

436.288

PATENTE DE INVENCION

FREEMAN, H.J. 1-5-1-(ECG).

Int. Cl. H01B

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA RELLENAR LOS INTERSTICIOS DE
ALMAS YA TRENZADAS DE CABLES CON COMPUESTO IMPERMEABILIZANTE .

=====

Solicitante: WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, entidad norteamericana, residente en 195 Broadway, New York, N.Y. 10007, EE. UU. de A.

=====

La presente invención se refiere a la fabricación de cable impermeable y, más particularmente, a los procedimientos y aparatos para rellenar los huecos intersticiales de alma de cable trenzado con un compuesto impermeabilizante para facilitar la construcción de un cable fundamentalmente

5.

impermeable con envoltura, armadura y forro del alma.

5. En la fabricación de cables para comunicaciones, diseñados para utilización bajo tierra, deben tomarse medidas para preservar las características eléctricas del cable disminuyendo en lo posible la entrada de humedad en el alma. La difusión de la humedad en el alma de cables utilizados en ambientes subterráneos produce un ataque corrosivo con el daño correspondiente a los conductores y cambios en la capacitancia. Además, la presencia de humedad en el alma del cable da lugar a un funcionamiento ineficaz y a veces al fallo del funcionamiento de los circuitos telefónicos.

10. Otras fuerzas pueden hacer que las almas de los cables enterrados se hagan vulnerables al ataque por la humedad. El forro y la barrera metálica subscente pueden romperse por fuerzas externas tales como el desplazamiento de formaciones rocosas o por golpes inadvertidos a partes del terreno que se encuentren al aire libre. Esto podría hacer que el alma del cable quedara expuesta inadecuadamente a la humedad.

15. Al menos una técnica propuesta para disminuir en lo posible la penetración en el alma del cable incluye el uso de una barrera hermética contra la humedad envuelta longitudinalmente alrededor del alma del cable. En este tipo de propuesta, la barrera contra la humedad envuelta longitudinalmente se encuentra solapada con adhesivo entre las partes solapadas.

20. Otra técnica utilizada para disminuir al máximo la entrada de humedad en el alma del cable es la de llenar los intersticios del alma del cable con un compuesto impermeabilizante. Dado que el compuesto impermeabilizante sustituye convenientemente al aire en la estructura intersticial del alma

25.

30.

del cable, el compuesto debe tener excelentes propiedades eléctricas de forma que el cable relleno muestre unas características aceptables de transmisión. Además, el compuesto debe tener una excelente resistencia al flujo a la temperatura atmosférica, debe poseer adecuadas propiedades a bajas temperaturas y no debe tener cualidades tóxicas.

Un popular compuesto impermeabilizante ha sido una mezcla de petrolato (vaselina bruta) y polietileno de baja densidad. Se han desarrollado instalaciones para mezclar petrolato y etileno de baja densidad en mezclas exactas, y se exponen en la patente de los Estados Unidos nº 3.767.454 concedida a nombre de E.L. Franke, Jr. y W. J. Hyde. Otro compuesto que se utiliza actualmente para impermeabilizar es un sistema de un solo constituyente formado por petrolato.

Un procedimiento para fabricar cable impermeable incluye hacer avanzar pares individuales retorcidos de los conductores a través de una cámara de inundación para recubrir cada par con un compuesto impermeabilizante y posteriormente se trenzan entre sí en unidades, volviéndose a inundar más tarde, y uniéndose entre sí para formar un alma de cable. Esto aparece, por ejemplo, en la patente española nº 374.299, de M.C. Biskeborn y J.P. McCann.

En la patente de los Estados Unidos nº 3.601.967, concedida en Agosto de 1.971 a B. J. Wardley, aparece otro procedimiento. En esta patente, los pares o cuadretes retorcidos que forman el alma de un cable se hacen avanzar en un troquel de trenzado donde, simultáneamente con el trenzado de las unidades individuales, se hace pasar un compuesto impermeabilizante que se pone en contacto con las unidades del cable. El compuesto se aplica en esta patente a través de unos

troqueles obturadores que van fijados de manera separable al extremo de entrada de un troquel de cierre de una cabeza de trenzado. El material sobrante se deja caer en un depósito colector correspondiente para calentarse de nuevo y ponerse otra vez en circulación.

El aparato que acabamos de mencionar se utiliza para llenar cada capa de un cable de capas múltiples, purgándose el compuesto de un conducto de alimentación y dirigiéndose hacia una serie de troqueles aplicadores separadores, colocados individualmente en cada cabeza de trenzado. El material se aplica por parte de los troqueles aplicadores a través de unos orificios situados en ángulo en la dirección de recorrido de los torones extradificados. En cada troquel de cabeza de trenzado, se mantiene una "mezcla" de material para cubrir el torón o capa con un flujo de volumen aplicado al mismo. No se crea ninguna presión positiva definida dentro de las instalaciones del aplicador, sino más bien, se muestran aplicaciones del flujo de volumen. A medida que se hace avanzar la capa, esta última tiende a empujar al compuesto impermeabilizante desde los orificios en ángulo para forzar al compuesto hacia abajo contra la capa. Evidentemente, compuesto impermeabilizante sólo se empuja por una capa. Otra técnica más para fabricar cable impermeable se expone en la patente de los Estados Unidos nº 3.767.454 a la que anteriormente se ha hecho referencia. En esta patente, el aire se evacua de la estructura intersticial del alma por técnicas de vacío, depositándose un compuesto impermeabilizante en estado manejable en los huecos del alma del cable a los que se ha eliminado el vacío. El compuesto impermeabilizante se coloca en estado no fluible de forma que el compuesto depositado en los huecos y en la

superficie del alma del cable se retiene independientemente de ninguna estructura de soporte e impide sustancialmente la entrada de humedad en el interior del alma. Este proceso elimina algunas de las dificultades de la técnica anterior por el hecho de que la operación de relleno se realiza durante la operación final de forrado, que impide que pueda ocurrir atrapamiento de aire si se rellena el alma durante una operación anterior de la fabricación.

Con el fin de proporcionar sistemas de comunicaciones impermeables, es importante poder impermeabilizar una amplia gama de tamaños de cables, por ejemplo, de 50 a 1800 pares de conductores. Hasta la fecha, esto solía realizarse rellenando cada una de las unidades de cable antes de trenzar entre sí las unidades. Desde el punto de vista de la fabricación, con relación a la limpieza y a la necesidad de instalaciones adicionales, es más conveniente realizar el llenado después del trenzado del alma final.

En la patente de los Estados Unidos nº 3.733.216, concedida el 15 de mayo de 1.973 a I.B. Goldman y C. B. Heard, Jr, un compuesto impermeabilizante a la temperatura ambiente o aproximadamente a dicha temperatura se obliga a fluir bajo una presión del orden de 70 Kg/cm^2 a través de un conducto escalonado que rodea un alma de cable trenzado. El compuesto rellena los espacios intersticiales del alma y al mismo tiempo ejerce unas fuerzas viscosas de arrastre a lo largo de la superficie del cable para propulsar, o controlar de cualquier otro modo, el movimiento del cable.

