

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 566**

51 Int. Cl.:

B21D 28/34 (2006.01)

B21D 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2020** **PCT/IB2020/059803**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.04.2021** **WO21079252**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2020** **E 20821366 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2023** **EP 4048457**

54 Título: **Aparato de punzonado**

30 Prioridad:

21.10.2019 IT 201900019421

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

13.06.2024

73 Titular/es:

SALVAGNINI ITALIA S.P.A. (100.0%)

Via Guido Salvagnini, 51

36040 Sarego (VI), IT

72 Inventor/es:

FIGATTI, DIEGO y
SAGGIN, STEFANO

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ POVEDA, Sara

ES 2 972 566 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

Aparato de punzonado

- 5 La invención se refiere a máquinas para trabajar piezas y/o láminas metálicas y, en particular, está relacionada con un aparato de punzonado que puede instalarse en una máquina de punzonado y permite ajustar y controlar la posición de la herramienta de punzonado posicionada dentro del portapunzón relativo, en particular, después del ensamblaje después de una operación de afilado de dicha herramienta de punzonado.
- 10 El uso de máquinas de punzonado provistas de uno o más aparatos de punzonado, comprendiendo cada uno un portapunzón y una herramienta de punzonado o punzón, alojado de manera deslizante y extraíble en el portapunzón, es conocido en el campo del trabajo de láminas metálicas y similares.
- Más precisamente, el portapunzón comprende, generalmente, un cuerpo de guía que tiene una cavidad de montaje adaptada para recibir de manera axialmente deslizante el punzón y un conjunto de accionamiento adaptado para transmitir la fuerza de punzonado desde un pistón de un conjunto de prensa de la máquina de punzonado al punzón. El conjunto de accionamiento comprende un elemento de base, que se fija al cuerpo de guía y soporta de manera deslizante un elemento de golpeo que se puede mover axialmente y está provisto de un primer extremo superior adaptado para interactuar con el pistón del conjunto de prensa y un segundo extremo inferior que se puede acoplar a un extremo de conexión del punzón y está opuesto a un extremo operativo o de corte de este último.
- 15 El conjunto de accionamiento comprende, además, medios elásticos, llamados "paquete de resorte", que están interpuestos entre el cuerpo de guía o el elemento de base y el primer extremo superior del elemento de golpeo y están dispuestos para reposicionar este último en una posición elevada (con el fin de desencajar la herramienta de corte de la pieza mecanizada) después de accionamiento del pistón.
- 20 En lugar de grandes punzones estándar complejos y caros, las puntas de corte o las puntas de punzón y los respectivos portapunzones o adaptadores se pueden usar en aparatos de punzón como elementos de punzonado. Las puntas de punzón que tienen tamaños más pequeños y, por lo tanto, son más económicas se montan dentro del portapunzón por medio de portapuntas o adaptadores específicos, estando estos últimos conectados al elemento de golpeo.
- 30 Las herramientas de corte, que significan tanto punzones de un solo cuerpo estándar como puntas de punzón montadas en adaptadores respectivos, comprenden al menos una porción operativa que tiene un extremo de corte provisto de uno o más bordes de corte y una porción de conexión que, generalmente, tiene dimensiones más grandes (diámetro) de la porción operativa y está dispuesta para la conexión con el elemento de golpeo o con el adaptador.
- 35 El portapunzón comprende, generalmente, un elemento extractor que está fijado al extremo del cuerpo de guía, está provisto de una abertura desde la que sobresale el extremo de corte de la herramienta de corte y se mantiene a tope con la pieza de trabajo prensándola contra un troquel de punzonado subyacente, con el fin de facilitar la extracción de la herramienta de corte de la pieza de trabajo durante la retracción o retorno y para mejorar la calidad del punzonado y la precisión del posicionamiento de la pieza de trabajo durante la ejecución del punzonado.
- 40 Se conocen varias otras configuraciones y realizaciones de aparatos de punzonado, pero, generalmente, la conexión entre el elemento de golpeo del conjunto de accionamiento y la herramienta de punzonado (punzón o adaptador que soporta la punta de punzón) para formar el llamado conjunto de punzón, se lleva a cabo siempre por medio de un acoplamiento roscado. De hecho, este acoplamiento permite ajustar una longitud del conjunto de punzón, es decir, ajustar la posición de la herramienta de corte y, más precisamente, del extremo de corte con respecto al elemento de golpeo, rotando este último con respecto al punzón o portapunzón.
- 45 El ajuste de la posición de la herramienta de corte (punzón o punta de punzón) con respecto al elemento de golpeo, es decir, el ajuste de la longitud del conjunto de punzón, es necesario después de montar la herramienta de corte en el portapunzón después del afilado del o de los bordes de corte del extremo de corte, una operación de mantenimiento que debe llevarse a cabo periódicamente después de la pérdida progresiva de la capacidad de corte de la herramienta debido al desgaste durante el uso.
- 50 Sin embargo, el afilado de la herramienta de corte da como resultado una reducción en la longitud total de la propia herramienta, más precisamente, la porción operativa de la misma, por lo que una vez que la herramienta se vuelve a ensamblar en el portapunzón, debe conectarse adecuadamente (de manera directa o mediante el adaptador) al elemento de golpeo, en particular, atornillando los dos componentes en una cantidad o longitud acordada, para posicionar el extremo de corte de la herramienta dentro del portapunzón en una posición acordada con respecto al elemento de golpeo, es decir, formando un conjunto de punzón que tenga una longitud acordada, para cortar o punzonar correctamente la pieza.
- 55 De hecho, la carrera de trabajo del pistón está preestablecida, definida basándose en el espesor de la lámina o pieza a cortar/punzonar y una profundidad de penetración acordada de la herramienta de corte en el troquel por debajo de la pieza. Por lo tanto, la posición operativa inicial y la posición operativa final de la herramienta de corte y, en particular,
- 60
- 65

