

MINISTERIO DE INDUSTRIA

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

20 JUL. 1978

Co. en el Registro en la forma
ex. y conforme a los datos
que figuran en las presentes descripciones y dibujos.

11	NUMERO	10	A1
21	405966		
22	FECHA DE PRESENTACION		



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

50	PRIORIDADES:	52	FECHA	53	PAIS
51	NUMERO				
	P. 27 02 182.5		20 Enero 1977		Alemania

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	52	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H 01 B		

54	TITULO DE LA INVENCION
"Procedimiento para la fabricación de cables eléctricos con alivio de tracción".	

71	SOLICITANTE (S)
Lynenwerk GmbH & Co Kommanditgesellschaft	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Dürener Strasse, <u>5180 Eschweiler</u> (Alemania)

72	INVENTOR (ES)
Robert Ney	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
Carlos Fernández Candelas	

El invento concierne a un procedimiento para la -
fabricación de cables eléctricos con alivio de tracción, en
el cual unos órganos sin fin de alivio de tracción, con el
vada resistencia a la tracción, por ejemplo en forma de hi-
5 los o torzales, son empotrados en la envolvente de cable to
avía viscosa, a distancia entre sí, en disposición concén-
trica con respecto al alma del cable dentro del cabezal de
inyección de una máquina extrusora, de un modo tal que cada
órgano de alivio de tracción es rodeado perifericamente por
10 el material de envolvente y tras abandonar la extrusora es
provisto con una ondulación.

La memoria de patente alemana 16 40 929 tiene co-
mo objeto un cable de la clase mencionada, con alivio de -
tracción, a saber un cable aéreo autosoportante, y la memo-
15 ria de patente alemana 23 44 577 describe un procedimiento
correspondiente para su fabricación, en particular. En las
dos publicaciones se parte de que los órganos de alivio de
tracción consisten en haces de fibras de seda de vidrio no
impregnadas, y en la memoria de patente alemana 23 44 577
20 se propone polietileno como material de envolvente. Este ma-
terial tiene la propiedad de desarrollar inmediatamente, -
tras abandonar la extrusora, en el caso de rápido e inten-
so enfriamiento, una tensión de contracción en dirección
longitudinal del cable, que conduce a la formación de una -
25 ondulación de los órganos sin fin de alivio de tracción. La
ondulación mejora la unión con cierre de fuerzas entre las
fibras de vidrio y el material de envolvente. Los cables -

correspondientes, predominantemente cables aéreos autosopor-
tantes, se han acreditado en el empleo práctico y pasan a -
utilizarse en gran extensión.

El material polietileno tiene, sin embargo, la -
5 desventaja de que es fácilmente combustible, y por lo tan-
to, este material no es admitido por ejemplo en minería, en
trabajo subterráneo. Precisamente en este caso se necesitan
sin embargo también cables eléctricos con alivio de trac-
ción, por ejemplo en pozos o en excavaciones de colocación
10 pendiente o incluso semipendiente. Materiales de envoltente
de cables admitidos para tales fines son, por ejemplo, poli-
(cloruro de vinilo) así como ciertos elastómeros de caucho
dificilmente inflamables. No obstante, estos materiales no
manifiestan el comportamiento de contracción del polietile-
15 no y no producen por consiguiente tampoco ninguna ondulación
de los órganos de alivio de tracción debido a la menciona-
da tensión de contracción en la envoltente de cable. Tal co-
mo lo ha mostrado la experiencia, la ondulación de los órga-
nos de alivio de tracción es un medio tan perfectamente -
20 apropiado para la producción de una unión lo más íntima -
posible, con cierre de fuerzas, entre los órganos de alivio
de tracción y el material de envoltente, que no se puede -
renunciar a sus ventajas. Esto sirve no sólo para el sector
de los cables aéreos autosoportantes con su problemática es-
25 pecial de los anclajes en el sector de las barras y para -
los cables de minería mencionados con su seguridad contra -
incendios, sino también para tipos constructivos especiales

de cables, en los cuales el equipo de alivio de tracción -
sirve como auxiliar de inserción, con lo cual es posible
insertar cables en mayores longitudes que hasta ahora, sin
efectos desventajosos sobre las almas de los cables, por -
5 ejemplo dentro de tubos o pozos.

