

MYERS, D.L. 4/5

cp.

Nº 416.009



416009

B29D/H 01B

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  
estadounidense, con domicilio en 195, Broadway, NEW YORK,  
N.Y. (EE.UU.).

por:

"Método y aparato para extruir una cubierta de plástico  
alrededor de un núcleo filiforme".

---:oOo:---

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

La presente invención se refiere a un método y un  
aparato para extruir materiales plásticos y, más particu-  
larmente, a un método y un aparato para extruir cubiertas  
uniformes de materiales plásticos aislantes sobre núcleos



filiformes que avanzan en forma continua y que pueden ser, por ejemplo, hilos conductores eléctricos.

En la fabricación de hilo y cable para comunicaciones se extruyen cubiertas de plástico aislantes sobre un núcleo filiforme, tal como un núcleo de alambre o de cable, por mediación de un aparato de extrusión del tipo cabezal que comprende un cilindro de extrusión provisto de un husillo montado giratorio dentro de un orificio cilíndrico para forzar un compuesto plástico extruible desde un extremo de entrada del orificio hasta un extremo de salida del mismo. El núcleo filiforme se hace avanzar a través de una hilera de extrusión montada en el extremo de salida del orificio y provista de una cámara o paso de extrusión que se extiende transversalmente y comunica con el orificio de extrusión para recibir una corriente de compuesto plástico en un estado fluido viscoso. Una hilera conformadora, concéntrica con y situada en un extremo de salida de la cámara de extrusión, se halla dispuesta alineada axialmente con y separada de un núcleo tubular o guía situada en la cámara, que hace pasar y guía al núcleo que avanza a través del centro axial de un orificio de extrusión de la hilera.

El aparato de extrusión del tipo indicado necesita que la corriente de material plástico fluido experimente al menos una curvatura de 90° en su vía de circulación o avance, produciendo condiciones de desequilibrio de la circulación o avance del compuesto plástico caracterizadas por diferencias en las medidas de caudal y presiones de fluido en las porciones de la cabeza de extrusión próximas



al extremo de salida del orificio de extrusión y distantes de tal orificio. Dichos desequilibrios de circulación son una causa frecuente de excentricidad, o falta de concentricidad, entre la cubierta de plástico aislante y el núcleo del producto extruído y /o falta de redondez de la circunferencia exterior de la cubierta de plástico aislante. Esto da por resultado variaciones de la sección transversal y longitudinales en el espesor de la pared de la cubierta del núcleo. Estas variaciones son virtualmente intolerables en los conductores de alambre aislado utilizados para comunicaciones eléctricas, puesto que sus características eléctricas deben ser substancialmente uniformes. Por lo tanto, la concentricidad, redondez y uniformidad de la cubierta aislante se tienen que controlar rigurosamente.

Las citadas condiciones de circulación desequilibrada inherentes a un extrusor de aislamiento plástico del tipo cabezal aumentan cuando el material aislante plástico extruído sobre el núcleo filiforme es de un tipo altamente viscoso o elástico, por ejemplo, de polipropileno.

En un intento de resolver los problemas de desequilibrio de la circulación o avance en los extrusores de cruceta se han ideado diversos métodos y aparatos con diferente éxito. Los mismos han implicado, en otras cosas, las operaciones de dividir la corriente de material plástico suministradas a la cámara en una pluralidad de corrientes más pequeñas que se recombinan subsiguientemente alrededor del extremo delantero del núcleo tubular adyacente a la hilerera, en un intento de igualar la circulación de plástico



sobre el núcleo en puntos separados circunferencialmente a su alrededor. Esto se efectuó sobre una base volumétrica o de medida de caudal, despreciando la presión y velocidad de distribución en las corrientes de plástico, con el fin de obtener una cantidad de material plástico igual en cada corriente que se recombina alrededor del núcleo filiforme.

Aunque muchas técnicas conocidas de equilibrio de circulación han dado por resultado la obtención de un producto extruído con una mejor excentricidad de la envoltura aislante con relación al núcleo y con una mejor redondez del producto, se ha visto que tales técnicas no son satisfactorias cuando el material plástico utilizado es de tipo muy viscoso o elástico. Una corriente de fluido muy viscoso, tal como de polipropileno fundido, cuando se mueve a través de un conducto o canal cerrado, es sometida a esfuerzos cortantes que dan por resultado gradientes de velocidad y presión considerables, particularmente en la continuación de una curva o inflexión del canal, antes de haberse establecido en la corriente una circulación de régimen permanente. Por lo tanto, estos gradientes se deben tener en consideración cuando la corriente de fluido en el canal se divide en corrientes más pequeñas con el fin de asegurar que los gradientes de velocidad y presión en cada una de las corrientes más pequeñas sean idénticos. En otro caso, cada corriente más pequeña no suministrará una igual cantidad de plástico al núcleo y la cubierta de plástico formada sobre el mismo no será uniforme a su alrededor y puede ser excéntrica con respecto al mismo.



Un objeto de la presente invención es proveer un método y un aparato nuevos y mejorados para extruir materiales plásticos.

5 Otro objetivo de la presente invención es proveer un método y un aparato nuevos y mejorados para extruir cubiertas uniformes de materiales plásticos muy viscosos y elásticos sobre núcleos filiformes que avanzan en forma continua.

10 Otra finalidad de la presente invención es proveer un método y un aparato nuevos y mejorados para la extrusión de una cubierta uniforme de material plástico sobre un núcleo filiforme que avanza en forma continua, con los que una corriente de plástico se divide en una pluralidad de corrientes más pequeñas de tal modo que cada una de estas  
15 tiene gradientes de presión y velocidad substancialmente idéntidos para incidir sobre el núcleo en puntos circunferencialmente equidistantes con respecto al mismo.

Otro objeto de esta invención es proveer un método y un aparato nuevos y mejorados para extruir una cubierta  
20 uniforme de material plástico sobre un núcleo filiforme que avanza de manera continua, con los que se prolonga de modo considerable la circulación del material plástico con el fin de conseguir características de circulación estables introduciendo para ello modificaciones relativamente baratas en los tipos existentes de aparatos de extrusión.  
25

Un método para extruir una cubierta de material plástico sobre un núcleo filiforme que avanza a través de una cámara de extrusión, de acuerdo con la presente invención, puede consistir en forzar una corriente de un compues



to plástico fundido al interior de la cámara transversal-  
mente al núcleo que avanza, curvar la corriente de plásti-  
co para que circule en la dirección de y paralela al con-  
ducto del núcleo que avanza en una primera distancia ra-  
5 dial predeterminada desde el mismo, dividir la corriente  
curvada en una primera pluralidad de corrientes distin-  
tas separadas circunferencialmente alrededor del núcleo  
y paralelamente al mismo en la primera distancia radial  
predeterminada, dirigir la primera pluralidad de corrien-  
10 tes radialmente hacia el interior en dirección al núcleo,  
dividir cada una de las corriente dirigidas radialmente  
de material plástico en una segunda pluralidad de corrien-  
tes distintas separadas circunferencialmente alrededor del  
núcleo según una distancia radial menor y juntar las últi-  
15 mas corriente divididas en la hilera circunferencialmente  
alrededor del núcleo.

