

327471

PATENTE DE INVENCION

Case PD & E 1771
=====

327471



Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento de fabricación de filamentos"

Solicitante: BRUNSWICK CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 69 West Washington Street, Chicago, Illinois, EE. UU. de A.

Esta invención se relaciona con -
la fabricación de filamentos finos y en particular con
la fabricación de tales filamentos dotados de longitudes muy considerables.

5. En la fabricación de material, tal

327471

- 2 -



- como tejidos de refuerzo, medios filtrantes, etc., - se ha presentado la necesidad de filamentos metálicos de elevada solidez. Más específicamente, se ha observado que, en tales materiales, unos filamentos
5. metálicos provistos de diámetros extremadamente pequeños, tales como inferiores a 15 micras, pueden proporcionar una incrementada resistencia tensil. Además, tales filamentos de pequeño diámetro, cuando se les dá la configuración de almohadilla, proporcionan
10. una perfeccionada acción filtrante. La presente invención se relaciona con la formación de tales filamentos metálicos y comprende un método perfeccionado de formación, que proporciona unos segmentos extremadamente largos de tales filamentos, con un diámetro
15. inferior a 15 micras.

Así, un aspecto principal de la presente invención es la provisión de un nuevo y perfeccionado método de fabricación de filamentos.

- Otro aspecto de la invención es -
20. la provisión de tal método de fabricación de filamentos finos en segmentos extremadamente largos.

- Otro aspecto de la invención es -
25. la provisión de tal método adaptado para proporcionar filamentos que tengan un diámetro de tan sólo 12 micras aproximadamente, o menos, en segmentos superiores a 15.240 m.

- Otro aspecto de la invención es -
30. la provisión de tal método utilizando material metálico que rodea a los elementos a partir de los cuales se forman los filamentos, empleándose una elevada re



lación entre material filamentosos y material matricial.

Otro aspecto de la invención es - la provisión de tal método, que proporciona una mejora economía de fabricación.

5. Otro aspecto de la invención es - la provisión de tal método, que incluye una operación de reducción a elevada temperatura de la sección transversal del filamento.

10. Otro aspecto es la provisión de tal método comprendiendo las operaciones de envainar cada uno de una serie de elementos alargados a partir de los cuales han de formarse los filamentos, con un material dotado de características físicas diferentes de las correspondientes a los elementos, para permitir la separación del material envainador de los elementos cuando se desee, la agrupación en haces de los elementos envainados en relación sustancialmente paralela, la formación en caliente del haz para reducir su sección transversal, el estirado del haz formado para reducir la sección transversal de los elementos del mismo a una sección transversal filamentososa preseleccionada, y separar el material envainador.

15. Otro aspecto de la invención es - la provisión de tal método, en el que la operación de formación en caliente comprende selectivamente una operación de extrusión en caliente, una operación de laminado en caliente, o ambas.

20. Otro aspecto de la invención es - la provisión de tal método, en el que la operación de estirado comprende una en frío.

25. Otro aspecto de la invención es - la provisión de tal método, en el que la operación de estirado comprende una en frío.

30.

327471



Otro aspecto de la invención es -
la provisión de tal método, en el que los elementos
a partir de los cuales se forma los filamentos son tu
bulares, comprendiendo los filamentos resultantes di
chos tubulares.

5.

Otro aspecto de la invención es -
la provisión de tal método, en el que se inserta un
relleno en los elementos tubulares antes de la opera
ción de formación.

10.

Otro aspecto es la provisión de -
una estopa de filamentos metálicos, cada uno de los
cuales tiene una sección transversal máxima de 12 mi
cras aproximadamente y una longitud superior a 15.240
m aproximadamente.

15.

Otro aspecto es la provisión de -
un filamento rubular dotado de una sección transver-
sal exterior máxima de 0,381 mm. aproximadamente.

20.

Otro aspecto es la provisión de -
un filamento tubular hexagonal dotado de una sección
transversal exterior máxima de 0,381 mm. aproxima-
damente.

25.

Otros aspectos y ventajas de la -
invención resultarán evidentes con la siguiente des-
cripción, considerada en relación con los dibujos ad
juntos, en los cuales:

30.

La figura 1, es una sección trans
versal de un alambre metálico a partir del cual pue-
de formarse un filamento siguiendo el método que in-
corpora la invención.

La figura 2 es una sección trans-



versal del alambre dispuesto dentro de una vaina coaxial, en una primera operación del método.

5. La figura 3 es una vista en perspectiva de una serie de alambres envainados dispuestos en un alojamiento cilíndrico en una ulterior operación, cuyo alojamiento está arrancado para ilustrar su porción inferior o fondo.

10. La figura 4 es una sección vertical reducida de un medio consolidador que ilustra una consolidación del conjunto de alambres envainados en el alojamiento cilíndrico definiendo un lingote consolidado.

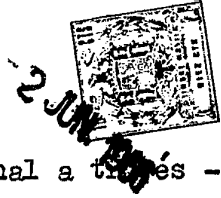
15. La figura 5 es una sección vertical reducida de otra forma de medio consolidador que ilustra otro método de reducción del diámetro del conjunto para definir un lingote consolidado.

