



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 455310	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 19 Enero 1977	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 2202/76	(32) FECHA 20 de Enero de 1976	(33) PAIS Italia.
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H01B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(54) TITULO DE LA INVENCION "Un método para formar un cuerpo aislante eléctrico para utilizarlo en una junta tope o terminación de cable de energía lleno de fluido dieléctrico".		
(71) SOLICITANTE (S) PIRELLI GENERAL CABLE WORKS LIMITED.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Thavies Inn House, 3-4, Holborn Circus LONDRES (Inglaterra).		
(72) INVENTOR (ES) Don Ryszard Plodowski, Don Robert Douglas Rosevear y Don Roy Allan Frank: Cumley.		
(73) TITULAR (ES) PIRELLI GENERAL CABLE WORKS LIMITED.		
(74) REPRESENTANTE Don Carlos BONET SOLER.		

Este invento se refiere a cables de energía eléctrica llenos de fluido dieléctrico, es decir, cables en los cuales el cable dieléctrico comprende un líquido dieléctrico (usualmente, pero no esencialmente, aceite) con una disposición hecha en el cable para que el flujo del líquido corra a lo largo del cable para acomodar la expansión y contracción térmica del líquido bajo las cargas variables eléctricas del cable y, o, para la refrigeración del cable. En particular el invento se refiere a un método para formar un cuerpo aislante eléctrico para utilizarlo en una junta de tope o terminación de tope del tipo en el cual el aislamiento eléctrico aplicado en la junta o terminación está mayormente constituido por uno o más cuerpos preformados de material aislante sólido, tales como, por ejemplo, resina epoxídica llena de sílice.

15 El sistema hidráulico de una instalación de cables llenos de líquido dieléctrico requiere la provisión de un paso a través de una junta de tope o aislante de terminación para flujo o líquido desde el extremo cortado del cable hasta una cavidad de volumen variable, que generalmente comprende una cámara en la junta o manguito de terminación, siendo utilizada esta cavidad para acomodar las contracciones y expansiones térmicamente inducidas del líquido. Es conocido el hecho de habilitar tal paso en una junta mediante el empleo de dos cuerpos aislantes eléctricamente preformados en la construcción del aislamiento de la junta, estando los dos cuerpos complementariamente formados, de manera que al construir la junta una porción de la parte superior de un cuerpo pueda ser acoplada en un hueco en el otro y el acoplamiento conjunto de los dos cuerpos está dispuesto de manera que defina entre los cuerpos el requisito del paso de la corriente fluida.

25 Desventajas, el atracado inter alia de amplias zonas de superficie susceptibles de contaminación por la manipulación,

por ejemplo, implica un primer artificio de disposiciones con
forme arriba se ha descrito en el que el paso del fluido die-
léctrico se define entre las superficies de dos cuerpos die-
léctricos; habiéndose comprobado el surgir de tales contami-
5 naciones en estas construcciones. El método del invento pro-
porciona una junta de tope alternativa o terminación en la
que tales desventajas son superadas o, por lo menos, sustan-
cialmente reducidas.

De acuerdo con el método del presente invento, el paso del
10 líquido dieléctrico a través de la parte sólida, preformada
de un aislamiento de terminación o junta tope se constituye,
por lo menos en parte, por medio de por lo menos uno, y más
corrientemente una diversidad de discretos conductos formados
en el aislamiento preformado como una parte integral del mis-
15 mo y durante la formación del mismo.

Así pues, de acuerdo con una realización según el método del
invento se preforma el aislante para utilizarlo en la cons-
trucción de la junta de tope o terminación para un cable lle-
no de líquido dieléctrico, comprendiendo un cuerpo moldeado
20 de material dieléctrico sólido, tal como una resina epoxidi-
ca cargada, que incorpora una diversidad de discretos canales
el cual cuerpo puede obtenerse con un molde en el que se de-
finan estrias en las piezas troqueles, tales como, por ejem-
plo, barras o tubos de material que no sea adherente al mate-
25 rial de moldeo dieléctrico, de forma que puedan separarse
del cuerpo moldeado después del fundido y fraguado, o de los
tubos que hayan de dejarse para que permanezcan en el cuerpo
moldeado. En cualquier caso, las piezas de troquel constituí-
das por tubos pueden tener un refuerzo interno desmontable
30 que impida la deformación durante la fundición, tal como,
por ejemplo, un alambre de refuerzo. Las poliolefinas han
sido establecidas como materiales apropiados para definir

los conductos de las piezas por tener ellas propiedades apropiadas de no-adhesión a los materiales de resina epoxídica, pero otros materiales pueden también ser convenientes.

