



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 441**

51 Int. Cl.:
B23K 11/31 (2006.01)
G01B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05781790 .0**
96 Fecha de presentación : **27.06.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1768814**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2007**

54 Título: **Dispositivo de soldadura con un captador de esfuerzo montado sobre un brazo de pinza.**

30 Prioridad: **28.06.2004 FR 04 07055**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.03.2011

73 Titular/es:
PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.
route de Gisy
78140 Vélizy-Villacoublay, FR

72 Inventor/es: **Auger, Patrice**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 354 441 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).

DESCRIPCION

El invento se refiere a un dispositivo de soldadura con un captador de esfuerzo montado sobre un brazo de pinza de soldadura. Un dispositivo de soldadura de este tipo es conocido del documento US 5.434.382.

- 5 Los vehículos actuales se ensamblan en su mayor parte mediante puntos de soldadura eléctrica. Durante el ensamblaje de las carrocerías, los medios de control de la calidad de los ensamblajes utilizados son hoy en día el control de los parámetros de soldadura de los medios de soldadura, acompañados por controles realizados mediante muestreo manual en las líneas de fabricación o por un control destructivo estadístico fuera de la línea de fabricación.
- 10 La soldadura por resistencia de un apilamiento de piezas metálicas en general y en particular la soldadura por resistencia con dos electrodos y que produce puntos de soldadura eléctrica funcionan de acuerdo con el principio según el cual se utiliza al menos un electrodo de calentamiento que se pone en contacto con el apilamiento de piezas a soldar, se ejerce un esfuerzo mediante el electrodo sobre las piezas a soldar y se hace pasar una corriente eléctrica por dicho electrodo, pasando entonces la corriente eléctrica por las piezas a soldar. En función del tipo de soldadura elegido, se utiliza un electrodo móvil que se aplica sobre las piezas a soldar, estando constituido entonces el otro electrodo por aquella de las piezas metálicas que está más alejada del electrodo móvil. De acuerdo con otro tipo de soldadura, se utilizan dos electrodos móviles, se ejerce un esfuerzo mediante los electrodos sobre las piezas a soldar con el fin de presionarlas entre los electrodos y se hace pasar la corriente a través de las piezas a soldar.
- 15
- 20 Una soldadura por puntos de este tipo implica determinar para cada tipo de pieza a soldar, esencialmente en función de la naturaleza y del espesor de las piezas a soldar, cómo deben evolucionar ciertos parámetros de soldadura en función del tiempo para obtener una duración mínima de soldadura. A continuación se regula el puesto de soldadura en función de los parámetros determinados.
- 25 Esta forma de proceder hace que el tiempo necesario para realizar un punto de soldadura sea siempre el mismo para un tipo de pieza dada. Ahora bien, en las fabricaciones de series muy grandes, como es el caso en la industria del automóvil, puede haber varios miles de puntos de soldadura para un único vehículo. Por lo tanto hay un interés cierto en asegurarse de que el seguimiento de los parámetros de soldadura elegidos para evaluar de forma permanente la calidad de soldadura sea fiable y en concreto que no sea falseado por efectos generados por uno u otro de los elementos que forman el puesto de soldadura.
- 30
- 35 En efecto, uno de los parámetros de soldadura que se observa de forma permanente y cuya evolución en el tiempo permite sacar conclusiones sobre la calidad de los puntos de soldadura es el esfuerzo de apriete ejercido por las pinzas de soldadura sobre las piezas a soldar. De esta manera se establecen, por ejemplo de acuerdo con un procedimiento de optimización de la duración de cada operación de soldadura descrito en el documento FR-A-2 631 866, valores de umbral de dicho esfuerzo de apriete mediante ensayos previos en función del tipo de piezas a soldar, se mide el esfuerzo de apriete durante el ciclo de soldadura y se controlan ciertas operaciones de soldadura cuando el esfuerzo medido supera los valores de umbral correspondientes. Más en concreto, se establece un primer valor de umbral durante la fase de aumento del esfuerzo y se hace pasar la corriente eléctrica por los electrodos cuando el esfuerzo medido supera este primer valor de umbral. Se establece también un segundo valor de umbral indicador de una calidad satisfactoria de la soldadura, y se verifica durante el paso de la corriente si el esfuerzo de apriete supera este segundo valor de umbral. Y por último, se establece un tercer valor de umbral durante la fase de disminución del esfuerzo, en el cual se puede dar la orden de desplazar el robot de soldadura para que dicho desplazamiento tenga lugar lo antes posible después de la apertura de los electrodos. Se dará esta orden de desplazamiento cuando el esfuerzo medido supere el tercer valor de umbral.
- 40
- 45
- 50 El ejemplo anterior de una vigilancia de la calidad de soldadura durante el desarrollo de las operaciones de soldadura muestra la importancia de la fiabilidad de los valores medidos en tiempo real para un aprovechamiento correcto de las señales emitidas durante la soldadura por los captadores de esfuerzo fijados sobre los brazos de pinza.
- Para evaluar los esfuerzos ejercidos por los brazos de soldadura, se aprovecha la señal emitida por un captador piezoeléctrico fijado sobre los brazos de pinza. Sin embargo, un fenómeno de expansión de volumen del punto de soldadura transmite esfuerzos adicionales a los brazos de pinza. En otras palabras, para un mismo esfuerzo ejercido por el mecanismo de las pinzas de soldadura sobre las piezas

a soldar, la señal emitida por el captador piezoeléctrico puede variar en función del fenómeno de expansión de volumen.

