



HO 1B

FC.-2-2-76

417064

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "Un procedimiento para la fabricación de un cable eléctrico tamponado" - - - - -

a favor de: INDUSTRIE PIRELLI, Società per Azioni, de nacionalidad italiana, domiciliada en Centro Pirelli, Piazza Duca d'Aosta, nº 3, MILANO (Italia).

MEMORIA DESCRIPTIVA

5 La presente invención se refiere a la fabricación de cables eléctricos, en particular, cables para telecomunicaciones del tipo que comprenden una trenza de varios elementos conductores singularmente aislados, encerrada en una vaina impermeable y dotado de un medio impermeable al agua en los espacios comprendidos en la trenza y entre ésta y la vaina. Cables de este tipo son comunmente conocidos como cables tamponados y con ésta expresión serán indicados en la presente descripción.

10 Un tipo de cables tamponado comprende una trenza de varios elementos conductores aislados con material plástico, por ejemplo politileno; por trenza se entiende el haz obtenido por la reunión de elementos conductores singulares oportunamente aislados, o bien de pares, bipares, ternos, etc., constituidos por

417064



- 2 -

el trenzado de hilos singularmente aislados. En la práctica se distinguen dos tipos de trenzas, una de las cuales es definida "concéntrica" por el hecho de estar formada por diversas capas de elementos conductores dispuestos concéntricamente uno sobre el otro alrededor del eje de la trenza, mientras el otro tipo es denominado en "grupos" por estar formado por el trenzado de tiras de elementos conductores; estas tiras, a su vez, pueden estar formadas concéntricamente o en grupos.

Los espacios dentro de la trenza y entre ésta y la vaina están rellenos con un medio impermeable al agua, destinado principalmente a evitar infiltraciones de agua a lo largo del cable, en el interior de la vaina, en caso de rotura de esta última. El medio de relleno es tal que a temperaturas normales no tiende a desplazarse a lo largo del cable y al mismo tiempo permite los necesarios movimientos relativos de deslizamiento de los conductores debidos a las flexiones que se crean durante la fabricación y la instalación del cable.

En la práctica, tal material de relleno consiste de sustancias semisólidas a temperaturas ambiente que, por su naturaleza no homogénea, no presentan con el aumento de la temperatura un verdadero y propio punto de fusión, pero cambian el propio estado físico en breve intervalo de temperatura, en general de aproximadamente 15°, pasando gradualmente de semisólidos a líquidos. Como es sabido, para estas sustancias se hace referencia al denominado "punto de gota" que indica la temperatura a la cual la sustancia en exámen durante el calentamiento inicia su reblandecimiento dando origen a gotas; tal punto de gota es advertido recurriendo a la prueba ASTM D 566-42.



417064

- 3 -

Las sustancias usadas como medio tamponante consisten de ceras de petróleo microcristalinas, de mezclas de éstas con aceites, denominadas comunmente "gelatinas de petróleo", o de polímeros olefinicos de bajo peso molecular.

5 En el ámbito del procedimiento de fabricación de estos cables tamponados, la operación de relleno de la trenza del cable con el medio tamponante representa la fase más crítica, en cuanto se debe garantizar que tal medio tamponante rellena cuanto más posible todos los espacios vacios existentes entre los
10 elementos conductores.

Las técnicas conocidas, para efectuar tal operación son diversas: estas comprenden técnicas de relleno en fase de trenzado, o sobre trenza ya formada. Las primeras son adecuadas para rellenar trenzas principalmente de tipo concéntrico, y se basan
15 en el principio de inyectar el medio tamponante al estado líquido o pastoso en la fase de formación de cada capa concéntrica de la trenza misma.

Las técnicas de relleno sobre trenzas ya formadas se basan a su vez en el principio de inyectar dentro la trenza el medio
20 tamponante al estado líquido mediante aplicación de presión, y, o, mediante preliminar aplicación del vacío.

Las técnicas arriba expuestas, aún siendo por mucho formas satisfactorias, presentan algunos inconvenientes. Aquellas de relleno en fase de trenzado requieren en general un equipo complejo que comprende varios dispositivos de inyección, independien-
25 tes entre sí en número correspondiente al de las capas de la trenza: además ellas son inadecuadas para trenzas a constituirse según una formación a grupos.

417064



- 4 -

Los sistemas de relleno sobre trenza ya formada se pueden aplicar a cualquier tipo de trenza, independientemente de su formación, a condición de que ésta consista de un número relativamente pequeño de elementos, para permitir que el medio tamponante pueda rellenar efectivamente toda la trenza. Además, ésta técnica es indicada solo cuando la sustancia elegida como medio de relleno pueda ser aplicada a una temperatura tal de no dar lugar a solidificaciones apenas en contacto de la trenza y por consiguiente un defectuoso relleno del interior de la trenza misma sin que por otra parte tal temperatura provoque daños en los elementos de la trenza.

El fin de la presente invención es de rellenar totalmente con el medio tamponante la trenza de un cable del género arriba descrito, cualquiera que sea la constitución de la trenza misma, sin que se crean los inconvenientes arriba expuestos y sin recurrir a equipos y a fases de trabajo particularmente complejos.

Forma por consiguiente el objeto de la presente invención un procedimiento para la fabricación de un cable eléctrico tamponado que comprende la fase de producir un conjunto trenzado partiendo de componentes de forma alargada y de longitud indefinida y de proveer contemporáneamente dicho conjunto trenzado con el medio tamponante impermeable al agua y eléctricamente aislante, dicho procedimiento estando caracterizado por el hecho que el trenzado de dichos componentes para formar dicho conjunto se realiza en continuo según un recorrido sustancialmente longitudinal, siendo dichos componentes inmersos durante el trenzado en el medio tamponante mantenido a una temperatura superior de por

417064



lo menos 5°C respecto a su punto de gota, el conjunto trenzado
siendo seguidamente conducido a una temperatura inferior de a
lo menos 5°C respecto al punto de gota de dicho medio tamponan-
te, con simultánea nivelación y calibración de la capa del
5 medio tamponante impregnante de dicho conjunto.

