

JE.



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en 195 Broadway - NEW YORK, N.Y. (EE.UU.)

por:

"Hilera de extrusión y método para la producción de la misma".

M e m o r i a d e s c r i p t i v a.

La presente invención se refiere a una hilera de extrusión perfeccionada y a un método para la producción de la misma.



Las hileras de extrusión empleadas, por ejemplo, on la extrusión hidrostática de varilla para producir alambre, comportan convencionalmente una estructura en general físicamente homogénea, no habiéndose previsto medios para dotar a la hilera de un perfil de propiedades físicas (resistencia a la compresión o dureza, tenacidad o ductilidad) hecho con las dimensiones a propósito para satisfacer o hacer frente a los esfuerzos particulares aplicados sobre varias porciones de la hilera.

En consecuencia, dichas hileras de extrusión representan un compromiso de diseño y no son totalmente satisfactorias por lo que respecta al funcionamiento, o las hileras son proyectadas por exceso y por tanto caras, con el fin de proporcionar características de funcionamiento satisfactorias.

La presente invención proporciona una hilera de extrusión que tiene una elevada resistencia a la compresión o dureza en el extremo estrechado de salida y un elevado grado de tenacidad en el extremo de entrada. La presente invención proporciona, además, un nuevo método para la producción de dicha hilera de extrusión perfeccionada, con lo que se eliminan las deficiencias observadas en las hileras de extrusión convencionales.

Uno de los objetos de la presente invención es una hilera de extrusión perfeccionada.

Otro de los objetos de la presente invención es un nuevo método para la producción de una hilera de extrusión mejorada.

Otro objeto de esta invención es una hilera de



extrusión perfeccionada de particular utilidad y eficiencia en la extrusión hidrostática continua de varilla para producir alambre.

5 Otro objeto de la presente invención es una hilera de extrusión en la que, en un sentido amplio, la dureza y la tenacidad varían longitudinalmente en el cuerpo de la hilera entre el extremo de entrada y el extremo estrechado de salida, es decir, la hilera tiene un gradiente de tenacidad que aumenta hacia el extremo de entrada y un
10 gradiente de dureza que aumenta hacia el extremo estrechado de salida.

Otro objeto de la presente invención es una hilera de extrusión mejorada que tiene un perfil de propiedades físicas (por ejemplo, tenacidad, dureza) apropiadas
15 para satisfacer o hacer frente a los esfuerzos particulares aplicados sobre varias porciones de la hilera.

Otro objeto de esta invención es una hilera de extrusión perfeccionada que tiene una elevada resistencia a la compresión o dureza en el extremo estrechado de salida y un elevado grado de tenacidad en el extremo de entrada.
20

Otros objetos de la invención resultarán evidentes durante el curso de la siguiente descripción y con referencia a los dibujos adjuntos y las reivindicaciones
25 anexas.

En resumen, se ha descubierto que los antedichos objetos se pueden obtener formando para ello una hilera de extrusión a partir de un tocho de material que tiene una tenacidad que aumenta desde un extremo al otro y una

6 JUN 1972

dureza que aumenta en la dirección opuesta, de modo que la hilera, una vez formada, tiene la mayor tenacidad en el extremo de entrada y la mayor dureza en el extremo estrechado de salida.

5 Con relación a los dibujos, en los que las referencias numéricas iguales representan iguales partes en las varias vistas:

10 La figura 1 ilustra una sección longitudinal media de un aparato representativo para la extrusión hidrostática que muestra una varilla que es extruida a través de una hilera convencional para producir alambre.

15 La figura 2 representa una sección longitudinal media a través de la hilera perfeccionada de la presente invención, indicándose esquemáticamente a un lado de la hilera la distribución de la tenacidad y la dureza (es decir, el gradiente de tenacidad y el gradiente de dureza) así como una distribución ilustrativa de valores de dureza.

20 La figura 3 representa esquemáticamente una vista de un tocho cónico de material endurecido por medios mecánicos, ilustrado con línea continua, que es sometido a fuerzas de compresión, indicadas por medio de las flechas, y deformado para producir un tocho rectangular, cuyo contorno se muestra con línea de raya y punto. En esta figura se indica esquemáticamente la distribución de valores de dureza en el tocho rectangular endurecido así irregularmente, indicándose con línea de trazos el contorno de la hilera a producir a partir del tocho rectangular y su orientación con respecto al mismo, cuya hilera co-

25

6 JUN



corresponde a la hilera representada en la figura 2.

