

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(18) ES	(11) NUMERO 454.613	(19) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 28-12-76	

**PATENTE DE INVENCION**

454,613

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO			(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
(64) TITULO DE LA INVENCION  "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CABLES TELEFONICOS CON CONDUCTORES MULTIPLES".				
(71) SOLICITANTE (S)  CABLES DE COMUNICACIONES, S.A.				
DOMICILIO DEL SOLICITANTE  Polígono Industrial de Malpica, C/D, 83 - ZARAGOZA.				
(72) INVENTOR (ES)  D. JOSE LUIS RODRIGUEZ VALLEJO, que cede sus derechos a la empresa solicitante.				
(73) TITULAR (ES)				
(74) REPRESENTANTE  D. MIGUEL FERNANDEZ-LOAYSA PINZON.				

EC/1j/7.554

1                   La presente memoria descriptiva tiene como fin  
la declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privilegio  
de explotación industrial y comercial, exclusivo en el territorio  
nacional, de una Patente de Invención de acuerdo con la vigente Le  
5                   gislación sobre Propiedad Industrial que, como el enunciado indi-  
ca, se trata de "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL PROCEDIMIENTO DE FABRI  
CACION DE CABLES TELEFONICOS CON CONDUCTORES MULTIPLES".

10                   El método que se describe en esta Patente hace  
referencia al proceso de fabricación de cables telefónicos con con  
ductores múltiples y, más concretamente, a una mejora en las opera  
ciones de fabricación de los aislamientos celulares ó expandidos  
que recubren a cada conductor individualmente. Estos aislamientos  
celulares presentan para el mismo volumen una menor capacitancia  
15                   eléctrica que los correspondientes sólidos ó sin expandir, consi-  
guiéndose de esta manera una mejora general en las propiedades de  
transmisión de los cables telefónicos formados con ellos, e inclu-  
so en el caso de mantenerse estas propiedades equivalentes un aho-  
rro sustancial en los materiales que forman el cable, tanto en el  
propio aislamiento como en su configuración general, al reducirse  
20                   su tamaño.

25                   Por estas razones, en la literatura especiali-  
zada se mencionan diversos procedimientos para fabricar aislamien-  
tos expandidos ó celulares, alguno de los cuales es reflejo de téc-  
nicas empleadas en otros campos de la industria, donde la espuma-  
ción ó expansión de materiales plásticos mediante alguna forma de  
producción "in situ" ó aporte y dispersión de gases en la masa en  
estado fundido es un método conocido.

30                   Sin embargo, y por las características de uso  
de los cables telefónicos a que nos estamos refiriendo se hace ne-  
cesario que el procedimiento de expansión del material plástico

1 utilizado dé lugar a un aislamiento celular con una correcta dis-  
tribución de burbujas en toda la masa y con un tamaño de poro que  
sea lo más pequeño posible y cerrado, con el fin de conseguir una  
distribución uniforme del campo eléctrico alrededor del conductor  
5 y evitar, por otra parte, cualquier efecto indeseable que afecta-  
ría a la necesaria rigidez dieléctrica que el aislamiento ha de  
proveer.

El presente invento, cuya Patente se solicita,  
reune las condiciones de procesado que lo hacen especialmente ade-  
10 cuado para dar lugar a las características del aislamiento señala-  
das en el párrafo anterior, permitiendo además una gran flexibili-  
dad en los almacenamientos de materiales y en las operaciones de  
fabricación de aislamientos expandidos, dentro de una mayor facili-  
dad general de trabajo. Con esta finalidad, su novedad radica fun-  
15 damentalmente en una variación sustancial de la forma en que se  
efectúa el proceso de preparación y mezcla de los diferentes compo-  
nentes que han de ser extruídos para dar lugar al aislamiento ex-  
pandido, y en su formulación.

El procedimiento general consiste, en síntesis  
20 en preparar antes de la extrusión propiamente dicha unos concentra-  
dos o granulados, a cuya composición nos referimos posteriormente,  
que contengan en su masa y sin modificar el agente expansionante  
necesario. De esta manera y mediante mezcla física previa con el  
material base de aislamiento, se constituye un vehículo de dicho  
25 agente expansionante en la masa plástica durante la operación de  
extrusión del aislamiento, debido a las buenas propiedades de dis-  
persión y distribución uniforme de los componentes soporte de es-  
tos concentrados. Este medio puede utilizarse también para aportar  
las sustancias colorantes necesarias para teñir el aislamiento,  
30 con objeto de permitir la identificación de los diferentes conduc-

1 tores aislados.

