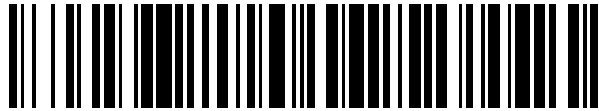


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 434**

51 Int. Cl.:

B21J 15/02 (2006.01)

B21J 15/32 (2006.01)

B21J 15/36 (2006.01)

B23P 19/00 (2006.01)

B23P 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2016 PCT/EP2016/080700**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.06.2017 WO17102668**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2016 E 16819832 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 3242760**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la colocación de un elemento de conexión en una pieza de trabajo**

30 Prioridad:

14.12.2015 DE 102015225160

14.03.2016 DE 102016204170

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

09.10.2018

73 Titular/es:

**RICHARD BERGNER VERBINDUNGSTECHNIK
GMBH & CO.KG (100.0%)
Bahnhofstr. 8-16
91126 Schwabach, DE**

72 Inventor/es:

SKOLAUDE, ANDREAS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 685 434 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

Dispositivo y procedimiento para la colocación de un elemento de conexión en una pieza de trabajo

5 La invención se refiere a un dispositivo así como un procedimiento para la colocación de elementos de conexión en una pieza de trabajo.

10 En lo que se refiere a los elementos de conexión, se trata por ejemplo de elementos de inserción tal como tuercas de prensado, pernos de prensado, tornillos de prensado o también remaches que son insertados en una pieza de trabajo (componente), de manera habitual una chapa, ejerciendo una fuerza de prensado determinada. En lo que se refiere a los elementos de conexión, a parte de ello, también puede tratarse de otros tornillos o remaches o bulones. En los procesos automatizados o también en los procesos parcialmente automatizados, los elementos de conexión son fijados en la pieza de trabajo con la ayuda de una llamada unidad de colocación. Ésta está realizada habitualmente como unidad de prensado que dispone de un empujador desplazable de modo hidráulico/neumático/eléctrico y que ejerce una fuerza de prensado en la dirección de colocación sobre el elemento de conexión. A partir del documento WO 2016/156359 A2 se desprende un accionamiento eléctrico directo para una unidad de colocación.

20 De manera habitual, los elementos de conexión son suministrados con la ayuda de una unidad de alimentación a una cabeza de colocación de la unidad de colocación. Una unidad de colocación a la cual se refiere como bloque de alimentación se desprende del documento WO 2016/055478 A1.

25 Del documento genérico WO 96/01161 A1 se desprende un dispositivo para la colocación de elementos de fijación oblongos que comprenden un vástago. Para asegurar una alineación axial precisa en el suministro del elemento de fijación, un mecanismo especial de transferencia está realizado, que presenta un alojamiento para el elemento de fijación a partir de una estación de retención. Después de la transferencia del elemento de fijación el alojamiento es guiado mediante un brazo giratorio hacia una posición de transferencia delante de una cabeza de colocación de la unidad de colocación. A continuación, mediante un deslizamiento axial en dirección de la cabeza de colocación, el elemento de fijación es introducido en la cabeza de colocación.

30 Del documento EP 3 031 548A1 publicado posteriormente se desprende un dispositivo para la colocación de un manguito de prensado sobre un bulón. El manguito de prensado es recibido por un elemento de agarre a partir de un recipiente de almacenamiento, gira hacia un lado frontal de un punzón y conjuntamente con el mismo es desplazado en la dirección del bulón.

35 En muchos campos de aplicación es relevante una frecuencia de ciclo la más elevada posible para la fijación de los elementos de conexión en la pieza de trabajo. Ello se aplica sobre todo también a la industria del automóvil.

40 Para la colocación automática se utilizan con frecuencia unas máquinas de procesamiento, en particular también unos robots industriales, en los cuales la unidad de colocación está dispuesta en la mano de un robot que puede desplazarse libremente en el espacio. Particularmente en los automóviles, los elementos de conexión se colocan a menudo en componentes complejos de la carrocería, en donde los puntos de fijación, debido a una geometría compleja del componente, a veces son difícilmente accesibles para la unidad de colocación.

45 A partir de ello, la invención se basa en el objeto de indicar un dispositivo y un procedimiento para la colocación de elementos de conexión en una pieza de trabajo, en donde se logre una cadencia corta, especialmente en las aplicaciones en la industria del automóvil.

50 De acuerdo con la invención, el objeto es solucionado a través de un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Unas realizaciones ulteriores preferentes están contenidas en las reivindicaciones dependientes. Adicionalmente, el objeto es solucionado a través de un procedimiento con las características de la reivindicación 15. Las configuraciones indicadas con respecto al dispositivo así como las ventajas pueden aplicarse de modo análogo también al procedimiento.

55 El dispositivo comprende por una parte una unidad de colocación con una cabeza de colocación, en donde al menos la cabeza de colocación, de modo preferible la entera unidad de colocación, puede ser desplazada en una dirección de alimentación hacia la herramienta en una posición de trabajo. En la posición de trabajo se realiza la colocación, es decir, la conexión del elemento de conexión con la pieza de trabajo. A este efecto, el elemento de conexión es fijado, en particular mediante apriete, en la pieza de trabajo con la ayuda de la cabeza de colocación. De modo adicional, el dispositivo comprende una unidad de alimentación, con cuya ayuda un respectivo elemento de conexión es alimentado hacia la cabeza de colocación. Después de cada ciclo de trabajo, la unidad de alimentación transmite de forma repetitiva un elemento de conexión a la cabeza de colocación. En este sentido, un respectivo ciclo de trabajo comprende el movimiento de suministro de la unidad de colocación hacia la pieza de trabajo, el propio proceso de colocación así como un movimiento de retroceso de la unidad de colocación hacia una posición de traspaso para la transferencia del próximo elemento de conexión.

65

En este sentido, por lo general el proceso de colocación a la secuencia de varios procesos de colocación / ciclos de trabajo es controlado de modo adecuado por un dispositivo de control.

5 Ahora bien, es especialmente importante que la unidad de alimentación también pueda ser desplazada en la dirección de alimentación, es decir, en la dirección hacia la pieza de trabajo, desde una posición de salida hacia una posición intermedia, realizándose en la posición intermedia un suministro de un respectivo elemento de conexión hacia la cabeza de colocación.

10 En este sentido, la posición intermedia puede ser ajustada libremente en cada caso, es decir, el traspaso de los elementos de conexión puede efectuarse en varias posiciones intermedias, discretas o también discretionales. Por lo tanto, la posición intermedia puede ser seleccionada libremente en función de la respectiva aplicación.

15 A diferencia de las configuraciones tradicionales, por lo tanto, la unidad de alimentación ya no está dispuesta de forma estacionaria, sino puede ser desplazada conjuntamente con la unidad de colocación en la dirección hacia la pieza de trabajo.

20 En este caso, oportunamente la cabeza de colocación y la unidad de alimentación pueden ser desplazadas con independencia la una con respecto a la otra en la dirección de la posición de trabajo, de tal modo que para la unidad de alimentación se puede adoptar una posición intermedia individual que es independiente de la respectiva posición de la unidad de colocación.

25 Gracias a esta medida se facilita un posicionamiento individual de la unidad de alimentación en una posición intermedia a proximidad de la pieza de trabajo. De esta manera se reduce un movimiento de retroceso necesario de la unidad de colocación después de la propia operación de colocación para el alojamiento requerido de un elemento de conexión adicional. De ello resultan unos ahorros con respecto a los tiempos de desplazamiento y por lo tanto, globalmente, una frecuencia de ciclo reducida para un respectivo ciclo de trabajo.

