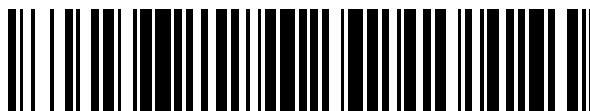


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 303**

51 Int. Cl.:

**B25B 7/02** (2006.01)

**B21D 39/03** (2006.01)

**B25B 7/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2014 E 14172793 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 2815818**

54 Título: **Punzón para una herramienta de engaste y herramienta de engaste provista de dicho punzón**

30 Prioridad:

**18.06.2013 FR 1355731**  
**07.01.2014 FR 1450104**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.12.2020**

73 Titular/es:

**ETABLISSEMENTS PIERRE GREHAL ET CIE SA**  
**(100.0%)**  
**2 Avenue du Bosquet**  
**95560 Baillet en France, FR**

72 Inventor/es:

**MARCON, LIONEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 799 303 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

Punzón para una herramienta de engaste y herramienta de engaste provista de dicho punzón

La invención concierne a un punzón para una herramienta de engaste tal como una pinza de engastar, para ensamblar por engaste dos piezas entre sí. En particular, estas piezas son ventajosamente perfiles metálicos abiertos dispuestos uno contra el otro y utilizados, especialmente, en ciertas estructuras o armazones de ensamblaje de placas de yeso, en pared o techo.

Clásicamente, los perfiles metálicos utilizados tienen en corte una forma de U.

Generalmente, estos perfiles metálicos trabajan poco a cizalladura de modo que un engaste es suficiente para ensamblarlos entre sí. Sin embargo, en el transcurso de ciertos montajes, puede ocurrir que los engastes trabajen mucho y se arranquen. Por ello se utilizan, generalmente, perfiles en U imbricados uno en otro de modo que las alas de cada perfil retienen el otro perfil.

Por ejemplo, cuando se instala un falso techo, se fijan en altura y en la periferia de la habitación perfiles en U de modo que el alma de cada perfil quede fijada a la pared por fijaciones sólidas tales como tornillos o tacos de presión.

En esta posición, las alas de cada perfil son paralelas entre sí y paralelas al suelo. A continuación, se insertan otros perfiles en U entre las alas de dos perfiles en U fijados a dos paredes opuestas. De esta manera, los segundos perfiles son perpendiculares a los primeros y quedan retenidos por las alas de los primeros perfiles.

Para evitar que los segundos perfiles se muevan cuando se quiere atornillar debajo las placas de yeso, se engastan los perfiles entre sí con la ayuda de una pinza de engaste.

La utilización de perfiles en U en la periferia de la habitación es necesaria para retener en la parte superior los segundos perfiles cuando el atornillado imprime una fuerza hacia arriba sobre los segundos perfiles.

Una herramienta de engaste con un punzón está divulgada en el documento DE 100 54 752 A1.

Si los engastes fueran suficientemente sólidos, no sería necesario utilizar perfiles en U sino simplemente angulares mucho menos caros.

Uno de los objetivos de la presente invención es por tanto proponer un punzón de engaste que permita obtener un engaste más resistente al arranque que los engastes conocidos actualmente.

Otro objetivo es obtener dicho engaste más resistente pero para una fuerza de engaste igual o incluso inferior a la fuerza de engaste necesaria para engastar dos perfiles entre sí con una pinza de engastar del estado de la técnica.

Con este propósito, la invención tiene por objeto un punzón para una herramienta de engaste, que comprende una parte de fijación a la herramienta y una parte de perforación constituida por una punta unida a la parte de fijación por una primera y una segunda cara de engaste, en el cual la primera cara de engaste presenta un perfil primario convexo que presenta una convexidad hacia el exterior del punzón.

El perfil primario, o perfil de orden 1, es el perfil general de la cara. Esta última puede comprender, además, un perfil secundario, o de orden 2, constituido de rugosidades o de resaltes.

Según otros modos de realización.

- la segunda cara de engaste puede presentar un perfil primario rectilíneo;
- la segunda cara de engaste puede presentar un perfil primario cóncavo;
- la punta puede estar centrada con respecto a las primera y segunda caras de engaste;
- la parte de perforación puede presentar una altura comprendida entre 1 cm y 2 cm, preferentemente 1,4 cm, una anchura comprendida entre 1 cm y 2 cm, preferentemente 1,4 cm, y la primera cara de engaste convexa presenta un radio de convexidad comprendido entre 4 cm y 6 cm, preferentemente 5 cm.
- la segunda cara de engaste cóncava puede presentar un radio de concavidad comprendido entre 3 cm y 4 cm, preferentemente 3,7 cm.
- cada cara de engaste puede presentar un perfil secundario que comprende al menos dos dientes, preferentemente entre tres y cinco dientes, ventajosamente tres dientes; y/o
- los dientes pueden estar espaciados cada uno de los otros por una muesca cóncava que presenta un radio de concavidad comprendido entre 1,5 mm y 3 mm, preferentemente entre 2,5 mm y 3 mm.

La invención tiene por objeto igualmente una herramienta de engaste para engastar dos piezas entre sí, que comprende dos mordazas articuladas una con respecto a la otra en relación con un pivote, entre una posición abierta para estar situadas a una y otra parte de las piezas que haya que engastar y una posición cerrada al final del engaste, caracterizada por que una de las mordazas lleva un punzón según la invención, y la otra mordaza presenta una matriz de recepción del punzón cuando las dos mordazas están en posición cerrada.

- 5
- Según otros modos de realización.
- el punzón puede estar dispuesto de tal modo que la punta quede situada entre el pivote y la primera cara de engaste convexa,
  - la herramienta de engaste puede comprender, además, dos mangos unidos a las mordazas para poder manipular manualmente las mordazas.
- 10

Otras características de la invención se enunciarán en la descripción detallada que sigue, hecha en referencia a los dibujos anejos, los cuales representan, respectivamente.

