



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 585**

51 Int. Cl.:
B21J 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06120237 .0**

96 Fecha de presentación : **06.09.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1762315**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.03.2007**

54 Título: **Dispositivo de unión para unir por deformación plástica.**

30 Prioridad: **09.09.2005 DE 10 2005 043 211**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.05.2010

73 Titular/es: **Newfrey L.L.C.**
1207 Drummond Plaza
Newark, Delaware 19711, US

72 Inventor/es: **Opper, Reinhold;**
Gutierrez Romero, Ruben y
Möser, Joachim

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 339 585 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de unión para unir por deformación plástica.

5 El invento trata de un dispositivo de unión para unir por deformación plástica con un bastidor abierto de un lado, un accionamiento, que está dispuesto en el bastidor, con un punzón móvil y un portaherramientas que soporta una herramienta, que se encuentra opuesta al punzón, en el bastidor según el término genérico de la reivindicación 1. El invento trata además de un dispositivo de unión de esta naturaleza con un juego de portaherramientas que comprende al menos dos portaherramientas de diferente longitud que son intercambiables uno por otro y que sostienen y soportan en el bastidor una herramienta que se encuentra opuesta al punzón.

15 Dispositivos de unión del tipo nombrado se utilizan sobre todo para unir piezas de trabajo de chapa, por ejemplo, por medio de remachado, remachado por estampado o clinchado. En muchas aplicaciones de tales dispositivos de unión, por ejemplo, en la aplicación en la construcción automovilística, existe el problema de que el diseño de la forma de los componentes a unir hace necesarias distintas posiciones de la herramienta, que se encuentra opuesta al punzón, dentro del bastidor. También se solicita frecuentemente una modificación del ancho máximo de apertura entre el punzón y la herramienta para ajustar el dispositivo de unión en forma óptima a diferentes objetivos de unión.

20 En un dispositivo de unión conocido de la DE 10 2004 005 884 A1 se colocan portaherramientas de distinta longitud en el bastidor para modificar la posición de la herramienta dentro de la apertura del bastidor. Además, el accionamiento está dispuesto en un soporte que puede fijarse al bastidor en dos posiciones diferentes, teniendo el punzón, en su posición de reposo, en cada una de las dos posiciones una distancia diferente con respecto a la herramienta que se encuentra opuesta. De este modo puede modificarse adicionalmente el ancho de apertura entre la herramienta y el punzón.

25 El apoyo de la herramienta mediante portaherramientas de distinta longitud y las diferentes posiciones del punto de unión, que resultan debido a ello, así como debido al cambio de emplazamiento del accionamiento, con respecto al bastidor y al accionamiento, tienen como consecuencia que, bajo la sollicitación del dispositivo de unión durante la unión, los ejes longitudinales del punzón y del accionamiento sean divergentes en diferentes posiciones del punto de unión en forma diferentemente intensa de su posición angular coaxial original. Estas desviaciones angulares se muestran en la suma también en la unión, dado que de acuerdo con estas desviaciones angulares también la posición de las superficies frontales, que se encuentran opuestas, del punzón y de la herramienta diverge de la posición de partida que en el estado descargado es paralela. Las desviaciones angulares pueden afectar en forma considerable la calidad de la unión y por ello no deben exceder una medida definida. Además, se exige que las desviaciones angulares sean en lo posible iguales en la dimensión aceptable y no dependan de la posición del punto de unión dentro del dispositivo de unión para que esto pueda tenerse en cuenta en el diseño de las herramientas de unión y en el proyecto del proceso de unión. Diferentes desviaciones angulares en diferentes posiciones del punto de unión en la herramienta de unión se consideran desfavorables.

40 Debido a la sollicitación del dispositivo de unión al unir resulta también un desplazamiento del punto de unión con respecto al bastidor transversalmente a los ejes longitudinales del punzón y de la herramienta. Este desplazamiento causa que las piezas de unión y los equipos que soportan el dispositivo de unión, por ejemplo un robot, estén sujetos a una sollicitación adicional y por ello también debería ser lo más reducido posible en cualquier posición del punto de unión.

