

113592

AGENCIA INTERNACIONAL

— DE —

Propiedad Industrial y Comercial

— DE —

D. RAIMUNDO DE DALMAU DOMINGO

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una patente de invencion

a nombre de La razon social General Cable Corporation

cuerpo conductor se halla dispuesto interiormente y separado con relación a la envoltura que lo rodea, por estar envuelto directamente por un cuerpo fibroso, penetrando y rellenando el aislador líquido dicho cuerpo fibroso. Este último generalmente está constituido por una cinta de papel laminado y el aislador líquido, por lo general es aceite que a temperaturas normales activas es fluido. En este caso, la expresión "cable con relleno de aceite" será aplicada para caracterizar cables cuyo conductor se halla espaciado de la capa exterior, siendo llenado el espacio con un material aislante líquido.

En los adjuntos dibujos, la fig. 1 es una vista fragmentaria en sección axial del conjunto de estructura aplicado sobre el extremo de un trozo de cable, en cuya estructura estriba el presente invento. La fig. 2 representa en mayor escala un detalle de construcción de la fig. 1. La fig. 3 es una vista en sección transversal a través del cable por la línea III - III de la fig. 1.

La fig. 4 demuestra una vista fragmentaria y algo diagramática en sección vertical y en plano axial de un terminal de cable construido y adaptado de la manera mas práctica para llevar a cabo el invento. La fig. 5 es una vista en perspectiva, representando algo diagramáticamente y parte con material separado, la estructura detallada de ciertos detalles del terminal de cable. La fig. 6 enseña una vista diagramática de una instalación de cable que encierra el invento, mientras que la fig. 7 representa en sección y en mayor escala cierta disposición de válvulas que constituye un detalle de la instalación representada en la fig. 6. La fig. 8 finalmente es una vista correspondiente a la fig. 1 demostrando la union de un cable multi-conductor.

Desde hace muchos años han sido reconocidas, las ventajas teoricas de cables rellenos con aceite. La prime-

ra de dichas ventajas se basa en el hecho de que cuando el cable se calienta durante el servicio, el aceite correrá en el interior a lo largo del cable hacia el exterior, hasta llegar a un depósito previsto para recogerlo y que cuando el cable vuelve a enfriarse, el aceite refluye a su posición primitiva. De este modo es evitada la dilatación de la capa de plomo y la formación de vacíos en el aislamiento. Sin embargo, dificultades prácticas han impedido hasta hace poco tiempo el empleo de cables con relleno de aceite. Por el sistema de cable descrito en la presente memoria son vencidas estas dificultades. Una de las características del cable que forma el objeto del presente invento es que puede ser construido, relleno e impregnado con aceite en la fábrica en longitudes individuales y que es colocado en el suelo o fondo sin grandes pérdidas de aceite. Para su instalación, un cable puede ser de longitud indefinida pudiendo medir varias millas; y en la práctica actual se construyen cables en longitudes usuales en las fábricas, que luego son enrollados en tambores especiales, embarcados y unidos trozos por trozos en el campo donde se apliquen. Es perfectamente factible que la longitud de un cable enrollado en un tambor tal como sale de la fábrica puede ser construido de más de una sola pieza continua; para ser más explícito, bajo el término "longitud de fábrica", según se emplea en la presente descripción se entiende una pieza sencilla continua conforme es integralmente formado por la prensa del plomo. Toda la línea de cables con relleno de aceite, aplicada en un sistema, es construida en longitudes de fábrica, cuyos conductores son unidos unos con otros eléctricamente. El aceite es inyectado bajo presión en intervalos convenientes mediante dispositivos exteriores con relación al cable.

Con referencia a las figuras 1 a 3, el cable representado ha de entenderse como relleno con aceite. Para permitir al aceite una circulación mas libre, se representa un cable, con alma ventajosamente hueca (aunque no resulta ser una necesidad absoluta). Los cordones de cobre 13 que constituyen el conductor del cable son unidos sobre un carrete en espiral de soporte central 14 de acero flexible que asegura su conducto. Las uniones de estas partes permiten el acceso libre del aceite con el que es relleno el cable. El aislamiento 12 puede ser considerado como construido por una envoltura de papel embebida en aceite. Con el mismo fin de una mayor circulación libre del aceite, la capa 4 del cable puede ser ventajosamente (aunque no es preciso) ranurada en su parte interior. Un cable que presenta estas características se halla descrito en la patente de los Estados Unidos nº 1.574.076, concedida en 23 de Febrero de 1926, a la solicitud presentada por Henry W. Fisher.