La colocación de determinados cables puede efec-
tuarse también mediante incorporación por excavación en la
tierra. En tal caso aparecen en el cable fuerzas de trac-
ción, que no son admisibles para la complicada estructura-
10 ción de las modernas almas de cables.

Como órganos de alivio de tracción para los ti-
pos constructivos mencionados son apropiadas no solamente
fibras de seda de vidrio de acuerdo con las memorias de pa-
tente alemanas 16,40 929 y 23 44 577, sino también las fi-
15 bras con elevada resistencia a la tracción, que en lo que
se refiere a sus propiedades mecánicas satisfacen los re-
quisitos especiales que se han de establecer en este tipo
de cables, por ejemplo hilos de grafito o hilos de poliami-
das aromáticas, tratándose en general de sujetar con cie-
20 rre de fuerzas con la envolvente de cable los órganos de -
alivio de tracción mediante una ondulación.

A la vista de esto, el invento se basa en la mi-
sión de crear un procedimiento del tipo mencionado al co-
mienzo, con el cual se pueda lograr de manera enteramente
25 general, prácticamente en cualquier material de envolvente
de cable, una ondulación de los órganos de alivio de trac-
ción. En tal caso el tamaño de las ondulaciones individua-

les para lograr un efecto óptimo de sujeción y una óptima -
flexibilidad del cable, al mismo tiempo que se conserve una
superficie irreprochable de la envolvente de cable, debe -
ser oportunamente ajustable.

5 La solución de la misión se deduce tanto en forma
fundamental como también en formas de estructuración venta-
josas del procedimiento, del contenido de las reivindicacio-
nes, que se adjuntan a esta memoria descriptiva.

10 En el procedimiento de inyección a presión para -
la colocación de envoltentes de cables en una máquina extru-
sora se puede observar el fenómeno designado como "ensancha-
miento de cordón" o "efecto de memoria", que consiste en que
la envolvente de cable se hincha ligeramente detrás de la -
matriz exterior de la extrusora (véase BASF "Kunststoff-Phy-
15 sik im Gespräch", 1966, páginas 97-102). Este fenómeno es -
ayudado en determinados casos, escogiendo a la matriz exte-
rior de menor tamaño que el diámetro proyectado del cable,
con el fin de lograr por ejemplo que se llenen totalmente -
con material de envolvente lugares para relleno en el trans-
20 curso de la superficie de alma sin perjudicar a la forma -
circular en sección transversal de la superficie exterior
del cable terminado. Aún cuando la matriz exterior es mayor
en algunas décimas de milímetro que el diámetro exterior de
la envolvente de cable enfriada, se sigue hablando de un -
25 procedimiento de inyección a presión, dado que dependiendo
del material de envolvente el diámetro exterior del cable,
al recorrer el tramo de refrigeración tras abandonar la ex-

trusora, puede experimentar modificaciones más o menos intensas, por lo que la designación como procedimiento de inyección a presión no ha de ser atribuida sólo a la relación de los diámetros mencionados. A diferencia del procedimiento de inyección a presión, existe el denominado procedimiento de inyección de manguera, en el cual resulta un apoyo de la envolvente que calca y sigue los contornos de las almas. Los dos procedimientos se diferencian en lo esencial por la relación de las velocidades del alma del cable y de la masa del material viscoso de envolvente al pasar a través de la matriz exterior, siendo la velocidad de la masa en el caso del procedimiento de inyección a presión, en la zona de la matriz exterior, mayor que la velocidad de retirada de la envolvente conformada de cable.