5 El objetivo del invento es proporcionar medios de fijación de un captador de esfuerzo sobre un brazo de pinza de soldadura, capaces de mejorar la fiabilidad de las señales eléctricas emitidas por los captadores de esfuerzo durante una operación de soldadura.

El objetivo del invento se alcanza con un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

Esta solución está basada en la reflexión siguiente.

10 La parte del brazo de pinza sobre la cual está montado un captador de esfuerzo es generalmente de cobre y es por lo tanto comparativamente blanda. Por el contrario, la carcasa del captador de esfuerzo es de un material más duro que el cobre. Además, la carcasa del captador está en general provista de varios resaltes de apoyo. Como el captador se aplica sobre el brazo con un cierto esfuerzo, cuando este último se deforma se corre el riesgo de que el captador se hunda más o menos en el brazo, falseando así el resultado de las mediciones.

15 Para evitar este fenómeno, o por lo menos para reducir su impacto, se utiliza una pieza intercalada cuya dureza es menor que la de la carcasa del captador, pero mayor que la del cobre del brazo de soldadura y cuya anchura es suficiente para la estabilidad de la medición. Esta pieza intercalada no tiene ninguna unión mecánica con el soporte del captador.

Ventajosamente, la dureza de la pieza intercalada es del orden de 350 a 450 Hv_{0,3}, preferentemente de alrededor de 400 Hv_{0,3}.

20 Como se describirá con mayor detalle en la descripción de una realización del invento, el captador no se debe fijar sobre el brazo de soldadura mediante unión atornillada, sino únicamente por apriete. El apriete se obtiene con la ayuda de un soporte que tiene la forma general de una abrazadera que rodea a la vez al brazo de soldadura y al captador.

25 Para obtener el mejor apoyo posible del captador sobre el brazo de soldadura, la pieza intercalada es un elemento esencialmente plano que presenta dos caras de montaje opuestas, de las cuales la primera está destinada a ser puesta en contacto con el brazo de soldadura y la segunda está destinada a ser puesta en contacto con el captador. Cada una de las dos caras de montaje presenta una forma complementaria con respecto a la forma del brazo de soldadura y del captador respectivamente para realizar, si fuera necesario, una adaptación de forma entre el brazo de soldadura y el captador. En efecto, la carcasa del captador tiene una cara de apoyo sensiblemente plana, no influyendo mucho en este aspecto el pequeño espesor de los resaltes de apoyo, que es del orden de aproximadamente 0,5 mm. Contrariamente a eso, la parte del brazo de pinza sobre la cual se debe montar el captador puede ser redonda, lo cual corresponde a un brazo de soldadura que tiene una sección circular, o ligeramente aplastada, lo cual corresponde a un brazo de soldadura que tiene una parte plana. Por consiguiente, la
30
35 segunda cara de montaje de la pieza intercalada es plana, o cóncava con un radio de curvatura igual al del brazo de pinza.

De acuerdo con una realización concreta del soporte, éste está conformado de manera que permita una orientación del captador y de la pieza intercalada durante su montaje.

40 La pieza intercalada se conforma específicamente para cada diámetro de brazo de pinza, o de manera que sea adaptable a varios diámetros de brazo de pinza.

Otras características y ventajas del presente invento se harán evidentes a partir de la descripción posterior de una realización del invento. Esta descripción se hace con referencia a los dibujos en los cuales:

45 - la figura 1 es una vista esquemática parcial de un puesto de soldadura con un captador de fuerza sobre uno de los brazos de pinza;

- la figura 2 representa de forma esquemática la disposición de un captador de fuerza sobre un brazo de pinza;

- la figura 3 y la figura 4 muestran la disposición de la figura 2 en una vista axial para dos tipos de brazos de soldadura diferentes;

- la figura 5 muestra en una vista lateral un soporte para la fijación de un captador sobre un brazo de pinza, estando provisto el brazo de pinza de una parte plana;

5 - la figura 6 muestra un corte transversal según la línea VI-VI de la figura 5;

- las figuras 7 y 8 muestran en vista axial y en perspectiva respectivamente un soporte para la fijación de un captador sobre un brazo de pinza de sección circular; y

- las figuras 9 y 10 muestran el soporte de la figura 6 y de la figura 7 respectivamente montado sobre un brazo de pinza.