45 De la EP-A2-0 835 731 es conocido apoyar, en una máquina para moldear por inyección, que no posee columnas, con un bastidor de máquina, que esencialmente tiene forma de C, una placa de sujeción de molde, la cual está apoyada en ese, y una placa de sujeción de molde móvil mediante un mecanismo de cierre, ambas placas de sujeción de molde en forma articulada de tal modo, que queden paralelas una frente a otra a pesar de las partes del bastidor de máquina que se abren por flexión. En este caso, entre las placas de sujeción de molde y las correspondientes partes del bastidor de máquina están previstas piezas de sujeción de acero de muelles, que actúan como articulaciones, las cuales son comprimibles por esfuerzo de compresión o extensibles por esfuerzo de tracción. La deformabilidad elástica de las piezas de sujeción tiene como consecuencia un recorrido más largo de cierre del mecanismo de cierre.

55 El invento tiene el objetivo de crear un dispositivo de unión del tipo nombrado, en el que es pequeña la desviación angular, que se presenta por sollicitación durante la unión, entre el punzón y la herramienta. Además, está el objetivo de mantener lo más pequeño posible el desplazamiento del punto de unión con respecto al bastidor.

60 El objetivo se consigue por medio del invento nombrado en la reivindicación 1. En las subreivindicaciones están detalladas configuraciones favorables del invento.

Según el invento está previsto en un dispositivo de unión del tipo nombrado, que el portaherramientas esté conformado de tal modo, que con carga progresiva al unir experimente un cambio elástico de forma por pandeo, que compense al menos en forma parcial la apertura, que es dependiente de la carga, de los brazos del bastidor.

65 El invento se basa en el conocimiento de que la desviación angular que aparece entre el eje longitudinal del punzón y el eje longitudinal de la herramienta al unir puede influenciarse por medio del comportamiento de cambio de forma del portaherramientas en el caso de carga de tal modo, que el portaherramientas se doble en el caso de carga en una

ES 2 339 585 T3

dirección que es opuesta a la dirección de flexión del brazo del bastidor, sin que se afecten de tal manera la estabilidad y la función de soporte del portaherramientas.

5 El invento tiene la ventaja de que con un gasto reducido pueden lograrse una desviación angular más pequeña y con ello mejores resultados de unión. La carga del dispositivo de unión por fuerzas transversales se reduce y la vida útil del dispositivo de unión y de las herramientas se mejora.

10 Para lograr que en un dispositivo de unión con un juego de portaherramientas que comprende al menos dos portaherramientas de longitud diferente que son intercambiables uno por otro y sujetan al bastidor y soportan en éste, una herramienta que se encuentra opuesta al punzón, la desviación angular, que aparece por sollicitación durante la unión, entre los ejes longitudinales del punzón y de la herramienta, sea en gran parte independiente de la posición de la herramienta en el dispositivo de unión, está previsto además según el invento, que los diferentes portaherramientas estén conformados de tal modo, que su respectivo cambio elástico de forma bajo la carga actuante durante la unión, ocasione una desviación angular máxima, que se encuentre dentro de un estrecho rango especificado, entre el eje longitudinal del punzón y el eje longitudinal de la herramienta.

20 Por medio de una variación selectiva de la resistencia al cambio de forma, particularmente de la resistencia a la flexión, pueden adecuarse los diferentes portaherramientas a la situación de carga, que en cada caso resulta de su longitud, de tal modo que, asumiendo iguales condiciones de proceso, en cada portaherramientas resulten durante la unión esencialmente las mismas desviaciones angulares máximas.