Ya que en la practica de nuestro invento, el aceite es mantenido bajo presión en el interior del cable, se ha encontrado ser ventajoso envolver el cable revestido de una tira o cinta de un metal de mayor fuerza elástica que el plomo, por ejemplo de bronce, y en la fig. 3 se representa el revestimiento 4 provisto de una envuelta 40. Además, esta última puede ser protegida por un revestimiento exterior 41 de plomo. Un cable que reúna las características mencionadas se halla ilustrado y descrito en la patente de los Estados Unidos nº 1.524.124, concedida con fecha 27 de Enero de 1925 a la solicitud de Henry W. Fisher y Ralph W. Atkinson.

En el cable que se ha elegido en el presente caso para su ilustración el conductor aislado es rodeado inmediatamente por una envuelta metálica muy adherente y per-

meable que es puesta directamente sobre conductor a intervalos por el contacto del revestimiento de plomo ranurado 4. Un cable construido de este modo se halla descrito en la patente de los Estados Unidos nº 1.199.789 concedida el 3 de Octubre de 1916, solicitada por Martin Hochstatter. En la memoria descrita de esta patente se describen varias formas especificadas que puede tener la envoltura metálica, y en la fig. 1 se la representa en forma de cinta metálica perforada 5. En la ejecución práctica del invento, el cable puede ser construido con o sin dicha envoltura metálica.

La fig. 1 representa un extremo de un cable del tamaño de fábrica constituyendo uno de los elementos de unión. El extremo precintado del trozo presentado ha sido preparado para su unión, habiendo sido quitado el aislamiento 12, la envoltura metálica 5 y el revestimiento 4 en distancias sucesivamente mayores, dejando ver descubierto al final del trozo de cable el conductor 13. El final del cable está provisto de una tapa por la cual sobresale el conductor descubierto. Como se comprenderá fácilmente, el conductor está unido electricamente dentro de la coraza de emplame mediante un terminal de cobre 15 con el final del conductor del trozo de cable adyacente siendo después envueltos los dos extremos de cables dentro de la coraza con material de distribución de amarre. La coraza de unión 1 está achafanada en sus extremos mecanica y apropiadamente unida con la envoltura de plomo, como por el manguito de conexión 3.

El terminal se halla asegurado de manera conveniente sobre el extremo del conductor, y cuando el conductor es trenzado, forma un cierre hermético para el aceite.

En este caso el terminal 15 puede ser soldado para adaptarse sobre el conductor hueco y trenzado. Durante la instalación, el extremo del trozo de cable, después de ha-

ber sido llevado preferentemente en posición vertical, es abierto cortandose a lo sumo dos o tres pulgadas del revestimiento y del aislamiento. Después se introduce un tapón 22 en el hueco de la vena y una vez que haya sido llevado en posición el terminal del cable se procede a la soldadura. La soldadura fundida no solo produce una unión eléctrica entre el terminal y el conductor, sino obtura también el espacio de la vena formando de esta manera con el terminal un cierre hermético para el aceite hacia el conductor.

La capa dispuesta sobre el final del trozo de cable consta de un tubo rígido de aislamiento 8 que rodea con poco intervalo el material aislante 12 del cable, habiendo quedado descubierto éste último por haber sido recortado parte de la envoltura metálica 5 y del revestimiento de plomo 4. El tubo 8 se halla conexionado por unión hermética, con el revestimiento del cable 4 mediante el casquillo 6 preferentemente de latón pudiendo efectuarse la conexión del tubo con el casquillo y éste con el cable de cualquier modo apropiado. En la construcción representada en el dibujo, el tubo se halla enchufado en el casquillo por fricción, mientras que el revestimiento del cable encaja con el casquillo por pasos de rosca. Es evidente que cuando el casquillo de latón está provisto de una superficie interior roscada algo cónica puede ser atornillada solidamente sobre el metal mas blando del revestimiento. El tubo 8 es esencialmente impermeable al aceite pudiendo ser constituido de tiras de papel impregnadas con algún producto de condensación sintético resinoso.