10 En un procedimiento de soldadura por resistencia, las piezas metálicas a soldar forman entre sí un apilamiento 1 (figura 1) y están aprisionadas entre dos electrodos 2a, 2b, a los cuales una pinza 3, accionada por un cilindro 4, aplica un esfuerzo F de apriete. La pinza 3 de soldadura comprende dos brazos 31, 32 unidos entre sí de forma pivotante por un punto 33 abisagrado. Una fuente de tensión representada por sus bornes B1, B2, que proporciona una tensión $V(t)$, variable en función del tiempo t y que se puede medir por medio de un voltímetro 5, está conectada a los electrodos 2a, 2b.

15 Ventajosamente, la tensión $V(t)$ se aplica en forma de una serie de impulsos periódicos que provocan la aparición de una corriente de soldadura de intensidad $I(t)$, variable en función del tiempo t y que se puede medir por medio de un amperímetro 7. La aplicación de la tensión $V(t)$ es controlada por un dispositivo de control y de mando en función de señales de entrada que el dispositivo de control y de mando recibe de un captador 8 de esfuerzo montado sobre uno de los brazos 31, 32 de la pinza 3 de soldadura. En la versión representada en la figura 1, el captador 8 está fijado sobre el brazo 31.

20 La vigilancia del esfuerzo F de apriete se realiza midiendo, preferentemente antes, durante y después del paso de la corriente, un parámetro de esfuerzo $C_i(t)$ representativo del esfuerzo F de apriete, por ejemplo la tensión a la cual está sometido un brazo 31 de la pinza 3. A continuación se compara este parámetro de esfuerzo $C_i(t)$ con un primer umbral C_{F1} durante el paso de la corriente $I(t)$. Este parámetro de esfuerzo $C_i(t)$ evoluciona durante las diferentes fases del procedimiento de soldadura. Durante un primer periodo t_1 , que es denominado "fase de acoplamiento" y durante el cual se desplazan los electrodos 2a, 2b hasta que aprisionan firmemente al apilamiento 1 de piezas a soldar, el parámetro $C_i(t)$ evoluciona de forma creciente y rápida.

25 La fase de acoplamiento t_1 es seguida por una fase de apriete t_2 más o menos larga durante la cual el parámetro de esfuerzo $C_i(t)$ es constante. La duración de la fase de apriete se determina de manera que la duración total de la fase de acoplamiento y de la fase de apriete sea al menos igual a un intervalo de tiempo que haga que el cilindro 4 más lento aplique un esfuerzo correspondiente al umbral de acoplamiento C_{F0} para obtener un apriete estabilizado. En cuanto se estabiliza el esfuerzo F de apriete, se aplica la tensión $V(t)$ entre los electrodos 2a, 2b. La corriente $I(t)$ comienza entonces a calentar las piezas metálicas del apilamiento 1 por efecto Joule.

30 La corriente $I(t)$ depende de la resistencia eléctrica total $R_0(t)$ que presenta, en un momento dado, el apilamiento 1 de piezas a soldar. Esta resistencia eléctrica total comprende esencialmente una componente $R_c(t)$, representativa de la resistencia debida al contacto mutuo imperfecto de las piezas del apilamiento 1, y una componente $R_i(t)$ representativa de la resistencia intrínseca del material constitutivo de las piezas a soldar. La componente $R_i(t)$ depende de la temperatura del apilamiento 1. Esta componente aumenta con la temperatura de las piezas y crece por lo tanto en función del tiempo que transcurre desde el instante de la primera aplicación de la tensión $V(t)$. Esta componente sólo decrece después del final de la aplicación de la tensión $V(t)$.

35 La disminución de la resistencia total $R_0(t)$ provoca un aumento de la corriente $I(t)$, lo cual aumenta la energía eléctrica disipada, lo que desemboca en un aumento brusco de la temperatura del apilamiento 1 de piezas a soldar. El intervalo de tiempo durante el cual la tensión $V(t)$ está aplicada a los electrodos 2a, 2b, llamado fase de expansión de volumen del apilamiento 1 de las piezas metálicas, se caracteriza por una brusca dilatación del apilamiento de las piezas metálicas, lo cual provoca un aumento del esfuerzo F de apriete y, por lo tanto, también del parámetro de esfuerzo $C_i(t)$. Comúnmente se corta la

tensión $V(t)$ en cuanto el parámetro de esfuerzo $C_i(t)$ ha superado un umbral mínimo C_{F1} mayor que el umbral C_{F0} correspondiente al esfuerzo de acoplamiento.

5 El enfriamiento del punto de soldadura que se produce y que caracteriza una fase de solidificación t_4 , provoca una disminución de volumen del apilamiento 1 de piezas metálicas, lo que provoca a su vez una disminución del esfuerzo F de apriete y también, por lo tanto, una disminución del parámetro de esfuerzo $C_i(t)$.

Al final de la fase de solidificación t_4 , es decir, después de la solidificación completa del apilamiento 1 de piezas a soldar, se deja de aplicar el esfuerzo de apriete para permitir el desplazamiento de los electrodos 2a, 2b hacia otro lugar del apilamiento de piezas a soldar.

