

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A 1
	455.809	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	10-2-1977	

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.139
31 331 K

③① PRIORIDADES:	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO		
P 26 05 236.8	11-2-76	R.F.A.

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL	④⑧ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B21K	

④④ TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA PIEZA AGUJERADA CON SECCION TRANSVERSAL EN FORMA DE CORONA Y DIAMETRO INTERIOR - ESCALONADO PARA LA FABRICACION DE TUBOS SIN COSTURA"

④① SOLICITANTE (S)
EISENWERK-GESELLSCHAFT MAXIMILIANSHUTTE MBH

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
8458 Sulzbach-Rosenberg, República Federal Alemana

④② INVENTOR (ES)
Frank Weber, Erwin Jericho y Werner Friedrichs

④③ TITULAR (ES)

④④ REPRESENTANTE
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ

POOR
QUALITY

P.-65.139

El invento se refiere a una pieza agujereada con sección transversal en forma de corona anular y diámetro interior escalonado para la fabricación de tubos sin costura, particularmente tubos de precisión, tal como tubos para cojinetes de bolas.

Los tubos sin costura se pueden fabricar por laminación oblicua, laminación en paso de peregrino y laminación en dúo o en un banco de estirar. Estos diferentes procedimientos coinciden en que una pieza agujereada sustancialmente cilíndrica se provee de una barra mandril y la pieza agujereada se estira por laminación sobre la barra mandril o se deforma hasta obtener un desbaste de tubo. Las piezas agujereadas necesarias se pueden fabricar por laminación oblicua o punzonado en prensa de tochos. La laminación oblicua requiere tochos redondos y, por tanto, no es adecuada para la utilización directa de tochos obtenidos por colada continua. Por consiguiente, en la producción de piezas agujereadas a partir de tochos cuadrados obtenidos por colada continua ha adquirido nuevamente importancia el punzonado en una prensa punzonadora en vista de las grandes ventajas económicas de la colada continua.

En el punzonado se introduce usualmente en una matriz circular un tocho cuadrangular calentado previamente a la temperatura de deformación necesaria y se lleva este tocho a la forma de una pieza agujereada cerrada por un lado hincando en él un mandril punzonador redondo. La sección transversal del tocho se elige en este caso de modo que los cantos longitudinales del tocho se apliquen sustancialmente a la pared de la matriz y, al hincar el mandril punzonador, se rellenen los cuatro espacios intermedios de sección trans

versal en forma de segmento circular entre las superficies longitudinales del tocho y la pared de la matriz. En el punzonado se aspira a limitar el flujo de material en el más amplio grado al relleno lateral de la cavidad de la matriz y evitar en cuanto sea posible un flujo de material en sentido contrario a la dirección de prensado. En efecto, con un flujo de material en sentido contrario a la dirección de prensado, es decir, el llamado punzonado ascendente, van ligadas mayores fuerzas de prensado y, en particular, un desgaste más acusado de la matriz.

Para garantizar el llenado de la matriz y una sección transversal circular de la pieza agujereada, los diámetros de la matriz y del mandril punzonador han de estar aproximadamente en la relación de 1,8 : 1. Otra limitación resulta del hecho de que la relación de la longitud del bloque al diámetro del tubo o diámetro de la barra mandril no debe sobrepasar de 1 : 5 a 1 : 7, ya que, en caso contrario, existe el peligro de que se desplace el mandril punzonador al hincarlo en el bloque con la consecuencia de un punzonado excéntrico. Esto constituye una gran desventaja por cuanto que apenas se pueden producir todavía tubos con espesor de pared uniforme a partir de piezas agujereadas con un punzonado excéntrico.

Las relaciones dimensionales anteriormente mencionadas fijan al mismo tiempo también la longitud del tubo acabado. Otro inconveniente consiste en que para cada diámetro de tubo es necesaria la utilización de un tocho cuadrado correspondientemente dimensionado o de una matriz correspondiente a la sección transversal del tocho.

