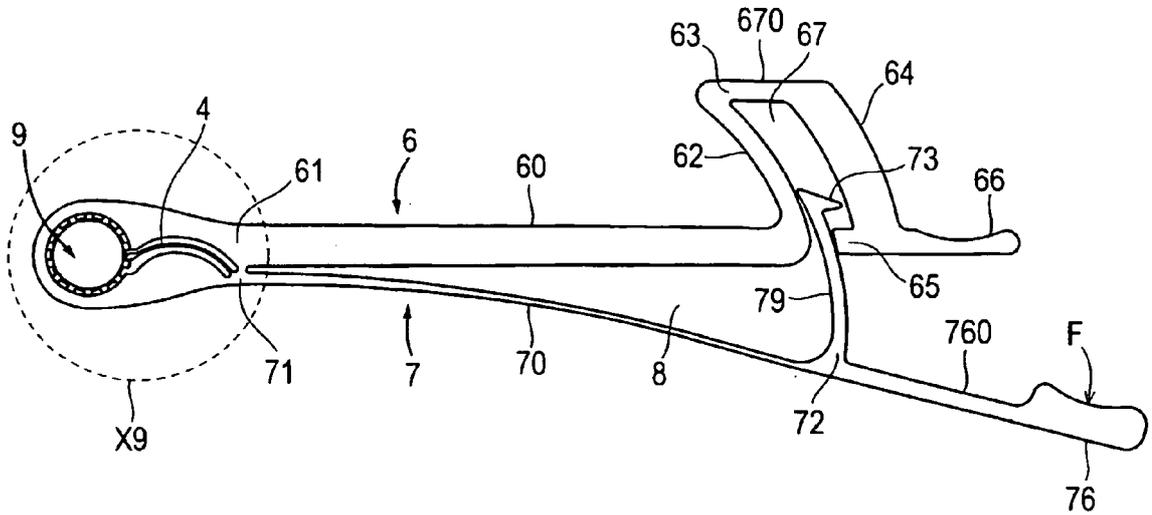


Fig. 9B

Fig. 10A

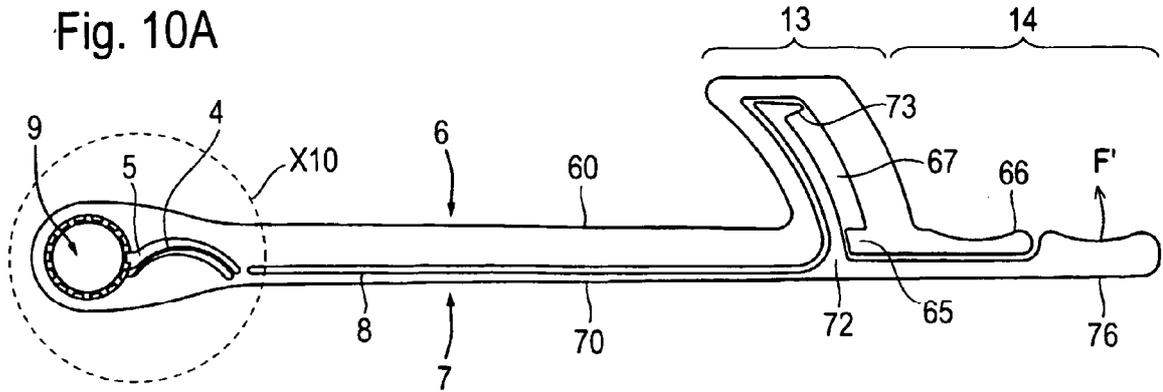


Fig. 10C

