

LL.

Garrett, C. E. 1-1-2

408662



Int. Cl.: H01B

P Á 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.,

por:

"Método y aparato para el tratamiento de un elemento alargado cableado".

-----: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 la fabricación



de cable y, particularmente, al llenado de los huecos inter-
ticiales de un núcleo de cable retorcido con un compuesto
impermeable para facilitar la construcción de un cable esen-
cialmente impermeable provisto de una envolvente, una cu-
5 bierta y una envoltura o camisa exterior del núcleo. El com-
puesto impermeabilizante puede ser también aplicado sobre
el núcleo.

En la fabricación de diversos cables para comuni-
caciones, tales como los destinados al empleo como cables
10 subterráneos en los sistemas de comunicaciones telefónicas,
se revisten por extrusión los conductores individuales des-
nudos con un revestimiento aislante, retorciendo a pares
los conductores aislados. A continuación, una pluralidad
de los pares retorcidos de conductores aislados se retuer-
15 cen juntamente para formar un núcleo de cable, arrollando
helicoidalmente luego alrededor de los tramos sucesivos del
núcleo de cable una tira de sujeción con fines de codifica-
ción. Alrededor de los tramos sucesivos que avanzan del
núcleo de cable se arrolla una cinta de aislamiento térmico
20 y dieléctrico, comúnmente denominada envolvente del cable
y un revestimiento protector metálico. Luego se extruye
sobre los tramos sucesivos del núcleo de cable encerrado
una capa de envoltura o camisa exterior de material plásti-
co aislante.

25 Se debe cuidar de proteger los conductores aislados
del núcleo del cable para reducir al mínimo la entrada
de humedad en dicho núcleo. Como sea que los cables de co-
municaciones del tipo indicado pueden ser destinados a me-
dios ambientes subterráneos, la difusión de humedad al in-

408662 - 3 -

- 9 NOV.



terior del núcleo va acompañada de un ataque corrosivo que deteriora los conductores y provoca un cambio de capacitancia. Además, la presencia de humedad en el núcleo del cable daría por resultado la ineficiencia y, en algunos casos, el fallo, del funcionamiento de los circuitos telefónicos formados por los conductores. También existe la posibilidad

de que la envoltura o camisa y la protección metálica sean rotas por fuerzas externas, tales como desplazamientos de formaciones rocosas en las configuraciones subterráneas o golpes inadvertidos aplicados a las porciones del cable situado a flor de tierra que pueden exponer al núcleo del cable a la humedad.

Una técnica empleada actualmente para reducir al mínimo la penetración de humedad en el núcleo de un cable de comunicaciones comprende la utilización de tira metálica previamente revestida de un material adhesivo y que se arrolla longitudinalmente alrededor del núcleo de cable recubierto. Una envoltura o camisa de material plástico caliente se extruye alrededor del revestimiento adhesivo sobre la superficie de la cara exterior de la protección contra la humedad, determinando el calor de extrusión la unión de la protección metálica a la pared interna de la envoltura o camisa, con lo que se forma una cubierta unida alrededor del núcleo del cable. La cubierta unida provee una protección contra la humedad que disminuye la penetración de la humedad corrosiva y deteriorante en el núcleo del cable. Adicionalmente, el núcleo del cable puede ser subsiguientemente sometido a presión, lo que tiende a reducir más la penetración de la humedad en el

408662

- 4 -

- 9



núcleo del cable.

Otra técnica empleada para reducir al mínimo la entrada de humedad en un núcleo de cable comporta la inundación de los huecos intersticiales de la estructura del núcleo del cable con un compuesto que posee suficientes propiedades para reducir al mínimo dicha entrada. Idealmente, el compuesto llenaría todos los espacios de ~~aire~~ y huecos del interior del cable que comprende la estructura intersticial del núcleo del cable. Debido al cableado conjunto de los pares retorcidos de conductores aislados para formar el núcleo, se han encontrado dificultades con los procedimientos conocidos para asegurar que sean llenados con el compuesto impermeabilizante todos los huecos de la estructura intersticial, particularmente los que ocupan las porciones axiales centrales del núcleo.

Un procedimiento en el intento de asegurar que todos los huecos son llenados con el compuesto impermeabilizante ha consistido en hacer avanzar los pares de conductores retorcidos individuales a través de una cámara de inundación para revestir cada par. A continuación, los pares retorcidos, con un compuesto impermeabilizante adherido a ellos, son retorcidos juntamente en unidades que después son inundadas de nuevo y cableadas para formar un núcleo de cable. El núcleo de cable se hace avanzar longitudinalmente con una cinta protectora o envolvente del núcleo formada y sujeta alrededor del núcleo.

El núcleo de cable envuelto se hace avanzar a través de un tubo conformador en el que se introduce compuesto impermeabilizante a presión que puede ser de

408662 - 5 -



3,515 Kg/cm² para revestir al conjunto del núcleo de cable. El núcleo de cable revestido es encerrado en una cinta de aluminio que luego se cubre con el compuesto impermeabilizante antes de una operación de envolvimiento o encamisado exterior. El procedimiento para cubrir el núcleo revestido se describe en la solicitud de patente inglesa nº 40627/71.

Con el fin de atenuar la dificultad de la entrada de humedad en un núcleo, la presente invención provee un método para el tratamiento de un elemento alargado cableado, que comprende la aplicación de un compuesto a presión al elemento en una dirección transversal al eje longitudinal del elemento de manera que subsiguientemente el compuesto circula relativamente a lo largo del eje longitudinal del elemento y hacia los intersticios del mismo, cuyo compuesto es apto para quedar retenido en dicho elemento.

La invención provee, asimismo, un aparato para tratar un elemento alargado cableado, que comprende medios para aplicar un compuesto a presión al elemento en una dirección transversal al eje longitudinal del elemento de modo que subsiguientemente el compuesto circula relativamente a lo largo del eje longitudinal del elemento y por sus intersticios, cuyo compuesto es apto para quedar retenido en dicho elemento.

También es un objeto de la presente invención proveer métodos y aparatos para llenar a presión los intersticios de un núcleo de cable con medios para enfriar el compuesto.

El compuesto, que es preferiblemente impermeable,

408662

- 6 -



substituye al aire en la estructura intersticial del núcleo de cable. Por tanto, el compuesto debe tener excelentes propiedades eléctricas de manera que el cable llenado con compuesto mantiene las características de transmisión por lo menos tan buenas como las de los cables que tienen el núcleo lleno de aire y emplean otras técnicas de eliminación de humedad. Además, el compuesto debe tener excelente resistencia a fluir a temperatura atmosférica dado que porciones del cable deben estar dispuestas en la superficie de la tierra con fines de terminación. Además, el compuesto debe poseer propiedades a baja temperatura, tales como adhesión y resistencia a la rotura debida al manejo del cable en medios ambientes fríos. El compuesto no debe tener ninguna propiedad tóxica que puede ser perjudicial desde el punto de vista de manejo por el personal de la instalación que puede entrar en contacto directo con el compuesto.

Se ha descubierto que una mezcla de petrolato (vaselina) y polietileno de baja densidad en cantidades precisas satisface las indicadas necesidades. Se han producido aparatos que se describen en la solicitud de patente inglesa nº 28728/72 en trámite para resolver los problemas y suprimir los elevados costes del compuesto impermeabilizante de petrolato-polietileno mezclado en un lugar lejano y transportado a una estación de llenado del núcleo.

A continuación se describirá una forma de realización específica de la invención a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra



una porción de un cable de comunicaciones.

La figura 2 es una vista en sección del cable de comunicaciones que ilustra el compuesto impermeabilizante situado dentro de los intersticios del núcleo, así como
5 otras partes del cable.