Un aparato para extruir una cubierta de plástico  
alrededor de un núcleo filiforme que avanza a través de  
una cámara de extrusión al interior de la cual se fuerza  
20 una corriente de material plástico fluido y provisto de  
una hilera de extrusión a través de la que se hace pasar  
el núcleo axialmente, puede comprender medios para curvar  
la corriente de material plástico de manera que circule  
en la dirección de y paralela al conducto del núcleo en  
25 una primera distancia radial predeterminada desde el mis-  
mo, medios para dividir la corriente curvada en una primera  
pluralidad de corrientes distintas en vías circunferencial-  
mente separadas alrededor y paralelas al núcleo en la pri-  
mera distancia radial predeterminada, medios para dirigir



la primera pluralidad de corriente radialmente hacia el interior en dirección al núcleo, medios para dividir cada corriente de material plástico dirigida radialmente en una segunda pluralidad de corrientes distintas separadas 5 circunferencialmente alrededor del núcleo según una segunda distancia radial menor y medios para juntar las segundas corrientes divididas en la hilera circunferencialmente alrededor del núcleo.

Se obtendrá una más completa comprensión de la 10 invención mediante la siguiente descripción detallada de una forma preferida de realización y cuatro variantes de realización como ejemplos de la misma con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un con- 15 ductor eléctrico aislado constituido por un núcleo filiforme, por ejemplo, un alambre de cobre, provisto de un revestimiento o cubierta uniforme de material plástico aislante.

La figura 2 es una vista en sección horizontal de una parte de un aparato de extrusión tipo cabezal, que ilustra 20 algunas características de la invención, para aplicar el revestimiento de plástico aislante al núcleo filiforme de la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un portaherramientas o cápsula que forma parte del aparato representado en la figura 2, que ilustra particularmente una 25 canal en E para circulación formada en la superficie periférica del mismo para dividir una corriente de material plástico en una pluralidad de corrientes más pequeñas.

La figura 4 es una vista en perspectiva de un sopor-



te del núcleo tubular que forma parte del aparato de la figura 2 y que ilustra particularmente una de un par de canales o ranuras en U formadas en su superficie periférica diametralmente opuestas y convergentes en la punta del mismo.

La figura 5 es una vista en sección del aparato de la figura 2, considerada por la línea 5-5.

La figura 6 es una ilustración esquemática que representa una corriente de material fluído que circula en una canal cerrada que presenta un acodamiento a 90°.

La figura 7 es una ilustración esquemática que representa la corriente de la figura 6 una vez dividida en dos corrientes una corta distancia después de haber pasado el acodamiento a 90° de la figura 6.

La figura 8 es una vista perspectiva de una columna o corriente del compuesto plástico aislante y la manera en que es dividida, equilibrada y reunida en el aparato de la invención, particularmente por la cápsula de la figura 3 y el soporte del núcleo tubular de la figura 4.

Y las figuras 9, 10, 11 y 12 ilustran variantes de realización del aparato de la figura 2.

Con referencia a la figura 1, un conductor de alambre aislado -21- comprende un núcleo filiforme conductivo -22- cubierto con un revestimiento uniforme de material aislante plástico tubular -23-. El núcleo -22- puede ser, por ejemplo, un alambre de cobre o aluminio que puede tener un diámetro que oscila aproximadamente entre 0,40 y 1,14 mm. en tanto que el revestimiento aislante -23- puede estar constituido, por ejemplo, de polipropileno cuyo espesor de



la pared puede oscilar aproximadamente entre 0,20 mm y 0,56 mm. respectivamente.

El revestimiento de plástico -23- se extruye típicamente sobre el núcleo filiforme -22- a medida que este último se hace avanzar longitudinalmente por la acción de medios de avance del filamento adecuados, tales como un cabrestante (no ilustrado) a través de un aparato de extrusión tipo cabezal -26-, como se ilustra en la figura 2, en el que al núcleo -22- se aplica plástico fundido -23- en una cabeza de extrusión -27-.

Con referencia a la figura 2, el aparato de extrusión -26- comprende un cilindro de extrusión -28- provisto de un orificio cilíndrico alargado central de extrusión -31- dotado de un husillo -32- montado giratorio alrededor de un eje longitudinal y accionado con medios adecuados (no representados). Unos filetes helicoidales -33- formados en el husillo -32- empujan y hacen avanzar al material plástico aislante -23- a lo largo del orificio de extrusión -31- hasta un extremo de salida del mismo a través de una pantalla de tensión -36- y de una placa soporte perforada -37- adyacente y alineada con la boca de una abertura en forma de embudo -38- prevista en la cabeza de extrusión -27-. Esta cabeza se halla roscada dentro del cilindro de extrusión -28- con la abertura -38- alineada coaxialmente con el orificio de extrusión -31-, formando una continuación del mismo. La abertura -38- comunica con un conducto axial de extrusión -41- formado en la cabeza de extrusión -27- ortogonalmente con relación al orificio de extrusión -31-.



Los componentes anteriormente descritos del aparato de extrusión -26- con muy conocidos en la técnica y quedan comprendidos para una adecuada comprensión del resto del aparato.

5           Ha sido determinado que, a pesar de las varias mejoras en los instrumentos de extrusión, es decir, los componentes del aparato de extrusión en la cabeza de extrusión que guían al núcleo y dirigen y aplican el material plástico suministrado a la cabeza de extrusión alrededor del  
10 núcleo, la excentricidad y falta de redondez del producto extruído continúan siendo problemas de envergadura cuando el material plástico es muy viscoso o muy elástico, es decir, susceptible de recuperarse fácilmente a causa de una deformación producida en el mismo.

15           Se ha determinado que si se prolonga la circulación del material plástico en el cabezal del extrusor el material tarda más tiempo en amortiguar cualquier perturbación y alcanzar la circulación o flujo de régimen permanente antes de establecer contacto con el núcleo que avanza.  
20 za. Se ha descubierto que en una canal cerrada se puede conseguir una circulación permanente de un fluido viscoso si se deja que el mismo circule en la canal según una distancia que tiene una relación predeterminada con el diámetro efectivo de la corriente de fluido. También se  
25 ha descubierto que si una corriente de material plástico muy viscoso o sumamente fluido y elástico se divide en pequeñas corrientes separadas circunferencialmente en forma equidistante alrededor de un núcleo filiforme que avanza, incidiendo sobre el mismo, se obtendrá un producto superior



Si se efectúa la división de tal manera que los gradientes de presión y velocidad en las pequeñas corrientes son idénticos y asimétricos con respecto al núcleo.

5 El equipo de extrusión que se describirá a continuación está destinado a emplear los citados descubrimientos con ventaja con relación a muchos tipos de extrusores del tipo cabezal existentes, requiriendo pocas o ninguna modificación en los componentes hasta ahora descritos y siendo relativamente barato.

10 Como se ilustra en la figura 2, el conducto -41- comprende un orificio -43-, un orificio escariado -46- y una porción interiormente roscada -47- coaxial. En el conducto -41- de la cabeza -27- está sujeto amoviblemente por medio de un tapón retenedor -51- roscado en la porción fileteada -47- un portaherramientas o cápsula en general cilíndrica -48- que comprende una parte de mayor sección -52-  
15 y una porción menor -53- coaxial. La cápsula -48- tiene un saliente o borde -54- aplicado a un escalón -56- del conducto -41-.