30 De modo preferible, la unidad de alimentación está alojada de manera linealmente deslizable en un soporte. A este efecto están provistos unos mecanismos de ajuste apropiados, por ejemplo émbolos, cremalleras dentadas, barras telescópicas etc.

35 De manera útil, la posición intermedia es adoptada en función de la geometría de la pieza de trabajo, de modo preferible concretamente de tal manera que entre dos procesos de colocación sucesivos se requiere un recorrido de desplazamiento (recorrido de retroceso) lo más corto posible para la unidad de colocación.

Por lo tanto, de modo correspondiente el dispositivo de control determina para cada proceso de colocación una posición intermedia la más optimizada posible en la cual se desplaza la unidad de alimentación.

40 En caso de una modificación de la posición intermedia entre dos posiciones de colocación la unidad de colocación se desplaza hacia la nueva posición intermedia, preferiblemente mientras que la unidad de colocación realiza el proceso de colocación, de tal modo que para el ciclo siguiente se obtiene un recorrido de desplazamiento el más corto posible para la unidad de colocación.

45 En función de la geometría, por lo tanto, la unidad de colocación es posicionada en su totalidad del modo más optimizado posible. En aquellas secciones del componente con una estructura plana y homogénea, en las cuales deben ser introducidos varios elementos de conexión, se acerca por ejemplo la unidad de colocación en el mayor grado posible hacia la pieza de trabajo. Contrariamente, en las geometrías complejas con un espacio bastante reducido, puede resultar ser necesario que la unidad de alimentación esté posicionada en una posición más retraída.

50 En una forma de realización conveniente, globalmente está previsto un seguimiento dinámico de la posición intermedia en unos procesos de colocación consecutivos.

55 De manera alternativa con respecto a un seguimiento continuo entre dos procesos de colocación consecutivos, la unidad de alimentación permanece en una posición intermedia idéntica durante varios procesos de colocación.

60 Habitualmente, la alimentación del elemento de conexión se realiza con la ayuda de un punzón de alimentación o de modo general con la ayuda de un elemento de deslizamiento a través del cual el elemento de conexión es alimentado, particularmente en una dirección transversal perpendicularmente a la dirección de suministro, a la cabeza de colocación.

65 De manera adicional, la unidad de alimentación está conectada con un dispositivo de alimentación para los elementos de conexión. En este caso se trata particularmente de un tubo de alimentación, a través del cual los elementos de conexión son suministrados, sobre todo de modo neumático, a la unidad de alimentación. De manera alternativa o suplementaria, en el interior de la unidad de alimentación está configurado un depósito o también un llamado trayecto de acumulación para el almacenamiento de varios elementos de conexión. En caso de un almacenamiento con la ayuda de un depósito, la conexión complementaria a través de un tubo de alimentación no es obligatoria.

De manera preferible, la unidad de colocación y la unidad de alimentación son retenidas en un soporte común. En este caso, la posición de salida es definida por una posición retraída, en particular superior.

5 En lo que se refiere al soporte, de modo conveniente se trata de un soporte en forma de arco, particularmente en forma de arco en C. En este sentido, la unidad de colocación y la unidad de alimentación están sujetadas particularmente en una parte de arco superior, mientras que, en una parte de arco inferior, está dispuesto un soporte para la pieza de trabajo. La parte de arco inferior, por lo tanto, sirve como contraapoyo para recibir las fuerzas de colocación.

10 De acuerdo con una forma de realización preferida, el dispositivo comprende tanto una unidad de colocación desplazable como una matriz que comprende por lo menos un punzón de matriz desplazable contra la dirección de alimentación. El punzón de matriz puede desplazarse de modo controlado en el interior de un canal interior de un cuerpo de base de la matriz con la ayuda de un mecanismo de accionamiento. El dispositivo de accionamiento y el movimiento de suministro de la unidad de colocación y del segundo accionamiento están sincronizados particularmente el uno con el otro. De modo general, el punzón de matriz sirve como contraapoyo en la colocación del elemento de conexión y/o para la formación de una conexión por nexo de forma con la pieza de trabajo, por el hecho de que se produce con la ayuda del punzón de matriz una deformación al menos parcial del elemento de conexión.

20 Oportunamente, el punzón de matriz adopta en particular dos posiciones para un proceso de colocación de varias etapas. En una posición respectiva se realizan en este caso diferentes pasos de colocación o etapas del proceso de colocación.

25 Oportunamente se trata de un proceso de punzonado como primera etapa y de un proceso de deformación como segunda etapa. En el proceso de punzonado se troquela un agujero en la pieza de trabajo, en el cual se presiona a continuación el elemento de conexión. En este sentido, o bien el punzonado del agujero se realiza con el propio elemento de conexión. De modo correspondiente, en una configuración oportuna, el elemento de conexión es un elemento de conexión autopercutor, en particular una tuerca perforante o un remache perforante, de modo especial un remache semicilíndrico de punzonado. De manera alternativa, la unidad de colocación comprende un punzón mediante el cual se realiza el punzonado del agujero. A continuación, en una segunda etapa, una sección de deformación del elemento de conexión es deformada. En lo que se refiere a las dos posiciones, se trata de una posición (de punzonado) retraída que es adoptada por el punzón de matriz durante el proceso de punzonado y una posición (de deformación) delantera en la cual el punzón de matriz colabora en la deformación.

35 La ventaja particular del desacoplamiento de estas dos etapas de colocación se puede ver en el hecho de que en estas dos etapas de colocación se requieren unas fuerzas diferentes, por una parte para el punzonado y por otra parte para la deformación. Gracias a las dos posiciones de trabajo de la matriz y la capacidad de desplazamiento del punzón de matriz estas dos etapas de colocación pueden ser realizadas de manera apropiada dentro de un solo proceso de colocación. En la segunda etapa de colocación, el proceso de deformación, habitualmente se producen unas fuerzas más elevadas.

40 Durante el proceso de deformación, una parte del elemento de conexión, en particular de un cuello, es deformada, en particular ampliada radialmente o rebordeada. Dicha deformación sirve para la realización de un seguro axial por nexo de forma del elemento de conexión en la pieza de trabajo. El cuello se acopla particularmente detrás de un lado inferior del componente.

50 De acuerdo con una primera variante preferida del proceso de colocación, la cabeza de colocación se desplaza contra la pieza de trabajo y empuja el elemento de conexión para la realización de la conexión por nexo de forma con la pieza de trabajo contra el punzón de matriz. Por lo tanto, la fuerza necesaria de deformación es generada por el movimiento de suministro de la cabeza de colocación. El punzón de matriz es estacionario y sirve como contraapoyo.

55 En este sentido está previsto de modo preferible que en un primer tiempo se punzona un agujero en la pieza de trabajo con la ayuda del elemento de conexión, a continuación el elemento de conexión retrocede ligeramente y a continuación el punzón de matriz es desplazado hacia su posición delantera, y posteriormente la cabeza de colocación empuja el elemento de conexión para la deformación contra el punzón de matriz.

