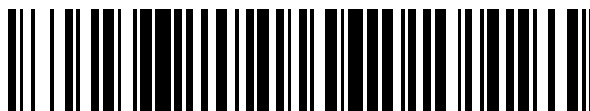


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 499**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2014** **PCT/IL2014/050218**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014** **WO14141236**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2014** **E 14763133 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2967345**

54 Título: **Pinza para oreja para dispositivo de monitorización médica**

30 Prioridad:

12.03.2013 IL 22518213

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

03.08.2017

73 Titular/es:

A.D. INTEGRITY APPLICATIONS LTD. (100.0%)
19 Ha'Yahalomim St.
Ashdod 7761117, IL

72 Inventor/es:

GAL, AVNER;
MALKA, DAVID;
RAVITCH, VLADIMIR;
KLIONSKY, ALEXANDER y
BONDAR, VITALY

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 628 499 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

Pinza para oreja para dispositivo de monitorización médica

5 **Antecedente**

Esta invención se refiere al diagnóstico médico y, más particularmente, a una pinza para oreja que permite que un dispositivo médico de medición se fije a un lóbulo de la oreja.

10 La medicina moderna hoy en día es impulsada por la miniaturización y métodos no invasivos y mínimamente invasivos para la cirugía, el examen, el diagnóstico y/o el seguimiento. Hay un deseo de hacer examen y tratamiento más rápido y más barato. El uso de técnicas no invasivas reduce el dolor para el paciente y reduce el riesgo de infección.

15 La monitorización del paciente es un aspecto clave de la medicina moderna. Dispositivos de control de diferentes tipos están disponibles para supervisar diferentes funciones y parámetros del cuerpo. Tales dispositivos de control interactúan con el cuerpo para recibir y recopilar datos relativos a las funciones del cuerpo para su procesamiento.

20 Los dispositivos de monitorización de la sangre se colocan convenientemente en el lóbulo de la oreja. Más típicamente esto se logra con una pinza. Esta pinza puede ser un tipo de clip de muelle, en el que las mandíbulas de la pinza son apretadas entre sí por un muelle para fijarse al lóbulo de la oreja. Cuando las palancas que se extienden desde las dos mandíbulas más allá de un eje se aprietan juntas, las mandíbulas pueden separarse, liberando así el lóbulo de la oreja, de modo que la pinza pueda ser retirada. Cuando la presión que fuerza estas palancas juntas es liberada, el muelle arrastra las mandíbulas juntas, para agarrar el lóbulo de la oreja.

25 Un problema con este diseño de pinza básico es que la separación entre las mandíbulas cerradas no está determinada con precisión. Por consiguiente, la pinza básica no es adecuada para aplicaciones que requieren una separación de mandíbula determinada con precisión. Además, si la presión es demasiado fuerte, puede aplanar los capilares y afectar adversamente el flujo sanguíneo y a otros parámetros relacionados con la sangre que se están siendo monitorizados. Una pinza se debe firmemente en el lóbulo de la oreja sin apretarlo tanto como para afectar las lecturas.

Muchos dispositivos de monitorización médica no invasiva necesitan ser fijados de forma fiable al cuerpo para que se puedan tomar lecturas precisas. Estos dispositivos a veces necesitan ser ajustados al cuerpo particular.

35 En el caso de dispositivos que están unidos al lóbulo de la oreja, algunos dispositivos requieren que la distancia entre los elementos sensores se adapte al espesor individual del lóbulo de la oreja del paciente. También se requiere que tales dispositivos también se abran y cierren fácilmente para unir y soltar la pinza del lóbulo de la oreja. Para la fiabilidad del diagnóstico, las tolerancias de fabricación son altas, y las piezas tienen que ser fabricadas con alta precisión.

40 Con las piezas móviles, en particular cuando varios movimientos independientes diferentes ocurren al mismo tiempo en un dispositivo pequeño y la precisión requerida es muy alta, por ejemplo ± 5 micras en posición, aunque se mantenga el paralelismo de la mandíbula, los estándares de producción comunes de alrededor de 100 micrones son insuficientes. Por lo tanto, para mediciones precisas, existe la necesidad de una pinza para oreja fiable que se pueda ajustar con precisión en el lóbulo de la oreja de un paciente con una separación de mandíbula conocida pero ajustable. Se requiere que tal pinza sea fiable y se produzca fácilmente a gran escala.

50 Un ejemplo de un dispositivo con sensores para medir la glucosa que tiene una pinza para oreja se conoce del documento US 2011/0263956. La pinza tiene un lado con un pasador de pivote que se ajusta en un asiento apropiado en la otra pieza de la pinza para oreja. Un muelle se utiliza para cargarlo elásticamente. Un tornillo de ajuste se utiliza para ajustar la distancia entre los sensores y, en consecuencia, la presión sobre el lóbulo de la oreja para un ajuste óptimo.

Resumen de la invención

55 Un primer aspecto de la invención está dirigido a proporcionar una pinza que comprende: una carcasa superior y una carcasa inferior acopladas conjuntamente alrededor de un pasador de bisagra, teniendo las carcasas superior e inferior un par de mandíbulas en un primer lado del pasador de bisagra y asas para apretarlas juntas para separar las mandíbulas en un segundo lado del pasador de bisagra; un muelle de carga elástica que se opone a apretar juntas las asas y empuja las mandíbulas juntas y al menos un tope para impedir que las mandíbulas se cierren completamente y para mantener las mandíbulas en alineación paralela cuando no se aplica fuerza a las asas para superar la fuerza de carga elástica del muelle y un mecanismo de ajuste para ajustar la separación de las mandíbulas.

65 El mecanismo de ajuste comprende un tornillo de ajuste, un clip arandela y un inserto; teniendo dicho tornillo de ajuste una cabeza de tornillo y un vástago roscado, siendo el vástago empujado a través de un orificio de

separación en la carcasa inferior y manteniendo el tornillo de ajuste en posición alrededor de la carcasa inferior por medio del clip arandela, siendo el inserto para encajar en un rebaje en la carcasa superior; estando unido dicho pasador de articulación unido a dicho inserto; comprendiendo dicho inserto un bloque central con un orificio roscado en el mismo, brazos radiales que se extienden desde el bloque central y alas estabilizadoras fundidas integralmente con el bloque central y los brazos radiales; las alas estabilizadoras formando un ángulo con respecto a los brazos radiales; estando dichas alas estabilizadoras para acoplar la carcasa superior en alineación precisa con la carcasa inferior; en el que el orificio roscado es para recibir el tornillo de ajuste de tal manera que el orificio roscado y el tornillo de ajuste permiten el ajuste de la separación entre las mandíbulas de la carcasa superior y la carcasa inferior cuando el efecto de carga elástica del muelle no es opuesto por una presión de apriete sobre asas.

Típicamente, la pinza es para sujetarse sobre un lóbulo de la oreja.

Además, la pinza comprende típicamente sensores de parámetros de sangre montados en dichas mandíbulas.

Opcionalmente, las alas estabilizadoras son placas que tienen un eje que es paralelo a un eje del tornillo.

Opcionalmente, las alas estabilizadoras convergen ligeramente hacia un eje mutuamente perpendicular a los ejes del pasador de bisagra y al eje del tornillo de ajuste.

En una realización, el pasador de bisagra es integral con el inserto.

En una realización alternativa, el pasador de articulación se acopla los agujeros en dicho inserto y los agujeros en dicha carcasa superior para conectar dicha carcasa superior a dicho inserto.

Opcionalmente, el tope es una parte del inserto.

En una realización alternativa, el tope es parte de la carcasa inferior.

En una realización, el muelle de carga elástica es un muelle helicoidal y los extremos de dicho muelle de carga elástica se apoyan contra la parte posterior de los soportes de pasador y la sección media de dicho muelle se apoya contra una superficie interna de dicha carcasa superior para empujar juntas las mandíbulas.

En otra realización, el muelle de carga elástica está enrollado alrededor de dicho pasador de bisagra.

Un segundo aspecto está dirigido a un mecanismo de ajuste para una pinza que comprende dos carcasas acopladas por un pasador de bisagra, para ajustar una separación entre las mandíbulas de dicha pinza cuando están cargadas elásticamente una hacia la otra por un muelle, comprendiendo el mecanismo de ajuste un tornillo pasante roscado y bloqueado en una carcasa y un inserto unido a una segunda carcasa que tiene un agujero roscado para acoplar dicho tornillo.

Opcionalmente, el inserto comprende alas estabilizadoras que son paralelas a dicho orificio y están separadas de orificio por brazos radiales, y donde las alas estabilizadoras están sujetas por ranuras de receptáculo correspondientes en dicha carcasa.

En una realización, el tornillo está bloqueado en una carcasa con un clip arandela que se desliza sobre dicho tornillo y se acopla de forma elástica.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la invención, sus objetivos operativos y específicos alcanzados por sus usos, se debe hacer referencia a los dibujos adjuntos y a la materia descriptiva en los que se ilustran las realizaciones preferidas de la invención.

La invención se describirá a continuación con relación a ciertas realizaciones preferidas con referencia a las siguientes figuras ilustrativas, de manera que pueda entenderse de forma más completa.

La figura 1 es una vista en perspectiva de la pinza para oreja en una configuración cerrada.

La figura 2 es una vista en perspectiva de la pinza para oreja desde el ángulo de la figura 1, pero con las dos carcasas en la separación máxima.

La figura 3 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización de la articulación de pasador de bisagra.

La Figura 4 es una vista en perspectiva desde abajo de la realización de la Fig. 3.

La figura 5 es una vista en perspectiva trasera de la realización de la fig. 3.

La figura 6 es una vista en perspectiva del tornillo de ajuste con una arandela de retención.

La figura 7 es una vista en perspectiva del interior de la carcasa inferior de la pinza desde arriba, con la carcasa superior y la tapa inferior retiradas, mostrando la articulación de pasador de bisagra y el tornillo de ajuste.

La Figura 8 es una vista en perspectiva desde el ángulo de la Fig. 7, mostrando la carcasa inferior de la pinza con la carcasa superior retirada, y mostrando la articulación del pasador de bisagra de la fig. 3-5 pero con el tornillo de ajuste de la Fig. 6 completamente cerrado por estar completamente roscado en la articulación del pasador de bisagra.

La Figura 9 es una vista en perspectiva cortada desde el ángulo de visión de la Figura 1.

La figura 10 es una vista desde el ángulo de la figura 9, pero que muestra los extremos de la pinza más juntos.

La figura 11 es una vista desde el ángulo de las figuras 1, 9 y 10, con las asas comprimidas juntas y las mandíbulas separadas.

La figura 12 es una vista en perspectiva lateral de la carcasa inferior y una segunda realización de la articulación de pasador de bisagra desde arriba.

La figura 13 es una vista en perspectiva ampliada de la carcasa superior desde abajo.

La figura 14 es una vista desde el extremo, que muestra una realización del muelle de carga elástica.

La figura 15 es una vista en perspectiva de una realización preferida de la articulación de pasador de bisagra montada sobre un inserto de la carcasa inferior.

La figura 16 es una vista en perspectiva de la realización preferida de la articulación de pasador de bisagra.

La figura 17 es una vista en perspectiva despiezada de una realización preferida de la carcasa inferior, su carcasa y la articulación de pasador de bisagra de la realización preferida;

La figura 18 es una vista en perspectiva de la superficie inferior de la carcasa superior.

La figura 19 es una vista en perspectiva del inserto de la carcasa inferior.

La figura 20 es una vista en perspectiva de la superficie inferior de la carcasa inferior.

La figura 21 es una vista desde el extremo, que muestra la realización preferida del muelle de carga elástica, en el que para fines de ilustración, el muelle tiene tres vueltas.

La figura 22 es una ilustración esquemática de una pinza para oreja de la invención sujeta sobre el lóbulo de la oreja de un paciente.

La numeración sistemática se utiliza generalmente en las diversas imágenes y realizaciones.

Descripción detallada de la invención

En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de la invención. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que la presente invención se puede poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito con detalle métodos, procedimientos y componentes bien conocidos para no oscurecer la presente invención.

Una ventaja de la pinza de la invención es que consigue una alta precisión dentro de un pequeño tamaño mecánico.

Una característica principal es que las mandíbulas de la pinza no se cierran juntas de tal manera que se toquen, sino que se cierran de manera que están paralelas y separadas por un espacio conocido.

De acuerdo con la invención, el espacio es ajustable por un mecanismo de ajuste, de modo que puede ser configurado para acoplarse a un tejido de un paciente, tal como un lóbulo de la oreja, por ejemplo.

Otros objetos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes de la lectura de la siguiente descripción detallada en combinación con los dibujos y las reivindicaciones.

Una realización de la invención se refiere a una pinza para oreja cuyas mandíbulas de acoplamiento del lóbulo de la oreja pueden abrirse alrededor de un eje y cuya separación de mandíbulas puede controlarse con alta exactitud y precisión. Esto se consigue mediante un inserto que tiene una sección transversal en forma de V que encaja en un conjunto de guía.

Un aspecto de la invención está dirigido a una articulación de pasador de bisagra que comprende: un cilindro de base con un orificio roscado; soportes que se extienden lateralmente desde dicho cilindro de base; soportes de pasador que tienen medios para pivotar; y alas que se extienden desde dichos soportes. En la realización preferida, los medios para pivotar incluyen pasadores integrados con los soportes de pasador y que sobresalen lateralmente. Una realización alternativa incluye aberturas alineadas en los soportes de pasador en los cuales se insertan pasadores. Al menos un tope puede estar dispuesto sobre al menos uno de los soportes de pasador y el tope ayuda a soportar una carcasa superior. Las alas de soporte pueden estar configuradas como placas que estén fijadas de forma semi-rígida en estructuras de guía en una carcasa inferior.