25 Los conocimientos y métodos necesarios para influir sobre el comportamiento de cambio de forma del portaherramientas en el sentido del invento están a disposición del especialista y pueden apoyarse por medio de medidas empíricas. Así puede, por ejemplo, favorecerse según el invento la tendencia al pandeo de un portaherramientas más largo por medio de un debilitamiento apropiado de su sección para ocasionar bajo carga un cambio de forma, que curve levemente el portaherramientas, que compense en forma parcial el cambio de forma del bastidor y de este modo posibilite cumplir con una desviación angular especificada. Convenientemente se elegirá en el marco de los límites permitidos la extensión de las desviaciones angulares, que deben cumplirse con los diferentes portaherramientas, de tal modo, que con todos los portaherramientas pueda cumplirse bien con el estrecho rango angular especificado. En la práctica se ha demostrado que tres portaherramientas de diferente longitud pueden diseñarse según el invento de tal modo, que en el caso de una desviación angular máxima bajo carga y $< 1^\circ$ pudo lograrse una delimitación $< 0,1^\circ$ de las diferencias de desviación entre los distintos portaherramientas. O sea que cambiar los portaherramientas uno por otro prácticamente no tenía influencia sobre la desviación angular presentada al unir.

35 Según otra propuesta del invento está previsto que los diferentes portaherramientas del juego de portaherramientas estén conformados, en lo que respecta a su cambio elástico de forma bajo la carga durante la unión, de tal modo, que el desplazamiento del punto de unión con respecto al bastidor transversalmente a la dirección de la fuerza de unión no exceda un valor máximo especificado, particularmente un valor máximo de 1 mm. Por medio de la restricción del desplazamiento pueden mantenerse pequeñas las fuerzas de cizallamiento que solicitan la pieza de trabajo, el dispositivo de unión y su apoyo.

45 El conformado según del invento de los diferentes portaherramientas se favorece por un diseño, en el que los portaherramientas tienen un pie uniforme y una cabeza uniforme, estando unidos el pie y la cabeza uno con otro por una zona estrechada, cuyo cambio de forma bajo carga está optimizado para cumplir con la desviación angular especificada. Preferentemente, la zona estrechada tiene la forma de un cilindro circular. Sin embargo, pueden ser convenientes conformaciones diferentes de ello. Por ejemplo, partes de la zona pueden estar realizadas en forma cónica y en lugar de la sección con forma circular pueden estar previstas secciones elípticas o poligonales. Aparte de la influencia sobre el comportamiento de cambio de forma bajo carga por el diseño geométrico de los portaherramientas también se considera medidas para la modificación de las propiedades de resistencia del material. Así, por ejemplo, puede obtenerse modificando por zonas las propiedades del material, por ejemplo, por endurecimiento en frío, temple, temple y revenido, la propiedad deseada de cambio de forma.

55 El invento se explica a continuación detalladamente en base a ejemplos de fabricación que están representados en el dibujo. Se muestran en la:

figura 1, una vista de un dispositivo de unión según el invento en estado de deformación representado en forma exagerada,

60 figura 2, una primera vista de un portaherramientas de longitud axial pequeña,

figura 3, una segunda vista del portaherramientas según la figura 2,

figura 4, una vista de un portaherramientas de longitud axial media,

65 figura 5, una vista de un portaherramientas de longitud axial más grande,

figura 6, un bastidor de un dispositivo de unión con el portaherramientas según las figuras 2 y 3,

ES 2 339 585 T3

figura 7, un bastidor de un dispositivo de unión con el portaherramientas según la figura 4 y

figura 8, un bastidor de un dispositivo de unión con el portaherramientas según la figura 5.