Un avance reciente en el relleno de un alma ya trenzada de un cable para comunicaciones aparece en la patente de los Estados Unidos nº 3.789.099, concedida el 29 de Enero de

1.974, a nombre de C. E. Garrett, W.H. Kinsley, Jr, y L. D. Moody. El alma trenzada se hace avanzar sucesivamente a través de una cámara de desahogo, limitada lateralmente, y a continuación a través de una cámara de llenado. Una corriente de compuesto impermeabilizante en estado semifluido se dirige en dirección generalmente radial y hacia dentro a los ejes longitudinales del alma trenzada en la cámara de llenado a una velocidad y presión suficientes para hacer que el compuesto desplace el aire que hay dentro de los intersticios del alma para llenar los intersticios. De esta forma se crea una diferencia de presión entre la cámara de llenado y la cámara de desahogo aguas arriba de la cámara de llenado, para establecer un recorrido de flujo del compuesto, que se mueve en contacto con el alma, longitudinalmente a lo largo del eje del alma. Algunas partes del compuesto pasan desde la cámara de llenado dentro del alma trenzada a la cámara de desahogo haciendo que se llenen sustancialmente los intersticios del alma. El compuesto que hay en los intersticios y en la superficie del alma trenzada se enfrían hasta una consistencia que tenga viscosidad suficiente para facilitar la retención del compuesto junto al alma, independientemente de cualquier estructura de soporte.

Una solicitud comúnmente cedida y pendiente, nº 446.056, depositada el 26 de Febrero de 1.974, a nombre de R. W. Rake, A.S. Tingley y T.A. Walter, expone el llenado de un alma de cable que pasa a través de una cámara de llenado en la que se introduce compuesto impermeabilizante a una presión de aproximadamente $1,4 \text{ Kg/cm}^2$. El núcleo se hace avanzar a través de un troquel deslizante hasta una cámara adyacente en la que se aplica compuestos, a temperatura sus-

5. tancialmente inferior a la de la cámara de relleno, a la misma presión que hay en la cámara de relleno para formar una funda o revestimiento alrededor del alma rellena. El alma se pasa a continuación a través de una hilera acabadora hasta una cámara de enfriamiento. El cable que avanza arrastra una pequeña cantidad del compuesto a mayor temperatura hasta la segunda cámara de llenado, y se hace circular a través de un sistema cerrado como compuesto de relleno para el utilizado para revestir el exterior del cable.

10. Con el fin de rellenar grandes tamaños de alma, es conveniente aumentar la presión dentro de la cámara de llenado. Una característica importante de un sistema de relleno a mayor presión es la construcción de la matriz obturadora a través de la cual se hace avanzar el alma del cable. Las matrices deben impedir adecuadamente que el compuesto impermeabilizante sobrante salga de la cámara de llenado y, por otra parte, las matrices no deben dañar el núcleo o alma del cable que se hace avanzar a través de ellas, ni alterar la cinta aglutinante envuelta alrededor del alma.

15. En la patente de los Estados Unidos nº 2.193.887, concedida a G. A. Seeley se representa una matriz expandible. En esta patente, las matrices deslizantes para utilizar en el aparato de revestimiento de los toros se hacen de material compresible. Se aplica presión de fluido a la matriz para controlar el tamaño de la abertura y por lo tanto la gravedad de la acción de limpieza o barrido en el torón.

30. Otra matriz deslizante flexible es la representada en la patente de los Estados Unidos nº 2.228.341 expedida a S. W. Cawthon y W. Morsing. En este caso, una matriz deslizante incluye unos miembros elásticos que se extienden longitu-

dinalmente desde un miembro de soporte en forma de cono truncado. En esta patente aparece también una realización alternativa que incluye un miembro de goma espuma reforzado por un anillo metálico para retener los miembros elásticos.

5. En la presente invención se proporcionan procedimientos para rellenar sustancialmente los intersticios de un artículo trenzado alargado con un compuesto impermeabilizante haciendo avanzar el artículo a lo largo de un recorrido y moviendo el compuesto impermeabilizante hacia dentro en dirección al eje longitudinal del artículo. Se establecen y mantienen unos recorridos del flujo del compuesto impermeabilizante en la dirección de recorrido del artículo y en dirección opuesta al mismo. El movimiento del compuesto hacia dentro del eje longitudinal y a lo largo de los recorridos de flujo sirve para desplazar el aire que hay dentro de los intersticios del artículo y para llenar los intersticios con el compuesto.

20. Los procedimientos son especialmente útiles para rellenar sustancialmente los intersticios de almas de cables de gran número de pares, por ejemplo, de 1800 pares. Las corrientes del compuesto impermeabilizante a temperatura elevada se ponen en contacto con el alma trenzada y se dirigen de manera que tengan una componente sustancial de velocidad en dirección generalmente aguas arriba del avance del alma del cable. Se crea una diferencia de presión entre la cámara de llenado y una cámara de desahogo aguas abajo. De esta forma, se crean unos recorridos de flujos del compuesto que mueven el compuesto longitudinalmente a lo largo del alma en ambas direcciones aguas arriba y aguas abajo del alma que se mueve a través de la cámara de relleno. La velocidad del compuesto

30.

y la diferencia de presión hace que el compuesto se pase al interior de los intersticios del alma y aseguran un relleno muy elevado, por ejemplo de un 97-99%, del alma del cable. El alma se enfría posteriormente para asegurarse de que el compuesto impermeabilizante se retiene en unión con el alma del cable independientemente de cualquier estructura de soporte.

5.

El aparato para rellenar los intersticios de artículos trenzados alargados con un compuesto impermeabilizante incluye facilidades para hacer avanzar el artículo a lo largo de un recorrido y facilidades para mover el compuesto impermeabilizante hacia dentro en dirección al eje longitudinal del artículo. También se proporcionan facilidades para establecer y mantener un recorrido de flujo del compuesto impermeabilizante longitudinalmente al artículo en la dirección de recorrido del artículo y en dirección opuesta a la misma. Las facilidades son tales que los movimientos del compuesto hacia dentro del eje longitudinal y a lo largo de los recorridos de flujo sirven para desplazar el aire que hay dentro de los intersticios y llenar los mismos con compuesto.

10.

15.

20.

Más particularmente, las facilidades para el relleno a presión, especialmente de los núcleos de cables con gran número de pares, incluyen una cámara de desahogo aguas arriba, una cámara de relleno, una cámara de desahogo aguas abajo y una cámara de enfriamiento aguas abajo a través de la cual se hace avanzar, por ejemplo, el alma de un cable. La cámara de relleno a presión incluye una serie de grupos de orificios separados a lo largo de la misma. Los orificios hacen que se dirijan en contacto con el alma del cable chorros de un compuesto impermeabilizante, con una componente sustancial de velocidad en dirección generalmente aguas arri-

25.

30.

ba opuesta a la dirección de movimiento del alma del cable. Las cámaras de desahogo, que comunican con la cámara de relleno a través de unidades de matriz obturadora, dinámicas y flexibles, ventilan a la atmósfera. Las matrices mantienen la presión dentro de la cámara de relleno y establecen un recorrido de flujo del compuesto en dirección aguas arriba y aguas abajo a partir de la cámara de relleno hasta las cámaras de desahogo. Las matrices sirven también para mantener y dirigir ulteriormente el compuesto de relleno, que ha sido retirado de la cámara de relleno aguas arriba y aguas abajo, dentro y hacia dentro de los intersticios del alma. La matriz, aunque convenientemente se encuentra adaptada estrechamente alrededor del alma para mantener la presión en la cámara de relleno, está diseñada de manera que elimine la acumulación de una cinta aglutinante envuelta previamente alrededor del alma como ocurría en las matrices adaptadas estrechamente anteriormente utilizadas. La flexibilidad de la matriz permite su uso en una amplia gama de tamaños de alma. La cámara de enfriamiento disminuye la temperatura del compuesto impermeabilizante, que se ha aplicado a una temperatura superior a la temperatura ambiente, para asegurar que el compuesto impermeabilizante se tiene en unión con el alma del cable, independientemente de cualquier estructura de soporte.