- la figura 1, una vista esquemática en planta de un punzón del estado de la técnica,
- la figura 2, una vista esquemática en planta de un primer modo de realización de un punzón según la invención;
- 15 - la figura 3, una vista esquemática en planta de un segundo modo de realización de un punzón según la invención,
- la figura 4, una vista esquemática en planta de una pinza de engastar del estado de la técnica, provista de un punzón según la invención;
- las figuras 5 y 6, fotografías respectivamente de frente y de perfil de un montaje para la medición de la resistencia al arranque de engastes realizados con la ayuda de un punzón según la invención;
- 20 - la figura 7, una vista esquemática en corte de un engaste obtenido con un punzón del estado de la técnica,
- la figura 8, una vista esquemática en corte de un engaste obtenido con un punzón según la invención;
- la figura 9, una vista esquemática en planta de un tercer modo de realización de un punzón según la invención;
- la figura 10, una vista esquemática en planta de un cuarto modo de realización de un punzón según la invención,
- 25 - las figuras 11, 12, vistas esquemáticas en planta de variantes respectivamente de los modos de realización de las figuras 9 y 10,
- la figura 13, una vista esquemática en planta de un modo de realización de un punzón dentado según la invención adaptado a las herramientas manuales del mercado, con cotas de fabricación,
- la figura 14, una fotografía de frente de un montaje para la medición de la fuerza necesaria para el engaste realizado con la ayuda de un punzón según la invención; y
- 30 - la figura 15, curvas de fuerza necesaria para el engaste en función de una carrera  $L_v$  de gato del montaje de la figura 14 y de los punzones según la invención que comprenden números de dientes diferentes.

Como muestra la figura 1, un punzón del estado de la técnica 10 comprende una parte de fijación 1 a una herramienta de engaste (no ilustrada) y una parte de perforación 2 constituida de una punta 3 unida a la parte de fijación 1 por dos caras de engaste 4 rectilíneas.

- 35 La figura 2 ilustra un primer modo de realización de un punzón según la invención. Este punzón 20 comprende una parte de fijación 21 a una herramienta de engaste y una parte de perforación 22 constituida de una punta 23 unida a la parte de fijación 21 por una primera cara de engaste 24 y una segunda cara de engaste 25.

- 40 Según la invención, la primera cara de engaste 24 es convexa, es decir que la misma presenta una convexidad hacia el exterior del punzón y, por consiguiente, una primera longitud superior a la longitud de la segunda cara de engaste 25 rectilínea.

En el modo de realización ilustrado, la parte de perforación 22 presenta una altura  $H_{22}$  comprendida entre 1 cm y 2 cm y, en este caso, de aproximadamente 1,4 cm.

La parte de perforación 22 presenta igualmente una anchura  $L_{22}$  tomada a nivel de la unión entre la parte de perforación y la parte de fijación, comprendida entre 1 cm y 2 cm, en este caso, igual a 1,4 cm aproximadamente.

- 45 La primera cara de engaste 24 presenta un radio de convexidad  $R_{24}$  comprendido entre 4 cm y 6 cm y, en este caso, de aproximadamente 5 cm.

La parte de fijación comprende, en su base, una anchura  $L_{21}$  de aproximadamente 1,5 cm.

Como en el estado de la técnica, la parte de fijación 21 comprende dos orificios de fijación para el paso de tuercas de fijación a la herramienta de engaste.

5 Tal herramienta de engaste puede ser, por ejemplo, una pinza de engastar tal como la descrita en la patente FR-2969951.

La figura 3 ilustra un segundo modo de realización de un punzón según la invención en el cual la segunda cara de engaste 26 es cóncava.

10 Ventajosamente, esta segunda cara cóncava 26 presenta un radio de concavidad  $R_{26}$  comprendido entre 3 cm y 4 cm. En el dibujo de la figura 3, este radio  $R_{26}$  es igual aproximadamente a 3,7 cm, teniendo las otras partes del punzón las mismas dimensiones que aquéllas dadas en relación con la figura 2.

En los dos modos de realización de las figuras 2 y 3, la punta 23 está centrada con respecto a las primera y segunda caras de engaste. Dicho de otro modo, el eje XX longitudinal del punzón que pasa por la punta 23 está situado a igual distancia  $d$  de las caras de engaste a nivel de la unión entre la parte de engaste 22 y la parte de fijación 21.

15 El radio de curvatura de las caras de engaste 24 y 25 debe ser adaptado en función de la distancia entre el punzón y el pivote P al cual están articuladas las mordazas  $M_1$  y  $M_2$  de la herramienta de engaste (véase la figura 4).

La figura 4 ilustra una herramienta de engaste 30 según la invención para engastar dos piezas entre sí. Esta herramienta comprende dos mordazas  $M_1$  y  $M_2$  articuladas una con respecto a la otra en relación con un pivote P.

En la figura 4, las mordazas están en posición abierta para poder quedar situadas a una y otra parte de las piezas que haya que engastar.

20 Una de las mordazas  $M_1$  lleva un punzón 20 según la invención. La otra mordaza  $M_2$  presenta una matriz de recepción del punzón cuando las dos mordazas  $M_1$  y  $M_2$  están en posición cerrada al final del engaste.

Según la invención, el punzón 20 está dispuesto en la herramienta de engaste de tal modo que la punta 23 quede situada entre el pivote P y la primera cara de engaste convexa 24.

25 Dicho de otro modo, en la figura 4, la primera cara de engaste convexa 24 está situada hacia el exterior de la pinza mientras que la segunda cara de engaste 25 o 26 está situada hacia el interior, es decir vuelta hacia el pivote P, de la pinza de engaste.

Gracias a la convexidad de una de las caras de engaste del punzón según la invención, se obtienen engastes mucho más resistentes al arranque.

30 De esta manera, como está ilustrado en las figuras 5 y 6, se han realizado experimentos de resistencia al arranque con la ayuda de un dinamómetro 35 de marca Kern, modelo HCB versión 3.1 7/2006.

El montaje probado está constituido de un carril superior  $R_s$  en U de longitud 70 mm, de anchura 48 mm y de espesor de chapa 0,7 mm.