5 La figura 1 muestra un dispositivo de unión que está previsto para unir piezas de chapa mediante remachado por estampado. El dispositivo comprende un bastidor 1 con forma de C, el cual usualmente se fija al brazo articulado de un robot industrial, por medio del cual puede moverse el dispositivo de unión a la posición de trabajo respectiva. Al brazo 2, que en el dibujo es el superior, del bastidor 1 está fijado un soporte 3 que sostiene en un taladro de alojamiento, un accionamiento 4 con un punzón 5 que es movable en dirección longitudinal por medio de aquel. El punzón 5 se encuentra dentro del accionamiento 4 y tiene una superficie frontal perpendicular a su eje longitudinal 6, la cual actúa sobre el remache por estampado a colocar en cada caso. En el extremo del accionamiento 4 que está orientado hacia el segundo brazo 7 del bastidor 1 se encuentra un dispositivo de carga 8 que carga con una manguera de alimentación 9, remaches de estampado suministrados individualmente en un casquillo colocador 10, en el que se los mantiene a disposición delante de la superficie frontal del punzón 5 para el siguiente proceso de unión. En el brazo 7 del bastidor 15 1 está dispuesto un portaherramientas 12, que se encuentra opuesto al accionamiento 4, que en su extremo libre lleva una herramienta 13, en la que se apoyan las piezas de trabajo en la unión y que actúa sobre la piezas de trabajo en forma conformadora. El portaherramientas 12 asegura por medio de su longitud axial que la herramienta 13 se encuentre a una distancia del brazo 7 y posibilita de este modo la unión de piezas de trabajo, en las que el punto de apoyo para la herramienta 13 está dispuesto en forma encastrada. La herramienta 13 tiene un eje longitudinal 14 que en el caso del bastidor no cargado coincide con el eje longitudinal 6 del punzón 5. La superficie de la herramienta 13, que entra en contacto con la pieza de trabajo al unir, está conformada como superficie de rotación alrededor del eje longitudinal 14.

En la figura 1, el estado del bastidor 1 sin carga está indicado por líneas en trazos. Las líneas trazadas enteramente muestran, en forma fuertemente exagerada a efectos de aclaración, el dispositivo de unión con mucha carga, tal como ésta se presenta en la fase final al colocar remaches de estampado. En este caso, ambos brazos 37 del bastidor 1 se abren desdoblándose y ocasionan de este modo un cambio de longitud del accionamiento 4 y de la herramienta 13, de manera que los ejes longitudinales 6, 14 ya no coinciden, sino que divergen uno de otro en su posición angular y forman uno con otro, un ángulo α que es análogo a la suma de las desviaciones angulares de ambos ejes longitudinales. El ángulo α es al mismo tiempo el ángulo que forman una con otra las superficies frontales del punzón 5 y de la herramienta 13 en ese estado de carga. Por ello se lo llama también ángulo de apertura dado que indica en qué medida están separadas las superficies frontales del punzón y de la herramienta. Esta apertura se transmite a las herramientas en el proceso de unión y causa una deformación no uniforme del punto de unión y, relacionado con ello, un perjuicio más o menos considerable de su durabilidad. Es por ello que por principio se aspira a mantener lo más pequeña posible esa apertura y con ello la desviación angular de los ejes longitudinales del punzón 5 y de la herramienta 13. Pero aquí, las restricciones en lo referente a tamaño y peso del dispositivo de unión ponen límites. Una mínima apertura, respectivamente desviación angular, en el orden de magnitud $< 1^\circ$ puede aceptarse por lo general. Para poder reducir a semejante valor el ángulo de apertura sin modificaciones complicadas del bastidor, el portaherramientas está conformado según el invento de tal modo, que por la carga al unir, experimente un cambio elástico de forma que compense al menos en forma parcial, la apertura de los brazos del bastidor. Esto se logra, porque el portaherramientas está provisto en su centro de una zona estrechada, que es de rigidez más reducida, que está diseñada de tal modo, que el portaherramientas se deforma en el caso de carga a la manera de un pandeo en una dirección que ocasiona una reducción de la apertura en las superficies frontales del punzón y de la herramienta.

De la figura 1 se desprende además que el cambio elástico de forma del bastidor 1 como consecuencia de la carga durante la unión ocasiona un desplazamiento x del punto de unión transversalmente a la dirección de la fuerza de unión. El desplazamiento x causa una carga del accionamiento 4 y de los soportes del bastidor 1 por parte de fuerzas transversales y por ello debe mantenerse lo más pequeño posible. Debido al desarrollo, que tiene lugar según el invento, del comportamiento de cambio elástico de forma del portaherramientas en el caso de carga también puede limitarse el desplazamiento x a un valor favorablemente pequeño.