En la presente patente, la expresión "producir un conjunto
trenzado partiendo de componentes de forma alargada y de longi-
tud indefinida" puede referirse a cualquiera de las distintas fa-
ses de trenzado de un procedimiento de fabricación de un cable.
10 Por consiguiente, el conjunto trenzado puede por ejemplo ser la
trenza final, o bien un grupo que luego será utilizado para formar
la trenza, o un subgrupo, etc., correspondientemente, los compo-
nentes pueden ser por ejemplo unos grupos, o unos subgrupos, o
unos ternos, bipares, pares, hilos únicos, etc.

15 En todo caso, la sustancia de la presente invención está
en el hecho que los componentes que deben ser trenzados juntos
están inmersos en el medio tamponante líquido antes, durante y
después de la fase de trenzado, con lo que se obtiene una per-
fecta impregnación.

20 Los componentes pueden llegar al trenzado ya impregnados
(con análoga precedente fase o con otro método de impregnación)
o bien no impregnados; en este último caso es bueno que los com-
ponentes comprendan un número relativamente pequeño de hilos a
fin de que la inmersión precedente al trenzado sea suficiente
25 para impregnarlos.

Independientemente de como están constituidos tales compo-
nentes, su trenzado viene realizado, mientras ellos están im-
mersos en el medio tamponante, mediante arrollamiento o recogi-

417064



- 6 -

da rodante, según métodos conocidos.

El procedimiento de que se trata viene efectuado por medio de un dispositivo que comprende:

- 5 a) a lo menos una tina termoregulada conteniendo un medio tamponante a una temperatura de a lo menos 5°C superior a la del punto de gota de dicho medio tamponante, dicha tina llevando a lo menos en correspondencia de una pared y por debajo del nivel de dicho medio tamponante una lámina eventualmente susceptible de rodar alrededor del propio eje y dotada
10 de orificios pasantes distribuidos alrededor de dicho eje, cada uno de dichos orificios estando destinado al paso de un componente, dicha tina presentando en correspondencia de la pared opuesta un orificio de diámetro próximo al del conjunto constituido por dichos componentes trenzados en dicha tina:
- 15 b) a lo menos un molde de reunión de dichos componentes situado en el interior de dicha tina y totalmente inmerso en el medio tamponante, dicho molde siendo también lugar de trenzado de dichos componentes;
- 20 c) un tubo unido con su extremidad al orificio de la pared de dicha tina y provisto de medios para ser mantenido a temperatura inferior de a lo menos 5°C respecto a la del punto de gota de dicho medio tamponante, la otra extremidad de dicho tubo estando libre, dicho tubo teniendo un diámetro superior de a lo máximo 2 mm. respecto al diámetro del conjunto trenzado que
25 pasa por él, constituyendo de tal modo el medio de nivelación y calibración de la capa del medio tamponante impregnante de dicho conjunto.

Las fases de procedimiento para producir un conjunto tren-

1417064



- 7 -

zado y de proveer simultáneamente éste con el medio tamponante con vista a obtener un cable para telecomunicaciones de tipo tamponado según la presente invención serán comprendidas con mayor claridad por las figuras 1, 2 y 3 a las cuales va atribuido el significado del ejemplo que sin carácter alguno limitativo se da.

La figura 1 representa un dispositivo visto en perspectiva, apto para formar una trenza con grupos, donde cada grupo es indiferentemente de tipo concéntrico o, a su vez, con grupos.

Tal dispositivo determina un recorrido A-A' sustancialmente rectilíneo para el paso continuo de los componentes, en particular de los grupos del cable longitudinalmente a si mismos. En particular, con 1 se indica la tina que contiene el medio tamponante 2; éste, ya calentado aparte hasta a una temperatura superior de a lo menos 5°C respecto al propio punto de gota por lo tanto al estado líquido es introducido en continuo a través del conducto de alimentación 3, y descargado de modo controlado a través del conducto de descarga 4 por lo que el nivel del medio tamponante en la tina permanece constante. Un medio tamponante preferido es una gelatina de petróleo que viene calentada generalmente hasta una temperatura de aproximadamente 90°C, siendo su punto de gota igual a 85°C.

En correspondencia de la pared 5 de la tina hay la lámina circular 6 dotada de orificios pasantes 7, en número correspondiente al de los grupos destinados a ser introducidos en la tina; a través de cada orificio pasa un grupo 8. Tales grupos provienen de normales moldes de reunión correspondientes, dispuestos antes de la tina y no representados en la figura. Como antes se ha dicho, cada uno de tales grupos comprende un número limitado de hilos, a fin de asegurar la completa penetración del medio tamponante en su interior.

417064



-8-

El nivel del medio tamponante en la tina es tal que la lámina 6 resulta completamente debajo de tal nivel. En el interior de la tina y totalmente inmerso en el medio tamponante está el molde de unión 9, en el cual los grupos 8 vienen reunidos y trenzados según una formación en grupos. Cuando su trenzado se efectúa mediante desarrollamiento rodante, la lámina 6 será susceptible de rodar alrededor del propio eje mediante un árbol rodante a ella unido y externo a la tina.

La trenza 10 constituida por dichos grupos, prosiguiendo en su recorrido dentro el medio tamponante líquido penetra, a través del orificio 11 de la pared 12 de la tina, en el tubo 13 que es mantenido a temperatura inferior a 15°C respecto al punto de gota del medio tamponante, estando el tubo por ejemplo alojado dentro del recipiente 14 con circulación de líquido a tal temperatura. El tubo 13 tiene la extremidad libre 15 abierta al exterior del recipiente.

Unido a la pared 5 de la tina hay un recipiente 16 de recogida del medio tamponante que sale por los orificios 7 de la lámina; tal recipiente, dotado de un conducto de descarga 17 del medio tamponante en exceso, es mantenido también él calentado, análogamente a la tina, al fin que dicho medio tamponante permanezca al estado líquido.

Del conducto de descarga el medio tamponante en exceso puede ser transferido y nuevamente introducido en la tina a través del conducto 3 de ésta última, mediante comunes medios de unión, no representados en la figura.