La figura 3 es una vista en alzado de un aparato para aplicar el compuesto impermeabilizante al núcleo de un cable.

La figura 4 es una sección en planta que muestra
10 una porción extrema típica del aparato de la figura 3, el cual comprende medios para enfriar el compuesto impermeabilizante.

La figura 5 es una vista en sección extrema de la cámara ilustrada en la figura 4.

La figura 6 es un detalle en alzado de una porción
15 del aparato que representa una cámara de llenado a presión en la que el compuesto impermeabilizante es dirigido a los intersticios del núcleo del cable.

La figura 7 es una vista detallada en perspectiva que muestra un dispositivo llenado a presión; y
20

La figura 8 es una forma de realización en variante del dispositivo de llenado a presión representado en la figura 7.

En la figura 6, las siguientes siglas significan:
25 EA Entrada de agua
SA Salida de agua

Con referencia a la figura 1, se ilustra un tramo de un cable de comunicaciones, designado en general con la referencia numérica -11-. El cable -11- comprende un



múcleo de cable, designado en general con la referencia
-12- y que está compuesto por una pluralidad de conductores
aislados -13- que han sido retorcidos a pares y luego ca-
bleados en unidades de cable. Alrededor de las unidades
5 del cable están arrolladas unas cintas de sujeción colorea-
das -16- para proveer una indicación visual del código de
color de acuerdo con determinadas características del nú-
cleo de cable -12-. Alrededor del núcleo y longitudinal-
mente al mismo se dispone una envolvente del núcleo -17-
10 constituida por una tira de barrera o protección térmica
y dieléctrica de plástico. Después se arrolla longitudinal-
mente alrededor de la envolvente del núcleo -17- una forma
de protección contra la humedad, constituida por una tira
protectora o cubierta de aluminio corrugada -18- para evi-
15 tar la entrada de humedad en el núcleo y para proveer al
mismo una protección contra las descargas eléctricas atmós-
fericas. Finalmente, sobre la tira protectora de aluminio
corrugada -18- se extruye una envoltura o camisa exterior
-19- de material aislante para completar la construcción
20 del cable -11-.

Como se aprecia mejor en la figura 2, los conducto-
res retorcidos -13- de las unidades cableadas están dis-
puestos de tal manera que determinan espacios o huecos de
aire en forma de intersticios -21- en el núcleo de cable
25 -12-. Con el fin de reducir las probabilidades de difusión
de la humedad y recogida de la misma en los intersticios
-21- del núcleo de cable -12-, los espacios de aire de los
intersticios se llenan con un compuesto gelatinoso imper-
meabilizante constituido por una mezcla de petrolato (vase-

408662 -



lina) y polietileno. Un ejemplo de una gama de proporciones de los ingredientes de un compuesto impermeabilizante que puede emplearse consiste en una mezcla que va desde aproximadamente un 85% de petrolato y un 15% de polietileno de baja densidad hasta un 95% de petrolato y un 5% de polietileno de poca densidad.

Con el fin de proveer una protección impermeabilizante óptima al cable -11-, se añaden cantidades adicionales del compuesto impermeabilizador al cable. Por ejemplo, se aplica compuesto impermeabilizante en un espacio -22- formado entre la envolvente del núcleo -17- y la cinta o cubierta de aluminio corrugada protectora -18-. Además, se aplica compuesto impermeabilizante en un espacio -23- definido entre la superficie exterior de la tira o cubierta de aluminio corrugada protectora -18- y la envoltura o camisa exterior extruida -19-. Se ha descubierto que el antedicho cable llenado -11-, como se ilustra en la figura 2, es substancialmente impenetrable a la humedad. Se consigue una protección adecuada contra la degradación por humedad de los conductores -13- del cable -11- y se eliminan los problemas con que se tropieza cuando se difunde la humedad en los núcleos de los cables empleados en la industria de las comunicaciones.

La estructura cableada del núcleo de cable -12- está dispuesta con espacios de aire existentes en toda la configuración de la sección transversal del núcleo. Se apreciará que se pueden hallar dificultades para asegurar que los espacios de aire de los intersticios situados más al centro -21- sean llenados o se llenen con tanto compues-



to impermeabilizante como los espacios de aire de los intersticios situados más al exterior. Con el fin de resolver este problema, se hicieron intentos que progresaron y facilitaron la aplicación del compuesto impermeabilizante al núcleo de cable -12- de tal manera que se llenaron con el compuesto substancialmente todos los huecos de los intersticios -21- del núcleo.

En la figura 3 se ilustra un aparato para la aplicación del compuesto, designado en general con la referencia numérica -40- para llevar a cabo la forma de realización de la invención destinada a la aplicación del compuesto impermeabilizante en los intersticios -21- del núcleo de cable -12-. El aparato -40- comprende un bastidor de soporte -41- montado sobre un piso fijo -42-. Además, el aparato comprende una cámara de enfriamiento situada a la entrada o anterior, designada en general con la referencia numérica -43-, una cámara de seguridad, designada en general con la referencia -44-, una cámara de llenado a presión, designada en general con la referencia -46- y una segunda cámara o cámara de enfriamiento situada a la salida o posterior, designada en general con la referencia numérica -47-. Sucesivos tramos del núcleo de cable -12- se hacen avanzar a través de las precitadas cámaras, siendo suministrado el compuesto impermeabilizante a la cámara de llenado a presión -46- por un sistema de suministro, designado en general con la referencia numérica -48- y en un sentido en general opuesto al del recorrido del núcleo -12-.

Los detalles de construcción de las cámaras de enfriamiento -43- y -47- se pueden apreciar mejor en la fi-

408662

- 11 -



gura 4. Si bien en la figura 4 se muestra solamente la cámara de enfriamiento -43-, la construcción de la otra cámara de enfriamiento -47- es idéntica.

5 Como se puede ver mejor en la figura 4, la cámara de enfriamiento -43- comprende un elemento tubular exterior -51- que tiene un extremo rebordeado roscado interiormente -52- y un extremo opuesto -53-. Se apreciará que en la cámara de enfriamiento -43- el extremo -53- está situado antes del extremo rebordeado -52-. Además, la cámara de enfriamiento -43- presenta un manguito interior -54- concéntrico y contiguo al elemento tubular externo -51- que se extiende desde la superficie del extremo rebordeado -52- hasta una superficie de un entrante interiormente roscado -56- formado en el extremo -53-.

15 Como se puede ver mejor en las figuras 4 y 5, el manguito -54- tiene un par de placas deflectoras opuestas -57- que se extienden radialmente hacia el interior a lo largo de un eje longitudinal -58- del aparato -40-. Las placas deflectoras -57- se extienden longitudinalmente por un conducto -59- circundando por el manguito -54- y son adyacentes, pero están ligeramente separadas de la superficie exterior de un tubo que se extiende longitudinalmente -61-. Los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- se hacen avanzar a través del extremo -53- hacia la cámara de enfriamiento -43- y a través del tubo longitudinal -61-.