Una realización de la invención está dirigida a una pinza que comprende carcacas superior e inferior que se pueden fijar a un cuerpo. La pinza comprende una articulación de pasador de bisagra que incluye un cilindro de base con un orificio roscado; soportes que sobresalen lateralmente de dicho cilindro de base; soportes de pasador

que tienen medios para pivotar; y las alas que se extienden desde dichos soportes y situadas semirrígidamente en una cavidad de la carcasa inferior. En una realización preferida, los medios de pivotamiento incluyen pasadores que forman parte integral de los soportes de pasador y que se extienden lateralmente desde los soportes de pasador. Una realización alternativa incluye aberturas alineadas en los soportes de pasador en las que se insertan pasadores de bisagra. Los extremos distales del pasador de bisagra están asegurados dentro de las monturas de la carcasa superior. Un tornillo de ajuste está fijado a la carcasa inferior y roscado dentro de un orificio dentro del cilindro de base. Al menos un tope puede estar dispuesto sobre al menos uno de los soportes de pasador para soportar la carcasa superior. Las alas de soporte están configuradas como placas que están fijadas de forma semirrígida en estructuras de guía dentro de la carcasa inferior.

Esta pinza para oreja es una abrazadera de muelle que consiste en un par de mandíbulas que pueden ser abiertas por una acción de compresión en las asas que sirven como palancas. La pinza para oreja comprende dos secciones que consisten en una mandíbula y un mango. Las dos secciones están unidas juntas de tal manera que pueden pivotar, mediante un pasador de eje. La pinza comprende además un muelle que actúa sobre la bisagra y sirve para empujar juntas las mandíbulas. La presión sobre las asas separa las mandíbulas.

La bisagra está situada de manera que las mandíbulas en frente de la bisagra se separan cuando se presionan las partes de la pinza para oreja detrás de la bisagra (las asas). Un muelle está posicionado para mantener la pinza para oreja en una posición cerrada empujando las mandíbulas juntas y las asas separadas. Para evitar que la pinza para oreja se cierre completamente, un sencillo tope o mecanismo de detención está incorporado en el diseño. El tope permite que la pinza para oreja se cierre de tal manera que las mandíbulas (los lados de la pinza para oreja que están en el lóbulo de la oreja) sean paralelas entre sí alrededor del lóbulo de la oreja en todas las separaciones que se van a medir entre los sensores. Esto contrasta con las pinzas conocidas, en las que las mandíbulas se inclinan una hacia la otra y se encuentran en una línea cuando están completamente cerradas, de manera que, para cada separación de mandíbulas, el ángulo de las mandíbulas es diferente y las mandíbulas están inclinadas. Las mandíbulas de la pinza de la presente invención son paralelas entre sí y pueden sujetarse alrededor de un lóbulo de la oreja.

Las dos partes de la pinza para oreja pueden ajustarse una con respecto a la otra de modo que, cuando están en una posición cerrada, la distancia entre las dos mandíbulas paralelas puede ajustarse a una separación deseada conocida (o aumentar o disminuir), con el fin de ajustarse al grosor del lóbulo de la oreja de un paciente específico.

Esta disposición permite colocar un número de sensores en las puntas de cada mitad de manera que permanezcan paralelos entre sí. De lo contrario, las mandíbulas se cerrarían a una separación desconocida que dependería del espesor individual del lóbulo de la oreja y de la fuerza del muelle y, en lugar de ser paralelas, las mandíbulas y los sensores de la misma estarían formando un ángulo. Incluso cuando se utiliza un tope que evita que las dos mitades se cierren completamente, es posible que un lóbulo de la oreja más grueso de lo normal no permita que las dos mitades se cierren hasta alcanzar en su movimiento de cierre el tope, lo que también conduce a una situación en la que los sensores de las dos mitades no están exactamente paralelos entre sí, sino que están formando un ángulo pequeño. La consecuencia de tales sensores en ángulo produciría diferencias de medida debidas a diferencias de las posiciones relativas de los sensores, dependiendo del lóbulo de la oreja particular de cada paciente.

Las dos mitades del dispositivo son huecas y también sirven como alojamiento para los componentes electrónicos, y mantienen la base de los sensores y un mecanismo de ajuste.

De acuerdo con la invención, el pasador de bisagra que acopla las dos partes está montado en un componente separado que está conectado a un mecanismo de ajuste dedicado que es típicamente un tornillo que permite el ajuste de la separación entre los sensores en la punta de la pinza en una posición cerrada y también permite que las dos mitades de la pinza se abran cuando las asas son presionadas y cerradas por el muelle cuando se sueltan las asas.

Una dificultad en la construcción de pinza de una pinza para oreja para monitorizar los parámetros sanguíneos de los vasos sanguíneos en el lóbulo de la oreja es que se necesitan holguras de fabricación para permitir que la pinza se abra y se cierre. Sin embargo, el mantenimiento de la holgura mínima necesaria entre las partes móviles, conduce a una menor precisión en cuanto al paralelismo y posición exactos de los sensores en el extremo de la punta (mandíbulas) la pinza. Debido a que los sensores están situados en las mandíbulas de la pinza, las imprecisiones resultantes del espacio requerido en la sección media de la pinza (es decir, alrededor del eje) que es necesario para el movimiento de las piezas se magnifican a medida que se mueve desde el eje hacia las mandíbulas y dan lugar a una mayor imprecisión en las mandíbulas donde se montan los sensores.

Además de la holgura necesaria para permitir el movimiento, las imprecisiones de fabricación pueden conducir a una disminución adicional de la precisión. Dichas imprecisiones en la fabricación pueden dar lugar a piezas que se ajusten de forma demasiado apretada como para moverse fácilmente o que estén demasiado sueltas para mantener la precisión y el paralelismo necesarios para sostener los sensores.

Por lo tanto, existe la necesidad de permitir que las mandíbulas se abran y se cierren fácilmente, permitiendo, no obstante, un control preciso de la separación de las mandíbulas.

5 Estos problemas de holgura, exactitud y precisión durante la producción se superan con la introducción de partes macho y hembra especialmente formadas. Estas piezas especialmente formadas compensan las tolerancias requeridas y las imprecisiones de fabricación, al tiempo que logran la precisión de separación deseada de la mandíbula.

10 Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, se muestra una pinza para oreja 5. La pinza para oreja 5 incluye carcasa inferior y superior 10, 12 en las que están alojados varios componentes de sensor. Como se explicará más adelante, las carcasa 10, 12 pivotan entre sí. Esta acción de pivotamiento permite separar las mandíbulas 20 en los extremos de las carcasa para facilitar la colocación en el lóbulo de la oreja.

15 Si se desea, las superficies de las carcasa 10, 12 pueden incluir almohadillas antideslizantes 6, tal vez con una textura, para facilitar el agarre.

Las carcasa 10, 12 pueden estar fabricadas a partir de una amplia gama de materiales adecuados. En realizaciones preferidas, las carcasa 10, 12 están fabricadas de plástico y, por ejemplo, pueden ser moldeadas por inyección.

Un cierto número de sensores puede estar situado dentro de las mandíbulas 20 de las carcasa 10, 12, dependiendo de los parámetros a monitorizar o medir. En una implementación, la pinza para oreja 5 se usa para medir la glucosa de forma no invasiva en la corriente sanguínea y se requieren elementos de detección apropiados. Los detalles de los sensores apropiados se pueden encontrar en la Patente de Estados Unidos expedida No. 8.235.897, la solicitud de patente de Estados Unidos pendiente 13/540,656 y la solicitud internacional PCT/IL2001/000328). En esta implementación, un sensor térmico 14 para el canal de medición térmico está situado en la punta 16 de una de las carcasa del dibujo que está sobre la carcasa inferior 10, pero puede, sin embargo, contener 1 y 2 colocados sobre la carcasa inferior) de la pinza para oreja 5. También pueden proporcionarse membranas 18. Estas membranas 18 sirven para alojar transductores piezoeléctricos (tales como un transmisor y un receptor) para un canal de medición por ultrasonidos, por ejemplo. Las membranas 18 también pueden servir como placas de condensador para un canal de medición electromagnético, por ejemplo.

35 Sin embargo, los sensores y elementos de monitorización específicos no son pertinentes para la invención que se describe y reivindica en la presente memoria. Se puede utilizar cualquier combinación deseable de sensores y elementos de monitorización en la pinza para oreja 5. El sensor 14 y el sensor 18 mostrados y descritos son sólo ilustrativos. Cualquier estructura de soporte adecuada puede ser utilizada en las carcasa para los componentes electrónicos.

40 Se apreciará que, dependiendo de los sensores y elementos de monitorización que se usen y de la precisión de medición requerida, se deben mantener ciertos parámetros y orientaciones para un funcionamiento correcto y preciso de la pinza para oreja 5 como herramienta para medir parámetros sanguíneos. En particular, para el dispositivo de control de glucosa no invasivo antes mencionado, las membranas 18 necesitan orientarse con precisión entre sí para obtener lecturas precisas. La separación d de las membranas 18 alrededor del lóbulo de la oreja a la que está unido la pinza para oreja 5 debe determinarse y mantenerse con precisión para que las lecturas sean precisas y evitar la recalibración, y las membranas 18 deben ser completamente paralelas.

Una sencilla pinza de muelle que se cierra sobre el lóbulo de la oreja bajo la influencia de un muelle, cuya separación está determinada por el grosor del lóbulo de la oreja y la fuerza del muelle, tendrá una separación variable y no generará resultados reproducibles. Por lo tanto, es necesario separar el efecto de acoplamiento y agarre firme del lóbulo de la oreja por parte del muelle que hace posible que la pinza se acople en el lóbulo de la oreja, y son necesarios unos medios de separación para controlar la separación de las mandíbulas 20 cuando no actúe ninguna fuerza de separación externa y las mandíbulas 20 de la pinza 5 estén unidas al lóbulo de la oreja mediante el muelle.

55 La Figura 1 muestra una posición de la pinza para oreja 5 de la presente memoria, en la que las mandíbulas 20 de las carcasa 10, 12 están próximas entre sí trayendo de este modo las membranas 18 a íntima proximidad d, donde las membranas 18 están en paralelo entre sí y están separadas por una separación controlable. Típicamente, esta es la posición operativa cuando la pinza 5 está fijada en el lóbulo de la oreja de un sujeto. La figura 2 muestra la pinza para oreja 5 en otra posición en la que las mandíbulas 20 de las carcasa 10, 12 están separadas por una separación mayor. Ésta sería la posición en la que las mandíbulas 20 de las carcasa 10, 12 están suficientemente separadas de manera que la pinza para oreja 5 puede estar unida a un lóbulo de oreja más grueso. La separación entre las mandíbulas se puede variar en un intervalo, típicamente de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 6 mm.

La separación está controlada por un mecanismo de ajuste que incluye un tornillo 38 que se acopla a una articulación de pasador de bisagra 22.

5 Una realización de la articulación de pasador de bisagra 22 se ilustra en las figuras 3 - 5. Una segunda realización preferida de la articulación de pasador de bisagra 122 se ilustra en las Figuras 15 - 21. La articulación de pasador de bisagra 22 (122) junto con el tornillo de ajuste 38 mostrado en la Fig. 6 permiten una separación precisa de las mandíbulas 20 de las carcacas 10, 12 y su alineación precisa y paralelos entre sí.

10 La carcasa superior 12 puede pivotar alrededor de un pasador de eje 50. El pasador de eje 50 es un elemento central que permite un pivotamiento preciso de las carcacas 10, 12 unas con respecto a las otras, de modo que las mandíbulas 20 se pueden separar para permitir que la pinza 5 se fije firmemente a un lóbulo de la oreja.

15 Con referencia a las figuras 3 a 5, en una primera realización, la articulación de pasador de bisagra 22 incluye un cilindro de base 24 con un orificio roscado 26. Los brazos radiales 28 están extendidos radialmente desde el cilindro de base 24. Los soportes de pasador 30 están fijados a los brazos radiales 28. Los soportes de pasador 30 tienen orificios de soporte de eje alineados 32 para acoplar un pasador de eje 50 (Fig. 12). La pinza para oreja 5 incluye un tope 34 que evita que las mandíbulas se cierren juntas más allá de una alineación paralela. Como se muestra en las Figs. 3-5, en una realización, el tope 34 puede ser parte de un soporte de pasador. En el extremo de cada brazo radial 28, están dispuestas alas estabilizadoras 36. Preferentemente, las alas estabilizadoras 36 se extienden formando un ángulo de más de 45° con respecto a las extensiones radiales 28. Más preferiblemente, las alas estabilizadoras 36 se extienden en un ángulo de 70° a 110° y, lo más preferible, las alas estabilizadoras 36 son aproximadamente perpendiculares a las extensiones radiales 28. En realizaciones preferidas, estas alas 36 son de tipo placa, pero en realizaciones alternativas, las alas pueden ser varillas o pueden tener cualquier otra forma útil y deseable. Las alas estabilizadoras 36 pueden extenderse tanto hacia delante como hacia atrás desde los brazos radiales 28, y encajar firmemente en un alojamiento de forma correspondiente dentro de la carcasa inferior 10 moldeada por inyección. De esta manera, se puede lograr un ajuste apretado usando las tolerancias ordinarias para el moldeo por inyección, permitiendo de ese modo una alineación precisa entre los componentes del sensor unidos a las carcacas superior 12 e inferior 11.

30 Con referencia a la figura 16, en una realización preferida, la articulación de pasador de bisagra 122 incluye un cilindro de base 124 con un taladro roscado 126. Extendiéndose radialmente desde dos lados del cilindro de base 124 hay extensiones radiales 128. Se proporcionan soportes de pasador 130 en las extensiones radiales 128. En una realización, los soportes de pasador 130 pueden incluir pasadores de bisagra integrales 133. En uno de los soportes de pasador 130, hay situado un tope 135. En el extremo de cada extensión radial 28, están dispuestas alas de soporte 136. En una realización preferida, las alas de soporte 136 son placas, pero en otras realizaciones, las alas de soporte 136 pueden ser varillas o pueden adoptar alguna otra forma útil y deseable.