El carril  $R_s$  comprende alas laterales de 15 mm de altura, y pliegues vueltos hacia el interior del carril y paralelos al alma del carril en U de 5 mm. Los pliegues permiten retener la cuña unida al dinamómetro durante la medición.

35 El carril inferior  $R_i$  en U presenta una longitud de 110 mm, una anchura de 48 mm, un espesor de chapa de 0,7 mm y alas de altura 15 mm.

Los carriles superior  $R_s$  e inferior  $R_i$  han sido engastados por un único engaste (referencia 38 en la figura 6) centrado en los carriles, es decir en la parte central del alma de perfil en U, a igual distancia de las alas.

Estos carriles son utilizados clásicamente en la construcción de paredes en placas de yeso.

40 El dinamómetro está fijado al carril superior  $R_s$  por una placa de fijación 36 bloqueada debajo de los pliegues del carril y el carril inferior está bloqueado al soporte por dos piezas de fijación 37.

El dinamómetro esta unido a un brazo hidráulico (no ilustrado) que se desplaza verticalmente y hacia la parte superior para generar un arranque de los dos carriles.

45 Se han realizado mediciones en dos pruebas para cada tipo de punzón. Los resultados están indicados en la tabla siguiente.

## ES 2 799 303 T3

Tipo de punzón	Fuerza necesaria para el arranque (N)	
	Prueba 1	Prueba 2
Punzón del estado de la técnica	25	27
Punzón con cara convexa	57	67

Esta tabla muestra que un punzón del estado de la técnica necesita una fuerza comprendida entre 25 y 27 newton para arrancar los dos carriles entre sí. Con un punzón que comprende una cara convexa, la fuerza necesaria para separar los dos carriles es superior a 40 newton y, más concretamente está comprendida entre 57 y 67 newton.

5 Las diferencias de porcentaje de mejora pueden explicarse por numerosos parámetros, tales como la velocidad de los engastes (que son realizados manualmente), el número de engastes realizados anteriormente (la temperatura del punzón puede aumentar considerablemente después de numerosos engastes, pudiendo esta temperatura influir en la calidad del engaste siguiente), etc. Sin embargo, en todas las pruebas comparativas realizadas, el punzón según la invención permite obtener engastes más resistentes al arranque que aquéllos obtenidos con un punzón del estado de la técnica.

La cara convexa permite por tanto aumentar significativamente la fuerza necesaria para el arranque de los engastes.

Los engastes obtenidos con un punzón del estado de la técnica y con un punzón según la invención presentan estructuras muy diferentes. Estas estructuras están ilustradas en las figuras 7 y 8.

15 En la figura 7, el engaste obtenido con un punzón según el estado de la técnica es sensiblemente simétrico con respecto al eje medio YY del engaste. Las rebabas 41 y 42 del carril superior  $R_s$  están separadas una distancia  $e_1$  con respecto al centro del engaste representado por el eje YY en las figuras 7 y 8.

Un engaste obtenido con la ayuda de un punzón según la invención es disimétrico y presenta en donde la cara de engaste convexa ha pasado, una estructura en bucle, es decir que la rebaba 51 del carril superior  $R_s$  queda enrollada sobre sí misma y toca el carril superior  $R_s$ .

20 Además, la rebaba 52 del carril inferior  $R_i$  está mucho más plegada que la rebaba 43 del carril inferior  $R_i$  obtenido con la ayuda de un punzón del estado de la técnica. La misma se sitúa a una distancia  $e'_2$ , superior la distancia  $e_2$  del eje YY.

Este enrollamiento del material de las estructuras engastadas obtenidas con un punzón según la invención es el que permite aumentar la fuerza necesaria para arrancar los dos carriles entre sí.

25 Los valores nominales de las distancias de separación de las rebabas dependen de los carriles que se engasten. En efecto, un carril grueso no permitirá obtener un enrollamiento completo de las rebabas. Lo que importa, es que a carriles idénticos, los engastes obtenidos con un punzón según la invención estén más curvados hacia el exterior del agujero de engaste que los engastes obtenidos con un punzón del estado de la técnica. Naturalmente, pueden existir variaciones debidas a los otros parámetros, tales como la velocidad de engaste y la temperatura del punzón.

30 Con el fin de limitar la fuerza necesaria para el engaste, es decir la fuerza necesaria en el usuario para aproximar las mordazas una a la otra, el punzón según la invención prevé que la otra cara de engaste sea cóncava. Gracias a esto, y a pesar de la presencia de la cara convexa, se obtiene un punzón que permite un engaste que necesita una fuerza de engaste idéntica o ligeramente inferior con respecto a la fuerza de engaste necesaria poner en práctica con un punzón del estado de la técnica.

35 Ventajosamente, para obtener este mantenimiento o esta reducción de la fuerza necesaria para el engaste, el punzón está dispuesto de tal modo que la punta quede situada entre el pivote y la primera cara de engaste convexa. Dicho de otro modo, la segunda cara de engaste cóncava se sitúa entre la punta y el pivote.

Pueden obtenerse así engastes muy resistentes con punzones de engastar manuales clásicos.

Las figuras 9 y 10 ilustran la posibilidad de dotar dientes a las caras de engaste de un punzón curvo según la invención.

40 En el estado de la técnica existen ya punzones triangulares cuyas caras de engaste son rectas y están provistas cada una de un diente dispuesto entre dos muescas.

## ES 2 799 303 T3

Los punzones dentados se han utilizado poco debido a que el esfuerzo necesario para el engaste era un 50% mayor que con un punzón cuyas caras de engaste son planas y lisas (es decir desprovistas de dientes).

5 Gracias a la solución propuesta por la invención de curvar el punzón (previando al menos que una de las caras de engaste sea convexa) y de dotar a este punzón con dientes, es posible multiplicar el esfuerzo necesario para el desengaste (arranque del engaste) entre 4 veces y 6,5 veces con respecto a un punzón curvo liso (sin diente).

