

5 OCT. 1978

ES

(11)

NUMERO

467843

(10) A3

(21)

FECHA DE PRESENTACION

14 MAR. 1978

(22)

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.



ESPAÑA

PATENTE DE INTRODUCCION

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01B
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en cables para comunicaciones.
--

(56) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Patente Canadiense No. 952.991, concedida el 13 de agosto de 1.974.

(71) SOLICITANTE (S) NORTHERN TELECOM LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1600 Dorchester Boulevard, West, Montreal, Quebec, Canada H3H 1R1.

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.

Este invento se refiere a cables de comunicaciones y, de un modo más particular, a cables de conductores múltiples que tienen conductores con doble aislamiento, o sea conductores que tienen dos capas distintas de aislamiento. El alma del cable se rellena preferiblemente con una sustancia impermeable al agua y se encierra en el interior de un blindaje impermeable.

Los cables de comunicaciones de conductores múltiples consisten en general en una pluralidad de conductores de aislamiento individual, normalmente trenzados por pares, que forman un alma comprendida en el interior de un revestimiento que comprende una cubierta de material polímero; por ejemplo polietileno. Un blindaje metálico puede quedar subyacente a la cubierta de material polímero. El alma se suele recubrir con una cinta no higroscópica que separa el alma del blindaje metálico, proporciona protección dieléctrica adicional entre los conductores aislados y protege y actúa como barrera térmica durante la aplicación de una cubierta de material polímero.

Los intersticios de entre los conductores aislados y otras cavidades bajo el blindaje metálico alcanzan aproximadamente del 15 al 20% del volumen en el interior del recipiente. Es posible que penetre agua a través de perforaciones en el revestimiento llenando estos espacios y emigrando a lo largo del cable en largas distancias. La presencia de éste agua degrada el comportamiento eléctrico del cable, y debe dar lugar a cortocircuitos entre los conductores que tengan diminutos orificios u otros defectos en su aislamiento primario. Puede actuar también como electrolito que da lugar a la corrosión de las superficies metálicas expuestas bien de una forma directa o facilitando una acción galvánica.

5. En años recientes, la demanda de un tipo más fiable de cable subterráneo ha dado lugar a la necesidad de cables impermeables. Los recientes perfeccionamientos en esta área comprenden el desarrollo de revestimiento o blindajes herméticamente cerrados.

10. Un ejemplo de blindaje herméticamente cerrado se describe en la patente Canadiense numero 678.408 de Hooker et al, concedida el 21 de enero de 1.964. En esta patente, una cinta de revestimiento de aluminio se recubre con un material de plástico y se forma con la misma un tubo alrededor del alma del cable. Sobre este revestimiento se extruye una cubierta de material termoplástico; la temperatura de la cubierta durante el proceso de extrusión es de tal naturaleza que el recubrimiento de plástico sobre la cinta de aluminio se reblandece suficientemente para adherirse a la misma. A pesar de que éste desarrollo ha demostrado ser un modo eficaz de evitar que penetre humedad por el blindaje, no evita que penetre humedad al interior del alma si se deteriorará el blindaje o se perforara durante la instalación después de la instalación.

20. Ulteriores desarrollos comprenden el arte de rellenar los intersticios entre los conductores aislados en el alma del cable con un medio impermeable al agua como el petrolato o un material polímero expandido.

25. Los materiales de relleno conocidos tienen todos una constante dieléctrica relativa superior a uno. Por consiguiente, el desplazamiento del aire de los intersticios entre los conductores por dichos materiales de relleno dá por resultado cambios importantes en las características eléctricas del cable, si se comparan con las de un cable sin relleno y de otro modo idéntico. Estos cambios se compensan normalmente por un au-

30.

5. mento en el espesor del aislamiento de material sólido sobre los conductores individuales dentro del conjunto del cable. Un aumento en el espesor del aislamiento dá por resultado un aumento en la cantidad de material necesario y un aumento en el diámetro del cable.

10. En un cable de conductores múltiples según el presente invento, cada uno de los conductores que comprende el alma del cable tiene una capa interior de material polímero celular y una capa exterior de material polímero sólido. El material polímero celular de éste invento puede ser un material que tenga una estructura de célula cerrada o una estructura de célula de interconexión. Es preferible que la estructura de la capa de polímero celular de éste invento sea de célula cerrada.