40 De acuerdo con la invención, los medios de ajuste comprenden un tornillo de ajuste 138, como se muestra en la figura 20, que se acopla de forma roscada el orificio roscado 26, 126. Preferiblemente, para la fijación a un lóbulo de la oreja, el paso de la rosca es de 0,5 mm. Para otras realizaciones, tal como para otras aplicaciones, pueden seleccionarse otros pasos de rosca, dependiendo del tamaño de la pinza. El tornillo de ajuste 138 tiene un vástago roscado 40, 140 y una cabeza ampliada 42 con una ranura 48 para un destornillador, que puede ser una ranura o cruz convencional, una cabeza hexagonal o una ranura única para una herramienta destinada. La cabeza 42 del tornillo está típicamente avellanada en la carcasa. Para sujetar el tornillo 38 en su sitio dentro de la carcasa inferior 10, puede usarse un clip de arandela de retención 46, 149. La arandela de retención 46, 149 es clip abierto que se desliza sobre el vástago roscado del tornillo de ajuste 38. Puede estar fabricado de metal, por ejemplo.

50 En la figura 6 se muestra una realización alternativa del tornillo de ajuste 38. Es un tornillo estándar 38 con un vástago roscado 40 y una cabeza ampliada 42 con una ranura 48 en su interior para una herramienta o llave.

Las figuras 15 - 18 muestran la articulación de pasador de bisagra 122 montada en un inserto 109 de la carcasa inferior 10. El tornillo de ajuste 38 está insertado a través de una abertura en la carcasa inferior 110 y está roscado en el extremo inferior del orificio roscado 126 del cilindro de base 124. El tornillo de ajuste está situado de manera que los extremos de trabajo (mandíbulas) 20 de las carcacas superior e inferior 10, 12 de la pinza 5 están a una separación apropiada para acoplar el lóbulo de la oreja del paciente de forma suficientemente segura para que la pinza 5 se sujete en su sitio, pero de forma suficientemente floja como para no aplastar los capilares del lóbulo de la oreja. Una vez calibrado a una separación apropiada, la pinza puede ser abierta por presión a las superficies de agarre 6, para separar las mandíbulas 20, pero al liberar la presión de compresión, las mandíbulas vuelven a alinearse en paralelo a la separación establecida. La figura 11 muestra que la pinza 5 puede ser ajustada por el tornillo de ajuste 38, de manera que la distancia entre los sensores 18 en las mandíbulas 20 se puede aumentar o disminuir. El tornillo de ajuste 38 está provisto de una arandela de bloqueo 46 justo debajo de la cabeza 42.

65 Para una realización alternativa, las figuras 7 - 9 muestran la articulación de pasador de bisagra 22 montada en la carcasa inferior 10. El tornillo de ajuste 38 está insertado a través de una abertura 47 en la carcasa inferior 10 y

roscado en el extremo inferior del orificio roscado 26 del cilindro de base 24 de la articulación de pasador de bisagra 22 (véanse las figuras 1, 9, 10 y 11). El tornillo de ajuste 38 está posicionado (mostrado en la figura 10) de modo que los extremos de trabajo 20 de las carcassas superior e inferior 12, 10 de la pinza están cerca entre sí. La figura 9 muestra que la pinza 5 puede ser ajustada usando el tornillo de ajuste 38 de manera que se incremente la distancia de separación entre los sensores.

En la realización preferida, el pasador de eje 133 en la articulación de pasador de bisagra 22 está sujeto por cojinetes que consisten en un receptáculo que tiene una parte 135 en la carcassa inferior 109 (figuras 15, 19) y una segunda parte 137 en la carcassa superior 112 (Figura 18) que se cierran alrededor del pasador 133 para mantenerlo firmemente en su sitio de modo que las carcassas superior e inferior 10, 12 se mantienen unidas por el pasador 133. De esta manera, la carcassa superior 112 gira alrededor del pasador 133 y pivota respecto a la carcassa inferior 110.

En relación con la realización mostrada en la Fig. 12, puede estar insertado un pasador de eje 50 en las aberturas alineadas 32 de los soportes de pasador 30 de la articulación de pasador de bisagra 22. Los extremos del pasador de eje 50 se acoplan mediante orificios en las monturas 52 en la carcassa superior 12 (véase la figura 13). De esta manera, la carcassa superior 12 puede pivotar alrededor del pasador de eje 50 con respecto a la carcassa inferior 10.

Se puede usar un muelle de carga elástica 54 para mantener las carcassas 10, 12 en una posición cerrada. En una realización, mostrada en la Fig. 14 y 21, los extremos 56 del muelle carga elástica 54 ejercen una fuerza contra la parte posterior de los soportes de pasador 30 y la parte central (o parte helicoidal) 58 del muelle 54 ejerce una fuerza contra la superficie interna de la carcassa superior 12. (Figura 21) Presionando sobre los extremos de mango 11 de las carcassas 10 y 12, se supera la fuerza resistiva del muelle 54 y los extremos de trabajo (mandíbulas) 20 de las carcassas 10 y 12 se separan más allá de la separación paralela predefinida. Cuando se libera la presión, el muelle 54 devuelve los extremos de trabajo 20 de las carcassas a su posición predefinida, con la separación establecida por los medios de ajuste, típicamente el tornillo 38. En algunas realizaciones, puede ser deseable proporcionar sujetadores 159 (Figura 21) para acoplar y sostener la región central (o parte helicoidal) 58 del muelle 54.

En una realización, el muelle helicoidal de carga elástica 54 puede estar envuelto alrededor del pasador de bisagra 50 para mantener las carcassas 10, 12 en su posición predeterminada paralela y de cierre. Los extremos 56 del muelle se apoyan contra la parte posterior de los soportes de pasador 30 y la región central (una parte helicoidal) 58 en el centro del muelle se apoya contra la superficie interior de la carcassa superior 12 (Figura 14). Presionando sobre los extremos de asa 11 de las carcassas 10 y 12, se supera la fuerza del muelle 54 y se separan las mandíbulas 20 de las carcassas 10 y 12. Cuando se libera la presión, el muelle 54 restablece los extremos de trabajo o las mandíbulas 20 de las carcassas 10, 12 de nuevo a su separación predefinida.

Como se muestra en la figura 7, la articulación de pasador de bisagra 22 puede estar situada dentro de una cavidad de forma apropiada de la carcassa inferior 10, de manera que no pueda girar ni moverse alrededor, pero pueda ser desplazada hacia arriba y hacia abajo hasta cierto punto dentro de los límites de la cavidad de la carcassa inferior 10. Las estructuras de guía 60 están integradas en la superficie de la carcassa inferior 10 para sujetar de manera semirrígida la articulación de pasador de bisagra 22 en su sitio, pero con un espacio suficiente para que la articulación de pasador de bisagra 22 pueda moverse con respecto a la carcassa inferior 10.

Mediante los pasadores de articulación 133 (o el pasador 50), la articulación de pasador de articulación 22 (122) está asegurada de forma fija en la carcassa superior 12 (122) por medio en virtud de los extremos del pasador o pernos que se mantienen en la carcassa superior 12 (122) (ya sea en el receptáculo de bisagra 35 o en las monturas soportes 52).

La posición del tornillo 38 dentro del orificio roscado 26 del cilindro de base 24 de la articulación de pasador de bisagra puede ajustarse con un destornillador apropiado para acoplar la cabeza de tornillo 48. Opcionalmente, se utiliza una cabeza de tornillo especial 48 que requiere una herramienta de destornillador dedicada.

El ajuste del tornillo 38 mueve la articulación de pasador de bisagra 22 (122) hacia arriba y hacia abajo con respecto a la carcassa inferior 10 (110). Puesto que el tornillo 38 está colocado de forma fija en la carcassa inferior 10 (110) por el clip de arandela 46 y la articulación de pasador de bisagra 22 (122) está colocada de forma fija en la carcassa superior 12 (112), la rotación del tornillo 38 dentro del agujero provoca el desplazamiento vertical de las carcassas 10 (110), 12 (112) una con respecto a la otra, y ajusta la separación de las mandíbulas 20. Al girar el tornillo 38 en sentido horario o en sentido contrario a las agujas del reloj, se enrosca más hacia adentro o hacia fuera del agujero 26 de la articulación de pasador espiga de bisagra 22 y ajusta la separación de las carcassas 10 (110), 12 (112) una con respecto a la otra. Por lo tanto, la rotación del tornillo 38 permite al usuario ajustar la distancia entre las mandíbulas 20 de las dos carcassas 10 (110), 12 (112) (y por lo tanto entre las membranas 18 y otros sensores, aumentando o disminuyendo su separación. Esto permite un ajuste preciso de la distancia entre las mandíbulas 20 de las carcassas 10 (110), 12 (112).

El paso de rosca en el tornillo 38 se selecciona con precisión de modo que una sola vuelta completa del tornillo 38 se traduce a una distancia precisa conocida. En una realización, un giro de 360° corresponde a una separación de 0,4 mm entre los extremos de trabajo de las carcassas 10, 12. Por lo tanto, mediante una rotación cuidadosa del tornillo, el usuario puede determinar con precisión la distancia entre los sensores sobre los extremos de trabajo (mandíbulas) 20 de las carcassas 10, 12. Es relativamente fácil dar un cuarto de vuelta, media vuelta o tres cuartos de vuelta al tornillo para separar de este modo las mandíbulas 18 de las carcassas 10, 12 100 micras a la vez. También son posibles vueltas más pequeñas. Opcionalmente, la cara inferior de la carcasa inferior 10 está marcada de manera que se pueden hacer pequeños ajustes conocidos más fácilmente y con mayor precisión. Se apreciará que podrían utilizarse otras roscas y una única vuelta completa puede ajustarse a otras pequeñas cantidades, tales como 0,3 o 0,5 mm, etc.

Como se ha mencionado anteriormente, en algunas realizaciones, extendiéndose lateralmente desde los soportes de pasador 30 de la articulación de pasador de bisagra 22 hay topes 34. Estos topes 34 evitan que las mandíbulas 20 se cierren completamente y mantienen las mandíbulas cuando no se aplica presión de compresión a las superficies de agarre 11 en paralelo entre sí a una separación controlada por el giro del tornillo 28 para mantener la relación paralela apropiada entre las carcassas superior e inferior 12, 10 cuando la pinza 5 está cerrada y en su posición de trabajo, haciendo así la disposición más estable. Una realización preferida mostrada tiene un tope 34 en uno de los soportes de pasador 30, pero en otras realizaciones, pueden proporcionarse dos topes.

La pieza especialmente formada (articulación de pasador de bisagra) 22 incluye el orificio roscado 24 para el tornillo 38 que se usa para ajustar la separación entre los extremos de trabajo o mandíbulas 20 de las carcassas 10, 12 (y por tanto de los sensores) cuando las asas 11 son liberadas. Las alas estabilizadoras 36, típicamente formadas como placas, funcionan en la estructura de guía 60 de la carcasa inferior 12. Estas alas estabilizadoras 36 pueden estar dispuestas en ángulo de manera que se dirijan a un punto de reunión a lo largo del eje lateral de la pinza 5, perpendicular a los pasadores de bisagra 33 (50). Alternativamente, las alas estabilizadoras 36 pueden ser estrictamente paralelas al eje sobre el que se ajusta la altura o la distancia entre los sensores. De este modo, haciendo referencia al eje del tornillo de ajuste 38 como el eje Z y al eje del pasador de bisagra 50 (133) como el eje Y, las alas estabilizadoras 36 (136) están dispuestas simétricamente y pueden converger o ser paralelas al eje X que es perpendicular a los ejes Z e Y, así definidos. Las alas estabilizadoras 36 (136) están apretadamente acopladas por ranuras correspondientes en la carcasa superior 10 y, utilizando tolerancias de fabricación regulares, se evita la holgura alrededor de la bisagra, como es típica de las pinzas normales, y se posibilita una alineación precisa de los sensores 18. Las dos alas estabilizadoras 36 (136) pueden formar juntas una forma en forma de V interrumpida que encaja en la estructura de guía de la carcasa superior 12, que tiene el mismo ángulo.

Una ventaja de que las alas estabilizadoras 36 (136) sean ligeramente convergentes es que la articulación de pasador de bisagra 22 (122) se ajustará por lo tanto generalmente dentro de la ranura de la carcasa superior 12 para mantener el posicionamiento adecuado a pesar de las tolerancias de fabricación regulares o ligeras imprecisiones durante la fabricación. Cuando, debido a imprecisiones de producción, las partes con la estructura de guía son más anchas que la dimensión teórica, la articulación de pasador de bisagra 22 (122) con las dos alas estabilizadoras 36 (136) que están dispuestas en forma de V se movería más hacia las puntas y luego ajustaría la parte allí. Si la parte con la estructura de guía en ella es más pequeña que la dimensión teórica, entonces la parte con las dos alas estabilizadoras 36 (136) se movería un poco alejándose de las puntas hasta que descansase en la posición exacta.

Lo mismo es cierto cuando la parte con las dos placas es mayor o menor que la dimensión teórica. Aquí también las alas estabilizadoras 36 (136) encontrarían el punto exacto, donde encajan exactamente en su receptáculo, moviéndose a lo largo del eje X. La cantidad de movimiento a lo largo del eje X depende del grado de precisión de la parte final. Este ángulo determina cuánta parte estaría entonces fuera del centro con respecto al punto central del tornillo 38 que ajusta las dos mitades de la pinza 5 a lo largo del eje Z. Las imprecisiones a lo largo del eje Y también se compensan completamente con esta construcción.

Se apreciará que si la rosca 26 para el orificio 24 en el que el tornillo 38 está cortado al final del proceso de ensamblaje de la pinza 5, después del montaje, la rosca 26 estará siempre correctamente centrada.

El uso de placas para las alas estabilizadoras 36, en lugar de, por ejemplo, cuatro varillas o pasadores, conduce a una alta precisión y estabilidad alrededor del pasador de eje 50 (133). Dichas alas estabilizadoras de tipo placa 36 tienen una superficie de contacto máxima para su forma en la que las placas están apoyadas contra la estructura de guía. La superficie de contacto máxima también conduce a un máximo apoyo de la estructura de guía sobre las placas. Las varillas, por ejemplo, podrían doblarse en la dirección del eje X o del eje Y. La convergencia de las placas está con la pared del lado derecho o del lado izquierdo con su superficie completa y con una pared que se apoya con su sección transversal contra la fuerza o vector parcial de esta fuerza contra cualquier flexión en la dirección X o Y.