De esta manera, las figuras 9 y 10 ilustran punzones similares a los punzones de las figuras 2 y 3, a diferencia de que las caras de engaste 240, 250 y 260 han sido mecanizadas de manera que se formen dientes. Así, las caras convexas 24 (véanse las figuras 9 y 10), plana 25 (véase la figura 9) y cóncava 26 (véase la figura 10) ilustradas en líneas de trazos en las figuras, no son lisas, sino dentadas.

10 En los modos de realización ilustrados, el mecanizado ha retirado material en el punzón, de modo que las partes superiores de los dientes de las caras 240, 250 y 260 son tangentes a los planos virtuales convexos, recto y cóncavo constituidos por las citadas caras 24, 25 y 26 respectivamente.

La retirada de material es realizada de manera que se cortan las caras de engaste según muescas cóncavas 600 de radio de concavidad  $R_e$  determinado.

15 Un punzón según la invención, adaptado a las herramientas manuales del mercado presenta (véase la figura 13) una parte de perforación:

- de altura H (tomada entre la punta y la unión entre la parte de perforación y la parte de fijación) comprendida entre 11 mm y 13 mm
  - de anchura l, tomada a nivel de la unión entre la parte de perforación y la parte de fijación, comprendida entre 1 cm y 2 cm y, en este caso, igual a 1,4 cm aproximadamente.
- 20

La primera cara de engaste 240 presenta un radio de convexidad  $R_{240}$  comprendido entre 4 cm y 6 cm. En el dibujo de la figura 13, este radio  $R_{240}$  es igual aproximadamente a 5 cm.

La segunda cara cóncava 260 presenta un radio de concavidad  $R_{260}$  comprendido entre 3 cm y 4 cm. En el dibujo de la figura 13, este radio  $R_{260}$  es igual aproximadamente a 3,7 cm.

25 Las otras cotas del punzón aparecen directamente en la figura 13 y están dadas en milímetros.

Por ejemplo, para tal punzón, se utiliza una broca de diámetro comprendido entre 1,5 mm y 3 mm, preferentemente entre 2,5 mm y 3 mm, para retirar el material del punzón.

Las muescas cóncavas 600 de la figura 13 se realizan con una broca de radio  $R_e$  igual a 3 mm, en una profundidad  $P_{600}$  comprendida entre 0,2 mm y 0,4 mm, preferentemente entre 0,25 mm y 0,37 mm, típicamente 0,3 mm.

30 Las muescas de un mismo punzón, o de una misma cara puedan tener profundidades  $P_{600}$  idénticas o diferentes, como está ilustrado en la figura 13 en la que las cuatro muescas de cada cara 240-260 tienen profundidad  $P_{600}$  diferente.

Esta retirada de material debe ser efectuada de manera que la punta de los dientes sea ligeramente curva para asegurar la rodadura del material durante el engaste. Si la punta de los dientes es demasiado pronunciada, es decir si la punta es demasiado puntiaguda, se corre un riesgo de corte de material durante el engaste, debilitando así la resistencia al arranque del engaste.

35

Alternativamente, en los modos de realización de las figuras 11 y 12, los planos virtuales, convexo, recto y cóncavo de las caras 24, 25 y 26 cortan a los dientes de las caras 440, 450 y 460. La altura de los dientes de cada cara 440, 450 y 460 puede por tanto ser modulada al tiempo que se conserve una forma general convexa, recta o cóncava de las citadas caras virtuales 24, 25 y 26 respectivamente. Asimismo, la forma de las muescas puede ser diferente de una forma cóncava, pero esta última es la que da los mejores resultados en términos de resistencia al arranque.

40

En función del diámetro de la broca utilizada, de la cantidad de material retirada y de la longitud de las caras de engaste, es posible formar varios dientes.

45 Ventajosamente, se forman al menos tres dientes por cara de engaste con una broca de 3 mm de diámetro. Dicho de otro modo, se forman al menos cuatro muescas por cara de engaste.

En efecto, la Solicitante ha percibido con sorpresa que añadiendo dientes con respecto a un punzón curvo que solo comprende uno o dos dientes por cara de engaste, la fuerza necesaria para el engaste era idéntica (para una broca de 2,5 mm de diámetro) o incluso inferior (aproximadamente un 8% para una broca de 3 mm de diámetro), mientras que la resistencia al arranque era sensiblemente mejorada (más del 35% para una broca de 3 mm de diámetro, y más del 48% para una broca de 2,5 mm de diámetro).

50

## ES 2 799 303 T3

La presencia de dientes en las caras de engaste 240-250-260 0 440-450-460 mejora muy netamente la resistencia al arranque de los engastes, limitando todos el esfuerzo necesario para realizar cada engaste.

Así, se han realizado ensayos de arranque con los punzones siguientes.

- 5 • E1. Un punzón que comprende una cara de engaste 24 convexa lisa y una cara de engaste 26 convexa lisa, de acuerdo con la figura 3,
- E2: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de un diente (dos muescas) realizados con una broca de radio 3 mm;
- E3: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de dos dientes (tres muescas) realizados con una broca de radio 3 mm;
- 10 • E4: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de tres dientes (cuatro muescas) realizados con una broca de radio 3 mm;
- E5: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de dos cuatro (cinco muescas) realizados con una broca de radio 3 mm;
- 15 • E6: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de dos dientes (tres muescas) realizados con una broca de radio 2,5 mm;
- E7: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de tres dientes (cuatro muescas) realizados con una broca de radio 2,5 mm;
- E8: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de cuatro dientes (cinco muescas) realizados con una broca de radio 2 mm;
- 20 • E9: un punzón que comprende una cara de engaste 240 convexa y una cara de engaste 260 cóncava provistas cada una de cinco dientes (seis muescas) realizados con una broca de radio 1,5 mm;

25 Como está ilustrado en la figura 14, las mediciones de esfuerzo de engastes se han efectuado con los punzones E1 a E9 montados en una pinza 800 de modelo « ERGOTOP » de la marca EDMA™ para realizar un solo engaste entre dos carriles  $R_i$  y  $R_s$  de perfiles de acero galvanizado de espesor 0,7 mm de la marca STIL® F530, comercializados por la sociedad PLACO SAINT GOBAIN. Uno 801 de los mangos de la pinza 800 está inmovilizado en un tornillo 850 y el otro mango 802 es girado en el sentido de la flecha F1 por una rueda de apoyo 900 unida a un gato hidráulico (no ilustrado) acoplado a un sensor de fuerza (no ilustrado) de marca SENSY ref: 2960-20KN-0.1, número de serie 2120127000, certificado de calibrado el 09/07/2013.