15. Los intersticios entre los conductores aislados del alma del cable se rellenan preferiblemente por una sustancia impermeable al agua. El alma se puede encerrar en el interior de una cinta de enrollamiento del alma aplica helicoidal o longitudinalmente. Se puede depositar material de relleno adicional entre la cinta de enrollamiento del alma y un revestimiento general impermeable y sus componentes.

20. El doble aislamiento combina las ventajas de una menor constante dieléctrica dentro de la capa celular adyacente al conductor, con las diversas ventajas que proporciona la adición de una capa superyacente de material polímero sólido apropiado. No solamente se mantiene el tamaño general del cable, sino que también se ahorra material reemplazando material sólido por material celular. Además, la doble capa aislante permite que el material celular se "insufle", v.g., se expanda hasta alcanzar relaciones muy elevadas de aire a material

5. solido con propiedades eléctricas que hacen posible mayores reducciones en el espesor del aislamiento y aun mayores ahorros de material. Esto tiene un valor particular con la aparición de conductores de aluminio que deben tener un diámetro mayor que los conductores de cobre equivalentes y en los cuales se exigen capas de materiales aislantes más delgadas para evitar el tener que evitar sustancialmente el tamaño general del cable.

10. Los pigmentos empleados normalmente para dar color a los materiales polímeros son a base de metales, y se sabe que algunos de ellos actúan como agentes catalípticos que dan por resultado una oxidación acelerada del material. Debido a la mayor relación de superficie a volumen en un aislamiento expandido, se puede producir un acortamiento inaceptable en la vida del aislamiento si se tiñe el propio dieléctrico celular. Este peligro se vence dando color solamente a la capa sólida de la estructura de aislamiento compuesta. El hecho de que el aislamiento celular este sin pigmentar complica el problema de la perturbación que supone el pigmento en el comportamiento que se pretende obtener de los agentes formadores de células y el sistema de estabilización de la parte expandida del dieléctrico. Esto permite un mayor grado de control durante la fabricación y facilita la obtención de un producto más consistente. Así mismo, la provisión de la capa exterior de material polímero sólido evita la emigración del material de relleno en el dieléctrico celular que una ventaja puesto que, según se sabe, ciertos tipos de material de relleno afectan frecuentemente a la estabilización de los sistemas utilizados en aislamientos celulares.

30. El empleo de aislamiento compuesto específico, v.g., po

- lipropileno celular sin pigmentar cubierto por una capa de polietileno de densidad media, solido, con color, ha demostrado dar resultados sorprendentemente buenos respecto a los aislamientos compuestos que combinan otros materiales polímeros. La
5. elección del polipropileno como capa celular adyacente al conductor se sugiere por sus propiedades mecánicas superiores sobre otros materiales polímeros celulares utilizados comúnmente. No obstante, cuando el polipropileno se pone en contacto con el cobre, por ejemplo, como aislamiento primario sobre un
10. conductor de cobre y cuando dicho conductor aislado se expone a la acción de la atmosfera, envejece con gran rapidez. Por consiguiente, se deben desarrollar sistemas inhibidores en el cobre especiales para evitar el envejecimiento prematuro del propileno. Hemos descubierto que la necesidad de dicho sistema
15. especializado se elimina virtualmente y que los sistemas de estabilización actualmente disponibles son más que adecuados cuando se forma una capa de polietileno de densidad media, solida, sobre la capa de propileno celular; o sea, la delgada capa de polietileno sólido evita un envejecimiento prematuro
20. del polipropileno celular. Esto supone ventajas particulares en los empalmes y en puntos terminales donde el revestimiento protector y el material de relleno se eliminan y los conductores quedan expuestos a la acción de la atmósfera.

25. La combinación de polipropileno celular y polietileno de densidad media solido proporciona un aislamiento que es más resistente a la abrasión, cortes, deformaciones y abusos mecánicos similares que un aislamiento comprenda una combinación celular simple o sólida celular doble de otros materiales polímeros empleados comúnmente. Esto contribuye a dar una
30. mayor resistencia dieléctrica por término medio y una menor

extensión de los niveles de resistencia dieléctrica en una forma de cable completa.