25 El tubo longitudinal -61- presenta una porción ensanchada -62- (Véase figura 4) que sobrepasa un extremo cerrado -63- del tubo -61- en el extremo rebordeado -52- de la cámara de enfriamiento. El tubo -61- tiene un tramo

intermedio cónico -64- en el otro extremo de la cámara de enfriamiento -43- conectado a una porción de entrada -66- que tiene una sección substancialmente uniforme y que se abre al entrante -56-. El tramo -66- se halla acoplado fijamente a tope a la superficie interior del manguito interno -54-. En la figura 4 se debe observar que las placas deflectoras -57- presentan bordes inclinados adyacentes al tramo cónico -64- y separados ligeramente del mismo. Por otra parte, los extremos de las placas deflectoras -57- se hallan separados considerablemente del extremo cerrado -63-. La construcción de las placas deflectoras -57- con respecto a las porciones extremas de la cámara de enfriamiento -43- y el tubo -61- es para efectuar un modo particular de enfriamiento y cierre del aparato -40-. Finalmente, una porción de entrada ensanchada -67- está conectada y se extiende longitudinalmente en el tubo -61- a través de la porción -64- y de la porción -66-.

Se debe señalar que la construcción unitaria del manguito -54- y el tubo -61- y el conjunto de los mismos con el elemento tubular exterior -51- permite el intercambio de los tubos para la adaptación a diferentes tamaños de núcleos -12-. El tubo -61- se puede deslizar de manera conveniente longitudinalmente y substituir por un tubo del diámetro necesario.

Con el fin de completar la construcción del subconjunto de la cámara de enfriamiento -43-, una pieza suplementaria -68- comprende un extremo roscado moleteado -69- que tiene un resalto exteriormente roscado -71-. La pieza suplementaria -68- tiene un taladro -72- concéntrico



a la porción ensanchada -67- y al eje del conducto -59-. La pieza suplementaria -68- está constituida de manera que su eje longitudinal se halla alineado con el eje longitudinal del tubo -61-.

5 Con el fin de enfriar los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- que se hacen avanzar a través de las cámaras de enfriamiento -43- y -47-, se introduce agua a través de los tubos de entrada -73- y -74-, respectivamente (véase figura 3) en la parte de la cámara formada entre el

10 manguito -54- y el tubo -61-. El agua se hace circular a través de las cámaras de enfriamiento -43- y -47- y luego se extrae de las mismas a través de los tubos de salida -76- y -77-, haciéndola volver a un aparato de bombeo y enfriador (no ilustrado) para un subsiguiente enfriamiento.

15 El agua enfriada que se suministra a las cámaras de enfriamiento -43- está a una temperatura de 12,776°C aproximadamente que es suficiente para extraer el calor de los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- que se hacen avanzar a través del tubo -61-.

20 Los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- que se han hecho avanzar a través de la cámara de enfriamiento -43- son pasados a una cámara de seguridad -44- conectada a la cámara de enfriamiento -43-. El tramo de seguridad -44- comprende una caja -81- provista de un orificio transversal -82-, presentando un extremo de la caja una porción

25 de diámetro reducido roscada exteriormente -80- (véase figura 6) acoplable al extremo rebordeando interiormente roscado -52- de la cámara de enfriamiento -43-. Dentro del orificio -82- se coloca una hilera -83- dotada de un



5 orificio -84-. El extremo posterior de la caja -81- comprende una porción interiormente roscada -86- portadora de una hilera -87- poseedora de un orificio -88- y situada justamente antes de la porción interiormente roscada. La hilera -83- y la hilera -87- están conectadas mediante varillas longitudinales -89-.

10 Las hileras -83- y -87- tienen sus respectivos orificios -84- y -88- dispuestos concéntricamente en el interior de la caja -81- para proporcionar el movimiento axial de los tramos sucesivos del núcleo de cable -12-. Se debe señalar que en el aparato -40- se pueden adaptar diferentes tamaños de núcleos de cable -12-. En consecuencia, las hileras -83- y -87- están montadas en la caja -81- con posibilidad de extracción y substitución en períodos seleccionados para adaptar a los distintos tamaños de los núcleos de cable -12-. Por ejemplo, el núcleo de cable -12- puede comprender 25, 50, 100 ó 200 pares de conductores retorcidos -13-. Desde luego, el diámetro exterior de las hileras -83- y -87- es siempre el mismo para permitir su introducción y montaje en los extremos anterior y posterior de la caja -81-.

25 El tramo de seguridad -44- comprende, asimismo, un conducto de descarga -85- provisto de una válvula de seguridad ajustable para regular la presión en la cámara de llenado a presión -46-. Otra función del conducto de descarga -85- y la válvula de seguridad es establecer junto con los medios de llenado a presión un flujo continuo del compuesto impermeabilizante en un sentido contrario al del recorrido del núcleo -12-. Se ha descubierto que el

408662

- 15 -



flujo longitudinal axial del compuesto es efectivo para asegurar una más completa penetración del núcleo -12- que la que se había conseguido hasta la fecha.

5 Después de hacer avanzar los tramos sucesivos del núcleo del cable -12- a través de la porción de seguridad -44-, son desplazados a través de la cámara de llenado a presión -46-. Esta cámara comprende un elemento tubular exterior -91- que tiene un extremo exteriormente roscado -92- sobre el que se enrosca el extremo interiormente
10 roscado -86- del tramo de seguridad -44- durante el montaje del aparato -40-. La cámara de llenado a presión -46- está provista de por lo menos un, y preferiblemente tres, dispositivos de llenado, designados en general con la referencia numérica -93-.

15 Los dispositivos de llenado -93- están montados en el interior del elemento tubular -91- y separados longitudinalmente sobre el eje del mismo con separadores -94- dispuestos entre ellos. Como se puede ver mejor en la figura 7, cada uno de los dispositivos de llenado -93- com-
20 prende un par de bridas separadas -94- y -96- conectadas por un casquillo -97-. El diámetro exterior de las bridas -94- y -96- está destinado a coincidir con la superficie interior del elemento tubular -91-. El diámetro interno del manguito -97- está destinado a alojar un cable de tamaño particular provisto de un número anticipado de pares
25 de conductores retorcidos -13-. Se han previsto medios para retirar los dispositivos de llenado a presión -93- y proporcionar el intercambio con otros necesario para la adaptación a núcleos de cable de distinto tamaño. En una



variante, el diámetro interior del manguito -97- puede estar destinado a alojar el mayor tamaño de núcleo previsto, con lo que se elimina la necesidad de cambiar los dispositivos de llenado -93- para cada tamaño de núcleo que se trata. El dispositivo de llenado -93- comprende asimismo una pluralidad de aberturas -98- para aplicar el compuesto impermeabilizante a los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- que se hacen avanzar a través del manguito -97-.

10 Como se ve mejor en la figura 6, los dispositivos de llenado a presión -93- se colocan dentro del elemento tubular -91- de modo que el espacio anular formado entre las bridas -94- y -96- de cada uno queda alineado con un tubo alimentador -99- que se extiende a través de un orificio -101- del elemento tubular. Los tubos alimentadores 15 -99- comprenden válvulas de cierre -102- y están destinados a transportar el compuesto impermeabilizante desde un colector de suministro -103- hasta los dispositivos de llenado -93-.

20 En las figuras 3 y 6 se puede ver que el sistema de suministro -48- para suministrar el compuesto impermeabilizante a la cámara de llenado del compuesto a presión -46- comprende una fuente de suministro central -104- que se halla conectada mediante un conducto -106- a una primera bomba -107- y a continuación por medio de un conducto 25 -108- a un sistema central de bombeo -109- y desde éste a través de un conducto -111- a un conducto de suministro -112-. Este último conducto se extiende a través de una abertura -113- de un extremo -114- del colector de suministro

408662 - 17 -



5 tro -103- y termina en el otro extremo del mismo. A través de un orificio roscado -117- formado en el extremo del colector de suministro -103- se halla acoplado un termopar asimismo roscado -116-. Este termopar se utiliza para controlar y/o regular la temperatura del compuesto de suministro.