El invento aprovecha los principios del procedimiento de inyección a presión e incorpora en cierto modo la dimensión del movimiento de los órganos de alivio de tracción introducidos en el juego de movimientos del alma de cable y de la masa viscosa de envolvente en el interior de la extrusora e inmediatamente después de ello con la misión establecida de provocar en la envolvente de cable una especie de aplastamiento mediante acomodación de los procesos de movimiento directamente a continuación de la extrusora, después de que el cable ha abandonado la matriz exterior, el cual aplastamiento produce la ondulación de los órganos de alivio de tracción. En tal caso ha de tenerse en cuenta que este aplastamiento no se efectúa espontá-

neamente como en el caso de la utilización del material polietileno, sino que dicho aplastamiento es una consecuencia de procesos intencionados y ajustables dentro de márgenes sorprendentemente amplios en el cabezal de inyección o en la zona de la salida del cabezal de inyección.- Expresado de manera simplificada - se trata de ajustar las velocidades de los diferentes elementos de construcción del cable de manera tal que se establezca la ondulación deseada, a saber independientemente de qué material de envolvente sea extruído.

10 El procedimiento, según el invento, permite por lo tanto, la transformación de cualesquiera materiales termoplásticos y elastómeros para formar envolventes de cables - con órganos de alivio de tracción ondulados, empotrados dentro de ellas.

15 Con ayuda de los dibujos se describe seguidamente un ejemplo de realización del procedimiento según el invento. En ellos:

La figura 1 muestra esquemáticamente una sección longitudinal axial a través del cabezal de inyección de una máquina extrusora de cables, con un cable implicado en la fabricación dentro de ella.

La figura 2 muestra esquemáticamente en perspectiva un tramo de cable con órganos de alivio de tracción parcialmente despejados, pudiéndose reconocer su curso ondulado.

25 El cabezal de inyección 10 tiene un orificio 11 - para su conexión con la parte de tornillo sin fin, no repre-

sentada, de la máquina extrusora. En la dirección de la flecha 12, un alma de cable 13 previamente fabricada a base de conductores eléctricos aislados penetra en el cabezal de inyección 10, allí es rodeada por inyección con una envolvente exterior 14, y el cable 15 terminado abandona el cabezal de inyección, para ser enfriado a continuación de modo usual. De la figura 2 se deduce el aspecto que puede tener en sección transversal el cable 15 terminado. Especialmente, se puede reconocer a partir de ello el alma de cable que consiste en conductores 16 con aislamiento 17, cinco cuadrados en espiral, cada uno con dos arterias dobles 19 y un núcleo 21 a base de material sintético. Por encima de los elementos cableados 19 se encuentra además un revestimiento de arrollamiento usual 22 a base de cintas de material sintético.

En el cabezal de inyección 10 se aplica por inyección sobre el revestimiento de arrollamiento 22, que penetra en el cabezal de inyección con el alma de cable 13, la envolvente exterior 14, en la cual está empotrado un número variable de órganos de alivio de tracción 23. Estos órganos pueden estar constituidos a base de haces de hilos o torzales con diferentes finuras de hilo, siendo dimensionado el número de los haces, por un lado, y el número de los hilos o torzales presentes por cada haz; por otro lado, dependiendo del número de las arterias dobles 19, de la carga mínima de rotura exigida del cable y de la finura de los hilos, y además de la distancia de los haces entre sí y de la

distancia de los haces a la periferia interior de la envolvente, de acuerdo con puntos de vista que se exponen con mayor detalle en la memoria de patente alemana 23 44 577. Es esencial que los órganos de alivio de tracción 23 no discurren absolutamente de modo rectilíneo paralelamente al eje del cable (núcleo 21) a través de la envolvente exterior 14, sino que lo hagan de modo ondulado más o menos uniformemente, es decir a modo de olas, tal como se puede deducir de la figura 2. De ello resulta una sujeción íntima, con cierre de fuerzas, entre los órganos de alivio de tracción y el material de envolvente.