La figura 4 representa esquemáticamente una vista de un tocho de material tratable por medio de calor que se temple por un extremo para conseguir una distribución de valores de dureza indicada a título de ejemplo en la figura, indicándose con líneas de trazos el contorno de la hilera a producir a partir del tocho templado por un extremo y su orientación con relación al mismo, cuya hilera corresponde a la hilera ilustrada en la figura 2.

La figura 5 representa esquemáticamente una vista de un tocho de materiales en polvo sinterizados simultáneamente a modo de un todo de diferentes características de dureza y tenacidad después de la sinterización que tienen una distribución de valores de dureza como se muestra ilustrativamente en la figura, indicándose con líneas de trazos el contorno de la hilera a producir a partir del tocho sinterizado y su orientación con relación al mismo, cuya hilera corresponde a la hilera representada en la figura 2.

La figura 6 representa esquemáticamente una vista de un tocho de elementos unidos entre sí, por ejemplo mediante soldadura fuerte o de cobre, que tienen diferentes características de dureza y tenacidad, representándose ilustrativamente en la figura una distribución de valores de dureza e indicándose con líneas de trazos el contorno de la hilera a producir a partir del tocho compuesto y su orientación con respecto al mismo, cuya hilera corresponde a la hilera representada en la figura 2.



La figura 7 representa una sección media vertical de los moldes de formación y compactación de las capas de materiales en polvo cosinterizables (sinterizados como un todo) de diferentes características de dureza y tenacidad en la postsinterización, en la forma de la hilera ilustrada en la figura 2.

Las siglas en las figuras significan:

- D Dureza
- T Tenacidad
- 10 D "C" R Dureza "C" Rockwell.
- R Refrigerante.

En la figura 1 se ilustra un aparato representativo para la extrusión hidrostática de varilla -1- con el fin de producir alambre -2- que comprende una cámara -3- que recibe dicha varilla -1- y una hilera de extrusión convencional -4- soportada en el interior de la cámara -3- por medio del vástago de hilera -5- el cual está provisto de un orificio longitudinal -6- a través del que pasa el alambre extruido -2-. Se comprenderá que el efecto de choque de extrusión es mayor en el extremo de entrada de la hilera y que las fuerzas de compresión longitudinales son máximas en el extremo estrechado de salida de la hilera. La hilera -4- tiene generalmente valores uniformes de dureza y tenacidad longitudinalmente a la misma, y, por tanto, la hilera -4- está destinada inadecuadamente para resistir el choque de extrusión que, como se ha dicho, es mayor en el extremo de entrada de la hilera, o bien está proyectada en exceso para resistir las fuerzas de compresión longitudinales que son máximas en el extremo



estrechado de salida de la hilera.

En la figura 2 se ilustra una hilera de extrusión perfeccionada -7- que está provista de un gradiente de tenacidad longitudinal y de un gradiente de dureza longitudinal, como se indica esquemáticamente. Específicamente, la hilera -7- tiene la mayor tenacidad en el extremo de entrada, cuya tenacidad disminuye hacia el extremo estrechado de salida de la hilera -7-. Por el contrario, la hilera -7- tiene la mayor dureza o resistencia a la compresión en el extremo estrechado de salida, cuya dureza o resistencia a la compresión decrece hacia el extremo de entrada. Más específicamente, se indican valores de dureza "C" Rockwell que oscilan entre un valor inferior de 50 en el extremo de entrada de la hilera -7- y un valor superior de 65 en el extremo estrechado de salida de la hilera -7-. Se entenderá que dichos valores de dureza "C" Rockwell son meramente ilustrativos.