La presente invención se entenderá con mayor facilidad por la descripción detallada que sigue de unas realizaciones específicas de la misma, expuestas en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de partes de un aparato que incorpora los principios de la presente invención para rellenar un alma de cable trenzado con compues-

to impermeabilizante.

La figura 2 es una vista del alma del cable ya trenzado, cuyos intersticios se han rellenado con un compuesto impermeabilizante siguiendo los principios de los procedimientos y aparatos de la presente invención.

La figura 3 es una vista en alzada lateral y parcialmente en sección de las cámaras de desahogo y de la cámara de relleno de compuesto impermeabilizante interconectadas a través de las unidades obturadoras.

La figura 4 es una vista ampliada de una parte de la cámara de relleno de compuesto.

La figura 5 es una vista ampliada de una porción flexible de la unidad obturadora representada en la figura 3 que se une a la superficie que mira hacia fuera del alma del cable, y;

La figura 6 es una vista ampliada de la unidad obturadora colocada entre la cámara de relleno y una de las cámaras de desahogo situada aguas arriba, y mostrando partes de la unidad flexionadas durante la operación de relleno.

Haciendo referencia a la figura 1, en ella se representa un aparato designado en general con el número 20, para rellenar los intersticios de un cable para comunicaciones, designado en general con el número 21 (véase figura 2). El cable 21, representado en la figura 2, incluye un alma de cable, designada en general con el número 22, y que incluye una serie de conductores aislados 23-23 que han sido retorcidos en pares y a continuación trenzados en las unidades de cable 24-24. Unas cintas de unión coloreadas 26-26 (véase figura 1) se envuelven alrededor de las unidades de cable para proporcionar una indicación visual de código de colores

5. sobre ciertas características del alma de cable 22. Una envoltura del alma 27 hecha con una barrera térmica plástica y una cinta dieléctrica se envuelve longitudinalmente alrededor del alma del cable. A continuación se envuelve longitudinalmente alrededor de la envoltura 27 del alma una barrera contra la humedad, en forma de una cinta de protección 28, de aluminio ondulado, para permitir la entrada de humedad en el alma y proporcionar una armadura pararrayos al alma del cable. Finalmente se extruye un forro 29 sobre la cinta 28 para completar la construcción del cable 21.

10. Como puede verse mejor en la figura 2, los conductores 23-23 y las unidades de cable trenzado 24-24 están dispuestos de manera que se creen unos huecos de aire en forma de intersticios en el alma del cable. Con el fin de reducir la probabilidad de difusión de humedad en los intersticios del alma del cable 22, los huecos de aire o intersticios se rellenan con un compuesto impermeabilizante, en forma de jalea que puede consistir, por ejemplo, en petrolato.

15. Con el fin de proporcionar protección adicional contra la humedad al cable 21, el compuesto impermeabilizante se aplica entre la envoltura del alma 27 y la cinta protectora de aluminio ondulado 28. El compuesto impermeabilizante se aplica también entre la superficie que mira hacia fuera de la cinta protectora de aluminio ondulado 28 y el forro extruido 29. El cable "relleno" 21 tal como se representa en la figura 2, se ha comprobado que es sustancialmente impenetrable por parte de la humedad. De este modo se proporciona una protección adecuada contra la degradación de los conductores 23-23 del cable 21, impidiendo la difusión de la humedad en las almas de cables utilizados en la industria de

20.

25.

30.

las comunicaciones.

5. Es evidente que pueden encontrarse dificultades, especialmente en los cables con gran número de pares, por ejemplo, cables de 900 a 1800 pares, para asegurar que se rellenan tanto los huecos de aire de los intersticios más centrales como los huecos de aire de los intersticios más exteriores. Los procedimientos de la técnica anterior para el relleno de cables con gran número de pares superan estas dificultades aplicando el compuesto impermeabilizante cuando los conductores se trenzan en un alma, en oposición al procedimiento que se aplica al alma ya trenzada. Optativamente, el relleno puede realizarse sobre base unitaria antes de cablear entre sí las unidades.

15. Haciendo ahora referencia a la figura 1, el aparato 20 que pone en práctica los principios de los procedimientos de la presente invención para aplicar compuesto impermeabilizante al alma de cable 22 incluye una cámara de desahogo colocada aguas arriba, designada en general con el número 31, una cámara de relleno a presión, designada en general con el número 32, y una cámara de desahogo aguas abajo, designada en general con el número 33. El alma de cable 22 se hace avanzar a través de las mencionadas cámaras al mismo tiempo que se aplica compuesto impermeabilizante a la cámara de relleno a presión 32 por un sistema de alimentación, designado en general con el número 34. Después de que se ha hecho avanzar el alma rellena 22 a través de la cámara de desahogo aguas abajo 33, se hace avanzar a través de una cámara de enfriamiento, designada en general con el número 36.

30. Como puede verse mejor en la figura 3, la cámara de desahogo colocada aguas arriba 31 incluye un alojamiento

5. 41. El alojamiento 41 incluye unas aberturas alineadas 42 y 43 dispuestas centralmente a través de unas placas anulares 44 y 46, respectivamente. La placa anular 44 va fijada de manera desmontable al extremo del alojamiento situado aguas arriba mientras que el alojamiento 41 va fijado de manera desmontable a la placa anular 46 que va fijada a la cámara de relleno a presión 32.

10. El alojamiento 41 está adaptado para soportar dos unidades obturadoras de extremo, designadas en general con los números 47 y 48. Cada una de las unidades obturadoras 47 y 48 se inserta en un extremo correspondiente del alojamiento 41 y puede ser sustituida por unidades destinadas a recibir almas de cable de tamaño sustancialmente mayor o menor.

15. La unidad obturadora 47, que se encuentra aguas arriba, incluye un collarín 51 fijado a una chapa interior 52. El collarín 51 y la chapa interior 52 tienen unas aberturas 53 y 54 formadas a través de los mismos. El collarín 51 está separado del alojamiento 41 formando una cámara 56 que comunica a través de un conducto 57 con una fuente (no representada) de aire a presión. La cámara 56 comunica a través de un paso 58 situado en el collarín 51 con un paso alineado 59 de un anillo de soporte 61. Los pasos 58 y 59 están formados a través del collarín 51 y el anillo 61, respectivamente, en cuatro lugares separados alrededor del mismo a 90° de distancia.

25. El anillo 61 proporciona apoyo circunferencial a un diafragma anular 62 hecho de material elástico que emplea una resina base denominada Hydrin (caucho de poliéter, poliepiclorohidrina) suministrada por la B. F. Goodrich Company. El diafragma 62 y un par de chapas 63 y 64 que son recibidas en las aberturas 53 y 54, respectivamente, retienen una matriz,

30.

designada en general con el número 66.

La matriz 66 incluye un disco 67, la superficie de cuyo borde periférico exterior está en contacto con el diafragma 62. El disco 67 está hecho de un material de goma espuma de alvéolos cerrados que incluye la Hydrin anteriormente identificada. La matriz 66 incluye igualmente un manguito flexible 68 (véase figura 5) que se encuentra en contacto con la pared periférica interior del disco 67 y las paredes de las aberturas de las chapas 63 y 64. El manguito 68 se construye con un material de bajo coeficiente de rozamiento como por ejemplo Teflon (tetrafluoroetileno, fluorocarburo).