En el cabezal de inyección 10 el alma de cable 13 pasa a través de un tetón interior 25 y penetra luego en un espacio hueco, en el cual además de ello desembocan los extremos delanteros de canales 26, que están dispuestos concéntricamente respecto al alma de cable 13 entrante, y de los cuales se representan en la figura 1 solamente dos canales. Delante del orificio de entrada exterior (trasero) de cada canal 26, a saber a una cierta distancia del mismo, está dispuesto un lugar de reserva para los órganos de alivio de tracción, preferiblemente en forma de carretes 27, colgados de un armazón no representado, con hilos o torzales 28. La terminación delantera del cabezal de inyección forma una matriz exterior 29, denominada también pieza de embocadura, a través de la cual sale el cable terminado desde el cabezal de inyección 10.

El espacio hueco mencionado entre el tetón inte-

rior 25 y la matriz exterior 29 está designado con 30; tiene estructuración en forma de embudo, y dentro de él tiene lugar la incorporación de los órganos de alivio de tracción 23 en el material de envolvente. Este material - término

5 plasto o elastómero - circula aquí, procediendo del orificio de conexión de la parte de tornillo sin fin 11, en dirección a la pieza de embocadura 29 y atraviesa a ésta con una determinada velocidad, que es dependiente del diámetro interior de la matriz exterior y de la presión de la masa,

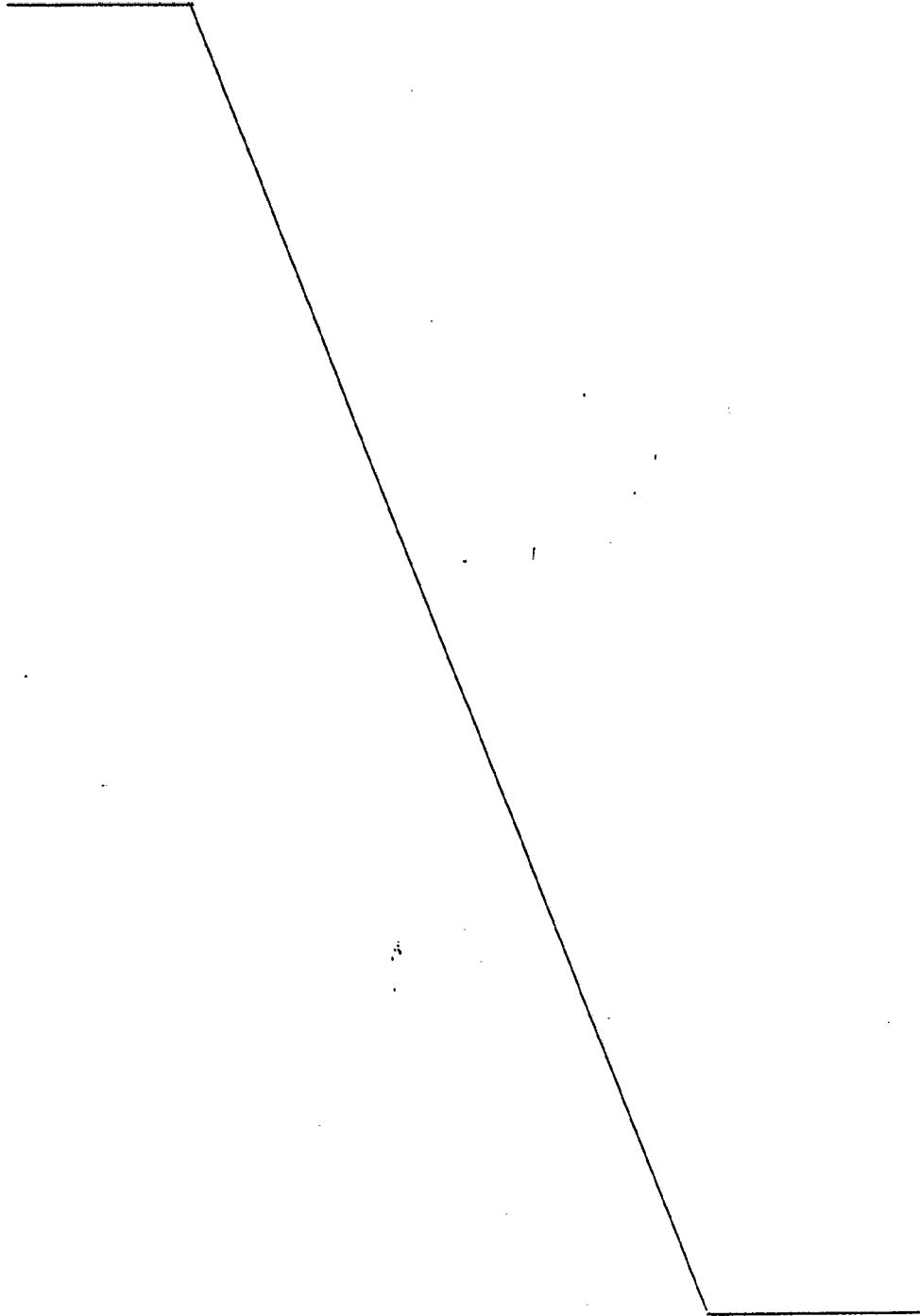
10 mientras que la velocidad de movimiento del alma de cable 13 es igual a la velocidad de retirada del cable 15 terminado. Los órganos de alivio de tracción 23, por el contrario, tienen una velocidad de movimiento que se diferencia de la velocidad de retirada del cable 15 y, por lo tanto,