10 El conducto de suministro -112- comprende una pluralidad de orificios -118- formados sobre un tramo longitudinal de tal conducto el cual se halla dispuesto en el interior de un conducto -119- del colector de suministro. Además, la fuente de suministro -103- está dotada de una pluralidad de tiras calefactoras desmontables -121- que se pueden emplear para mantener la temperatura de un compuesto impermeabilizante de composición particular a una temperatura predeterminada que se ha hallado ventajosa en el proceso de llenado. Como se indica en la figura 6, una pluralidad de tiras calefactoras -122- se hallan también separadas longitudinalmente y conectadas a la superficie exterior del tubo -91-.

15
20 Con referencia a la figura 6, un extremo del tubo -91- tiene un tramo exteriormente roscado -123- para el acoplamiento de un extremo interiormente roscado -124- de una porción aumentada -126- de la cámara de enfriamiento -46-. La porción -126- está alineada concéntricamente con el tubo -91- y el eje longitudinal -58- del aparato -40-.
25 La porción aumentada -126- comprende, asimismo, un manguito -127- dispuesto concéntricamente dentro de un taladro -128- formado interiormente en dicha porción. Por supuesto, la porción -126- no tiene que ser necesariamente un elemento



separado, sino que puede haber sido construido justamente como una continuación integral del elemento tubular -91-. En un orificio -131- formado a través de la porción -126- y el manguito -127- está conectado un manómetro -129- que
5 comunica con el conducto del manguito para indicar a un operador la presión en tal lugar.

En el interior de la porción -126- está montada una hilera -132- provista de un orificio -133- destinado al alojamiento de un núcleo particular -12- dotado de un
10 número predeterminado de conductores retorcidos -13-, cuya hilera -132- está destinada al acoplamiento con la entrada ensanchada -62- de la cámara de enfriamiento -47- (véase figura 5). Además, la hilera suplementaria -132- es extraíble e intercambiable con otras hileras poseedoras de
15 orificios varios -133- para la adaptación a núcleos de cable -12- de tamaños diferentes. Por supuesto, las hileras -132- están construidas con el mismo diámetro exterior para hacer posible el acoplamiento dentro del taladro -128-.

Como se aprecia mejor en la figura 6, la porción
20 aumentada -126- tiene un extremo roscado exteriormente -134- para el acoplamiento en el orificio interiormente roscado del extremo rebordado -52- de la cámara de enfriamiento -47-. Cuando la cámara de enfriamiento se conecta a la porción aumentada -126-, el extremo ensanchado -62- del
25 tubo -61- se aplica a la hilera.

La construcción de las cámaras de enfriamiento -43- y -47- impide que escape de las mismas el medio refrigerante. Como se aprecia mejor en la figura 4, el extremo ensanchado -62- y las porciones de entrada -66- se hallan

408662

- 19 -



5 conectados al manguito -54-. A medida que el medio refri-
gerante circula al interior del tubo de entrada -73- y a la
parte anterior o entrada de la cámara de enfriamiento -47-
la parte del medio refrigerante que no gotea o para por
10 gravedad hacia abajo sobrepasando las placas deflectoras
-57- hacia la porción inferior de la cámara no puede seguir
hacia la entrada y contaminar el compuesto impermeabilizan-
te por impedirlo el elemento extremo o placa de cierre
-63-. La abertura formada entre la placa de cierre -63-
10 y las placas deflectoras -57- permite que la masa del medio
refrigerante penetre en la porción inferior de la cámara
refrigerante -47-. Análogamente, en el otro extremo de
la cámara -47-, la conexión de la porción -66- con el man-
guito evita el escape del medio refrigerante.

15 Se ha descubierto que se pueden hacer mejoras en
el dispositivo de llenado a presión -93-. Por ejemplo,
como se ilustra en la figura 8, un dispositivo de llenado
a presión mejorado -140- puede comprender una porción ci-
lindrica -141- que tiene un diámetro aproximadamente equi-
20 valente al diámetro interior del tubo -91-, estando una
pluralidad de los dispositivos montados en serie dentro
del tubo y mantenidos separados por los separadores -94-
situados entre ellos.

25 El dispositivo de llenado a presión mejorado -140-
tiene un conducto -142- a través del cual se hacen avanzar
tramos sucesivos del núcleo de cable -12-. Además, la
porción cilíndrica -141- comprende un canal de conducción
-143- formado helicoidalmente alrededor de la misma y pro-
visto de una pluralidad de orificios -144- que comunican

408662

- 20 -

- 9 N



5 el canal con el conducto -142-. De esta manera, el compuesto impermeabilizante es movido, por ejemplo, a través de los orificios -101- que se hallan alineados con una parte del canal -143- de un dispositivo de llenado a presión asociado -140-. El compuesto, a una presión de aproximadamente 3,515 Kg/cm², es impulsado a lo largo del canal helicoidalmente alrededor de la porción cilíndrica -141- en un sentido opuesto al del paso del cable y a través de orificios sucesivos -144- y aplicado al núcleo de cable -120.

10 Se cree que esta disposición de los orificios en forma sucesiva más bien que en relación radial opuesta llena más completamente los intersticios del núcleo de cable -12-.

15 Con referencia a las figuras 3 y 6, los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- son movidos axialmente desde un puesto de suministro (no ilustrado) o desde otro aparato de una línea en serie y a través de los elementos alineados del aparato -40- de aplicación del compuesto. Los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- se hacen avanzar a través del orificio -72- del elemento suplementario -68- y hacia el orificio ensanchado -67- de la primera cámara de enfriamiento -43-. Debido a los orificios esencialmente cerrados de la entrada ensanchada -67- (Véase figura 4), la entrada ensanchada forma un acceso esencialmente hermético al ire para el núcleo de cable -12- en el aparato .
25 -40- de aplicación del compuesto. Después de ello, los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- se hacen avanzar hacia y a través del tubo -61- de la cámara de enfriamiento -43-.

408662

- 21 -



Desde el sistema de bombeo (no ilustrado) se bombea agua fría al interior de los tubos de entrada -73- y -74- y al interior de la porción más superior de la cámara -43- entre el tubo -61- y el manguito -54-. El agua a presión se mueve en dirección hacia la parte posterior o aguas abajo de la cámara de enfriamiento -43-, goteando o pasando simultáneamente porciones de la misma a través del espacio formado entre las placas deflectoras -57- y el tubo -61- para llenar la porción inferior de la cámara. La masa de agua es movida en el interior de la porción superior de la cámara hacia el extremo posterior de la misma y circula entre el extremo cerrado -63- y las porciones extremas de las placas deflectoras -57- aguas arriba desde el extremo ensanchado -62- del tubo -61- y por el interior de la cámara inferior. El agua de la porción inferior de la cámara es evacuada de la misma a través de los tubos de salida de agua -76- y -77- para la recirculación en el aparato de enfriamiento y la redistribución subsiguiente.

Simultáneamente, el agua de la cámara de refrigeración posterior -47- se mueve hacia la parte anterior, con porciones de la misma que pasan entre las placas deflectoras -57- y el tubo -61- y caen al interior de la porción inferior de la cámara de enfriamiento. La mayor parte del agua desciende al interior de la porción inferior de la cámara por el extremo anterior de la cámara de enfriamiento -48- entre el extremo del manguito -54- y la porción ensanchada de entrada -62-.

Después se provoca el desplazamiento de los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- hacia el interior y a



través del tramo de seguridad -44- del aparato -40-, cuyo núcleo -12- entra en contacto primeramente con las paredes de la hilera -83- y luego con las paredes del orificio de hilera -88-.