- 5 Puesto que la resistencia dieléctrica del líquido en los canales a través del aislante preformado de una junta de tope o terminación es generalmente menor que aquella del propio aislante y constituye una debilidad en el sistema aislante, las dimensiones de los canales deben ser lo más
- 10 pequeñas posible compatibles con los requerimientos del sistema hidráulico de la instalación. La forma y el tamaño y el número de los canales previstos en el aislante preformado conforme el método del invento pueden elegirse de manera que habiliten la capacidad óptima de la corriente
- 15 fluida que se ajuste a los requisitos de las necesidades hidráulicas y eléctricas. Además puede disponerse que por lo menos en zonas del aislante preformado que en uso en una junta de tope o terminación deben estar sometidas a un severo esfuerzo eléctrico, los canales sigan trayectos
- 20 de equipotencial de modo que el fluido dieléctrico que llena los canales sea sometido a un mínimo esfuerzo eléctrico.

Así pues el método del invento aporta un aislante preformado para junta de tope o terminación para una instalación

25 de cable de lleno de fluido dieléctrico, que aísla teniendo importantes ventajas como expondremos más adelante. Adicionalmente el método del invento también abarca una junta de tope o terminación que incorpore tal aislante preformado.

- 30 El invento, junto con los objetivos y ventajas del mismo, será mejor comprendido e interpretado a través de la consideración de la siguiente discusión de un número de rea-

lizaciones dadas a tipo de ejemplo contrastadas con los artificios ya conocidos anteriormente. En los adjuntos dibujos:

5 Las Figuras 1A, 1B, 1C, 1D representan en detalle y esquemáticamente también dos configuraciones conocidas de junta-tope.

Las Figuras 2A y 2B representan esquemáticamente una propuesta de configuración de una junta-tope formada de acuerdo con el método del invento; y

10 La Figura 3 representa esquemáticamente otra propuesta de configuración de una junta-tope formada de acuerdo con el método del invento.

Refiriéndonos primeramente a la Figura 1A de los adjuntos dibujos, aparece representada en la misma una forma de junta-tope ya anteriormente conocida, en la que las partes que son importantes y pertinentes para la comprensión del presente invento están constituidas por una pieza de fundición central de resina epoxídica 1 formada con una brida integral 2 y conos de esfuerzo 3 y 4 formados de papel impregnado de dieléctrico enrollados y ajustados con la pieza de fundición 1 central de modo de definir respectivos pasos 5 y 6 para la infiltración de líquido dieléctrico desde los extremos empalmados de los conductores 7 y 8 a las cámaras 9 y 10 definidas dentro del propio manguito 11. Otros detalles de esta bien conocida disposición del conocido anterior artificio serán fácilmente apreciados por aquellas personas diestras y especializadas en esta materia mediante el estudio y consideración del dibujo y sin necesidad de explicaciones. Otra disposición más de la junta-tope del conocido anterior artificio se representa en la Figura 1B y comprende las piezas siguientes importantes para una exacta interpretación del presente invento. Un primer moldeado 12 de resina epoxi-

dica ha sido ajustado con un par de moldeados 13 y 14 que tienen forma abocardada como se muestra, y dentro la boca de cada uno de estos moldeados abocardados 13 y 14 se acopla un cono de esfuerzo de resina epoxídica moldeado 15 y 16 respectivamente.

El fluido dieléctrico desde los extremos cortados de los conductores empalmados se deja que se infiltre primeramente a través de pasos definidos para este propósito entre las superficies externas de los rollos de papel incorporados previamente formados 17 y 18 y las superficies internas adyacentes aunque espaciadas de los moldeados de forma abocardada 13,14, respectivamente, y de ahí a través de pasos continuos definidos entre las superficies externas de los conos de esfuerzo 15, 16 y las superficies internas adyacentes aunque espaciadas de las bocas de los moldeados de forma abocardada 13, 14, respectivamente, y a las cámaras 19, 20 respectivamente dentro del manguito de junta-tope.

A efectos de buena claridad y comprensión, las disposiciones del conocido anterior artificio de las Figuras 1A y 1B son reproducidas en forma más esquemática en las Figuras 1C y 1D respectivamente, las cuales muestran solamente una cuarta parte de las respectivas juntas tope.