60 Según una segunda variante alternativa del proceso de colocación, a efectos de colocar el elemento de conexión, la cabeza de colocación se desplaza contra la pieza de trabajo e inserta el elemento de conexión en la pieza de trabajo. A continuación, el punzón de matriz se desplaza contra el elemento de conexión para la deformación del elemento de conexión y para la realización de la conexión por nexo de forma entre el elemento de conexión y la pieza de trabajo. En esta variante, por lo tanto, la fuerza de deformación necesaria es generada por el movimiento de suministro del punzón de matriz. En este caso, la cabeza de colocación, en particular un punzón con el cual el elemento de conexión está retenido, es estacionario y sirve como contraapoyo.

65

- 5 El mecanismo de accionamiento para el punzón de matriz está realizado por lo general para la recepción o el ejercicio de la fuerza necesaria de deformación. A este efecto, el mecanismo de accionamiento comprende preferiblemente un varillaje mecánico que comprende en particular un mecanismo de palanca articulada, especialmente una palanca acodada. Esta configuración es especialmente apropiada para las dos variantes previamente mencionadas ya que, a través del mecanismo de palanca articulada se efectúa una desviación o una recepción de las fuerzas de tal modo que se produce en general una descarga para el movimiento de colocación del punzón de matriz. Por lo general, además, está previsto que el varillaje se apoya también en el soporte de manera que por lo menos una parte de las fuerzas es guiada hacia el soporte.
- 10 De modo preferible, con respecto al varillaje se trata de un varillaje autobloqueante. Ello tiene la ventaja particular de que, a través del bloqueo, se pueden recibir unas fuerzas elevadas. De esta manera, a pesar de la capacidad de ajuste del punzón de matriz y las fuerzas elevadas (de deformación) el accionamiento requerido para el ajuste puede ser realizado de modo compacto y reducido ya que, en la segunda etapa de colocación, al menos gran parte de las fuerzas de colocación ejercidas son introducidas a través del varillaje directamente en el soporte y por lo tanto no son transferidas hacia el accionamiento.
- 15 Adicionalmente, el varillaje está conectado con el accionamiento a través de una varilla de accionamiento que es guiada en particular lejos hacia atrás, lateralmente con respecto a la dirección de suministro. Por lo tanto, el dispositivo de accionamiento está dispuesto a una distancia con respecto a la matriz. El espacio necesario para el dispositivo, en particular para el soporte en la zona de la matriz, por lo tanto se mantiene reducido. Ello es de una importancia especial, particularmente en los procesos de colocación en los entornos de trabajo premiosos, por ejemplo en automóviles.
- 20 En este sentido, la varilla de accionamiento se extiende preferiblemente de modo económico en cuanto al espacio en el interior del soporte que está configurado particularmente como soporte en forma de arco. La matriz está dispuesta en una parte inferior del arco. Preferiblemente, de manera complementaria, también el accionamiento se encuentra en el interior del soporte, por ejemplo en una escotadura o en una abertura.
- 25 Para el segundo accionamiento para el ajuste del punzón de matriz se utiliza de modo preferente un accionamiento eléctrico. De manera alternativa también podrían emplearse accionamientos neumáticos o hidráulicos. A parte de ello, para el (primer) accionamiento para la unidad de colocación se emplea preferiblemente también un accionamiento eléctrico o de modo alternativo un accionamiento neumático o hidráulico.
- 30 Por lo tanto, en su conjunto, el dispositivo se caracteriza por dos accionamientos, a saber, uno para la unidad de colocación y uno para el punzón de matriz, que provocan en cada caso, de modo especialmente controlado, un movimiento definido.
- 35 En su conjunto, la matriz presenta un cuerpo de base preferiblemente con una forma de anillo, dentro del cual el punzón de matriz está dispuesto de manera desplazable en una dirección vertical. De modo complementario, en una realización ulterior preferida, el cuerpo de base presenta una abertura particularmente lateral para la eliminación de unos desechos de punzonado que se producen durante la etapa de punzonado.
- 40 Para una eliminación fiable, de modo adicional la matriz presenta una aleta que puede ser orientada entre una posición abierta y una posición cerrada. En la posición abierta, la abertura lateral está abierta.
- 45 De manera preferible, en la posición abierta la aleta sirve al mismo tiempo como una rampa sobre la cual los desechos de punzonado son eliminados hacia la abertura.
- 50 De modo conveniente, la aleta es accionada además automáticamente a través de un movimiento del punzón de matriz, en particular por el propio punzón. En lo que se refiere a la aleta, preferiblemente se trata de una válvula de mariposa.
- 55 La totalidad del dispositivo descrito aquí está sujeta opcionalmente en una máquina fija de procesamiento, pero preferiblemente en un manipulador que puede moverse libremente en el espacio, en particular en un robot industrial multieje. A este efecto, en particular el soporte está sujeto en una mano de manipulador (mano de robot), de tal manera que la totalidad del dispositivo puede desplazarse casi libremente en el espacio y puede desplazarse hacia la posición de procesamiento deseada en la pieza de trabajo, en la cual se debe colocar un respectivo elemento de conexión.
- 60 De una importancia especial es en general que se realice tanto una etapa de punzonado como la propia etapa de colocación dentro de un ciclo de trabajo con el dispositivo. De esta manera se logra globalmente un tiempo de procesamiento reducido de una pieza de trabajo.
- 65 A continuación se describen en detalle los diversos aspectos del dispositivo con referencia a las figuras. Las figuras muestran respectivamente en unas ilustraciones parcialmente simplificadas:

Fig. 1 una vista lateral de un dispositivo para la realización de un proceso de colocación para colocar un elemento de conexión, comprendiendo una unidad de colocación así como una unidad de alimentación, que se encuentran en una posición de salida,

Fig. 2 una vista ampliada por secciones del dispositivo de acuerdo con la Fig. 1, en la cual la unidad de colocación y la unidad de alimentación se encuentran en una primera posición intermedia,

Fig. 3 una vista ampliada por secciones de la Fig. 2 en la cual está representada de modo complementario una transferencia de un elemento de conexión desde la unidad de alimentación hacia la unidad de colocación,

Fig. 4 una vista ampliada por secciones del dispositivo de acuerdo con la Fig. 1, en la cual la unidad de colocación se encuentra en una posición de colocación para la realización del proceso de colocación y la unidad de alimentación se encuentra en la primera posición intermedia,

Fig. 5 una vista ampliada por secciones del dispositivo de acuerdo con la Fig. 1 en la cual, partiendo de la situación según la Fig. 4, la unidad de alimentación está desplazada hacia una segunda posición intermedia, mientras que la unidad de colocación aun se encuentra en la posición de colocación,

Fig. 6A una vista ampliada por secciones a la manera de una ilustración de corte a través del dispositivo en la región de la matriz con una pieza de trabajo apoyada, realizada en forma de chapa, que es empujada por la unidad de colocación contra la matriz y con un punzón de matriz ajustable que, durante el proceso de punzonado, se encuentra en una posición retraída,

Fig. 6B una vista ampliada de la Fig. 6A en la zona de la matriz para la descripción de la eliminación de los desechos de punzonado a través de una abertura lateral en la matriz,

Fig. 7A una ilustración similar a la Fig. 6A en la cual, después de realizar el proceso de punzonado, el punzón de matriz se encuentra en una posición delantera,

Fig. 7B una vista ampliada de la Fig. 7A, en la cual el elemento de conexión aun se encuentra en una posición de premontaje previamente a un proceso de deformación, así como

Fig. 7C una vista ampliada en la zona de la matriz después de un proceso de deformación, en la cual un cuello del elemento de conexión está deformado para una conexión por nexo de forma con la pieza de trabajo.