La figura 3 ilustra un método para producir la hilera -7-. Un tocho cónico -8- de material endurecible mecánicamente (por ejemplo, un acero endurecible mecánicamente) es deformado mediante fuerzas de compresión -9- dándole la configuración de tocho cilíndrico -10- representado con línea de raya y punto. El material adyacente a la superficie superior del tocho -10- ha sido sometido a esfuerzos y, por tanto, endurecido mecánicamente en un grado mayor que el material adyacente a la superficie inferior del tocho -10- y el material situado entre las superficies superior e inferior del tocho -10- ha sido sometido a esfuerzos y, con ello, endurecido mecánicamente

6 JUN 1971



hasta un grado intermedio. Por tanto, se apreciará que debido al endurecimiento del material del tocho -10- progresivamente mayor desde la superficie inferior a la superficie superior, la dureza del tocho -10- aumentará desde la superficie inferior a la superficie superior, como se indica en la escala de valores de dureza "C" Rockwell representada en la figura (cuyos valores son solamente ilustrativos). Por supuesto, se entenderá que la dureza inicial del material que constituye el tocho -8- y la configuración del mismo con relación al tocho -10-, se elegirá para producir un tocho -10- que tiene la conveniente gama de valores de dureza "C" Rockwell.

Después de que el tocho -10- con la conveniente gama de valores "C" Rockwell ha sido producido mediante el método descrito, la hilera -7- se puede cortar del tocho -10- como se ilustra.

La figura 4 ilustra otro método para producir la hilera -7-. Un tocho -11- de material tratable mediante calor (por ejemplo, acero tratable mediante calor), se temple solamente en un extremo después de haber sido elevado a la temperatura de pretemplado apropiada para el tratamiento mediante calor. El efecto de este templado extremo será mayor en la superficie superior del tocho -11- y disminuirá hacia la superficie inferior del mismo. Por tanto, se apreciará que la dureza del tocho -11- disminuirá desde su superficie superior hacia su superficie inferior, como se indica en la escala de valores de dureza "C" Rockwell representada en la figura (estos valores son solamente ilustrativos).



Después de que con el método de templado extremo descrito ha sido producido el tocho -11- con la conveniente gama de valores de dureza "C" Rockwell, la hilera -7- se puede cortar del tocho -11- como se representa.

5 La figura 5 ilustra otro método para la fabricación de la hilera -7-. Una pluralidad de capas -12- de materiales en polvo cosinterizables compatibles que tienen diferentes características en la postinterización en cuanto a dureza y tenacidad está dispuesta de manera que, después de
10 cocer y cosinterizar dichas capas -12-, se produce un tocho compuesto -13- cuya tenacidad aumenta desde un extremo al otro y cuya dureza aumenta en dirección opuesta, como se indica en la escala de valores de dureza "C" Rockwell (cuyos valores son solamente ilustrativos).

20 Después de haber sido producido el tocho compuesto -13- con la conveniente gama de valores de dureza "C" Rockwell, la hilera -7- se puede cortar del tocho compuesto -13- como se indica.

La figura 6 ilustra otro método para la producción
25 de la hilera -7-. Se unen varios elementos -14- de diversas tenacidad y dureza y se fijan entre sí por medio de soldadura fuerte o de cobre para formar un tocho compuesto
-15- cuya tenacidad aumenta desde uno a otro extremo y cuya
25 dureza aumenta en dirección opuesta, como se indica en la escala de valores de dureza "C" Rockwell (estos valores son solamente ilustrativos).

Después de haber producido el tocho -15- con la conveniente gama de valores de dureza "C" Rockwell, la hilera -7- se puede cortar del tocho -15- como se indica.



La figura 7 ilustra otro método para producir una hilera -7- con materiales en polvo cosinterizados y es una variante del método mostrado en la figura 5. Un molde -16- que tiene un perfil correspondiente con la superficie interior de la hilera -7-, es decir la superficie convergente desde la entrada a la parte estrechada de salida de la hilera -7- y la zona de dicha parte estrechada, se coloca en un cilindro -17- y en el mismo y sobre el molde -16- se forman capas -18- de materiales en polvo sinterizables que tienen diferentes características en la post-sinterización en cuanto a tenacidad y dureza, cuyas capas -18- se disponen de manera que después de que el molde -19- se introduce en el cilindro -17- y es forzado hacia abajo para moldear y compactar dichos materiales en polvo, y después de que los materiales en polvo y moldeados y compactados han sido retirados del cilindro -17- y cocidos para cosinterizar los mismos, la hilera -7- que resulta de la operación de cocido tendrá una tenacidad que aumenta desde la parte estrechada de salida hacia la entrada y una dureza que aumenta en dirección opuesta, con la conveniente gama de valores de dureza indicada con fines ilustrativos en las otras figuras.