Refiriéndonos ahora a las Figuras 2A y 2B, se representa en las mismas, esquemáticamente de manera similar a la de las Figuras 1C y 1D, la construcción de una junta tope perfeccionada de acuerdo con el método del presente invento, representando la Figura 2B una vista parcial de sección transversal tomada en la línea B - B de la Figura 2A. En estas figuras, el extremo del conductor empalmado está indicado con 21, el aislante incorporado del conductor preformado comprendiendo capas de aislamiento de papel impregnado en líquido dieléctrico está indicado con 22, un cuerpo preformado dieléctrico sólido de material tal como la resina epoxídica está indica-

do con 23, este cuerpo 23 incorpora electrodos moldeados de puesta a tierra y H T, 24 y 25 respectivamente, el aislamiento adicional de papel impregnado está indicado con 26, y el manguito de unión está indicado con 27. Se observará que la Figura 2B representa solamente una vista de sección transversal del cuerpo dieléctrico sólido preformado 23.

Refiriéndonos ahora más particularmente al cuerpo dieléctrico sólido preformado 23, debe observarse que este cuerpo está formado por una conveniente pieza sencilla mediante el moldeado de un material de resina epoxídica, por ejemplo, o cualquiera otro material de plástico apropiado. La comparación de la Figura 2A con la Figura 1D vendrá a mostrar las similitudes y las diferencias entre las dos construcciones. El cuerpo 23 de la construcción perfeccionada de acuerdo con el método de junta tope conforme el invento sirve al mismo propósito fundamental como el aislante de dos-partes de su predecesor de las Figuras 1B y 1D y en conjunto es de similar forma exterior y dimensión para una aplicación similar, pero difiere del mismo respecto a la previsión hecha para la corriente de fluido dieléctrico a través del aislante. El cuerpo sólido preformado 23 de la junta tope de las Figuras 2A y 2B está formado con cuatro canales de corriente de fluido dieléctrico 28 de sección transversal circular, aunque no esencialmente así, los cuales se extienden tal como se representa en la Figura 2A desde una cara frontal del cuerpo en una trayectoria curvada para comunicar en los puntos designados 29 con un canal embutido 30 que se extiende axialmente del cuerpo 23 comunicando en su extremo adyacente el electrodo HT con el llenado de fluido dieléctrico del cable.

El cuerpo dieléctrico sólido 23 es una construcción moldeada formada de resina epoxídica o cualquiera otro material

plástico apropiado, estando los canales 28 convenientemente habilitados mediante la apropiada disposición de troqueles formando canal en el molde. Las piezas matrices o troqueles pertinentes están formadas de poliolefinas, tales como, por ejemplo, barras de propileno o tubos los cuales, tal como hemos antes dicho, son no-adherentes a la resina epoxídica cuando ha fraguado y pueden ser apartados del cuerpo moldeado dejando detrás los canales de corriente de fluido 28. De forma que para facilitar que los troqueles sean formados como se desee, deben ser flexibles y no elásticos, de manera que conserven la forma con que han sido formados; unos alambres pueden pasarse dentro de las piezas troqueladas o tubulares para proporcionar esta facilidad. Se ha observado que los troqueles de aproximadamente 2 mm. de diámetro son satisfactorios, aunque son posibles otras dimensiones dependiendo de las necesidades eléctricas e hidráulicas de la construcción.

La figura 3 ilustra otra realización del método de la invención muy similar a la última y representa esquemáticamente la distribución del campo eléctrico que generalmente surge en una junta tope del tipo que acabamos de describir. Como podrá bien apreciarse por aquellos especializados en la materia, los canales del fluido dieléctrico deberán seguir idealmente los trayectos de equipotencial de la junta, de forma que el fluido dieléctrico (corrientemente aceite o gas) no está sometido a un excesivo esfuerzo eléctrico. Como se puede apreciar considerando la distribución de los trayectos equipotenciales en la Figura 3, no es practicable formar canales que sigan un trayecto equipotencial en todo, y debe aceptarse un compromiso de acuerdo con el cual los canales sigan equipotenciales por lo menos en las altas regiones del esfuerzo eléctrico adyacentes a los electrodos

HT y, o, de puesta a tierra. Tal como se representa en la Figura 3, los canales de corriente de fluido dieléctrico están formados para seguir equipotenciales en la región altamente esforzada alrededor del electrodo de puesta a tierra 5 32 y comunicar con los canales 33 que se extienden axialmente a través de regiones menos sometidas a esfuerzo y constituidas por estrías formadas en el orificio central que recibe el cable, del aislante. La disposición del canal de la Figura 3 es, como se apreciará, solamente una disposición 10 ejemplar y son posibles otras muchas disposiciones en las que los canales sigan equipotenciales hasta un mayor o menor alcance y, por lo menos, en regiones del aislamiento altamente sometidas a esfuerzo.