10 Con el fin de que el captador 8 de esfuerzo destinado a ser montado sobre el brazo 31 de la pinza 3 de soldadura pueda generar fielmente señales eléctricas representativas de las menores variaciones de esfuerzo, dicho captador 8, el cual, en el ejemplo aquí descrito, está provisto de dos resaltes 9 de apoyo, se coloca sobre una pieza 10 intercalada colocada a su vez sobre el brazo 31 de pinza, como se ha representado en la figura 2.

15 Para tener en cuenta la forma particular del brazo 31 de pinza en el lugar en que se debe montar el captador, la pieza 10 intercalada presenta dos caras de montaje de las cuales la primera, referenciada con el número 11, se pone en contacto con el captador 8 y la segunda, referenciada respectivamente con el número 12 ó 13, está destinada a ser puesta en contacto con el brazo 31 de soldadura. El número de referencia 12 designa la segunda cara de montaje de una pieza 101 intercalada, que es una variante de la
20 pieza 10 intercalada destinada específicamente a la fijación del captador 8 sobre un brazo 31 de pinza que tiene una sección transversal circular, como se ha representado en la figura 3.

La otra variante de realización de la pieza 10 intercalada, referenciada con el número 102, comprende una segunda cara 13 de montaje destinada a ser puesta en contacto con un brazo 31 de soldadura provisto, al menos en una parte de su longitud, de una parte plana 33. Esta variante está representada en la figura 4 y también se puede comprender con la ayuda de la figura 5 descrita
25 posteriormente en este documento.

Según las disposiciones representadas en la figura 5, un captador 8 provisto de un cable 8A mediante el cual está unido al dispositivo de control y de mando mencionado anteriormente, está montado, por medio de un soporte 20, sobre un brazo 31 de pinza que comprende en una parte de su longitud una parte plana 33. El soporte 20 tiene la forma general de una abrazadera en L en dos partes, una parte 21 superior destinada a alojar al captador 8 y a la pieza 102 intercalada que está conformada para apoyarse sobre el brazo 31 de pinza de un lado del brazo con respecto a su eje longitudinal, y una parte 22 inferior destinada a apoyarse sobre el brazo 31 de pinza del otro lado con respecto a su eje longitudinal. Las dos partes 21, 22 del soporte 20 se unen entre sí y se aprietan sobre el brazo 31 de pinza mediante tornillos 23 introducidos en la parte 22 en dirección a la parte 21 donde engranan en taladros roscados 24 correspondientes. Las dimensiones circunferenciales de las partes 21 y 22 se eligen de manera que se garantice que, cuando las dos partes están atornilladas entre sí alrededor de un brazo 31 de pinza, se mantendrá una distancia e entre las caras enfrentadas de estas dos partes y que se evite así un apriete insuficiente debido a un apoyo de las dos partes 21, 22 la una sobre la otra.
30
35

40 El diseño en L del soporte 20 se elige por la siguiente razón. Al nivel del captador y de su soporte, el brazo se comporta como una viga empotrada al nivel de la zona de contacto entre las dos partes del soporte. Si sólo hay un punto de empotramiento, como en la disposición de acuerdo con el invento, la deformación es relativamente grande y fácilmente medible.

45 Si se eligiera, en cambio, un diseño en T, habría dos puntos de empotramiento y el brazo se deformaría mucho menos, puesto que eso crearía un puente entre los dos extremos del captador. Una parte de las tensiones sería entonces recuperada en paralelo para el montaje y reduciría de forma proporcional la sensibilidad del dispositivo.

50 Por otro lado, el soporte 20 comprende una varilla 25 de apriete roscada engranada dentro de un taladro roscado 26 practicado en la parte 21 superior del soporte 20 y que interacciona con dicho taladro roscado. La varilla 25 de apriete, que comprende dos extremos opuestos, uno de los cuales está provisto ventajosamente de una cabeza 27 hexagonal para simplificar su desplazamiento axial por atornillado con

la ayuda de una herramienta adecuada, se apoya sobre la carcasa del captador 8 para apretar el captador 8, a través de la pieza 102 intercalada, sobre el brazo 31 de pinza.

5 Como se ha representado de manera más concreta en la figura 6, la varilla 25 de apriete está provista en aquel de sus dos extremos opuestos situado en el interior de la primera parte 21 del soporte 20, de un pasador o de un casquillo 29 mediante el cual la varilla 25 se apoya sobre el captador 8 en el momento del montaje de este último sobre el brazo de pinza 31. Cuando se monta definitivamente el captador 8, la posición de la varilla 25 queda asegurada gracias a una contra-tuerca 28 que se apoya sobre la primera parte 21 del soporte 20. El hecho de equipar a la varilla 25 con un pasador o casquillo 29 en lugar, por ejemplo, de con una cabeza plana rígida o con un extremo esférico, permite orientar el captador 8 durante su montaje y compensar así eventuales dificultades de posicionamiento del captador 8 sobre el brazo de pinza 31, cualesquiera que sean las razones de estas dificultades. Por lo tanto, la pieza 29 es simplemente una pieza intermedia destinada a compensar los efectos de un eventual desalineamiento entre la varilla 25 y el captador 8.