Por simplicidad de ilustración no se indican en la figura ni un cambiador de calor apto de mantener en la tina el medio tamponante a la temperatura prefijada ni los medios de calentamiento de que está dotado el recipiente de recogida

417064



y ni tampoco el cambiador de calor apto de mantener el tubo 13 a la temperatura deseada.

5 La tina 1 tiene dimensiones relativamente modestas. Para efectuar la operación de relleno con el medio tamponante de los grupos como arriba se ha descrito es suficiente en efecto que la tira tenga una longitud del orden de medio metro, una anchura del orden de 20 cm; tales dimensiones como quiera dependen principalmente de la disposición geométrica de la línea y de la velocidad de la línea misma.

10 Cada grupo, introducido en la tira 1 a través del respectivo orificio de la lámina circular 6, viene separadamente en contacto con el medio tamponante contenido al estado líquido en la tina, por lo que simultáneamente se tiene una total impregnación del grupo antes de la reunión y trenzado de los grupos
15 mismos en el molde 9 dispuesto en el interior de la tina. A la salida de este molde, la trenza 10 resultante permanece todavía en contacto del medio tamponante por el trozo que intercorre entre el molde y la pared de la tina que lleva el orificio de salida para la trenza.

20 Aún cuando no sea estrictamente necesario que tal trozo sea amplio, siendo suficiente para el completo revestimiento externo de la trenza un mínimo recorrido de ésta en contacto del medio tamponante líquido, es preferible que tal recorrido sea aproximadamente la mitad de la longitud de la tina, de modo de
25 asegurar cuanto más posible la presencia del medio tamponante al exterior de la trenza en formación. Por lo tanto el molde de reunión está dispuesto generalmente en la mitad de la tina misma.

La trenza en contacto con el medio tamponante líquido reco-



1417064

- 10 -

5 rre por consiguiente la restante parte de la tina y sale de ella a través del orificio 11 de la pared y se introduce en el tubo 13. El orificio es coaxial con el orificio de salida del molde, y tiene un diámetro de dimensiones próximas al de la trenza, en práctica superiores a lo máximo 2 mm al diámetro de ésta última. Análogamente el tubo 13 tiene un diámetro de tales dimensiones.

10 El paso de la trenza dentro del tubo, prácticamente en contacto con sus paredes que se encuentran a temperatura inferior a 15° respecto al punto de gota del medio tamponante, provoca por lo tanto en éste último una disminución de temperatura con la consiguiente rápida transformación suya del estado líquido al estado semisólido. El tubo es de longitud correspondiente a aproximadamente a la de la tina, de modo que la trenza, a la salida de él a través de la extremidad libre 15, presenta un relleno total-
15 mente semisólido, sin que se produzcan pérdidas del medio tamponante en la trenza. La trenza, además, durante tal paso viene uniformemente revestida en cada anfractuosidad suya con el medio tamponante, por lo que a su salida presenta el relleno externo perfectamente nivelado y calibrado, envolviendo totalmente la superficie
20 externa de la trenza.

En conclusión, la trenza resulta completamente dotada, tanto en el interior como en el exterior, con el medio tamponante y pronta para las siguientes fases de trabajo de fabricación del cable de telecomunicación relativo.

25 La figura 2 representa en perspectiva un dispositivo según el empleado en el procedimiento de la presente invención, particularmente apto para formar una trenza de tipo concéntrico proveyéndola al mismo tiempo enteramente del medio tamponante.

417064



- 11 -

Tal dispositivo, determinando como el precedente un recorrido B-B' sustancialmente rectilíneo para el paso continuo de los componentes longitudinalmente a sí mismos, comprende la tina termoregulada 18, que contiene el medio tamponante a temperatura superior de a lo menos 5°C respecto a su punto de gota. Tal tina lleva la lámina circular 19 en correspondencia de una pared suya y dos láminas circulares 20 y 21 en su interior; todas las tres láminas están debajo del nivel del medio tamponante. En el interior de la tina hay tres moldes de reunión 22, 23 y 24; los dos primeros están colocados en correspondencia de las láminas 20 y 21 respectivamente, mientras el tercero está dispuesto más allá de la lámina 21.

Los componentes 25 que vienen introducidos en la tina consisten de hilos únicos o de pares, bipares o ternos de hilos y provienen en este caso de bobinas desarrolladas no representadas en la figura 2, dispuestas antes de la tina misma. Tales componentes penetran a través de los orificios correspondientes de la lámina circular 19 y vienen en parte reunidos y trenzados en fases sucesivas en los moldes mediante un sistema de recogida rodante dispuesto después del dispositivo, no representado en la figura.

En particular, algunos de los componentes introducidos en la tina vienen reunidos en el molde 22, para formar luego, en la trenza, la capa central. Los otros componentes al mismo tiempo pasan a su vez directamente por los orificios de la lámina 19 a través de los de la lámina 20; a su vez, algunos de éstos vienen reunidos seguidamente en el molde 23, para formar una capa dispuesta sobre aquella central, mientras los restantes componentes pasan directamente de los orificios de

417064



- 12 -

la lámina 20 a los de la lámina 21 y seguidamente vienen reunidos en el molde 24 para formar la última capa de la trenza. Esta por lo tanto presenta tres capas concéntricas de dichos componentes completamente llenas del medio tamponante.

5 También en el caso de la tina 18 las dimensiones dependen de la geometría de la línea y de la velocidad de esta última.

Análogamente a cuanto se ha expuesto en relación a la figura 1, la trenza así formada, prosiguiendo en su recorrido longitudinal, deja la tina 18 a través del orificio de la pared 26 de ésta y penetra en el tubo 27 de diámetro superior a lo máximo en 2 mm respecto aquel de la trenza y mantenido a una temperatura inferior de a lo menos 5° respecto a la del punto de gota del medio tamponante, estando por ejemplo alojado en el recipiente 28 de circulación de líquido a dicha temperatura. Por lo tanto también en este caso, la trenza a su paso a través del tubo vienen uniformemente revestida con el medio tamponante ya al estado semisólido por lo que, a la salida 29 del tubo, la trenza misma presenta el relleno externo perfectamente nivelado y calibrado y resulta completamente rellena en su interior.