El manguito flexible 68 puede verse mejor en la figura 5 e incluye un miembro cilíndrico 71 que tiene una serie de aberturas 72-72 formadas longitudinalmente al mismo. Las aberturas 72-72 formadas en el miembro cilíndrico 71 crean una serie de varillas separadas circunferencialmente 73-73. Un extremo del miembro cilíndrico 71, tiene una brida 74 fijada al mismo. El manguito 68 se encuentra colocado en el alojamiento 41 de manera que el extremo embridado se encuentre en el lado aguas arriba del mismo.

Como puede verse mejor en las figuras 3 y 6, la unidad obturadora 48, situada aguas abajo, es fundamentalmente igual a la unidad obturadora 47 a excepción de que una matriz obturadora 81, de la misma incluye dos discos contiguos de gomaespuma 82-82. Los discos de gomaespuma 82-82 se encuentran soportados lateralmente entre dos chapas 83 y 84 que tienen unas aberturas 86 y 87, respectivamente, formadas en la parte central de los mismos.

La matriz 81 incluye también un manguito flexible, designado en general con el número 91, y que en su construc-

5. ción es similar al manguito 68. Las superficies que definen las aberturas interiores de los discos de gomaespuma 82-82 se encuentran en contacto con el manguito 91. El manguito 91 está alineado con el manguito 68 y con la abertura 43 del alojamiento 41. El manguito 91 tiene una serie de aberturas 92-92, dispuestas longitudinalmente, para definir una serie de varillas 93-93 que terminan en un extremo embriado 94 en contacto con la chapa 83 para soportar el manguito dentro del alojamiento -41.

10. Los discos de caucho 82-82 van soportados alrededor de su borde periférico por un diafragma 96. El diafragma 96 tiene forma de U y está construido de material elástico. Las patas del diafragma están separadas por un anillo metálico de soporte 97 soportado en contacto con una chapa de apoyo 98 fijada a una chapa interior 99. La unidad obturadora 48 va mantenida de manera desmontable dentro del alojamiento 41 por la chapa de extremo 46.

15. También se toman medidas para contraer radialmente el diafragma 96 y aplicar fuerzas a los discos 82-82 para flexionar las varillas 93-93 del manguito 91 en contacto con un alma 22 de cable de tamaño particular que se hace avanzar a través del mismo. Un espacio anular entre el diafragma 96 y el anillo 97 comunica a través de los pasos 101-101 del anillo y a través de los pasos alineados 102-102 de la chapa de apoyo 98 con un espacio anular 103 entre la chapa de apoyo 20. y el alojamiento 41. El espacio anular 103 comunica a través de un conducto 104 con una fuente (no representada) de aire a presión. 25.

30. La cámara de desahogo 31 (véase figura 3) comunica con la atmósfera a través de una abertura 106 formada en un

piso del fondo de la misma. La abertura 106 va conectada a través de un conducto 107 a un colector (no representado) para recoger el compuesto impermeabilizante que ha sido movido aguas arriba dentro del alma 22 al interior de la cámara de desahogo 31 y que no ha sido retenido en contacto con el alma 22.

Como puede verse mejor en la figura 3, la cámara de relleno a presión 32 incluye un alojamiento exterior 111 que tiene un extremo aguas arriba conectado con la abertura aguas abajo 43 del alojamiento de la cámara de desahogo 41. La cámara de relleno a presión 32 incluye un miembro tubular, designado en general con el número 112 (véase también figura 4). El miembro tubular 112 es soportado concéntricamente dentro del alojamiento 111 por una serie de chapas anulares 113-113 separadas longitudinalmente a lo largo del mismo. La superficie periférica interior de los anillos 113-113 se encuentra en unión circunferencial con la superficie exterior del miembro tubular. La superficie periférica que mira hacia fuera de cada una de las chapas anulares 113-113 se encuentra en contacto con la superficie que mira hacia dentro del alojamiento 111.

El diámetro interior del miembro tubular 112 está diseñado para recibir un cable de tamaño particular con un número determinado de pares de conductores 23-23. El miembro tubular 112 está dimensionado para proporcionar un huelgo de aproximadamente 13 mm., entre la superficie del mismo que mira hacia dentro y la superficie que mira hacia fuera del alma del cable 22.

Existe también la posibilidad de retirar el miembro tubular de relleno a presión 112 para proporcionar intercambiabilidad con otros necesarios para recibir almas de ca-

bles de tamaños diferentes. Se ha comprobado que tres miembros tubulares de tamaño diferente 112-112 son adecuados para recibir una gama de almas de cables de hasta proxímadamente 90 mm., de diámetro exterior. Como opción, el diámetro interior del miembro tubular 112 puede diseñarse de manera que reciba el mayor tamaño de alma que se piense tratar, eliminando de ese modo la necesidad de cambiar los miembros tubulares para los distintos tamaños de alma que se elaboran.

El miembro tubular de relleno 112 incluye también una serie de aberturas 114-114 para dirigir el compuesto impermeabilizante en contactos con secciones sucesivas del alma del cable que se hace avanzar a través del mismo. El miembro tubular de relleno 112 está construido de manera que la configuración de la serie de aberturas 114-114 representadas en la figura 4 se duplique en la pared opuesta del dispositivo.

Puede observarse en la figura 4 que los orificios 114-114 se encuentran formados en la pared del miembro tubular de relleno 112 de manera que dirija el compuesto impermeabilizante a través del mismo en dirección aguas arriba del avance del alma del cable. Esto puede interpretarse de manera que indique que una componente sustancial de la velocidad del compuesto a través de cada uno de los orificios 114-114 sigue la dirección longitudinal aguas arriba del avance del alma del cable 22. Se ha comprobado que los orificios 114-114 pueden formarse que la línea central de cada uno de los orificios forme un ángulo agudo de aproximadamente 15-60° y preferentemente 45° con el eje longitudinal del alma del cable 22.

Como puede verse mejor en las figuras 3 y 4, las chapas anulares 113-113 se encuentran colocadas dentro del alojamiento 111 de manera que formen un espacio anular 116

entre el miembro tubular 112 y el alojamiento alineado con cada grupo de orificios 114-114. Cada uno de los espacios anulares 116-116 está alineado con un tubo de alimentación 117 que se extiende a través de una abertura asociada 118 en el alojamiento 111. Los tubos de alimentación 117-117 incluyen cada uno una válvula de cierre 119 y están diseñados para transportar compuesto impermeabilizante desde un distribuidor de alimentación, designado en general con el número 121, a la cámara de relleno 32. El sistema de alimentación para mover el compuesto impermeabilizante al distribuidor 121 puede ser similar al representado en la patente anteriormente citada de Garrett et al. 3.789.099.

El caudal de alimentación del compuesto impermeabilizante depende de la velocidad del conducto y del tamaño del alma. En general, el sistema de alimentación está diseñado para que proporcione aproximadamente el doble del caudal por unidad de tiempo necesario para rellenar los intersticios del alma 22 que se hace avanzar a través del aparato 20, y es del orden de los 150 litros por minuto. Se ha comprobado que las almas mayores 22-22 necesitan aproximadamente 68-72 litros por minuto de compuesto impermeabilizante con el fin de rellenar los intersticios.

