

(19) ES (11) (21) (22)	NUMERO 280374	(16) Y
	FECHA DE PRESENTACION 20 junio 1984	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

M. 4608
100.000.000

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 21 700 A/83	(32) FECHA 21.6.1983	(33) PAIS ITALIA
--	--------------------------------	----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(81) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01B 7/14
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

CABLE MULTIPOLAR DE ACEITE FLUIDO.

(71) SOLICITANTE (8)

SOCIETA CAVI PIRELLI S.p.A.

BOMICILIO DEL SOLICITANTE

Milano (Italia) Piazzale Cadorna 5

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. Ignacio PONTI GRAU

P.502

La presente invención se refiere a un cable multipolar de aceite fluido y, más particularmente, a un cable multipolar de aceite fluido, especialmente apto para ser empleado como cable submarino.

5 Los cables multipolares de aceite fluido conocidos, están constituidos por varias ánimas unidas entre sí y encerradas dentro de una funda metálica, y de rellenos impregnados de aceite fluido aislante que se hallan interpuestos en los espacios estelares existentes entre las ánimas del cable y entre estas últimas y la funda metálica.

Cada ánima comprende un conductor revestido de un aislante constituido por al menos un arrollamiento de una cinta de material elegido de entre material celulósico, sintético o mixto, impregnado con aceite fluido aislante.

15 Para permitir al aceite fluido aislante que impregna todos los elementos del cable alojados dentro de la funda moverse dentro de este cable, se ha de prever en este último canales para el movimiento longitudinal del aceite.

Ya son conocidos diversos tipos de cables multipolares de aceite fluido.

En un primer tipo de estos cables conocidos, los canales para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable, están constituidos por helicoides cilíndricos de cintas de material metálico, que tienen espiras mutuamente distanciadadas y englobados en los espacios estelares existentes entre la funda metálica y las ánimas del cable.

Este primer tipo de cables multipolares de aceite fluido conocidos, presenta inconvenientes cuando es empleado

como cable submarino, a causa, sobre todo, de la particular estructura de los canales presentes en el mismo para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable.

De hecho, cuando este primer tipo de cable multipolar de aceite fluido es empleado como cable submarino, donde siempre está presente el riesgo de rotura de la funda del cable a causa de golpes, por ejemplo por parte de anclas o redes de pesca, las pérdidas de aceite fluido aislante del cable resultan ser muy elevadas, como también lo es el riesgo de entrada y migración de agua por el interior del cable. Ello es debido a la particular estructura y posición de los canales para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable, los cuales, en primer lugar son vecinos a la funda del cable, y luego están constituidos por espirales abiertas de cinta metálica, de modo que no ofrecen ninguna resistencia, tanto a la salida del aceite fluido aislante que circula por ellos, como a la entrada de agua en el cable, y no permiten el empleo de medios para evitar la propagación de agua a lo largo del cable.

En un segundo tipo de cables multipolares de aceite fluido conocidos, los canales para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable consisten en conductos tubulares formados centralmente en cada uno de los conductores de las ánimas del cable.

Si en este segundo tipo de cables multipolares de aceite fluido conocidos se ha reducido los peligros de tener grandes pérdidas de aceite fluido aislante en el caso de rotura de la funda del cable, se tiene el inconveniente de que

a paridad de potencia transmisible con los cables multipolares de aceite fluido conocidos del primer tipo, el peso de los del segundo tipo es mayor. De hecho, para realizar los canales para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable y dentro de los conductores, es necesario aumentar las dimensiones diametrales de éstos, y por tanto las dimensiones diametrales del cable, con el consiguiente aumento del peso de éste.

El objeto de la presente invención es resolver los inconvenientes existentes en los cables multipolares de aceite fluido conocidos, o sea, realizar un cable de este tipo, que en el caso de rotura de la funda metálica del cable presente pérdidas relativamente pequeñas de aceite fluido aislante del cable, y que al mismo tiempo permita reducir el peso del cable.