N O T A



Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1.- Hilera de extrusión, del tipo que tiene un extremo de entrada apto para recibir una pieza de trabajo y un extremo estrechado de salida respecto del extremo de entrada, caracterizada porque la hilera tiene un gradiente

de tenacidad que aumenta hacia el extremo de entrada y un gradiente de dureza que aumenta hacia el extremo estrechado.

2.- Hilera de extrusión, según la reivindicación 1, caracterizada por comprender una pluralidad de elementos transversales que tienen diferentes valores de tenacidad y dureza, longitudinalmente dispuestas y unidas entre sí.

3.- Hilera de extrusión, según la reivindicación 1, caracterizada por comprender una pluralidad de capas transversales cosinterizadas de materiales sinterizables que tienen diferentes características de tenacidad y dureza después de la sinterización, cuyas capas están dispuestas longitudinalmente.

4.- Método para la producción de una hilera, según la reivindicación 1, caracterizado por constituir un cuerpo de material de hilera que tiene un gradiente de dureza predeterminado que aumenta hacia un extremo del cuerpo y formar la entrada de la hilera en el extremo de menor dureza del cuerpo y la parte estrechada de salida en el extremo de mayor dureza del cuerpo.

5.- Método, según la reivindicación 4, caracterizado por crear en el cuerpo el gradiente de dureza predeterminado, deformando diferencialmente un tocho de material endurecible por medios mecánicos.

6.- Método, según la reivindicación 4, caracterizado por crear en el cuerpo el gradiente de dureza predeterminado, disponiendo una pluralidad de capas de polvos sinterizables, que tienen diferentes características de dureza en la postsinterización, según el orden correspondiente a la dureza que se ha de obtener en la postsinterización, y cocer conjuntamente las capas.

6 JUN.



7.- Método, según la reivindicación 4, caracterizado para moldear la pluralidad de capas con la forma de la hilera con las capas transversales al eje longitudinal de la hilera, y siendo formada la hilera mediante la coacción conjunta de las capas moldeadas.

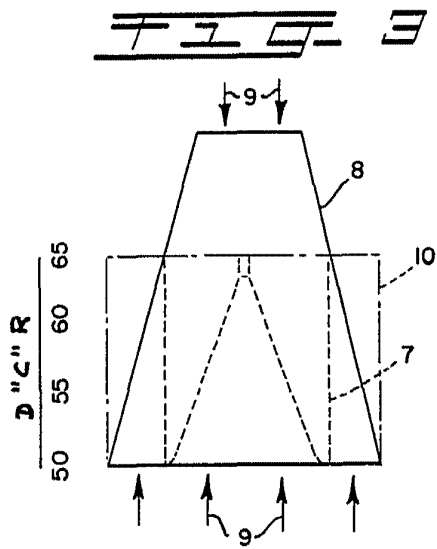
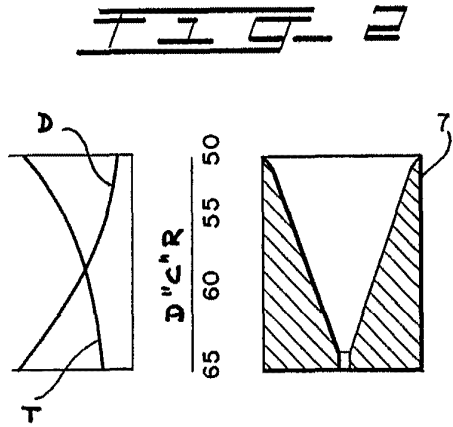
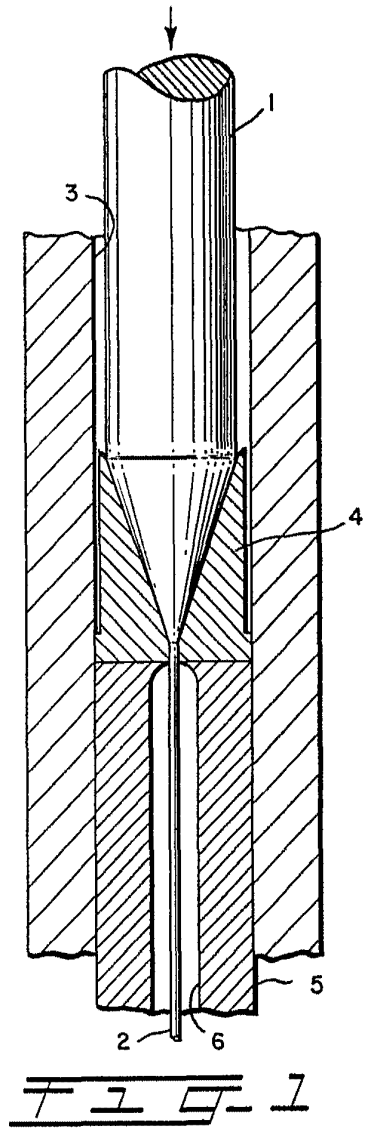
8.- Método, según la reivindicación 4, caracterizado por crear en el cuerpo el gradiente de dureza predeterminado, calentando un tocho de material tratable por medio del calor hasta una temperatura de pretemplado y templando solamente un extremo del tocho para tratar diferencialmente por medio del calor el tocho desde un extremo hacia el extremo opuesto.