15 Además, la utilización de un pasador 29 en lugar de una pieza fija garantiza un cierto desacoplamiento entre el movimiento de giro de la varilla 25 durante el montaje del captador y el extremo de la varilla 25 que está directamente en contacto con el captador 8. Este desacoplamiento constituye al mismo tiempo una especie de protección de la carcasa del captador 8 contra un daño de la carcasa por hundimiento en giro de la varilla 25 en el captador 8.

20 Las figuras 7 y 8 representan respectivamente en una vista axial (figura 7) y en una vista en perspectiva (figura 8) un soporte de montaje que utiliza una pieza 101 intercalada tal como la representada en la figura 3 y descrita en referencia a dicha figura.

25 El soporte 20A se distingue del soporte 20 de montaje, representado en las figuras 5 y 6, esencialmente por la presencia de la pieza 101 intercalada en lugar de la pieza 102 intercalada. En efecto, el soporte 20A de montaje está destinado al montaje de un captador 8 sobre un brazo 31 de pinza que tiene una sección circular, para la cual está particularmente conformada la pieza intercalada.

Correspondiendo los otros elementos del soporte 20A a los del soporte 20, la figura 7 vuelve a utilizar las mismas referencias que para las piezas correspondientes de la figura 6.

30 Las figura 9 y 10 muestran los soportes 20A y 20 de la figura 8 y de la figura 5 respectivamente en una vista en perspectiva y en el estado montado sobre un brazo 31 de pinza. Cada una de estas figuras vuelve a utilizar las mismas referencias para los mismos elementos del soporte en cuestión. Más en concreto, en la figura 10 se observará una brida que sirve para evitar que se pierda el captador durante las manipulaciones.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de soldadura que comprende brazos (31, 32) de pinza sobre los cuales están montados electrodos (2a, 2b), estando destinados los brazos (31, 32) de pinza a aplicar un esfuerzo de apriete a los electrodos mientras pasa una corriente de soldadura entre los electrodos, comprendiendo el citado dispositivo un captador (8) de esfuerzo montado sobre al menos un brazo (31, 32) de pinza y una pieza (10) intercalada situada entre el brazo (31) de pinza y el captador (8) de esfuerzo, presentando la pieza (10) intercalada una primera cara (11) de montaje destinada a ser puesta en contacto con el captador (8) y una segunda cara (12 ó 13) de montaje destinada a ser puesta en contacto con el brazo (31) de pinza, fijándose el captador (8) sobre el brazo (31) de pinza con la ayuda de un soporte (20) de montaje,

15 caracterizado porque el soporte (20) comprende una varilla de apriete roscada (25) engranada dentro de un taladro roscado (26) practicado en una parte (21) superior del soporte (20), y que interacciona con dicho taladro roscado, apoyándose la varilla (25) de apriete sobre la carcasa del captador (8) para apretarla contra el brazo (31) de pinza y estando asegurada en su sitio gracias a una contra-tuerca (28).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza (10) intercalada está realizada en un material cuya dureza es intermedia entre la dureza del brazo (31) de pinza y la dureza del captador (8).

20 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la pieza (10) intercalada está realizada en un material cuya dureza es del orden de 350 a 450 Hv_{0,3}.

4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la pieza (10) intercalada es un elemento esencialmente plano, en el cada cara (11, 12 ó 13) de montaje presenta una forma complementaria con respecto a la forma del brazo (31) de soldadura y del captador (8) respectivamente para realizar una adaptación de forma entre el brazo (31) y el captador (8).

25 5. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la pieza (10) intermedia está realizada en un material cuya dureza es del orden de aproximadamente 400 Hv_{0,3}.