En las figuras, las piezas con la misma función están provistas de las mismas referencias.

El dispositivo 2 representado en las figuras sirve para la realización de un proceso de colocación, particularmente de varias etapas, en el cual un elemento de conexión 4 es colocado en una pieza de trabajo 6, particularmente en una chapa. En lo que se refiere al elemento de conexión 4 se trata por ejemplo de una tuerca de prensado, un perno de prensado (tornillo) o también un remache. En lo que se refiere al elemento de conexión 4 se trata por ejemplo de un elemento de conexión autoperforador, por ejemplo de una tuerca perforante o de un remache perforante.

El dispositivo 2 comprende una unidad de colocación 8, a través de la cual se realiza el propio proceso de colocación, es decir, el prensado del elemento de conexión 4 en la pieza de trabajo 6. De modo adicional, el dispositivo 2 comprende una unidad de alimentación 10 que está configurada particularmente para el suministro lateral del elemento de conexión 4 hacia la unidad de colocación 8. La unidad de colocación 8 así como la unidad de alimentación 10 están dispuestas en un soporte 12. Éste está realizado – tal como se ilustra en el ejemplo de realización – preferiblemente a la manera de un soporte 12 en forma de arco, en particular en forma de arco en C. Éste dispone de una parte de arco superior 12A y de una parte de arco inferior 12B.

De modo adicional, el dispositivo 2 presenta un primer accionamiento 14 con respecto al cual se trata particularmente de un accionamiento de electromotor. A dicho primer accionamiento 14 está asociado un empujador 16 que puede ser desplazado particularmente a través de un motor eléctrico en una dirección de alimentación 18. En el extremo delantero del empujador 16 está sujeta la unidad de colocación 8. Ella, por lo tanto, es desplazada con la ayuda del empujador 16 en la dirección de alimentación 18. El primer accionamiento 14 está fijado en el soporte 12, particularmente en el extremo delantero de la parte de arco superior 12A.

Adicionalmente, el dispositivo 2 comprende un soporte 20 que está previsto para el apoyo o para la retención de la pieza de trabajo 6. Durante el funcionamiento la pieza de trabajo 6 descansa sobre dicho soporte 20. En este sentido, dicho soporte 20 forma una matriz 22 que se compone de varias partes y cuya estructura es descrita en detalle particularmente en conexión con las Fig. 6,7. El soporte 20 o respectivamente la matriz 22 están situados opuestos a la unidad de colocación 8 en la parte de arco inferior 12B.

La matriz 22 de varias piezas comprende por lo general (véase a este respecto Fig. 6,7) un cuerpo de base 24 así como un punzón de matriz 26 que puede ser ajustado en el interior del cuerpo de base 24. Para el ajuste del punzón de matriz 26 está previsto un mecanismo de accionamiento 28. Éste comprende un segundo accionamiento 30 que está realizado también en particular como motor eléctrico. Adicionalmente, el mecanismo de accionamiento 28 comprende una varilla de accionamiento 32 que puede ser desplazada en su dirección longitudinal mediante el segundo accionamiento 30. En su extremo delantero está conectada con un varillaje 34 que, por su parte, está conectado con el punzón de matriz 26.

En general, la unidad de colocación 8 comprende una cabeza de colocación 36. Ésta, por su parte, comprende un pisador 38 en su extremo delantero así como un punzón dispuesto de modo desplazable en el mismo que está realizado particularmente en forma de manguito del punzón 40. De modo preferible, dentro del manguito del punzón 40

está dispuesto de manera complementaria un vástago expulsor 42 que sirve para la expulsión de desechos de punzonado 44 (véase a este respecto otra vez Fig. 6,7). Por lo general, el manguito del punzón 40 sirve para la guía del elemento de conexión 4 en dirección de la pieza de trabajo 6. En una forma de realización preferida, el manguito del punzón 40 está configurado complementariamente en forma de manguito de punzón, de modo que con el mismo se puede realizar un proceso de punzonado para la generación de un agujero 46 en la pieza de trabajo 6.

La unidad de alimentación 10 está sujeta en el soporte 12 a través de una guía lineal 48 y puede ser desplazada en la dirección de alimentación 18 hacia diversas posiciones. Para la transferencia del elemento de conexión 4 a la cabeza de colocación 36 éste presenta una abertura de alimentación lateral 50 (véase a este respecto particularmente Fig. 6B). Por lo tanto, la alimentación se realiza por lo general lateralmente, por ejemplo en un ángulo recto con respecto a la dirección de alimentación 18. A este efecto, la unidad de alimentación 10 comprende particularmente una corredera o un punzón de alimentación 52 que puede ser desplegado en la dirección transversal. Éste es accionado facultativamente de modo neumático, hidráulico y particularmente mediante un motor eléctrico.

En el ejemplo de realización, el suministro de los elementos de conexión 4 a la unidad de alimentación 10 se realiza con la ayuda de un tubo de alimentación 54.

El proceso de colocación es controlado por lo general con la ayuda de un dispositivo de mando 56. Dicho dispositivo de mando controla particularmente el primer accionamiento 14, el segundo accionamiento 30, así como el ajuste de la unidad de alimentación 10 a lo largo de la guía lineal 48 (que se realiza preferiblemente también a través de un accionamiento por electromotor) y de manera suplementaria también la activación del punzón de alimentación 52.

Un primer concepto se refiere al desplazamiento de la unidad de alimentación 10 conjuntamente con la unidad de colocación 8 en la dirección de alimentación 18, en particular también la orientación dinámica de la unidad de alimentación 10 en la secuencia de varios procesos de colocación (ciclos de trabajo) que se siguen el uno al otro. Este primer aspecto es descrito en detalle en conexión con las Fig. 1 a 5:

Fig. 1 muestra la unidad de alimentación 10 así como la unidad de colocación 8 en una posición de salida A completamente retraída. Partiendo de dicha posición de salida A, la unidad de alimentación 10 puede desplazarse en unas posiciones intermedias discretas entre la posición de salida A y una posición de colocación S de la unidad de colocación 8. En la Fig. 2 está representada una primera posición intermedia Z1 y en la Fig. 5 una segunda posición intermedia Z2. Al principio de un procesamiento de la pieza de trabajo 6, durante el cual se sujetan en particular varios elementos de conexión 4 uno tras el otro en el marco de varios procesos de colocación, en un primer tiempo, partiendo de la posición de salida A representada en la Fig. 1, la unidad de alimentación 10 se desplaza de modo preferible conjuntamente con la unidad de colocación 8 hacia la primera posición intermedia Z1 representada en la Fig. 2. En la misma se realiza una transferencia del elemento de conexión 4 desde la unidad de alimentación 10 hacia la cabeza de colocación 36. A este efecto, el punzón de alimentación 52 sale lateralmente para suministrar el elemento de conexión 4 lateralmente hacia la cabeza de colocación 36. Después de realizar la transferencia se desplaza únicamente la unidad de colocación 8 hacia la posición de colocación S que está representada en la Fig. 4. En dicha posición de colocación S se realiza la propia etapa de colocación para una conexión por nexo de forma del elemento de conexión 4 con la pieza de trabajo 6.

Después de cada proceso de colocación se requiere una nueva alimentación de un elemento de conexión adicional 4 hacia la cabeza de colocación 36. Por causa del ajuste axial en la dirección de alimentación 18, un trayecto de desplazamiento necesario x que debe ser recorrido por la unidad de colocación 8, es optimizado de tal manera que, bajo las condiciones respectivas, es lo más corto posible. De esta manera es posible lograr unas frecuencias de ciclo elevadas.