20. La figura 6 es una vista en planta superior de una serie de alambres envainados en un alojamiento modificado dotado de una sección transversal interna hexagonal, mediante la provisión en el mismo de espaciadores en forma de sector.

25. La figura 7 es una vista en planta superior de una disposición modificada de los elementos envainados en un alojamiento cilíndrico con espaciadores dispuestos entre los elementos envainados para reducir al mínimo efectivamente los vacíos existentes en ellos.

30. La figura 8 es una sección vertical despiezada que ilustra la disposición del alojamiento antes de la instalación de los alambres envainados

327471



en el mismo y la fijación del tapón final a través del extremo abierto del mismo.

5. La figura 9 es una sección vertical que ilustra la disposición de los alambres envainados en el alojamiento, con el tapón terminal asegurado a través del extremo abierto del alojamiento.

10. La figura 10 es una sección vertical que ilustra la operación de evacuar y sellar los alambres envainados y alojados, para definir el lingote primario.

La figura 11 es un alzado esquemático y fragmentario del lingote durante una subsiguiente operación de extrusión en caliente.

15. La figura 12 es un alzado esquemático del lingote extrusionado con adecuados medios cortantes que actúan para separar los extremos opuestos del haz extrusionado.

20. La figura 13 es un alzado esquemático que ilustra el corte del lingote extrusionado en una serie de segmentos más cortos.

La figura 14 es un alzado de uno de los segmentos cortos dotado de un tapón de repuesto en cada uno de sus extremos opuestos.

25. La figura 15 es un alzado lateral fragmentario de un segmento corto que es adicionalmente extrusionado en caliente para reducir su diámetro.

30. La figura 16 es un alzado lateral del lingote original que está siendo reducido en su diámetro mediante un dispositivo de laminado en ca-

327471



liente en lugar del dispositivo de extrusión en caliente de la figura 11, o subsiguiente al mismo.

5. La figura 17 es una sección vertical esquemática y fragmentaria que ilustra el estirado en frío del lingote formado en caliente, en una operación subsiguiente.

10. La figura 18 es una sección transversal vertical de un tanque en el que se dispone el lingote estirado de la figura 17 para que actúe sobre él un adecuado fluido dentro del tanque a fin de separar el material de envainado y alojamiento del lingote.

15. La figura 19 es una resultante es^{ta} topa de filamentos que incorpora la invención.

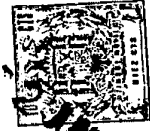
20. La figura 20 es una sección transversal de un elemento tubular metálico a partir del cual puede formarse un filamento tubular de acuerdo con la invención, disponiéndose un relleno dentro del elemento tubular, como primera operación del método.

25. La figura 21 es una sección transversal del elemento tubular relleno dispuesto dentro de una vaina tubular, como segunda operación del método.

La figura 22 es una sección transversal del mismo constreñida para proporcionar un acoplamiento apretado del relleno, el elemento tubular y la vaina, en una tercera operación del método.

30. La figura 23 es una vista superior en perspectiva de los elementos tubulares rellenos y

327471



envainados dispuestos dentro de un alojamiento central drico para el subsiguiente sellado, formación en caliente y estirado, como se ilustra en las figuras 7 a 17; y

5. La figura 24 es una vista en perspectiva fragmentaria y ampliada de un filamento tubular formado por el método.

10. En la versión de ejemplo de la invención, se forma una estopa, indicada en su conjunto por 10, de filamentos 11, tal como se muestra en la figura 19, mediante un procedimiento en el que se agrupa una serie de elementos alargados o alambres 12 en relación colateral y, cuando se encuentran agrupados, son reducidos en su diámetro mediante un estrechamiento transversal o radial de los alambres del haz para proporcionar un resultante filamento de diámetro extremadamente pequeño y de gran longitud. Como variante, la invención comprende la formación del filamento en configuración tubular 13, como se muestra en la figura 24, comprendiendo el elemento alargado original en este procedimiento un elemento tubular 14, como se muestra en la figura 20.

15. En líneas generales, la invención comprende el estrechamiento de los alambres agrupados, o elementos tubulares, formando primeramente los alambres o elementos agrupados con la configuración de un lingote y sometiendo éste sucesivamente a un estrechamiento de formación en caliente y a un subsiguiente estrechamiento de estirado. El estrechamiento de formación en caliente puede efectuarse alternativamente

20.

25.

30.



327471

mediante extrusión o laminado en caliente del lingote. La operación de estirado puede comprender una serie de fases de estirado en frío con fases de temple intermedias.

5. Con referencia ahora a las figuras 1 y 2, el alambre 12 se encierra primeramente en una adecuada vaina 15 formada de un material dotado de características físicas diferentes a las del alambre 12 para permitir la separación del material de la vaina respecto a los filamentos resultantes cuando se desee. Como se ilustra en la figura 2, el diámetro interno original de la vaina puede ser ligeramente mayor que el diámetro externo del alambre 12 para permitir una inserción fácil del alambre en la vaina.
10. Los alambres provistos así de vainas sueltas pueden instalarse luego en una lata o alojamiento 16 provisto de una pared de cierre inferior o tapón delantero 17, extendiéndose los alambres envainados en relación vertical colateral paralela, como se muestra en la figura 3.
15. Para un perfeccionado y uniforme estrechamiento de los alambres en las subsiguientes operaciones de estrechamiento, es deseable empaquetar estrechamente los alambres envainados dentro del alojamiento 16, mediante adecuada consolidación del conjunto. Con referencia a la figura 4, un método de realización de la deseada consolidación consiste en colocar el conjunto en una prensa designada por 18 y provista de un forro 18a que define una cavidad cilíndrica que se ajusta estrechamente al alojamiento
- 20.
- 25.
- 30.