Debido a que las dos alas estabilizadoras 36 están en el exterior y están distanciadas del tornillo de ajuste 38, tienen

una influencia máxima contra cualquier flexión alrededor del eje z y/o a lo largo del eje x. Se apreciará que la posible flexión a lo largo del eje y no suele ser un problema porque el tope 34 proporciona un soporte adicional a la pinza en esta dirección. Eso significaría que las placas se han desplazado de otra manera a lo largo de toda la longitud de la pinza 5. Este momento de flexión está en la dirección de la rotación alrededor de la bisagra de las dos mitades de la pinza 5 y es menos crítico porque el tope 34 proporciona un soporte adicional a la pinza 5 en esta dirección.

Debido a que las dos alas estabilizadoras 36 están cerca de los bordes exteriores de la pinza 5 y separadas lo más posible del tornillo de ajuste 38, requieren un mínimo material adicional para la estructura de guía y dejan un espacio máximo para que los componentes electrónicos queden empaquetados en la pinza 5. Las dos alas de estabilización convergentes 36 están conectadas al orificio roscado 24 para el tornillo de ajuste 38 mediante brazos radiales 28 que se extienden desde el orificio roscado 24.

La convergencia también ayuda en la producción en donde generalmente es necesario añadir al menos un ángulo de dos grados para ayudar a retirar las piezas de sus moldes. La forma convergente permite que las alas estabilizadoras 36 permanezcan rectas, cuando la línea de separación está colocada a lo largo del eje y.

Haciendo referencia a la Fig. 22, se muestra una pinza para oreja de la invención sujeta sobre el lóbulo de la oreja de un paciente.

Las presentes realizaciones deben considerarse en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, estando el alcance de la invención indicado por las reivindicaciones adjuntas más que por la descripción anterior, y por lo tanto todos los cambios que entran dentro del significado y el alcance de las reivindicaciones están destinados estar incluidos en el mismo.

REIVINDICACIONES

1. Una pinza (5) que comprende:

una carcasa superior (12, 112) y una carcasa inferior (10, 110), acopladas conjuntamente alrededor de un pasador de bisagra (50, 133), teniendo las carcasas superior e inferior un par de mandíbulas (20) en un primer lado del pasador de bisagra (50, 133), y asas (11) para comprimir juntas para separar las mandíbulas (20) en un segundo lado del pasador de bisagra (50, 133);

un muelle de carga elástica (54) para oponerse a la compresión conjunta de las asas (11) y para empujar juntas las mandíbulas (20);

al menos un tope (34) para evitar que las mandíbulas (20) se cierren completamente y para mantener las mandíbulas (20) en alineación paralela cuando no se aplica fuerza a los mangos (11) para superar la fuerza de carga elástica del muelle (54);

y un mecanismo de ajuste para ajustar la separación de las mandíbulas (20) **caracterizado por que** el mecanismo de ajuste comprende un tornillo de ajuste (38, 138), un clip de arandela (46, 149) y un inserto (22, 122);

comprendiendo dicho tornillo de ajuste (38, 138) una cabeza de tornillo (42) y un vástago roscado (40, 140), siendo empujado el vástago a través de un orificio de separación en la carcasa inferior (10, 110), estando el tornillo de ajuste (38, 138) sujeto en su lugar alrededor de la carcasa inferior (10, 110) por el clip de arandela (46, 149), y el inserto (22, 122) para encajar en un rebaje en la carcasa superior (12, 112), estando dicho pasador de articulación (50, 133) unido a dicho inserto (22, 122);

comprendiendo dicho inserto (22, 122) un bloque central (24, 124) con un orificio roscado (26, 126) en el mismo, brazos radiales (28, 128) que se extienden desde el bloque central (24, 124) y alas estabilizadoras, (36, 136) moldeados integralmente con el bloque central (24, 124) y los brazos radiales (28, 128), estando las alas estabilizadoras (36, 136) formando un ángulo con respecto a los brazos radiales (28, 128);

estando dichas alas estabilizadoras (36, 136) para acoplar la carcasa superior (12, 112) en alineación precisa con la carcasa inferior (10, 110);

en el que el orificio roscado (26, 126) está destinado a alojar el tornillo de ajuste (38, 138) de manera que el orificio roscado y el tornillo de ajuste permiten el ajuste de la separación entre las mandíbulas (20) de la carcasa superior (12, 112) y la carcasa inferior (10, 110) cuando el efecto de carga elástica del muelle de carga elástica (54, 9 no es opuesto por una presión de apriete sobre las superficies de agarre (11).

2. La pinza de la reivindicación 1, para sujetarse sobre un lóbulo de oreja.

3. La pinza de la reivindicación 2, que comprende además sensores de parámetros de sangre (14, 18) montados en dichas mandíbulas (20).

4. La pinza de la reivindicación 1, en la que las alas estabilizadoras (36, 136) son placas que tienen un eje que es paralelo a un eje del tornillo (38, 138).

5. La pinza de la reivindicación 4, en la que las alas estabilizadoras (36, 136) convergen ligeramente hacia un eje que es mutuamente perpendicular a los ejes del pasador de bisagra (50, 133) y el eje del tornillo de ajuste (38, 138).

6. La pinza de la reivindicación 1, en la que el pasador de bisagra (50, 133) es integral con del inserto (22, 122).

7. La pinza de la reivindicación 1, en la que el pasador de bisagra (50, 133) se acopla a los agujeros de dicho inserto (22, 122) y agujeros en dicha carcasa superior (12, 112) para conectar dicha carcasa superior a dicho inserto.

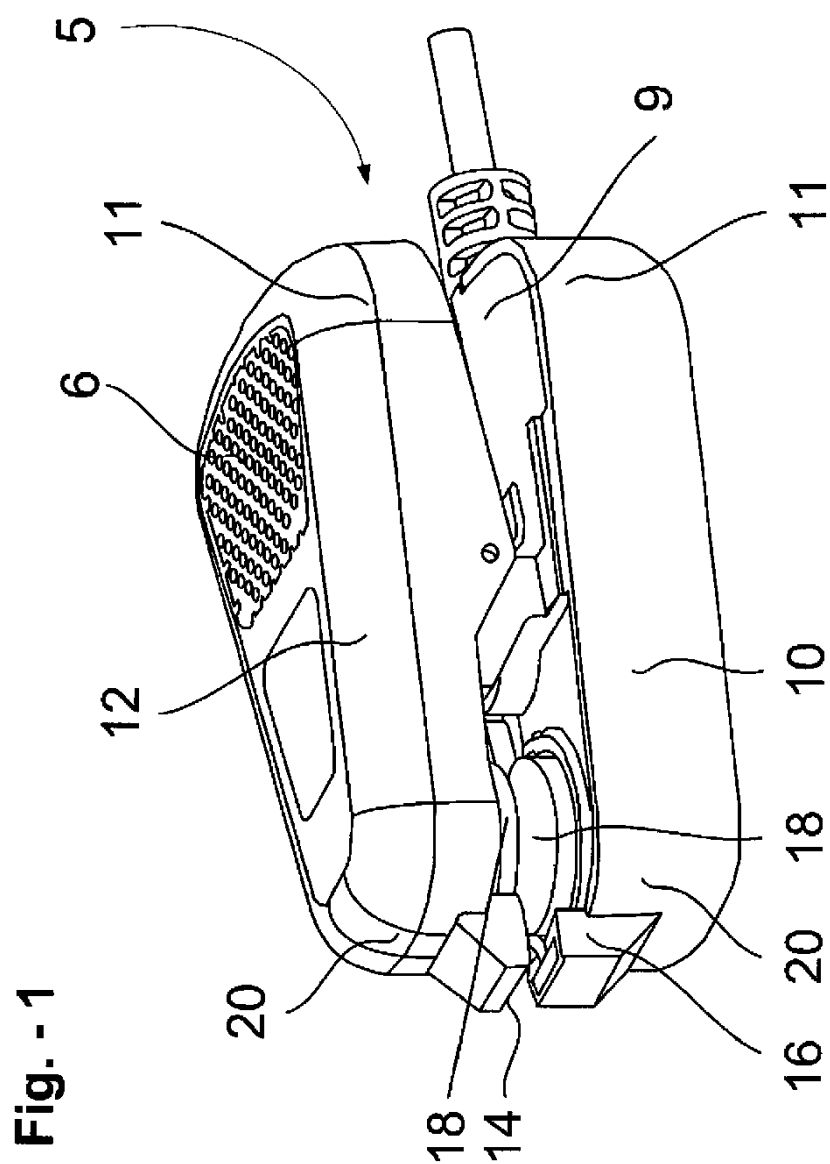
8. La pinza de la reivindicación 1, en la que el tope (34) es una parte del inserto (22, 122).

9. La pinza de la reivindicación 1, en la que el tope (34) forma parte de la carcasa inferior (10, 110).

10. La pinza de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho muelle de carga elástica (54) es un muelle helicoidal y los extremos (56) de dicho muelle de carga elástica se apoyan contra la parte posterior de los soportes de pasador (30) y la sección media (58) de dicho muelle (54) se apoya contra una superficie interior de dicha carcasa superior (12, 112) para empujar juntas las mandíbulas (20).

11. La pinza de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho muelle de carga elástica (54) está enrollado alrededor de dicho pasador de bisagra (50, 133).

12. La pinza de la reivindicación 1, en la que el tornillo (38, 138) está bloqueado en dicha carcasa inferior (10, 110) con dicho clip de arandela (46, 149) que se desliza sobre el vástago (40, 140) de dicho tornillo (38, 138).