5. El invento se describe a continuación con relación a una modalidad preferible del mismo según se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conductor aislado simple que forma parte de un cable según el presente invento; y

10. La figura 2 es una vista en sección transversal parcial de un cable de comunicaciones según el invento.

15. En la figura 1 se ilustra un conductor aislado 10 que comprende un alma conductora 12 aislada por un revestimiento de polipropileno celular 14 comprendido en el interior de una capa lisa de polietileno sólido 16. La capa de material polímero celular es más gruesa que la capa de material polímero sólido y se obtiene una ventaja eléctrica específica al limitarse el espesor de la capa sólida a no más de 0,127 mm. En esta gama de espesores, en el grado en que la resistencia dieléctrica de la capa sólida varía en función inversa a su espesor y tiende hacia la resistencia intrínseca del material según tiende el espesor hacia cero las variaciones normales de fabricación producen un efecto imperceptible sobre la resistencia dieléctrica absoluta de la capa.

20. El revestimiento 14 contiene una pluralidad de diminutas células llenas de gas que se distribuyen en toda la masa del revestimiento y se separan virtualmente entre sí por paredes impermeables de polipropileno. El volumen total de células en interior del revestimiento 14 debiera ser suficiente para reducir la densidad volumétrica del revestimiento a un valor por lo menos del 20% al 40% menor que el de un aislamiento de po-

- lipropileno solido del mismo espesor. Cuando se precise se podrán conseguir mayores reducciones en la densidad volumétrica. Se ha averiguado que una reducción en la densidad volunica cercana al nivel del 80% menor que con polipropileno solido ha sido posible gracias a la adición de una capa protectora de polietileno solido sobre el revestimiento delular 14. Aunque el revestimiento de polipropileno celular 14 resulta mecánica más débil según se reduce la densidad volumetrica, la capa de polietileno sólido 16 ofrece una superficie protectora lisa que mejora las características estructurales del revestimiento celular 14.

- El revestimiento celular 14 y la capa solida 16 se forman simultáneamente en una doble operación de extrusión para asegurar que se produzca una mezcla en la zona interfacial de las dos capas. Es preferible que no exista un límite perfectamente definido entre el revestimiento celular 14 y la capa solida 16. De éste modo, la característica de esfuerzo/tensión del doble aislamiento se mejora, y eligiendo una combinación específica de materiales, se puede mejorar la mezcla de las dos capas en la zona interfacial haciendo óptima por lo tanto la característica de esfuerzo/tensión del aislamiento compuesto.

- En la modalidad que sirve de ejemplo, un conductor de aluminio 12 de 22AWG se aísla con un dieléctrico de polipropileno celular 14 adyacente al conductor; la relación de expansión del polipropileno celular es aproximadamente 40% aire y 60% polipropileno. Un espesor de 228 micrones de polietileno de densidad media. El diámetro general de dicho conductor aislado es aproximadamente de 1220 micrones.