Forma objeto de la presente invención un cable multipolar de aceite fluido, provisto de una funda metálica que encierra una pluralidad de ánimas unidas entre sí y cada una de las cuales comprende un conductor revestido por un aislamiento constituido por al menos un arrollamiento de una cinta de un material elegido de entre los materiales celulósico, sintético y mixto, impregnado con aceite fluido aislante, caracterizado por el hecho de que el conductor de al menos una de las ánimas del cable es de un material metálico que tiene una conductibilidad eléctrica mayor que la del material metálico que forma los conductores de las restantes ánimas del cable, incorporando los conductores de material metálico de conductibilidad eléctrica más elevada, un canal para el aceite

fluido aislante a lo largo del cable, mientras que los conductores de material de menor conductibilidad eléctrica son cuerdas compactas.

En particular, en un cable multipolar de aceite fluido según la invención, los conductores de material metálico que tienen conductibilidad eléctrica más elevada, son cuerdas tubulares formadas por cuñas flanqueadas a fin de definir en ellos un canal para el movimiento del aceite fluido aislante, mientras que los conductores de material metálico que tiene conductibilidad eléctrica menor, son cuerdas compactas, por ejemplo de hilos o de cuñas reunidos entre sí.

Por otra parte, la relación entre el área de la sección normal de los conductores de material de mayor conductibilidad eléctrica ocupada por este material, y el área de la sección ocupada por el material metálico de menor conductibilidad eléctrica con el que están formados los otros conductores, es substancialmente igual a la recíproca de la relación entre las conductibilidades eléctricas de dichos materiales.

Finalmente, en un cable multipolar de aceite fluido según la invención, en el canal para el movimiento del aceite fluido aislante, formado en los conductores de material metálico de mayor conductibilidad eléctrica, se encuentran insertos unos medios aptos para reducir el área de la sección del canal en puntos mutuamente distanciados, y estos medios están constituidos preferiblemente por pequeños cilindros provistos de una abertura pasante.

La presente invención será comprendida mejor de la siguiente descripción detallada, realizada a título de ejem-

plo y por tanto no limitativo, con referencia a las figuras de la adjunta hoja de dibujos, en los cuales: la figura 1 muestra una vista en sección transversal de un cable multipolar de aceite fluido según la invención, del que se ha retirado las partes del cable exteriores a la funda metálica, y la figura 2 muestra una vista en sección longitudinal realizada según la traza I-I de la figura 1.

En las figuras se ha representado las secciones de un cable tripolar de aceite fluido según la invención, que es el caso más sencillo de cable a que se refiere la misma, aunque no ha de ser entendido en sentido de limitación. Por otra parte, en estas secciones no se ha representado los usuales revestimientos, blindajes, y armaduras longitudinales que son colocados usualmente alrededor de la funda del cable, ya que éstos son de tipo conocido en sí.

Como se aprecia en las figuras 1 y 2, dentro de una funda metálica -1-, por ejemplo de plomo o aluminio, se encuentran alojadas tres ánimas -2-, -3- y -4-, descritas detalladamente más adelante y todas ellas de iguales dimensiones diametrales externas. Las ánimas del cable, además de estar en contacto entre sí, lo están directamente con la funda -1- del cable; en consecuencia, entre dichas ánimas y entre éstas y la funda se forman espacios estelares -5-, -6-, -7- y -8-, dentro de los cuales se hallan insertos rellenos, no representados, de material aislante, preferiblemente papel.

En todo el espacio encerrado dentro de la funda -1- se halla presente un aceite fluido aislante de tipo conocido en sí, por ejemplo un alquil benceno, que impregna tanto las

ánimas -2-, -3- y -4- del cable, como los rellenos presentes en los espacios estelares -5-, -6-, -7-, -8-.