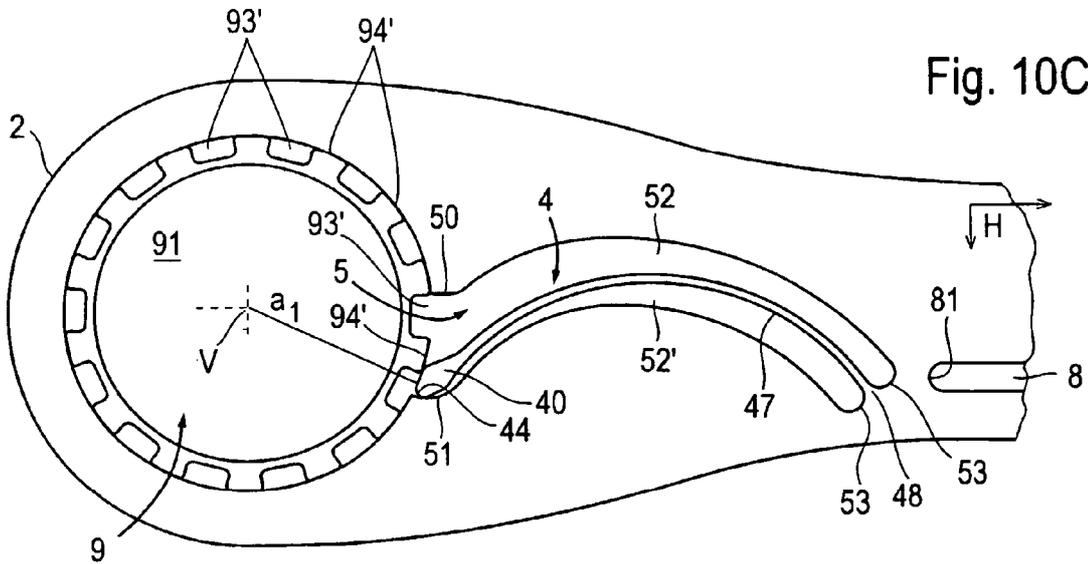


Fig. 10B

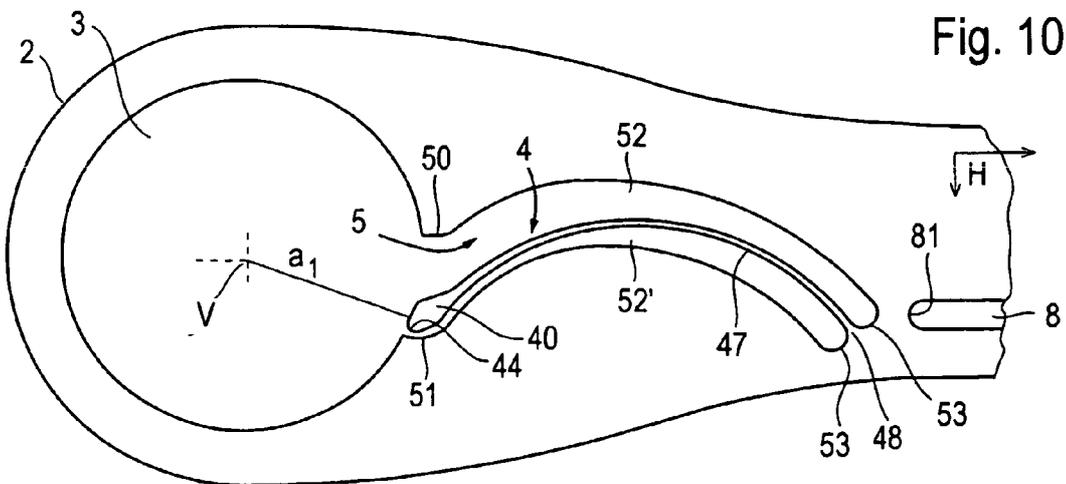


Fig. 11A