5 A continuación, los tramos sucesivos del núcleo de cable -12- se desplazan hacia el interior y luego por el interior de la cámara de llenado de compuesto -46- y sucesivamente a través de cada uno de los dispositivos de llenado a presión -93- ó -140-. Desde la fuente de suministro -104- se bombea el compuesto impermeabilizante a lo
10 largo de los conductos -106- y -108- y el tubo -111- al conducto de suministro -112-. Desde este último el compuesto impermeabilizante es impulsado a través de los orificios -118- hacia el interior del conducto -119- del colector
15 de suministro -103-. Los calefactores -121- se hacen efectivos para mantener el compuesto impermeabilizante en una composición de temperatura particular de modo que el compuesto puede llenar más adecuadamente los intersticios
20 -21- del núcleo de cable -12-. El compuesto impermeabilizante es desplazado desde el colector de suministro -103- a través de los tubos alimentadores -99-.

 Luego se hace pasar el compuesto impermeabilizante a una presión de aproximadamente de $3,5153 \text{ Kg/cm}^2$ a través de los orificios -101- de la pared del tubo -91- y hacia el
25 interior del espacio anular formado entre los rebordes -94- y -96- del dispositivo de llenado a presión asociado -93-. Desde éste el compuesto impermeabilizante es impulsado a través de los orificios -98- y radialmente hacia el interior, aplicándolo al núcleo -12-. A medida que el

408662

- 23 -



compuesto impermeabilizante es movido y aplicado continuamente a los conductores aislados -13- exteriores, dicho compuesto es movido hacia el interior del núcleo de cable -12- para desplazar el aire y llenar los intersticios -21-.

5 La presión del interior de la cámara de llenado -46- impulsa al compuesto impermeabilizante axial y longitudinalmente respecto de la cámara en dirección hacia la parte anterior de la cámara de seguridad -46-. En tal dirección, el compuesto impermeabilizante es comprimido de modo que sobrepasa el orificio de hilera -88- y hacia el interior de la cámara de seguridad -44-. Cualquier cantidad de compuesto impermeabilizante que haya pasado o sido movida hacia el interior de la cámara de seguridad -44- pasa al conducto de descarga -85- y es devuelto al sistema de bombeo central -109- para su recirculación al colector de suministro -103-.

10

15

Se debe señalar que si bien el núcleo de cable -12- puede ser muy ajustado en el interior del orificio de hilera -88-, algo del compuesto impermeabilizante puede ser impulsado axial y longitudinalmente dentro de los intersticios del mismo núcleo de modo que encuentra una vía en la cámara de seguridad para la descarga en el sistema de recirculado. Esto es importante para permitir el llenado de los intersticios del núcleo de cable -12-. Se establece una vía de circulación del compuesto para dirigir con mayor efectividad el compuesto interiormente a través de las varias unidades del núcleo o capas con el fin de asegurar un llenado completo. Se ha hallado que una combinación de la velocidad del compuesto y la presión es adecuada para

20

25



llenar los cables de mayor tamaño fabricados.

Con el fin de evitar que el compuesto impermeabilizante se desplace aún más en dirección hacia la parte anterior, el aparato -40- lleva incorporadas las cámaras de enfriamiento anterior -43-. El funcionamiento de la cámara de enfriamiento -43- está íntimamente relacionado con la característica del compuesto que consiste en que el mismo se hace muy viscoso a temperaturas bajas. El compuesto se enfría y tiende a cerrarse por sí mismo a temperaturas tales como la del agua fría que es suministrada a las cámaras de enfriamiento -43- y -47-. En consecuencia, cualquier cantidad de compuesto impermeabilizante que sea impulsada por el interior de los intersticios -21- del núcleo de cable -12- desde el tramo de seguridad -44- hacia la parte anterior tiende a hacerse muy viscoso y a cerrarse por sí mismo para evitar una salida en masa del compuesto impermeabilizante hacia el interior de la cámara de enfriamiento -43-. Esto, de hecho, tiende a estabilizar el sistema y a mantener el flujo del compuesto impermeabilizante sólo por lo que respecta a la cámara de seguridad -44- desde la que el compuesto es absorbido a través del conductor -85- por la bomba -109-.

Análogamente, en dirección hacia la parte posterior, la constitución del aparato -40- tiende a impedir que el compuesto se separe del núcleo -12- fuera de la pieza suplementaria -68- de la cámara de enfriamiento -47-. La hilera -132- ajusta la capa de compuesto impermeabilizante sobre la superficie del núcleo -12-. Luego la temperatura del compuesto impermeabilizante en el interior y sobre la



superficie del núcleo -12- se hace viscoso por el avance de los tramos sucesivos del núcleo del cable a través de la cámara de enfriamiento -47-. El compuesto impermeabilizante se convierte en no fluido y es retenido dentro de los intersticios del núcleo de cable independientemente de
5 cualquiera otra estructura de soporte.

El núcleo de cable -12- que ahora tiene sus intersticios substancialmente llenos de compuesto impermeabilizante se somete a una serie de operaciones en las que la
10 envolvente del núcleo -17- se arrolla longitudinalmente alrededor del núcleo de cable. Luego se pueden aplicar al núcleo de cable -12- cantidades adicionales del compuesto impermeabilizante, después de lo cual se arrolla helicoidalmente alrededor de la envolvente del núcleo una banda o
15 cinta. A continuación se arrolla longitudinalmente alrededor de la envolvente una tira o cubierta de aluminio ondulada protectora -18-.

A medida que es formada la tira o cubierta de aluminio ondulada -18- para el subsiguiente arrollamiento
20 longitudinal alrededor del núcleo de cable -12- y la envolvente de núcleo -17-, el núcleo de cable y la envolvente del núcleo se pueden hacer pasar por un mandril en cuyo interior se inyectan cantidades adicionales del compuesto impermeabilizante antes de formar longitudinalmente la tira
25 de aluminio protectora -18- alrededor de la envolvente del núcleo. Este aspecto de la operación se describe en la solicitud de patente inglesa en trámite nº 40627/71.

Después, el núcleo de cable -12- con la envolvente del núcleo -17- y la tira o cubierta protectora de aluminio



ondulada -18- arrolladas alrededor del mismo se hace pasar por una vía (no representada) del compuesto impermeabilizante de manera que este último llena substancialmente las depresiones de las ondas de la tira protectora. El núcleo de cable -12- con la envolvente de núcleo -17- y la tira o cubierta de aluminio protectora -18- se hacen pasar luego a través de una cabeza extrusora (no ilustrada) donde se aplica la envoltura o camisa exterior de polietileno -19-. El producto recubierto se hace pasar luego a través de una cuba de enfriamiento (no representada) y a una bobina receptora (no ilustrada tampoco).

El compuesto impermeabilizante puede ser preparado en una zona de preparación del compuesto con medios que se describen en la solicitud de patente inglesa en trámite nº 25728/72.

El compuesto impermeabilizante es calentado en general por las tiras calefactoras -121- y -122- hasta una temperatura de aproximadamente 93,33°C. Se ha hallado que esta temperatura es adecuada para hacer el compuesto semifluido y de una consistencia lo suficiente viscosa para llenar los intersticios -21- del núcleo de cable -12-.

Aunque el aparato -40- descrito comprende medios para calentar el compuesto impermeabilizante, los intersticios del núcleo de cable -12- pueden ser llenados con un compuesto a una temperatura ambiente de aproximadamente 23,886°C. En tales casos, se puede emplear un compuesto diferente con el aparato -40- sin utilizar las tiras calefactoras -121- y -122-. Además, cuando se emplea el compuesto impermeabilizante a una temperatura ambiente espe-

408662

- 27 -

- 9 N3



5 cialmente con los núcleos de cable de tamaños mayores, puede ser necesario utilizar una presión de inyección del orden de 7,03 a 10,54 Kg/cm². Para cables de tamaños menores, es aceptable una presión de 3,51 Kg/cm² aproximadamente, aplicando el compuesto a una temperatura ambiente.