En las figuras, la pieza de trabajo 6 está representada como una simple chapa plana. En caso de una geometría sencilla similar, la unidad de alimentación 10 adoptaría una posición intermedia que es próxima a la posición de colocación S. Habitualmente, los elementos de conexión 4, especialmente por ejemplo en el caso de los componentes de automóviles, deben ser introducidos en geometrías complejas de pieza de trabajo en las cuales la accesibilidad es limitada. Habitualmente, en estos casos, el soporte 12 está sujeto en una mano de robot y se desplaza con respecto a la pieza de trabajo 6. En este movimiento se debe evitar un contacto por ejemplo de la unidad de alimentación 10 con la pieza de trabajo 6. Por este motivo, la unidad de alimentación 10 debe ser llevada a una posición intermedia retraída adecuada. En el curso del procesamiento 6 de la pieza de trabajo (es decir, en el curso de varios procesos de colocación) puede resultar ser necesario que la unidad de alimentación 10 debe ser desplazada hacia unas posiciones intermedias diferentes. A modo de ejemplo, en la Fig. 5 está representado que, posteriormente al proceso de colocación para la colocación del primer elemento de conexión según la Fig. 4, la unidad de alimentación 10 se desplaza hacia la segunda posición intermedia Z2, más retraída. Ello se realiza por ejemplo ya durante el proceso de colocación precedente. Sin embargo, de manera alternativa, también puede efectuarse un retroceso durante el movimiento de retroceso de la unidad de colocación 8.

En consideración a una frecuencia de ciclo lo más alta posible, además está previsto por lo general que para la nueva transferencia de un elemento de conexión adicional 4 para un proceso de colocación consecutivo el punzón de alimentación 52 con un elemento de conexión 4 retenido en el mismo ya se desplaza hacia una posición previa en la cual el punzón de alimentación 52 está parcialmente desplegado.

Después de realizar el proceso de colocación, por lo general la unidad de colocación 8 retrocede hacia la posición intermedia en la cual se encuentra la unidad de alimentación 10, recibe el próximo elemento de conexión 4, se desplaza a continuación otra vez hacia la posición de colocación S e introduce el próximo elemento de conexión 4 en la pieza de trabajo 6.

En su totalidad, este ciclo de "recepción del elemento de conexión 4 – realización del proceso de colocación en la posición de colocación S – recepción del próximo elemento de conexión 4" es realizado repetidas veces como ciclo de trabajo, hasta que por ejemplo la pieza de trabajo esté procesada, es decir, provista de la cantidad prevista de elementos de conexión. Dentro de un ciclo de trabajo de este tipo, en una orientación dinámica de la unidad de alimentación 10 está provisto adicionalmente el paso de "desplazamiento de la unidad de alimentación hacia una posición intermedia adicional". En el caso de una secuencia de varios ciclos de trabajo similares se realiza entonces una orientación dinámica de la unidad de alimentación 10.

Un segundo aspecto esencial se refiere a la capacidad de desplazamiento del punzón de matriz 26 en el interior del cuerpo de base 24. Ello se describe en detalle en conexión con las Fig. 6 y 7:
En lo que se refiere al proceso de colocación se trata en particular de un proceso de colocación de varias etapas que se compone de un proceso de punzonado y un proceso de deformación para la unión por nexo de forma del elemento de conexión 4 con un borde del agujero 46 de la pieza de trabajo 6.

A partir de las ilustraciones ampliadas según las Fig. 6B, 7B así como 7C, en un primer tiempo se observa otra vez la estructura de la cabeza de colocación 36, con el pisador 38, el manguito del punzón 40 guiado en la misma así como el vástago expulsor 42, también guiado en la misma. Estos tres elementos son guiados de modo apropiado, o acoplados los unos con los otros o independientes los unos de los otros, y adoptan unas posiciones axiales diferentes. Tal como se puede observar adicionalmente a partir de esta ilustración, el pisador 38 presenta la abertura de alimentación lateral 50 para el suministro lateral del elemento de conexión 4.

En el proceso de colocación se empuja por lo general con la ayuda del pisador 38 la pieza de trabajo 6 contra el soporte 20 o contra la matriz 22. Por lo tanto, la pieza de trabajo 6 llega a descansar sobre un lado superior de la matriz 22, más concretamente sobre un lado superior del cuerpo de base 24. En las figuras se puede reconocer adicionalmente la estructura de la matriz 22. De acuerdo con ello, el cuerpo de base 24 presenta un canal interior 58 en el interior del cual el punzón de matriz 26 está situado de manera ajustable contra o en la dirección de alimentación 18.

Adicionalmente, el cuerpo de base 24 comprende una abertura lateral 60 que puede ser cerrada con la ayuda de una aleta 62. Con respecto a la aleta 62, en el ejemplo de realización se trata de una aleta giratoria que, con uno de sus extremos, está dispuesta de modo giratorio alrededor de una bisagra 64. En este sentido puede ser transferida a partir de una posición (Fig. 6B) que libera la abertura 60 hacia una posición (Fig. 7B) que cierra la abertura, estando orientada esencialmente vertical en esta última posición. En la posición abierta se encuentra particularmente con uno de sus extremos en una zona de la pared del canal interior 58, opuesta a la abertura 60, y está orientada en particular oblicua con respecto a la dirección de alimentación 18. De esta manera define en cierto sentido una inclinación o tobogán (rampa), a través de la cual los desechos de punzonado 44 pueden deslizarse hacia fuera automáticamente a través de la abertura lateral 60.

En este caso, la activación de la aleta 62 se realiza de modo automático con la ayuda del punzón de matriz 26.

El punzón de matriz está dispuesto en general de modo desplazable entre una posición de punzonado retraída P1, tal como está representada en las Fig. 6A, 6B, y una posición delantera de deformación P2, tal como está representada en las Fig. 7A, 7B así como 7C.

En este sentido, el movimiento de ajuste se realiza con la ayuda del mecanismo de accionamiento 28. En particular, el mecanismo de accionamiento 28 presenta un varillaje mecánico 66 que está realizado particularmente como mecanismo de palanca articulada y especialmente como palanca acodada. El varillaje mecánico 66 es accionado en particular con la ayuda de la varilla de accionamiento 32, transformándose el movimiento de ajuste de la varilla de accionamiento 32 orientado transversalmente con respecto a la dirección de alimentación 18 en un movimiento vertical en o contra la dirección de alimentación 18.

Una ventaja especial de este mecanismo de accionamiento 28 con el varillaje mecánico 66 consiste en que las fuerzas elevadas que se producen durante el proceso de transformación pueden ser recibidas de modo fiable a través del varillaje 66, sin que el segundo accionamiento 30 sea cargado de modo excesivo por ello. En el caso ideal, las fuerzas no son transferidas al segundo accionamiento 30. En esta variante de realización, por lo tanto, el varillaje 66 está bloqueado. De manera especial se trata de una varilla 66 autobloqueante, por ejemplo como consecuencia de la configuración de la palanca acodada.

El varillaje 66 actúa por lo general sobre una región inferior de base del punzón de matriz 26 y está conectado de modo articulado con dicha región de base. En el ejemplo de realización con la palanca acodada están provistas en

total tres conexiones articuladas, por una parte con el punzón de matriz 26, por otra parte con la varilla de accionamiento 32 y finalmente con el soporte 12 en el cual se apoya la palanca acodada.