- Refiriéndonos ahora a la figura 2, los conductores ais

- lados de éste tipo se incorporan en un cable relleno de conductores aislados de este tipo se incorporan en un cable relleno de conductores múltiples. En esta modalidad el alma del cable 18 se forma con una pluralidad de conductores aislados 10.
5. Los intersticios entre los conductores y otras cavidades a lo largo de la superficie del alma se rellenan prácticamente con un medio impermeable al agua 20, por ejemplo petrolato. Para ilustrar con claridad el desplazamiento del material de relleno 20 dentro del alma del cable 18, se ha exagerado la separación entre los conductores aislados 10 en el dibujo. Un enrollamiento del alma 22, en forma de cinta de poliéster, se aplica sobre el alma rellena bien helicoidal o longitudinalmente, de modo que los bordes en la cinta se superpongan. Se aplica un recubrimiento de petrolato sobre toda la superficie del alma enrollada. Un revestimiento general rodea al alma recubierta. El revestimiento o blindaje comprende una cinta metálica aplica longitudinalmente plegada alrededor del alma para formar el blindaje 24 y una cubierta de polietileno 28 extruida sobre el blindaje 24. Se comprenderá que las fases de rellenar el alma, aplicar el enrollamiento, formar el blindaje y extruir la cubierta se pueden llevar a cabo de una forma continua y en secuencia según avanza el alma del cable 18. El blindaje 24 es preferiblemente una cinta de aluminio recubierta con plástico que se puede utilizar para adherirla a la cubierta de polietileno 28. El blindaje 24 se puede adherir en la parte de superposición en virtud del recubrimiento de plástico 26 que da por resultado una capa de revestimiento herméticamente cerrada. Como variante, el blindaje 24 puede ser de cinta de cobre recubierta de un modo similar.
10. Para ilustrar con claridad el desplazamiento del material de relleno 20 dentro del alma del cable 18, se ha exagerado la separación entre los conductores aislados 10 en el dibujo. Un enrollamiento del alma 22, en forma de cinta de poliéster, se aplica sobre el alma rellena bien helicoidal o longitudinalmente, de modo que los bordes en la cinta se superpongan. Se aplica un recubrimiento de petrolato sobre toda la superficie del alma enrollada. Un revestimiento general rodea al alma recubierta. El revestimiento o blindaje comprende una cinta metálica aplica longitudinalmente plegada alrededor del alma para formar el blindaje 24 y una cubierta de polietileno 28 extruida sobre el blindaje 24. Se comprenderá que las fases de rellenar el alma, aplicar el enrollamiento, formar el blindaje y extruir la cubierta se pueden llevar a cabo de una forma continua y en secuencia según avanza el alma del cable 18. El blindaje 24 es preferiblemente una cinta de aluminio recubierta con plástico que se puede utilizar para adherirla a la cubierta de polietileno 28. El blindaje 24 se puede adherir en la parte de superposición en virtud del recubrimiento de plástico 26 que da por resultado una capa de revestimiento herméticamente cerrada. Como variante, el blindaje 24 puede ser de cinta de cobre recubierta de un modo similar.
15. Un revestimiento general rodea al alma recubierta. El revestimiento o blindaje comprende una cinta metálica aplica longitudinalmente plegada alrededor del alma para formar el blindaje 24 y una cubierta de polietileno 28 extruida sobre el blindaje 24. Se comprenderá que las fases de rellenar el alma, aplicar el enrollamiento, formar el blindaje y extruir la cubierta se pueden llevar a cabo de una forma continua y en secuencia según avanza el alma del cable 18. El blindaje 24 es preferiblemente una cinta de aluminio recubierta con plástico que se puede utilizar para adherirla a la cubierta de polietileno 28. El blindaje 24 se puede adherir en la parte de superposición en virtud del recubrimiento de plástico 26 que da por resultado una capa de revestimiento herméticamente cerrada. Como variante, el blindaje 24 puede ser de cinta de cobre recubierta de un modo similar.
20. El blindaje 24 es preferiblemente una cinta de aluminio recubierta con plástico que se puede utilizar para adherirla a la cubierta de polietileno 28. El blindaje 24 se puede adherir en la parte de superposición en virtud del recubrimiento de plástico 26 que da por resultado una capa de revestimiento herméticamente cerrada. Como variante, el blindaje 24 puede ser de cinta de cobre recubierta de un modo similar.
25. Como variante, el blindaje 24 puede ser de cinta de cobre recubierta de un modo similar.
30. Los expertos en la materia comprenderán que el alma con

- ductora 12 puede ser de cobre o de aluminio. También resultará evidente a los expertos en la materia que se podrían utilizar otras combinaciones de material celulares y solidos de aislamiento en lugar de la combinación de polipropileno celular y polietileno de densidad media o solido descrito a fines de ilustración. Cuando no sean necesarias todas las ventajas que proporciona la construcción de doble extrusión, se puede conseguir una mejora intermedia sobre una capa simple de aislamiento celular tradicional exponiendo el conductor celular aislado a una fuente de calor radiante mantenida a una temperatura actualmente por encima de la temperatura de fusión del material polímero celular. Esto hace que la superficie de la capa celular se funda parcialmente, formando una capa exterior densa, no porosa y brillante, sobre la capa celular. En este caso, seria necesario dar color al material polímero celular o tratar su superficie exterior con un agente colorante para dar identificación a los conductores.