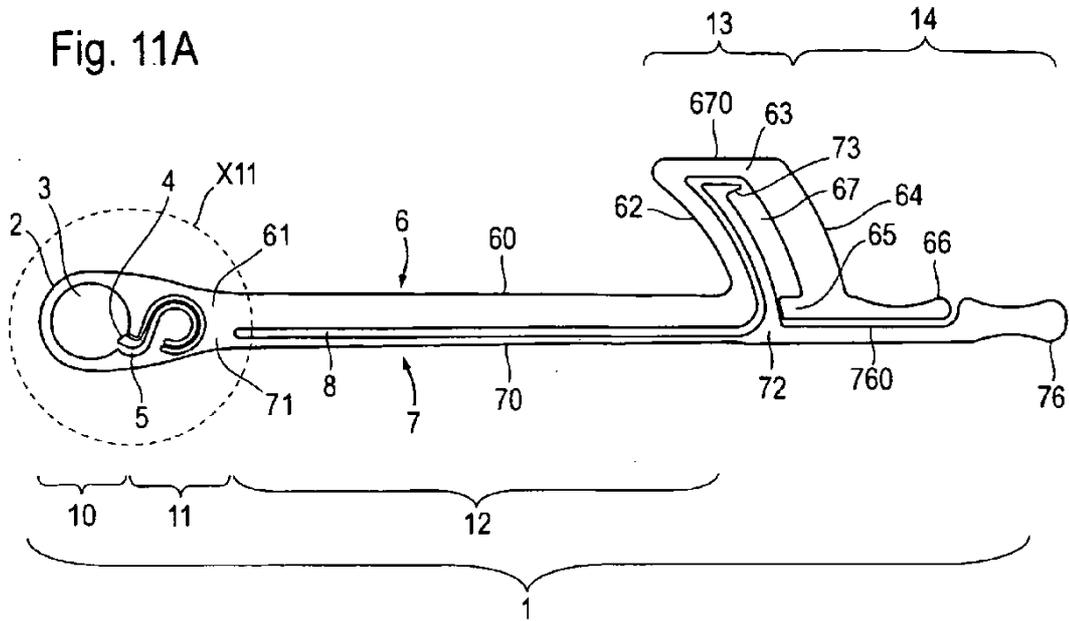


Fig. 11C

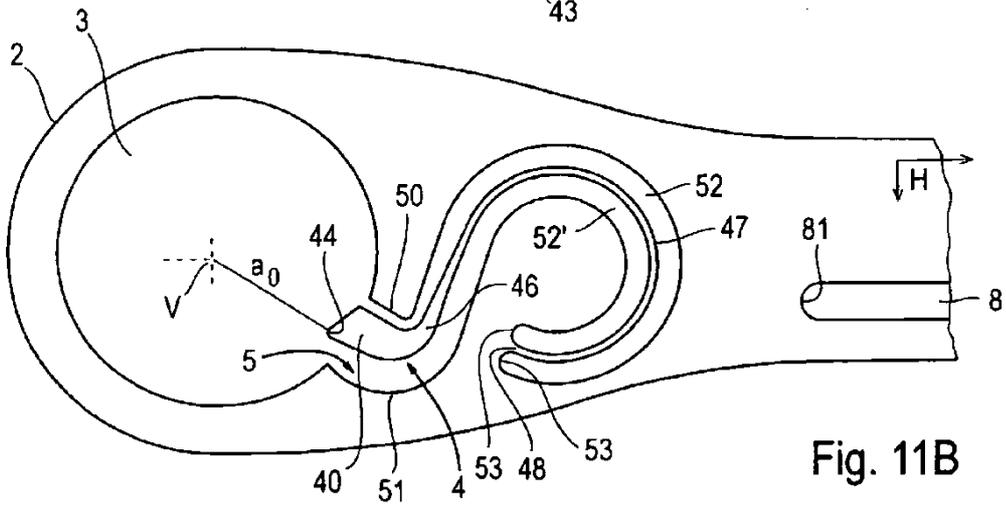
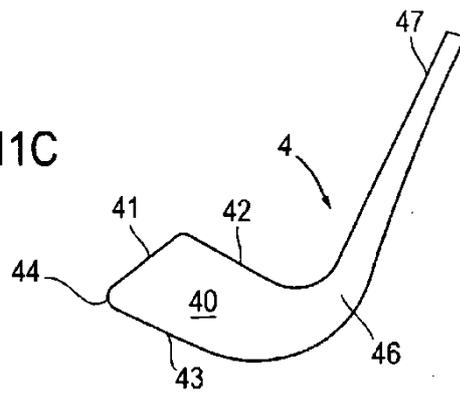