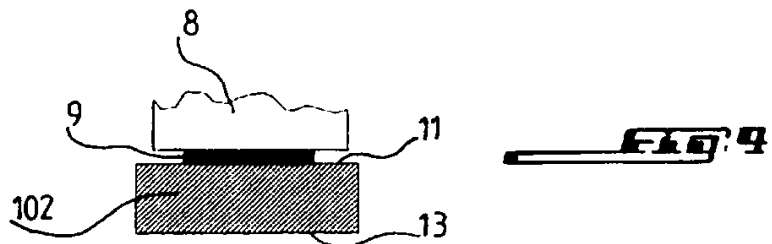
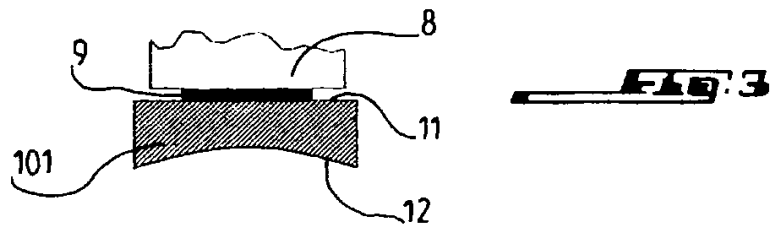
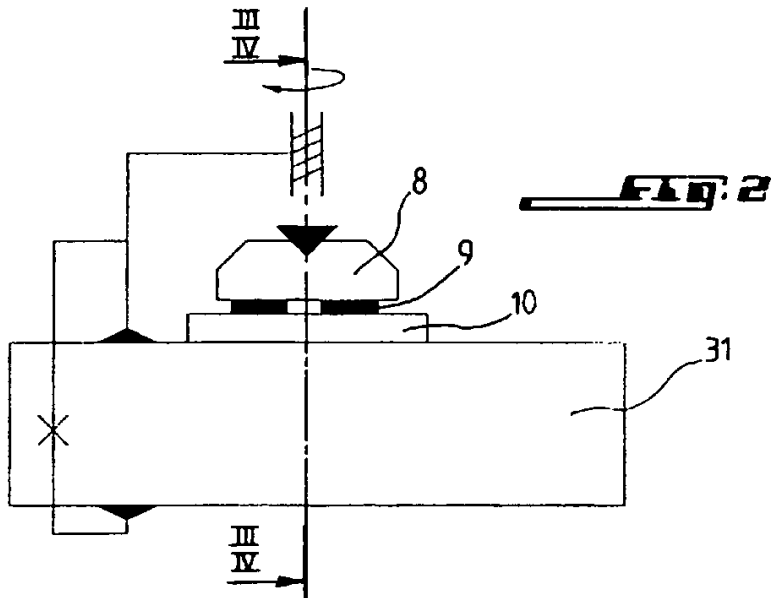
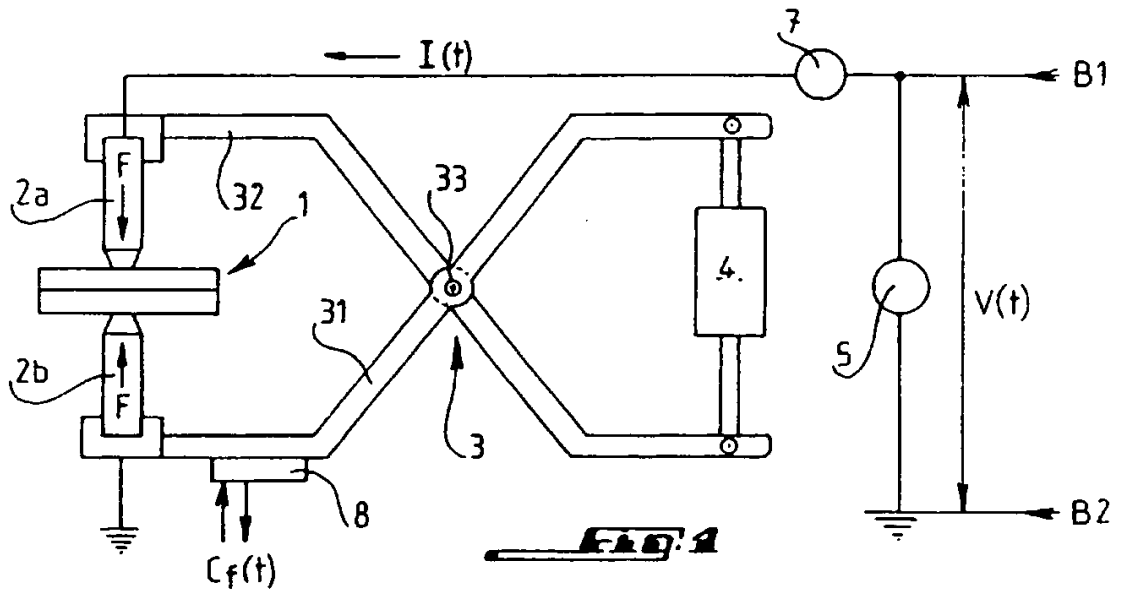
30 6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el soporte (20) de montaje está conformado de manera que permite una orientación del captador (8) durante su montaje.