Para un perfeccionado y uniforme estrechamiento de los alambres en las subsiguientes operaciones de estrechamiento, es deseable empaquetar estrechamente los alambres envainados dentro del alojamiento 16, mediante adecuada consolidación del conjunto. Con referencia a la figura 4, un método de realización de la deseada consolidación consiste en colocar el conjunto en una prensa designada por 18 y provista de un forro 18a que define una cavidad cilíndrica que se ajusta estrechamente al alojamiento

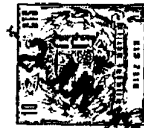


cilíndrico 16. El extremo inferior de la cavidad -
está cerrado por un troquel ciego 18b y tanto el fo
rro 18a como el troquel ciego 18b están sustentados
sobre un yunque adecuado 18c. Un ariete 18d aplica
5. presión sobre la parte superior del conjunto, en vir
tud de lo cual éste es axialmente acortado y por con
siguiente lateral o radialmente consolidado. Tales
aparatos consolidadores son bien conocidos en la prác
tica y no requieren ninguna descripción adicional -
10. aquí.

Volviendo ahora a la figura 5, se
muestra un método variante de realización de la de-
seada consolidación del conjunto, que comprende la -
consolidación de aquél por medio de un aparato de ex
15. trusión designado en su conjunto por 118. En este -
aparato 118 se dispone un troquel de extrusión 118a
a través del cual se fuerza el conjunto longitudinal
mente por medio de un adecuado elemento 118b aplica-
dor de presión. El troquel 118a sólo efectúa un pe-
20. queño grado de estrechamiento del conjunto, de mane-
ra que sólo se efectúa en esta operación una elimina
ción de los huecos del conjunto.

Con referencia ahora a la figura
6, se ilustra un método para facilitar la consolidación
25. del conjunto. Más específicamente, la configuración
interna del alojamiento 16 se hace en sección trans-
versal hexagonal por medio de una serie de espaciado
res 19 que comprenden piezas en forma de sector de -
30. cuerda.

La figura 7 ilustra otro método pa



ra facilitar la consolidación del conjunto. Más específicamente en la figura 7 se muestran los alambres envainados 12 dentro del alojamiento 16 con una serie de espaciadores o adecuados materiales desmenuzados, tales como polvo metálico 21, dispuestos entre los alambres. Así, con las disposiciones ilustradas en las figuras 6 y 7, se requiere menos consolidación del conjunto por las operaciones ilustradas en las figuras 4 y 5, para proporcionar el deseado lingote consolidado.

Antes de las operaciones de consolidación anteriormente expuestas, los alambres envainados 12 son herméticamente encerrados dentro del alojamiento 16 por medio de un tapón terminal 23 instalado a través del extremo abierto 24 del alojamiento 16. Como se ilustra en la figura 8, el tapón terminal comprende un disco generalmente cilíndrico provisto de una porción 23a con muesca adaptada para acoplarse al extremo superior del alojamiento en la disposición de cierre del mismo. El tapón terminal 23 está provisto también de una tubería de evacuación 26 que desemboca a través de un orificio central 23b en el tapón terminal, asegurándose a éste por medios adecuados, tal como la soldadura 26a.

Con los alambres envainados 12 instalados en el alojamiento 16, como se muestra en la figura 10, el tapón terminal 23 se asegura a través del extremo superior abierto 24 del alojamiento por medios adecuados, tales como la soldadura 23c. La tubería de evacuación 26 se utiliza durante la sol-



dadura del tapón terminal al extremo 24 del alojamiento para regar el interior del alojamiento durante la soldadura del tapón. Al completarse la instalación del tapón terminal en el alojamiento, se aplica un vacío a la tubería 26 por medio adecuado (no mostrado) para retirar sustancialmente todo el gas del interior del alojamiento.

5. Cuando se obtiene la deseada condición de vacío dentro del alojamiento 16, se aprieta la tubería 26 y se cierra por soldadura como en - 26b, para completar el sellado de los alambres 12 dentro del alojamiento 16. Para proporcionar un perfeccionado vacío dentro del alojamiento 16, éste puede disponerse dentro de un adecuado calentador convencional 27.

10. El haz resultante alojado comprende un lingote 31 que se somete luego a un procedimiento de formación en caliente para reducir su diámetro en una o más fases. Como se ilustra en la figura 11, puede reducirse el diámetro del lingote 31 mediante una operación de extrusión en caliente en la que el lingote es forzado a través de unos troqueles de extrusión calentados 32 mediante un adecuado dispositivo presionador 33. Es deseable que el lingote 31 sea precalentado a una adecuada temperatura preseleccionada y adecuadamente lubricado para una fácil extrusión en esta operación. El ritmo y presión de la extrusión se preseleccionan de manera que proporcionen una óptima reducción diametral del lingote de acuerdo con la naturaleza de los materiales implicados. En el caso

15.