15 de la velocidad de movimiento del alma 13, a saber es un poco mayor, y en lo esencial se iguala a la velocidad de circulación de la masa de envolvente en la zona de la matriz exterior 29. De esta manera la longitud de los órganos de alivio de tracción 23 por unidad de longitud del

20 cable 15 es mayor que esta dimensión unitaria, lo cual es compensado haciendo que los órganos 23 sean ondulados inmediatamente tras abandonar la matriz exterior 29 en la envolvente de cable 14 (figura 2). Esta ondulación de los órganos de alivio de tracción 23 se produce mediante una

25 acomodación de las relaciones de tamaños y velocidades en el cabezal de inyección 10, especialmente en la zona de la matriz exterior 29. Las dimensiones de las ondulaciones -

pueden ser afectadas y controladas directamente mediante -
esta acomodación, tal como lo muestra la siguiente tabla.



Ensayo - número	Probeta Material	Tetón interior	Pieza de embocadura	Número de voluciones del tornillo de la matriz - sin fin de exterior extrusión - 1	Consumo de corriente A	Presión de masa kp/cm^2	Velocidad de retirada del cable friado m/min	Diámetro exterior del cable en mm	Ondulación
		\emptyset mm	mm	min.	A		m/min	mm	
1	536	7,7	12,1	20	65	25	12	12,9	ondulación media
2	583	7,7	12,1	20	65	25	20	11,9	ondulación fina
3	826	7,7	12,1	20	65	25	22	11,6	ondulación fina
4	809	7,7	12,1	20	65	25	10	14,5	ondulación intensa
5	654	7,7	12,1	20	65	25	10	14,5	ondulación intensa
6	506	7,7	12,1	20	78	25	12	13,6	ondulación intensa
7	632	7,7	12,1	20	78	25	20	12,5	ondulación media
8	655	7,7	12,1	20	78	25	22	11,9	ondulación fina
9	616	7,7	12,1	20	78	25	26	11,4	ninguna ondulación
10	613	7,7	12,1	20	78	25	32	11,3	ninguna ondulación

*PCV = polí(cloruro de vinilo)