20 Como se ilustra en las figuras 2 y 3, la periferia de la porción cilíndrica ensanchada -52- de la cápsula -48- está provista de una canal en forma de E -57- que comprende de una rama central acanalada o ranura -58- que comunica con dos ramas acanaladas circunferenciales contiguas -61-  
25 alineadas transversalmente a partir de cuyos extremos se prolongan sendas ramas exteriores acanaladas -62-. La rama central -58- y las ramas exteriores -62- son paralelas entre sí y a un eje central longitudinal de la cápsula -48-. Los extremos distantes o posteriores de las ramas exterior-



-7 JUN 1948

res -62- se extienden más allá del extremo proximo o anterior de la rama central -58-. Las ramas -62- tienen una longitud aproximadamente doble que la rama central -58- y están situadas en lados diametralmente opuestos de la parte ensanchada -52- de la cápsula -48-. La canal en forma de E -57- es simétrica sobre un plano a lo largo del eje central longitudinal de la cápsula -48- y corta en dos partes iguales a la rama acanalada central -58-. Aunque las ramas de la canal en forma de E -57- se ilustran preferiblemente poseedoras de una sección substancialmente semicircular, pueden tener diversas secciones, por ejemplo, en V, rectangular, etc.

La cápsula -48- está provista de un orificio longitudinal axial -63- que comprende un orificio -66- y un orificio escariado -67- formado en la porción menor -53- y un orificio mayor -68- formado en la parte ensanchada -52-, cuyo orificio -68- comunica con el orificio escariado -67- a través de una abertura cónica alineada -71-. Además, en el extremo posterior de cada una de las ramas acanaladas exteriores -62- situadas en lados diametralmente opuestos de la cápsula -48- está formado un orificio radial -72-. Cada orificio radial -72- comunica con el orificio -68- de la abertura -63- de la cápsula -48-.

La cápsula -48- se halla alineada axialmente en el conducto -41- con el extremo anterior de la rama central acanalada -58-, formando una continuación de un orificio de alimentación cilíndrica -73- en el extremo de la abertura -38- en la cabeza -27-. La alineación de la cápsula -48- es mantenida por un tornillo prisionero de cabeza hue



ca -74- roscado en el interior de la cabeza -27- y provisto de una espiga -76- que se extiende dentro de una ranura longitudinal -77- formada en la porción menor -53- de la cápsula -48-.

5                   Con referencia a las figuras 2 y 4, un portanúcleo tubular -78- comprende un cuerpo substancialmente troncocónico -81- que se extiende a partir de un elemento cilíndrico -82- poseedor de una valona -83-. El portanúcleo tubular -78- se monta ajustadamente en forma amovible dentro  
10 del orificio longitudinal -63- formado en la cápsula -48- con el elemento cilíndrico -82- y el cuerpo -81- alineados con el orificio -68- y la abertura cónica -71-, respectivamente.

15                   La periferia exterior del portanúcleo tubular -78- está provista de dos canales en U diametralmente opuestas -86- cada una de las cuales comprende dos ramas longitudinales -87- unidas por medio de una rama circunferencial arqueada -88-. Los orificios radiales -72- de la cápsula -48- están alineados y comunican transversalmente con las  
20 porciones centrales de las ramas arqueadas -88-. Las ramas acanaladas longitudinales -87- son substancialmente paralelas a las porciones de la misma formadas en el elemento cilíndrico -82- y convergen hacia el extremo delantero del portanúcleo tubular -78- paralelamente a la periferia cónica del cuerpo -81-, corriendo para formar una  
25 confluencia troncocónica -91- que se extiende a partir de una pluralidad de porciones biseladas -92- definidas entre las ramas separadas adyacentes -87-. El ángulo del bisel de las porciones citadas es aproximadamente de 45°, termi-



nando aproximadamente a 7,5 mm. a partir del extremo de confluencia -91- del portanúcleo tubular -78-. Las ramas -87- son equidistantes del eje de portanúcleo tubular -78- en distancias angulares de 90°.

5 El núcleo tubular cilíndrico -93- del tipo ya conocido que tiene un contacto axial (no ilustrado) para guía de un núcleo filiforme y provisto de un extremo troncocónico -94- que converge con un ángulo cónico de aproximadamente 60° se halla retenido amoviblemente en el interior de un orificio -96- y de un orificio escariado -97-  
10 formado axialmente en el portanúcleo tubular -78-, estando dotado el núcleo tubular -93- de un saliente o borde -98- aplicado a un escalón -101- definido entre el orificio -96- y el orificio escariado -97-. El extremo -94- del núcleo  
15 tubular -93- sobresale del portanúcleo tubular -78- y queda introducido en un orificio de entrada -102- formado en una hilera cilíndrica -103- retenida amoviblemente dentro del orificio -66- y el orificio escariado -67- de la abertura -63- de la cápsula -48-, cuya hilera -103- presenta  
20 un saliente o borde -106- aplicado a un escalón -107- formado entre el orificio -66- y el orificio escariado -67- de la cápsula -48-. El orificio de entrada -102- de la hilera -103- converge en ángulo cónico de aproximadamente 60° y comunica coaxialmente con una garganta troncocónica  
25 -108- que conerge aproximadamente con un ángulo de 5°.

La garganta -108- puede ser de una longitud aproximadamente doble de la longitud axial de la entrada -102- de la hilera -103-. Un retenedor de núcleo tubular -111- provisto de una valona -112- posiciona al núcleo tubular -93- en



el extremo delantero del portanúcleo -78-. Además de sujetar la cápsula -48- en posición, el tapón retenedor -51- sirve para mantener el portanúcleo tubular -78- y al retenedor de núcleo tubular -111- en posición en el interior de la cápsula -48-.

En la figura 6 se ilustra una representación esquemática de la circulación curvada de una corriente de fluido incompresible -116- en una canal o conducto cerrados -117- y que han sido curvados. Los gradientes de presión y velocidad de la corriente -116- cerca de la curva se simplifican considerando para ello que la corriente curvada -116- comprende dos medias corrientes curvadas paralelas, denominadas "A" y "B", indicándose la división entre ellas mediante una línea de trazos que corta por la mitad a la corriente -116-. Con fines explicativos, supóngase que la media corriente "A" tiene una presión media  $P_a$  y una velocidad media  $V_a$  y que la media corriente "B" tiene una presión media  $P_b$  y una velocidad media  $V_b$ . Debido a la circulación curvada de la corriente -116- alrededor de la curva, ilustrada de 90° aproximadamente, y de acuerdo con los principios conocidos de la mecánica de fluidos, los promedios de presión y velocidad entre las medias corrientes "A" y "B" diferirá en la curva y en alguna distancia de la misma, hasta que se equilibran las fuerzas de cizallamiento y se establece una circulación de régimen permanente. La diferencia resulta más pronunciada para los fluidos de viscosidad o elasticidad aumentada.

Si la corriente -116- se separa o divide en dos corrientes iguales antes de que se pueda conseguir una cir



culación de régimen permanente, es decir, en una vía rec-  
ta en una canal cerrada durante un tiempo suficiente para  
permitir que el fluido se recupere de los gradientes tran-  
sitorios producidos por la curvatura de la canal -117-,  
5 los gradientes de presión y velocidad en la corriente que  
resultan de la división pueden ser idénticos sólomente si  
cada corriente que resulta de la división comprende igua  
les partes de las medias corrientes "A" y "B". Este prin-  
cipio se utiliza en la presente invención siempre que una  
10 corriente de plástico es dividida en corrientes más peque-  
ñas subsiguientemente a una curvatura en una canal por la  
que circula la corriente.