Fig. 11B

Fig. 12A

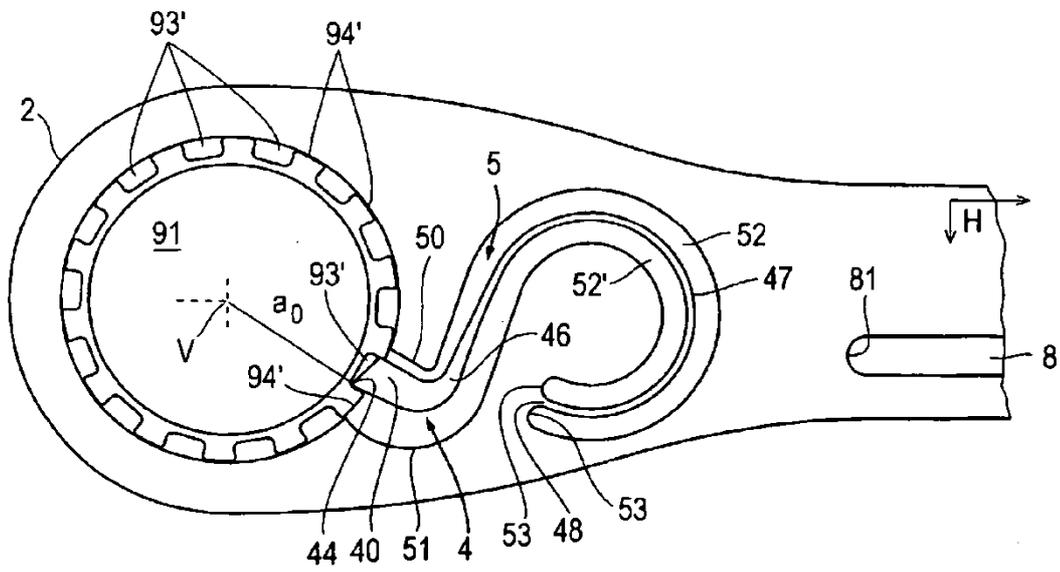
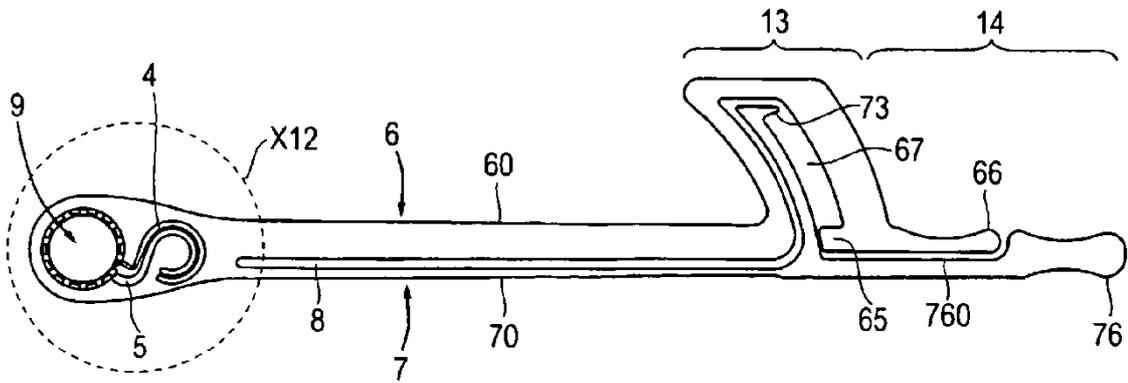