En su extremo opuesto el tubo 8 está asegurado por unión hermética contra el aceite sobre el terminal 15 que, aplicado de la manera descrita constituye un cierre para el extremo del conductor trenzado hueco. La pieza terminal 15 y el tubo 8 están adyacentemente roscados, la primera en su superficie exterior y el segundo en su superficie interior. Una tuerca 17 dispuesta exteriormente sobre el

terminal es a continuación atornillado en el interior del extremo del tubo 8, y una tuerca dispuesta interiormente al tubo 8 es atornillada hasta quedar superficie contra superficie con la tuerca 17 previamente atornillada, completando de este modo el cierre. Las tuercas 17 y 18 son construidas de material adecuado y preferentemente, aunque no sea necesario, de material aislante.

Una vez que el terminal 15 haya sido unido por soldadura de la manera descrita el extremo del trozo de cable aun descubierto puede ser temporalmente cerrado nuevamente por una capa de caucho pudiendo ser después sumergida en aceite. Esa capa temporal puede entonces ser separada y el recorte sucesivo eventual de revestimiento y de envoltura metálica así como la unión sobre el extremo del trozo de cable de la capa constituida por el casquillo 6, el tubo 8 y las tuercas 17 y 18 puede tener lugar en aceite. El extremo recubierto del trozo de cable puede a continuación ser sacado de la inmersión.

Alternativamente, en condiciones especiales de fluidez del aceite y penetrabilidad del papel, toda la operación de abertura del extremo del trozo de cable, la fijación de la pieza terminal al conductor y al cierre puede ser llevada a cabo al aire libre, siendo entretanto mantenido preferentemente en posición vertical el extremo del cable. No se notará gran pérdida de aceite. Una vez que hayan sido montados el casquillo 6 y el tubo 8, y antes de proceder al cierre mediante las tuercas 17 y 18, puede ser infiltrado aceite en el tubo abierto rellenando todos los espacios contenidos en éste último.

Además, tratándose de un cable con vena hueca, el extremo del cable puede ser destapado introduciendo en la parte central hueca un tubo de carga procedente de un depósito de aceite bajo presión, cuidando de ajustarlo bien, como suele proceder el obrero experimentado en la materia.

Después puede continuarse con la operación de unión, rellenando por el tubo introducido aceite en tanta cantidad que pueda escurrir del cuerpo aislante.

También, y alternativamente, toda la operación, incluso la abertura inicial del extremo del cable puede tener lugar bajo aceite con la modificación de que el terminal será fijado por otro medio en vez de por soldadura, para producir la unión eléctrica con el extremo del conductor y si fuese necesario, también un cierre hermético para el aceite.

La apertura de un trozo de cable relleno con aceite y la aplicación de armaduras sobre el extremo de cable destapado se halla descrito en la patente de los Estados Unidos n° 1.613.910 concedida el 11 de Enero de 1927, en virtud de la solicitud depositada por Donald M. Simons.

Cuando el conducto aislado haya de ser cubierto con una envoltura metálica (como ocurre en el cable representado en el dibujo), en la preparación del trozo de cable para ser tapado el revestimiento metálico será recortado tanto que al terminar los trabajos de montaje queda colocado dentro del casquillo 6, según representa en la fig. 1.

Cuando los extremos adyacentes de dos trozos de cables que deben ser unidos hayan sido protegido por la capa, los terminales 15 de los dos trozos de cable pueden ser unidos electricamente. La fig. 1 representa un manguito de conexión 16 para la referida unión eléctrica. Es evidente que los terminales 15 dispuestos en los extremos adyacentes de dos trozos de cable están roscados en sentido contrario uno en relación con el otro y que el manguito 16 es roscado interiormente del mismo modo, es decir con filetes en dirección opuesta en sus dos extremos. Por la rotación del manguito 16 a modo de tensor, hará avanzar los dos extremos estableciendo de este modo la conexión mecánica y eléctrica simultánea de los dos terminales, 15. La capa del extremo