del extremo de corte de la misma, se definen por la longitud de dicha carrera de trabajo.

Por lo tanto, una gestión incorrecta del ajuste de la longitud del conjunto de punzón puede conducir, por un lado, a una ejecución incorrecta del mecanizado en la pieza (penetración insuficiente en la pieza) y, por otro lado, a un daño de la herramienta de corte, el portapunzón y también la máquina de punzonado.

El último caso se produce cuando se realiza un afilado excesivo de la herramienta de corte, más allá del límite máximo permitido, es decir, la longitud de la porción operativa se reduce excesivamente, que se vuelve más corta que la carrera de trabajo del pistón.

Por lo tanto, la reducción excesiva en la longitud de la herramienta de corte (parte operativa) puede provocar que la herramienta de corte (en particular, el cuerpo principal de la misma) colisione con el elemento extractor durante la carrera de trabajo, dañando el elemento extractor y, en algunos casos, todo el portapunzón y el aparato de punzonado.

La reducción excesiva en la longitud de la herramienta de corte provoca, además, (con el fin de mantener la posición del extremo de corte sin cambios), la reducción de la porción de atornillado o encaje del acoplamiento roscado entre el elemento de golpeo y el punzón (o adaptador), siendo tal porción de atornillado insuficiente para soportar y transmitir la fuerza de punzonado ejercida por el pistón. Más precisamente, las roscas de encaje del punzón y el elemento de golpeo pueden dañarse si se tensionan excesivamente en operación, que requiere la sustitución no solo del punzón, sino también del elemento de golpeo que debe desensamblarse del portapunzón.

Para superar estos inconvenientes, se conocen aparatos de punzonado que permiten ajustar y controlar la longitud del conjunto de punzón y, en particular, la longitud de la porción de encaje del acoplamiento roscado entre el elemento de golpeo y el punzón (o adaptador) mostrando por medio de referencias visuales apropiadas la anchura del ángulo de rotación relativo final entre el elemento de golpeo y el punzón o permitiendo contar el número de pasos angulares (de longitud conocida) con los que el elemento de golpeo y el punzón entran en rotación entre sí, conociendo en ambos casos el paso de roscado del acoplamiento roscado.

Estas soluciones permiten que un operador conozca la cantidad de ajuste realizado y, en consecuencia, la longitud del conjunto de punzón después del ajuste, es decir, la posición del extremo de corte y evitar los inconvenientes descritos anteriormente siempre que sepa con precisión, además de la carrera del pistón, la extensión del afilado realizado en la herramienta de corte, es decir, la longitud de la misma y las longitudes máxima y mínima de la porción de atornillado del acoplamiento roscado entre el elemento de golpeo y el punzón. Por lo tanto, el procedimiento de ajuste es bastante laborioso y requiere mucho cuidado y atención de un operador sin experiencia.

Así mismo, tales soluciones conocidas no impiden que el operador haga inadvertidamente un ajuste incorrecto a la longitud del conjunto de punzón.

El documento WO 9407663 divulga un conjunto de punzonado de longitud variable, que permite ajustar la longitud total de un punzón, que comprende un elemento operativo ajustable axialmente del punzón y un portapunzón. El portapunzón está contenido al menos parcialmente en un casquillo de guía y es empujado axialmente por un resorte cargado con respecto al casquillo de guía. El conjunto de punzonado comprende medios de bloqueo operables en la posición de bloqueo para bloquear el elemento de accionamiento de punzón con respecto al portapunzón e impedir el ajuste de la longitud del punzón. Los medios de bloqueo comprenden un componente de bloqueo que tiene al menos n dientes de bloqueo que están encajados en un conjunto correspondiente de N primeros dientes de bloqueo hechos en el portapunzón tanto en posiciones de bloqueo como de liberación y en una pluralidad m x n de segundos dientes de bloqueo hechos en el elemento de accionamiento de punzón axialmente ajustable para proporcionar m x n posibles orientaciones de encaje de los al menos n dientes de bloqueo con respecto al elemento de accionamiento de punzón axialmente ajustable.