Para poder fabricar tubos sin costura de mayor

longitud o espesor de pared a pesar de las relaciones dimensionales anteriormente indicadas, es ya conocido por la memoria de la patente alemana 1.298.494 utilizar una pieza agujereada con diámetro interior escalonado. En una pieza agujereada de esta clase, el punzonado, partiendo del extremo cerrado o fondo y con espesor de pared constante, consta de una parte de cabeza cilíndrica correspondiente al diámetro del tubo acabado y una zona de transición cónica subsiguiente que se transforma en una parte principal cilíndrica con mayor diámetro que el diámetro del tubo acabado. En vista del espesor de pared uniforme por toda la longitud, la pieza agujereada presenta un diámetro exterior que varía correspondientemente al diámetro del punzonado, es decir, se estrecha escalonadamente desde el extremo abierto hasta el extremo cerrado.

Por consiguiente, para satisfacer el requisito considerado hasta ahora siempre como necesario de un espesor de pared uniforme por toda la longitud de la pieza agujereada, es necesaria una matriz con diámetro interior correspondientemente escalonado. Una matriz de esta clase es comprensiblemente más cara que una matriz cilíndrica. Adolece además del inconveniente de que en la zona de la transición cónica se llega a un fuerte desgaste, ya que el tocho cuadrado introducido en la matriz se encuentra asentado al comienzo del prensado con contacto aproximadamente puntiforme sobre las superficies del cono y, como consecuencia, al hincar el mandril punzonador resulta aquí una sollicitación mecánica sustancialmente más acusada que en la parte restante de la matriz. Al mismo tiempo, en la parte inferior, es decir, la parte más estrecha de la matriz se llega a un pren-

sado axialmente paralelo hacia dentro del material del tocho, así como al punzonado ascendente no deseado con un flujo de material en sentido contrario a la dirección de prensado.

5 El invento se basa ahora en el problema de evitar los inconvenientes antes mencionados conservando las ventajas obtenibles con la pieza agujereada conocida y proponer particularmente una pieza agujereada que se pueda producir con reducido desgaste de la matriz y elevado rendimiento incluso con diámetros diferentes del interior del tubo y de la cabeza del mandril punzonador a partir de tochos cuadrados de dimensiones iguales, es decir, sin un cambio de matriz.

10 La solución de este problema se basa en el conocimiento de que en contraposición al criterio sustentado en general hasta ahora lo que importa no es un espesor de pared uniforme de la pieza agujereada por toda la longitud de la misma. Partiendo de esto, el invento consiste en una pieza agujereada con sección transversal sustancialmente en forma de corona circular y un diámetro interior escalonado, cuyo espesor de pared en la zona del diámetro interior mayor, es decir, en la zona de la parte principal del punzonado, es menor que en la zona del diámetro interior más pequeño, es decir, en la zona de la cabeza del mandril punzonador. Por tanto, en la pieza agujereada según el invento el espesor de pared aumenta con cada reducción del diámetro, es decir, desde el extremo abierto hacia el extremo cerrado.

25 Dado que la pieza agujereada de acuerdo con el invento, prescindiendo de una ligera conicidad que facilita la expulsión desde la matriz, es prácticamente cilíndrica

drica, el invento permite la fabricación de tubos de diámetro interior diferente sin cambio de matriz a partir de tochos cuadrados de una misma dimensión. Por consiguiente, en la fabricación de tubos sin costura de diámetro interior diferente se necesita únicamente punzonar tochos cuadrados iguales con mandriles punzonadores de diámetro correspondientemente diferente de la cabeza del mandril punzonador.