En virtud del sencillo medio propuesto, de acuerdo con el 15 método del invento, con cuya realización el paso de fluido dieléctrico a través del aislante de una junta o terminación de cable se dispone como discretos canales, convenientemente mediante una operación de moldeo utilizando materiales de fundición de resina epoxídica y piezas de troquel definiendo canales apropiadamente dispuestos en el mol 20 de de fundición, se obtienen importantes ventajas en comparación con las obtenibles con las disposiciones conocidas anteriores, siendo algunas de estas ventajas las siguientes:

1- la construcción de acuerdo con el método del invento 25 asegura un volumen menor de fluido dieléctrico expuesto a un esfuerzo.

2- permite fácilmente que los canales de fluido dieléctrico se formen siguiendo los equipotenciales, por lo menos en regiones sometidas a elevado esfuerzo eléctrico, disminuyen 30 do con ello la posibilidad de interrupción dieléctrica del fluido en los canales;

3- la construcción según el método del invento requiere

solamente un único cuerpo sólido aislante que puede formarse fácilmente en una operación de fundición, para incorporar integralmente estructuras, tales como conos de esfuerzo, previamente requeridas que se formarán separadamente.

5 4- los discretos canales de la construcción conforme el método del invento no son susceptibles de contaminarse, por ejemplo mediante la manipulación, como era el caso en las conocidas anteriores disposiciones y, ciertamente, el canal que define los troqueles puede mantenerse moldeado en el
10 aislante apartándose del lugar con éste cuando una junta se está montando, con lo que se le preserva de toda contaminación.

5- adicionalmente a lo indicado en 4 arriba, una posterior ventaja se obtiene por virtud de la construcción en una única
15 pieza del aislante ya que su moldeo resulta fácil y rápido y sin someter a elevado esfuerzo las zonas que comprende, por lo que se evitan riesgos de contaminación; y

6- la construcción en una pieza, según el método del invento, del aislante facilita la formación y acabado de las juntas
20 siendo el montaje de las mismas más rápido y sin que se requiera el empleo de plantillas de empalme para alinear piezas en interconexión.

Aún cuando el invento ha sido descrito con particular referencia a juntas tope, su aplicación no alterará en la esencialidad en el caso de terminaciones de cables.

REIVINDICACIONES:

- 1.- Un método para formar un cuerpo aislante eléctrico para utilizarlo en una junta tope o terminación de cable de energía lleno de fluido dieléctrico en el que se ha de hacer una
5 provisión para la afluencia del fluido dieléctrico entre el extremo cortado del cable de energía en la junta tope o terminación y una cámara de expansión, caracterizado por el hecho que consiste en conformar por moldeo en material dieléctrico un cuerpo con forma de acuerdo con aquella forma deseada para el cuerpo aislante y teniendo en el mismo uno o más
10 troqueles en forma de barras alargadas o tubos, o similares, dispuestos para definir en el cuerpo aislante moldeado correspondientes discretos canales tubulares que permiten a la corriente de fluido pasar a través de las secciones del
15 cuerpo aislante para establecer comunicación entre el extremo cortado del cable y la cámara de expansión.
- 2.- Un método tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho que dichos troqueles son tubulares y se les permite que queden en el cuerpo aislante moldeado.
- 20 3.- Un método tal como el especificado en 2, caracterizado por el hecho que para reforzar dichos troqueles tubulares contra cualquier tendencia de deformación dentro del molde mientras se efectúa el moldeo, elementos de refuerzo son colocados en los troqueles tubulares y se mantienen en
25 ellos mientras dura el moldeo, siendo luego apartados una vez terminado éste.
- 4.- Un método tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho que los troqueles están formados de material que no se adhiere al material del cuerpo aislante, por lo
30 que pueden ser apartados fácilmente del cuerpo aislante una vez moldeado éste.
- 5.- Un método tal como el especificado en 4, caracterizado

por el hecho que el material dieléctrico es un material de resina epoxídica y dichos troqueles son de material de poliolefina.

5 6.- Un método tal como el especificado en 5, caracterizado por el hecho que el material de poliolefina es polipropileno.

7.- Un método tal como el especificado en cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, caracterizado por el hecho que dicho molde está compuesto de modo que define en dicho cuerpo
10 po aislante un hueco para recibir el extremo cortado de un cable y un cono de esfuerzo para alivio de los esfuerzos eléctricos que se encuentran usualmente en el cuerpo aislante de una junta tope o terminación de un cable de energía.

15 8.- Un método tal como el especificado en cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 7, caracterizado por el hecho que dicho uno o más troqueles están provistos de manera tal en el molde que los canales que ellos definen en el cuerpo aislante siguen trayectos equipotenciales eléctricos, por lo menos en regiones del cuerpo aislante que, en uso, están
20 sometidas a elevados esfuerzos eléctricos.