Como puede verse mejor en la figura 3, un extremo aguas abajo del alojamiento 111 se encuentra alineado y comunica con una abertura 43' en el extremo aguas arriba de un alojamiento 41' de la cámara de desahogo 33. Los elementos de la cámara de desahogo 33 están numerados de igual modo que los elementos correspondientes de la cámara de desahogo 31, con la adición de la prima sobrescrita. La abertura 43' de la cámara de relleno a presión 33 se encuentra dispuesta en una

chapa de extremo 46' fijada de manera desmontable del alojamiento 41'. La abertura 43' está también alineada con una abertura 42' en una chapa 44' fijada de manera desmontable a un extremo aguas abajo del alojamiento 41'.

5. En el extremo aguas abajo de la cámara 41' va montada una unidad obturadora, designada en general con el número 47', idéntica a la unidad obturadora 47. Una unidad obturadora 48' idéntica a la unidad obturadora 48 de la cámara de desahogo 31, va montada en el extremo aguas arriba de la cámara de desahogo 33. Dado que las unidades obturadoras 47 y 47' y las unidades obturadoras 48 y 48' son fundamentalmente idénticas, no se describirán detalladamente las unidades 47' y 48'.

10. El aparato 20 incluye también la cámara de enfriamiento 36 junto al extremo aguas abajo de la cámara de desahogo 33. La cámara de enfriamiento 36 aplica aire refrigerado al alma del cable y compuesto impermeabilizante asociado con el mismo. Esto asegura la retención del compuesto con el alma 22, independientemente de cualquier estructura de soporte como preparación para la aplicación de la envoltura 27 del alma.

15. En la puesta en práctica de los principios de los procedimientos de la presente invención para utilizar el aparato 20 para el relleno de los intersticios de un alma ya trenzada 22 de un cable para comunicaciones, se hará referencia a las figuras 1, 3 y 6. El alma trenzada 22 se hace avanzar por medios convencionales (no representados), a lo largo de un recorrido al interior y a través del dispositivo de desahogo 31 situado aguas arriba. Según el tamaño del alma del cable 22, se ha comprobado que es apropiada una ve-

locidad de la línea de 5 a 60 m/min. El lama del cable 22 se hace avanzar a través de la abertura en la chapa situada aguas arriba 53 en contacto con las varillas separadas circunferencialmente 73-73 formadas en el manguito 68.

5. A través del conducto 57 se aplica aire a partir de una fuente (no representada) hasta el interior de la cámara 56 y a continuación a los pasos 58 y 59 en contacto con el diafragma 62 para aplicar fuerzas al disco 67 de la matriz obradora 66 en la porción situada aguas arriba de la cámara de desahogo 31. Se ha comprobado que una presión de aire en la gama de 0,3 a 1,7 Kg/cm² es apropiado. El disco 67 aplica a su vez fuerzas al manguito 68 haciendo que sus varillas 73-73 se pongan en contacto con la superficie que mira hacia fuera del alma 22 del cable. Utilizando el manguito 68 con las varillas flexionables 73-73 formadas en el mismo. la cinta de unión 26 situada sobre el alma del cable no queda alterada ni ocurre la acumulación de la cinta.

20. El alma 22 del cable se hace entonces avanzar a través de la cámara de desahogo 31 hasta el extremo aguas arriba del manguito 91 de la unidad obturadora 48. Se aplica aire a través del conducto 104 hasta la cámara 103 y a continuación a través de los pasos 101 y 102 del anillo de soporte 97 y la chapa de apoyo, respectivamente, y de aquí en contacto con el diafragma 96. El diafragma 96 aplica fuerzas al par contiguo de discos de gomaspuma 82-82 aplicando fuerzas a las varillas 93-93 del manguito 91. El manguito 91, a su vez, aplica fuerzas al alma 22 del cable mientras no altera la cinta de unión situada alrededor de la misma.

30. A continuación se hace avanzar el alma 22 del cable hasta la cámara de relleno a presión 32, y más tarde a través

del miembro tubular de relleno 112. El compuesto impermeabilizante de un solo constituyente PJ, a una temperatura en la gama de 65 a 93°C, y preferentemente en la gama de 77 a 93°C, se bombea desde la fuente de alimentación (no representada) hasta el distribuidor de alimentación 121. Una temperatura demasiado elevada hará que el compuesto se degrade, mientras que una temperatura demasiado baja provocará el desarrollo de indeseables y excesivas fuerzas de cisión. El compuesto impermeabilizante se hace pasar desde el distribuidor de alimentación 121, a través de los tubos de alimentación 117-117 hasta la cámara de relleno a presión 32.

El compuesto impermeabilizante, a una presión en la gama de 1,7 a 5,3 Kg/cm² y más preferentemente a una presión de aproximadamente de 3,5 a 4,2 Kg/cm², se hace pasar a continuación a través de las aberturas 118-118 situadas en las paredes del alojamiento 111 hasta los espacios anulares formados entre las chapas anulares 113-113, el alojamiento 111 y el miembro tubular 112. Desde cada uno de los espacios anulares 116-116 el compuesto impermeabilizante es empujado a través del grupo correspondiente de orificios 114-114 y hacia dentro en dirección generalmente aguas arriba en contacto con el alma del cable 22. Cuando el compuesto impermeabilizante a una temperatura elevada en la gama de aproximadamente 66 a 93°C se hace que se mueva continuamente en contacto con los más exteriores de los conductores aislados 23-23, el compuesto impermeabilizante se mueve hacia dentro del alma del cable 22 para desplazar el aire de los intersticios y rellenarlos.

La diferencia de presión entre la cámara de relleno 32 y la cámara de desahogo 31 hace que el compuesto impermeabilizante

bilizante sea empujado axial y longitudinalmente a la cámara en dirección aguas arriba hacia la cámara de desahogo. Como puede verse mejor en la figura 6, la unidad obturadora 48 se acciona durante el proceso de relleno para mantener la presión del compuesto en la cámara de relleno 32 y mejorar el proceso de relleno manteniendo el recorrido del flujo del compuesto dentro del alma 22. El aire proporcionado al conducto 104 hace que el diafragma 96 se flexione hacia dentro. Esto hace que los discos de gomaespuma 82-82 sean empujados hacia dentro de manera que flexionen las varillas 93-93 del manguito 91. Esta flexión de las varillas 93-93 hace que estas últimas se ponen en contacto con el alma 22 del cable y actúen como obturador dinámico adaptado a la configuración exterior del alma que se hace avanzar a través de ellas.

El compuesto impermeabilizante que hay dentro del alma 22 se retiene allí por la acción obturadora de la matriz 81. En dirección aguas arriba, la matriz 81 situada en la unidad 48 hace que cualquier compuesto impermeabilizante que no esté dentro del alma 22 se mueva hacia dentro en dirección al eje longitudinal del alma relleno de esa forma aún más los intersticios. Debido a la diferencia de presión y a la temperatura del compuesto, se hace pasar compuesto impermeabilizante hasta el conducto de descarga 107, para devolverse a un colector (no representado) en el sistema central para su recirculación al distribuidor de alimentación 121.

La construcción de las unidades obturadoras 47 y 48 es tal que el alma de cable 22 se encuentra adaptado estrechamente dentro de las aberturas de matriz de las mismas. Esto provoca la diferencia de presión entre las cámaras y establece unos recorridos longitudinales del flujo del compuesto dentro

del alma 22 del cable. Un volumen sustancial de flujo por unidad de tiempo del compuesto impermeabilizante se mueve axial y longitudinalmente dentro de los intersticios del alma para encontrar un camino hasta la cámara de desahogo 31, descargándose y poniéndose de nuevo en circulación parte del mismo. Esto es muy importante para poder rellenar los intersticios del alma del cable 22. Un recorrido de flujo del compuesto se establece para dirigir de manera más positiva el compuesto que debe moverse interiormente a través de las unidades o capas de alma para asegurar un relleno completo. Una combinación de la velocidad del compuesto, la presión y su temperatura ha sido adecuada para rellenar las almas, incluyendo un gran número de conductores.