del trozo de cable y convenientemente también el casquillo 6 puede estar provisto de orificios 37 para establecer la comunicación con el interior. Un anillo 7, preferentemente de latón y debidamente perforado se halla dispuesto giratoriamente sobre el casquillo 6, con objeto de cerrar y abrir alternativamente los orificios 37. En la armadura de unión puede practicarse cerca del anillo una mirilla, y una vez efectuada la conexión y después de haber ajustado el manguito y rellenado con aceite hasta que el extremo tapado del cable quede sumergido; dicho anillo puede ser girado de su posición, hasta ahora cerrada, a la posición abierta, estableciéndose de este modo una comunicación entre el aceite que rellena el trozo de cable y el cuerpo que rellena la armadura de conexión. El anillo 7 puede ser ajustado para permanecer en posición abierta. La mirilla dispuesta en la armadura de unión puede entonces ser cerrada una vez rellenado por completo dicha armadura se procede a cerrarla.

La unión establecida del modo descrito y encerrada dentro la armadura I es entonces asegurada contra descargas disruptivas mediante aislamiento y medios de distribución de carga. Las capas dispuestas sobre los dos extremos de los trozos de cable consisten esencialmente según se ha descrito, de tubo 8 de material aislante fijados herméticamente sobre el revestimiento del cable y del conductor. Dichos tubos se hallan enrollados en cintas espaciadas de material aislante; entre cintas sucesivas van dispuestas impedancias de un valor absoluto y relativo tal que de por sí produce una distribución de la tensión. A su vez, las impedancias son revestidas dentro de la armadura de unión mediante tubos de aislamiento, y del mismo modo que los tubos 8 son exteriormente revestidos por tiras de material aislante, los tubos mencionados últimamente son revestidos interiormente por cintas de material aislante, y las impedancias sirven para distribuir longitudinalmente la tensión por

ambos tubos. En la fig. 2 se representa un detalle de construcción de la forma mas preferida.

En la fig. 2 se representa en fragmento el tubo 8 que rodea el material aislante 12 del cable, ilustrandose además el fragmento de un tubo exterior 11 de aislación dispuesto dentro de la armadura 1. Entre los tubos 8 y 11 se encuentran alojados los medios de distribución de la tensión. Estos medios comprenden tiras de metal 23 que rodean exteriormente el tubo 8, siendo aisladas dichas tiras sucesivamente una con relación a la otra, habiéndose dispuesto entre las tiras mencionadas impedancias en forma de condensadores. La estructura de la fig. 2 está adoptada para fines de tal instalación disponiendose un par de cintas, una interior y otra exterior, para formar un conjunto con un condensador, capaz de ser manejado y aplicado como una unidad. Una cinta 23 y otra 24 pueden estar formadas de una sola pieza con un anulus intermedio y de conexión, constituyendo en conjunto un elemento que en sección transversal presenta aproximadamente la forma de Z. La parte de conexión 25 está provista intermedio a su extensión de una curvatura con agulo derecho cuya profundidad corresponde al espesor de dos capas 26 y 27 de aislamiento que cubren exteriormente las dos cintas 23 y 24 y las partes adyacentes 25. Dentro de la llanta constituida por la cinta exterior 24 se halla dispuesta la unidad de condensador. Esta comprende planchas metálicas 28 y 29 dispuestas alternativamente y separadas por planchas dieléctricas, y las planchas 28 se hallan en unión eléctrica continua en sus angulos exteriores con la cinta 24, mientras que la plancha 29, con sus angulos interiores se halla adaptada en el montaje para estar en continuidad eléctrica con la cinta interior 23 de la unidad proxima adyacente.