La composición de estos concentrados es por tanto de suma importancia para poder realizar correctamente las operaciones de manufactura, que incluyen su preparación previa y  
5 la extrusión del aislamiento expandido, debiendo incluirse con esta finalidad diferentes tipos de componentes con objeto de conseguir las propiedades necesarias.

En la realización del presente invento, describimos los componentes individuales que constituyen los concentra-  
10 dos, su misión específica y los límites de dosificación necesarios:

.- Agentes de expansión: La misión de estos compuestos es proveer un gas que hinche la masa plástica mediante su descomposición por calor a la temperatura última de extrusión  
15 del aislamiento. Como requisitos fundamentales se exige a estos compuestos el poder incorporarse y distribuirse uniformemente y con facilidad en la masa plástica; que su intervalo de temperaturas de descomposición sea limitado; que la reacción de desdoblamiento no sea autocatalizable ni excesivamente exotérmica; que el  
20 gas producido así como el agente hinchante y los restantes productos de descomposición sean inocuos en la medida de lo posible y compatibles con el material plástico utilizado; y, finalmente, que presenten un alto rendimiento en gases y sean relativamente económicos. En el caso del presente invento, y de acuerdo con la experiencia y los ensayos llevados a cabo, se señalan como más adecuados agentes de expansión del tipo de las sulfohidracidas (con tem-  
25 peraturas de descomposición superiores a 170°C.) y compuestos azoicos, fundamentalmente azodicarbonamida (con temperatura de descomposición efectiva de unos 200°C. ó superior). Sin embargo esta indicación no debe considerarse limitativamente, pudiendo utilizarse  
30

1 otros compuestos hinchantes siempre y cuando cumplan los requisi-  
tos generales indicados en este párrafo. La dosificación de agente  
hinchante en los concentrados depende del grado de expansión requere  
5 3 y el 15%.

.- Pigmentos: Con el fin de mezclar previamente  
te a la extrusión del aislamiento un único concentrado con el mate  
rial plástico base, se incorporan también en los que describimos  
los pigmentos necesarios. Hacemos la salvedad de que la naturaleza  
10 principal del invento radica en la distribución y dispersión del  
agente de expansión, por lo que el invento no pierde su naturaleza  
en el caso de utilizar concentrados no colorantes. La composición  
de los pigmentos depende con generalidad de las tonalidades y de  
las restantes propiedades que se les exigen. En líneas generales,  
15 y para reunir las características eléctricas y de procesado necesar  
ias, es recomendable utilizar los tipos de pigmentos ya desarro  
llados para la coloración de aislamientos. Su dosificación en los  
concentrados, objeto de la presente patente, depende de los dife  
rentes colores, siendo en general menor del 6% en peso. Para conse  
20 guir una buena opacidad y equilibrar el valor de la constante di  
eléctrica entre concentrados de diferentes colores, se añade bióxido  
de titanio finamente dividido en la cantidad requerida con esta  
finalidad.

.- Diluyentes y empastantes: La misión de es-  
25 tos compuestos es formar una pasta con el pigmento y el agente de  
expansión utilizados, que evite el desprendimiento de polvo en el  
mezclado y permita una distribución más fácil en las operaciones  
posteriores; con esta finalidad se utilizan aceites modificados ó  
ésteres de ácidos orgánicos de baja volatilidad, como ftalatos ó  
30 estearatos, de butilo, octilo, etc., ó bien sus mezclas para conse

1 guir las propiedades requeridas. La dosificación necesaria depende  
del procedimiento de mezcla previa utilizado (en mezcladora de pa-  
2 letas ó tambor rotatorio), y de la fluidez que se precise. Por re-  
3 gla general las cantidades de diluyentes y empastantes se refieren  
4 a la suma de agentes de expansión y pigmentos, viniendo a represen-  
5 tar del 5 al 30% del concentrado. En caso necesario, y para facili-  
tar la dispersión, pueden incorporarse en este grupo pequeñas can-  
6 tidades de agentes humectantes no acuosos (del 1 al 3% sobre el  
7 concentrado).