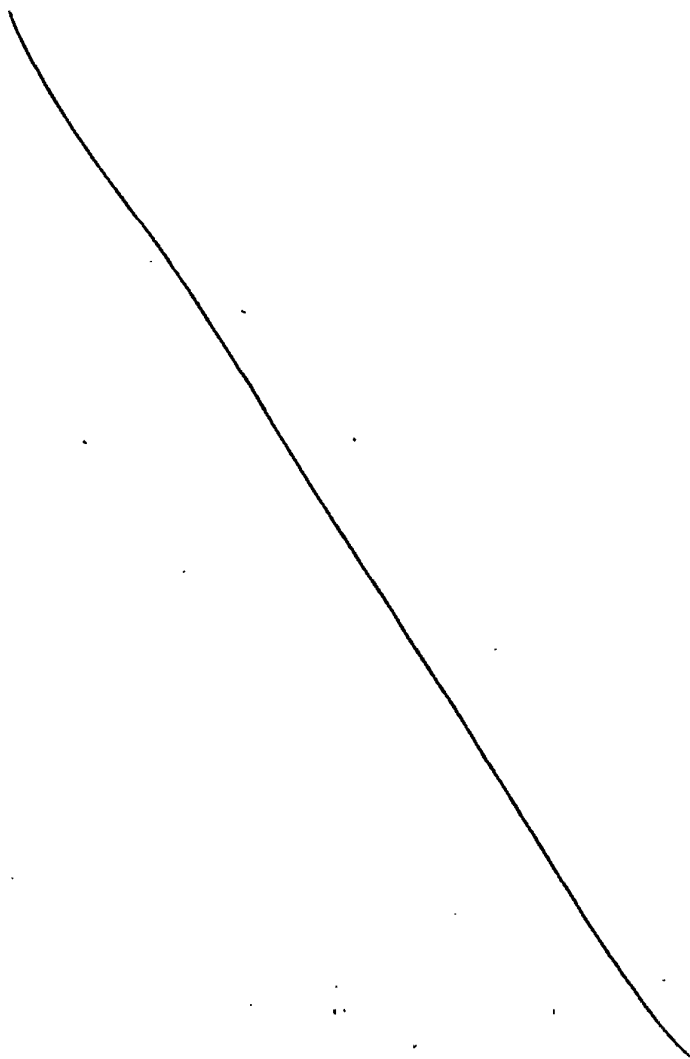
El espesor y grado de expansión de la parte celular del aislamiento, representa un punto medio entre los atributos de comportamiento deseados y una fiabilidad económica. Básicamente, cuanto mayor sea el grado de expansión tanto menos será la constante dieléctrica relativa de la capa celular y el coste del cable. No obstante, la resistencia dieléctrica de la capa celular se reducirá correspondientemente a medida que aumente el grado de expansión.

- No es necesario que el material de relleno sea petro-lato; puede ser cualquier material impermeable al agua, compatible con el material de aislamiento y con el material del blindaje, mientras que tenga propiedades dieléctricas similares. Deberá tener también un elevado coeficiente de resistividad volumetrica ser impermeable al agua y no debe correrse

por influencia de la fuerza de gravedad u otra presión hidros-
tática.

5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, asi
como la manera del invento, asi 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.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en cables para comunicaciones, caracterizados porque cada cable comprende: una pluralidad de conductores aislados individualmente con un doble aislamiento consistente en una capa interior de material polímero celular y una capa extruida exterior relativamente más delgada de material polímero sólido; un blindaje general rodeando a los conductores aislados; y un medio impermeable al agua relleno llenando los intersticios entre los conductores aislados y entre los conductores aislados y el blindaje, teniendo el doble aislamiento un espesor total sustancialmente menor que es espesor de una sola capa eléctricamente equivalente de aislamiento polímero sólido, siendo el medio impermeable química y eléctricamente compatible con el material aislante sobre el conductor y siendo el material del blindaje resistente al desagüe del cable antes y después de la instalación del cable.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la capa de material polímero celular comprende un volumen de aire que ocupa del 20% al 80% aproximadamente del volumen total de la capa celular.
15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el volumen de aire ocupa aproximadamente el 40% del volumen total de la capa celular.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el material polímero celular es polipropileno y el material polímero sólido es polietileno.

25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los conductores son de aluminio.

30. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque los conductores son de aluminio.