El compuesto impermeabilizante se hace también fluir a lo largo del alma del cable 22 longitudinalmente y en dirección aguas abajo hacia la cámara de desahogo 33. Esto ocurre a pesar del hecho de que las aberturas 114-114 de la cámara de relleno 32 van dirigidas aguas arriba porque el alma del cable 22 se hace avanzar simultáneamente con la inyección del compuesto impermeabilizante. Por consiguiente, el recorrido de flujo del compuesto impermeabilizante se establece también en la dirección aguas abajo hacia la cámara de desahogo 33. El recorrido del flujo se establece debido a la combinación de la eficacia de la unidad obturadora 48' para mantener la elevada presión en la cámara de relleno 32 que crea una diferencia con la cámara de desahogo 33 que comunica con la atmósfera a través del conductor 107'. El exceso de compuesto que fluye a la cámara de desahogo 33 se evacua a continuación a través del conducto 107' hasta un colector (no representado) para recirculación en el sistema.

5. El compuesto impermeabilizante en el recorrido de flujo aguas abajo ayuda a asegurar el relleno sustancial del alma del cable 22. El compuesto en el recorrido de flujo creado por la diferencia de presión entre la cámara de relleno de presión 32 y la cámara de desahogo 33 fluye hasta los intersticios no rellenos y/o puede desplazar el compuesto que se encuentre ya dentro de los intersticios y que debe pasar más hacia dentro, por ejemplo. Se ha comprobado que a través de la salida 107 y 107' pasa un caudal sustancialmente igual por 10. unidad de tiempo. Dicho de otro modo, los recorridos bilaterales de flujo del compuesto se realizan a velocidades y presiones que dan como resultado un relleno sustancial de un alma ya trenzada 22.

15. Los procedimientos y el aparato de la presente invención en la que el compuesto fluye hacia dentro en contacto con el alma del cable 22 y acto seguido longitudinalmente a lo largo del alma del cable en ambas direcciones aguas arriba y aguas abajo es extremadamente eficaz para rellenar cables de gran número de pares. En un ejemplo de impermeabilización de 20. un cable de 1500 pares, el compuesto impermeabilizante, que incluye un constituyente único a base de petrolato, denominado también RJ, se calienta hasta una temperatura de unos 93°C y se hace que se ponga en contacto con el alma 22 del cable que se hace pasar a través de la cámara de relleno. La presión 25. del compuesto cuando es dirigido a contacto con el alma del cable es de aproximadamente 3,5 a 5,3 Kg/cm². El compuesto impermeabilizante se dirige en dirección aguas arriba al alma que avanza 22 hasta el interior de los intersticios del alma del cable. Se hace que cantidades aproximadamente iguales del 30. compuesto fluyan al interior de las dos cámaras de desahogo

5. situadas aguas arriba y aguas abajo, como pudo observarse por unas recogidas aparentemente iguales del compuesto impermeabilizante en los colectores (no representados) asociados a cada una de las cámaras de desahogo que comunican con la atmósfera. El porcentaje de relleno se pudo comprobar que fué del 98-99%.

10. En otro ejemplo, un alma de 1800 pares de conductores de 0,476 mm de diámetro se hizo avanzar a través del aparato 20. El compuesto impermeabilizante a 93°C y 4,2 Kg/cm² fué aplicado por el aparato 20 obteniéndose un relleno del 97% de los intersticios.

15. Cuando el alma del cable 22 se saca de la cámara de desahogo 33, el aparato de refrigeración 36 (véase figura 1) dirige aire frío en una gama de temperatura de aproximadamente 4°C en unión con el alma del cable. Esto hace que el compuesto impermeabilizante que se encuentra dentro y en el exterior del alma del cable se solidifique de manera que se mantenga en contacto con el alma del cable independientemente de cualquier estructura de soporte. El compuesto impermeabilizante se hace así no fluible y se retiene dentro de los intersticios del alma 22.

20. El alma del cable 22 que incluye el compuesto impermeabilizante que rellena esencialmente sus intersticios se hace avanzar entonces a través de una serie de operaciones en las que la envoltura del alma 27 se envuelve longitudinalmente alrededor del alma del cable. Acto seguido pueden aplicarse al alma del cable 22 cantidades adicionales del compuesto impermeabilizante del tipo constituyente después de lo cual se vuelve helicoidalmente una cinta 26 alrededor de la envoltura del alma.

25.

30.

Acto seguido el alma 22 del cable y la envoltura 27 del alma se hacen pasar a través de un tubo formador (no representado) en el que se forma la cinta de protección 28 alrededor del alma, introduciéndose compuesto impermeabilizante preferentemente petrolato-polipropileno atáctico, inmediatamente antes de la formación longitudinal de la cinta protectora de aluminio alrededor de la envoltura del alma. Esto produce una capa impermeable del compuesto que recubre el alma envuelta 22 y proporciona una superficie cilíndrica lisa alrededor de la cual puede disponerse la cinta 28. Las características de esta operación se exponen en la patente española nº 395.250, concedida el 15 de mayo de 1.973.

Posteriormente, el alma del cable 22, la envoltura del alma 27 y la cinta protectora de aluminio ondulado 28 envuelta alrededor de las mismas, se hace pasar a través de un baño del compuesto impermeabilizante de manera que el compuesto rellena esencialmente las partes hundidas de las ondulaciones de la cinta protectora. El alma 22 del cable con la envoltura del alma y la cinta protectora de aluminio se hacen pasar entonces a través de una cabeza extrusora en la que se aplica el forro de polietileno 29. El producto forrado se hace pasar entonces a través de una cubeta de enfriamiento hasta un carrete de enrollamiento.

Debe observarse que las unidades obturadoras 47 y 47' situadas en las cámaras de desahogo 31 y 33, respectivamente, sirven para impedir el escape de un exceso de compuesto impermeabilizante de las cámaras de desahogo. Además, las unidades sirven también para obturar las cámaras de desahogo 31 y 33 en las porciones de entrada y salida del cable para asegurar que la ventilación a la atmósfera se hace a través de

los conductos 107 y 107'. Esto mantiene el recorrido de flujo del compuesto desde la cámara de relleno a presión 32 hasta los conductos 107 y 107'.

5. Aunque el aparato que se acaba de describir incluye facilidades (no representadas) para calentar el compuesto impermeabilizante, entra dentro del ámbito de la presente invención rellenar los intersticios con el compuesto a una temperatura ambiente de aproximadamente 24°C. En estos casos, puede utilizarse una composición diferente con el aparato, sin utilizarse las tiras calentadoras. De igual modo, cuando se utiliza compuesto impermeabilizante a la temperatura ambiente, especialmente con los cables de mayor número de pares, puede ser necesario utilizar una presión de inyección en la gana de 10,5 Kg/cm². Para cables de menor número de pares, basta con una presión de unos 3,5 Kg/cm² con el compuesto aplicado a la temperatura ambiente.

10. Si se decide impermeabilizar un núcleo de cable particular con compuesto impermeabilizante a la temperatura ambiente no es preciso utilizar el aparato de enfriamiento.