Preferiblemente, la pieza agujereada de acuerdo con el invento se caracteriza por una relación de diámetros interiores de $D: d = 1,02 : 1$ a $2 : 1$, siendo D el diámetro de la parte cilíndrica del punzonado contigua al extremo abierto y siendo d el diámetro de la parte cilíndrica del punzonado contigua al fondo, y extendiéndose entre las dos partes cilíndricas del punzonado una región de transición cónica. Sin embargo, la relación de diámetros interiores asciende preferiblemente a $1,5 : 1$. El diámetro interior mayor D está ajustado al diámetro de la matriz y garantiza en la parte correspondiente de la matriz un punzonado exclusivamente de relleno transversalmente a la dirección de prensado, es decir, sin un flujo de material en dirección axial. Asimismo en la zona de la región de transición cónica y de la cabeza del mandril punzonador con el diámetro d no se origina un flujo de material axial sustancial en contraposición al punzonado de una pieza agujereada con espesor de pared constante por toda la longitud, ya que el tocho cuadrado está desde el principio sobre el fondo de la matriz y hace contacto con la pared de la matriz por toda la longitud de sus cantos. De esta manera, se reduce además de forma muy considerable el peligro de un desplazamiento del mandril punzonador. A esto se añade que no solo la matriz, sino también el mandril pun

zonador están sometidos a un desgaste mucho menor, particularmente en la zona de la cabeza del mandril punzonador y de la región de transición, ya que el desgaste del material disminuye en la misma medida en que el punzonado se limita a un flujo de material transversalmente a la dirección de prensado.

Se obtienen ventajas especiales cuando, según el invento, la longitud axial l de la zona de transición y la longitud axial L de la zona con el diámetro interior más pequeño d satisfacen la condición

$$L : l = 1 : 1 \text{ a } 5 : 1$$

y/o se cumple que

$$L : d = 0,2 : 1 \text{ a } 5 : 1$$

Si se observan estas condiciones, la pieza agujereada de acuerdo con el invento se puede estirar previamente entonces con elevadas fuerzas de deformación, por ejemplo, en un banco de preestirar con longitud constructiva acortada o en una prensa de embutir.

La utilización de fuerzas de deformación mucho más altas es posible en este caso sin el peligro de que se rompa el fondo de la pieza agujereada o del desbaste de tubo, cuando el estirado intermedio se efectúa con una barra mandril escalonada que se aplique a la pared del agujero únicamente en la zona de la región de transición cónica y de la cabeza punzonadora cilíndrica. Dado que la barra mandril se apoya durante el estirado previo principalmente con su región de transición cónica en la pieza agujereada y, como consecuencia, se transmiten también en esta zona las fuerzas de deformación, no existe ya el peligro de que se rompa el fondo de la pieza agujereada o desbaste de tubo.

Como ventaja adicional, se puede reducir el espesor del fondo de modo que resultan pérdidas menores por despuntes. En efecto, el espesor del fondo ha de corresponder normalmente a la máxima fuerza de deformación.

5 Esto rige también para un estirado o alargamiento de acabado con una barra mandril escalonada, pues la ganancia de material, debido a un fondo de pieza agujereada menos grueso es mayor que la pérdida de material ligada a la reducción de diámetro en la parte delantera de la barra mandril y al mayor grueso de pared inherente en esta parte del desbaste de tubo.

10 Cuando se utiliza una barra mandril escalonada, puede encontrarse una rendija anular entre la parte principal cilíndrica de la barra mandril situada detrás de la región de transición cónica y la parte principal cilíndrica correspondiente del agujereado, de modo que en el estirado previo se origina un rozamiento mucho más pequeño entre el material de la pieza agujereada y la barra mandril. La consecuencia de ello es un ahorro de fuerza de hasta un 30%.

15 El invento se explica a continuación con más detalle haciendo referencia a un ejemplo de ejecución representado en el dibujo, en el que muestran:

20 La Figura 1, una representación esquemática de una pieza agujereada escalonada de acuerdo con el invento.

25 La Figura 2, una representación esquemática de una matriz con tocho cuadrangular insertado y un mandril punzonador en la posición de partida.

30 La Figura 3, una representación correspondiente a la Figura 2 con el mandril punzonador en su posición final, y

La Figura 4 una pieza agujereada de acuerdo con el invento durante la entrada en un banco de estirado previo.

5 La pieza agujereada 1 de acuerdo con el invento con sección transversal en forma de corona circular tiene un punzonado central 2 que está realizado en forma cilíndrica en la parte principal 3 y en la parte de cabeza 4, y en forma cónica en una región de transición 5. En correspondencia con esto, el espesor de pared en la zona de la parte de cabeza 4 y de la región de transición 5 es mayor que en 10 la zona de la parte principal 3. El diámetro del punzonado se reduce en correspondencia con el espesor de pared de D a d en la zona de la parte de cabeza 4 hasta el fondo. La parte de cabeza 4 tiene la longitud axial L y la región de transición 5 tiene la longitud axial l .

15 Una pieza agujereada de la clase representada en la Figura 1 se puede producir en una prensa punzonadora usual con una matriz 7, un expulsor 8 y un macho de prensado 9 a partir de un tocho cuadrado 10 por medio de un mandril punzonador escalonado 11. El mandril punzonador 11 consta, en correspondencia con el punzonado 2, de una parte principal cilíndrica 12, una región de transición 13 y una 20 cabeza de mandril punzonador 14.

25 En el punzonado de un tocho cuadrado usual 10 que se aplica con sus cantos longitudinales a la pared interior de la matriz cilíndrica 7 y que descansa por el lado frontal sobre el expulsor 8, el mandril punzonador 11 penetra en el tocho después de un recalcado inicial pequeño del material y desplaza entonces el material del tocho transversalmente a la dirección de prensado o radialmente hacia 30

afuera para que entre en los espacios intermedios 15 y 16 de sección transversal en forma de segmento circular entre las superficies longitudinales del tocho y la pared de la matriz.

5 La pieza agujereada acabada se puede estirar previamente en un banco de estirar con ayuda de una barra mandril escalonada 19, similar al mandril punzonador, dis- puesta en el extremo delantero de un macho de prensado 9. Naturalmente, el estirado previo puede tener lugar también en una prensa de embutir. En ambos casos, la pieza tubular 10 de acuerdo con el invento permite la utilización de grandes fuerzas de deformación, ya que la transmisión de fuerza tie- ne lugar sustancialmente en la zona de la región de transi- ción cónica 5 y a través del fondo 6. Esto se cumple parti- cularmente cuando el diámetro de la parte principal de la 15 barra mandril es menor que el diámetro D del punzonado, de modo que resulta una rendija anular 17. El banco de estirar está equipado con un bastidor de laminación 18.

La pieza agujereada 1 se impulsa con ayuda de la barra mandril 19 al interior del bastidor de laminación 20 18 y se estira entre los cilindros con reducción simultánea de la sección transversal sobre la barra mandril. Se produ- ce entonces un debaste de tubo de 2 a 5 metros de longitud que -eventualmente utilizando una barra mandril escala- da- se puede terminar de estirar en un banco de estirar has- 25 ta una longitud de, por ejemplo, 10 a 30 metros, que requie- re entonces considerablemente menos bastidores de laminación y/o permite la fabricación de tubos más largos.

En el marco de un ensayo de explotación se pun- 30 zonaron tochos cuadrados con las dimensiones de 200 x 200 x 1000 mm en una matriz cilíndrica con un diámetro interior de

282 mm y diferentes mandriles punzonadores escalonados con un diámetro D de la parte principal de 165 mm y diámetros de cabeza diferentes d de 110, 130 y 160 mm. La longitud L de la parte de cabeza cilíndrica ascendió en cada caso a 100 mm y la longitud axial l de la región de transición se encontró en cada caso en 80 mm. Con ayuda de los mandriles punzonadores anteriormente mencionados se pudieron producir piezas agujereadas de 1000 mm de longitud con un espesor de pared de aproximadamente 58 mm.

Las piezas agujereadas se estiraron previamente en un banco de estirado previo con varios bastidores de laminación y barras mandriles que se diferenciaban de los mandriles punzonadores anteriormente mencionados únicamente porque el diámetro de su parte principal se encontraba en 145 mm. Como consecuencia, entre la parte principal de las barras mandriles y la pared interior de la pieza agujereada resultó una rendija anular con una anchura de 10 mm. Con un consumo de fuerza considerablemente reducido se produjeron desbastes de tubo estirados previamente en el banco de estirado previo con una longitud de aproximadamente 2 m a aproximadamente 4 m que se terminaron de estirar a continuación con consumo de fuerza reducido en un banco de estirar.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que

se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una pieza agujereada con sección transversal en forma de corona circular y diámetro interior escalonado para la fabricación de tubos sin costura, caracterizados porque el espesor de pared en la zona del diámetro interior más grande es menor que en la zona del diámetro interior más pequeño.

10 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicha pieza presenta una relación de diámetros interiores de $D : d = 1,02 : 1$ a $2 : 1$.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados porque dicha pieza presenta una relación de diámetros interiores de como máximo $1,5 : 1$.

15 4ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizados porque dicha pieza presenta un diámetro exterior que disminuye ligeramente hacia el fondo.

20 5ª.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque la longitud l de la región de transición y la longitud L de la parte de cabeza del punzonado satisfacen la condición $L : l = 1 : 1$ a $5 : 1$, y/o se cumple que $L : d = 0,2 : 1$ a $5 : 1$.

25 6ª.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados porque dicha pieza tiene una región de transición cónica.

30 7ª.- Perfeccionamientos según una o varias de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados porque dicha pieza tiene varias regiones de transición cónicas entre zonas de punzonado cilíndrico y diámetro interior decreciente hacia el fondo.

1

8a.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN
UNA PIEZA AGUJERADA CON SECCION TRANSVERSAL EN FORMA DE
CORONA Y DIAMETRO INTERIOR ESCALONADO PARA LA FABRICACION
DE TUBOS SIN COSTURA"

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y
para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas
a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 30. JUN. 1977

P.A.

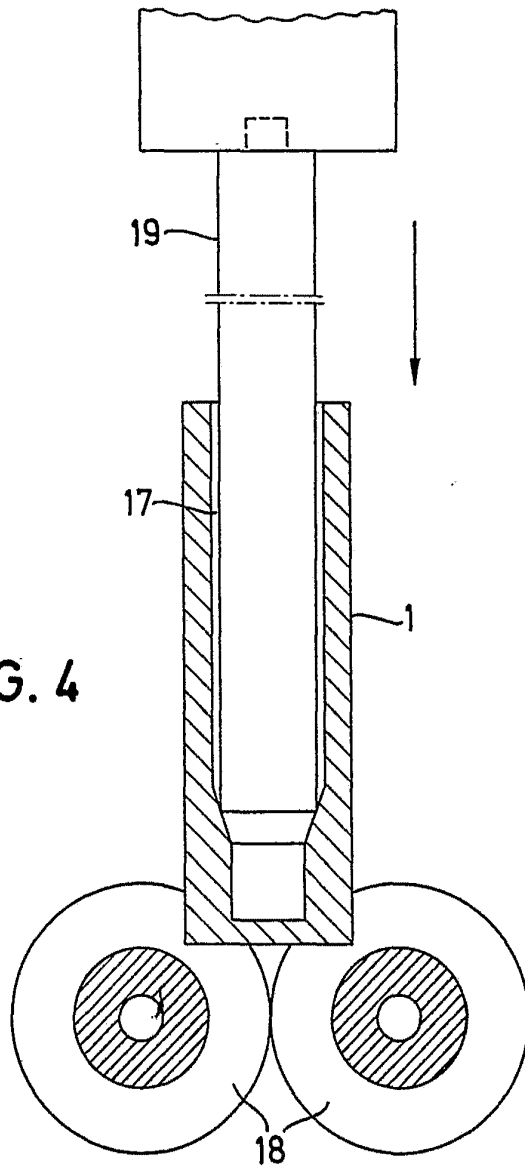
Oscar de Elzaburu
Por Poder.

15

20

25

FIG. 4



Oscar de Elzaburu
Por Poder.