10 .- Nucleadores y modificadores de la temperatu  
ra de descomposición: La inclusión de este grupo de compuestos no  
siempre es necesaria ni absolutamente recomendable, aunque pueden  
11 utilizarse cuando se considere necesario. Su finalidad es modifi-  
12 car la temperatura de descomposición del agente de expansión utili-  
13 zado, generalmente reduciéndola, con el fin de ajustarla a la tem-  
14 peratura óptima de trabajo en la extrusión del aislamiento expandi-  
do y también, de acuerdo con una buena dispersión, proveer puntos  
15 de origen de descomposición en toda la masa. Su mayor inconvenien-  
te radica en que estos compuestos suelen ser sales orgánicas de me-  
16 tales pesados, que pueden tener una influencia desfavorable en las  
17 propiedades dieléctricas del aislamiento y que, al modificar la  
18 temperatura de descomposición, amplian el intervalo en que ésta se  
19 produce. Por estas razones se prefiere elegir un agente de expan-  
20 sión con temperatura de descomposición modificada mediante varia-  
21 ción química de la parte no activa de su molécula, evitando de es-  
22 ta forma la inclusión de compuestos promotores.

25 .- Antioxidantes y estabilizadores: Con el fin  
de estabilizar los diferentes componentes de los concentrados se  
26 añaden sustancias antioxidantes y estabilizantes en pequeña propor-  
27 ción. En el caso de concentrados para espumación de polietileno,  
28  
29  
30

1 se incluye de 0'1 a 0'3% del mismo antioxidante que lleva incorpo-  
rado el material base con el cual va a mezclarse. En los concentra-  
dos para espumación de cloruro de polivinilo plastificado se inclu-  
yen estabilizantes que no sean sales metálicas, con el fin de que  
5 no actúen como modificadores de la reacción de descomposición del  
agente de hinchamiento.

.- Medio dispersante: Los componentes menciona-  
dos se dispersan en un material plástico equivalente al que se uti-  
liza como aislamiento propiamente dicho, pero de una mayor fluidez  
10 (utilizando con esta finalidad un polímero de menor peso molecular  
medio y mayor dispersión de este valor), por ejemplo, polietileno  
con índice de fluidez de alrededor de 20, ó superior, para los ais-  
lamientos de plietilenos; cloruro de polivinilo plastificado, for-  
mado con resina de un valor K inferior al menos en cinco unidades  
15 a la de base del aislamiento, y con buena lubricación, para este  
caso, etc. Este compuesto sirve como medio de dispersión y soporte  
en su masa de los aditivos mencionados y, por su mayor fluidez y  
compatibilidad total con el de aislamiento, se distribuye homogé-  
neamente en éste en su extrusión arrastrando a todos los puntos  
20 los componentes mencionados. Su dosificación es en cantidad sufi-  
ciente, aunque los valores óptimos resultan entre el 40 y el 80%  
del concentrado.

PROCEDIMIENTO OPERATORIO.

25 Descrita la composición de los concentrados y  
la misión de cada uno de sus componentes, se describe el método  
operativo, objeto de la presente patente.

Este se compone de tres fases sucesivas:

- Premezcla de los constituyentes que forman  
el concentrado;

30 - Preparación del concentrado; y

1                                   - Extrusión del aislamiento expandido,  
que pueden realizarse en distintas instalaciones fabriles, aunque  
es aconsejable realizar las dos primeras sucesivamente.

PREMEZCLA.

5                                   En el caso de concentrados con polietileno como  
medio dispersante, se realiza formando en primer lugar una pasta  
con el agente de expansión, el correspondiente pigmento, bióxido  
de titanio y los compuestos de empaste requeridos en una mezcladora  
de paletas ó, preferiblemente, en un bombo o tambor rotatorio  
10 a temperatura ambiente o ligeramente superior, sin aporte de calor  
(éste en todo caso procede de la fricción interna de mezclado que  
es necesario controlar para que no supere los 70-80°C.). En esta  
operación, y en proceso lento, se añade el polietileno que va a  
utilizarse como medio dispersante, formándose una primera mezcla  
15 física.

                                  Y si los concentrados se hacen con policloruro  
de vinilo plastificado como medio dispersante, en este caso la pre-  
mezcla puede realizarse también en bombo o tambor rotatorio, aun-  
que es preferible la mezcladora de paletas. Se añaden en primer lu-  
20 gar los compuestos pulverulentos (agente de expansión, pigmentos,  
bióxido de titanio, resina de policloruro de vinilo, etc.), sobre  
los que se bombea desde el comienzo de la operación los compuestos  
de empastado, en los que predominan los ésteres citados en la des-  
cripción de los constituyentes. La operación se realiza hasta mez-  
25 cla seca sin aporte de calor y controlando la temperatura para que  
no exceda de los 80°C. citados.