9.- "Un método para formar un cuerpo aislante eléctrico para utilizarlo en una junta tope o terminación de cable de energía lleno de fluido dieléctrico".

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

Barcelona, 19 de Enero de 1977.



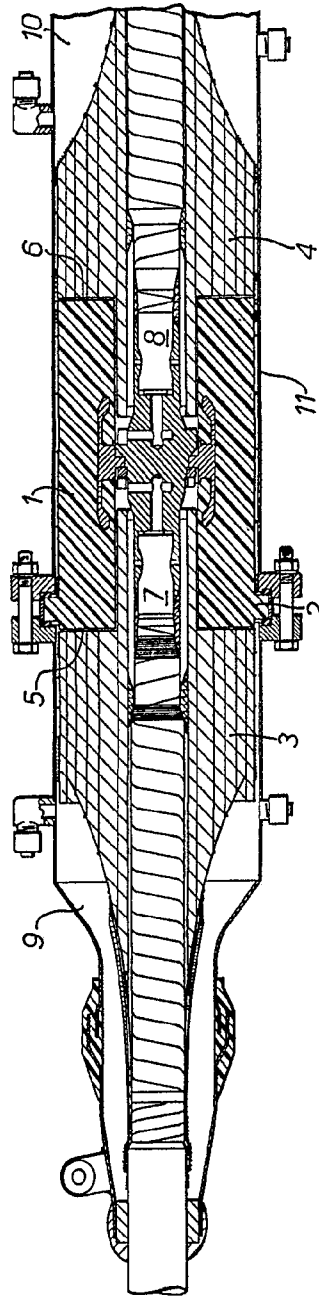


FIG. 1A.

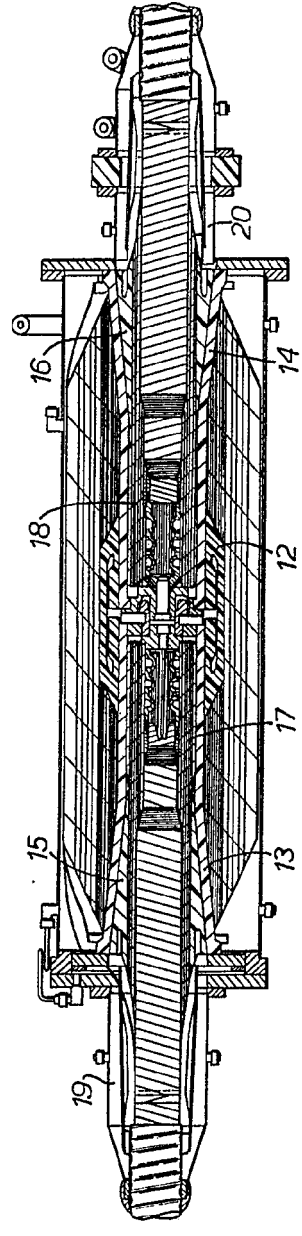


FIG. 1B.

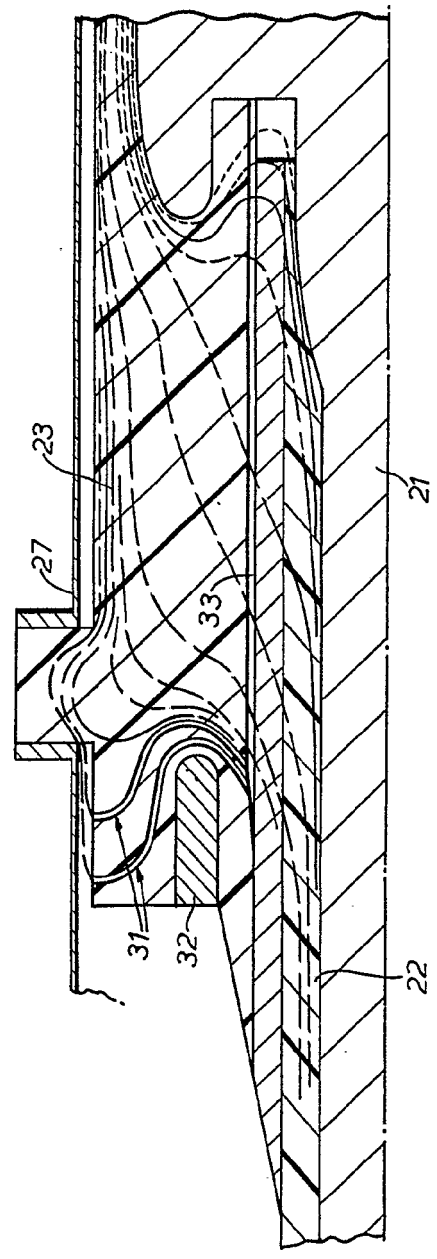


FIG. 3.