20.

25.

30.



en que se emplee una segunda operación de extrusión, los extremos opuestos 34 del lingote 35 de diámetro reducido son recortados mediante unas adecuadas cortadoras 36. Toda porción terminal extrusionada no uniforme del lingote, determinada mediante observación del mismo, puede incluirse en los extremos 34 recortados así del lingote. El lingote recortado 35 se divide luego en una serie de segmentos cortos 37, como se muestra en la figura 13, por medios adecuados tales como las ruedas cortantes 38. Cada uno de los lingotes 37 de corta longitud se dota luego de un tapón delantero 39 y un tapón posterior 40, mediante soldadura, como se ilustra en la figura 14. El lingote 37 de corta longitud es calentado luego de nuevo y pasado a través de troqueles de extrusión calentados 41 para un ulterior estrechamiento diametral del mismo hasta un lingote finalmente formado 42.

Como se indica brevemente antes, la formación en caliente del lingote 31 puede efectuarse mediante laminado en caliente del mismo en lugar de su extrusión. Así, como se muestra en la figura 16, el lingote 31 puede ser adecuadamente calentado y pasado entre adecuados rodillos 43. El lingote 31 puede formarse primeramente en caliente mediante la operación de extrusión ilustrada en la figura 11 y efectuarse la subsiguiente formación en caliente mediante el laminado, cuando se desee. Los rodillos 43 se disponen preferiblemente para producir un estrechamiento de formación en caliente del lingote, en el que los elementos del mismo son mantenidos en

327471

- 14 -



una configuración transversal sustancialmente circular.

Después de las operaciones de formación en caliente anteriormente expuestas, el resultante lingote final 42 es pasado a través de un adecuado troquel de estirado convencional 44 mediante un adecuado dispositivo convencional 45 de estirado. El lingote puede ser sucesivamente estirado a diámetros cada vez menores por medio de troqueles 44 sucesivamente menores, para producir los deseados filamentos finales de pequeño diámetro. Puede efectuarse un temple entre las sucesivas operaciones de estirado de acuerdo con los requisitos del metal de que están formados los filamentos. El estirado en frío del lingote puede realizarse adecuadamente para crear una estructura en los filamentos y endurecerlos a fin de proporcionarles unas perfeccionadas propiedades mecánicas.

Cuando se emplean las operaciones de laminado en caliente, puede omitirse el estirado en frío final del lingote, tal como cuando las características físicas proporcionadas por el estirado en frío no se requiere. Así, las operaciones de laminado en caliente pueden continuarse con rodillos 43 sucesivamente menores que proporcione la deseada deformación estrechadora final del lingote, de manera que los filamentos puedan hacerse con el deseado diámetro de 12 micras aproximadamente, o menos.

Los filamentos son separados del lingote estrechado final 46 por medios adecuados, -

327471



- tales como un ataque químico selectivo de la vaina 15 y la lata 16. Así, como se muestra en la figura 18, el lingote final 46 puede disponerse dentro de un tanque 47 que contenga un ácido adecuado 48 para disolver el material de la vaina y la lata. Evidentemente, pueden emplearse otros métodos de separación del material de la vaina y la lata; ilustrativamente, estos materiales pueden separarse mediante disolución electromecánica, oxidación selectiva, separación mecánica, etc.
5. En la estopa final 10 de filamentos 11, como se ilustra en la figura 19, los filamentos tienen un diámetro extremadamente pequeño, por ejemplo de tan sólo 0,0127 mm ó 12 micras, aproximadamente, o menos. Cuando los filamentos se forman utilizando el procedimiento de extrusión en caliente con subsiguiente estirado en frío, los filamentos de la estopa pueden tener una longitud de hasta 15.240 m o más y cuando los filamentos de la estopa se forman por el procedimiento de laminación en caliente, la longitud puede ser de hasta 91.400 m o más.
10. Más específicamente, el alambre 12 del que se forman finalmente los filamentos puede comprender un alambre metálico formado de un adecuado material, por ejemplo acero inoxidable 304. La vaina puede comprender cobre o metal monel. Como variante, la vaina puede comprender un depósito de revestimiento óxido sobre el alambre 12. Un ejemplo de material de que puede formarse la lata 16 es el acero dulce. Así, en la operación final, la lata de acero dulce y los materiales de cobre o monel de la vaina
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

327471



pueden separarse de los filamentos, tales como de ace
ro inoxidable, mediante el uso de un flúido 48 de á-
cido nítrico.