La sucesión de unidades dispuestas según se representa en la fig. 2 es sujeta conforme lo indica la fig. 1

entre una brida que forma parte del casquillo de latón 6 dispuesto en un extremo, y una placa de sujeción metálica 21 alojada en el otro extremo, siendo sujeto el conjunto mediante la placa 19 montada en el tubo 8. Las cintas 23 y 24 en un extremo de las series están eléctricamente unidas con el revestimiento del cable mediante la brida del casquillo 6; mediante un par de piezas de contacto semianulares 20, las cintas se hallan unidas eléctricamente en el extremo opuesto de las series con la borna 16 y mediante éste con el conductor del cable. En la fig. 1 se representa solo la mitad del conjunto de la unión; la unión completa es duplicada siendo dispuestas las dos mitades en sentido opuesto. Debido a los tubos aislantes 8 y 11 las cintas 23 y 24 y las impedancias queda protegida la unión de los conductores dentro de la caja de empalme. La tensión es distribuida con uniformidad sustancial a lo largo del empalme, siendo evitada toda carga disruptiva. Todos los espacios existentes en el interior de la caja de empalme son eventualmente rellenados con aceite.

Según la fig. 2 el tubo exterior 11 presenta totalmente ser de estructura uniforme, pudiendo considerarse formado de papel enrollado relleno con aceite. En la fig. 1 el tubo consiste de una parte interior 10 relativamente delgada y de una parte exterior designada con 11. La parte interior 10 puede estar constituida por una manga moldeada rigidamente y la parte exterior 11 por un cuerpo aplicado sobre aquellas de material poroso relleno de líquido. Como se desprenderá, el tubo compuesto de la fig. 1 puede ser formado total o parcialmente de antemano y aplicado como tal; el tubo uniforme de la fig. 2 puede ser envuelto en el campo de su aplicación.

En la fig. 3 se representa el modo de empalme de un cable multi conductor conforme al presente invento. La armadura de empalme se compone de la manga 1 y de las campanas 35, construidas también de metal. Las campanas son a

fijadas a la manga I y con su extremo alejado al revestimiento del cable. La manga también podría abrazar la campana y sobresalir de ella para ser asegurada directamente al revestimiento del cable. Dentro de la campana se extienden los conductores 12 individualmente aislados. La campana está provista de una plancha de base 36 con orificios de casquillo por los cuales penetran los conductores aislados 12, sirviendo al propio tiempo para ser alojados en ellos los tubos 8. Mediante estas propiedades puede llevarse a cabo la estructura y el proceso de montaje del empalme conforme se acaba de describir. Examinando detenidamente la fig. 8 se observará que la armadura de empalme debe ser de longitud algo más de la mitad que aquella necesaria para un cable de conductor sencillo, a menos que las mangas 11 de aislamiento sean construidas en el mismo emplazamiento. Esta necesidad nace del hecho de que debe existir una extensión suficiente para enderezar cada conductor separado con objeto de permitir un resbalamiento lateral de la manga de aislamiento 11 para poder establecer la conexión eléctrica, siendo después colocada la manga en su posición permanente, tapandolo todo. Los tubos 8 - situados a la derecha de la fig. 8 - son correspondientemente alargados en un lado del empalme. La estructura de distribución de la tensión puede ser llevada a la posición representada en los dibujos, espaciada a intervalo de la campana 35 a la derecha. Sin embargo será establecida una conexión eléctrica conforme se indica diagramáticamente en 38. El extremo del cable puede ahora ser descubierto extendidos los conductores y aplicada la campana 35 bajo aceite y revestidos con los tubos 8, pudiendo efectuarse en este caso la unión de la campana sobre el revestimiento del cable mediante una caja de estopas fijada mecánicamente.

En los trabajos de instalación trozos sucesivos de cables de longitud de fábrica son unidos mediante armadu-

ras de empalme, según se han descrito. Los trozos que salen de la fábrica son dotados en sus extremos de estructuras terminales con objeto de proteger los conductores de cables expuestos para ser empalmados con líneas aéreas o con otros conductores según lo requieran las circunstancias.