BOJANA VASILJEVIC
MARCELO 19 9 1977

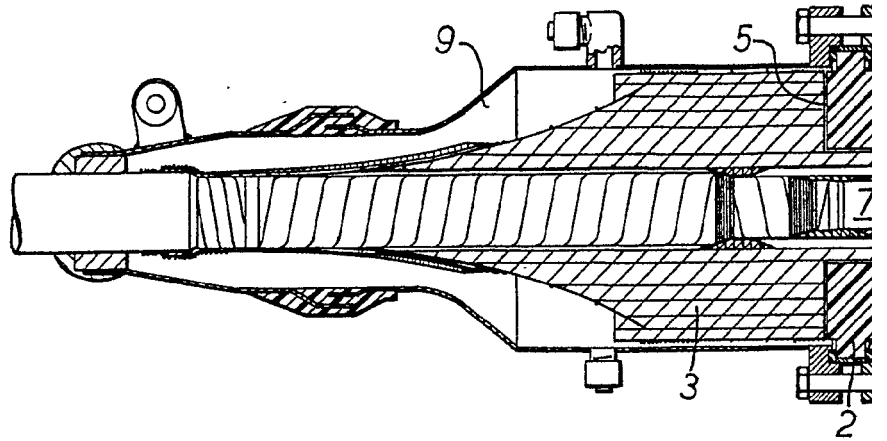


FIG. 1A.

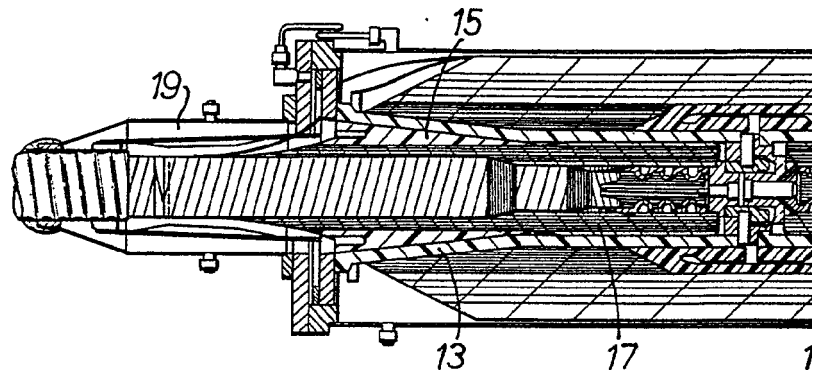


FIG. 1B.

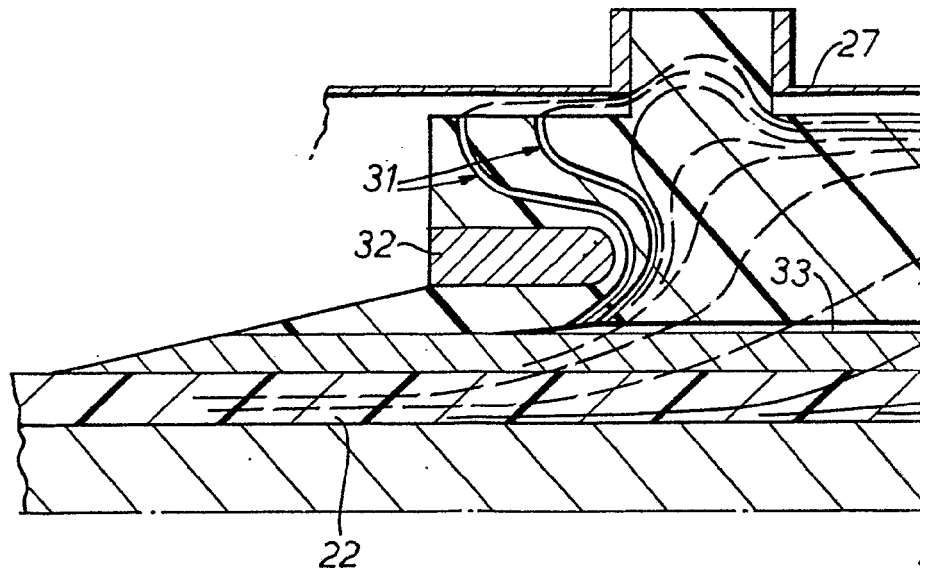


FIG. 3.