Como un ejemplo de lo expuesto, considérese la  
ilustración esquemática de la figura 7, que muestra la  
15 corriente -116- de la figura 6 dividida igualmente en dos  
corrientes -118- y -121- en direcciones opuestas en un  
par de canales alineadas -122- y -123-, respectivamente,  
transversalmente a la circulación, inmediatamente a la  
curva de la canal -117- y antes de que el fluido haya te-  
20 nido tiempo de conseguir una circulación de régimen per-  
manente. Se ha descubierto que el material plástico que  
circula en una canal cerrada conseguirá características  
de régimen permanente si la relación de la longitud de  
la canal y el diámetro de su sección transversal efectiva  
25 (denominada desde ahora relación L a D) iguala o sobrepasa  
una determinada cantidad. Para polietileno y cloruro  
de polivinilo se ha hallado empíricamente que este valor  
oscila entre cinco y diez. Aquí se supondrá que la divi-  
sión de la corriente -116- se produce antes de que el fluido



haya circulado una distancia suficiente para sobrepasar su relación L a D.

5 Como se indica en la figura 7, las corrientes -118- y -121- comprenden partes iguales de medias corrientes "A" y "B", por lo cual los gradientes de presión y velocidad en las corrientes -118- y -21- no son simplemente idénticas volumétricamente, sino que tienen perfiles idénticos de presión y velocidad. Esto será así si la división se produce simétricamente con respecto al plano principal de la curva. Se ha hallado que si dichas corrientes idénticas se combinan simétricamente alrededor de un núcleo filiforme, el conductor aislado resultante tiene un revestimiento tubular uniforme con redondez y concentricidad mejoradas con respecto al núcleo filiforme.

15 La figura 8 ilustra la circulación de material plástico -23- en la cabeza extrusora -27-. Las varias partes del material plástico han sido provistas de referencias numéricas que corresponden a los componentes del aparato en, sobre o a través del cual circula el material plástico, con una prima (') a continuación de la referencia numérica. Se apreciará que se aplican los principios relativos a circulación de régimen permanente y separación de corriente indicados en la anterior descripción con referencia a las figuras 6 y 7, lo que da por resultado que se combina una pluralidad de corrientes idénticas de material plástico en el extremo delantero del portanúcleo tubular -78-, simétricamente alrededor del núcleo filiforme -22- con el fin de proveer una cubierta uniforme sobre el mismo.

En el funcionamiento del aparato de extrusión -26-,



el núcleo filiforme -22- se hace avanzar a una velocidad predeterminada axialmente a través de la cámara -41- en la cabeza -27-, pasándolo a través de una abertura ensanchada -126- del tapón retenedor -51-, un conducto axial -127- del retenedor de núcleo tubular -111- y axialmente a través del núcleo tubular -93- y la hilera -103-. El material plástico -23-, en estado fluido, fundido o viscoso, es forzado desde el extremo de entrada del orificio -31- a través de la rejilla -36- y la placa perforada de soporte -37- al interior de la abertura -38- a través del orificio cilíndrico de alimentación -73- y al interior del extremo anterior de la rama acanalada central longitudinal -58- de la canal en E -57- formada en la periferia de la cápsula -48-. La circulación de material plástico -23- en la canal -57- es limitada por el orificio escariado -46- del conducto -41-.

La corriente principal -73'- de material plástico -23- procedente del orificio de alimentación -73- sufre una inflexión a 90° en el extremo anterior de la rama -58- de la canal, después de lo cual circula paralela a la dirección del núcleo filiforme que avanza -22- en una primera distancia radial de la misma de aproximadamente 25 mm. Luego el material plástico -23- es dividido transversalmente, simétricamente con respecto al plano principal de la inflexión definida por las corrientes -73'- y -58'- en un par de corrientes circunferenciales iguales, simétricas y opuestas -61'- en las ramas de canal -61-. Cada corriente -61'- sufre otra inflexión a 90°, circulando en las ramas de canal exteriores y diametralmente opuestas -62-, en dos corrientes



iguales -62'-, paralelas con y opuestas a la dirección del núcleo filiforme que avanza -22- y al extremo de salida de la cámara de extrusión -41-. Después el material plástico sufre otra inflexión a 90°, circulando hacia el interior a través de los orificios radiales -72- de la cápsula -48- y de nuevo es dividido transversal y simétricamente con respecto al plano principal de las inflexiones definidas por las corrientes -62'- y -72', en corrientes circunferenciales iguales y opuestas -88' en las ramas de canal -88- formadas en el portanúcleo tubular -78- en una segunda distancia radial del núcleo que avanza de aproximadamente 12,5 mm.

Después, las cuatro corrientes -88'- se curvan y convergen hacia la confluencia -91- sobre el protanúcleo tubular -78- como cuatro corrientes idénticas -87'- que circulan en las ramas longitudinales de canal -87- formadas en el mismo. El material plástico -23- en las ramas de canal -87- y -88- es confinado por la abertura cónica -71- formada en la cápsula -48- y el orificio más ancho -68-, respectivamente.

Las cuatro corrientes -87' convergen en puntos equidistantes circunferencialmente alrededor de la confluencia -91- combinándose y circulando sobre la punta tronco-cónica -94- del núcleo tubular -93- al interior de un orificio de extrusión anular definido entre la punta -94- y la entrada -102- de la hilera -103-, entrando en la garganta -108-, para formar un revestimiento tubular aislante uniforme -23- alrededor del núcleo filiforme a medida que el material plástico sale de la hilera -103- como un con-



ductor aislado terminado -21-.

- 7 JUN 1973

5 Con referencia de nuevo a la figura 8, las corrientes -61'-, -62'- y -87'- son lo bastante largas con respecto a los diámetros de sus secciones efectivas como para permitir que el material plástico -23- establezca características de circulación de régimen permanente. Esto ocurre debido a que cada rama de canal -61-, -62- y -87- tiene una relación L a D que sobrepasa al número crítico para el material plástico a utilizar. Por ejemplo, si la canal

10 cerrada formada por una rama de canal exterior -61- de la cápsula -48- y el orificio escariado -46- de la cabeza -27- tiene una sección diametral efectiva de 6,35 mm, una longitud de canal de 63,5 mm. asegurará que el material plástico que entra en el orificio radial asociado -72- presentará condiciones de circulación de régimen permanente si

15 el material plástico es polipropileno o polietileno. Esto junto con los principios de división equilibrada de las corrientes subsiguiente a una curvatura de la misma, anteriormente citados, hace que el aparato de extrusión sea muy

20 conveniente para utilización con materiales plásticos muy viscosos o elásticos.

Las secciones transversales de las ramas de canal formadas en los varios componentes del aparato son preferiblemente más pequeñas como resultado de una división de

25 una corriente. Por ejemplo, en la canal en E -57- de la cápsula -48-, la rama de canal central -58- puede ser de una sección mayor que la de las ramas de canal circunferencial -61- o la de las ramas de canal exteriores -62-. Similarmente, cada uno de los orificios -72- puede tener zo-



nas de mayor sección que las de las ramas de canal -86- y -87- formadas en la periferia del portanúcleo tubular -78-.