5 Habitualmente, en su lado frontal el punzón de matriz 26 presenta una frente cónica y sirve como contraapoyo y para la deformación de una región parcial del elemento de conexión 4 para la generación de la conexión deseada por nexo de forma.

10 En el ejemplo de realización, como elemento de conexión 4 está representada una tuerca que comprende en su lado inferior un cuello de deformación 68, llamado también cuello rebordeado. Dicho cuello de deformación 68 es plegado hacia el exterior en el proceso de deformación, de modo que se realiza un acoplamiento por nexo de forma por detrás de la pieza de trabajo 6.

15 En el ejemplo de realización está prevista particularmente una tuerca autoperforadora, es decir, que en un primer tiempo troquela su agujero ella misma, antes de que se efectúe el proceso de deformación.

20 En el marco del proceso de colocación de varias etapas por lo general se realiza en un primer tiempo el proceso del punzonado. Ello se realiza facultativamente con el elemento de conexión autoperforador 4 o también con el manguito del punzón 40 que, en este caso, está configurado como manguito de troquelar.

25 En la variante con la tuerca autoperforadora, ésta es empujada, en la primera etapa del proceso de colocación, contra la pieza de trabajo 6 con la ayuda del manguito del punzón 40 y es presionada dentro de la misma, de modo que el cuello de deformación 68 que, en este caso, al mismo tiempo está configurado como cuello de punzonado, penetra la pieza de trabajo 6 y troquela los desechos de punzonado 44. En este proceso de punzonado, el punzón de matriz 26 está dispuesto en la posición de punzonado retraída P1, representada en las Fig. 6A, 6B. Ello se aplica también en el caso de que el proceso de punzonado se realiza con la ayuda del manguito de punzón 40.

30 Para el proceso de deformación consecutivo, por lo general existen dos variantes diferentes:
Según una primera variante, el elemento de conexión 4 se desplaza con la ayuda de la cabeza de colocación 36 contra el punzón de matriz 26, estacionario en este caso, de tal manera que se efectúa la deformación del cuello de deformación 68. En dicha primera variante, partiendo de la Fig. 6B, en un primer tiempo aun se necesita una reposición, al menos leve, del elemento de conexión 4. Por lo tanto, el manguito del punzón 40 desplaza un tramo parcial hacia atrás. A continuación, el punzón de matriz 26 se desplaza hacia la posición de deformación delantera P2 (Fig. 7A, 7B) y penetra con su lado frontal dentro del agujero 46 previamente troquelado. En el paso de deformación siguiente, el elemento de conexión 4 es empujado contra el punzón de matriz 26, tal como está ilustrado en la Fig. 7C.
35 En esta variante de realización, las fuerzas de deformación que actúan en la dirección axial son recibidas por lo menos ampliamente o también completamente por el varillaje mecánico 66, en particular autobloqueante, de manera que el segundo accionamiento 30 es descargado de las fuerzas de deformación.

40 En la segunda variante está previsto un proceso de movimiento inverso en el cual, partiendo de la posición ilustrada en la Fig. 6B, el elemento de conexión permanece en el agujero 46 punzonado previamente y es mantenido en esta posición con la ayuda de la cabeza de colocación 36. A continuación, el punzón de matriz 26 se desplaza hacia delante a la posición de deformación P2. En este sentido se produce una deformación (ensanchamiento radial) del cuello de deformación 68.

45 También en esta segunda variante, las fuerzas de deformación a ser recibidas por el segundo accionamiento 30 se mantienen reducidas. Ello se produce en particular como consecuencia de la configuración especial del varillaje 66 que se apoya en general también en el soporte 12, al menos con un brazo articulado, de modo que al menos parte de las fuerzas de deformación es derivada directamente hacia el soporte 12. Finalmente, por la mecánica especial de palanca articulada se ha creado una palanca favorable de tal modo que la fuerza ejercida por el segundo accionamiento es reforzada de acuerdo con las leyes de la palanca.
50

Las diversas configuraciones ventajosas y los diferentes aspectos descritos en la presente pueden ser combinados entre ellos en varias subcombinaciones y no están limitados a las combinaciones representadas en las figuras.

55 Lista de referencias

- 2 Dispositivo
- 4 Elemento de conexión
- 6 Pieza de trabajo
- 60 8 Unidad de colocación
- 10 Unidad de alimentación
- 12 Soporte
- 12A Parte de arco superior
- 12B Parte de arco inferior
- 65 14 Primer accionamiento
- 16 Empujador

	18 Dirección de alimentación
	20 Soporte
	22 Matriz
	24 Cuerpo de base
5	26 Punzón de matriz
	28 Mecanismo de accionamiento
	30 Segundo accionamiento
	32 Varilla de accionamiento
	34 Varillaje
10	36 Cabeza de colocación
	38 Pisador
	40 Manguito del punzón
	42 Vástago expulsor
	44 Desechos de punzonado
15	46 Agujero
	48 Guía lineal
	50 Abertura lateral de alimentación
	52 Punzón de alimentación
	54 Tubo de alimentación
20	56 Dispositivo de mando
	58 Canal interior
	60 Abertura lateral
	62 Aleta
	64 Bisagra
25	66 Varillaje mecánico
	68 Cuello de deformación
	A Posición de salida
	P1 Posición de punzonado
	P2 Posición de deformación
30	S Posición de colocación
	Z Posición intermedia
	Z1 Primera posición intermedia
	Z2 Segunda posición intermedia
	x Recorrido de desplazamiento
35	

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (2) para la realización de un proceso de colocación para la colocación de un elemento de conexión (4) en una pieza de trabajo (6),
- con un dispositivo de mando (56) para el control del proceso de colocación,
 - con una unidad de colocación (8), que presenta una cabeza de colocación que, en una dirección de avance, puede ser desplazada hacia una posición de trabajo y donde el elemento de conexión (4) puede ser fijado en la pieza de trabajo (6) con la ayuda de la cabeza de colocación,
 - con una unidad de alimentación (10) con la cual el elemento de conexión (4) puede ser suministrado a la cabeza de colocación,
- 10
- 15 caracterizado por el hecho de que la unidad de alimentación (10) puede ser desplazada en la dirección de avance (18) desde una posición de salida (A) hacia una posición intermedia (Z) que puede ser ajustada libremente para la transferencia de un elemento de conexión (4) hacia la cabeza de colocación (36), de tal manera que una transferencia del elemento de conexión (4) a la cabeza de colocación (36) es posible en diferentes posiciones entre la posición de salida (A) y la posición de trabajo.
- 20
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por el hecho de que la cabeza de colocación (36) y la unidad de alimentación (10) pueden ser desplazadas en la dirección de la posición de trabajo con independencia la una con respecto de la otra.
- 25
3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la cabeza de colocación (36) y la unidad de alimentación (10) pueden ser desplazadas paralelas una con respecto a la otra.
- 30
4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la unidad de alimentación (10) está montada en un soporte (12) de manera desplazable linealmente.
- 35
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de mando (56) está realizado de tal manera que la posición intermedia (Z) está ocupada en función de la geometría de la pieza de trabajo (6).
- 40
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de mando (56) está configurado para elegir la posición intermedia (Z) de tal manera que un recorrido de desplazamiento (x) para la unidad de colocación (8) está optimizado entre dos procesos de colocación sucesivos en función de la geometría de la pieza de trabajo (6).
- 45
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de mando (56) está configurado para elegir la posición intermedia (Z) de tal manera que la misma es monitorizada de manera dinámica particularmente en función de la geometría de la pieza de trabajo (6) en el caso de procesos de colocación sucesivos.
- 50
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de mando (56) está configurado de tal manera que la unidad de alimentación permanece en la posición intermedia (Z) durante varios procesos de colocación.
- 55
9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la unidad de alimentación está configurada de tal manera que el elemento de conexión (4) puede ser suministrado a la cabeza de colocación (36) transversalmente a la dirección de avance.
- 60
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la unidad de alimentación presenta un depósito para el almacenamiento de varios elementos de conexión (4) y/o está conectada con una instalación de alimentación para los elementos de conexión, en particular con un tubo de alimentación (54).
- 65

5 11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la unidad de colocación y la unidad de alimentación están retenidas en un soporte común (12).