Como se ha dicho precedentemente, dentro de la funda -1- se hallan presentes las ánimas -2-, -3- y -4- del cable. Las ánimas -3- y -4- son iguales entre sí y tienen la siguiente constitución: cada una de ellas comprende un conductor -9- compacto, formado por una pluralidad de hilos de aluminio reunidos entre sí, y alrededor de este conductor se ha previsto un primer estrato semiconductor -10- formado por arrollamientos de cintas de papel semiconductor. Alrededor del primer estrato semiconductor -10- se ha previsto un estrato aislante, -11-, formado por varios arrollamientos de cintas de material aislante, en particular cintas de papel impregnadas con aceite fluido aislante. El estrato de material aislante -11- está revestido exteriormente por un segundo estrato semiconductor -12- formado por arrollamientos de cintas de material semiconductor.

El ánima -2- del cable de diferencia de las -3- y -4- precedentemente descritas, por el conductor presente en la misma. De hecho, el conductor -13- del ánima -2-, cuyo diámetro exterior es igual al de los conductores -9-, está constituido por una cuerda tubular de cobre, o sea, un material que tiene una conductibilidad eléctrica mayor que la del que forma los conductores -9- de las ánimas -3- y -4-, que son de aluminio.

Además, la relación entre el área ocupada por el cobre en la sección normal del conductor -13-, y el área ocupada por el aluminio en la sección normal de uno de los con-

ductores -9-, es substancialmente igual a la recíproca de la relación existente entre la conductibilidad eléctrica del cobre, que es $1000/17,241 \text{ m/Ohm mm}^2$, y la del aluminio, que es $1000/28,264 \text{ m/Ohm mm}^2$, o sea, que la conductibilidad eléctrica del aluminio es sólo el 61% de la del cobre.

Por ejemplo, para un cable tripolar, el área nominal ocupada por el cobre en la sección normal del conductor -13- es de 240 mm^2 , mientras que la ocupada por el aluminio en la sección normal de uno de los conductores -9- es de 400 mm^2 .

En particular, el conductor -13- está constituido por una cuerda formada por la reunión de una pluralidad de cuerdas -14- mutuamente flanqueadas a fin de definir, centralmente a este conductor, un canal -15- que constituye el canal para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable. Alrededor del conductor -13- se ha previsto un primer estrato semiconductor -16- idéntico a los -10- de las ánimas -3- y -4-, y encima de él se ha previsto un estrato aislante -17- formado por el arrollamiento de varias cintas de material aislante, por ejemplo de cintas de material celulósico impregnado con aceite fluido aislante. Finalmente, sobre el estrato aislante -17- se ha previsto un estrato semiconductor -18- constituido por arrollamientos de cintas de material semiconductor.

Como se ha indicado precedentemente, las ánimas del cable según la invención, se diferencian entre sí por los conductores incorporados en las mismas, y, en términos generales, según la idea de solución más general de un cable multipolar

de aceite fluido según la presente invención, al menos uno de los conductores de dichas ánimas es de un material metálico que tiene una conductibilidad eléctrica más elevada que la del material metálico que forma los conductores del resto de las ánimas del cable y, confrontando las secciones normales de los dos tipos de conductores presentes en un cable según la invención, la relación entre el área de material metálico de mayor conductibilidad eléctrica de un conductor, y la de menor conductibilidad eléctrica de uno de los otros conductores es igual a la recíproca de la relación entre dichas conductibilidades eléctricas. Además, la estructura del conductor de material metálico que tiene la mayor conductibilidad eléctrica, es tal que origina un canal dentro del conductor, para el movimiento, incluso forzado, del aceite fluido aislante a lo largo del cable, cuando se desee que la temperatura máxima alcanzable por este conductor no supere, durante el funcionamiento del cable, un valor prefijado.

Preferiblemente, en un cable multipolar de aceite fluido según la presente invención, se ha previsto medios para reducir, en puntos mutuamente distanciados a lo largo del cable, el área de la sección del canal o de los canales formados en los conductores constituidos por el material metálico que tiene una conductibilidad eléctrica mayor que la de los otros conductores de las ánimas del cable.

En la figura 2 se ha representado una forma particular de realización de los medios que se acaba de mencionar. Como se aprecia, este medio para reducir el área de la sección de un canal para el movimiento longitudinal del aceite

fluido a lo largo del hueco formado en el conductor -13-, está constituido por un diafragma que tiene la forma de un pequeño cilindro -19- provisto de una abertura pasante -20- de dimensiones diametrales menores que las del canal -15- formado centralmente en dicho conductor del ánima -2- del cable.