PREPARACION DEL CONCENTRADO.

                                  La mezcla física proveniente de la operación  
anterior se transforma en granulado compacto mediante cualquiera  
30 de las operaciones que indicamos:

1                   Mediante extrusión, a una temperatura máxima  
que se mantiene unos 30°C. por debajo de la de descomposición del  
agente hinchante, lo cual es posible por la buena fluidez del mate-  
rial plástico dispersante. En la salida de la boquilla del extru-  
5                   sor se coloca un plato con orificios de igual tamaño (de 2 a 4 mm.  
de diámetro) y sobre él, paralelamente a su superficie, giran unas  
cuchillas que cortan el material a medida que va saliendo en gra-  
nos cilíndricos de pequeña generatriz. Estos granos se enfrían rá-  
pidamente mediante un chorro pulverizado de agua.

10                   La mezcla física proveniente de la primera ope-  
ración puede transformarse también en concentrado, mediante amasa-  
do en un mezclador interno, por ejemplo de rodillos calefactados  
interiormente, y troceado de la banda continua de material que se  
obtiene, una vez frío. Es necesario indicar en este punto que el  
15                   control de la temperatura máxima de la masa en mezcla es crítico,  
como señalabamos en el párrafo anterior refiriéndonos a la extru-  
sión, no debiendo rebasarse de ninguna forma la temperatura indica-  
da de 30°C. por debajo de la de descomposición del agente de expan-  
sión porque puede ocurrir su desdoblamiento prematuro, lo que inva-  
20                   lidaría su aplicación, e incluso se corre peligro de explosión en  
caso de que la temperatura se elevara demasiado.

                  Los concentrados en forma de gránulos así obte-  
nidos pueden almacenarse para ser aplicados cuando se requiera en  
la operación 3, que a continuación describimos.

#### 25                   EXTRUSION DEL AISLAMIENTO EXPANDIDO.

                  La extrusión del aislamiento, con un grado de  
expansión predeterminado, se lleva a cabo en una línea de recubri-  
miento en tandem con el suministro del hilo de conductor trefilado.

                  La extrusora se alimenta con una mezcla del ma-  
30                   terial plástico de aislamiento (94-98%) y el concentrado adecuado

1 (2-6%) preparado según el procedimiento indicado anteriormente. La  
cantidad de concentrado a añadir se determina con menos del 50% de  
exceso sobre la cantidad teóricamente necesaria para producir la  
expansión requerida, calculada de acuerdo con el rendimiento en  
5 gas del agente de expansión. Es necesario precalentar el hilo con-  
ductor a unos 90-110°C. inmediatamente antes de efectuar su recu-  
brimiento y en la misma operación continua, con objeto de que no  
haga efecto de pared fría sobre la mesa plástica. El grado de ex-  
pansión se registra continuamente mediante medida de la capacidad  
10 coaxial del hilo aislado con un monitor de capacidad y del diáme-  
tro exterior del aislamiento. Estas dos medidas se traducen en un  
valor del grado de expansión que se mantiene en el nominal requeri-  
do mediante ajuste de la temperatura del cabezal de la extrusora  
y mediante variación de la distancia de la bañera de refrigeración  
15 a la boquilla de salida del hilo aislado. El efecto de esta varia-  
ción de la distancia hasta refrigerar el hilo aislado es modificar  
el tiempo que tarda en congelarse la reacción de descomposición  
del agente hinchante por refrigeración. La temperatura en las dis-  
tintas zonas del husillo de la extrusora se mantiene por debajo de  
20 la de descomposición del agente hinchante, creciendo desde la zona  
de alimentación y controlando cuidadosamente la del cabezal de tal  
forma que allí se aproxime en alto grado. La temperatura exacta de  
descomposición debe alcanzarse en la boquilla de salida de la ex-  
trusora, comenzando el proceso de espumación a una distancia de  
25 uno a cinco centímetros de la boquilla y cesando cuando el hilo  
aislado se sumerge en la bañera de refrigeración.