- Un ejemplo de la formación de fi-
5. lamentos de acero inoxidable comprendidos por la in-
vención es como sigue. Los alambres 12 pueden com-
prender alambres de acero inoxidable 304 de 6,35 mm
de diámetro y 457,20 mm de longitud. La vaina 15 pue
de comprender un tubo de monel 400 que tenga un diá-
metro externo de 7,44 mm, un diámetro interno de 6,42
10. mm y una longitud de 457,20 mm. La lata 16 puede for-
marse de acero dulce que tenga un diámetro exterior
de 151,13 mm, un diámetro interior de 133,35 mm y una
longitud total de 558,8 mm. El tapón delantero 23 pue
15. de comprender un tapón angular de 45°. Pueden colo-
carse 268 alambres envainados en la lata 16 y evacuar
se éste a menos de 0,1 micra de mercurio a 426,66°C
y sellarse luego. Seguidamente el lingote puede tra-
tarse térmicamente a 982,22°C durante 6 horas en un
20. recipiente de grafito. Los troqueles de extrusión 32
pueden precalentarse a 482,22°C y tener un diámetro
interno de 74,295 mm, en virtud de lo cual se obtie-
ne un grado de extrusión de 4,3 veces en área. El -
lingote 31 puede lubricarse adecuadamente y accionar
25. se el ariete 33 a una velocidad de 12.700 mm por mi-
nuto aproximadamente, bajo una presión de 1.340 tone-
ladas en funcionamiento forzado y de 1.200 toneladas
en funcionamiento normal.

- La extrusión 35 puede ser templa-
30. da en agua inmediatamente después de la operación de

327471



- extrusión y cortada en segmentos de 254 mm. Pueden soldarse un nuevo tapón angular delantero de 45° y un tapón terminal de 12,70 mm a los extremos opuestos del lingote 37 de corta longitud, durante una segunda operación de extrusión. El troquel de extrusión puede precalentarse a 482,22°C y tener un diámetro interno de 15,875 mm proporcionando un grado de extrusión de 22,8 veces en área. El lingote 37 puede precalentarse a una temperatura de 982,22°C durante tres horas en un recipiente de grafito. La velocidad de extrusión puede ser de 3.683 mm por minuto a una presión de 590 toneladas en funcionamiento forzado y de 560 toneladas en funcionamiento normal. Los lingotes extrusionados 42 pueden ser templados en agua inmediatamente después de esta segunda extrusión.

- El lingote 42 puede ser estirado en frío luego en 4 pasadas hasta una reducción total del 60% aproximadamente, proporcionando cada pasada una reducción del 20% aproximadamente del área en sección transversal. Entre las reducciones del 60%, el lingote estirado puede ser templado a una temperatura de 926,66°C aproximadamente, durante dos segundos por cada 0,025 mm de diámetro del alambre. El diámetro final es aproximadamente de 0,4066 mm, produciendo filamentos de 0,0177 mm aproximadamente de diámetro.

La lata 16 y la vaina 15 pueden separarse por medio de ácido nítrico en el tanque 47.

- Los filamentos resultantes formados como anteriormente se indica tienen una resistencia tensil final media, trabajados en frío, de 17.576,75

327471

- 18 -



5. kg/cm² aproximadamente, con un alargamiento medio, trabajados en frío, del 2,1% aproximadamente. Los filamentos tienen una resistencia tensil final media, templados, de 7.663,46 kg/cm² aproximadamente, siendo el alargamiento medio, templado, del 11% aproximadamente.

Otro ejemplo de la formación de filamentos finos mediante la presente invención comprende lo que sigue. Los alambres 12 pueden comprender alambres de acero inoxidable 304 de 2,03 mm de diámetro y 457,20 mm de longitud y la vaina 15 puede comprender un tubo de monel 400 dotado de un diámetro externo de 24648 mm, un diámetro interno de 2.159 mm y una longitud de 6,096 m. La lata 16 puede formarse de acero dulce que tenga un diámetro externo de 50,038 mm, un diámetro interno de 44,196 mm y una longitud total de 152,40 mm. El tapón delatero 23 puede comprender un tapón angular de 45°. Pueden envainarse segmentos del alambre de acero inoxidable con el tubo de monel y pasarse a través de un troquel de 2,311 mm de diámetro para facilitar el acoplamiento. Después de enderezarse, el alambre envainado puede cortarse en segmentos de 76,20 mm para su empaquetado en la lata. Pueden colocarse 242 alambres envainados en la lata 16 y evacuarse éste a menos de 0,1 micra de mercurio a 426,66°C y sellarse. Luego puede tratarse térmicamente el lingote a 982,22°C durante dos horas en un recipiente de grafito. Los troqueles de extrusión 32 pueden precalentarse a 482,22°C y tener un diámetro interno de 12,70 mm, con lo cual se obtie

2 JUN 1960



ne un grado de extrusión de 16 veces en área. El -
lingote 31 puede ser adecuadamente lubricado y utili-
zarse el ariete 33 a una velocidad de 1651 mm por -
minuto aproximadamente, bajo una presión de 272 tone-
ladas en funcionamiento forzado y de 260 toneladas -
5. en funcionamiento normal.

El lingote extrusionado 31 puede ser luego estirado en frío en pasadas sucesivas hasta un diámetro final de 0,203 mm. Entre operaciones de un 60% de reducción en área, el lingote estirado puede templarse a una temperatura de 926,66°C aproximadamente, durante dos segundos por cada 0,025 mm -
10. de diámetro de alambre.

El material de la lata 16 y de la vaina 15 puede separarse por medio de ácido nítrico en el tanque 47. El diámetro final de los filamentos 11 formados como anteriormente se indica es de 0,008636 mm aproximadamente.
15.