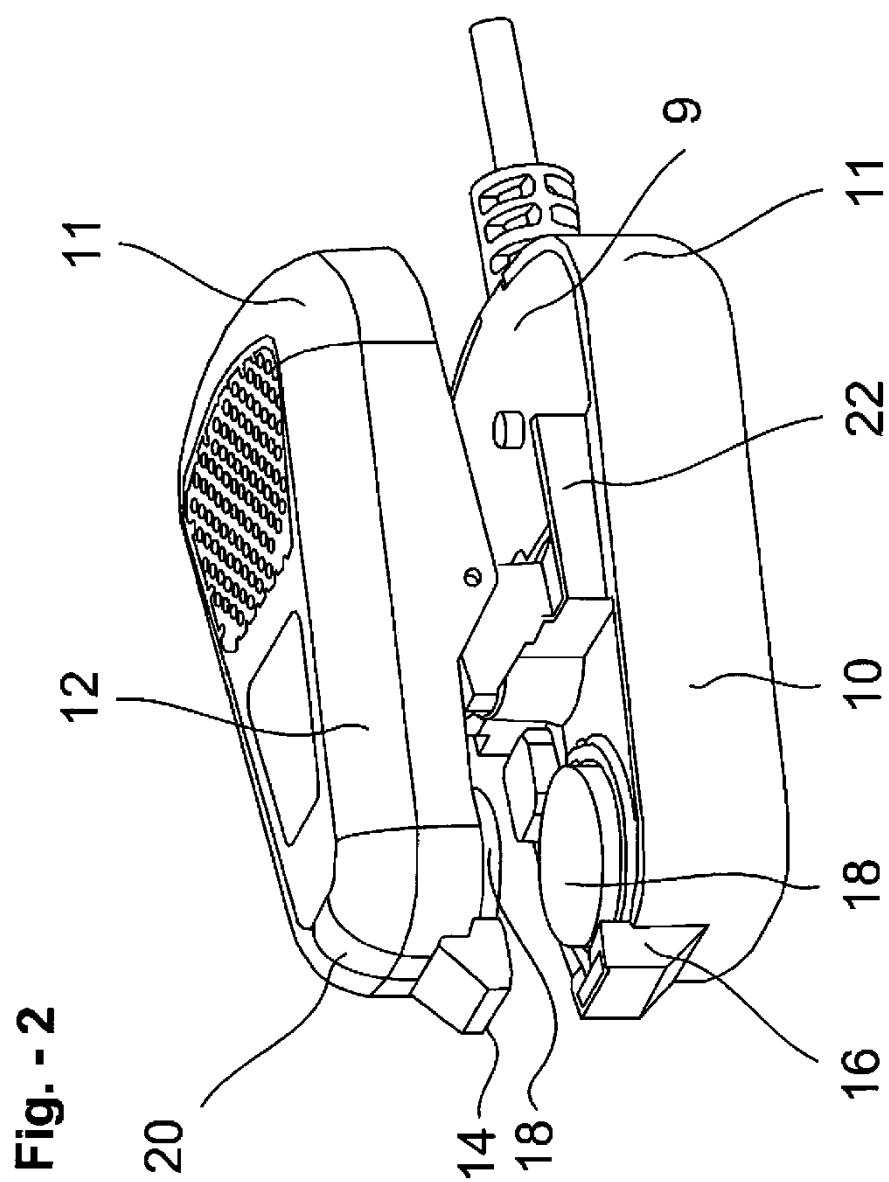


Fig. - 2

Fig. - 3

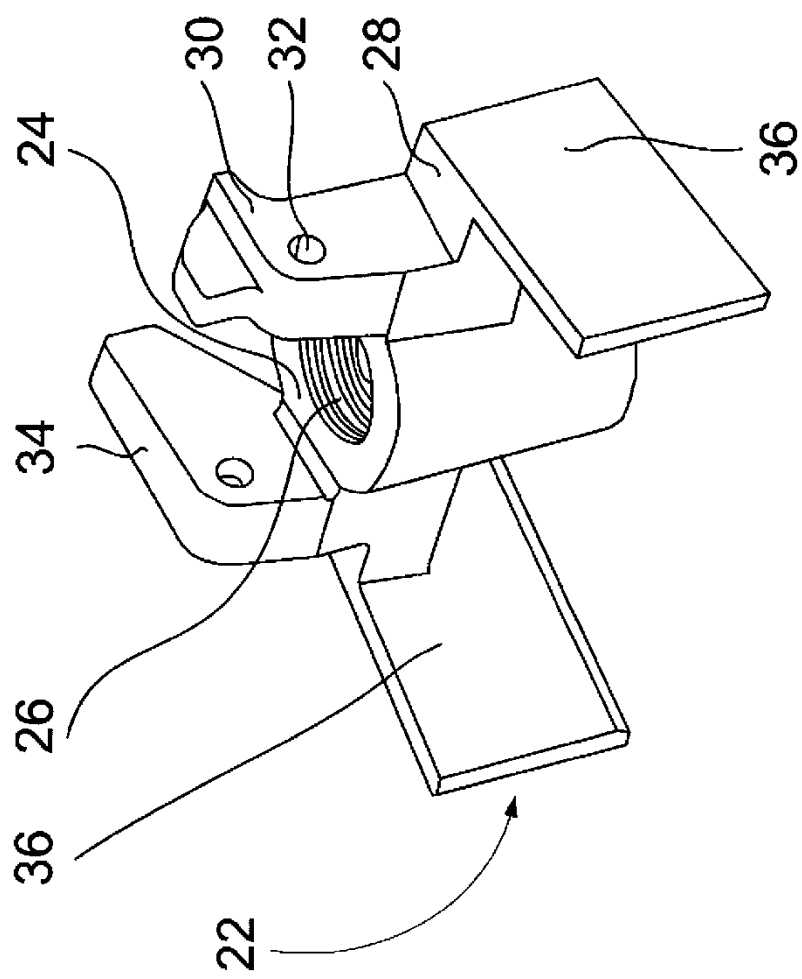


Fig. - 4

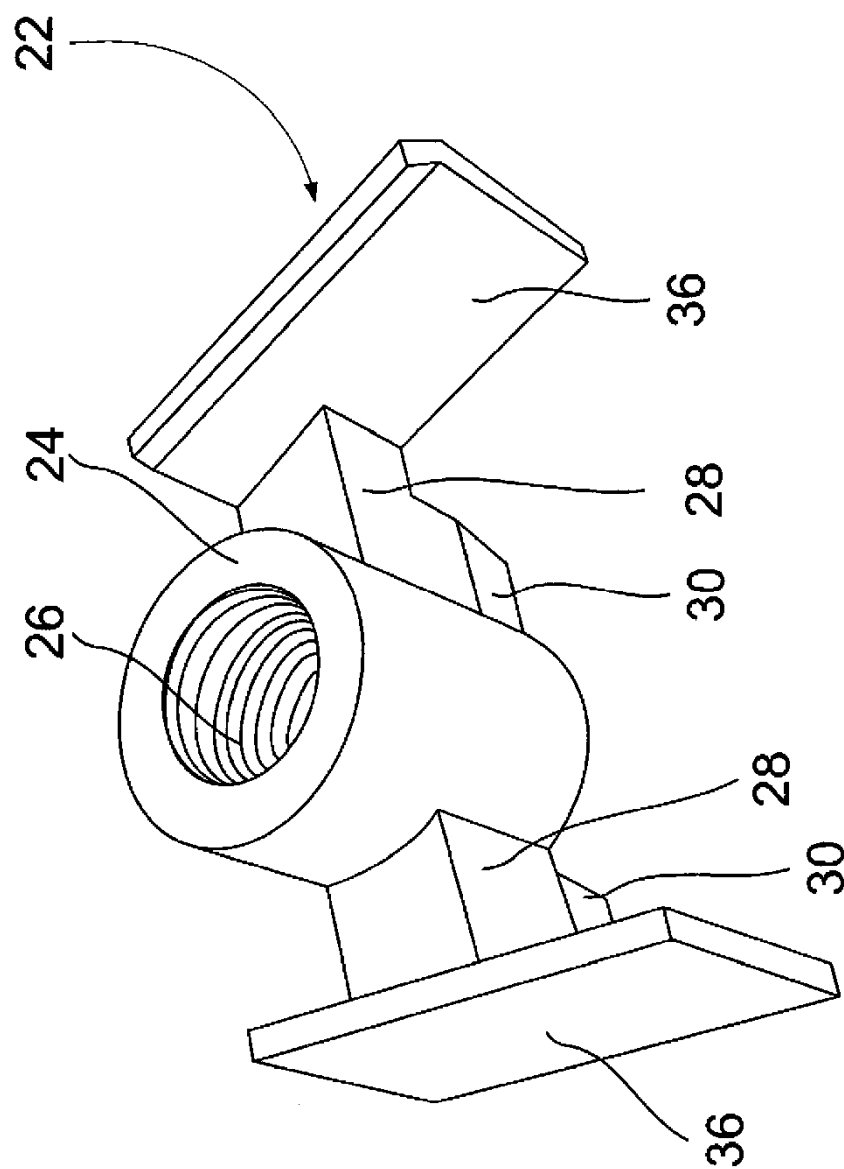


Fig. - 5

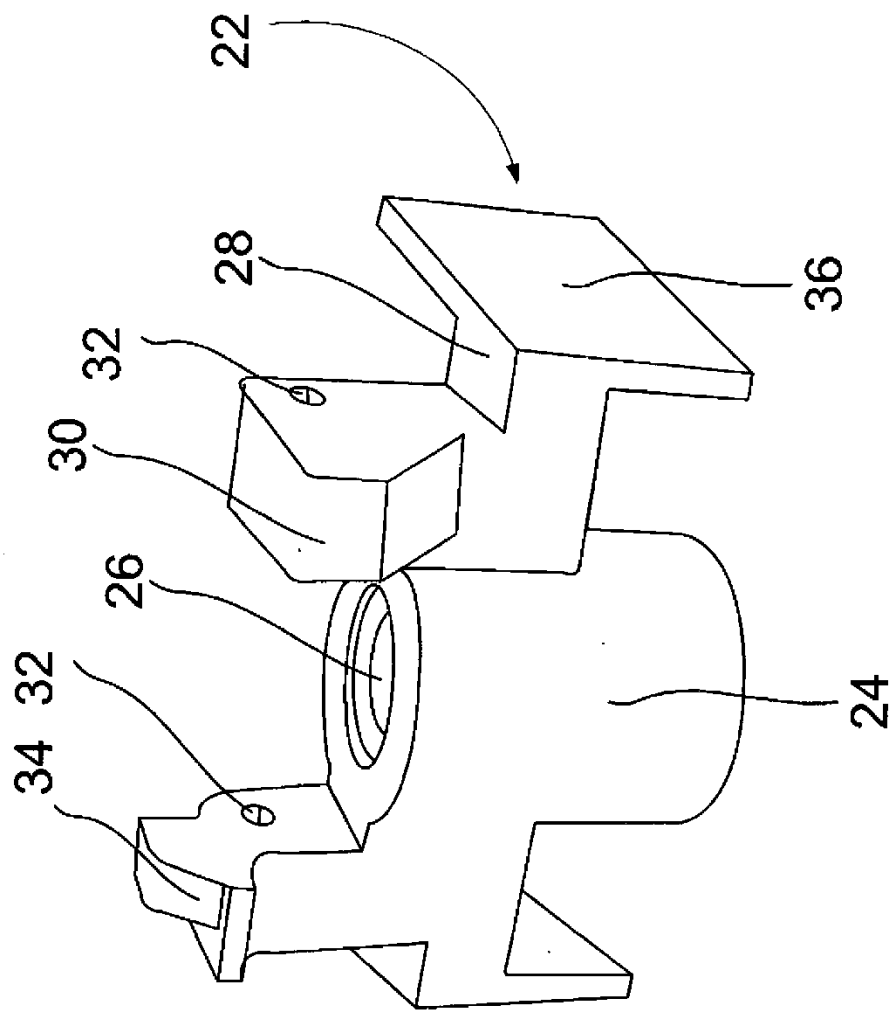