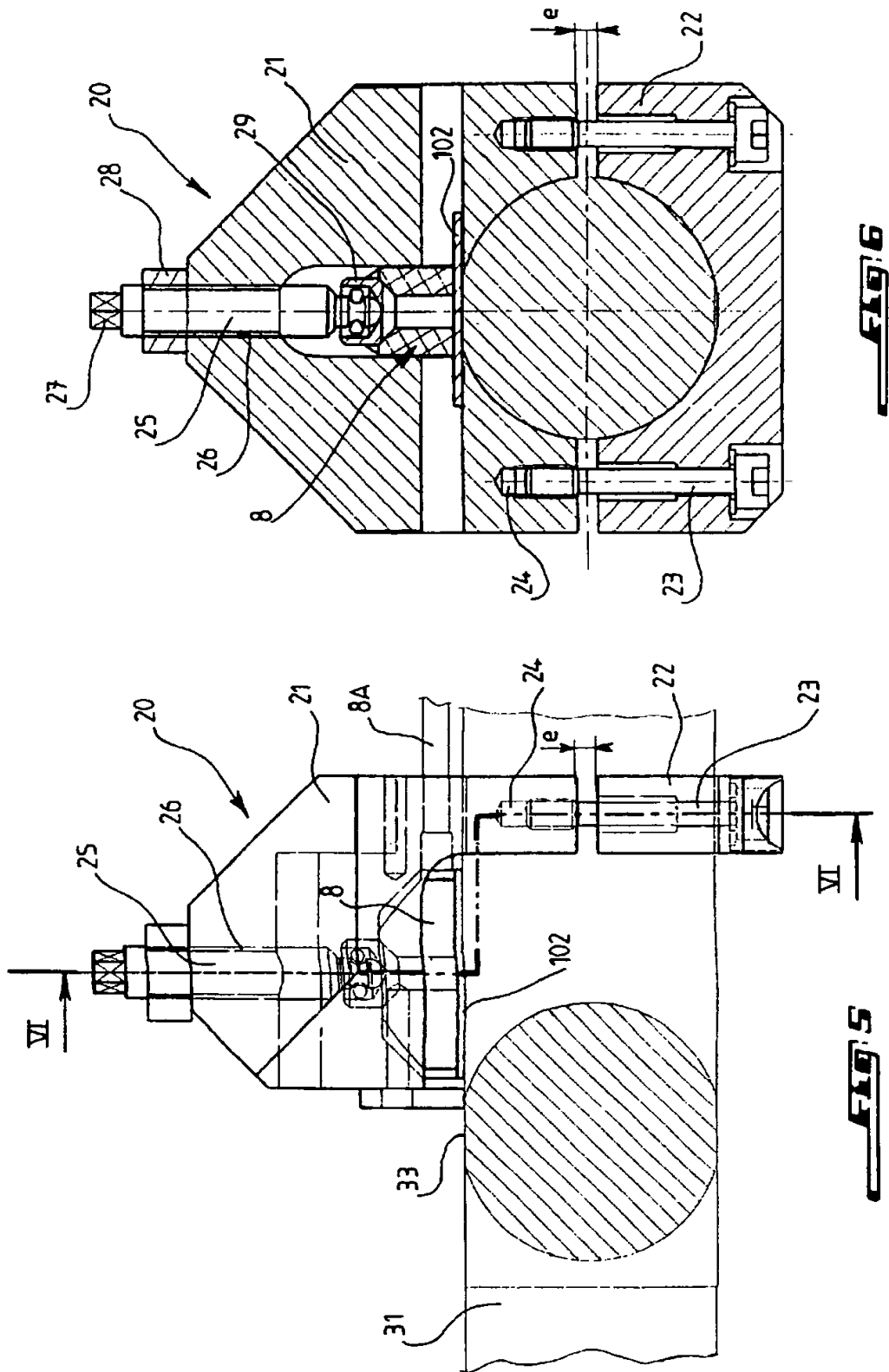
35 7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el soporte (20) de montaje tiene la forma general de una abrazadera en L en dos partes (21, 22) que aprisiona al brazo de pinza (31), en la que una parte (21) superior está conformada para apoyarse sobre el brazo (31) de pinza de un lado del brazo con respecto a su eje longitudinal, y una parte (22) inferior está destinada a apoyarse sobre el brazo (31) de pinza del otro lado con respecto a su eje longitudinal.