En las figuras 2 y 3 está mostrado un portaherramientas 20 que tiene un comportamiento adecuado de cambio elástico de forma. El portaherramientas 20 tiene un pie 21 que tiene forma de placa, con una superficie de piso 22 plana que sirve para apoyar sobre el brazo del bastidor 1. El pie 21 tiene una sección 23 trasera más plana con un taladro de fijación 24 y una sección 25 delantera más elevada que lleva una cabeza 26. La sección 23 más plana se transforma en forma constante en la sección 25 más elevada. Entre la sección 25 más elevada y la cabeza 26 se encuentra una sección 27 estrechada que está dimensionada de tal modo, que la cabeza 26 se inclina, con carga progresiva en el dispositivo de unión, en escasa medida en dirección de la sección 23 más plana y reduce de este modo la desviación angular, que se origina por apertura del bastidor, de las herramientas soportadas por la cabeza 26.

El portaherramientas 20 tiene un taladro 28 que pasa a través de la cabeza 26, la zona 27 y la sección 25 en forma perpendicular a la superficie de piso 22. En la cabeza 26, el taladro 28 sirve para alojar un vástago de sujeción de una herramienta de unión colocada sobre la cabeza. La parte del taladro 28 que se encuentra en el pie 21 aloja la espiga de centrar, con la que el portaherramientas 20 se centra en el brazo del bastidor coaxialmente al punzón del accionamiento. Un taladro roscado 29 lateral en la cabeza 26 está previsto para alojar un tornillo de apriete, con el que el se aprisiona el vástago de la herramienta en el taladro 28. En el taladro 28 desemboca además un taladro transversal 30, a través del cual puede introducirse una herramienta de aflojamiento para quitar la herramienta de unión.

ES 2 339 585 T3

La figura 4 muestra un portaherramientas 40 de longitud media en comparación con el portaherramientas 20 y el portaherramientas 50 mostrado en la figura 5. El portaherramientas 40 tiene un pie 41 y una cabeza 46. El pie 41 coincide en forma y tamaño con el pie 21 y la cabeza 46 coincide en forma y tamaño con la cabeza 26. La mayor longitud axial del portaherramientas 40 se basa únicamente en la mayor longitud de una zona 47 cilíndrica y estrechada que se extiende entre el pie 41 y la cabeza 46. La rigidez de la zona 47 está ajustada en este caso a la longitud axial del portaherramientas 40 de tal modo, que, bajo la carga que en la herramienta de unión actúa sobre el portaherramientas 40, la cabeza 46 experimente un cambio de posición que compense en forma parcial la desviación angular causada por la apertura del bastidor.

El portaherramientas 50 en la figura 5 también coincide en lo que respecta a su pie 51 y su cabeza 56 con los portaherramientas 20 y 40. Su zona 57 central y estrechada es aproximadamente el doble de larga que la zona 47 del portaherramientas 40 y en su comportamiento de cambio de forma está adaptada a las exigencias resultantes en el caso de esa longitud axial del portaherramientas.

Los portaherramientas 20, 40, 50 forman en conjunto un juego de portaherramientas que está diseñado para la utilización en un dispositivo de unión determinado. El diseño se realizó en esto de tal modo, que todos los tres portaherramientas 20, 40 y 50 produzcan en la herramienta de unión en el caso de igual sollicitación la misma desviación angular entre los ejes longitudinales del punzón y de la herramienta, es decir el mismo ángulo de apertura α .

La utilización del juego de portaherramientas se explica brevemente en base a las figuras 6 hasta 8. Todas las tres figuras muestran el bastidor 1 del dispositivo de unión, que se describe en la figura 1, en estado sin carga. En la figura 6 está colocado en el brazo 7 del bastidor 1 el portaherramientas 20 corto. El soporte 3, que está unido con el brazo 2, que puede montarse envolviendo, se encuentra en una primera posición, en la que su sección alojadora del accionamiento está a una distancia más pequeña del brazo 7. En esta disposición hay una distancia L1 entre la cabeza del portaherramientas 20 y el soporte 3.

En el ejemplo mostrado en la figura 7, el portaherramientas 20 está reemplazado por el portaherramientas 40. Con ello, la distancia entre la cabeza del portaherramientas 20 y el soporte 3 se reduce a la distancia L2.

La figura 8 muestra una configuración, en la que el soporte 3 está montado en la segunda posición, en la que su sección de alojamiento está a una mayor distancia del brazo 7 del bastidor 1. Al brazo 7 está fijado el portaherramientas 50 largo, cuya mayor longitud compensa la mayor distancia del soporte 3, de modo que la distancia entre la cabeza del portaherramientas 50 y el soporte 3 es nuevamente igual a L2.

Cada uno de los ejemplos mostrados en las figuras 6 hasta 8 está concebido y es óptimo para otro caso de aplicación. En total, los tres portaherramientas 20, 40, 50 posibilitan en combinación con las dos posiciones de montaje del soporte 3 seis variaciones de configuración. Con ayuda de la concepción según el invento del comportamiento de deformación de los tres portaherramientas, el ángulo de apertura puede llevarse en todas las seis variaciones de configuración a un valor pequeño que se modifica de variación a variación sólo en pequeña medida.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de unión para unir por deformación plástica con un bastidor (1) abierto de un lado, un accionamiento (4), que está dispuesto en el bastidor (1), con un punzón (5) movable y un portaherramienta (20, 40, 50), que soporta una herramienta (13), que se encuentra opuesta al punzón (5), en el bastidor (1), **caracterizado** porque el portaherramienta (20, 40, 50) presenta en su centro una zona (27, 47, 57) estrechada, que es de rigidez reducida, que está diseñada de tal modo, que el portaherramienta (20, 40, 50) se deforma en el caso de carga a la manera de un pandeo de tal modo en una dirección, que la apertura del bastidor (1) se compensa al menos en forma parcial en la herramienta (13).

10 2. Dispositivo de unión, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la zona (27, 47, 57) estrechada de los portaherramientas (20, 40, 50) está conformada de tal modo, que con carga progresiva al unir, experimenta un cambio elástico de forma, por medio del cual se reduce un desplazamiento del punto de unión dependiente de la carga respecto al bastidor, transversalmente a la dirección de la fuerza de unión.

15 3. Dispositivo de unión, según una de las reivindicaciones precedentes, con un juego de portaherramientas que comprende al menos dos portaherramientas (20, 40, 50) de diferente longitud que soportan una herramienta (13), que se encuentra opuesta al punzón (5), en el bastidor (1) y que son intercambiables uno por otro, **caracterizado** porque las zonas (27, 47, 57) estrechadas de los diferentes portaherramientas (20, 40, 50) del juego de portaherramientas están conformadas de tal modo, que sus respectivos cambios elásticos de forma ocasionan, bajo la carga actuante durante la unión, una desviación angular máxima entre el eje longitudinal del punzón (5) y el eje longitudinal de la herramienta (13), encontrándose esa desviación angular en todos los portaherramientas (20, 40, 50) del juego de portaherramientas respectivamente dentro del mismo rango estrecho especificado.

25 4. Dispositivo de unión, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los portaherramientas (20, 40, 50) del juego de portaherramientas tienen un pie (21, 41, 51) uniforme y una cabeza (26, 46, 56) uniforme, estando la cabeza y el pie unidos uno con otro por medio de la zona (27, 47, 57) estrechada, cuyo cambio de forma bajo carga está optimizado para el cumplimiento de la desviación angular especificada.

30 5. Dispositivo de unión, según una de las reivindicaciones 3 ó 4, **caracterizado** porque las zonas (27, 47, 57) estrechadas de los diferentes portaherramientas (20, 40, 50) del juego de portaherramientas están conformadas respecto a su cambio elástico de forma bajo la carga durante la unión de tal modo, que el desplazamiento del punto de unión respecto al bastidor (1) no exceda transversalmente a la dirección de la fuerza de unión, un valor máximo especificado.

35

40

45

50

55

60

65

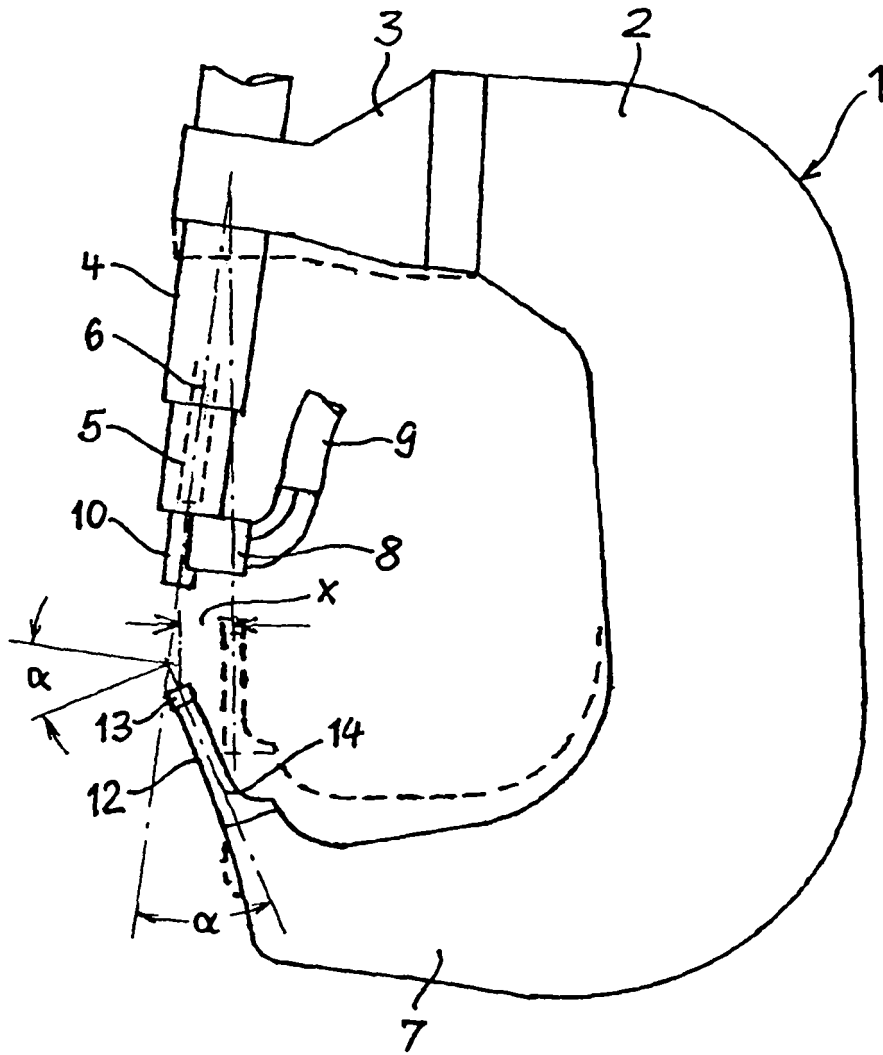


FIG. 1

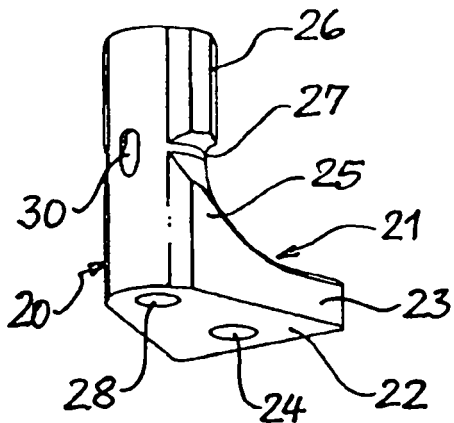


FIG. 2

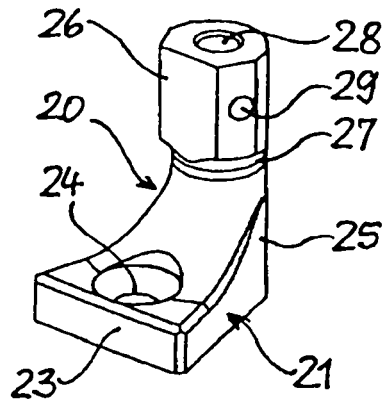


FIG. 3

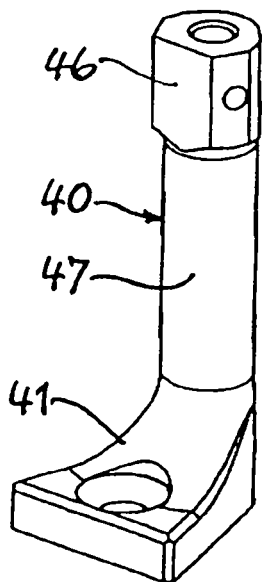