Fig. - 6

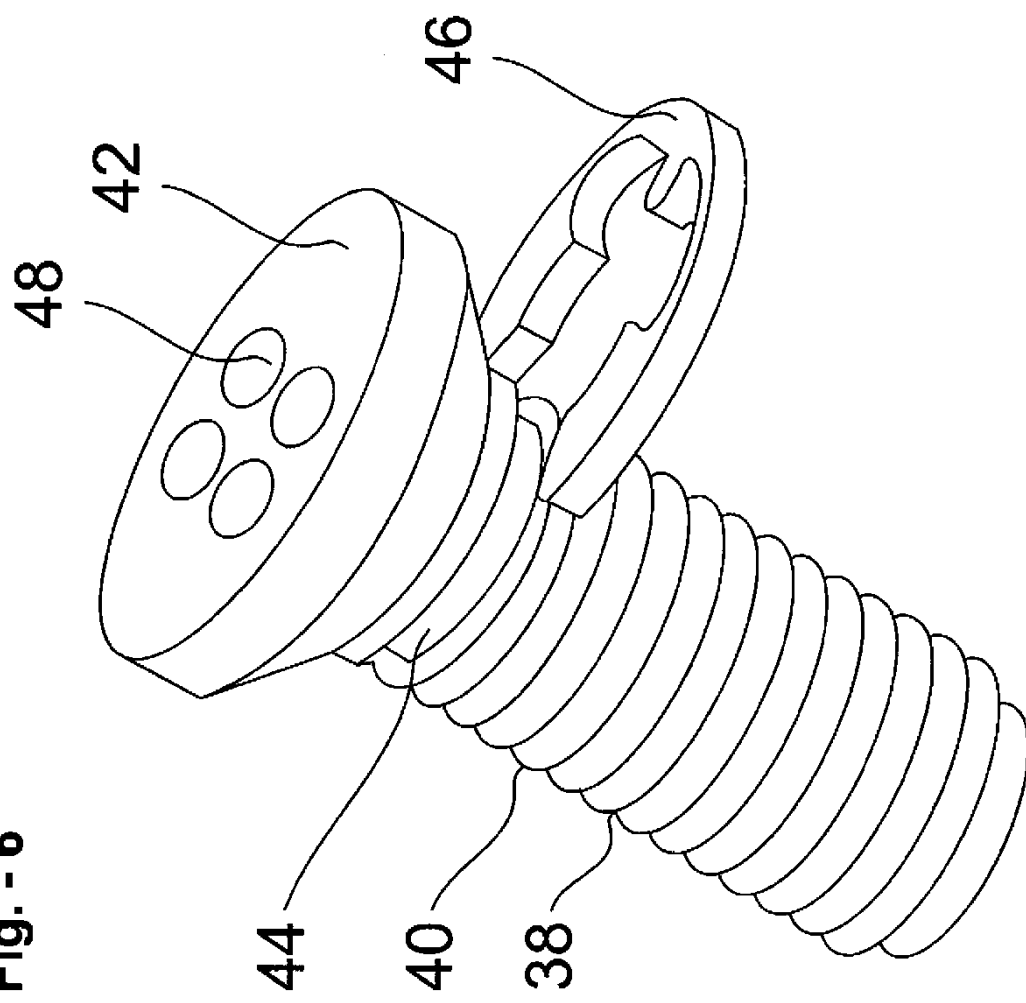


Fig. - 7

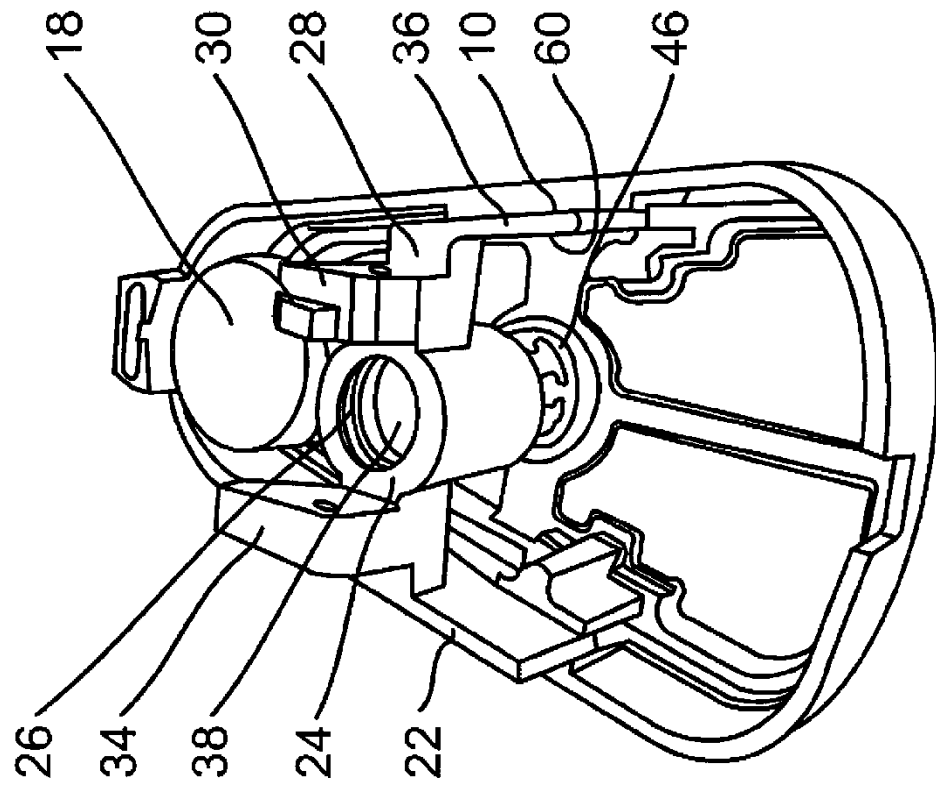


Fig. - 8

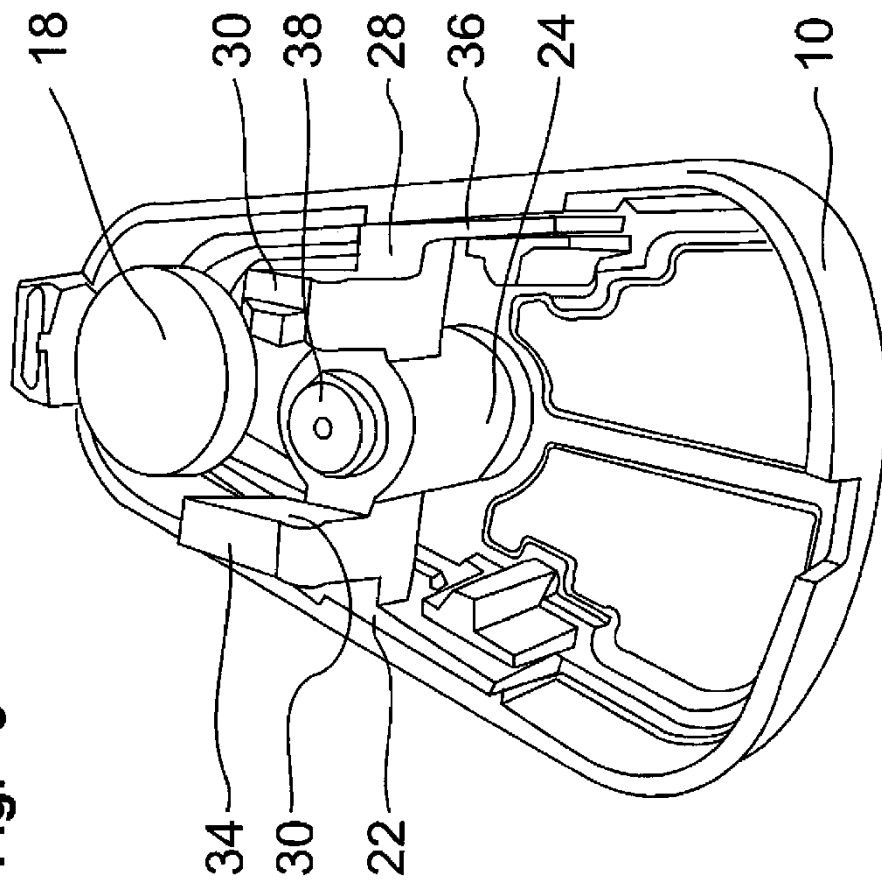
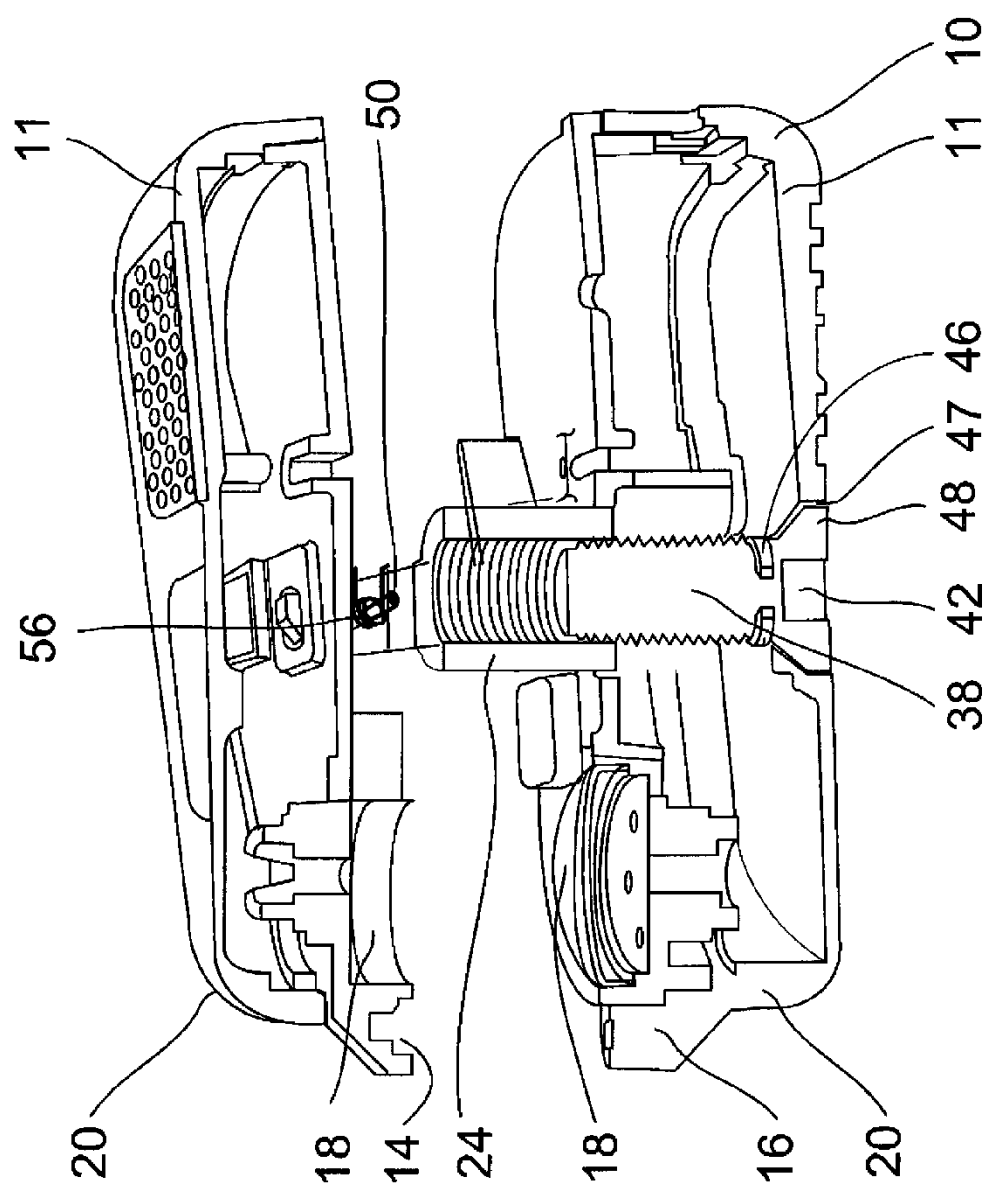