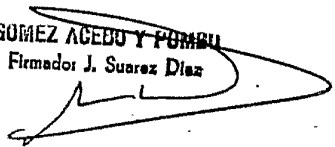
- terizados porque el medio impermeable al agua es un petrolato.
5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el revestimiento o blindaje comprende una cinta metálica que lleva al menos sobre una de sus superficies un recubrimiento de material polímero, cuya cinta metálica se aplica longitudinalmente y se pliega alrededor del alma; y una cubierta de polietileno sobre la cinta metálica y aglutinada a la capa de recubrimiento de la misma.
10. 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones, anteriores, caracterizados porque comprende: una pluralidad de conductores aislados individualmente con una capa interior de polipropileno celular y una capa exterior de polietileno de densidad media; siendo la capa exterior relativamente más delgada que la capa interior y teniendo un espesor no superior a 127 micrones; y un blindaje general rodeando los conductores.
15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el espesor total del doble aislamiento es sustancialmente menor que el espesor de un solo aislamiento sólido en un cable eléctricamente comparable.
20. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque la capa de polipropileno celular comprende un volumen de aire que ocupa aproximadamente del 20% al 80% del volumen total de la capa celular.
25. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el polipropileno celular no se pigmenta y la capa de polietileno sólido se pigmenta.
30. 12.- Perfeccionamientos en cables para comunicaciones, tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 14 MAR. 1978

NORTHERN TELECOM LIMITED.

J. M. GOMEZ ACEBO Y PONS
p. p. Firmador: J. Suarez Diaz



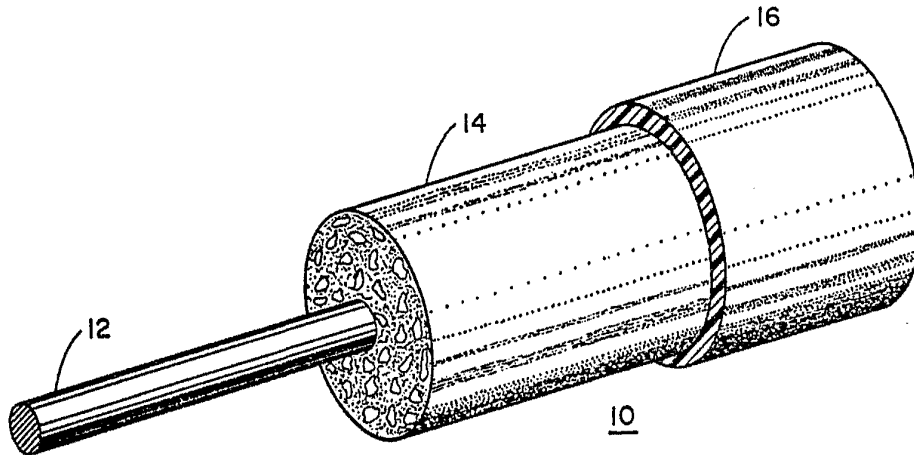


FIG. 1

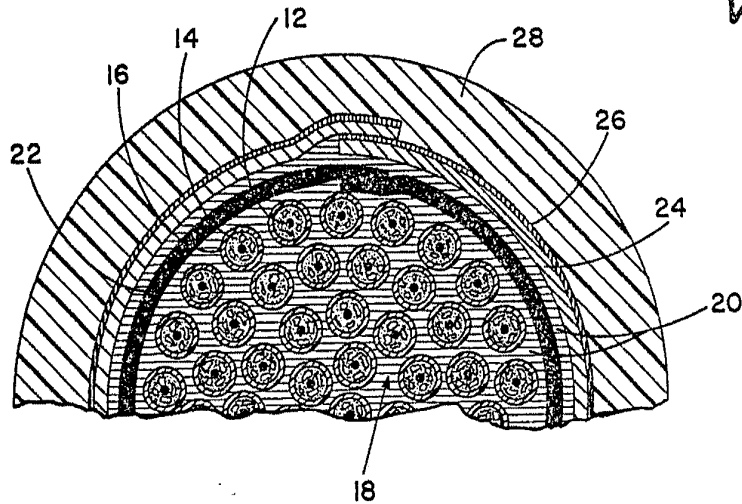


FIG. 2

ESCALA
VARIABLE

Madrid 14 MAR. 1970

J. M. GÓMEZ ASEO Y POMBU
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz