

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES 11 12 13 A 1  
NUMERO: 54020  
FECHA DE PRESENTACION  
- 7 DIC. 1976

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
Ser. 638.495	8 de diciembre de 1.975	Norteamérica

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL B21C	63 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en aparatos para deformar una pieza de trabajo metálica única.
--

71 SOLICITANTE (S) WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED.
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 195 Broadway, New York, New York 10007, EE.UU. de A.
---

73 INVENTOR (ES) FRANCIS JOSEPH FUCHS, JR.
---

72 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO.
----------------------------------

Esta invención se relaciona con un aparato para formar una pluralidad de productos alargados y, más particularmente, se relaciona con un aparato para deformar una pieza de trabajo al objeto de producir una pluralidad de productos alargados simultáneamente a partir de una sola pieza de trabajo.

En la técnica de la formación de productos alargados, se conoce el empleo de técnicas de extrusión hidrostática, en donde se aplica presión hidrostática a un tocho cilíndrico dentro de una cámara, de forma que el material del tocho se hace más dúctil a medida que dicho tocho es forzado a través de una abertura de una boquilla situada en uno de los extremos de la cámara. Algunos ejemplos de tales técnicas se pueden encontrar en la Patente española No. 408.935 y en la solicitud de patente española No. 451.401 .

Igualmente, se conoce, en dicha técnica, el proporcionar un aparato que incluye una boquilla que tiene una pluralidad de aberturas que se extienden paralelamente a través de la misma y forzar una pieza de trabajo a través de tal boquilla al objeto de producir simultáneamente una pluralidad de productos alargados. Por ejemplo, dichas boquillas se describen en la Patente USA No. 3.901.065.

Si bien la extrusión hidrostática simultánea de una pluralidad de productos alargados ha sido conseguida realmente, por ejemplo, como se describe en la Patente USA No. 3.901.065, mencionada anteriormente, se necesitan presiones muy elevadas para que tenga rendimiento dicha extrusión hidrostática. A tales presiones elevadas, pueden encontrarse problemas de estanquidad, así como elevados costos en la creación, soporte y mantenimiento de las presiones elevadas en el fluido hidr

co utilizado. Evidentemente, para la técnica de la formación de productos alargados sería muy ventajoso el proporcionar un aparato y métodos para producir una pluralidad de productos alargados simultáneamente, haciendo uso del rendimiento de las técnicas de extrusión hidrostática a presiones operativas reducidas.

La invención contempla la provisión de instrumentales deformadores de piezas de trabajo que incluyen boquillas estructuradas de tal modo que reducen las presiones de operación requeridas para formar una pluralidad de productos alargados simultáneamente a partir de una sola pieza de trabajo, y el empleo de tales instrumentales en la formación de productos alargados a presiones reducidas. Una boquilla mejorada del tipo utilizado según la invención, incluye una pluralidad de aberturas que están dispuestas de tal modo que se establecen tensiones de esfuerzo cortante transversal en el material de la pieza de trabajo entre las aberturas adyacentes de la boquilla a medida que la pieza de trabajo es forzada contra la boquilla y a través de esta última. Estas tensiones de esfuerzos cortantes transversales separan o facilitan la separación del material de la pieza de trabajo en una pluralidad de elementos individuales, los cuales, tras pasar a través de las aberturas de la boquilla, se convierten en productos alargados. De este modo, se pueden utilizar presiones reducidas para forzar la pieza de trabajo a través de la boquilla.

Una estructura de boquilla que ha resultado ser más ventajosa a la hora de establecer las deseadas tensiones de esfuerzos cortantes transversales, comprende un cuerpo de boquilla en el cual existe una pluralidad de aberturas que se extienden longitudinalmente, paralelas, íntimamente separadas,

5 dispuestas a lo largo de un determinado número de trayectorias  
adyacentes, que se extienden transversalmente, de forma similar,  
por ejemplo dos filas paralelas de aberturas estrechamente  
espaciadas. Las aberturas de cada una de las trayectorias están  
10 contrapeadas en posiciones generalmente opuestas a los espacios  
existentes entre las aberturas de cada trayectoria adyacente,  
proporcionando una relación escalonada de aberturas estrecha-  
mente próximas. Las aberturas de cada una de tales trayectorias  
pueden tener convenientemente una configuración cuadrada o rec-  
15 tangular, estando practicamente en contacto los vértices en  
ángulo recto de las aberturas próximas de las trayectorias ad-  
yacentes. Durante la extrusión de una pieza de trabajo a través  
de dicha boquilla, según las técnicas de la invención, se esta-  
blecerán tensiones de esfuerzos cortantes transversales de  
20 magnitudes significativas en puntos de estrecha proximidad entre  
las aberturas adyacentes de la boquilla, permitiendo que dicha  
extrusión tenga lugar a niveles de presión relativamente bajos.