En las figuras 9, 10, 11, y 12 se ilustran sendas variantes de realización de elementos de extrusión para un aparato de extrusión tipo cabezal de acuerdo con los principios de la invención.

Con referencia a la figura 9, en el interior de una cápsula -148- está dispuesto en forma amovible un portanúcleo tubular -178- que encierra completamente un núcleo tubular -193-. El portanúcleo tubular -178- comprende una punta troncocónica -181- que se extiende a partir de un cuerpo cilíndrico -182-. La punta -181- está dotada de una confluencia troncocónica -191- y ambas convergen en un ángulo de 45°, cuya punta está situada contigua a un orificio de entrada convergente a 45° -202- de una hilera -203-. El núcleo tubular -193- está retenido dentro de un orificio axial -196- y un orificio escariado -197- formados en el portanúcleo tubular -178-. Una abertura cónica -131- poseedora de un orificio de guía coaxial -132- comunica y se halla coaxialmente alineada con el orificio -196- del portanúcleo tubular -178-. El orificio -132- provee medios de guía adicionales para un núcleo filiforme -122- que pasa axialmente a través del núcleo tubular -193- y la hilera -203-.

En la periferia del portanúcleo tubular -178- están formados dos canales en U diametralmente opuestas -186- que comprenden dos ramas paralelas separadas -187- y unidas por un tramo circunferencial -188-. Las ramas -187- terminan en la confluencia -191- para dar salida a cuatro



corrientes de material plástico equilibradas y equidistantes entre la confluencia -191- y el orificio de entrada -202- de la hilera -203- que inciden sobre el núcleo -122-.

La disposición de la figura 10 es similar a la figura 9 y comprende un portanúcleo tubular -278- similar al portanúcleo tubular -178- de la figura 9 modificado que deja al descubierto, en lugar de alojarla, una punta troncocónica -226- formada sobre un núcleo tubular -293- dispuesto amoviblemente, a cuyo fin se elimina la confluencia -191- y se mecaniza la punta -101-, formando en su lugar un par de porciones troncocónicas sucesivamente convergentes -136- y -137- de las cuales la última de ellas termina precisamente detrás de la punta -226- del núcleo tubular -293-. La forma de realización de la figura 10 incrementa el volumen de material plástico en el orificio de entrada -302- de una hilera -303-, que puede ser de mayor longitud que la hilera -203- de la figura 9.

La figura 11 ilustra una cápsula -348- dotada de un orificio cónico -363- para el acoplamiento amovible de una hilera troncocónica -403- y un núcleo tubular substancialmente troncocónico -378- provisto de una valona plana -383-. La hilera -403- y el núcleo tubular -378- están alineados coaxialmente y tienen ángulos convergentes idénticos por ejemplo, de aproximadamente 15°. El núcleo tubular -378- está destinado a efectuar las funciones de la combinación de un núcleo tubular convencional y el portanúcleo tubular o adaptador -78-, -178- y -278- de las figuras 2, 9 y 10, respectivamente.

El núcleo tubular -378- está provisto de un conduc



to cónico -341- que termina en una zona cilíndrica -137- para el acoplamiento de un hilera de diamante perforada -138- destinada a actuar de guía de un núcleo filiforme -322-. En el núcleo tubular -376- están formadas dos canales en U diametralmente opuestas -386- que comprenden dos ramas longitudinales convergentes -387- conectadas por una rama circunferencial -388-, cuyas ramas terminan en una confluencia troncocónica reducida -391- del núcleo tubular -378-. El material plástico circula en las ramas -387-, encerrado por el orificio -363- de la cápsula -348- hacia el interior del espacio formado entre la confluencia -391- y el orificio -363-, circulando por el mismo y por el inferior de un orificio de entrada curvado -402- de la hilera -403- y por el interior de una garganta -408- del mismo, incidiendo sobre el núcleo filiforme que avanza -322-.

La figura 12 ilustra una modificación del aparato de la invención para llevar a cabo extrusión tipo tubular a diferencia de la extrusión ilustrada en las formas de realización ilustradas. La extrusión tipo tubular es muy conocida y se puede utilizar para aislamiento de alambre, pero su principal aplicación es el revestimiento o enca- misado de un núcleo de cable o cordaje.

Como se ilustra en la figura 12, se aplica material plástico -423- alrededor de un núcleo filiforme -422- que se hace avanzar a través de una cabeza de extrusión -427- para formar un núcleo revestido terminado -421-. El núcleo -422- se hace pasar a través de una hilera -403- situada en una cápsula -448- dispuesta en la cabeza -427-,



combinándose el material plástico y circulando alrededor de una punta -494- de un núcleo tubular -493- como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, en esta forma de realización se evita que el material plástico -423- esta  
5 blezca contacto con el núcleo -422- hasta que el último ha salido o está a punto de salir de la hilera -403-, dotando para ello al núcleo tubular -493- de una prolongación tubular o mandril -495- que se extiende coaxialmente a partir de la punta -494-. La extensión -495- se prolonga hacia el interior y a través de una garganta -408- formada en la hilera -403-, siendo el extremo de la extensión -495- substancialmente coplanario con el extremo de salida de la hilera -403-, o prolongándose ligeramente a partir del mismo o a corta distancia de él. La extrusión tipo  
10 tubular permite una holgura suficiente en las variaciones de sección que se producen en el núcleo -422-. A medida que el núcleo -422- avanza a través de la cabeza -427-, el revestimiento tubular -423- formado alrededor del mandril -493- es estirado alrededor del núcleo -422-, formando un  
15 núcleo revestido -421-.

La presente invención se puede utilizar adicionalmente con ventaja en la extrusión de plásticos expandidos o celulares sobre núcleos filiformes.

Generalmente, el alambre aislado de plástico expandido comprende un núcleo filiforme conductivo provisto de  
25 un revestimiento de plástico tubular sobre el mismo que comporta una multiplicidad de diminutos alvéolos soplados distribuidos uniformemente por todo el revestimiento. El aislamiento expandido se puede formar utilizando para ello un



compuesto plástico mezclado con un agente soplante o expansionador descomponible por calor, tal como azodicarbonamida, que se descompone a una temperatura controlada, desarrollando un gas que forma alvéolos en el plástico a medida que el revestimiento sale de la hilera. Según una variante, en la cámara de extrusión -41- se puede introducir compuesto plástico mezclado con un agente formador de núcleos, tal como partículas de sílice, en cuya cámara de extrusión se puede inyectar gas a presión, por ejemplo, dióxido de carbono para hacer que el compuesto plástico nucleable adopte forma celular. A parte de los principios de equilibrio de circulación indicados, inherentes al diseño del aparato de extrusión de la invención, están los principios de contrapresión de circulación que explica la patente estadounidense nº 2.766.481 de G.E. Henning que son particularmente adecuados para la extrusión de plásticos expandidos.

Así, la invención no queda limitada a la extrusión de material plástico aislante muy viscoso o elástico. Para aislar, encamisar o revestir se pueden emplear varios tipos de núcleos en movimiento con cubiertas uniformes de muchos tipos de plásticos de grado de extrusión, que comprenden materiales termoplásticos, por ejemplo polipropileno de densidad elevada, polietileno de densidad baja, media o elevada, plásticos expandidos, tales como polietileno o polipropileno celular, o cloruro de polivinilo, y nylon, y materiales termoestables, como los compuestos de caucho o similares a caucho de varios tipos y a las velocidades lineales substancialmente más elevadas posibles.