Unido a la tina 18 hay un recipiente calentado 30 de recogida del medio tamponante que sale por los orificios de la plancha 19; tal recipiente 30 tiene un conducto de descarga 31 del medio tamponante en exceso. Este último puede ser nuevamente introducido en la tina 18 como se ha indicado antes comentando la figura 1. No están representados en la figura 2 el cambiador de calor apto de mantener, en la tina 18, el medio tamponante a la citada temperatura, ni los medios de calentamiento de que está dotado el recipiente de recogida 30 y tampoco el cambiador de calor apto de man-

417064



- 13 -

tener el tubo 27 a la temperatura deseada,

Finalmente, en la figura 3 está representado en perspectiva un dispositivo apto de formar, según el procedimiento de la presente invención, una trenza con grupos donde cada grupo es de tipo concéntrico y comprende un número elevado de hilos y provee al mismo tiempo tal trenza con el medio tamponante.

Tal dispositivo comprende tres tinas 32, 33 y 34 termoreguladas dispuestas en paralelo, cada una del todo similar a la tina 18 antes descrita. En cada una de tales tinas penetran, a través de los orificios de la respectiva lámina circular dispuesta en correspondencia de la pared de la tina, los componentes destinados a constituir, una vez trenzados dentro la tina, un grupo concéntrico. Tales componentes, que consisten de hilos únicos aislados o pares, bipares, o ternos de éstos provienen de bobinas desarrolladoras dispuestas antes de cada una de las tinas, no representadas en la figura; ellos penetrando en la respectiva tina, vienen reunidos y trenzados en fases sucesivas entre moldes de reunión inmersos totalmente en el medio tamponante líquido por lo que, en cada una de las salidas respectivamente 35, 36 y 37 de los tubos de enfriamiento unidos a dichas tinas, se tiene un grupo constituido por un núcleo central y dos capas concéntricas de componentes, completamente relleno del medio tamponante al estado semisólido y llevando sobre su superficie externa una capa perfectamente nivelada y calibrada de dicho medio. Tales grupos vienen conducidos y hechos pasar a su vez dentro una tina termoregulada 38 del todo similar a la tina 1 anteriormente descrita y dispuesta en serie respecto a las tinas 32, 33 y 34; aquí los grupos concéntricos vienen, mientras son introducidos

417064



- 14 -

en el medio tamponante líquido, reunidos y trenzados en un molde de reunión 39 según una formación a grupos; la trenza resultante pasa seguidamente al tubo 40 de enfriamiento, y por lo tanto sale por la extremidad libre 41 de tal tubo completamente
5 rellena del medio tamponante al estado semisólido, llevando sobre su superficie externa una capa perfectamente nivelada y calibrada de dicho medio tamponante.

El dispositivo arriba descrito es completado, además de con unos medios de desarrollamiento de los componentes anteriormente
10 citados, también con medios de recogida rodante dispuestos después del dispositivo entero los cuales dan la torsión de trenzado tanto a los grupos como a la trenza.

Se comprende que la presente invención no está limitada a cuanto arriba se ha descrito sino que en ella entran todas las
15 variantes que pueden originarse del principio inventivo arriba expuesto.

N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación
20 exclusiva de:

1.- Un procedimiento para la fabricación de un cable eléctrico tamponado, que comprende la fase de producir un conjunto trenzado partiendo de componentes de forma alargada y de longitud indefinida y de proveer simultáneamente dicho
25 conjunto trenzado con el medio tamponante impermeable al agua y eléctricamente aislante, dicho procedimiento estando caracterizado por el hecho que el trenzado de dichos componentes se efectúa en continuo según un recorrido sustancialmente lon-



417064

- 15 -



5 gitudinal, estando dichos componentes inmersos durante el trenzado en el medio tamponante mantenido a una temperatura superior de por lo menos 5°C respecto a su punto de gota, el conjunto trenzado siendo seguidamente llevado a una temperatura inferior de por lo menos 5°C respecto al punto de gota de dicho medio tamponante, con simultánea nivelación y calibrado de la capa del medio tamponante que impregna dicho conjunto.

2.- Un procedimiento, tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho que dichos componentes son trenzados mediante desarrollo o recogida rodante.

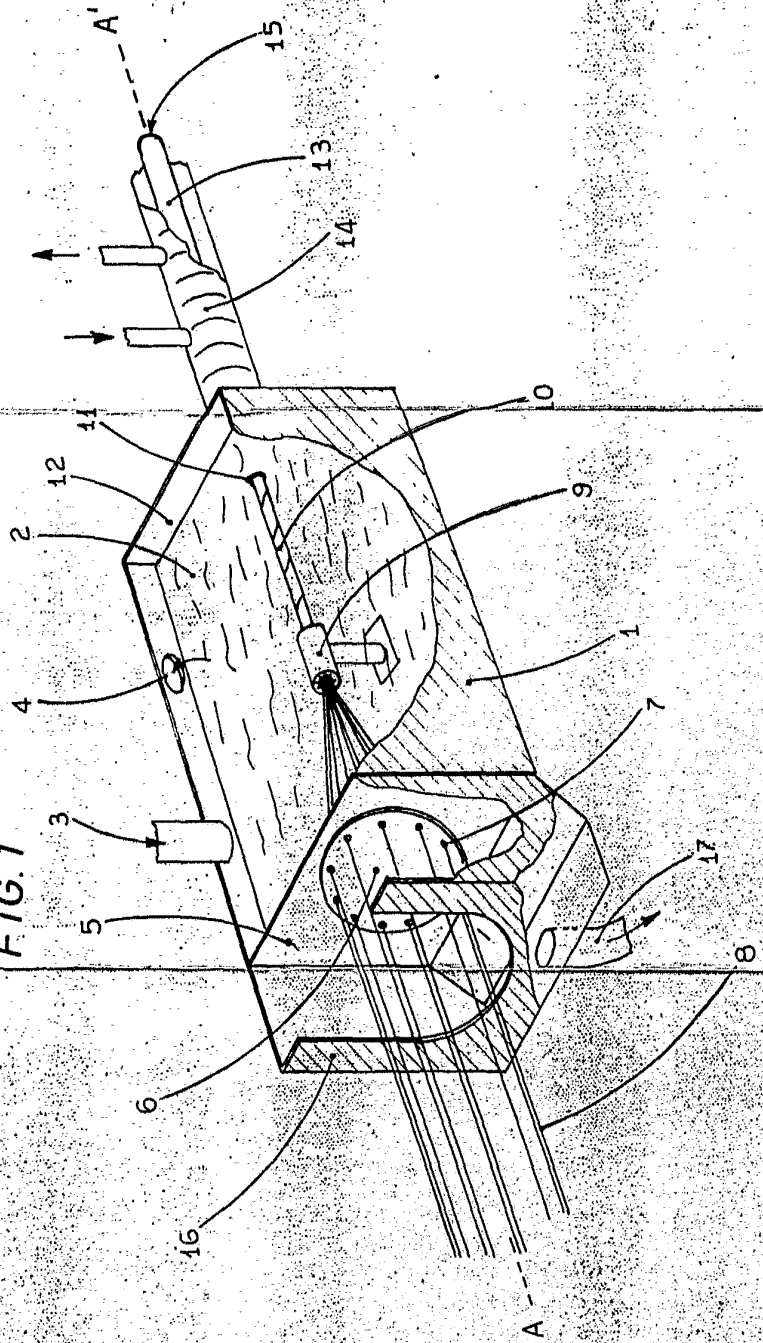
3.- "Un procedimiento para la fabricación de un cable eléctrico tamponado".

Consta la presente memoria descriptiva de quince hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 5 de Julio de 1973.

1417 61

FIG. 1



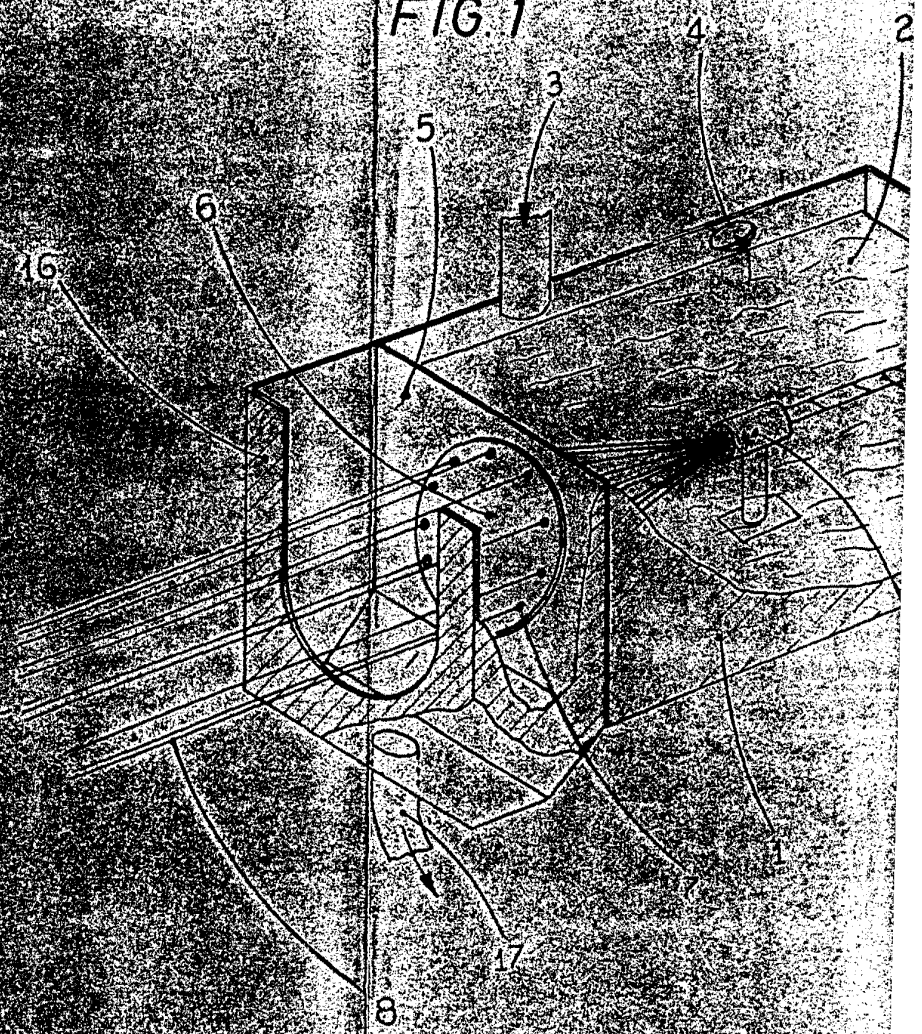
ESCALA VARIABLE.