9.- Hilera de extrusión y método para la producción de la misma.

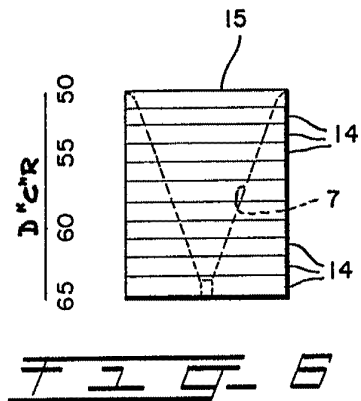
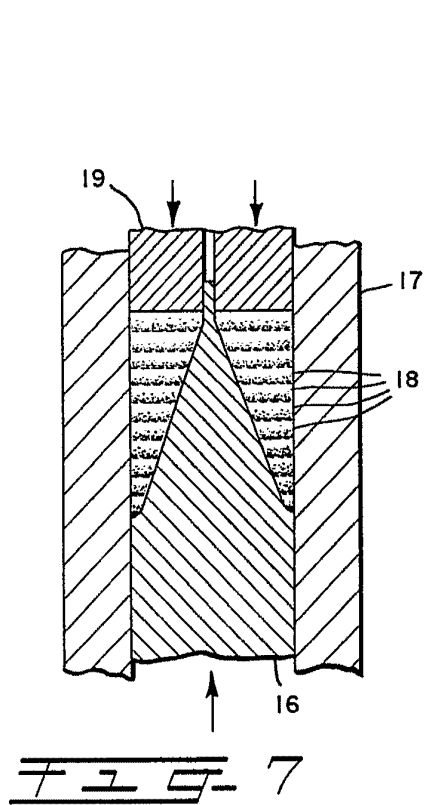
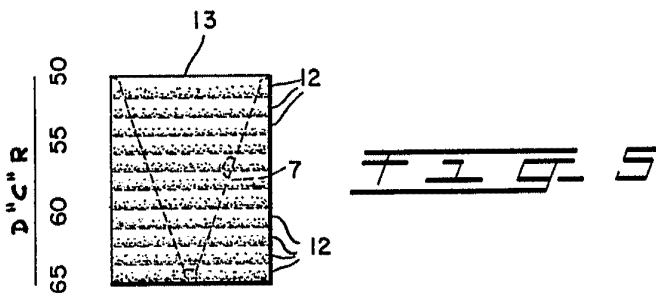
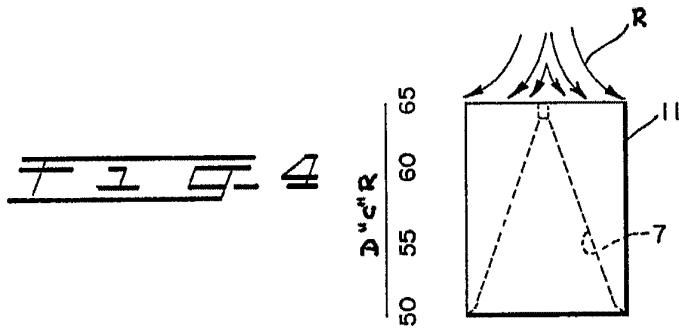
Esta memoria consta de doce páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 6 de Junio de 1972.

P. A.



[Handwritten signature]



[Handwritten scribbles]