De la descripción efectuada precedentemente se comprende con facilidad que con un cable multipolar de aceite fluido según la presente invención se alcanza los objetos propuestos.

De hecho, con un cable multipolar de aceite fluido según la presente invención se consigue que, en el caso de rotura de la funda del cable, las pérdidas de aceite fluido aislante que se presenten, sean mucho menores que las que se tienen con los cables multipolares de aceite fluido conocidos del primer tipo, en los que los canales para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable están constituidos por espirales abiertas de cintas metálicas introducidas en los espacios estelares del cable, no existen ni se pueden prever barreras que se opongan a la salida del aceite del cable, y a la entrada y migración de agua dentro del mismo, en el caso de un cable multipolar de aceite fluido según la invención, por el contrario, la presencia del aislante alrededor de los conductores en los que se halla presente el canal de aceite, constituye una eficaz barrera contra las fugas de aceite y las entradas de agua en el cable.

Por otra parte, con un cable multipolar de aceite fluido según la presente invención, se consigue obtener una reducción de peso respecto a los cables multipolares de acei-

te fluido conocidos del segundo tipo, desde el momento en que se puede recurrir, para la formación de los conductores del cable, a materiales metálicos diferentes. Así, aprovechando la posibilidad ofrecida por el empleo de materiales metálicos diferentes para la formación de los conductores del cable, se consigue sacar ventaja de las diferencias de peso específico existentes entre dichos materiales distintos. De hecho, por ejemplo en el caso del empleo del aluminio como material de menor conductibilidad, y del cobre como material de mayor conductibilidad, la obtención de pesos reducidos para un cable resulta de inmediata comprensión si se piensa que el aluminio tiene un peso específico que es cerca de un tercio del del cobre.

Aunque se ha ilustrado y descrito una forma de realización según la presente invención, se entiende comprendidas dentro del ámbito de ésta todas las posibles variantes accesibles para un técnico del ramo.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Cable multipolar de aceite fluido, que comprende una funda metálica que encierra una pluralidad de ánima reunidas entre sí y cada una de las cuales comprende un conductor revestido con un aislamiento constituido por al menos un arrollamiento de una cinta de material elegido de entre los materiales celulósico, sintético y mixto, impregnado con aceite fluido aislante, caracterizado por el hecho de que el conductor de al menos una de las ánimas del cable es de un material metálico que tiene una conductibilidad eléctrica mayor que la del material metálico que forma los conductores de las otras ánimas, incorporando los conductores de material metálico de conductibilidad eléctrica más elevada, un canal para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable, siendo cuerdas compactas los conductores de material metálico de menor conductibilidad eléctrica.

2. Cable multipolar de aceite fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los conductores de material metálico que tienen conductibilidad eléctrica más elevada, son cuerdas tubulares formadas por cuñas flanqueadas.

3. Cable multipolar de aceite fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los conductores de material metálico que tienen conductibilidad eléctrica menor son cuerdas compactas de hilos o cuñas reunidos entre sí.

4. Cable multipolar de aceite fluido, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por

el hecho de que en las secciones normales de los conductores individuales del cable, la relación entre el área ocupada por el material metálico de mayor conductibilidad eléctrica, y la ocupada por el material metálico de menor conductibilidad eléctrica, es igual a la recíproca de la relación entre dichas conductibilidades eléctricas.

5. Cable multipolar de aceite fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que en el canal para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable, presente en los conductores de material metálico de mayor conductibilidad eléctrica, se encuentran insertos medios aptos para reducir el área de la sección del canal en puntos mutuamente distanciados.

6. Cable multipolar de aceite fluido, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que los medios aptos para reducir el área de la sección del canal son pequeños cilindros provistos de una abertura pasante, introducidos en dicho canal.