PIRELLI G. & C. S.p.A.
Via Broletto 15 - 20121 Milano - Italia

PIRELLI G. & C. S.p.A.
Via Broletto 15 - 20121 Milano - Italia

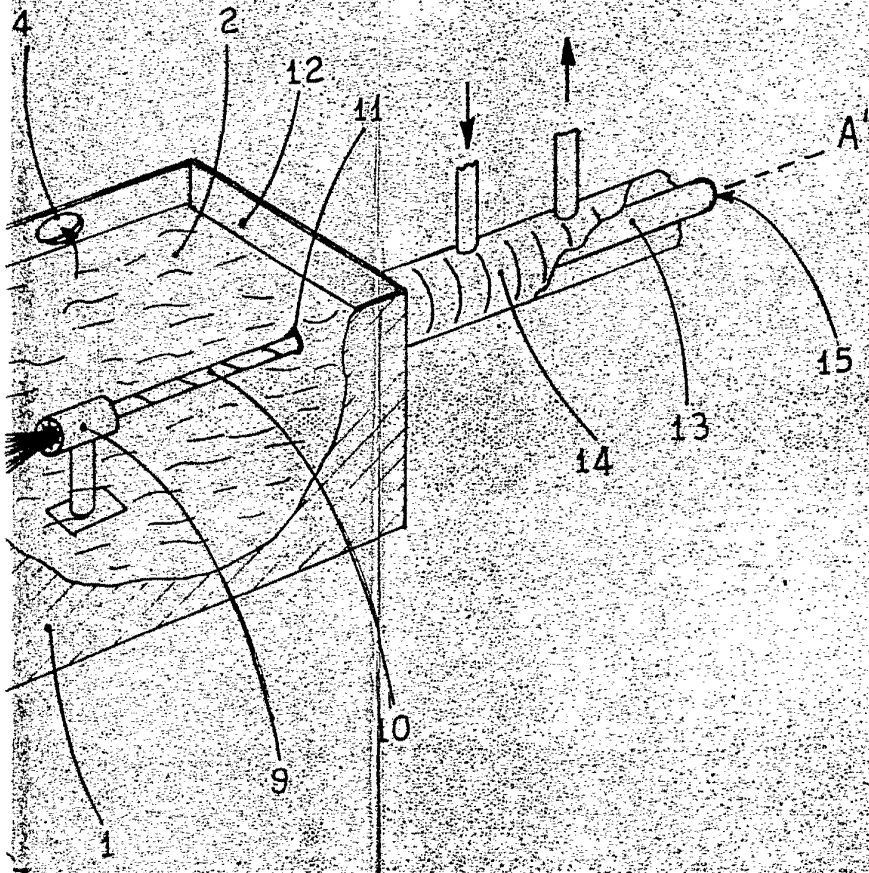
417064

FIG. 1



ESCALA VARIABLE.