La figura 1 del dibujo constituye una vista frontal  
que muestra una primera forma de realización de una boquilla  
25 con una pluralidad de aberturas, que se puede utilizar, según  
los principios de la invención, en la formación de una plurali-  
dad de productos alargados, mediante el paso de una pieza de  
trabajo a través de las aberturas de la boquilla, a una presión  
operativa relativamente baja, utilizando, por ejemplo, técnicas  
30 de extrusión hidrostática, proporcionando dicha primera forma  
de realización de la boquilla un número de aberturas de confi-  
guración cuadrada.

La figura 2 es una vista frontal que muestra otra  
forma de realización de la boquilla, proporcionando un número  
35 de aberturas redondas, y que se puede utilizar de forma similar

que la boquilla de la figura 1.

5 Las figuras 3 y 4 son vistas longitudinales de piezas de trabajo y de productos alargados individuales formados a partir de tales piezas de trabajo, durante el empleo de las boquillas de las figuras 1 y 2 respectivamente.

10 La figura 5 es una vista longitudinal, parcialmente en sección, de porciones de aparatos que pueden ser utilizados para forzar piezas de trabajo contra y a través de boquillas de aberturas múltiples, tales como aquellas de las figuras 1 y 2, al objeto de formar simultáneamente una pluralidad de productos alargados.

15 Con referencia en primer lugar a la figura 1 del dibujo, la boquilla 11 tiene un número de aberturas 12 que se extienden en paralelo longitudinalmente a través del cuerpo de la boquilla. Las aberturas 12 están dispuestas en dos filas paralelas, que se extienden transversalmente, de aberturas estrechamente espaciadas, estando contrapeadas las aberturas de cada fila en posiciones directamente opuestas a las aberturas de la otra fila, según un diseño escalonado.

20 Más particularmente, las aberturas de cada fila están situadas en posiciones generalmente opuestas a los espacios existentes entre las aberturas de la otra fila, es decir todas las aberturas están situadas de este modo excepto las aberturas más extremas de cada una de las filas, la cual está  
25 situada opuestamente a una localización fuera de una sola abertura adyacente de la otra fila.

30 Cada una de las aberturas 12 tiene una configuración cuadrada. Como se puede ver en la figura 1, la disposición de las aberturas 12 permite que exista una relación de contacto prácticamente entre los vértices en ángulo recto adyacentes de

aberturas cuadradas vecinas, una de cada dos filas. Durante el forzado de la pieza de trabajo alargada contra y a través de la boquilla 11, por ejemplo mediante el aparato de la figura 5 que se describirá más adelante, se crearán tensiones de esfuerzos cortantes transversales en el material de la pieza de trabajo alargada en la proximidad de los bordes de las aberturas vecinas 12, y particularmente en la proximidad de los vértices en ángulo recto adyacentes. Dichas tensiones de esfuerzo cortante transversal separarán, o ayudarán a la separación del material de la pieza de trabajo alargada en un número de elementos individuales de sección transversal cuadrada. Cada uno de estos elementos individuales pasará a través de otra abertura diferente 12 y simultáneamente se formará una pluralidad de productos alargados de sección transversal cuadrada.

Con referencia en particular a las tensiones de esfuerzo cortante transversal que se establecerán a medida que la pieza de trabajo avanza contra y a través de la boquilla 11, dichas tensiones incluirán tensiones en la dirección positiva "X" y en la dirección negativa "X", según se define por el sistema de flechas direccionales "X" e "Y" en la figura 1, estando dirigidas dichas tensiones interiormente hacia el centro de cada abertura 12 desde el borde de la abertura que se extiende a lo largo de la dirección positiva o negativa "Y" y que confina un espacio entre las aberturas adyacentes de la fila vecina de aberturas. Dichas tensiones estarán en la dirección positiva "X" para aquellas aberturas 12 de la fila situada a la derecha como se muestra en la figura 1 y en la dirección negativa "X" para aquellas situadas en la fila de la izquierda. La dirección de tales tensiones, es decir positiva "X" o negativa "X", se invierte bruscamente a través de cada vértice en ángulo recto

a lo largo de las longitudes de las dos filas de aberturas, causando o facilitando las bruscas inversiones la separación por esfuerzo cortante del material de la pieza de trabajo en la proximidad de los vértices.

5                   En adición, se crearán tensiones en la dirección positiva "Y" y en la dirección negativa "Y", dirigidas interiormente hacia el centro de cada abertura 12 desde cada borde de la abertura que se extiende a lo largo de la dirección positiva o negativa "X", confinando el espacio entre las aberturas adyacentes de la misma fila de aberturas. Dichas tensiones serán de la dirección positiva "Y" a lo largo del borde inferior de cada abertura 12 como se muestra en la figura 1, y serán de la dirección negativa "Y" a lo largo de cada borde superior. De nuevo, la dirección de las tensiones, es decir positivas "Y" o negativas "Y", se invierte bruscamente a través de cada vértice en ángulo recto, apareciendo esta inversión a lo largo de cada par de bordes de aberturas vecinas, una abertura en cada una de las dos filas de aberturas. De nuevo las bruscas inversiones causarán o facilitarán la separación por esfuerzo cortante del material de trabajo en la proximidad de los vértices.

10

15

20

                  Con referencia ahora a la figura 2 del dibujo, se ilustra una forma de realización alternativa de la boquilla. La boquilla 21 tiene un número de aberturas 22 que se extienden en paralelo longitudinalmente a través del cuerpo de la boquilla. Las aberturas 22 están dispuestas en dos filas paralelas de aberturas, que se extienden transversalmente, y según un diseño similar al de la boquilla 11 de la figura 1. Cada una de las aberturas 22 tiene una configuración redonda, de modo que la boquilla 21 puede formar un número de productos alargados redondos. Si las aberturas son espaciadas entre sí tan estre-

25

30

chamente como sea posible, se establecerán tensiones de esfuerzos cortantes transversales, de magnitudes significativas, en el material de una pieza de trabajo que se fuerce contra y a través de la boquilla 21. Dichas tensiones de esfuerzos cortantes transversales seguirán el diseño general ya explicado con referencia a la boquilla 11. Sin embargo, no se producirá una inversión tan brusca en la dirección de la tensión como puede conseguirse con el empleo de la puesta en contacto de los vértices de las aberturas en ángulos rectos. Las tensiones de esfuerzos cortantes transversales así establecidas por la disposición de aberturas 22, facilitará la reducción de las presiones requeridas para forzar la pieza de trabajo contra y a través de la boquilla 21, causando o facilitando la separación por esfuerzo cortante del material de la pieza de trabajo durante la deformación de esta última.

Con referencia ahora a las figuras 3 y 4 del dibujo, las mismas representan, respectivamente, el estado de una pieza de trabajo 31 ó 41 que experimenta la deformación en la respectiva boquilla 11 ó 21. A medida que cada pieza de trabajo 31 ó 41 entra en una porción de boca cónica de la boquilla, su diámetro disminuye continuamente a lo largo de una zona de deformación inicial 32 ó 42, hasta que la pieza de trabajo alcanza la vecindad inmediata de las aberturas de boquilla 12 ó 22. Las tensiones de esfuerzo cortante transversal anteriormente mencionadas, que alcanzarán una magnitud suficiente para efectuar o facilitar la separación de material de la pieza de trabajo 31 ó 41 en un número determinado de productos alargados individuales 33 ó 43, pasarán a través de las aberturas 12 ó 22 de la boquilla 11 ó 21.

Con referencia a la figura 5 del dibujo, se ilustran

5 porciones pertinentes de un aparato preferido para utilizar boquillas adecuadas, construído de acuerdo con los principios de la invención, tal como las boquillas 11 y 21, para formar una pluralidad de productos alargados, tal como los productos  
10 alargados 33 y 43, a presiones operativas reducidas. Este aparato se describe más completamente en la solicitud de patente española No. 451.401. El aparato incluye un número de sectores de elementos de mordaza 51 que son avanzados de izquierda a derecha como se ilustra en la figura 5. A medida que los sectores 51 avanzan hacia la derecha, los mismos se someten a una presión de compresión en aumento continuamente, tal y como se indica por las flechas 52, que aumenta de tamaño de izquierda a derecha. En adición, la pieza de trabajo puede ser presurizada adicionalmente conformando el extremo de entrada de la  
15 boquilla con una conicidad de la pared de entrada interiormente hacia cada una de las aberturas.

Una pieza de trabajo 53, por ejemplo una varilla de cobre o aluminio de longitud indefinida, tiene su periferia exterior revestida con un material fluente 54. Las tensiones de esfuerzo cortante transmitidas a través del material 54, que puede ser cera de abeja o cera de polietileno, sirven para avanzar la pieza de trabajo 53 desde la izquierda a la derecha en la figura 5, con los sectores de avance 51. Al mismo tiempo, se imponen también tensiones de compresión de una magnitud continuamente en aumento sobre el avance de la pieza de trabajo, con lo cual esta última se hace considerablemente más dúctil y más adecuada para la extrusión. El material 54, además de su capacidad de actuar como medio transmisor de esfuerzos cortantes, tiene propiedades lubricantes y sirve para lubricar las  
20  
25  
30 aberturas de una boquilla 55 a través de las cuales se extruye

5 la pieza de trabajo 53, reduciendo así las fuerzas axiales re-  
queridas para la extrusión. Dicha extrusión tiene lugar, una  
vez que la pieza de trabajo tiene la suficiente ductilidad  
proporcionada por las presiones de compresión ejercidas sobre  
la misma, a medida que la pieza de trabajo se fuerza contra la  
boquilla 55 y a través de sus aberturas, mediante esfuerzos  
cortantes en el material, para formar una pluralidad de pro-  
ductos alargados 56. La boquilla 55, que se encuentra sobre  
un vástago de boquilla adecuado 57, puede ser naturalmente  
10 cualquiera de las boquillas 11 ó 21 o puede ser cualquier otra  
boquilla adecuada construída de acuerdo con los principios de  
la invención.

15 Debe entenderse que el aparato y métodos descritos  
son simplemente ilustrativos de formas de realización preferi-  
das de la invención. Será evidente que otras formas de realiza-  
ción podrían incorporar aberturas de boquilla de distintas for-  
mas, por ejemplo rectángulos no cuadrados, y/o podrían emplear-  
se otras disposiciones de aberturas para reducir las tensiones  
de esfuerzo cortante transversal deseadas, por ejemplo trayec-  
20 torias curvadas en lugar de las filas de aberturas, y/o podrían  
disponerse las aberturas en tres o más de tales trayectorias  
o filas.

25 Descrita suficientemente la naturaleza del invento,  
así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse  
constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-  
ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su  
principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5                   1.- Perfeccionamientos en aparatos para deformar una pieza de trabajo metálica única, para producir simultaneamente una pluralidad de productos metálicos alargados y separados, del tipo que comprenden una boquilla que tiene una primera y una  
10 segunda pluralidad de aberturas separadas, estrechamente espaciadas, que se extienden longitudinalmente a través de dicha boquilla y medios para forzar la pieza de trabajo contra la boquilla; caracterizados porque la primera y segunda pluralidad de aberturas son paralelas entre sí y están dispuestas a lo largo, respectivamente, de una primera y una segunda trayectoria, que se  
15 extienden transversalmente, de forma similar, situadas adyacentes entre sí, estando contrapeadas las aberturas de la segunda pluralidad en posiciones generalmente opuestas a los espacios existentes entre las aberturas de la primera pluralidad, para establecer una relación escalonada de aberturas separadas, en estrecha proximidad, seleccionadas para promover tensiones de  
20 esfuerzo cortante transversal en la pieza de trabajo en el lado de entrada de la boquilla entre aberturas adyacentes tras el forzado de la única pieza de trabajo metálica contra y a través de la boquilla; y los medios para forzar la pieza de trabajo contra la boquilla actúan con una presión suficiente para hacer que distintas porciones de la pieza de trabajo metálica pasen a través de cada una de las aberturas separadas de la primera y  
25 segunda pluralidad de aberturas simultaneamente que el material metálico de la pieza de trabajo se separa bajo la influencia de las tensiones de esfuerzo cortante transversal, de modo que se produce una pluralidad de productos metálicos, alargados y separados.

30                   2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la boquilla comprende un cuerpo que tiene

una primera y una segunda pluralidad de aberturas de forma rectangular, dispuestas a lo largo, respectivamente, de una primera y una segunda trayectoria lineal que se extienden transversalmente, situadas adyacentes entre sí, estando contrapeadas las aberturas de la segunda pluralidad en posiciones opuestas a los espacios existentes entre las aberturas de la primera pluralidad en una relación escalonada, estando practicamente en contacto entre sí los vertices adyacentes de aberturas rectangulares vecinas, al objeto de promover tensiones de esfuerzo cortante transversal entre las aberturas rectangulares vecinas tras forzar la única pieza de trabajo metálica contra y a través de la boquilla para producir una pluralidad de productos metálicos, alargados y separados.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque cada una de las aberturas tiene una configuración cuadrada.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque cada una de las aberturas es redonda.

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la relación escalonada de aberturas conformadas separadas está rodeada, en un extremo de entrada del cuerpo de la boquilla, por una pared de entrada que está conificada interiormente hacia un extremo de entrada de cada una de las aberturas de modo que, tras el forzado de la única pieza de trabajo metálica contra y a través de la boquilla, la pieza de trabajo metálica se presuriza adicionalmente y se fuerza interiormente hacia las aberturas, después del acoplamiento inicial de la pieza de trabajo metálica con la pared de entrada conificada del cuerpo de la boquilla.

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las rei-

vindicaciones anteriores, caracterizado porque cada una de las trayectorias constituye una línea recta.

5 7.- Perfeccionamientos en aparatos para deformar una pieza de trabajo metálica única, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

Esta Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

10 Madrid, - 7 DIC. 1976  
WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED.

GOMEZ ACEBS Y MUÑOZ  
Firmado: L. Gota Fernández



FIG 1

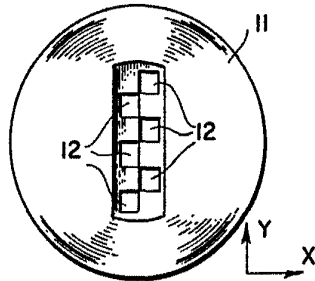


FIG 2

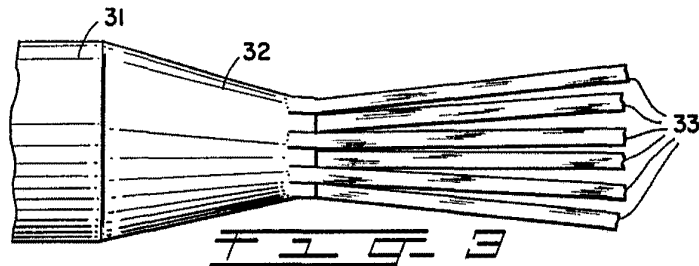
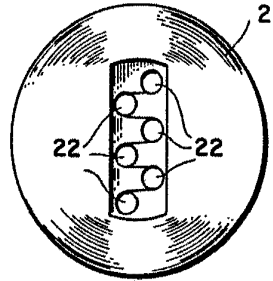


FIG 3

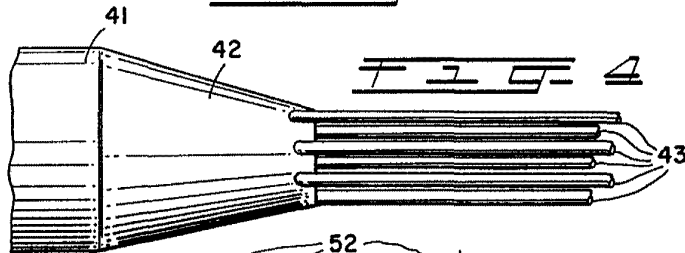


FIG 4

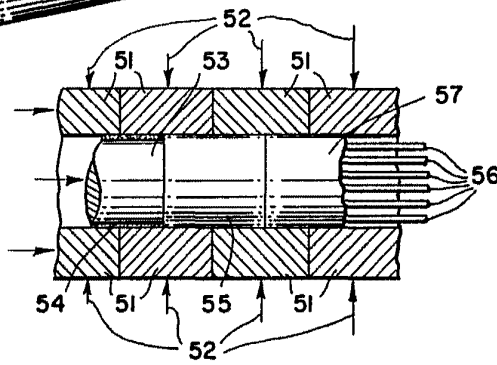


FIG 5

ESP. VARIANTE

Madrid - 7 DIC. 1976

INVENTOR: AGUIRRE, I. (100001)  
S. S. Pineda y Gaitan Ferrández  
*[Signature]*