Como se indica brevemente antes,
20. la presente invención comprende la formación de filamentos tubulares mediante el procedimiento anteriormente descrito de formación de filamentos de alambre macizo fino. Como se ilustra en las figuras 20 a 24, en la formación de filamentos tubulares el elemento
25. alargado inicial comprende al tubo metálico 14 que puede ser primeramente relleno con un alambre macizo 49 y luego encerrado en una vaina adecuada 50. - Tanto el alambre 49 como la vaina 50 se forman de un material dotado de características físicas diferentes
30. de las correspondientes a los tubos 14, para permitir

327471

- 20 -



la separación del alambre 49 y de la vaina 50 cuando se desee. Ilustrativamente, el tubo 14 puede formarse de acero inoxidable 304, el alambre 49 de cobre y la vaina 50 de metal monel 400. Como se muestra en la figura 22, el conjunto de tubo, alambre y vaina puede estirarse primeramente para constreñir el tubo sobre el alambre 49 y la vaina sobre el tubo 14 en íntimo contacto. Ilustrativamente, el compuesto resultante 51 puede tener un diámetro exterior de 2,54 mm teniendo el tubo un diámetro exterior de 2,159 mm y el alambre un diámetro exterior de 1,143 mm. Los compuestos 51 pueden cortarse en segmentos de 76,2 mm, pudiéndose instalar 61 de tales segmentos en una lata 52 de acero dulce provista de un diámetro externo de 27 mm y un diámetro interno de 23,37 mm, con lo que el grado de extrusión puede ser aproximadamente de 16 veces en área. La temperatura del lingote puede ser de 982,22°C y las presiones de extrusión de 70 toneladas en funcionamiento forzado y de 65 toneladas en funcionamiento normal.

El resultante lingote extrusionado puede ser luego estirado en frío a un diámetro externo de 4,37 mm aproximadamente. Los resultantes filamentos tubulares 13 pueden ser desprendidos después de cortar el lingote estirado compuesto en adecuados segmentos de la manera ilustrada en la figura 18. Los resultantes filamentos tubulares 13 son uniformes en su dimensión transversal, dentro de una desvización standard del 5% respecto al término medio, y tienen una dimensión transversal media (es decir entre vér-

327471



tices) de 3,81 mm.

Así, la presente invención comprende de un perfeccionado método de fabricación de filamentos macizos y tubulares que permite una fabricación facilitada y económica, al tiempo que los filamentos producidos mediante dicho método poseen una sección transversal uniforme y unas longitudes extremadamente grandes.

Aunque hemos mostrado y descrito ciertas versiones de nuestra invención, se entiende que ésta es susceptible de muchas modificaciones. Por consiguiente, pueden efectuarse cambios en la construcción y disposición, sin apartarse del espíritu y ámbito de la invención, tal como se definen en las adjuntas reivindicaciones.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE FILAMENTOS"; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Procedimiento de fabricación de filamento, caracterizado porque comprende las operaciones de envainar cada uno de una serie de elementos alargados a partir de los cuales han de formarse

327471

- 22 -



- los filamentos, con un material dotado de características físicas diferentes a las correspondientes a los elementos, para permitir la separación del material de la vaina respecto a los elementos, cuando se desee;
5. el agrupamiento de los elementos envainados en relación sustancialmente paralela; la formación en caliente del haz para reducir su sección transversal; el estirado del haz formado para reducir la sección transversal de los elementos del mismo a una sección transversal filamentosa preseleccionada; y la separación del material envainador.
- 10.

- 2ª.- Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, caracterizado, porque dicha operación de envainado comprende la inserción longitudinal de cada uno de la citada serie de elementos alargados en una vaina tubular y el estrechamiento de cada vaina alrededor del elemento insertado.
- 15.

- 3ª.- Procedimiento de fabricación según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque incluye las operaciones de agrupar dichos elementos envainados en relación sustancialmente paralela dentro de un alojamiento tubular formado por un material dotado de características físicas diferentes de las correspondientes a los elementos para permitir la separación del material de la vaina respecto a los elementos cuando se desee definir un lingote; la formación en caliente del lingote para reducir su sección transversal; el estirado del lingote formado para reducir la sección transversal de los elementos del mismo a una sección transversal filamentosa preseleccionada;
- 20.
- 25.
- 30.



y la separación del material de la vaina y de alojamiento.

5. 4ª.- Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 3, caracterizado porque incluye la operación de cerrar herméticamente los extremos de dicho alojamiento para definir el citado lingote.

10. 5ª.- Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 4, caracterizado porque incluye la operación de producir un vacío en el interior del alojamiento antes de su cierre hermético para definir dicho lingote.

15. 6ª.- Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 5, caracterizado porque la citada operación de cierre hermético y producción de vacío comprende el cierre hermético de los extremos opuestos del alojamiento mientras se calienta el lingote, y la evacuación de aire del alojamiento.

20. 7ª.- Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque dicho alojamiento incluye medios que definen una sección transversal interna poligonal de aquél.

25. 8ª.- Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 7, caracterizado porque el citado alojamiento y los citados medios definen una sección transversal interna hexagonal de aquél.