15.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con fecha de 4 de abril de 1.974 y Nº 457.877, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Pa-

25.
30.

tente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA RELLENAR LOS INTERSTICIOS DE ALMAS YA TRENZADAS DE CABLES CON COMPUESTO IMPERMEABILIZANTE, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Procedimiento y aparato para rellenar los intersticios de almas ya trenzadas de cables con compuesto impermeabilizante, siendo el procedimiento del tipo en el que se hace avanzar un alma trenzada en una dirección siguiendo un recorrido y un compuesto impermeabilizante se pasa hacia dentro en dirección al eje longitudinal del alma, y estando dicho procedimiento caracterizado porque consiste en establecer y mantener un recorrido de flujo del compuesto longitudinalmente al alma en la dirección de recorrido del alma y en dirección opuesta a la misma, sirviendo el movimiento del compuesto hacia el eje longitudinal y a lo largo de los recorridos de flujo para desplazar el aire dentro de los intersticios del alma para facilitar un relleno sustancialmente completo de los intersticios del alma del cable con compuesto impermeabilizante.
- 10.
- 15.
20. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el compuesto impermeabilizante es petrolato con una temperatura en la gama de 65 a 93°C.
- 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por enfriar el alma del cable ya relleno, manteniendo de ese modo el compuesto en sus intersticios, independientemente de cualquier estructura de soporte.
- 25.
30. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el movimiento del compuesto hacia dentro en dirección al eje longitudinal del alma del cable se efectúa a lo largo de una parte del reco-

rrido y se hace a una velocidad y presión suficientes para que el compuesto desplace el aire de los intersticios y los rellene sustancialmente con compuesto, incluyendo el establecimiento y mantenimiento de los recorridos de flujo, mantener la presión a lo largo de una porción del recorrido; y establecer una diferencia de presión entre una porción del recorrido y otras porciones separadas de la misma.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la presión del compuesto que se mueve hacia dentro en dirección al eje longitudinal del alma del cable se encuentra en una gama aproximada de 1,7 a 5,3 Kg/cm² y la presión en las otras porciones del recorrido separadas de la primera porción es la atmosférica.

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el compuesto que se hace pasar hacia dentro en dirección al eje longitudinal del alma del cable se mueve en una serie de corrientes, teniendo la velocidad de cada una de las corrientes una componente sustancial en dirección opuesta a la dirección de recorrido.

7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el alma trenzada se hace avanzar a lo largo de su recorrido a través de una cámara de desahogo, limitada alteralmente, una cámara de relleno y a través de otra cámara de desahogo.

8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la serie de corrientes del compuesto en estado semi-fluido se dirige generalmente hacia dentro del eje longitudinal del núcleo en la cámara de relleno desplazando el aire que hay dentro de los intersticios del alma y rellenando los intersticios de la misma, mientras crea una diferen-

5. cia de presión entre la cámara de relleno y cada una de las cámaras de desahogo, estableciendo un recorrido de flujo del compuesto que se ha compuesto en contacto longitudinalmente con el alma a lo largo de la misma desde la cámara de relleno en una dirección opuesta al recorrido en dirección a la primera cámara de desahogo y en dirección de recorrido hacia la otra cámara de desahogo, cooperando los recorridos del flujo entre la cámara de relleno y las cámaras de desahogo para provocar el movimiento del compuesto hacia dentro del alma a lo largo de los recorridos de flujo, y sirviendo para hacer que los intersticios del alma se llenen sustancialmente.

10. 9.- Procedimiento según las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque se proporciona una obturación dinámica entre la cámara de relleno y las cámaras de desahogo para establecer y mantener la diferencia de presión y dirigir el compuesto de flujo hacia dentro al interior del alma.

15. 10.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1-9, caracterizado porque comprende un par de cámaras de desahogo, a través de las cuales puede pasarse el alma, una cámara de relleno a presión, interpuesto entre las cámaras de desahogo y conectada a las mismas, teniendo la cámara de relleno a presión un paso a través del cual puede pasarse el alma del cable, medios para hacer avanzar el cable trenzado en una primera dirección a lo largo de un recorrido a través de una de las cámaras de desahogo, la cámara de relleno y a través de la otra cámara de desahogo, medios para dirigir una serie de chorros del compuesto en estado semifluido generalmente hacia dentro del eje longitudinal del alma en la cámara de relleno a una velocidad y presión suficientes para hacer que el compuesto desplace el aire que se

20.

25.

30.

5. encuentra dentro de los intersticios del alma y rellene sus intersticios y para crear una diferencia de presión entre la cámara de relleno y cada una de las cámaras de desahogo para establecer un recorrido de flujo del compuesto que se ha puesto en contacto con el alma longitudinalmente a lo largo de la misma desde la cámara de relleno, en dirección opuesta al recorrido hacia la primera cámara de desahogo y en la dirección de recorrido hacia la otra cámara de desahogo, cooperando los recorridos del flujo entre la cámara de relleno y las cámaras de desahogo con el movimiento del alma para provocar el movimiento del compuesto hacia dentro del alma a lo largo de los caminos del flujo y siendo capaz de conseguir que se rellenen sustancialmente los intersticios del alma; y medios para enfriar el alma aguas abajo de la otra cámara de desahogo y el compuesto asociado con el alma en los intersticios y en su superficie hasta una consistencia que tenga suficiente viscosidad para facilitar la retención del compuesto con el alma independientemente de cualquier estructura de soporte.

10. 11.- Aparato según la reivindicación 10, caracterizado porque los medios de dirección incluyen una serie de orificios que tienen sus ejes inclinados en relación con el recorrido para dirigir los chorros de compuesto hacia dentro del alma del cable de manera que una componente sustancial de velocidad de los chorros se encuentre en dirección opuesta a la dirección de recorrido.

15. 12.- Aparato según la reivindicación 11, caracterizado porque los medios para dirigir una serie de chorros de compuesto impermeabilizante incluyen, medios para alimentar el compuesto a la cámara de relleno, un miembro tubular dispuesto concéntricamente dentro de la cámara de relleno a tra-

vés del cual se hace avanzar el alma del cable y que tiene una serie de grupos de orificios formados en el mismo, separados cada uno de los grupos de los grupos adyacentes a lo largo del eje del miembro tubular, haciéndose avanzar el alma del cable a través del miembro tubular, y, una serie de anillos que se unen al miembro tubular y se encuentran separados a lo largo del mismo para soportar concéntricamente el miembro tubular con el alojamiento encontrándose conectados el espacio anular definido entre anillos adyacentes, la cámara y el miembro tubular a través del alojamiento a la fuente de alimentación.

13.- Aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios para formar la obturación dinámica, incluyen un miembro anular que circunscribe el alma del cable y se encuentra separado de la misma, y es capaz de flexionarse hacia dentro en dirección al alma del cable, un miembro flexible que circunscribe el alma del cable y está en contacto con la misma, haciéndose avanzar el alma a través del miembro flexible, pudiendo el miembro flexible impedir que el compuesto impermeabilizante se mueva a lo largo de la superficie de la cara exterior del alma, medios compresibles interpuestos entre el miembro anular y el miembro flexible, y, medios para hacer que el miembro anular se flexione hacia dentro en dirección al alma del cable para aplicar fuerzas a través de los medios compresible al miembro flexible para ponerse en contacto con el alma.