10 12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que el soporte (12) está realizado en forma de arco, en particular en forma de arco en C, y la unidad de colocación y la unidad de alimentación están fijadas en una parte de arco superior (12A) y una fijación para la pieza de trabajo (4) está dispuesta en una parte de arco inferior (12B).

15 13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una matriz (22) contra la cual la cabeza de colocación (36) puede ser desplazada en la dirección de la herramienta en una dirección de avance, y que presenta un cuerpo de base así como un punzón de matriz (26) dispuesto de manera desplazable en el mismo que, durante el funcionamiento, sirve de contraapoyo durante la colocación del elemento de conexión (4) y/o con cuya ayuda, durante el funcionamiento, se produce una deformación del elemento de conexión (4) para la formación de una conexión por nexo de forma con la pieza de trabajo (6), en donde el punzón de matriz (26) puede ser ajustado de manera controlada contra la dirección de avance con la ayuda de un mecanismo de accionamiento.

20 14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que, en lo que se refiere al elemento de conexión (4), se trata de un elemento de conexión autoperforador, en particular de una tuerca perforante o de un remache perforante, especialmente de un remache semi-cilíndrico de punzonado.

25 15. Procedimiento para la colocación de un elemento de conexión (4) en una pieza de trabajo (6) con la ayuda de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