La temperatura del cabezal se mantiene en el  
valor requerido mediante un termostato con precisión de  $\pm 1^\circ\text{C}$ . El  
ajuste hasta el valor de consigna que ha de mantener el termostato  
30 se efectúa desde una más baja, aumentándola ya que el control una

1 vez pasada la de descomposición no es posible (entonces el desdo-  
blamiento del agente hinchante ocurre antes de que la masa fundida  
de plástico abandone la extrusora, y se manifiesta por una expul-  
sión irregular de la masa en un fenómeno de "bombeo" del material)  
5 Una vez que se consigue un estado estacionario estable, es preferi-  
ble verificar el control del grado de expansión por variación de  
la distancia de la bañera, efectuando el menor número de ajustes  
posible de la temperatura del cabezal y boquilla.

10 Las ventajas del presente invento, a raíz de  
todo lo expuesto, pueden resumirse en una gran flexibilidad y faci-  
lidad general en el proceso de fabricación de aislamientos expandi-  
dos, y son debidas a la preparación como un paso intermedio de los  
concentrados con agente de espumación incorporado y a su adecuada  
composición.

15 La flexibilidad deriva del hecho de que es fá-  
cil almacenar varios tipos de concentrados, y aún prepararlos si  
fuese necesario para poder utilizar en un momento determinado aque-  
llos que se precisen, sin necesidad de inmovilizar la cantidad to-  
tal de material base de aislamiento si hubiese de estar preparado  
20 con esta finalidad.

La facilidad de operación es incuestionable.  
Estos concentrados, según lo expuesto en la presente memoria, pue-  
den prepararse fácilmente a una temperatura menor que la de descom-  
posición del agente de expansión, lo que da un margen de seguridad  
25 mayor que si hubiesen de incorporarse en masa al material de aisla-  
miento, en una operación previa a la de extrusión. Por otra parte,  
la facilidad de difusión de estos concentrados permite conseguir  
una calidad de aislamiento expandido mucho mayor que si la incorpo-  
ración se efectúa por un procedimiento de mezcla física simple.

30 Descrita suficientemente la naturaleza del pre

1    sente invento, así como su realización industrial, sólo cabe añadir  
5    que en su conjunto y partes constitutivas es posible introducir  
cambios de forma, materia y disposición, sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales alteraciones no desvirtúen su fundamento.

El solicitante, al amparo de los Convenios Internacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de extender la presente demanda a los países extranjeros, si fuera posible, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud.

10    Igualmente el solicitante se reserva el derecho de solicitar los adecuados Certificados de Adición, en la forma señalada por la Ley, al introducir en el presente invento cuantos perfeccionamientos se deriven del mismo.

NOTA

15    La Patente de Invención que se solicita por veinte años como nueva en España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE CABLES TELEFONICOS CON CONDUCTORES MULTIPLES", en todo de acuerdo con las siguientes:

REIVINDICACIONES

20    1.- Mejoras introducidas en el procedimiento de fabricación de cables telefónicos con conductores múltiples, los cuales conductores son recubiertos por aislamiento celular o  
25    expandido, caracterizadas porque inicialmente se prepara un concentrado plástico a base de una mezcla del agente expansor, de las adecuadas sustancias colorantes y de los compuestos coadyuvantes necesarios para el proceso de expansión, con un adecuado medio dispersante como base, transformándose luego la mezcla física de  
30    dicho concentrado en granulado compacto mediante una operación de.

MG

1 troceado, el cual granulado se alimenta convenientemente dosifica-  
do a la correspondiente extrusora en mezcla con el material plásti-  
co constitutivo del aislamiento propiamente dicho, para llevarse a  
cabo la extrusión de esta mezcla en línea de recubrimiento del res-  
5 pectivo hilo conductor, de forma que mediante ajuste adecuado de  
temperatura y control del grado de expansión se obtenga a la sali-  
da el cable con el oportuno aislamiento expandido.

2.- Mejoras introducidas en el procedimiento  
de fabricación de cables telefónicos con conductores múltiples, en  
10 todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizadas por-  
que se utiliza un único concentrado plástico, el cual mezclado con  
el material base de aislamiento sirve como vehículo en la masa,  
del agente de espumación utilizado y de las sustancias colorantes.

3.- "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL PROCEDIMIENTO  
15 DE FABRICACION DE CABLES TELEFONICOS CON CONDUCTORES MULTIPLES".

Según queda sustancialmente descrito en la pre-  
sente memoria descriptiva que consta de trece hojas, mecanografía-  
das por una sólo cara.

Madrid, a 28 DIC. 1976

20 El Agente Oficial.

MOQUE FERRELLA-DOMINGA DE ZUN  
P.P.

25

30

ME