FIG. 4

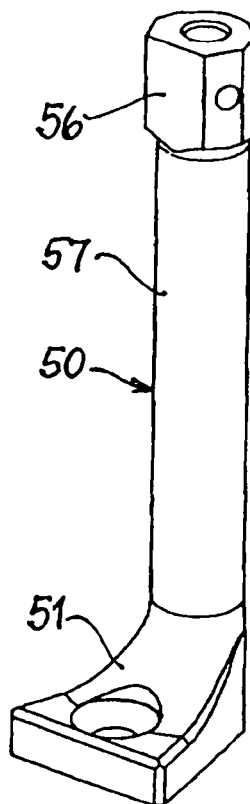


FIG. 5

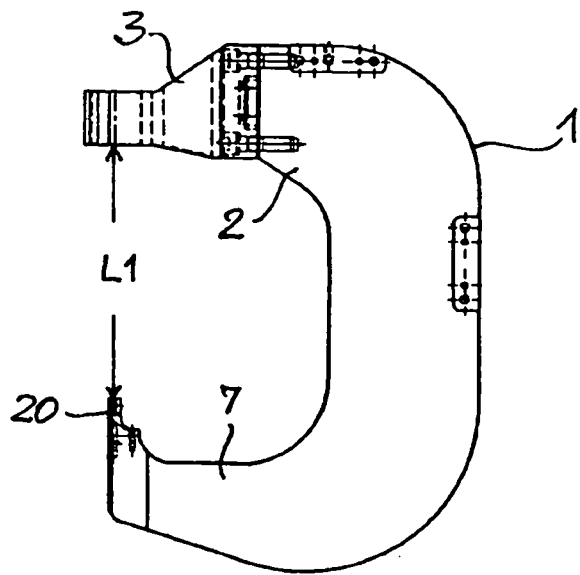


FIG. 6

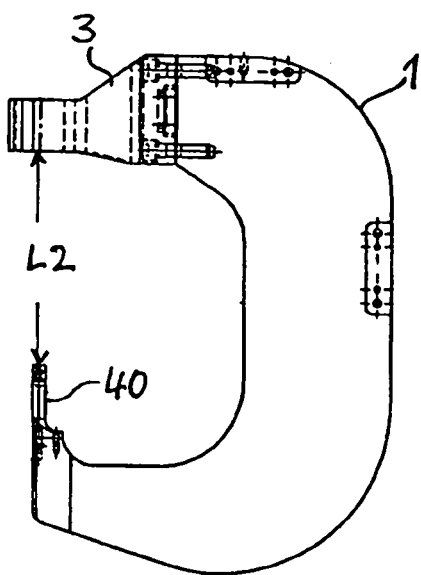


FIG. 7

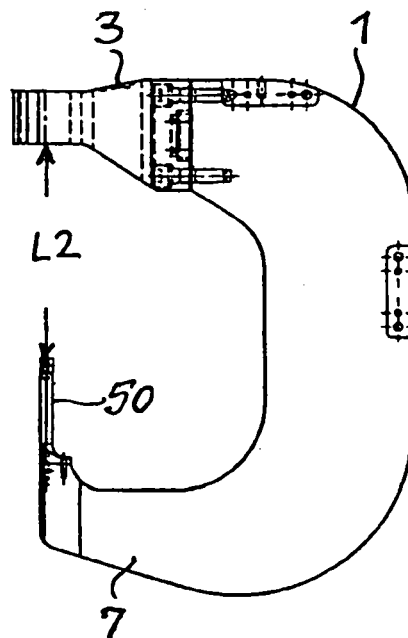


FIG. 8