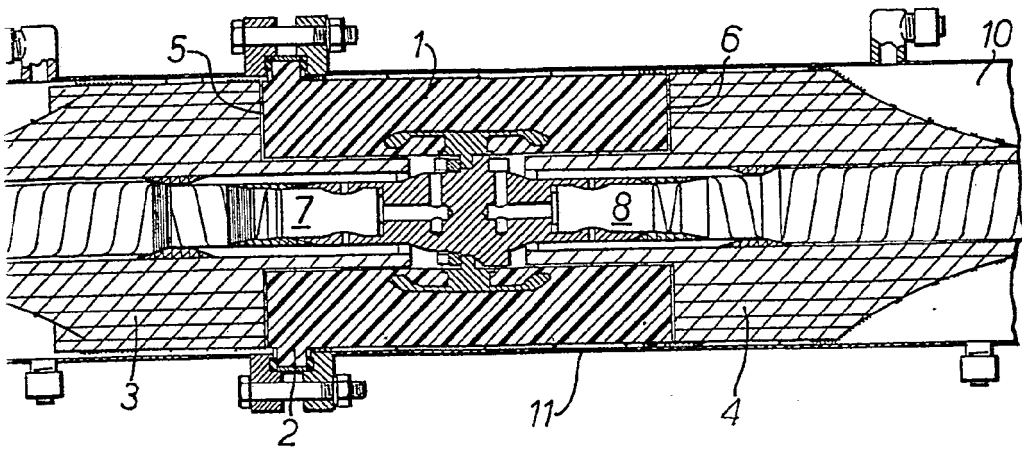


FIG. 1A.

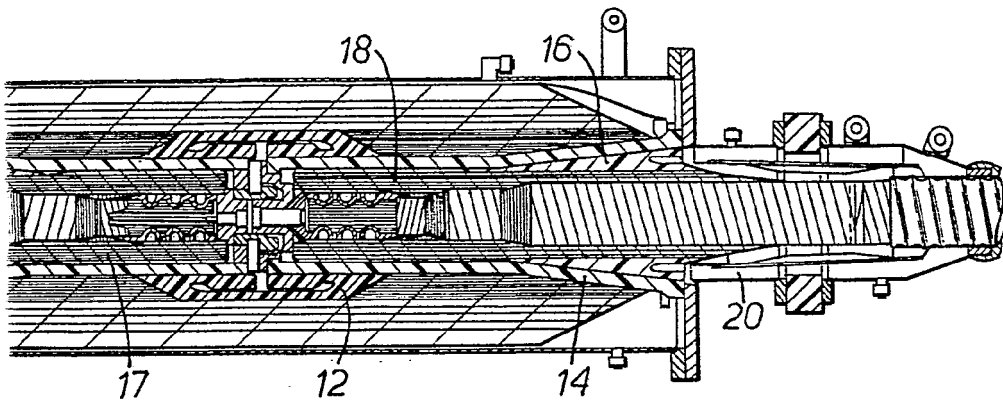


FIG. 1B.

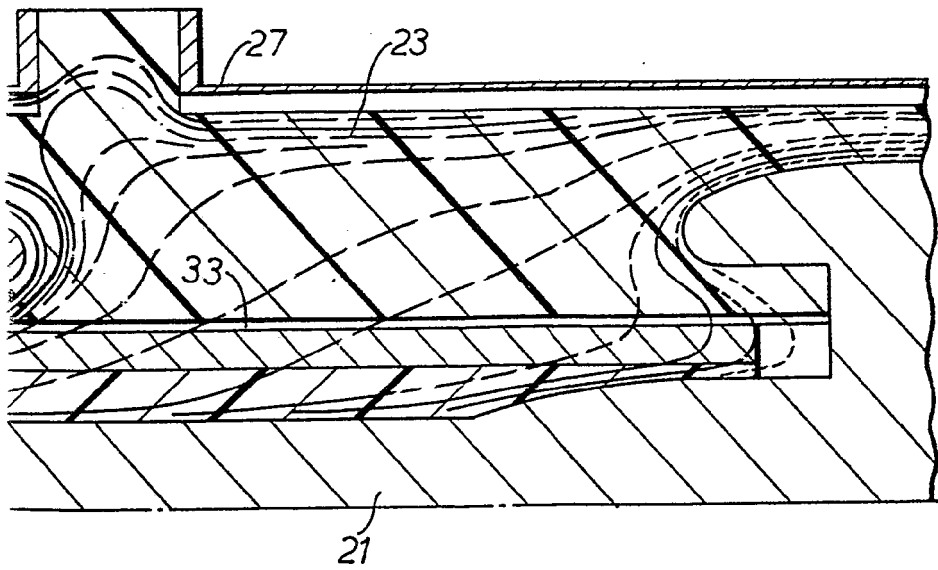


FIG. 3.