Además, se podrá apreciar que las ranuras o canales formadas en los varios componentes de la instalación de extrusión mencionada se pueden alinear con ranuras correspondientes formadas en partes conjugadas para ampliar y hacer las corrientes de material plástico asimétricas a lo largo de dos ejes coordinados en sección transversal. Por ejemplo, en la figura 2, el orificio escariado -46- formado en la cámara -41- puede estar provisto de ranuras arqueadas alineadas con la canal en E -57- de modo que las corrientes de plástico -58'- y -61'- (Figura 8) tienen sección circular o elíptica. Análogamente, el conducto -63- puede estar dotado de ranuras internas alineadas con y correspondientes a las ramas -87- y -88- de la canal, tales como las corrientes -87'- y -88'- tienen secciones circular o elíptica.

También se podrá apreciar que las varias formas de realización de la invención indicadas anteriormente son simplemente ejemplos y que los entendidos en la materia pueden desarrollar otras formas de realización sin apartarse del espíritu y ámbito de la invención, como queda determinado en las reivindicaciones que se acompañan.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente de invención:

- 1.- Método para extruir una cubierta de plástico alrededor de un núcleo filiforme (22) que avanza frecuentemente a través de una cámara de extrusión (41) y una





hilera de extrusión (103) que comprende la etapa de forzar una corriente (73') de un compuesto plástico fundido (23) al interior de la cámara (41) transversalmente al núcleo (22) que avanza, caracterizado por las etapas de:

5 curvar la corriente para que circule en la dirección del movimiento del núcleo en una primera distancia radial pre-

determinada; dividir la corriente curvada (58') en una primera pluralidad de corrientes distintas (61' - 61' , 62' - 62') en vías separadas circunferencialmente alre-

10 dedor del núcleo en una primera distancia radial prede-

terminada; desviar la primera pluralidad de corrientes radialmente hacia el interior en dirección al núcleo;

dividir cada una de las corrientes dirigidas radialmente (72' - 72') de material plástico en una segunda plurali-

15 dad de corrientes distintas (88' - 88') separadas circun-

ferencialmente alrededor del núcleo, según una segunda dis-

tancia radial menor; y juntar las últimas corrientes divi-

didas (87' - 87') en la hilera (103) circunferencialmente

alrededor del núcleo.

20 2.- Método para extruir una cubierta de plástico alrededor de un núcleo filiforme, según la reivindicación 1, caracterizado porque una parte substancial de las vías de circulación de unas individuales de dicha primera plu-

25 ralidad de corrientes es dirigida paralela y opuesta a la dirección de dicha corriente inicial antes de la división de la misma.

3.- Método para extruir una cubierta de plástico sobre un núcleo filiforme, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los gradientes de presión y de velo-





cidad en cada corriente resultan de una división de la misma y son substancialmente idénticos a cada corriente que resulta de dicha división.

4.- Método según la reivindicación 1, caracterizado por las etapas de dividir dicha corriente curvada en dos corrientes iguales transversales a la dirección de dicha vía curvada y circunferencialmente a dicha primera distancia radial predeterminada desde dicho núcleo; curvar cada una de dichas dos corrientes iguales en una dirección paralela a o invertida con respecto a la dirección de dicho núcleo que avanza según dicha primera distancia radial predeterminada del mismo en una primera distancia longitudinal predeterminada; curvar cada una de dichas dos corrientes curvadas radialmente hacia dicho núcleo que avanza; dividir transversalmente cada una de dichas corrientes dirigidas radialmente en un par de corrientes iguales en una segunda distancia radial predeterminada de dicho núcleo; y curvar dichas corrientes radiales divididas para que circule hacia y en la dirección de dicho núcleo que avanza en una segunda distancia longitudinal predeterminada.

5.- Método según la reivindicación 4, caracterizado porque la relación de dicha primera distancia longitudinal predeterminada y el diámetro de la sección transversal efectiva de una corriente invertida, y la relación de dicha segunda distancia longitudinal predeterminada y el diámetro de la sección transversal efectiva de una corriente radial dividida es un número predeterminado.

6.- Método según la reivindicación 5, caracteri-



416009



- 7 JUN 1973

zado porque dicho número predeterminado es de al menos cinco.

5 7.- Método según las reivindicaciones 5 ó 6, caracterizado porque las corrientes que resultan de una etapa de dividir subsiguiente a una etapa de curvar, son simétricas con respecto al plano principal de la curva que precede inmediatamente a la etapa de dividir.

10 8.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichas corrientes combinadas de material plástico se evita que entren en contacto con dicho núcleo hasta que este ha pasado substancialmente a través de dicha hilera.

15 9.- Aparato para llevar a cabo el método de la reivindicación 1, para extruir una cubierta de plástico alrededor de un núcleo filiforme que avanza a través de una cámara de extrusión en el interior de la cual es forzada una corriente de material plástico fluido y que está provisto de una hilera de extrusión en la misma, a través de la cual es pasado axialmente el núcleo, caracterizado  
20 porque está provisto de: medios para curvar la corriente forzada en una dirección paralela a la dirección del núcleo que avanza en una primera distancia radial predeterminada del mismo; medios para dividir dicha corriente curvada en una primera pluralidad de corrientes distintas en  
25 vías espaciadas circunferencialmente alrededor y paralelas al núcleo en dicha primera distancia radial predeterminada del mismo; medios para dirigir dicha primera pluralidad de corrientes radialmente hacia el interior en dirección a dicho núcleo filiforme; medios para dividir





5 cada una de dichas corrientes de material plástico diri-  
gidas radialmente en una segunda pluralidad de corrientes  
distintas espaciadas circunferencialmente alrededor del  
núcleo en una segunda distancia radial predeterminada del  
mismo; y medios para juntar dichas corrientes radiales di-  
vididas en dicha hilera circunferencialmente alrededor del  
núcleo.

10 10.- Aparato, según la reivindicación 9, que com-  
prende un portaherramienta para actuar como cabeza de ex-  
trusión de un extrusor de tipo cabezal que tiene un orifi-  
cio de alimentación a través del cual, se puede formar el  
material plástico fluido, que comprende: un cuerpo, en ge-  
neral cilíndrico, hueco; caracterizado por presentar un ca-  
nal en E formado en la periferia de dicho cuerpo, que com-  
15 prende: una rama de canal longitudinal central para alinear  
transversalmente con el orificio de alimentación; una canal  
circunferencial que se cruza con dicha primera rama de ca-  
nal longitudinal y se extiende según una predeterminada  
distancia circunferencial simétricamente en uno u otro la-  
20 do de la intersección de dicha primera rama longitudinal;  
una segunda y una tercera ramas de canal longitudinales  
iguales que se extienden desde los extremos de dicha canal  
circunferencial paralelamente a dicha rama de canal lon-  
gitudinal central y que tienen extremos posteriores que ter-  
25 minan en el mismo lado de dicha canal circunferencial co-  
mo el extremo anterior de dicha primera rama de canal lon-  
gitudinal; y un primer y un segundo orificios radiales for-  
mados a través de dicho cuerpo cilíndrico hueco entre los  
extremos posteriores de dichas segunda y tercera ramas de





canal longitudinales y que comunican con el interior hueco de dicho cuerpo.