14.- Aparato según la reivindicación 13, caracterizado porque el hecho de que el miembro flexible es un miembro cilíndrico que tiene una serie de ranuras cortadas longitudinalmente en su pared para formar una serie de varillas que se extienden longitudinalmente que se ponen en contacto con la

superficie de la cara exterior del alma del cable que se hace avanzar a través del miembro flexible.

5. 15.- Procedimiento y aparato para rellenar los intersticios de almas ya trenzadas de cables con compuesto impermeabilizante, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 OCT. 1975

10.

WESTERN ELECTRIC COMPANY.

J. C. ACEBO Y RODET
Director General

ESCALA
VARIABLE

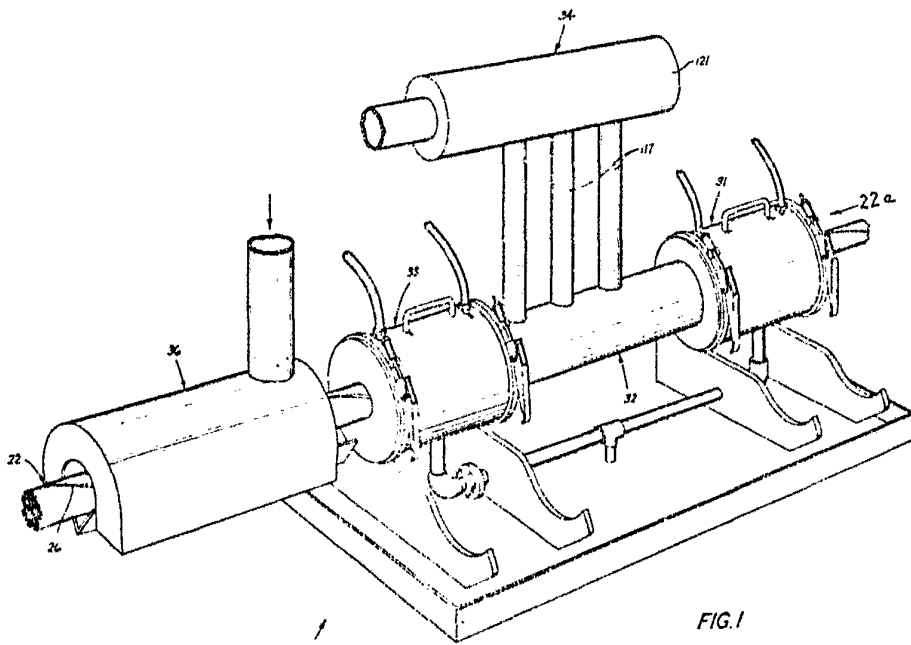
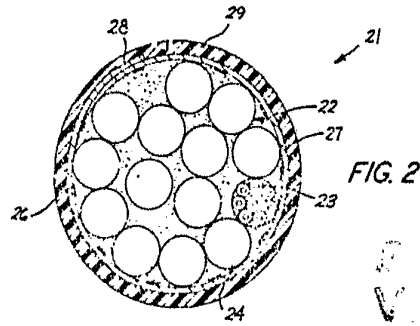


FIG. 1

19 OCT 1975

Madrid

J. H. ROSEY
[Handwritten Signature]



SEALA
VARIABLE

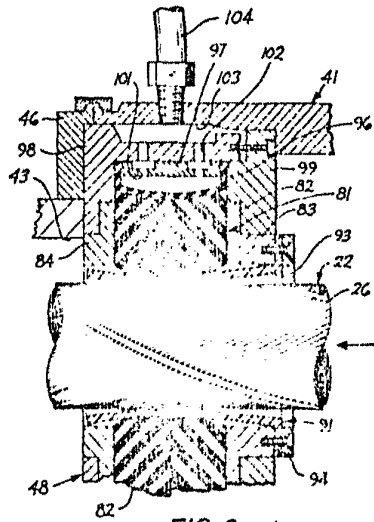
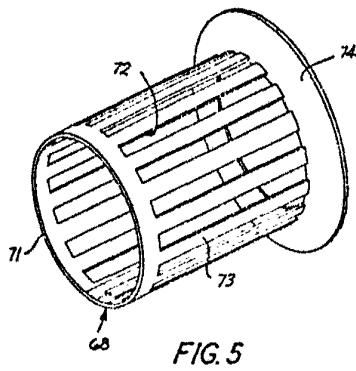
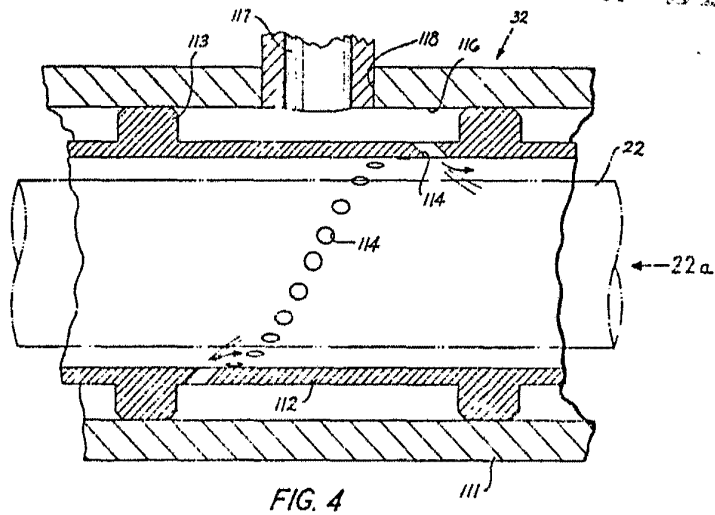


FIG. 6) 1975

ESCALA
1/4"

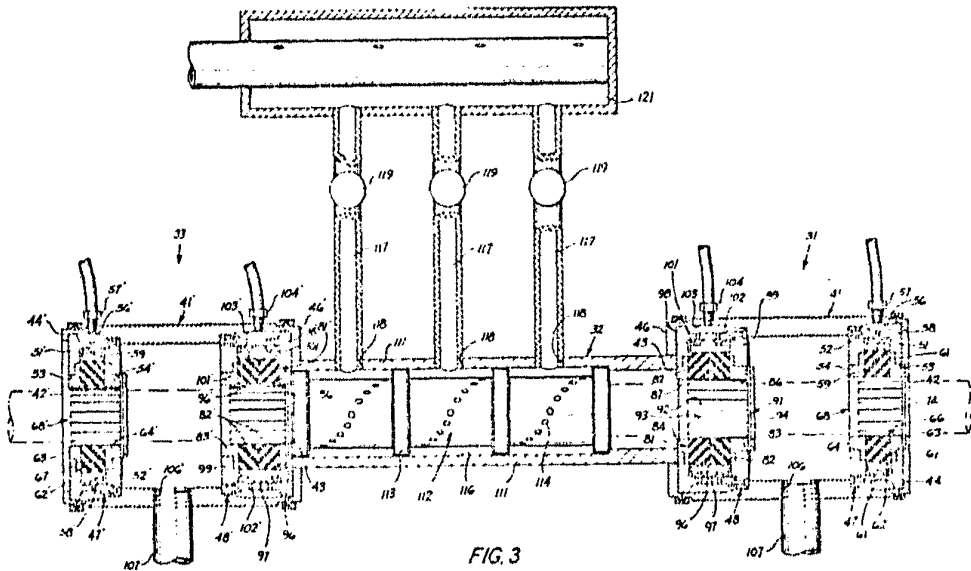


FIG. 3

16 DEC 1925

REGISTERED

J. GOMEZ AGERO Y MODET

[Handwritten signature]