Fig. - 9



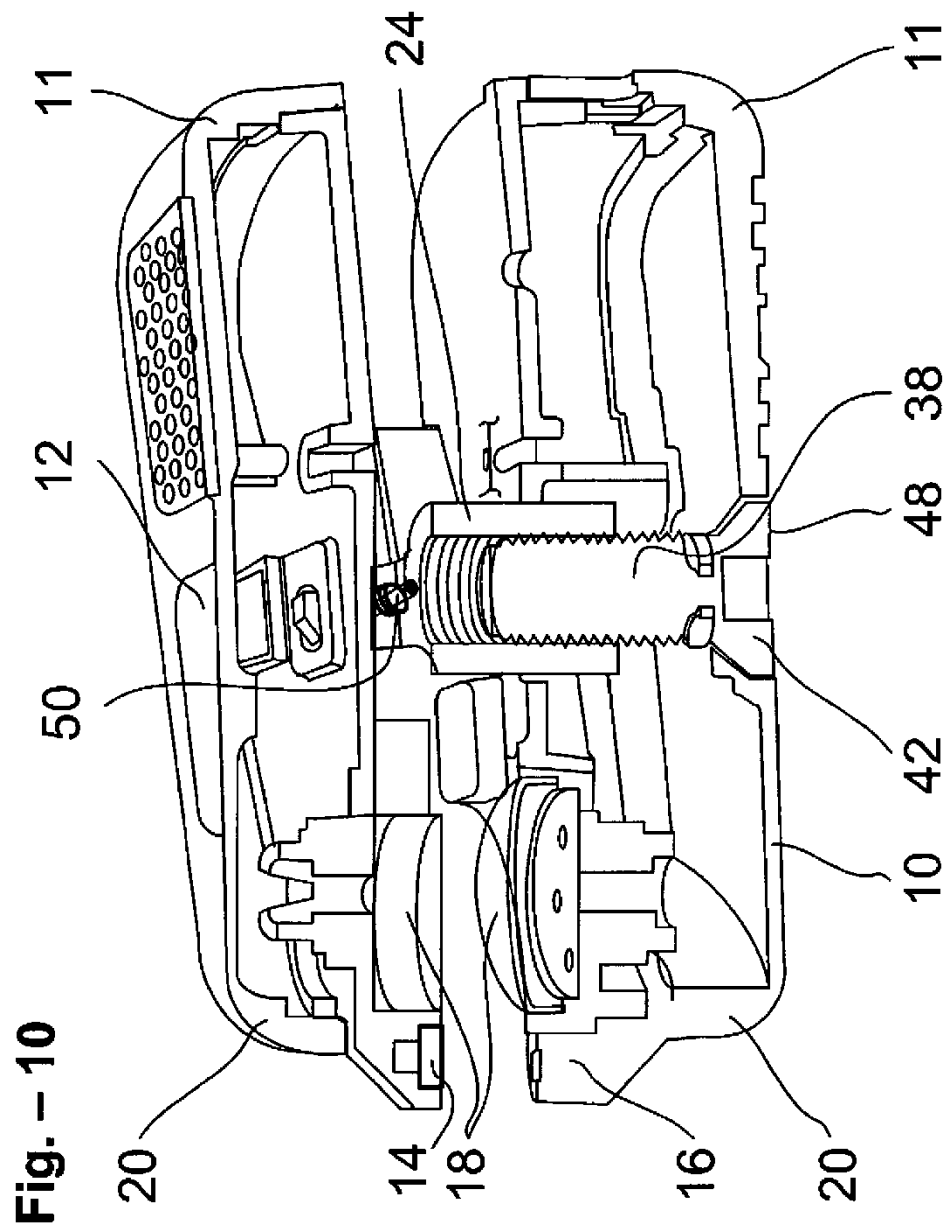


Fig. - 11

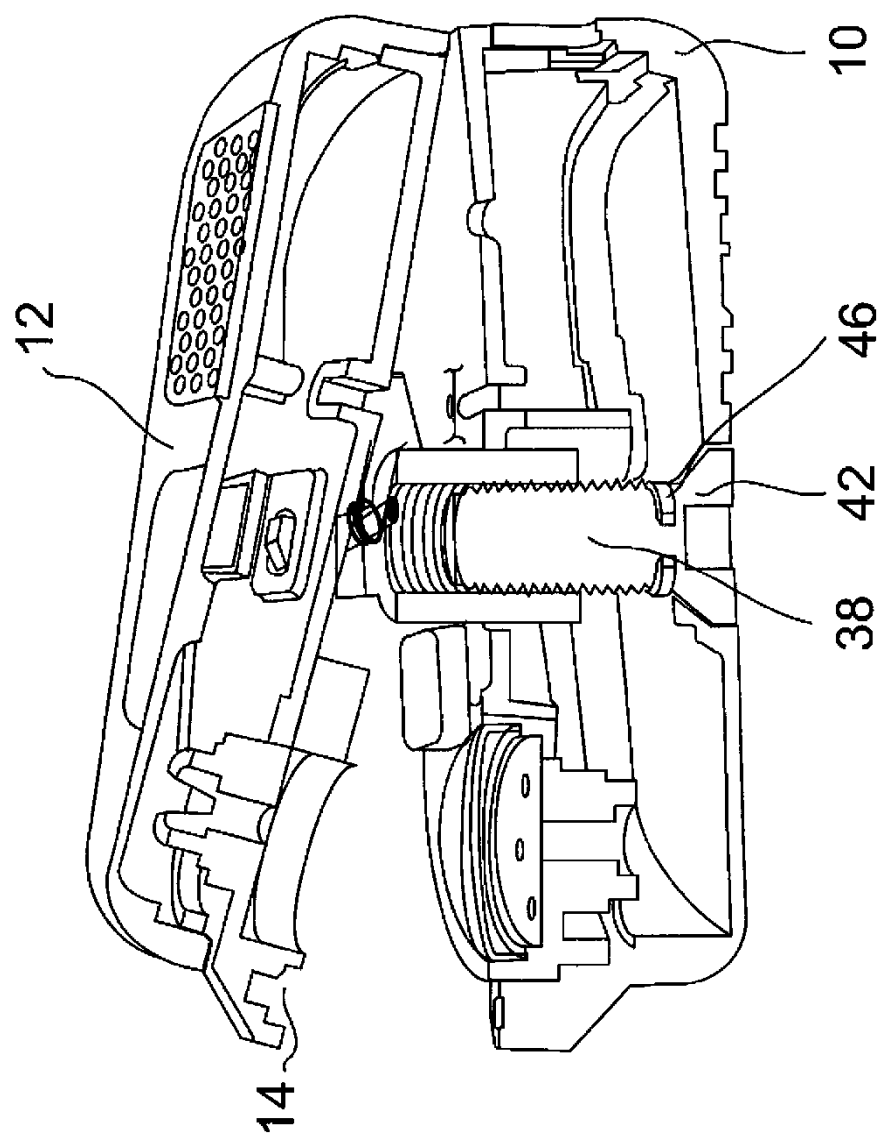


Fig. - 12

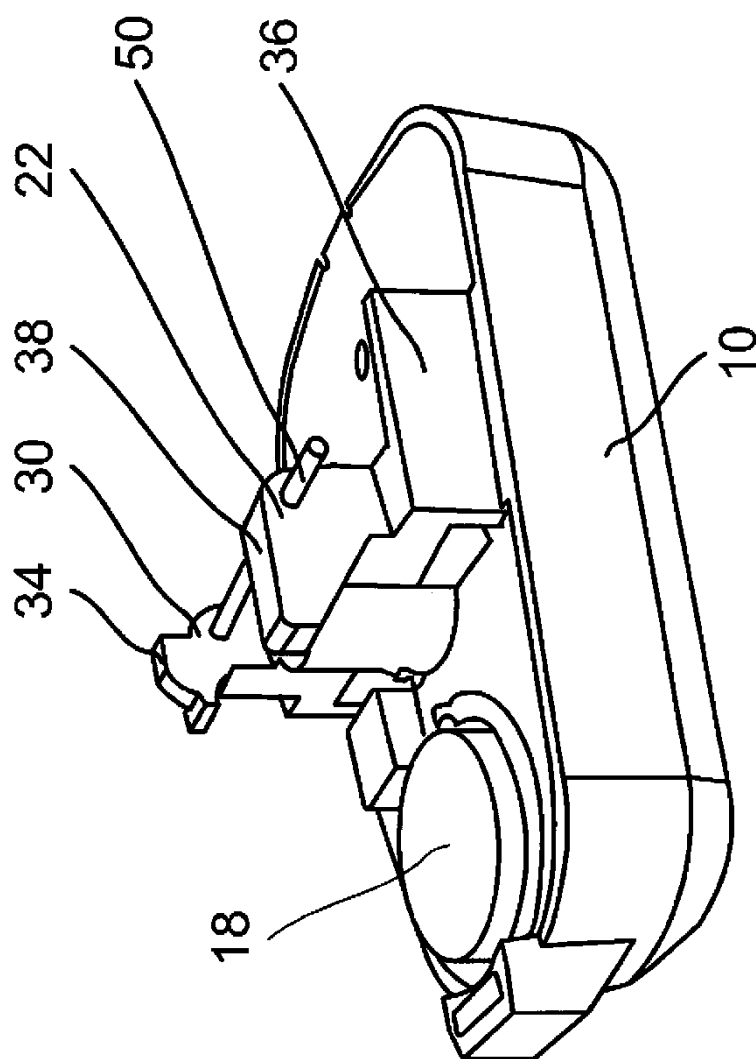


Fig. - 13

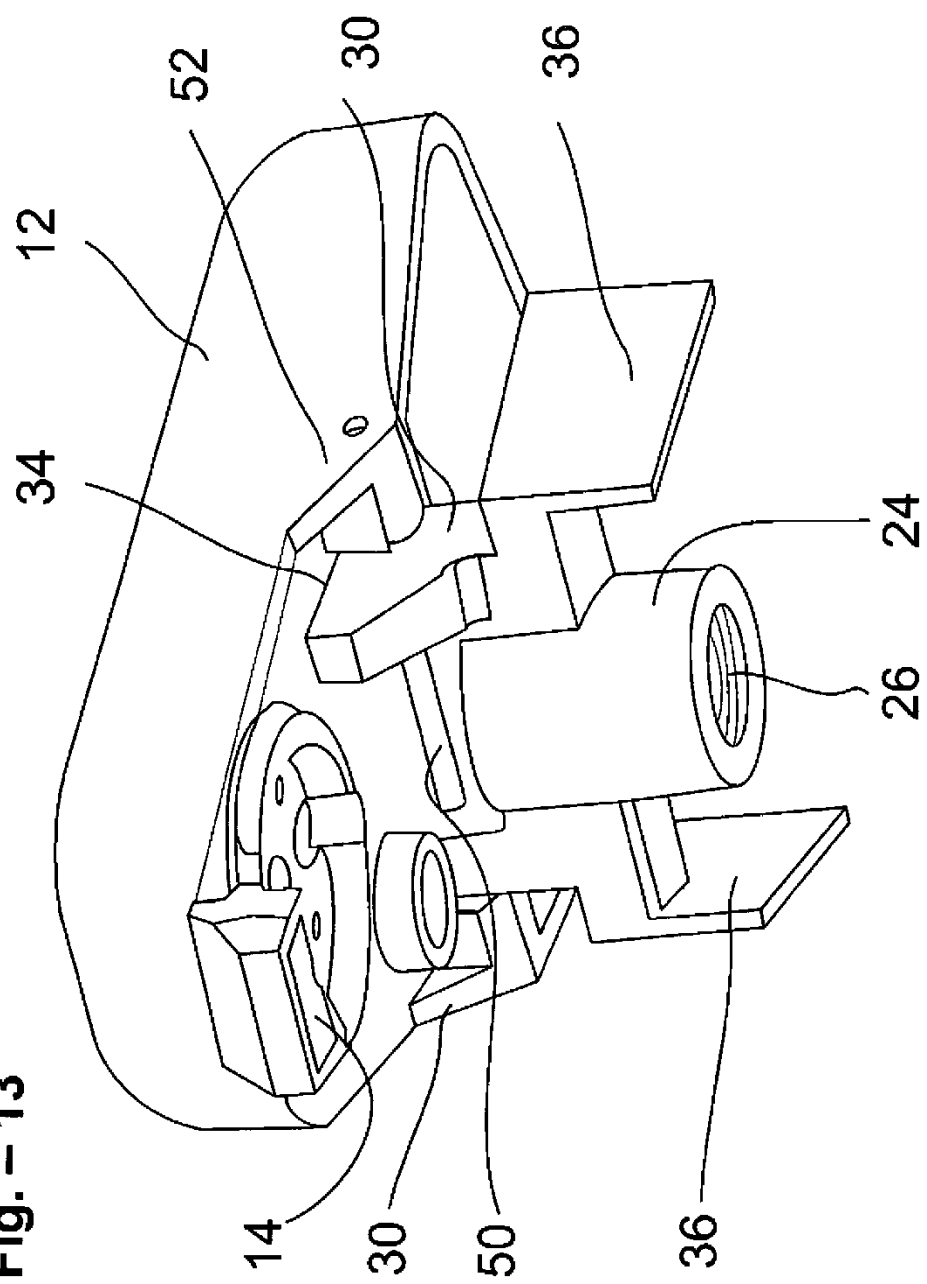


Fig. - 14

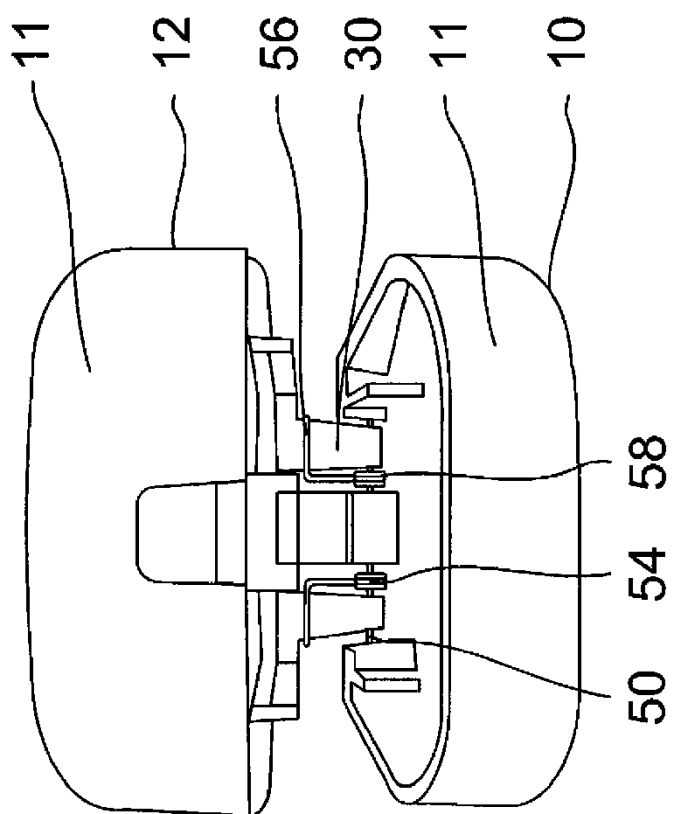


Fig. – 15

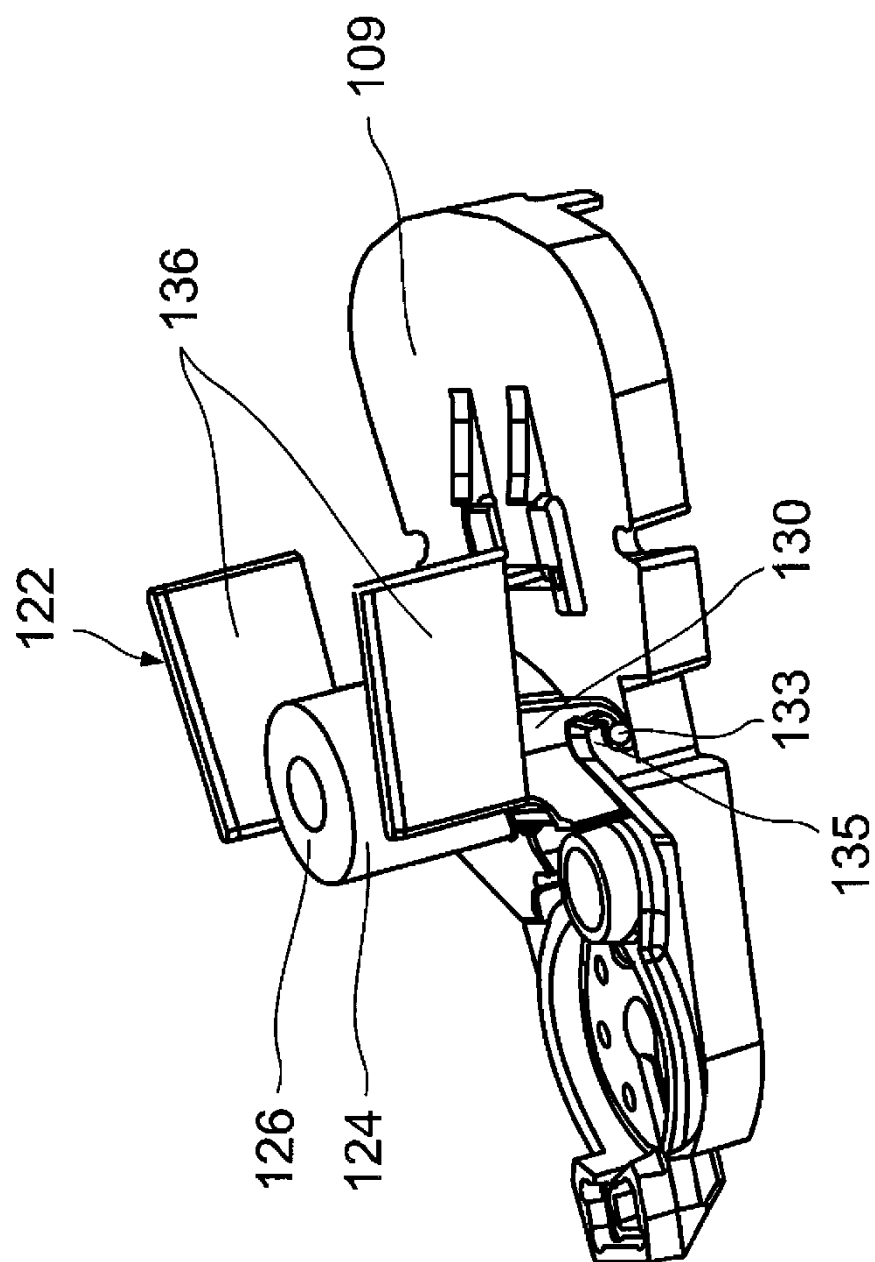
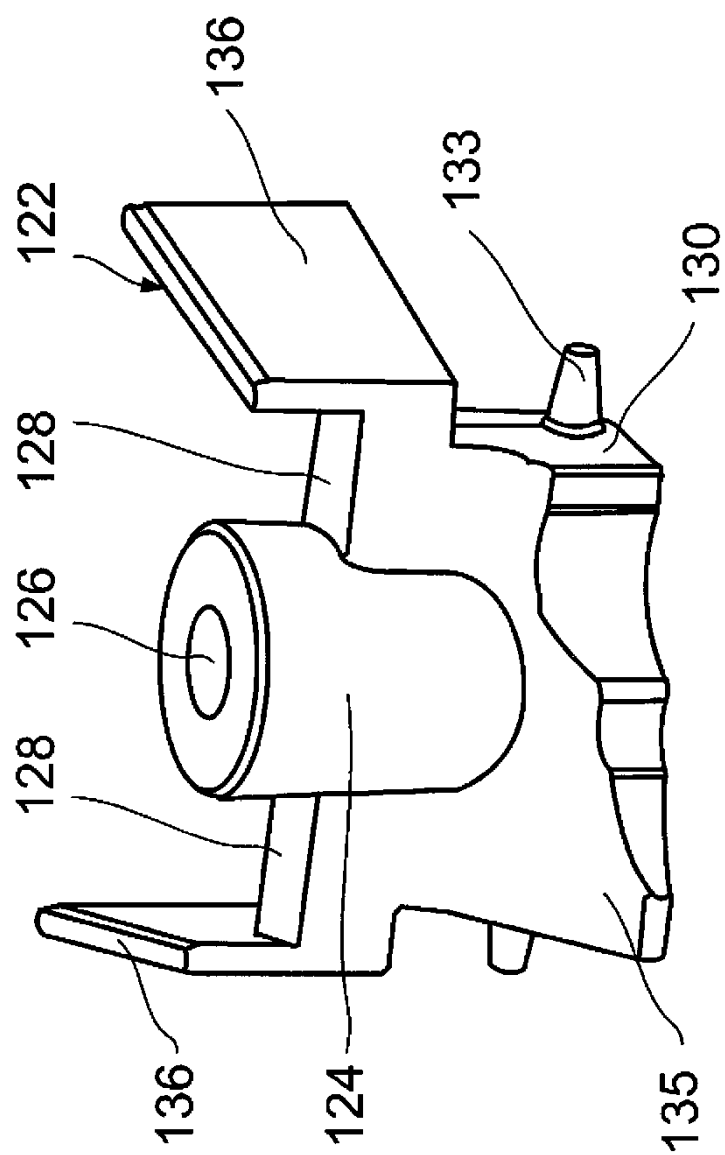