11.- Aparato, según la reivindicación 9, que comprende un elemento para guiar axialmente un núcleo filiforme a través de una cámara de extrusión, que comprende un cuerpo alargado que tiene un orificio axial a todo lo largo del mismo para que pase axialmente el núcleo a su través, caracterizado por estar provisto de un par de canales en forma de U y opuestos diametralmente, formados longitudinalmente en la periferia de dicho cuerpo, comprendiendo cada uno un par de ramas de canal longitudinal espaciadas conectadas por una rama de canal arqueada, terminando los extremos no conectados de dichas ramas de canal longitudinal en el extremo de salida del núcleo de dicho cuerpo.

12.- Aparato, según la reivindicación 9 que comprende un portatubo del núcleo para recibir amovible y axialmente un tubo de núcleo, que comprende: un cuerpo hueco que tiene una porción cilíndrica y un cuerpo troncocónico coaxial que se extiende desde dicha porción cilíndrica para recibir un tubo de núcleo, caracterizado por la disposición de un par de canales en U separados formados en dicho cuerpo, cada uno de los cuales comprende: una primera y una segunda ramas de canal longitudinales iguales, que se extienden desde dicho cuerpo troncocónico hacia dicha porción cilíndrica; y una rama de canal circunferencial formada en dicha porción cilíndrica para unir dichas ramas longitudinales.

13.- Método y aparato para extruir una cubierta





de plástico alrededor de un núcleo filiforme.

Esta memoria consta de treinta y dos hojas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, 7 de Junio de 1.973

P.A.

A handwritten signature in dark ink, consisting of several overlapping, slanted strokes.