30. 9ª.- Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado porque incluye la operación de insertar es-

327471 - 24 -



paciadores en los espacios existentes entre los elementos envainados en el alojamiento.

5. 10ª.- Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado porque incluye la operación de constreñir el lingote para definir un haz estrechamente empaquetado antes de la citada operación de formación en caliente.

10. 11ª.- Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la citada formación en caliente comprende una operación de extrusión en caliente.

15. 12ª.- Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 11, caracterizado porque incluye las operaciones de extrusionar en caliente el lingote para reducir su sección transversal, la separación de los extremos cerrados del lingote extrusionado; la división transversal del lingote extrusionado para definir una serie de lingotes cortos; el cierre hermético de los extremos opuestos de cada lingote corte; la extrusión en caliente de los lingotes cortos para reducir más su sección transversal; y el estirado de los lingotes adicionalmente reducidos para disminuir la sección transversal de los elementos de aquéllos a una sección transversal filamentosamente seleccionada.

20. 13ª.- Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dicha formación en caliente puede realizarse según una operación de laminación en -

30.

327471



caliente.

14ª.- Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dicho estirado comprende una operación de estirado en frío.

15ª.- Procedimiento de fabricación de filamentos; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

10. Esta Memoria consta de veinticinco hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 2 JUN. 1966

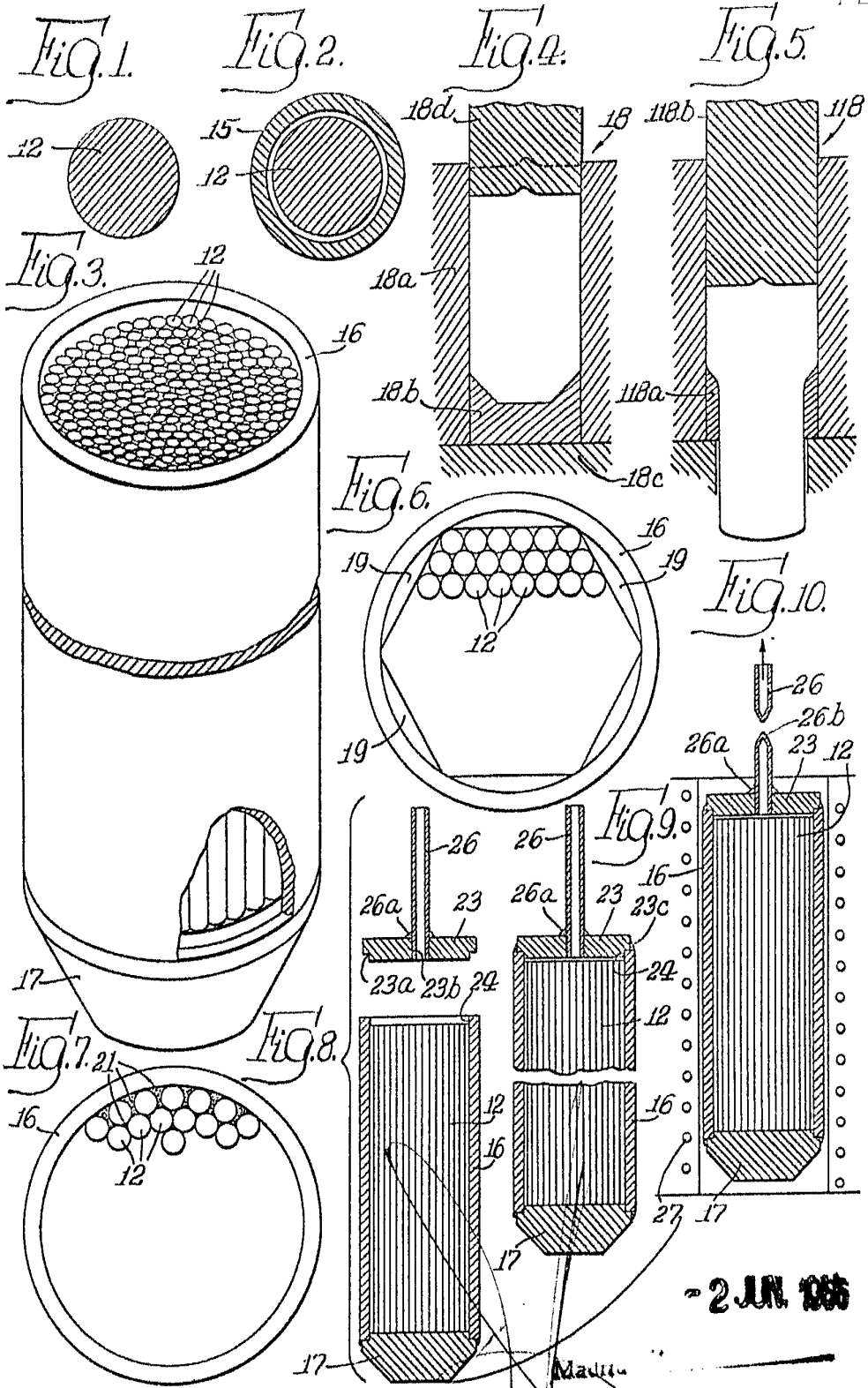
BRUNSWICK CORPORATION,

J. GÓMEZ ACEBO Y MODER

o. s. Firmado: F. Hernández Ruiz

ESCALA VARIABLE

2 JUN 1955

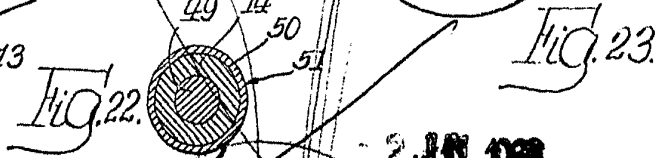
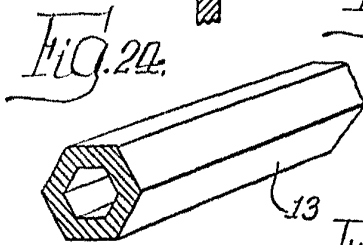
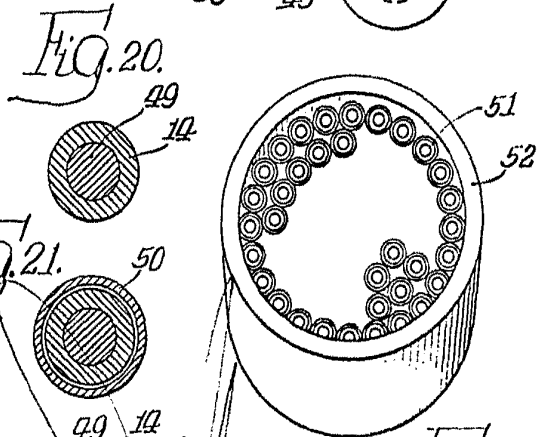
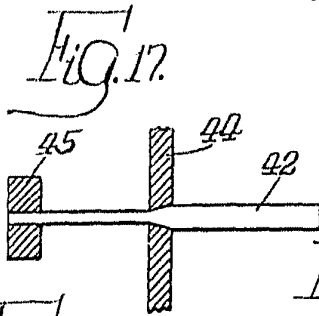
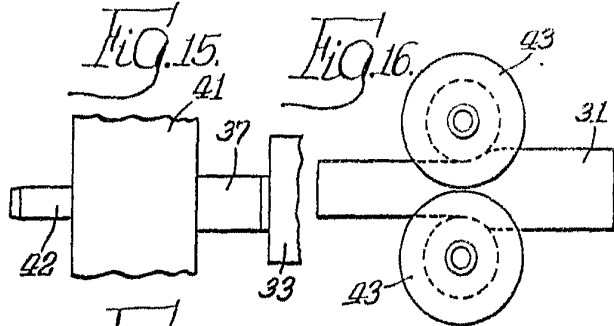
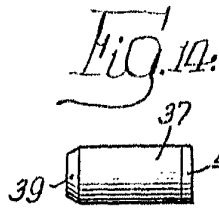
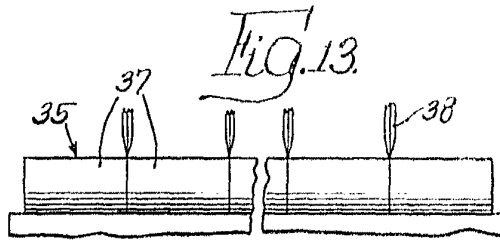
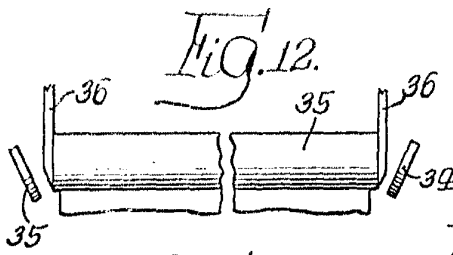
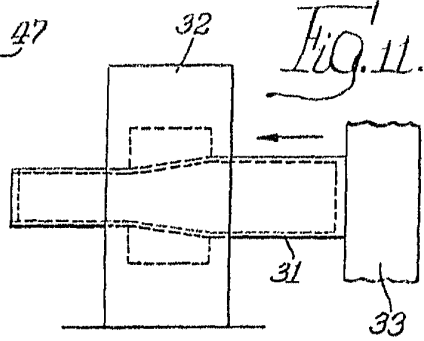
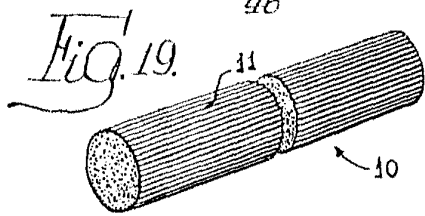
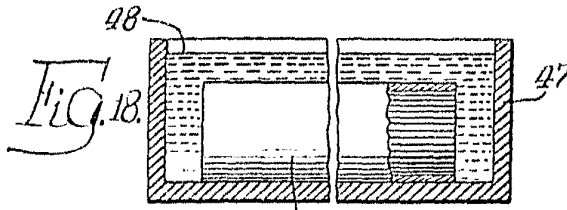


2 JUN 1955

J. GOMEZ ACEDO Y MODESTO
E. b. Firmado: F. Hernández

ESCALA VARIABLE

2 JUN 1938



2 JUN 1938

Ma.

GÓMEZ ACEBO Y MODELL
Firmado E. Hernández