10 Si se decide impermeabilizar un núcleo de cable particular -12- con el compuesto impermeabilizante a temperatura ambiente, no es necesario poner en servicio las cámaras de enfriamiento -43- y -47-. Entonces, se pueden accionar válvulas (no ilustradas) para interrumpir el suministro de agua fría a las cámaras de enfriamiento -43- y -47-.

15 Además, la vía de circulación del compuesto impermeabilizante que se establece subsiguientemente a la aplicación de las corrientes del compuesto a la cámara de llenado a presión -46- se puede modificar dependientemente de variables tales como la composición del compuesto empleado y el tamaño del par de los núcleos de cable. Por ejemplo, el compuesto impermeabilizante puede ser movida relativamente longitudinalmente en dirección hacia la parte posterior con el núcleo de cable -12- avanzando opuestamente al movimiento en el sentido opuesto como se ha descrito. En este caso, se han de prever medios, en la porción aumentada -126- para extraer el compuesto de los dispositivos de llenado a presión -93- en la misma dirección que la del recorrido del núcleo de cable -12-, para establecer una vía de circulación del compuesto con el fin de llenar más completamente los intersticios -21-.

20

25



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

- 5 1.- Aparato para el tratamiento de un elemento alargado cableado que comprende medios para aplicar un compuesto a presión al elemento en dirección transversal al eje longitudinal del elemento de manera que subsiguientemente el compuesto circula relativamente a lo largo del eje longitudinal del elemento y por el interior de sus intersticios, cuyo compuesto es apropiado para ser retenido en el mismo.
- 10 2.- Aparato, según la reivindicación 1, en el que el elemento es un núcleo de cable y el compuesto es un compuesto impermeabilizante.
- 15 3.- Aparato, según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el elemento se hace pasar a través de un tubo que comprende una porción de llenado provista en al menos una parte de la misma de una pluralidad de orificios a través de los que se hace pasar una corriente del compuesto para su aplicación al elemento.
- 20 4.- Aparato, según la reivindicación 3, en el que los orificios de la porción de llenado del tubo están conectados a un conducto alimentador y existen medios apropiados para bombear el compuesto desde una fuente de suministro a los orificios del tubo.
- 25 5.- Aparato, según las reivindicaciones 3 ó 4, en el que dicha parte del tubo comprende por lo menos un manguito provisto de dichos orificios dispuestos en un plano transversal al eje longitudinal del elemento.

ME

408662

- 29 -



6.- Aparato, según las reivindicaciones 3 ó 4, en el que dicha parte del tubo comprende por los menos un manguito provisto de dichos orificios dispuestos helicoidalmente alrededor del eje longitudinal del elemento.

5 7.- Aparato, según las reivindicaciones 5 ó 6, en el que a lo largo de la porción de llenado y del eje longitudinal del elemento está dispuesta una pluralidad de manguitos a cada uno de los cuales se les suministra el compuesto desde los conductos alimentadores.

10 8.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que en cada extremo de la porción de llenado está dispuesta por lo menos una hilera a través de la cual puede pasar el elemento, cuyas hileras actúan para limitar el exceso de compuesto en la porción de llenado.

15 9.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, en el que están dispuestas dos hileras en una porción de seguridad del aparato en un extremo de la porción de llenado y a través de las que puede pasar el elemento hacia el interior de la porción de llenado, y en el que
20 entre las dos hileras se encuentra un orificio de salida de modo que un exceso del compuesto que pasa en sentido opuesto al del avance del elemento sobrepasando la primera de las dos hileras pasa al interior del orificio de salida para la recirculación a los medios de suministro.

25 10.- Aparato, según la reivindicación 9, en el que en uno y otro extremo de la porción de llenado se encuentra una cámara de enfriamiento, estando dispuesta una de estas cámaras para enfriar el elemento antes de entrar en la porción de seguridad y en la porción de llenado, y dicha

MCE



segunda cámara de enfriamiento es apropiada para enfriar el elemento que sale de la porción de llenado.

5 11.- Aparato, según la reivindicación 10, en el que la cámara de enfriamiento comprende dos manguitos concéntricos entre los que se contiene el refrigerante para enfriar el elemento que pasa a través del taladro del manguito interior.

10 12.- Aparato, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, el cual comprende medios calefactores para calentar el compuesto antes de entrar en la porción de llenado y para calentar la porción de llenado del tubo.

13.- Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 12, el cual comprende otros medios calefactores para calentar la porción de llenado del tubo.

15 14.- Método para el tratamiento de un elemento alargado cableado que comprende la etapa de aplicar un compuesto a presión al elemento en dirección transversal al eje longitudinal del elemento de manera que el compuesto subsiguientemente circula relativamente a lo largo del eje longitudinal del elemento y por el interior de sus intersticios, cuyo compuesto es apropiado para ser retenido en dicho elemento.

20 15.- Método, según la reivindicación 14, según el cual el elemento es un núcleo de cable y el compuesto es un compuesto impermeabilizante.

25 16.- Método, según las reivindicaciones 14 ó 15, según el cual el elemento se hace pasar a través de un tubo que comprende una porción de llenado que en una parte tiene una pluralidad de orificios a través de los que se puede

me

408662 - 31 -

9 NOV. 1972



aplicar una corriente del compuesto al elemento.

17.- Método, según la reivindicación 16, según el cual el compuesto se bombea desde una fuente de alimentación a través de un conducto alimentador a los orificios de la porción de llenado del tubo.

18.- Método, según las reivindicaciones 16 ó 17, según el cual se aplican corrientes del compuesto al elemento en dirección transversal al eje longitudinal del mismo.

19.- Método, según las reivindicaciones 16 ó 17, según el cual se aplican corrientes del compuesto al elemento helicoidalmente alrededor del eje longitudinal del mismo.

20.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, según el cual se limite el exceso de compuesto en la porción de llenado, haciendo pasar el elemento a través de una hilera.

21.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, según el cual, en una porción de seguridad del aparato en un extremo de la porción de llenado, se hace pasar el elemento a través de dos hileras a la porción de llenado, entre las cuales está dispuesto un orificio de salida que permite que el exceso del compuesto adicional que se mueve en sentido contrario al del avance del elemento y sobrepasa la primera de las dos hileras pase por el orificio de salida para su recirculación a los medios de suministro.

22.- Método, según la reivindicación 21, según el cual el elemento antes de entrar en la porción de seguri-

mfe



dad y en la porción de llenado es enfríado en una cámara de enfriamiento y el elemento que sale de la porción de llenado es enfríado, además, en una segunda cámara de enfriamiento.

5 23.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, según el cual el compuesto es calentado por medios calefactores antes de entrar en la porción de llenado.

10 24.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 23, según el cual el compuesto es calentado en la porción de llenado del tubo.

25.- Método y aparato para el tratamiento de un elemento alargado cableado.