Un objeto de la presente invención es mejorar el aparato de punzonado conocido para máquinas de punzonado, en particular, comprendiendo los aparatos de punzonado un portapunzón y una herramienta de punzonado fijada de manera reversible a un elemento de golpeo del portapunzón para formar un conjunto de punzón.

Otro objeto es obtener un aparato de punzonado que permita controlar el ajuste de la longitud del conjunto de punzón, en particular, la posición de la herramienta de punzonado con respecto al elemento de golpeo, impidiendo ajustes incorrectos que podrían provocar daño a la herramienta de corte y/o el portapunzón.

Un objeto adicional es proporcionar un aparato de punzonado en el que el ajuste de la longitud del conjunto de punzón se pueda realizar de forma segura sin riesgo de errores accidentales, incluso por un operador sin experiencia.

Otro objeto es obtener un aparato de punzonado de simple, robusta y fiable construcción.

Estos y otros objetos se consiguen por un aparato de punzonado de acuerdo con una o más de las reivindicaciones expuestas a continuación.

La invención se puede entender e implementar mejor con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran una realización ejemplificadora y no limitativa de la misma, en los que:

- la figura 1 es una vista frontal del aparato de punzonado de la invención asociado con un troquel de punzonado y una pieza de trabajo;
- la figura 2 es una sección de acuerdo con el plano II-II de la figura 1 que ilustra, en particular, un portapunzón que aloja de manera deslizante un elemento de golpeo conectado a una herramienta de punzonado que comprende un portapuntas de punzón que soporta una punta de punzón, en una posición de ajuste inicial y en una posición interna no operativa y, en línea de trazo discontinuo, en una posición externa operativa;
- la figura 3 es una sección como en la figura 2 que ilustra el elemento de golpeo conectado a la herramienta de punzonado en una posición externa operativa y, en línea de trazo discontinuo, en una posición interna no operativa;
- la figura 4 es un detalle ampliado de la figura 2 que ilustra un elemento de detención dentro de los extremos de conexión del elemento de golpeo y la herramienta de punzonado en la posición de ajuste inicial;
- la figura 5 es una sección como en la figura 2 que ilustra el elemento de golpeo conectado a la herramienta de punzonado en una posición de ajuste final y en la posición interna no operativa;
- la figura 6 es una sección como en la figura 5 que ilustra el elemento de golpeo conectado a la herramienta de punzonado en la posición de ajuste final y en la posición externa operativa;
- la figura 7 es un detalle ampliado de la figura 5 que ilustra el elemento de detención dentro de los extremos de conexión del elemento de golpeo y la herramienta de punzonado en la posición de ajuste final;
- la figura 8 es una sección como en la figura 2 que ilustra una variante del aparato de punzonado de la invención que ilustra el elemento de golpeo conectado a una herramienta de punzonado de un solo cuerpo en la posición de ajuste final y en la posición externa operativa y, en línea de trazo discontinuo, en la posición inicial no operativa;
- la figura 9 es una sección como en la figura 2 que ilustra otra variante del aparato de punzonado de la invención que ilustra un elemento de golpeo conectado al elemento de punzonado que comprende un portapunta de punzón que soporta una punta de punzón en la posición de ajuste final y en la posición externa operativa.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 7, se ilustra el aparato de punzonado 1 de la invención, que se puede asociar con una máquina de punzonado, no ilustrada, para realizar cortes y punzonado en una pieza 100, en particular, una pieza de metal de lámina.

El aparato de punzonado 1 comprende un portapunzón 2 y una herramienta de punzonado 3. El portapunzón 2 incluye un cuerpo de guía 4 provisto de una cavidad de montaje 5, en particular, una cavidad pasante y que se extiende a lo largo de un eje longitudinal X, adaptada para recibir de manera deslizante la herramienta de punzonado 3 y un conjunto de accionamiento 6 conectado al cuerpo de guía 4 y provisto de un elemento de golpeo 7 que tiene un primer extremo operativo 8 dispuesto para interactuar con un pistón de la máquina de punzonado y un primer extremo de conexión 9 acoplado a un segundo extremo de conexión 32 de la herramienta de punzonado 3 por medio de un acoplamiento roscado. Este último permite una rotación relativa entre el elemento de golpeo 7 y la herramienta de punzonado 3 para el movimiento lineal de esta última con respecto al elemento de golpeo 7 a lo largo de una carrera de ajuste C, entre una posición de ajuste inicial A y una posición de ajuste final B.

En la posición de ajuste inicial A, la porción de encaje 20 del acoplamiento roscado que une los dos extremos de conexión 8, 32 del elemento de golpeo 7 y la herramienta de punzonado tiene una longitud máxima L1, mientras que en la posición de ajuste final B, la porción de encaje 20 tiene una longitud mínima L2. La longitud mínima L2 es tal que garantiza un número de roscas de encaje en la porción de encaje 20 del acoplamiento roscado adecuado a la fuerza transmitida por el elemento de golpeo 7 a la herramienta de punzonado 3, es decir, tal que impide que se tensionen excesivamente en operación y se dañen.