**PE = polietileno

En esta tabla se registran en total diez ensayos, a saber en cada caso cinco ensayos con dos materiales sintéticos termoplásticos diferentes para la envoltura de cables eléctricos. Por razones de simplificación, en estos ejemplos son constantes en los diez casos la dimensión de la pieza de embocadura 29 y la dimensión de la velocidad de circulación de la masa viscosa de envolvente de cable, mientras que varía la velocidad de retirada del cable terminado 15. No obstante, pueden lograrse también resultados adecuados cuando se hacen variar el diámetro de la pieza de embocadura y/o la velocidad de la masa. Como resultante importante, se puede deducir también de los ensayos que el diámetro exterior del cable 15 envuelto, directamente después de su salida desde la matriz exterior 29, ha de ser mayor que el diámetro interior de la pieza de embocadura cuando debe aparecer una ondulación óptima de los órganos de alivio de tracción 23. La causa de ello es el fenómeno, típico para el procedimiento de inyección a presión, del hinchamiento de la masa de envolvente inmediatamente a continuación del paso por el orificio de la pieza de embocadura. Este hinchamiento es una consecuencia de la presión de inyección y por lo tanto de la velocidad de masa en relación con la velocidad de retirada del cable en la zona de la matriz exterior 29.

Debido a las velocidades relativamente diferentes junto al cable en el momento de la formación de la envoltura de cable resulta una especie de componente retardador para

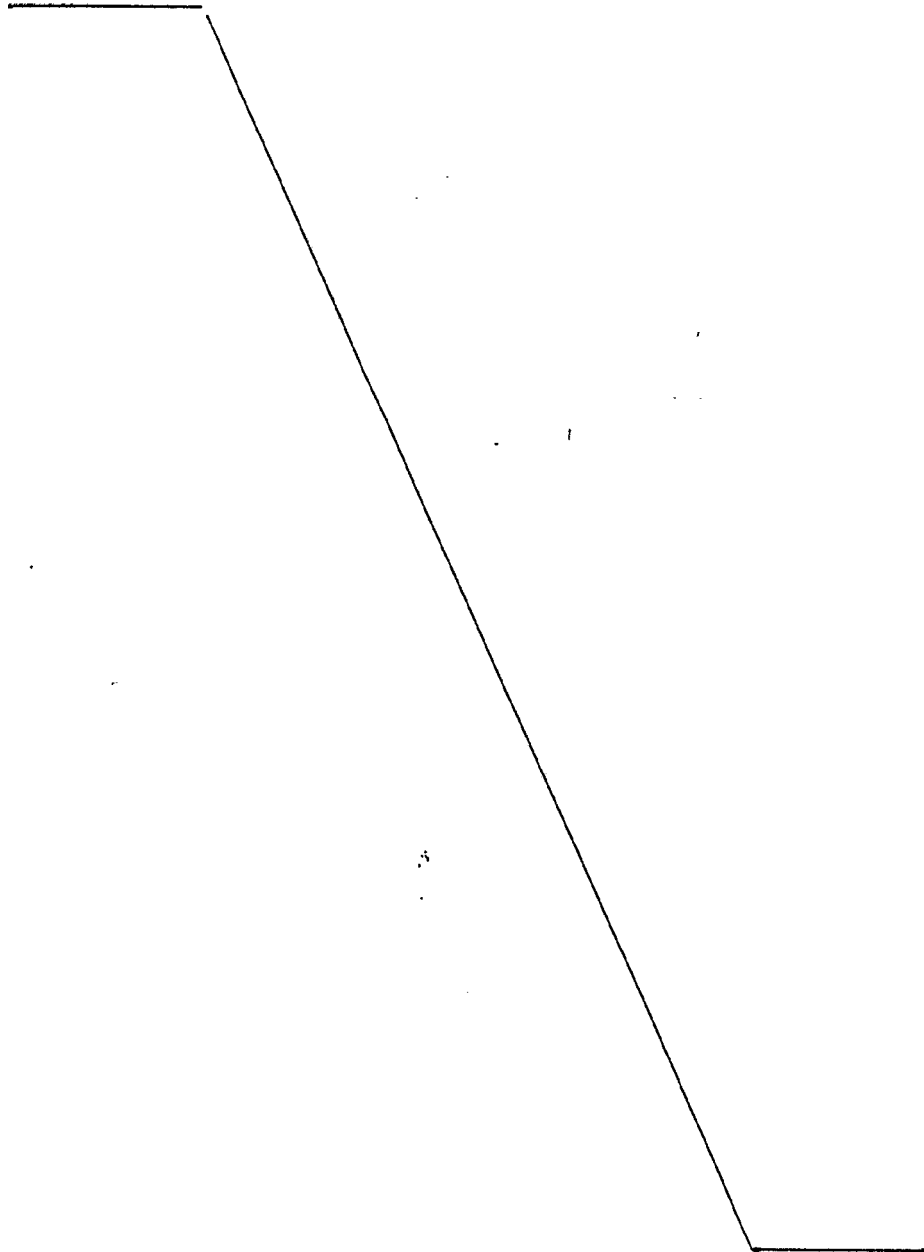
los órganos de alivio de tracción 28, 23, que se mueven en cierto modo más rápidamente que el alma de cable 13, con lo cual estos órganos son obligados a ondularse. En este caso se trata de efectuar la cuidadosa acomodación de los factores, con el fin de evitar que los órganos de alivio de tracción en cierto modo tiendan a superponerse sobre sí mismos o a enmarañarse sobre sí mismos y establecer bucles en forma de S a partir de sí mismos en el interior de la envolvente de cable 14, llegándose inevitablemente también a correspondientes engruesamientos junto a la superficie del cable 15. El extremo opuesto sería la desaparición de cualquier momento retenedor, de modo que los órganos de alivio de tracción 23 serían insertados de modo atirantado en la envolvente 14, lo cual también es indeseable ya que de este modo se disminuye por ejemplo la flexibilidad del cable. Precisamente esta importante propiedad de un cable con alivio de tracción es mejorada considerablemente mediante la ondulación, ya que mediante dicha ondulación resulta un efecto a modo de acordeón, que hace posible flexiones correspondientemente intensas.