30 La fuerza máxima (en kilogramos-fuerza) necesaria para realizar el engaste entre los dos carriles se mide a lo largo de una carrera  $L_v$  de gato de 300 mm, entre una posición a 0 mm (ilustrada en la figura 13) en la cual la rueda de apoyo 900 está a distancia del mango 802 de la pinza 800 y una posición a 300 mm en la cual el mango 802 de la pinza 800 está totalmente girado por la rueda de apoyo correspondiente a un hundimiento máximo del punzón en los carriles (posición de engaste).

35 Por otra parte, las mediciones de arranque de engastes realizados con los punzones E1 a E9 han consistido en realizar un solo engaste entre dos carriles de perfiles de acero galvanizado de espesor 0,7 mm de la marca STIL® F530, comercializados por la sociedad PLACO SAINT GOBAIN, y después en medir la fuerza máxima necesaria para conseguir la separación de los dos carriles, es decir al arranque del engaste, con un dinamómetro de marca Kern, modelo HBC versión 3.1 7/2006. El montaje es idéntico al que se ha descrito en relación con las figuras 5 y 6.

Los resultados se han llevado a la tabla siguiente.

Tipo de punzón		Valor del radio	Número de dientes	Fuerza máxima necesaria para el engaste (DaN)	Fuerza máxima necesaria para el arranque (DaN)
E1		0	0	22	7
E2		3	1	31.7	31
E3		3	2	31.7	32
E4		3	3	29.3	41,7
E5		3	4	26.8	33
E6		2,5	2	34.1	42
E7		2,5	3	31.7	46
E8		2	4	29.3	41
E9		1,5	5	24.4	33

Globalmente, la realización de dientes en la cara convexa y la cara cóncava del punzón según la invención mejora aproximadamente de un 300% a un 500% la resistencia al arranque del punzón, mientras que el esfuerzo de engaste solo ha aumentado al mismo tiempo aproximadamente de un 10% a un 50%.

5 Más en detalle, aparece que a números de dientes idénticos, es preferible utilizar una broca de radio de 2 mm a 2,5 mm en lugar de una broca de 3 mm de radio. Así, para 2 a 4 dientes, la fuerza máxima necesaria para el arranque aumenta de un 24% a un 30% mientras que la fuerza necesaria para el engaste solo aumenta de un 7% a un 9% (ensayos E3-E6 y E5-E8).

10 Si la fuerza máxima necesaria para el arranque es el parámetro principal tenido en cuenta, conviene prever tres dientes (cuatro muescas) en cada cara (ensayos E4 y E7). Con dos engastes realizados con dicho punzón, se obtiene una resistencia al arranque igual, o incluso superior, a la obtenida con una fijación de los carriles por un tornillo.

Sin embargo, aunque es posible realizar cuatro dientes (cinco muescas) con una broca de 3 mm de diámetro en un punzón adaptado a las herramientas estándar, se observa que la resistencia al arranque disminuye.

15 Utilizando una broca de 3 mm de diámetro, el dentado comprende menos de cuatro dientes. Ventajosamente, comprende dos o tres dientes, preferentemente tres dientes porque la resistencia al arranque es superior, mientras que sorpresivamente, la fuerza necesaria para el engaste es inferior casi en un 8% a la necesaria con un punzón de dos dientes por cara.

Utilizando una broca de diámetro inferior a 3 mm, por ejemplo 2 mm, 2,5 mm o 1,5 mm, el número de dientes puede aumentar y llegar hasta cuatro con una broca de 2 mm y hasta cinco con una broca de 1,5 mm.

20 Un punzón conforme al ensayo E9 presenta la ventaja de necesitar una fuerza necesaria para el engaste solamente un 10% superior a la de un punzón curvo liso (sin diente) de acuerdo con el ensayo E1, mientras que la fuerza máxima necesaria para el arranque aumenta un 370%.

Las curvas de la figura 14 ilustran la fuerza necesaria para el engaste en función de una carrera  $L_v$  de gato del montaje de la figura 14 y de los punzones según la invención que comprenden números de dientes diferentes.



## ES 2 799 303 T3

5 La curva en trazo completo ilustra la fuerza necesaria para el engaste con un punzón curvo según la invención y desprovisto de dientes. Tras una primera fase creciente (entre 30 mm y 100 mm de carrera Lv) correspondiente a la perforación de las chapas con el extremo del punzón, la fuerza necesaria para el engaste llega a una parte plana en los alrededores de 22 DaN. Esto corresponde a la progresión de las caras lisas del punzón en el engaste de las chapas. Puesto que las caras son lisas (sin diente), la fuerza de engaste es constante.

La curva en trazos ilustra la fuerza necesaria para el engaste con un punzón curvo según la invención y provisto de dos dientes (tres muescas) por cara de engaste.

Como para el punzón liso, la curva presenta una primera fase creciente (entre 30 mm y 100 mm de carrera Lv) correspondiente a la perforación de las chapas con el extremo del punzón.

10 Después la fuerza necesaria para el engaste disminuye, correspondiendo al paso de la primera muesca en el engaste (entre 130 mm y 150 mm de carrera Lv), hasta un mínimo de 10 DaN. La fuerza necesaria para el engaste aumenta después para llegar a una fuerza máxima de aproximadamente 34 DaN. Esta fase situada entre aproximadamente 150 mm y 290 mm de carrera Lv, corresponde al paso del primer diente en el engaste.