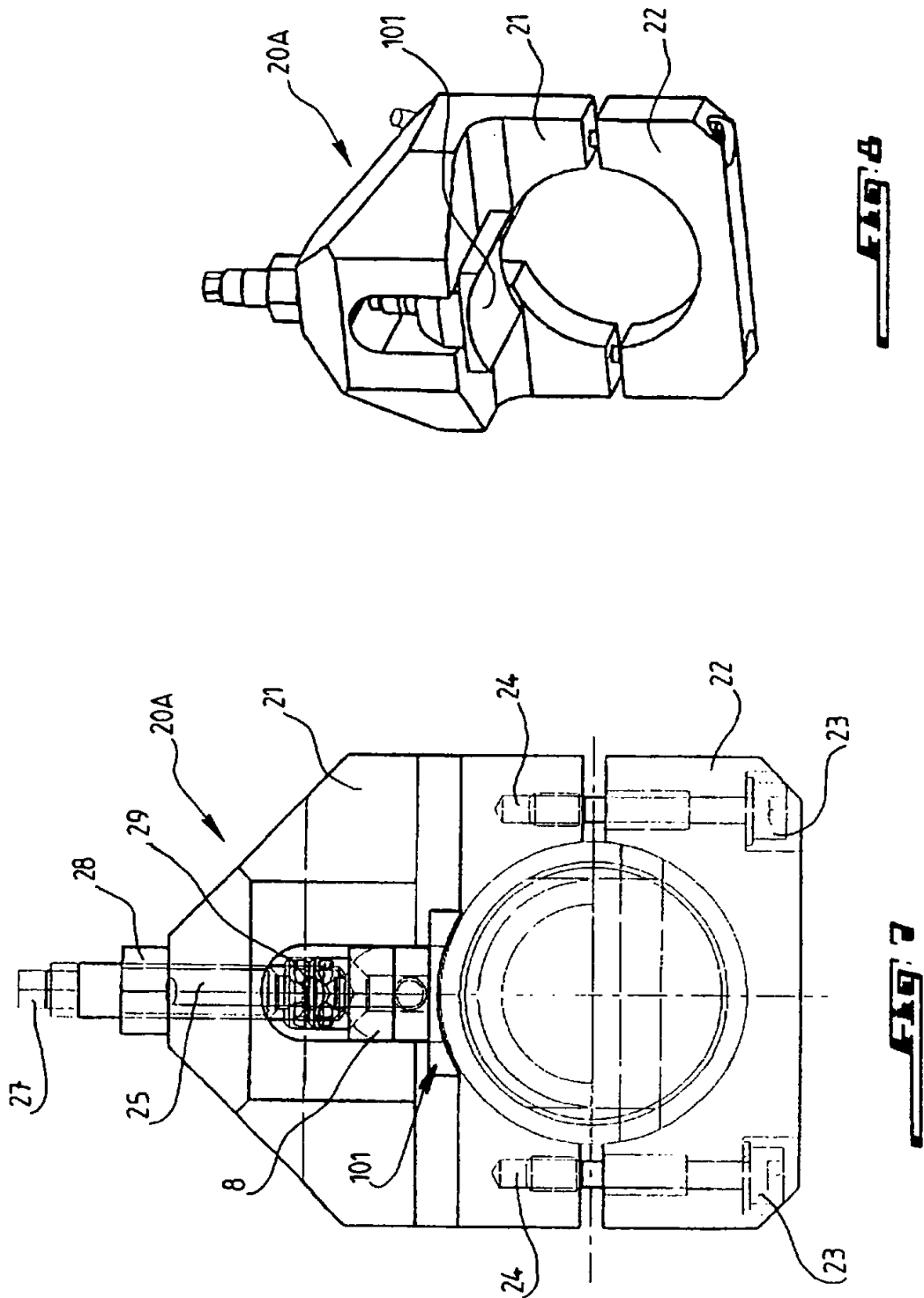
8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la pieza intercalada (10) está conformada específicamente para cada diámetro de brazo de pinza.

9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la pieza intercalada (10) se puede adaptar a varios diámetros de brazo de pinza.

40







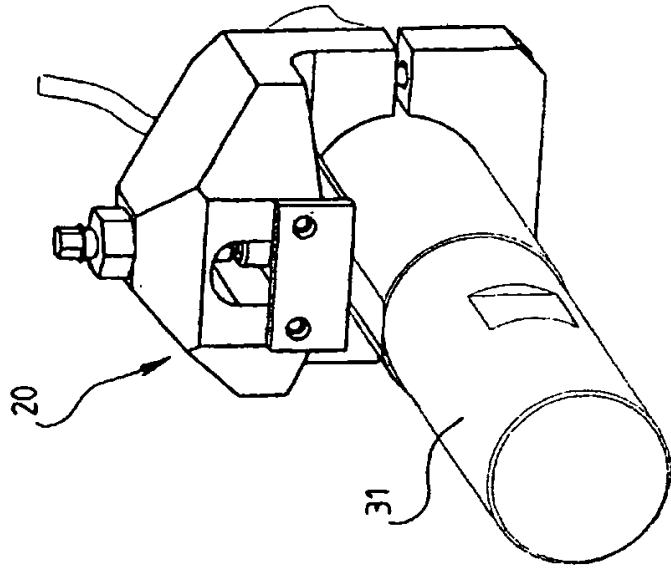


FIG. 10

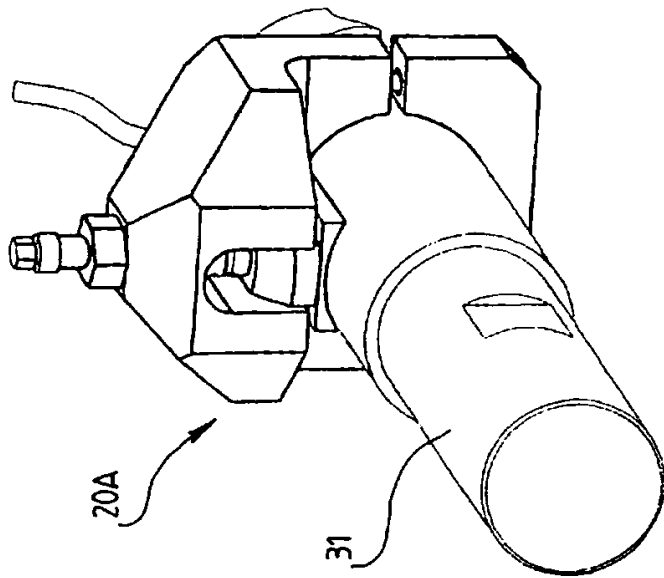


FIG. 9