La acomodación de los valores individuales para los diferentes materiales de envolvente y para los materiales de los órganos de alivio de tracción es posible para el técnico durante el trabajo en cuestión, cuando éste ya ha experimentado mediante el invento la relación entre los fenómenos.

Las características del objeto de la solicitud,

publicadas en la precedente memoria, en los dibujos y en las reivindicaciones, pueden ser esenciales, tanto individualmente como también en cualesquiera combinaciones entre sí, para la realización del invento en sus diversas formas de realización.

5



- REIVINDICACIONES -

1.- Procedimiento para la fabricación de cables -
eléctricos con alivio de tracción, en el cual unos órganos
sin fin de alivio de tracción con elevada resistencia a la
5 tracción, por ejemplo en forma de hilos o torzales, son em-
potrados en la envolvente de cable todavía viscosa, a distan-
cia entre si, en disposición concéntrica con respecto al al-
ma de cable, de modo tal que cada órgano de alivio de trac-
ción es rodeado periféricamente por el material de envolven-
10 te y después de abandonar la extrusora es provisto con una
ondulación, caracterizado porque la ondulación es provocada
por un procedimiento de inyección por compresión acomoda-
do, especialmente en la zona de la matriz exterior de la -
extrusora, en lo que se refiere a los diferentes elementos
15 de construcción del cable, de modo diferenciado en cuanto
a la velocidad.

2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, ca-
racterizado porque el diámetro exterior de la envolvente de
cable y el diámetro interior de las matrices exteriores son
20 acomodados entre sí, debiendo ser el mencionado en primer -
término mayor que el mencionado en último término.