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

BARCELONA, 9 de noviembre de 1.972

P. A.



mle

408662

-9 NOV

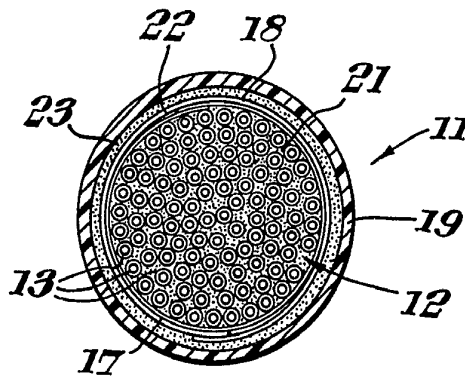
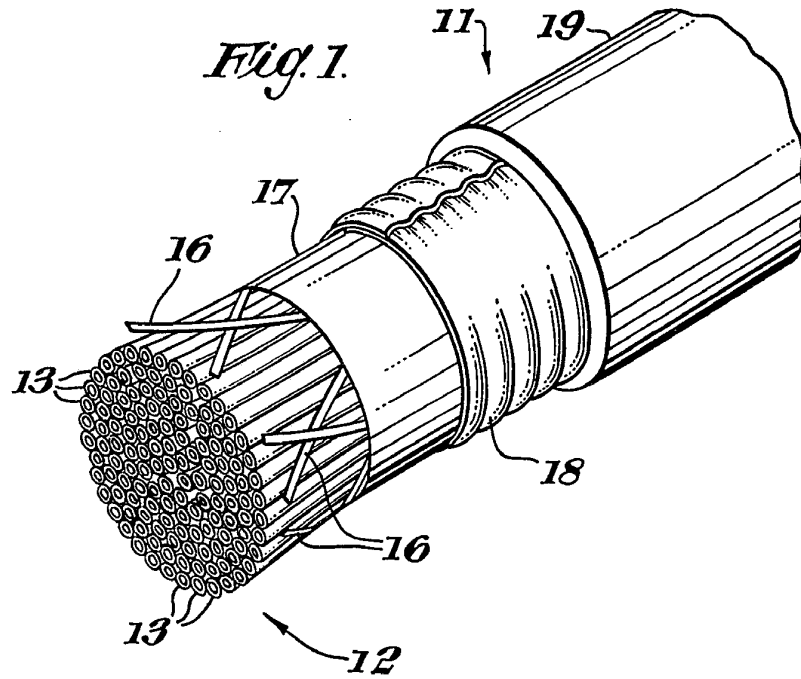


Fig. 2.

FOR AUTHORIZATION

408662

- 9 NOV. 1921

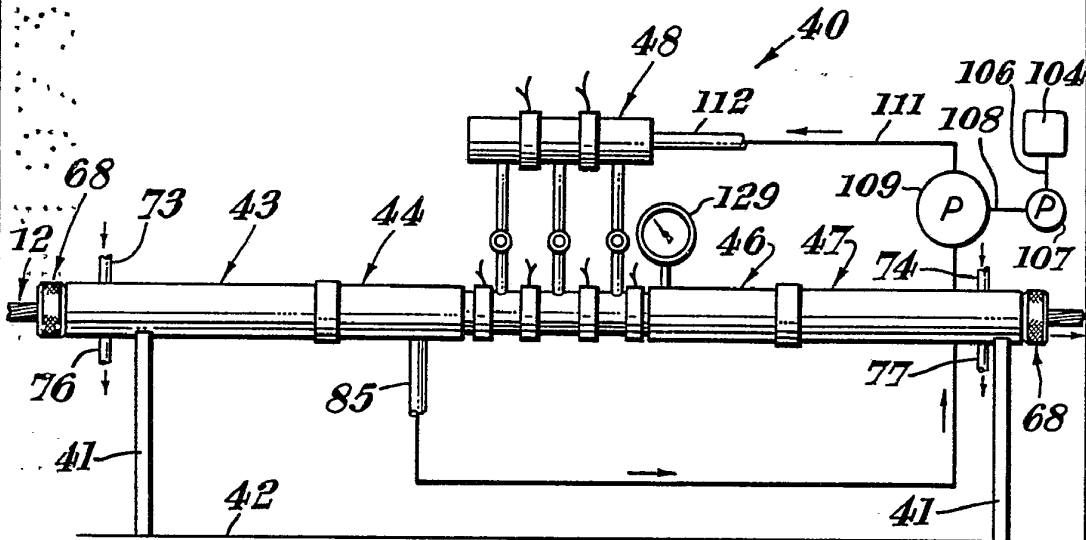


Fig. 3.

FOR AUTHORIZATION

408662

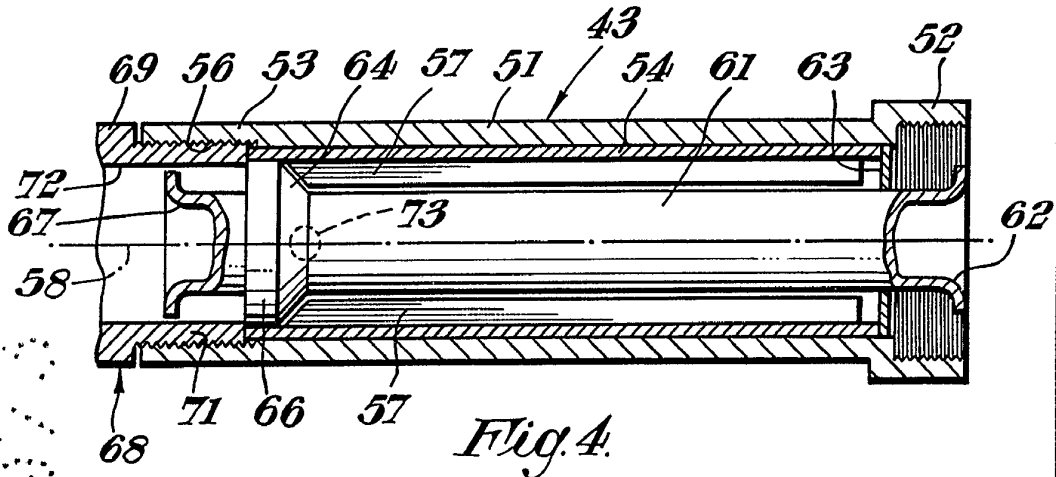


Fig. 4.

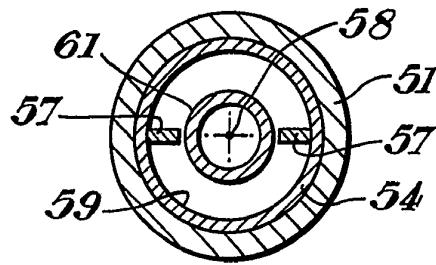


Fig. 5.

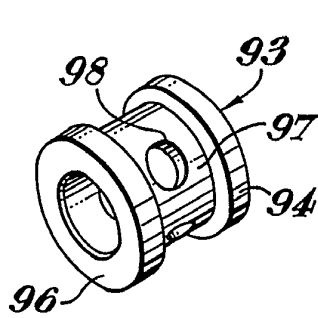


Fig. 7.

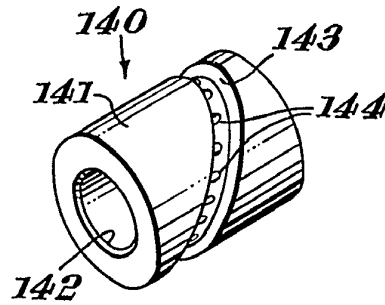


Fig. 8.