Fig. - 16



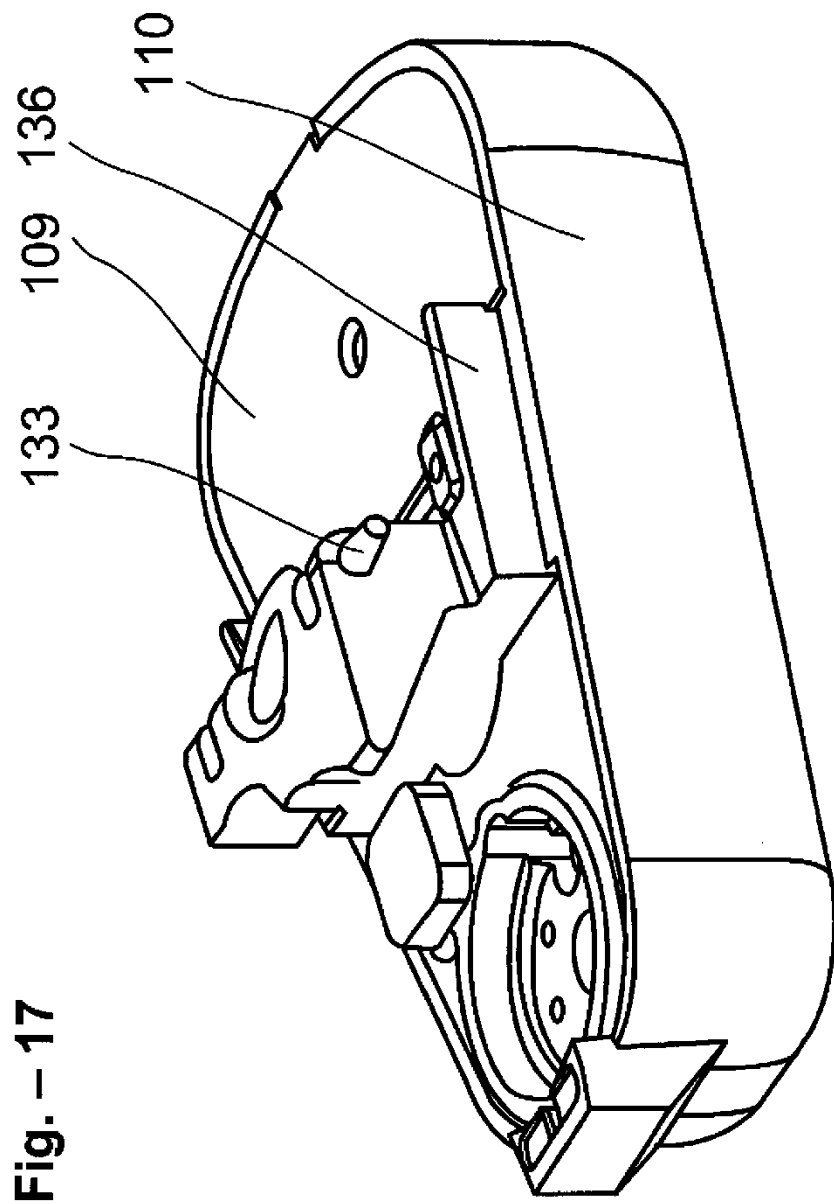


Fig. – 18

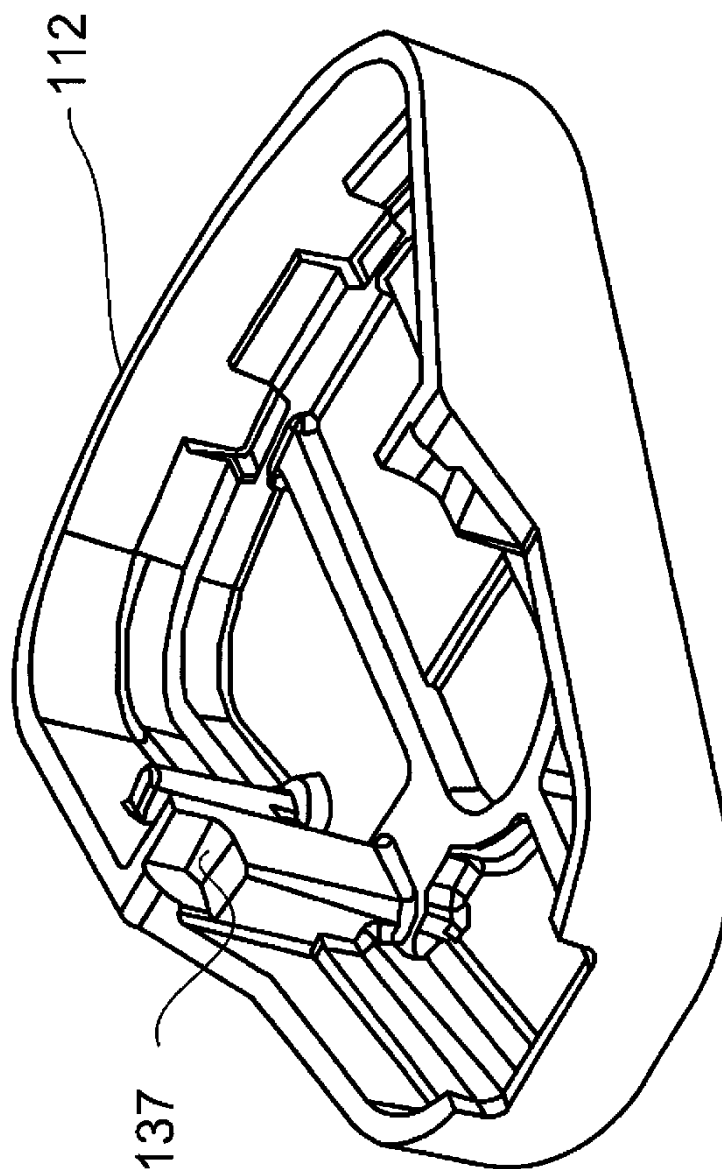


Fig. - 19

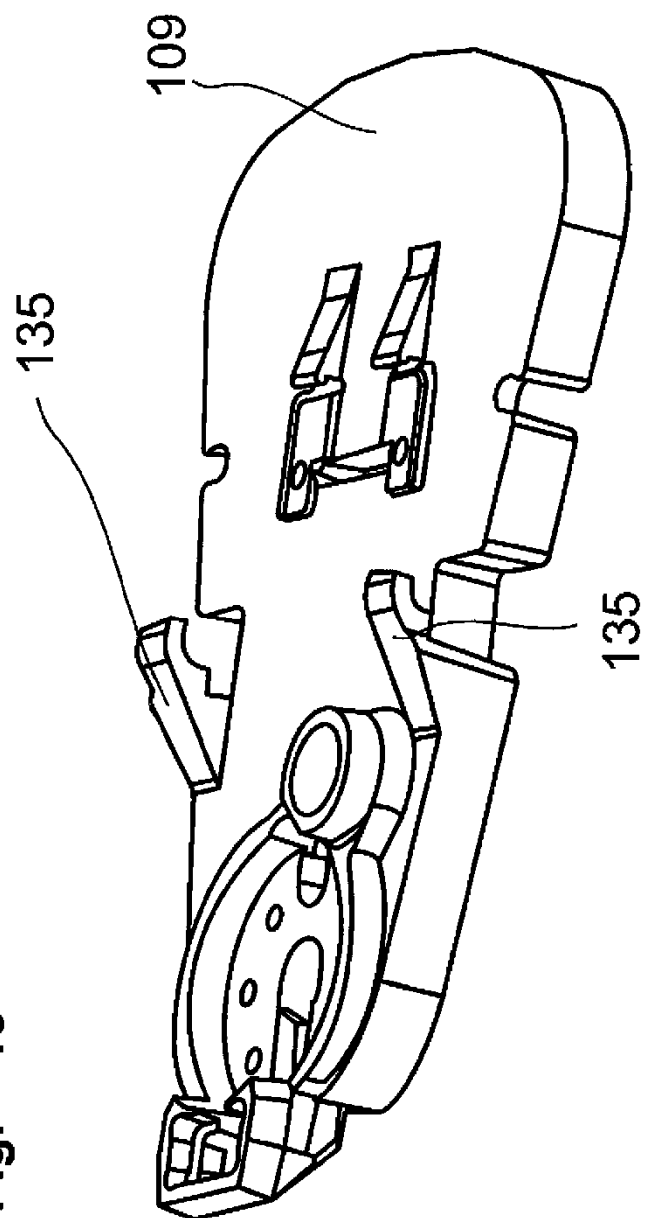


Fig. - 20

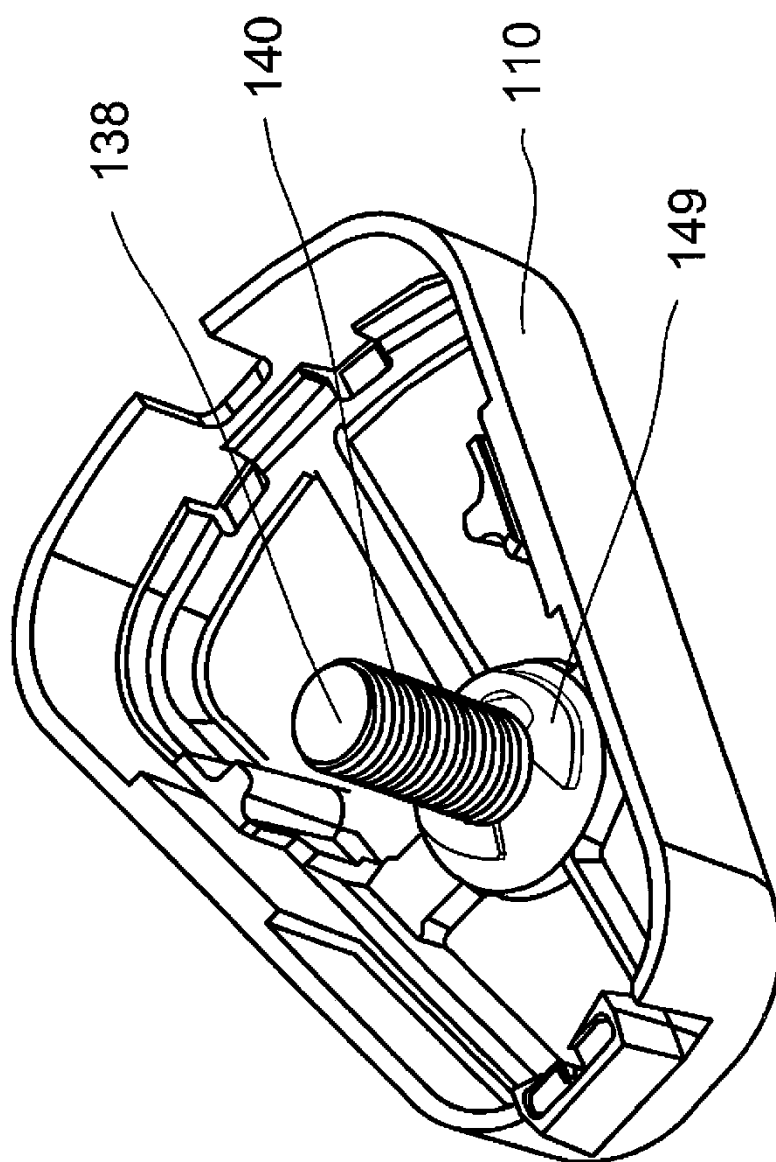


Fig. - 21

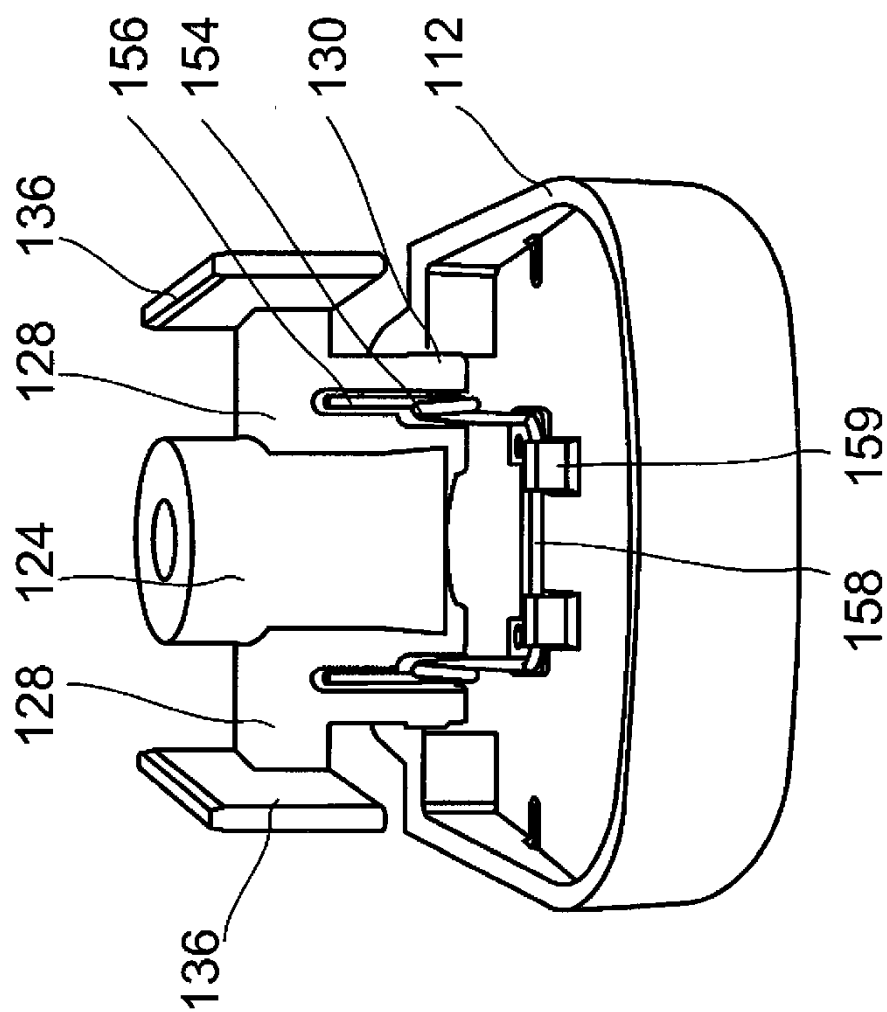


Fig. – 22