ESCALA VARIABLE
Barcelona 11 9 ENO 1977.

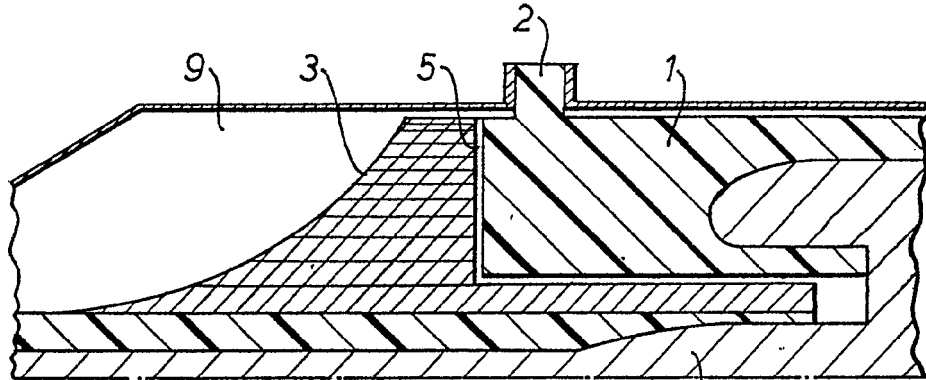


FIG. I.C.

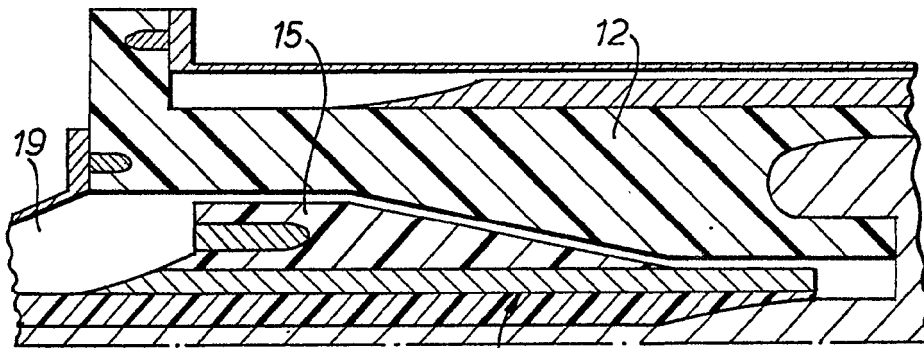


FIG. I.D.

BOFFA VARIABILI
Barcelona 19 ENE. 1977

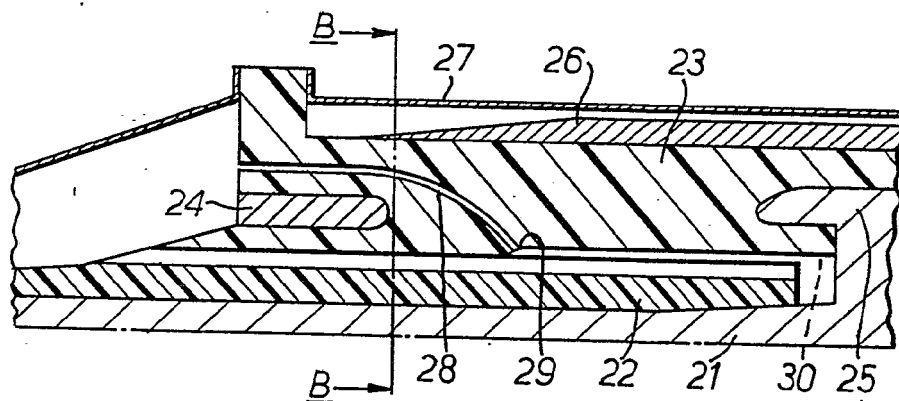


FIG.2A.

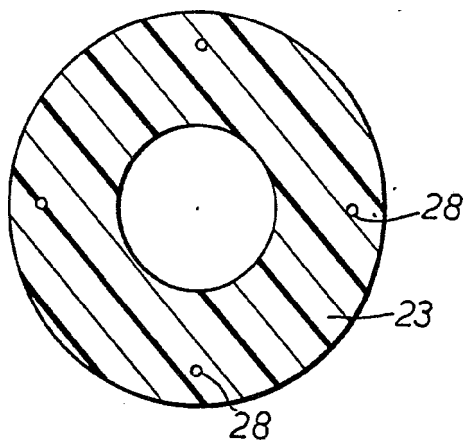


FIG.2B.

ESCALA VARIABLE
Barcelona 19 ENE. 1977