Se proporcionan medios antirrotación 63, 64 para impedir la rotación de la herramienta de punzonado 3 con respecto al cuerpo de guía 4 cuando el elemento de golpeo 7 entra en rotación alrededor del eje longitudinal X. Los medios antirrotación comprenden, por ejemplo, un pasador transversal 63 fijado a la herramienta de punzonado 3, casi ortogonal al eje longitudinal X y que encaja de manera deslizante por medio de una porción sobresaliente del mismo con una ranura longitudinal 64 hecha en una pared lateral del cuerpo de guía 4.

La herramienta de punzonado 3 comprende un segundo extremo operativo 36 opuesto al segundo extremo de conexión 32, adaptado para interactuar (en particular, cortar, taladrar, punzonar) con un extremo de corte 36a con una pieza 100 y que tiene una longitud de afilado Ls definida que es más larga que la carrera de ajuste C de la herramienta de punzonado 3 con respecto al elemento de golpeo 7, entre la posición de ajuste inicial A y la posición de ajuste final B.

En operación, el elemento de golpeo 7, 17 está accionado por el pistón de un conjunto de prensa de la máquina de punzonado para mover la herramienta de punzonado 3 linealmente a lo largo del eje longitudinal X con respecto al cuerpo de guía 4 a lo largo de una carrera de trabajo W entre una posición interna no operativa N y una posición externa operativa T. En la posición interna no operativa N de la herramienta de punzonado 3, el segundo extremo operativo 36 de la herramienta de punzonado 3 está contenido dentro del portapunzón 2, en particular, dentro del cuerpo de guía 4, mientras que en la posición externa operativa T, el segundo extremo operativo 36 sobresale parcialmente del portapunzón 2 y se inserta con el extremo de corte 36a del mismo en el troquel de punzonado subyacente 60 para punzonar la pieza 100.

El portapunzón 2 está provisto de un elemento extractor 27, de tipo conocido, fijado a una primera parte de extremo 4a del cuerpo de guía 4 desde la que sobresale la herramienta de punzonado 3, adaptado para hacer tope y prensar la pieza 100 contra el troquel de punzonado 60 y provisto de una abertura respectiva para la salida del segundo extremo operativo 36 de la herramienta de punzonado 3 cuando se mueve por el elemento de golpeo 7 en la posición externa operativa T.

El conjunto de accionamiento 6, de un tipo conocido, comprende un elemento de base 16 fijado a una segunda parte de extremo 4b del cuerpo de guía 4 que está opuesta a la primera parte de extremo 4a y está dispuesta para guiar de manera deslizante el elemento de golpeo 7 a lo largo de un eje longitudinal X. El conjunto de accionamiento 6 incluye, además, medios elásticos 28 interpuestos entre el elemento de base 16 y el primer extremo operativo 8 del elemento de golpeo 7 para devolver este último a una posición elevada (correspondiente a la posición interna no operativa N de la herramienta de punzonado 3) para extraer la herramienta de punzonado 3 de la pieza 100 después del trabajo.

El aparato de punzonado 1 comprende, además, un elemento de detención 10 que tiene un primer extremo 11 fijado dentro de una cavidad de conexión 15 hecha en uno de los extremos de conexión 9, 42 del elemento de golpeo 7 o la herramienta de punzonado 3 y dispuesta para recibir el extremo de conexión restante 32 de la herramienta de punzonado 3 o el elemento de golpeo 7 y un segundo extremo 12 insertado en una cavidad de detención 34 hecha en el extremo de conexión restante 32 y deslizable dentro de dicha cavidad de detención 34 durante el movimiento lineal entre la posición de ajuste inicial A y la posición de ajuste final B.

El segundo extremo 12 del elemento de detención 10 está provisto de primeros medios de detención 22 adaptados para hacer tope con segundos medios de detención 35 proporcionados en una abertura de la cavidad de detención 34 para impedir que el elemento de detención 10 se desencaje de la cavidad de detención y detener la carrera de ajuste C de la herramienta de punzonado 3 en la posición de ajuste final B. En la realización ilustrada en las figuras 1 a 7, la cavidad de conexión 15 está hecha en el primer extremo de conexión 9 del elemento de golpeo 7 y comprende una porción exterior 15a que está roscada y adaptada para recibir y encajar con el segundo extremo de conexión 32, roscado externamente, de la herramienta de punzonado 3. La cavidad de conexión 15 del primer extremo de conexión 9 del elemento de golpeo 7 comprende, además, una porción interior 15b adaptada para recibir, y fijada a, el primer extremo 11 del elemento de detención 10, mientras que el segundo extremo 12 del mismo está alojado de manera deslizante en la cavidad de detención 34 hecha en el segundo extremo de conexión 32 de la herramienta de punzonado 3.

El elemento de detención 10 está dimensionado y fijado con su primer extremo 11 dentro de la cavidad de conexión 15, de modo que el elemento de punzón 3 también en la posición de ajuste final B con respecto al elemento de golpeo 7 y en la posición externa operativa T con respecto al cuerpo de guía 4 no colisiona con el segundo extremo operativo 36 contra dicho elemento extractor 27, como se explica mejor en la siguiente descripción.

El elemento de detención 10 tiene, por ejemplo, una forma cilíndrica y los primeros medios de detención 22 comprenden un saliente anular hecho en un borde del segundo extremo 12 y adaptado para que los segundos medios de detención 35 proporcionados en la cavidad de detención 34 y que comprenden un anillo elástico hagan tope, en particular, un anillo partido, alojado en una ranura anular interior respectiva hecha en la abertura de la cavidad de detención 34.

De manera similar, el primer extremo 11 del elemento de detención 10 se fija dentro de la porción interior 15b de la cavidad de conexión 15 por medios de fijación 14 que comprenden, por ejemplo, un anillo elástico respectivo montado en un primer asiento anular hecho en una pared exterior del primer extremo 11 y que encaja en una configuración de ensamblaje con un segundo asiento anular hecho en una pared interior de la porción interior 15b de la cavidad de conexión 15.

En la realización ilustrada en las figuras 1 a 7, la herramienta de punzonado 3 comprende un portapunta de punzón o adaptador 31 provisto del segundo extremo de conexión 32 y una punta de punzón 35 o punta de corte que se fija de manera reversible al portapunta de punzón 31, opuesto al segundo extremo de conexión 32 y provisto del segundo extremo operativo 36 con el extremo de corte 36a adaptado para interactuar con la pieza 100.

Más precisamente, el portapunta de punzón 31 comprende un tercer extremo de conexión 37 opuesto al segundo extremo de conexión 32 provisto de un asiento de conexión 38 adaptado para recibir una porción de conexión 39 de la punta de punzón 33 opuesta al segundo extremo operativo 36. El asiento de conexión 38 y la porción de conexión 39 tienen, por ejemplo, una forma troncocónica complementaria y son coaxiales al eje longitudinal X del portapunzón 2.

En una configuración ensamblada, ilustrada en las figuras 1 a 7, el portapunta de punzón 31 y la punta de punzón 33 se fijan entre sí por medio de un tornillo 61. Para este fin, la cavidad de detención 34 que está hecha en el segundo extremo de conexión 32 del portapunta de punzón 2 es una cavidad pasante, con el fin de permitir que el extremo 61 del tornillo se atornille en un orificio roscado hecho en una pared superior de la porción de conexión 39 de la punta de punzón 33. La cavidad de detención 34 comprende un resalte destinado a hacer tope en la cabeza del tornillo 61.

El portapunta de punzón 31 está configurado para montarse en el respectivo elemento de golpeo 7, siendo

complementarios el primer extremo de conexión 9 y el segundo extremo de conexión 32 y es capaz de recibir en el asiento de conexión 38 una de un conjunto o pluralidad de puntas de punzón 33, cada una de las cuales está adaptada para realizar un trabajo respectivo en la pieza 100.

- 5 En una etapa operativa inicial del aparato de punzonado 1 de la invención, en la que la herramienta de punzonado 3 (más precisamente, la punta de punzón 33 en el ejemplo de las figuras) es nueva y afilada, esta última se atornilla al elemento de golpeo 7 para estar dispuesta en la posición de ajuste inicial A. En esta posición de ajuste inicial A, la porción de encaje 20 del acoplamiento roscado, que une los dos extremos de conexión 8, 32 del elemento de golpeo 7 y de la herramienta de punzonado 3, tiene una longitud máxima L1, es decir, el segundo extremo de conexión 32 de la herramienta de punzonado 3 está completamente insertado en el primer extremo de conexión 9 del elemento de golpeo 7, ya que el segundo extremo operativo 36 de la herramienta de punzonado 3 tiene una longitud igual a la longitud máxima de afilado Ls.

- 15 En la posición de ajuste inicial A, la distancia entre los primeros medios de detención 22 del elemento de detención 10 y los segundos medios de detención 25 proporcionados en la cavidad de detención 34 también es máxima (figuras 2 a 4). En esta posición de ajuste inicial A, teniendo la herramienta de punzonado 3 una longitud máxima de afilado Ls, en la carrera de trabajo W, entre la posición interna no operativa N y la posición externa operativa T, la herramienta de punzonado puede realizar correctamente el corte o punzonado de la pieza 100.

- 20 La herramienta de punzonado 3 (punta de punzón 33) durante su vida operativa está sujeta a operaciones de afilado periódicas, después de lo que la longitud de su segundo extremo operativo 36 disminuye progresivamente.

- Con el fin de garantizar que, en la carrera de trabajo predefinida W, el elemento de golpeo 7, accionado por el pistón del conjunto de prensa de la máquina de punzonado, mueve el segundo extremo operativo 36, en particular, el extremo de corte 36a del mismo, entre la posición interna no operativa N y la posición externa operativa T, para cortar o punzonar apropiadamente la pieza 100, la posición de la herramienta de punzonado 3 a lo largo del eje longitudinal X con respecto al elemento de golpeo 7 debe ajustarse entrando en rotación apropiadamente el elemento de golpeo alrededor del eje longitudinal X. Midiendo el número de rotaciones y/o fracciones de rotación y conociendo el paso de rosca de la porción roscada 20, es posible ajustar y controlar la posición de la herramienta de punzonado 3 con respecto al elemento de golpeo 7, es decir, la posición del segundo extremo de conexión 32 dentro del primer extremo de conexión 9 y, por lo tanto, la posición del extremo de corte 36a.

- Con una reducción progresiva de la longitud del segundo extremo operativo 36 de la herramienta de punzonado 3, la longitud de la porción de encaje 20 del acoplamiento roscado, que une los dos extremos de conexión 8, 32 y la distancia entre los primeros medios de detención 22 del elemento de detención 10 y los segundos medios de detención 25 proporcionados en la cavidad de detención 34 disminuye en el mismo valor.

- Cuando se ajusta la posición a lo largo del eje longitudinal X de la herramienta de punzonado 3 con respecto al elemento de golpeo 7, después del montaje después de una operación de afilado, el elemento de detención 10 impide que la herramienta de punzonado 3 se atornille de manera insuficiente al elemento de golpeo 7, es decir, impide que la longitud de la porción de encaje 20 del acoplamiento roscado sea menor que la longitud mínima L2 en una condición de montaje incorrecta. De hecho, por debajo de esta longitud mínima (con un intervalo de tolerancia de aproximadamente 1 mm), el segundo extremo operativo 36 colisiona con el elemento extractor 27 provocando daño a este último y a todo el portapunzón 6, ya que la carrera de trabajo W es más larga que la longitud restante del segundo extremo operativo 36.

- Tal condición de montaje incorrecta se impide por el elemento de bloqueo 10, ya que los primeros medios de detención 11 del mismo y los segundos medios de detención 35 del segundo extremo de conexión 32 hacen tope entre sí, evitando un desplazamiento adicional de la herramienta de punzonado 3 lejos del elemento de golpeo 7, cuando la longitud de la porción de encaje 20 del acoplamiento roscado es igual a la longitud mínima L2.

- De esta manera, si una herramienta de punzonado 3 se afila excesivamente, reduciendo la longitud de su segundo extremo operativo 36 por debajo de la longitud de afilado definida Ls, la herramienta de punzonado 3 no se puede volver a montar en el portapunzón 2, es decir, fijada al elemento de golpeo 7 y ajustada en la posición axial para colisionar en operación contra el elemento extractor 27.

- Gracias al aparato de punzonado 1 de la invención, es posible, por lo tanto, controlar la posición del elemento de punzonado 3 con respecto al elemento de golpeo 7 e impedir que los operadores hagan ajustes incorrectos, en particular, en el caso de un afilado excesivo del elemento de punzonado 3, que podría dañar el elemento extractor y/o el portapunzón 1 en operación. Así pues, el ajuste se puede realizar de forma segura sin riesgo de errores accidentales, incluso por operadores sin experiencia.

- El elemento de detención 10 permite, además, tener una longitud mínima L2 de la porción de encaje 20 del acoplamiento roscado entre el elemento de golpeo 7 y la herramienta de punzonado 3 capaz de garantizar un número de roscas encajadas de esta porción de encaje 20 que es apropiado para la fuerza que se transmite por el elemento de golpeo 7 a la herramienta de punzonado 3 e impide que las roscas encajadas se tensionen excesivamente en operación y se dañen.

Es más, el aparato de punzonado 1, que está provisto de un elemento de bloqueo 10 posicionado dentro de los extremos de conexión 9, 32 del elemento de golpeo 7 y la herramienta de punzonado 3, es de simple, robusta y fiable construcción.

5 Con referencia a la figura 8, se ilustra una variante del aparato de punzonado 1 de la invención que difiere de la realización descrita anteriormente e ilustrada en las figuras 1 a 7, para la herramienta de punzonado 23 que comprende un punzón o herramienta de corte de un solo cuerpo provisto de un segundo extremo de conexión 52 conectado al primer extremo de conexión 9 del elemento de golpeo 7 y un segundo extremo operativo 56 opuesto al segundo extremo de conexión 52 y adaptado para interactuar por medio del extremo de corte 56a con la pieza 100. El segundo extremo operativo 56 es sustancialmente el mismo que el de la punta de punzón 33.

10 El segundo extremo de conexión 52 comprende la cavidad de detención 54 dentro de la que se inserta de manera deslizante el segundo extremo 12 del elemento de detención 10, que es deslizante dentro de dicha cavidad de detención 54 durante el movimiento del punzón 23 entre la posición de ajuste inicial A y la posición de ajuste final B.

15 En una abertura de la cavidad de detención 54 se proporcionan segundos medios de detención 35, que están adaptados para hacer tope con los primeros medios de detención 22 del elemento de detención 10 en la posición de ajuste final B.

20 La operación de esta variante del aparato de punzonado 1 es sustancialmente la misma que la de la realización de las figuras 1 a 7.

25 La figura 9 ilustra en sección otra variante del aparato de punzonado 1 de la invención que difiere de la realización descrita anteriormente e ilustrada en las figuras 1 a 7 por que la cavidad de conexión 45 está hecha en el segundo extremo de conexión 42 de la herramienta de punzonado 13 y comprende una porción exterior 45a, roscada y adaptada para recibir y encajar el primer extremo de conexión 19, roscado externamente, del elemento de golpeo 17 y una porción interior 45b adaptada para recibir y fijada al primer extremo 11 del elemento de detención 10. El segundo extremo 12 del elemento de detención está alojado de manera deslizante en la cavidad de detención 24 hecha en el primer extremo de conexión 19 del elemento de golpeo 17.

En la abertura de la cavidad de detención 24 se proporcionan segundos medios de detención 45, adaptados para hacer tope con los primeros medios de detención 22 del elemento de detención 10 en la posición de ajuste final B.

35 El elemento de golpeo 17 también comprende el primer extremo operativo 18 adaptado para interactuar con el pistón de la máquina de punzonado.

40 La herramienta de punzonado 13 comprende un portapunta de punzón 41 o adaptador provisto del segundo extremo de conexión 42 y una punta de punzón 43 o punta de corte que se fija de manera reversible al portapunta de punzón 41 en el lado opuesto al segundo extremo de conexión 42 y provisto del segundo extremo operativo 46 o extremo de corte adaptado para interactuar con la pieza 100 con el extremo de corte 36a.

45 Aparte de la configuración del segundo extremo de conexión 42, el portapunta de punzón 41 y la punta de punzón 43 de esta variante son sustancialmente idénticos a la realización de las figuras 1 a 7.

La operación de esta otra variante del aparato de punzonado 1 es sustancialmente la misma que la de la realización de las figuras 1 a 7.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de punzonado (1) para una máquina de punzonado, que comprende un portapunzón (2) y una herramienta de punzonado (3; 13; 23), comprendiendo dicho portapunzón (2) un cuerpo de guía (4), provisto de una cavidad de montaje (5) adecuada para recibir de manera deslizante dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) y un conjunto de accionamiento (6) conectado a dicho cuerpo de guía (4) y provisto de un elemento de golpeo (7; 17) que tiene un primer extremo operativo (8; 18) adecuado para interactuar con un pistón de la máquina de punzonado y un primer extremo de conexión (9; 19) acoplado a un segundo extremo de conexión (32; 42; 52) de dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) por medio de un acoplamiento roscado, que permite una rotación relativa entre dicho elemento de golpeo (7; 17) y dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) para un movimiento lineal de la misma con respecto a dicho elemento de golpeo (7; 17) a lo largo de una carrera de ajuste (C) entre una posición de ajuste inicial (A), en la que una porción de encaje (20) de dicho acoplamiento roscado tiene una longitud máxima (L1) y una posición de ajuste final (B), en la que dicha porción de encaje (20) tiene una longitud mínima (L2), comprendiendo, además, dicho aparato de punzonado (1) un elemento de detención (10) que tiene un primer extremo (11) y un segundo extremo (12) y que está **caracterizado por que** dicho primer extremo (11) está fijado dentro de una cavidad de conexión (15; 45) hecha en uno de dichos extremos de conexión (9; 42) y dispuesta para recibir el extremo de conexión restante (32; 19), dicho segundo extremo (12) se inserta en una cavidad de detención (34; 24; 54) hecha en dicho extremo de conexión restante (32; 19) y deslizante dentro de dicha cavidad de detención (34; 24; 54) durante dicho movimiento lineal de dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) entre dicha posición de ajuste inicial (A) y dicha posición de ajuste final (B), estando dicho segundo extremo (12) provisto de primeros medios de detención (22) dispuestos para hacer tope con segundos medios de detención (35; 25) proporcionados en una abertura de dicha cavidad de detención (34; 24; 54) para impedir que dicho elemento de detención (10) se desenganche de dicha cavidad de detención (34; 24; 54) y para detener dicha carrera de ajuste (C) de dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) en dicha posición de ajuste final (B).
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) comprende un segundo extremo operativo (36; 46; 56), opuesto a dicho segundo extremo de conexión (32; 42; 52), provisto de un extremo de corte (36a; 46a; 56a) capaz de interactuar con una pieza (100) a punzonar y que tiene una longitud de afilado definida (Ls) que es más larga que dicha carrera de ajuste (C) de dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23).
3. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha herramienta de punzonado (3; 13) comprende un portapunta de punzón (31; 41) provisto de dicho segundo extremo de conexión (32; 42) y una punta de punzón (33; 43) fijada de manera reversible a dicho portapunta de punzón (31; 41) en el lado opuesto a dicho segundo extremo de conexión (32; 42) y provista de un segundo extremo operativo (36; 46), que es opuesto a dicho segundo extremo de conexión (32; 42), provisto de un extremo de corte (36a; 46a) y adaptado para interactuar con una pieza (100) a punzonar.
4. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha herramienta de punzonado (23) comprende un punzón de un solo cuerpo provisto de dicho segundo extremo de conexión (52) y de un segundo extremo operativo (56) que es opuesto a dicho segundo extremo de conexión (52), provisto de un extremo de corte (56a) y adaptado para interactuar con una pieza (100) a punzonar.
5. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho elemento de golpeo (7; 17) está accionado por dicho pistón, con el fin de mover linealmente dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) a lo largo de un eje longitudinal (X) con respecto a dicho cuerpo de guía (4) de acuerdo con una carrera de trabajo (W) comprendida entre una posición interna no operativa (N), en la que un segundo extremo operativo (36; 46; 56) de dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23), que es opuesto a dicho segundo extremo de conexión (52) y está adaptado para interactuar con una pieza (100) a punzonar, está contenido dentro de dicho portapunzón (2) y una posición externa operativa (T), en la que dicho segundo extremo operativo (36; 46; 56) sobresale de dicho portapunzón (2) y penetra con un respectivo extremo de corte (36a; 46a; 56a) en un troquel de punzonado subyacente (60) para punzonar dicha pieza (100).
6. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dicho portapunzón (2) comprende un elemento extractor (27), que se fija a una primera parte de extremo (4a) de dicho cuerpo de guía (4) desde el que dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) sobresale, está adaptado para mantener dicha pieza (100) a tope contra un troquel de punzonado subyacente (60) y está provisto de una abertura respectiva para la salida del segundo extremo operativo (36; 46; 56) de dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) que es opuesto a dicho segundo extremo de conexión (52) y está adaptado para interactuar con una pieza (100) a punzonar.
7. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho elemento de detención (10) está dimensionado y fijado con su primer extremo (11) dentro de dicha cavidad de conexión (15; 45) de tal manera que dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) también en dicha posición de ajuste final (B) con respecto a dicho elemento de golpeo (7; 17) y en dicha posición externa operativa (T) con respecto a dicho cuerpo de guía (4) no colisiona con dicho segundo extremo operativo (36; 46; 56) contra dicho elemento extractor (27).
8. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha cavidad de conexión (15) está hecha en dicho primer extremo de conexión (9) de dicho elemento de golpeo (7) y comprende una porción exterior (15a), que está roscada y adaptada para recibir y encajar el segundo extremo de conexión (32; 52), roscado

externamente, de dicha herramienta de punzonado (3; 23) y una porción interior (15b) adaptada para recibir y fijada a dicho primer extremo (11) de dicho elemento de detención (10), estando dicho segundo extremo (12) del mismo alojado de manera deslizante en dicha cavidad de detención (34; 54) hecha en dicho segundo extremo de conexión (32; 52) de dicha herramienta de punzonado (3; 23).

5 9. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicha cavidad de conexión (45) está hecha en dicho segundo extremo de conexión (42) de dicha herramienta de punzonado (13) y comprende una porción exterior (45a), que está roscada y adaptada para recibir y encajar dicho primer extremo de conexión (19), roscado externamente, de dicho elemento de golpeo (17) y una porción interior (45b) adaptada para
10 recibir, y fijada a, dicho primer extremo (11) de dicho elemento de detención (10), estando dicho segundo extremo (12) del mismo alojado de manera deslizante en dicha cavidad de detención (24) hecha en dicho primer extremo de conexión (19) de dicho elemento de golpeo (17).

15 10. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho elemento de detención (10) tiene una forma cilíndrica.

11. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dichos primeros medios de detención (22) de dicho elemento de detención (10) comprenden un saliente anular hecho en un borde de dicho segundo extremo (12).

20 12. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dichos segundos medios de detención (35; 25) comprenden al menos un anillo elástico que está alojado en una ranura anular interior respectiva hecha en dicha abertura de dicha cavidad de detención (34; 24; 54).

25 13. Aparato de punzonado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho conjunto de accionamiento (6) comprende un elemento de base (16) que está fijado a una segunda parte de extremo (4b) de dicho cuerpo de guía (4), opuesta a una primera parte de extremo (4a) desde la que dicha herramienta de punzonado (3; 13; 23) sobresale y está dispuesto para guiar de manera deslizante dicho elemento de golpeo (7; 17) a lo largo de un eje longitudinal (X) y medios elásticos (28) interpuestos entre dicho elemento de base (16) y dicho primer extremo operativo (8; 18) del elemento de golpeo (7; 17) para devolver este último a una posición elevada para extraer la
30 herramienta de punzonado (3; 13; 23) de una pieza (100) después del punzonado de esta última.