416009

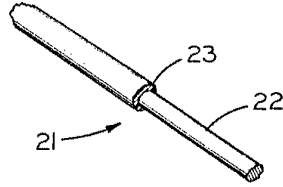


FIG. 1

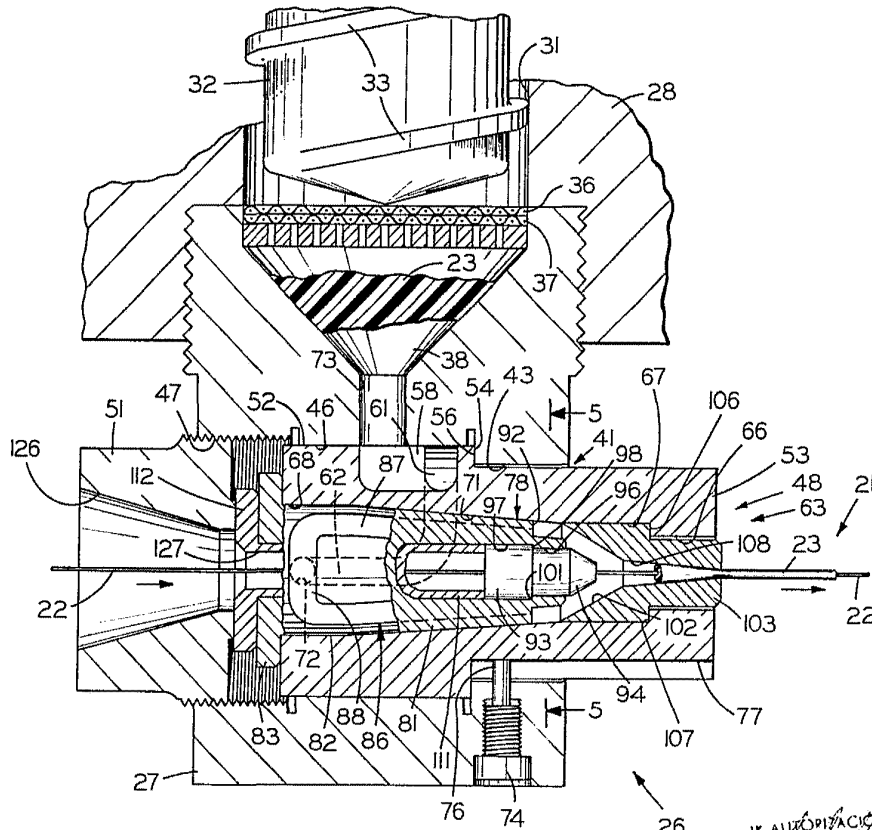


FIG. 2

26  
IN ALTERNATIVA

416000

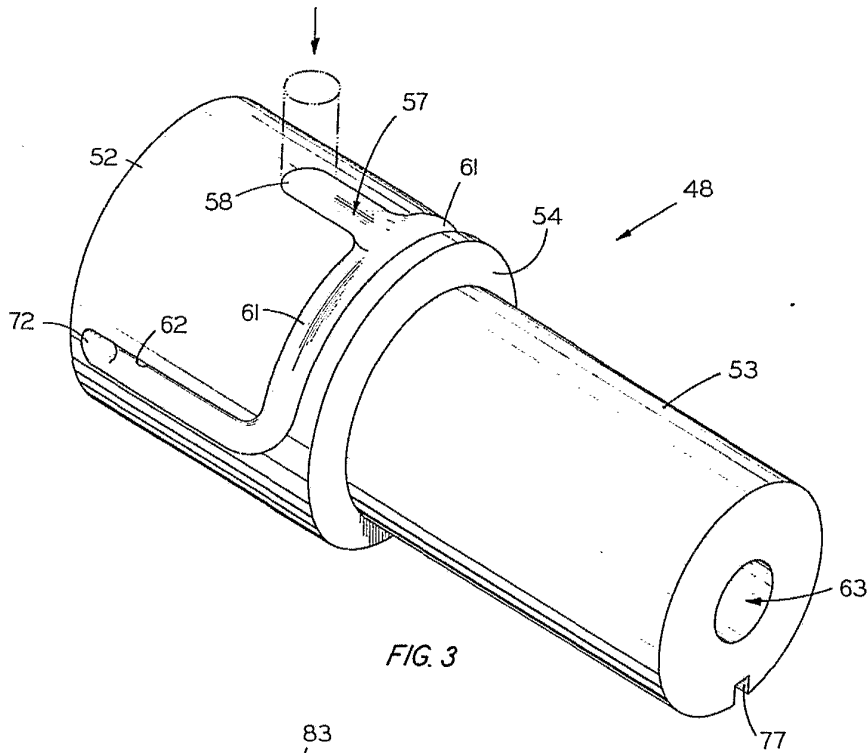


FIG. 3

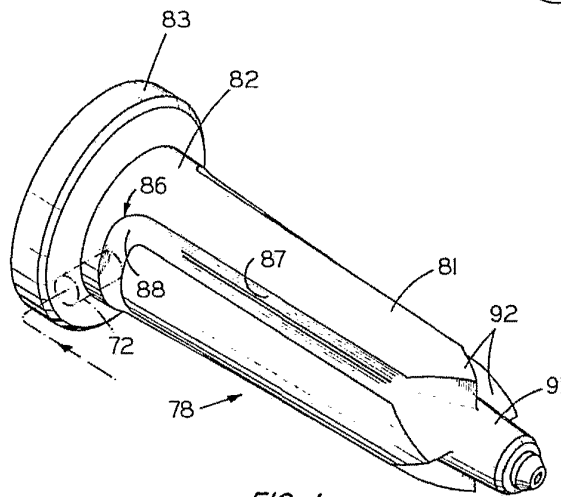


FIG. 4

FOR AUTHORIZATION

416009

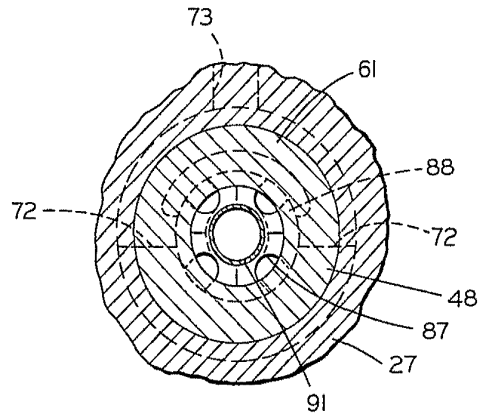


FIG. 5

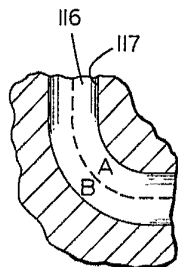


FIG. 6

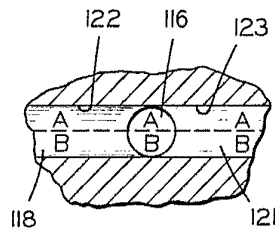


FIG. 7

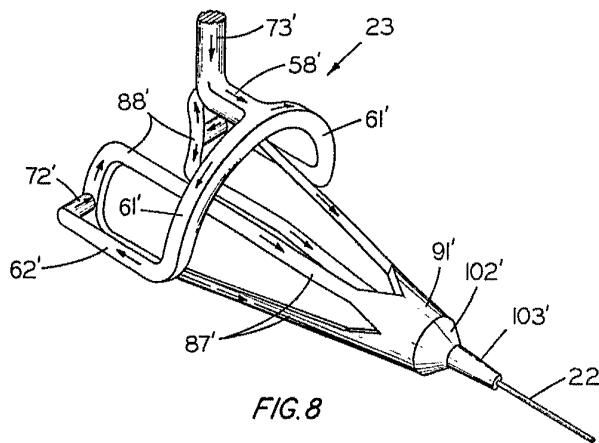
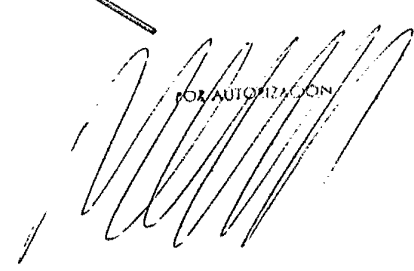


FIG. 8

FOR AUTHORIZATION



416009

=7

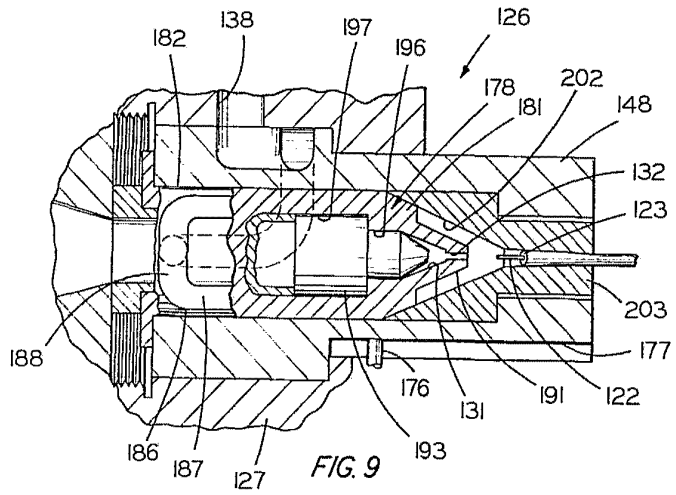


FIG. 9

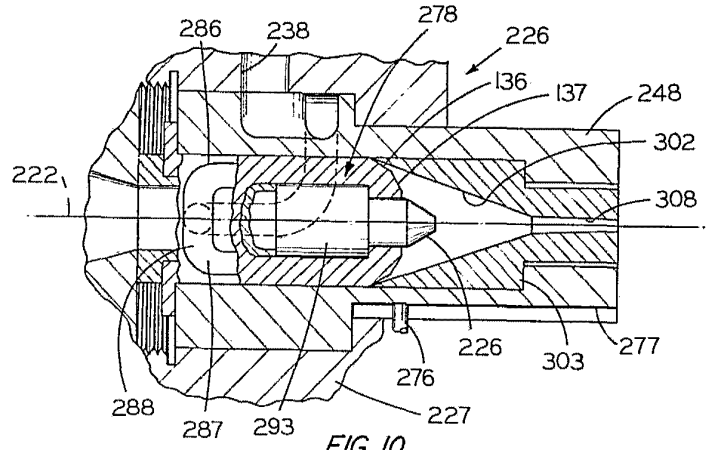


FIG. 10

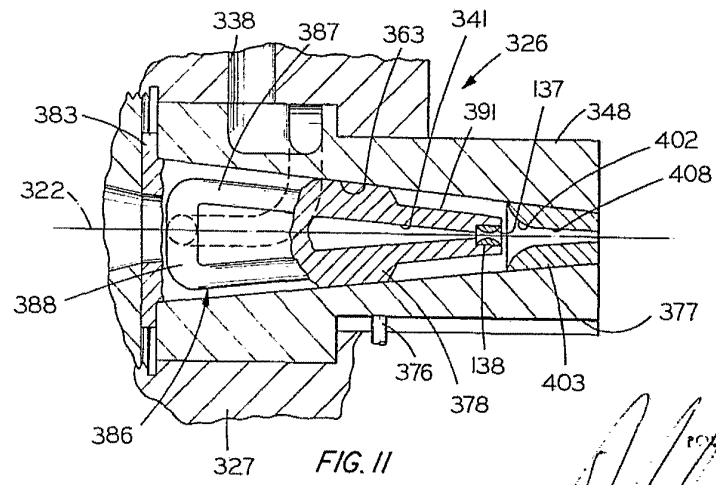


FIG. 11

416009

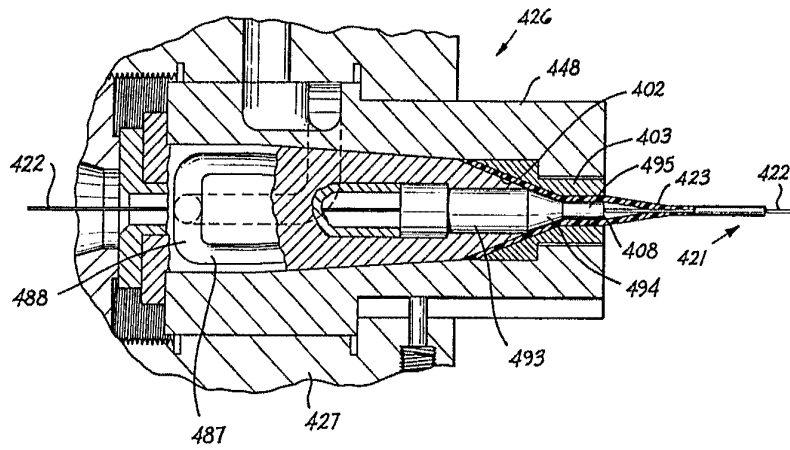


FIG. 12

FOR AUTORIZACION