FOR AUTHORIZATION

[Handwritten signature or scribble]

408662

408662

- 9 NOV. 1972

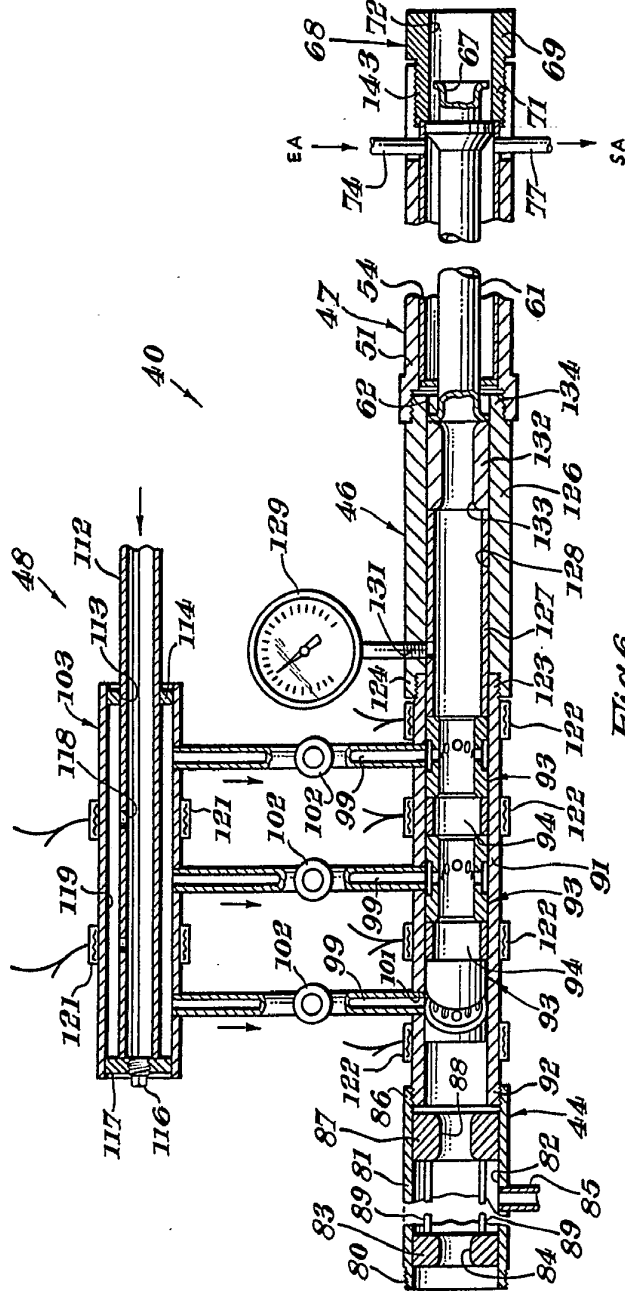


Fig. 6.

Garrett
WESTERN ELECTRIC CO.

408662

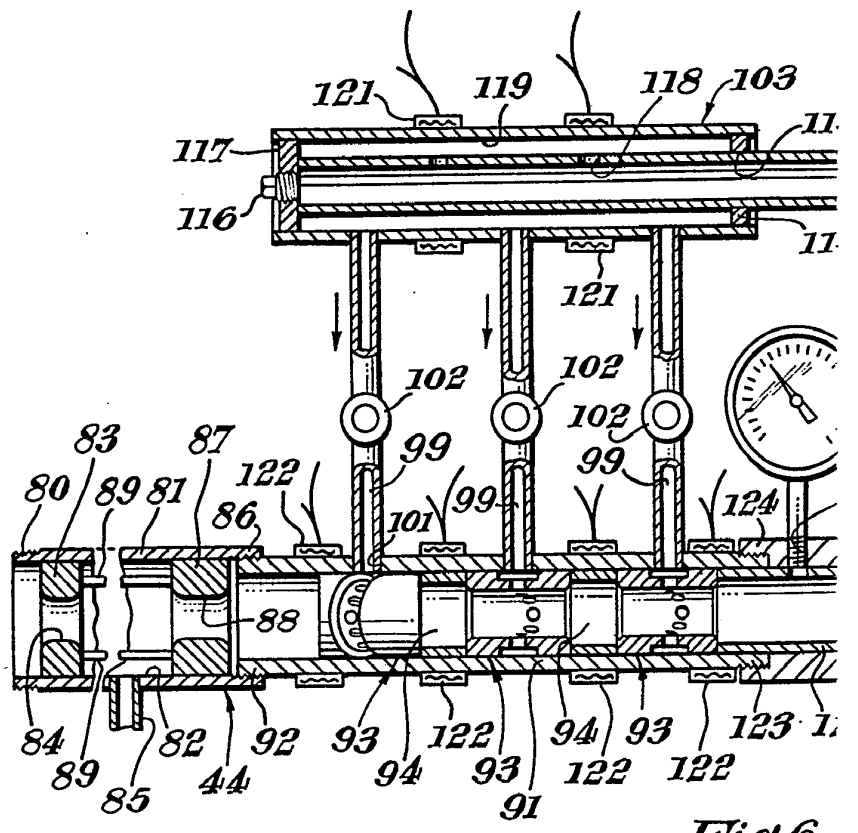


Fig. 6.

408662



- 9 NOV. 1922

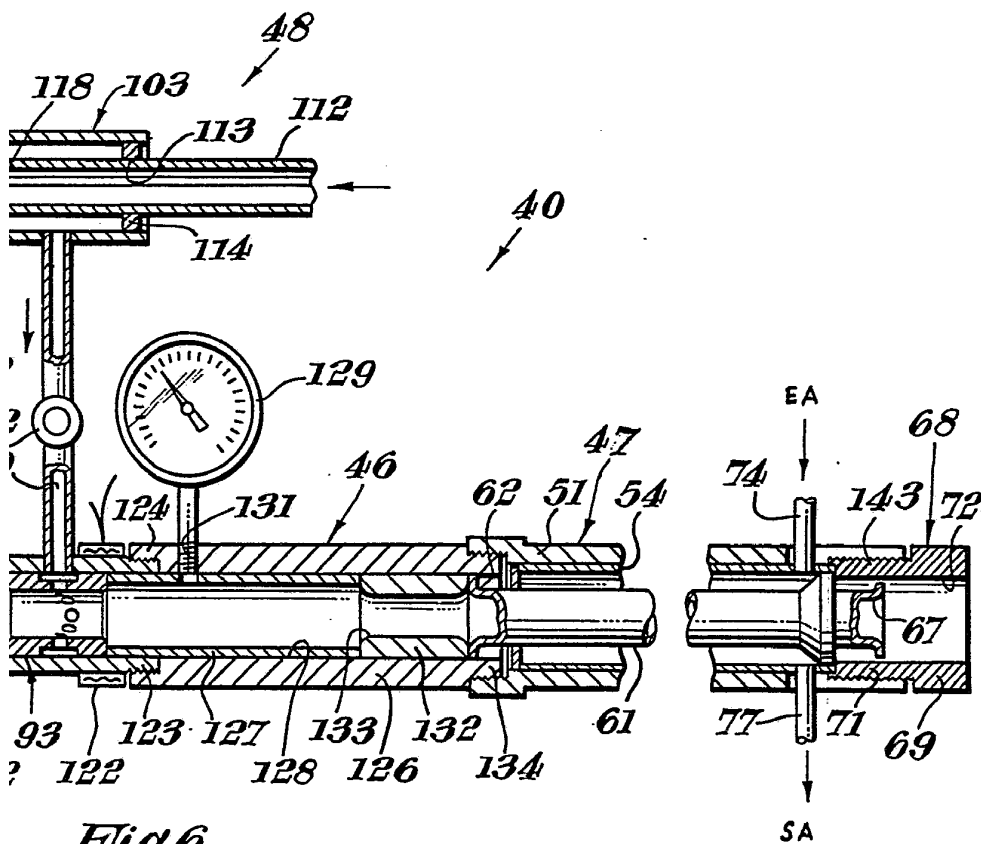


Fig. 6.

FOR AUTOMATIC
L.

A large, stylized handwritten signature or scribble in the bottom right corner of the page.