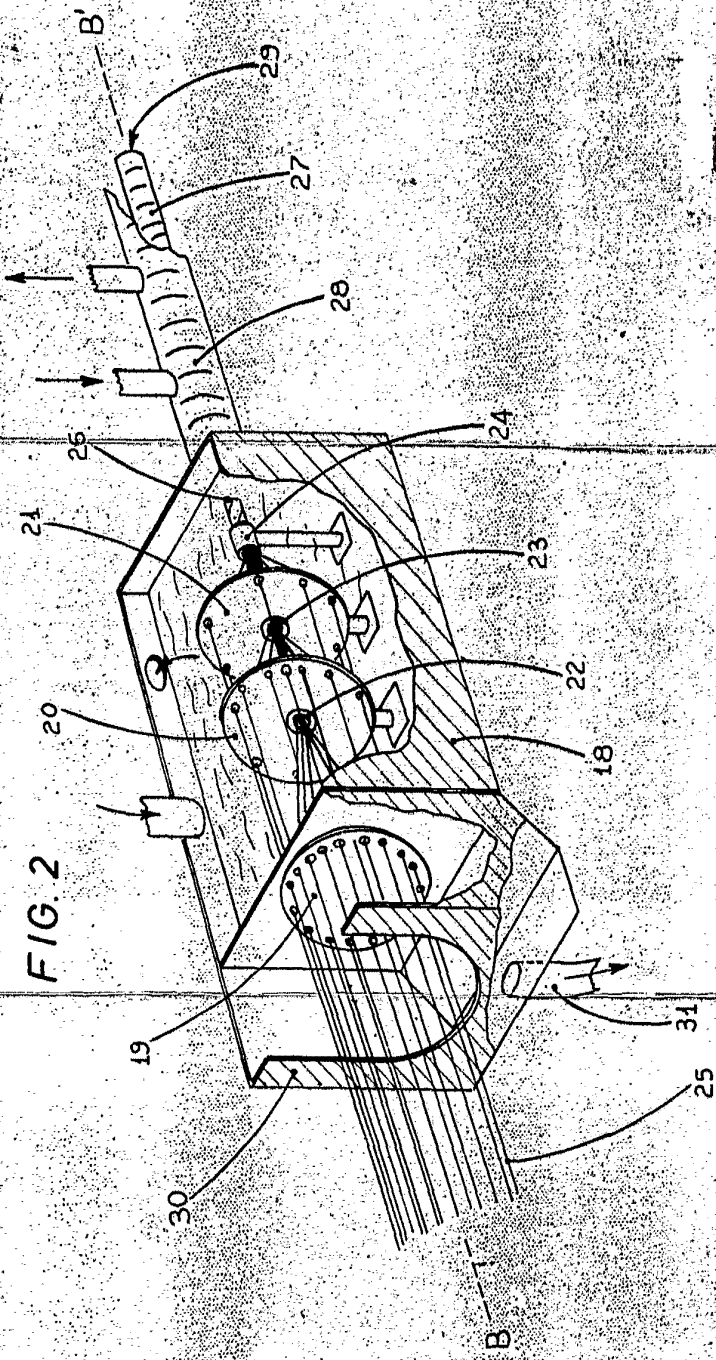
1417064



INDUSTRIAL PATENT OFFICE
1917

417064

417064

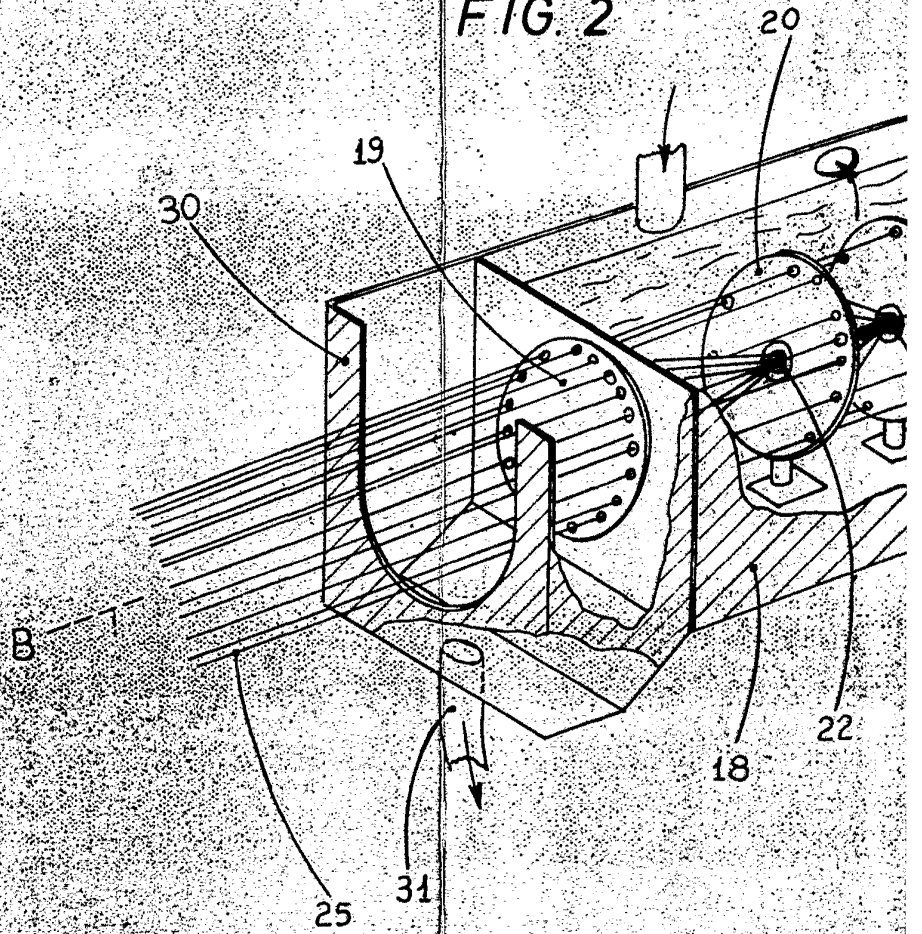


ESCALA VARIABLE.