7. Cable multipolar de aceite fluido, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende tres ánimas de dimensiones diametrales externas iguales y encerradas dentro de una funda metálica, cuyas ánimas son tangentes entre sí y con la funda, y tienen los conductores de iguales dimensiones diametrales externas, caracterizado por el hecho de que el conductor de una de las tres ánimas es una cuerda tubular de cuñas de cobre, constituyendo esta cavidad tubular el canal para el movimiento del aceite fluido aislante a lo largo del cable, mientras que los conductores de las

otras dos ánimas son cuerdas compactas de hilos o cuñas de aluminio en las que, en las secciones normales de los conductores individuales, la relación entre el área ocupada por el cobre y la del aluminio es igual a la recíproca de la relación entre las conductibilidades eléctricas de estos materiales.

8. Cable multipolar de aceite fluido.

La presente memoria descriptiva consta de catorce hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 20 de junio de 1984

SOCIETÀ CAVI PIRELLI S.p.A.

I. PONTI

p.a. p/p.

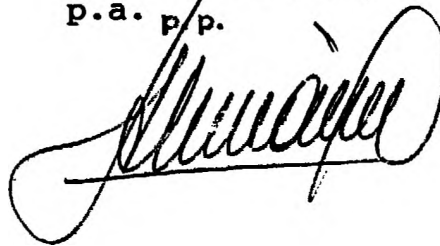


Fig. 1

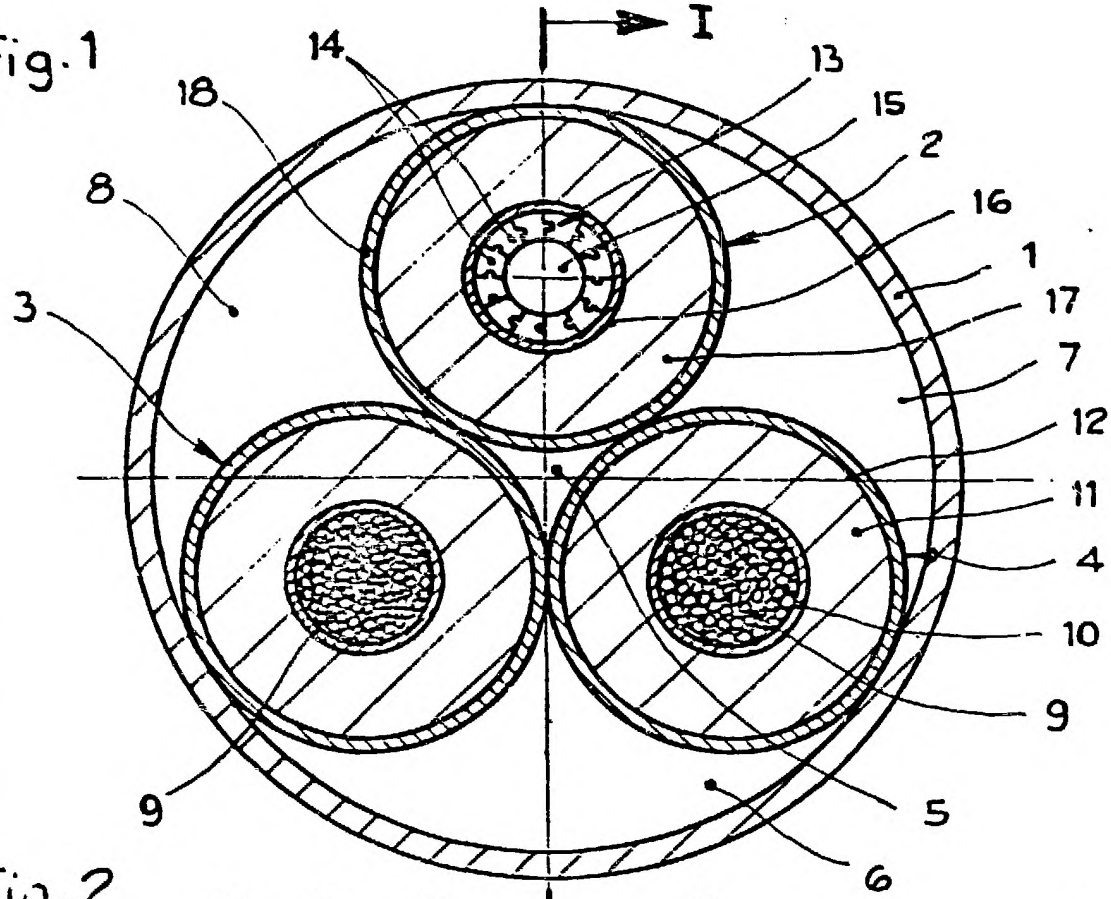
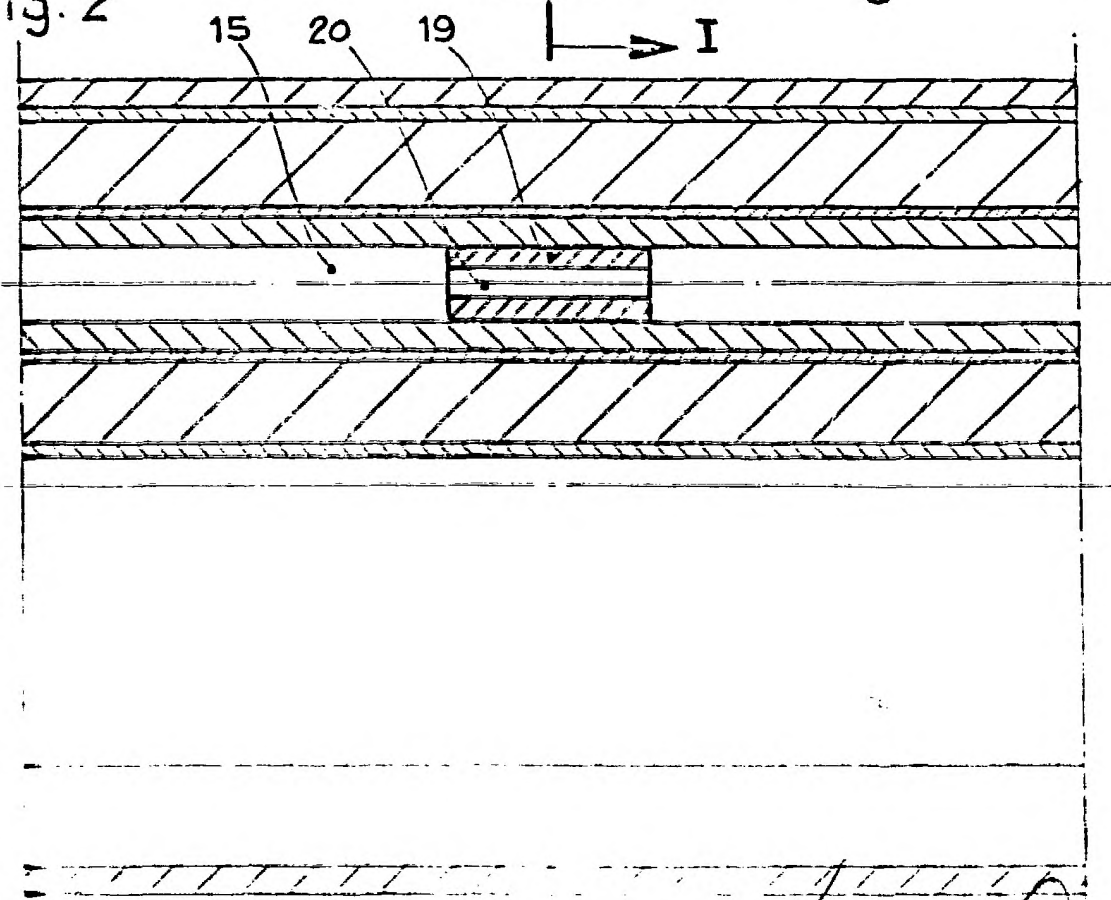


Fig. 2



33617/1

Barcelona, 20 de Junio de 1984
p.e.l. PONTI

[Handwritten signature]