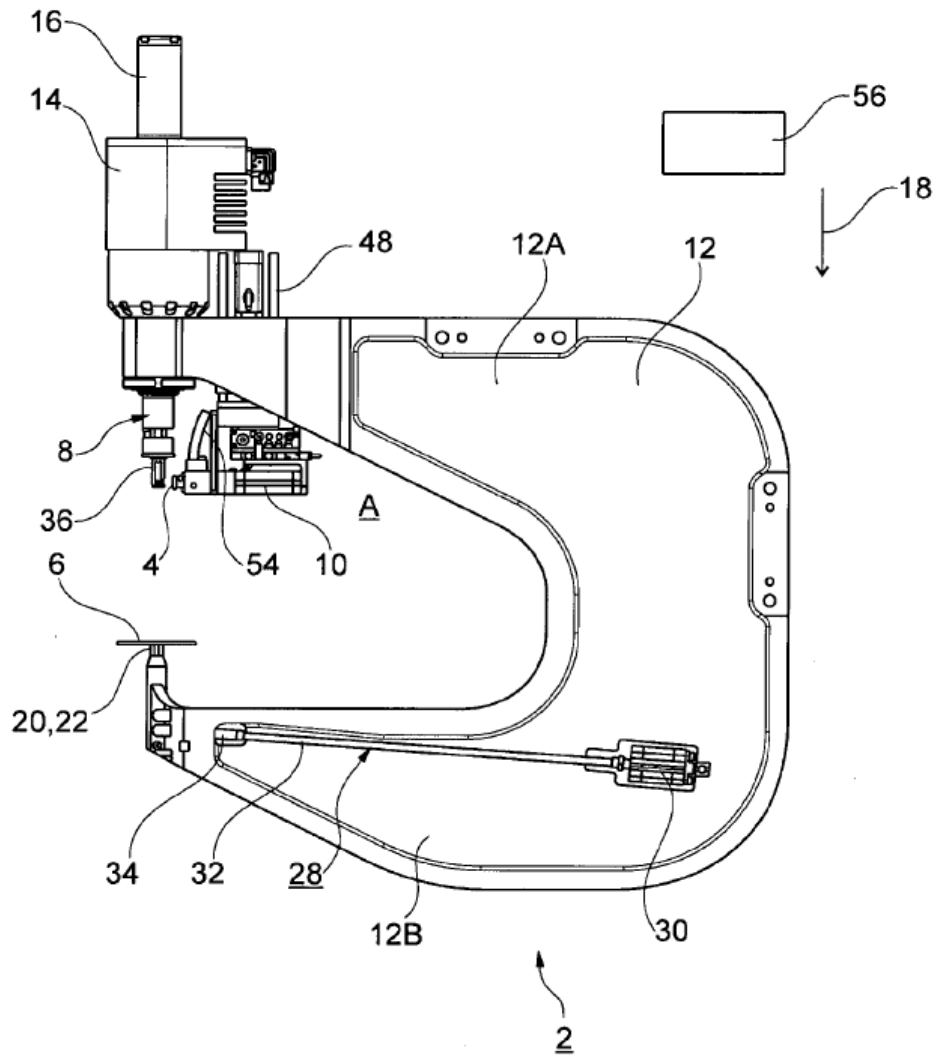


Fig. 1

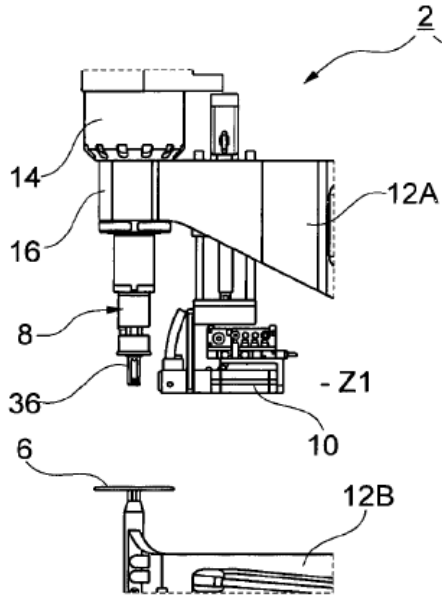


Fig. 2

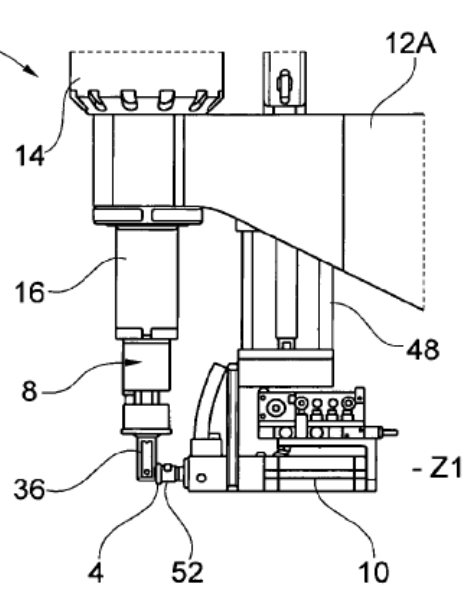


Fig. 3

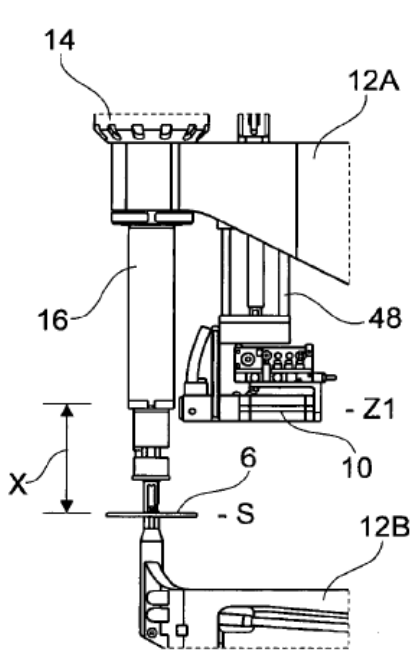


Fig. 4

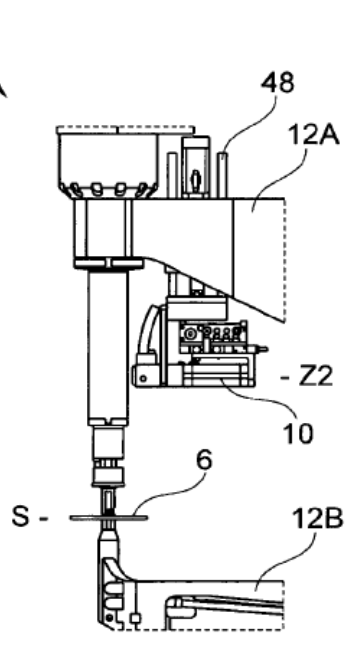


Fig. 5

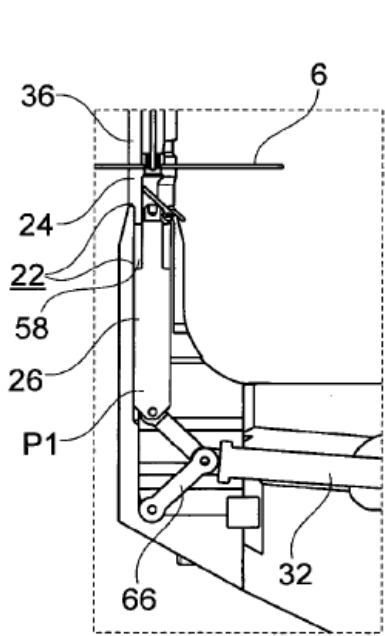


Fig. 6A

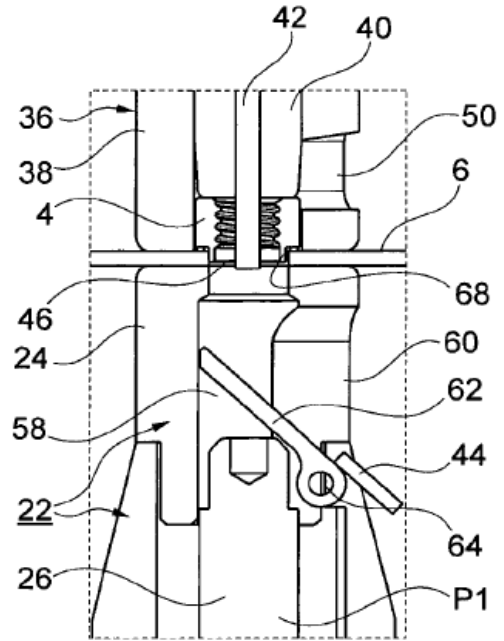


Fig. 6B

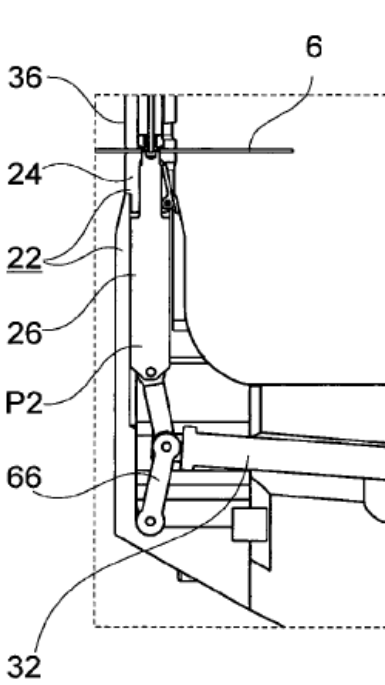


Fig. 7A

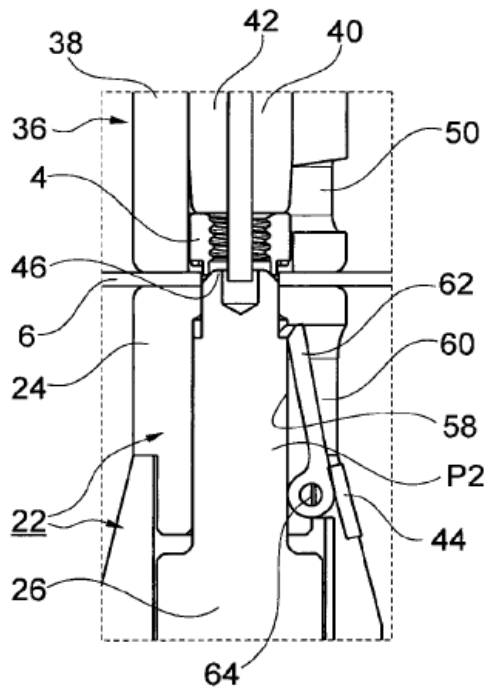


Fig. 7B

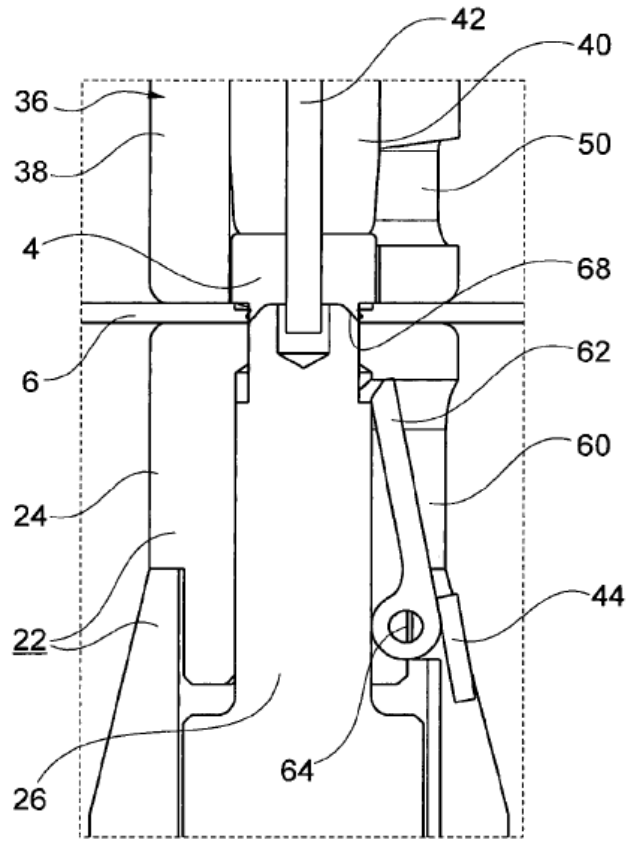


Fig. 7C