3.- Procedimiento, según las reivindicaciones an-
teriores, caracterizado porque la velocidad de retirada del
cable es incluido en la acomodación.

25 4.- Procedimiento, según las reivindicaciones an-
teriores, caracterizado porque la presión de la masa del ma

terial viscoso de envolvente es incluido en la acomodación.

5 5.- Procedimiento, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la velocidad de introducción de los órganos de alivio de tracción es incluida en la acomodación.

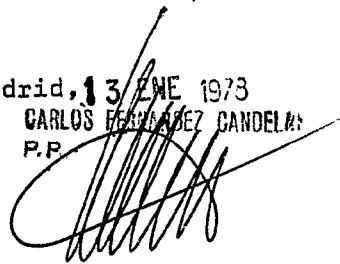
10 6.- Procedimiento, según precedentes reivindicaciones, caracterizado porque en el caso de envolventes de cables a base de polietileno se incluye en la acomodación el comportamiento de contracción de este material de envolvente que aparece al enfriar.

15 7.- Procedimiento, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la utilización, como material de envolvente, de materiales que a causa de su estructura interna y/o especialmente en función de su viscosidad - Mooney y de la composición de la formulación, favorecen el ensanchamiento del cordón de la envolvente de cable.

8.- "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE CABLES ELECTRICOS CON ALIVIO DE TRACCION".

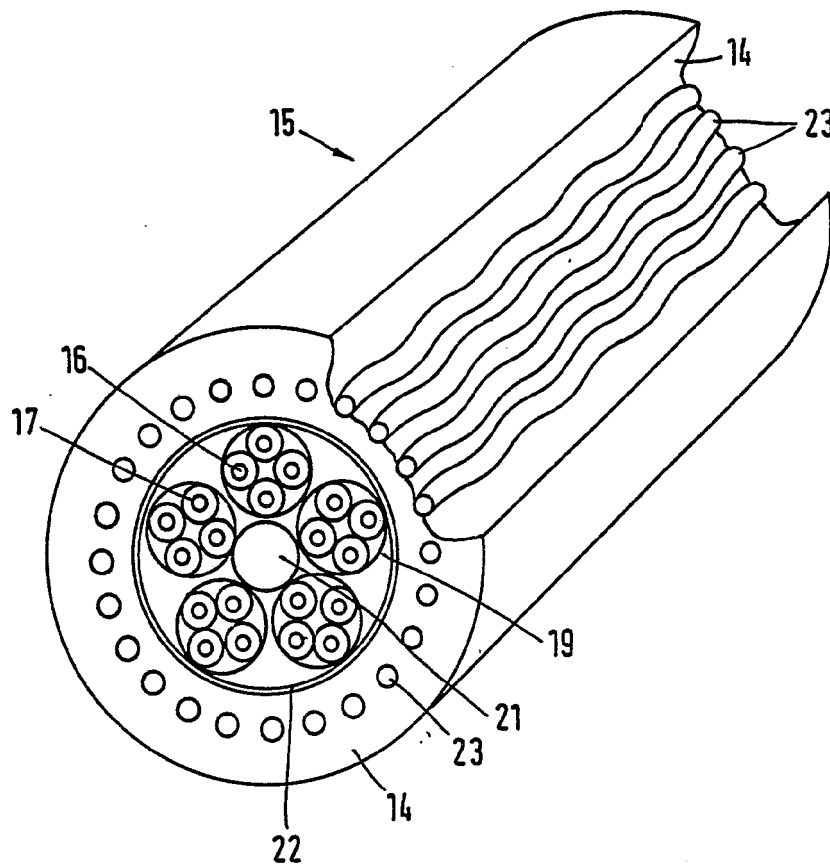
20 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 13/ENE 1973
CARLOS FERRAZ CANDELA
P.P.



20

Fig.2



Escala variable

Madrid, 13 Enero 1978

CARLOS FERNANDEZ CANDELA
P.R.