15 De la misma manera, el paso de la segunda muesca, del segundo diente y de la tercera muesca corresponden respectivamente a una fase de disminución, de aumento y de disminución de la fuerza necesaria para el engaste.

Si la fuerza máxima necesaria para el engaste es notoriamente mayor con un punzón provisto de dientes que con un punzón liso, la fuerza media, medida después de la perforación (después de 100 mm de carrera Lv), es muy similar entre los dos punzones, al tiempo que facilita una resistencia al arranque muy superior con un punzón dentado.

20 Las curvas en líneas de trazos y en líneas de puntos ilustran la fuerza necesaria para el engaste con un punzón curvo, respectivamente provisto de tres y cuatro dientes por cara de engaste.

Cada curva presenta tantos picos como dientes y tantos huecos como muescas.

Comparando las curvas de los punzones dentados, se observa que cuando el número de dientes aumenta, la fuerza máxima necesaria para el engaste disminuye. La fuerza media, a su vez, permanece similar a la obtenida con un punzón liso.

25 La invención permite así facilitar un punzón curvo muy eficaz en términos de resistencia al arranque con respecto a un punzón recto que comprende dos caras de engaste rectilíneas.

La invención permite igualmente facilitar un punzón curvo dentado muy eficaz en términos de resistencia al arranque, y que requiere una fuerza media de engaste semejante a la de un punzón curvo liso.

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Punzón (20) para una herramienta de engaste, que comprende una parte de fijación (21) a la herramienta y una parte de perforación (22) constituida de una punta (23) unida a la parte de fijación (21) por una primera (24) y una segunda (25) cara de engaste, caracterizado por que la primera cara de engaste (24) presenta un perfil primario convexo que presenta una convexidad hacia el exterior del punzón.
2. Punzón según la reivindicación 1, en el cual la segunda cara de engaste (25) presenta un perfil primario rectilíneo.
3. Punzón según la reivindicación 1, en el cual la segunda cara de engaste (26) presenta un perfil primario cóncavo.
4. Punzón según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la punta (23) está centrada con respecto a las primera (24) y segunda (25, 26) caras de engaste.
- 10 5. Punzón según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual la parte de perforación (22) presenta una altura ( $H_{22}$ ) comprendida entre 1 cm y 2 cm, preferentemente 1,4 cm, una anchura ( $L_{22}$ ) comprendida entre 1 cm y 2 cm, preferentemente 1,4 cm, y la primera cara de engaste (24) convexa presenta un radio de convexidad ( $R_{24}$ ) comprendido entre 4 cm y 6 cm, preferentemente 5 cm.
- 15 6. Punzón según una de las reivindicaciones 3 o 4, en el cual la segunda cara de engaste cóncava (26) presenta un radio de concavidad ( $R_{26}$ ) comprendido entre 3 cm y 4 cm, preferentemente 3,7 cm.
7. Punzón según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual cada cara de engaste presenta un perfil secundario que comprende al menos dos dientes (251, 351, 451, 551), preferentemente entre tres y cinco dientes, ventajosamente tres dientes.
- 20 8. Punzón según la reivindicación 7, en el cual los dientes (251, 351, 451, 551) están espaciados uno de otro por una muesca cóncava (600) que presenta un radio de concavidad ( $R_{600}$ ) comprendido entre 1,5 mm y 3 mm, presentemente entre 2,5 mm y 3 mm.
- 25 9. Herramienta de engaste para engastar dos piezas entre sí, que comprende dos mordazas ( $M_1$ ,  $M_2$ ) articuladas una con respecto a la otra en relación a un pivote (P), entre una posición abierta para quedar situadas a una y otra parte de las piezas que haya que engastar y una posición cerrada al final del engaste, caracterizada por que una de las mordazas lleva un punzón según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y la otra mordaza presenta una matriz de recepción del punzón cuando las dos mordazas están en posición cerrada.
10. Herramienta de engaste según la reivindicación precedente, en la cual el punzón está dispuesto de tal modo que la punta queda situada entre el pivote y la primera cara de engaste convexa.
- 30 11. Herramienta de engaste según una cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, que comprende, además, dos mangos unidos a las mordazas para poder manipular manualmente las mordazas.

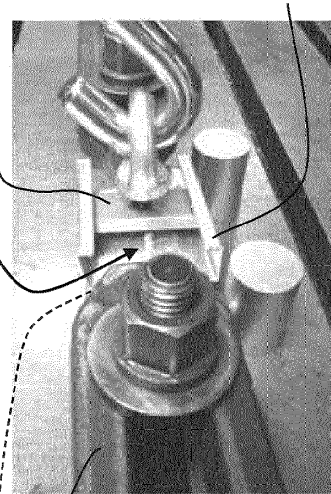
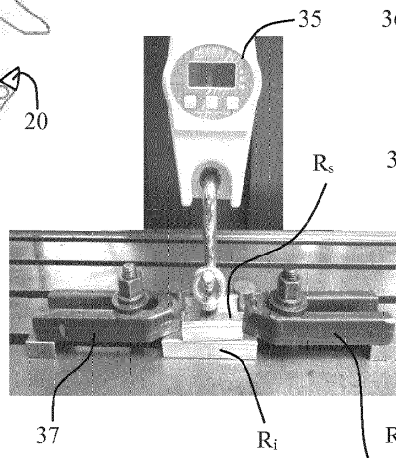
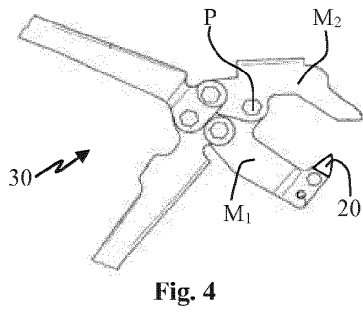
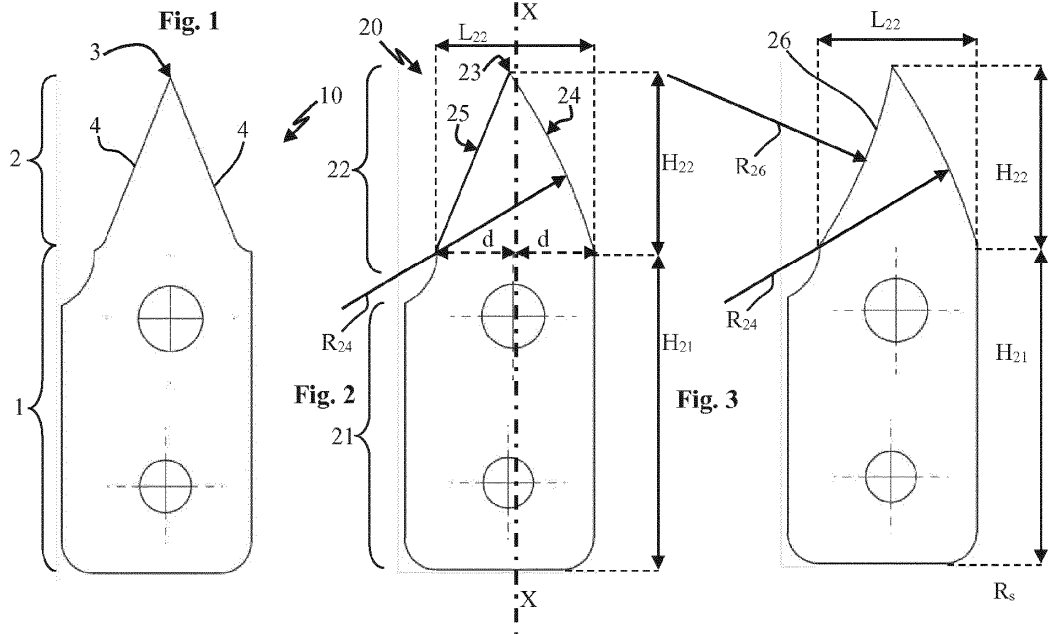


Fig. 5

Fig. 6

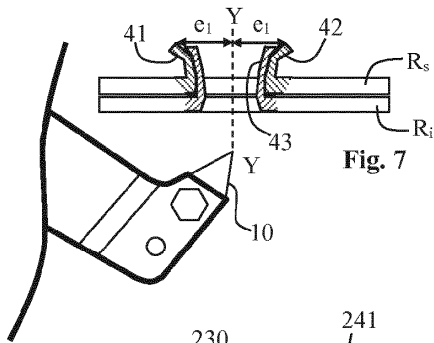


Fig. 7

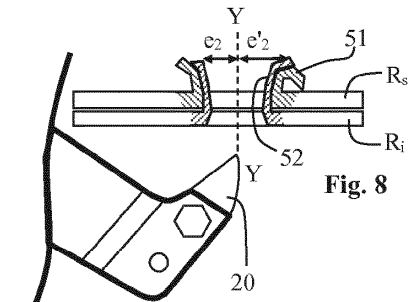


Fig. 8

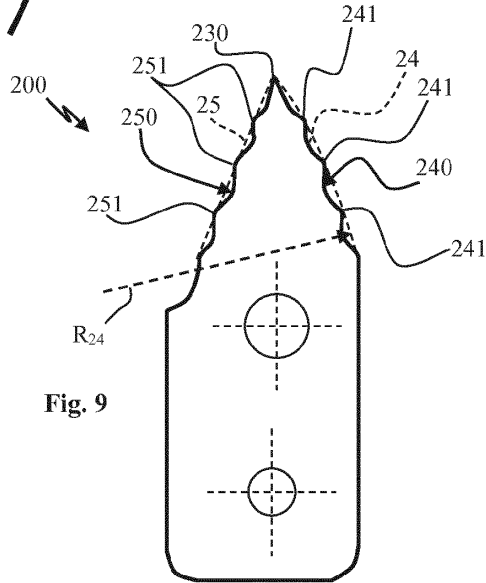


Fig. 9

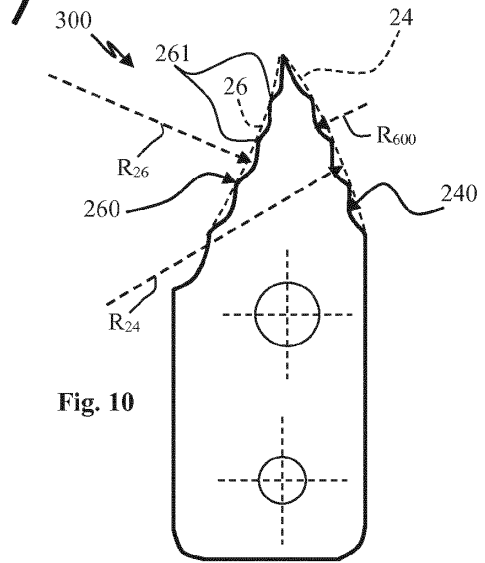


Fig. 10

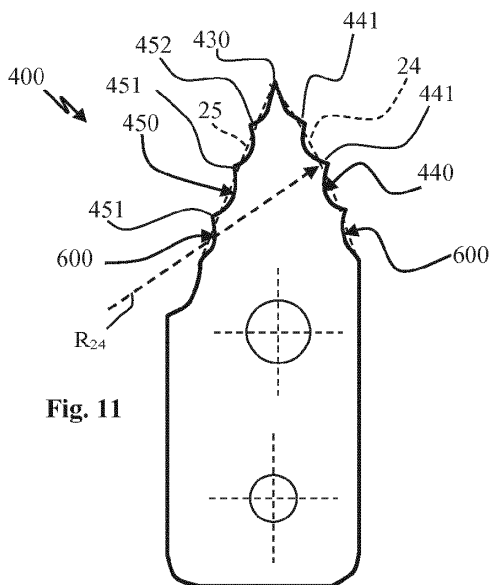


Fig. 11

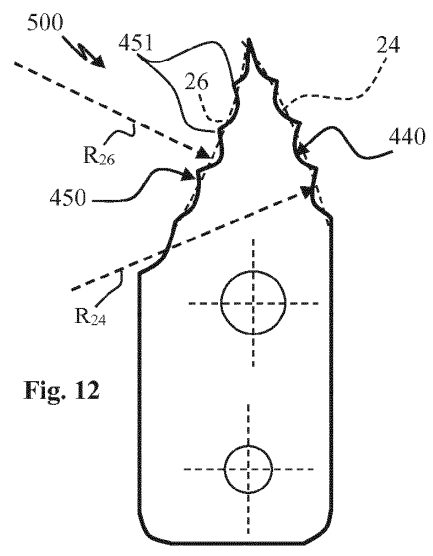


Fig. 12

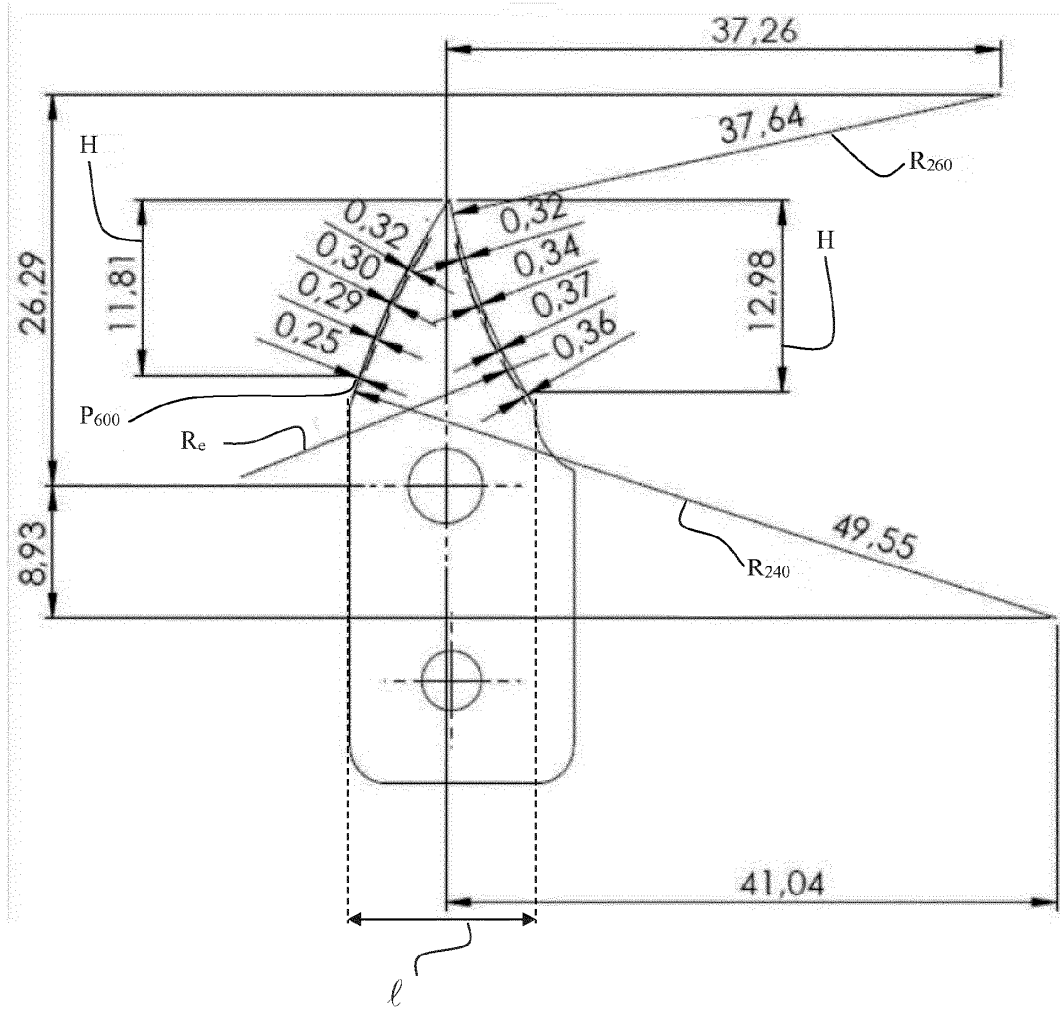


Fig. 13

Fig. 14

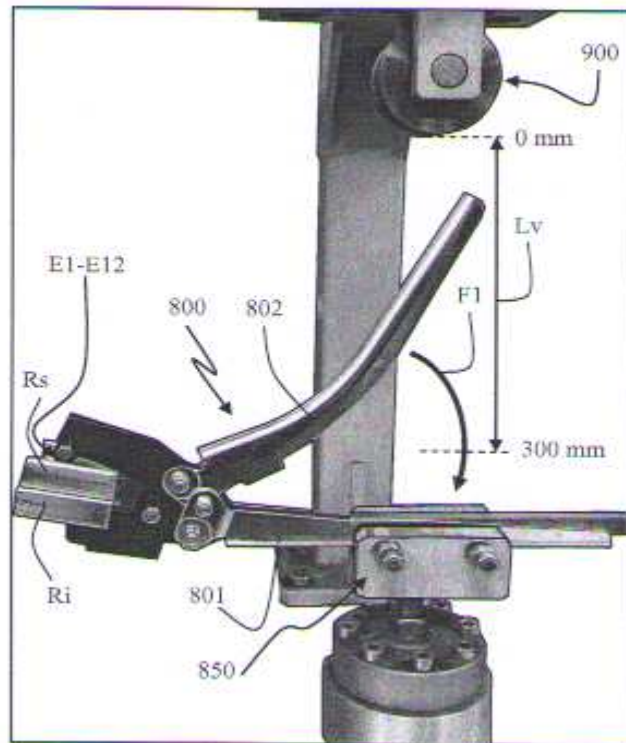


Fig. 15