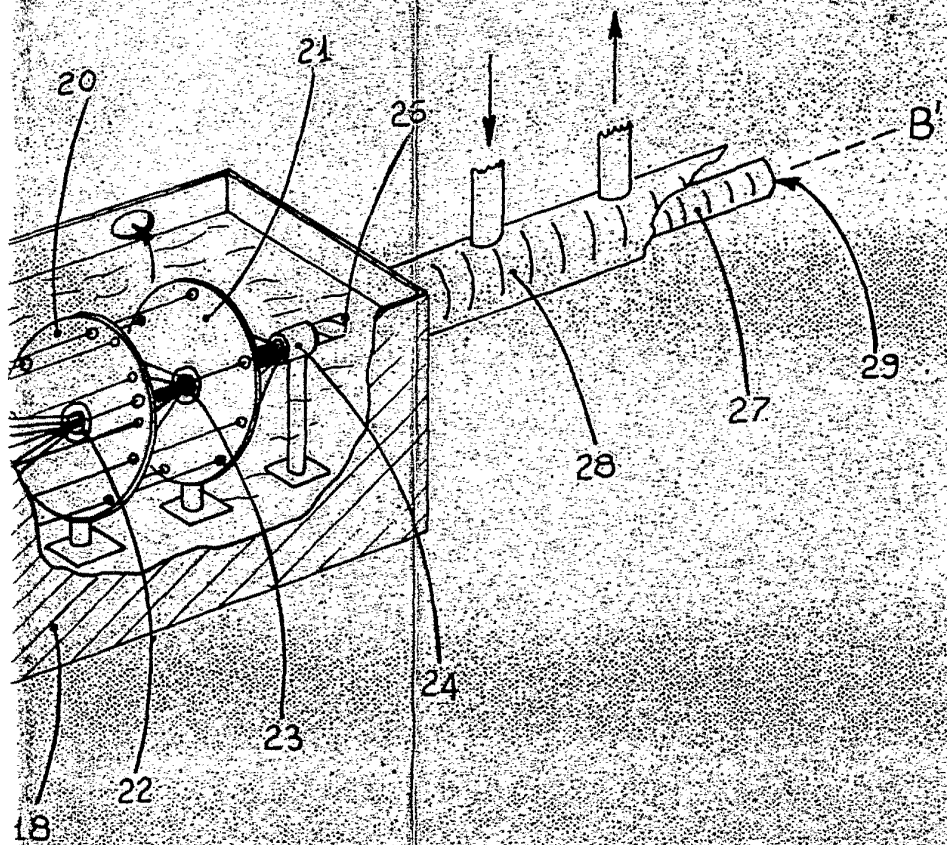
INDUSTRIE PIRELLI
MILANO

47700*

FIG. 2



417064



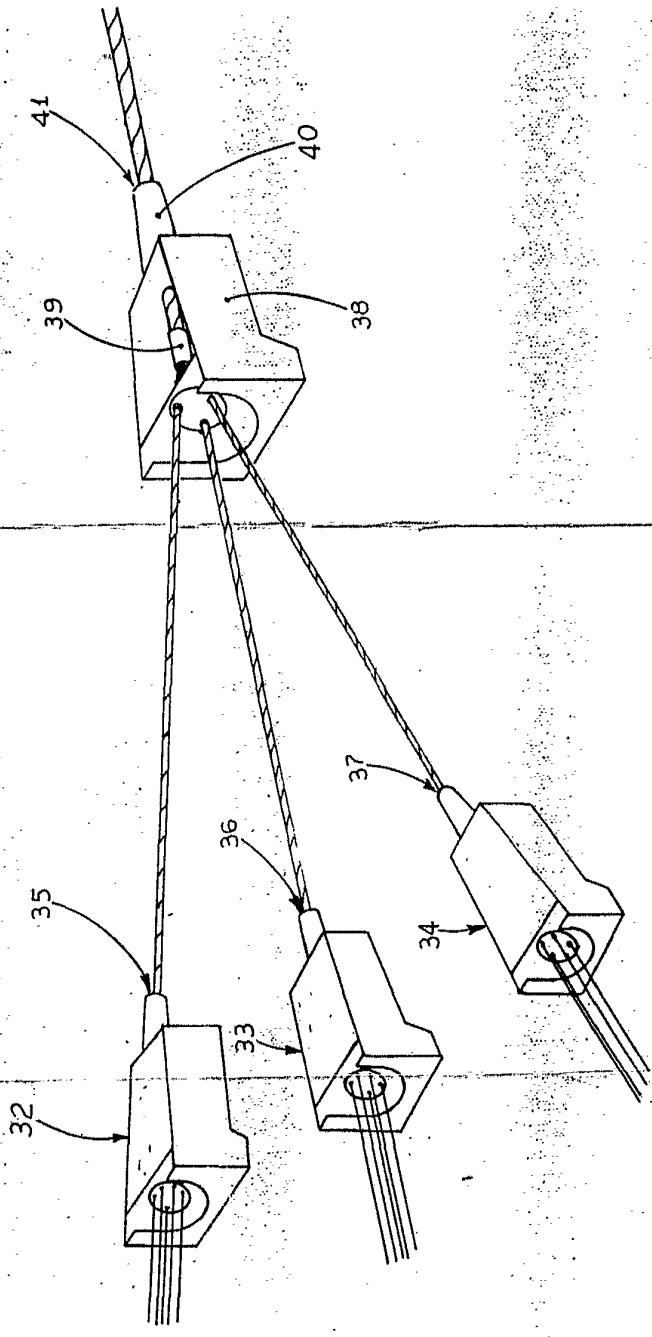
REVISTA TECNICA
MAYO 1970

[Handwritten signature]

A17064

A17064

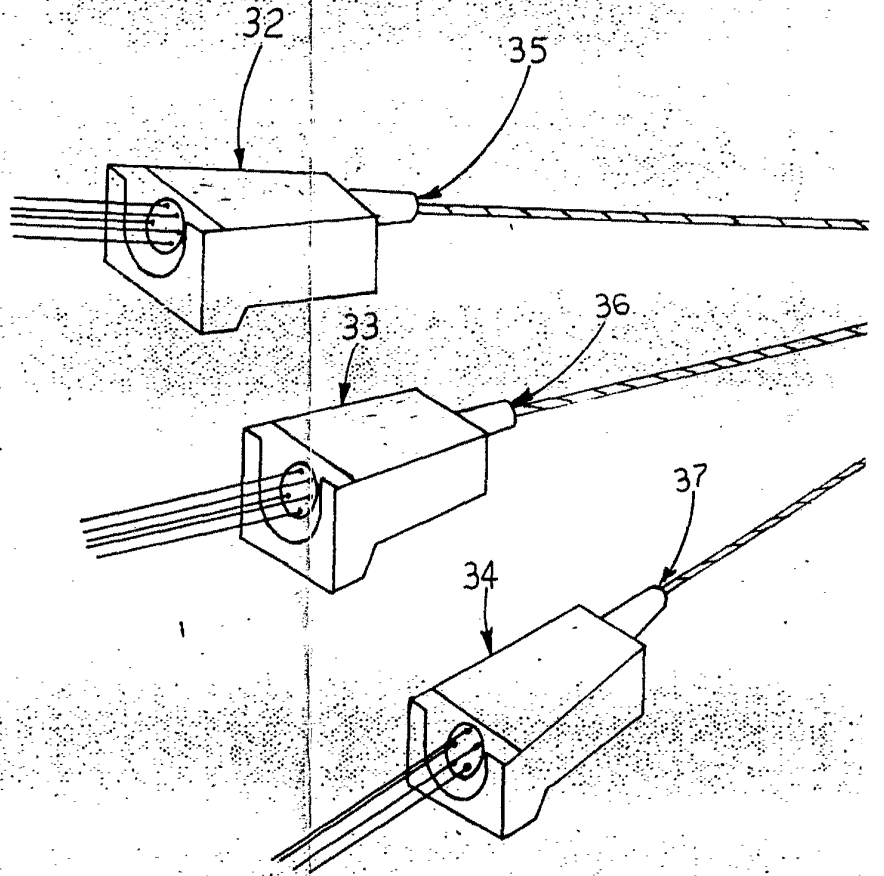
FIG. 3



Handwritten notes and scribbles in the top right corner.

47706

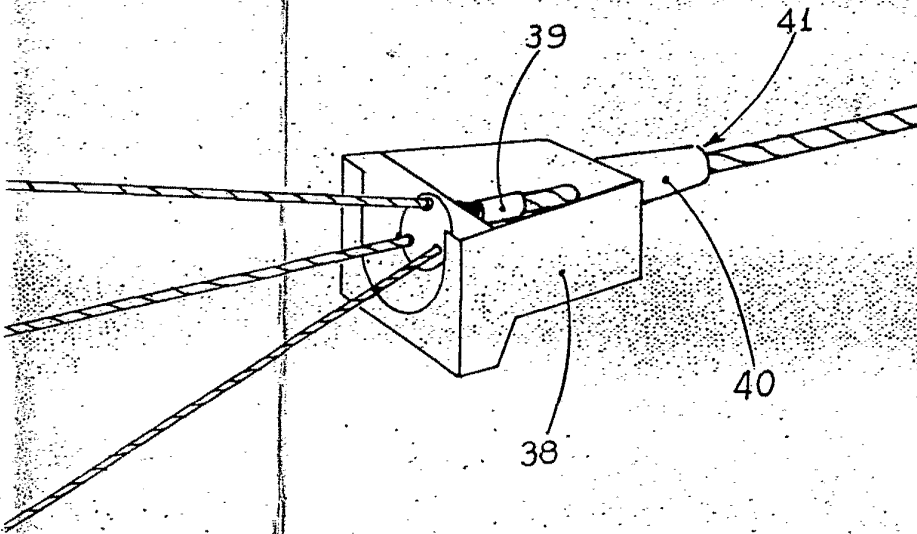
FIG. 3



ESCALA VARIABLE.

417004

FIG. 3



AGENCIA VENEZOLANA
Nº 5 JUL 1977

**POOR
QUALITY**