Fig. 12B

Fig. 13A

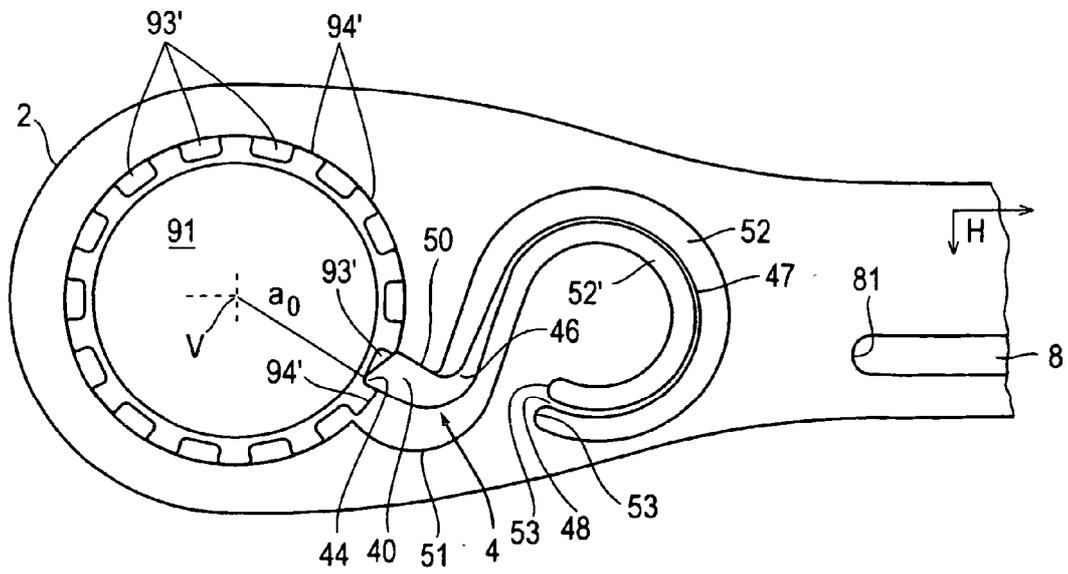
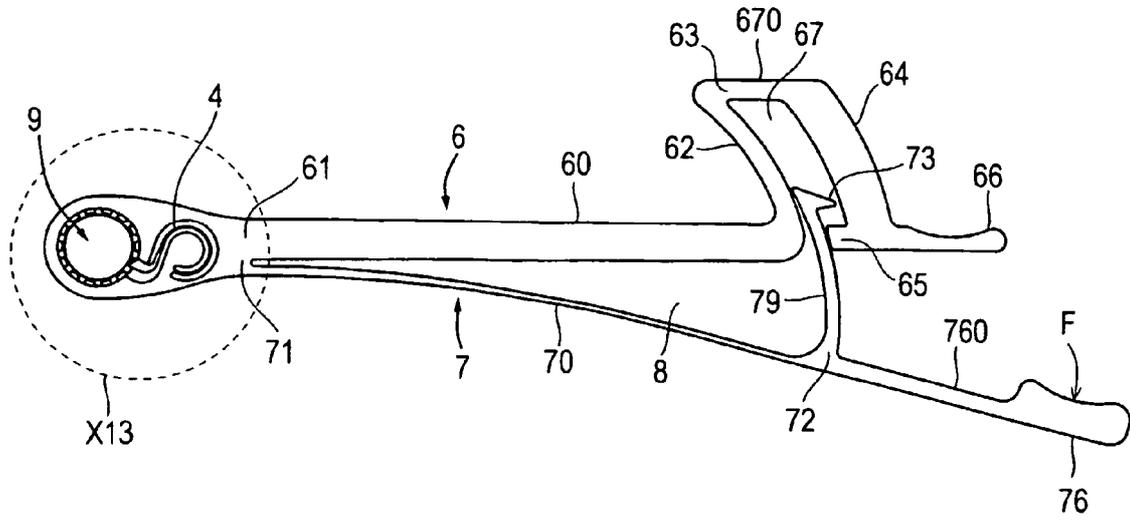


Fig. 13B