Con referencia a las figuras 4 y 5 el terminal alojado en la caja 30 a la cual se halla asegurada el revestimiento 4 del cable, comprende una manga de aislamiento 31 que rodea el cable de aislamiento 12 en el lugar donde ha quedado descubierto por la separación de parte del revestimiento 4. La referida manga está formada convenientemente por un tubo rígido de papel en espiral, rellena de un producto de condensación fenólico. La manga 31 está rodeada de un número sucesivo capas de material conductor 32, estando dispuestas sucesivamente entre estas las impedancias preferentemente en forma de condensadores. 33. Esta estructura se halla mas detalladamente representada en la fig. 5 donde las capas 31 con sus condensadores 33 están contruidos formando unidades, adaptadas para ser empleadas integralmente en el montaje. Las placas alternativas de cada unidad están conexas en grupos y las unidades sucesivas se hallan eléctricamente conexas en series entre el revestimiento del cable 14 y el conductor 13. Cada unidad está envuelta en el aislador 34 siendo de este modo aislada de unidades adyacentes. El tamaño relativo de los mencionados condensadores está calculado por permitir una distribución propia de la tensión eléctrica que existe entre el revestimiento puesto a tierra 10 y el conductor descubierto 13. Después de efectuado el montaje, la caja de protección 30 será rellena con aceite y las distintas partes de la estructura que se acaba de describir serán sumergidas en aceite. Un terminal de ésta clase con resistencia eléctrica adecuada al servicio de alta tensión requerido, puede ser construido en dimensiones razonables.

Se observará que las unidades del terminal difieren de las unidades para el empalme. Estas presentan cintas 32 que rodean el tubo 31 y que corresponden a las cintas 23 del empalme; en cambio no existen cintas que correspondiesen a las cintas 24 del dispositivo de empalme. Esto está motivado porque la armadura del terminal, al contrario de la armadura del empalme, puede ser construida esencialmente de material aislante y por no tener lugar en ningún sitio una tensión radial fuerte que tienda a producir una carga disruptiva, con excepción de la región adyacente al tubo 31.

En la fig. 6, se representa diagramáticamente una instalación completa de esta clase. El cable se compone de trozos de longitud de fábrica 4, siendo unido un trozo por trozo mediante los empalmes 70. Empleando empalmes contruidos de la manera descrita, se evitará que la corriente de aceite fluya de trozo a trozo. Esto es conveniente para el caso cuando se produce un escape de aceite en una sección debido tal vez a defectos en el revestimiento o envoltura en cuyo caso, el peligro de deterioro sucesivo puede ser limitado a dicha sección o trozo de cable. El cuerpo de aceite contenido en el cable, o los varios cuerpos contenidos en los distintos trozos de fábrica que componen el cable propiamente dicho, son puestos en comunicación con un manantial exterior o con manantiales exteriores de suministro de aceite para que, cuando durante el servicio el cuerpo o los cuerpos de aceite se expansionan y contraen dentro del cable, pueda fluir aceite fuera y dentro del cable y evitando de este modo un deterioro consecuente del cable. En la fig. 6 se representa un depósito 40 para el aceite que puede ser puesto en comunicación con la armadura de empalme 1- se comprenderá además que cuando una de las tapas dispuestas en el extremo del trozo de cable situado dentro de la armadura de empalme es dispuesta de la manera descrita, el aceite contenido en ese trozo de cable puede ser puesto en comunicación y también en continuidad con

el aceite contenido en el depósito.

En la fig. 1 se ha practicado un orificio 2 en la armadura de empalme mediante el cual se establece la comunicación con el manantial exterior de suministro de aceite.

Con objeto de separar el cuerpo de aceite y evitar la penetración del aire o de polvo, el depósito puede constituir una cámara cerrada y ser relleno con aceite y provisto de medios para asegurar la circulación requerida del aceite lo que se consigue haciendo las paredes del depósito expansibles y contraíbles. El cuerpo del aceite se hallará de este modo mantenido bajo presión. En la forma de ejecución del depósito representada en la fig. 6, la propiedad de expansión y de contracción para mantener la presión se consigue disponiendo dentro de una cámara con paredes rígidas 40 otra cámara con paredes expansibles y contraíbles formada por un trozo de tubo sulfónico. La cámara 40 se llena con aceite y la cámara 41 con aire. La presión bajo la cual es mantenido el volumen de aire contenido en la cámara 41 puede ser de cualquier modo. En la expansión y contracción del cuerpo de aceite la cámara 41 sirve de almohadilla.

Con respecto al contenido de aceite, cada trozo de cable según sale de la fábrica, es preferentemente preparado del trozo de cable adyacente inmediato, aunque esto no es una necesidad absoluta. En la armadura de empalme, cada longitud de cable puede ser cerrada mediante su tapa correspondiente para evitar una comunicación directa para el aceite entre los distintos trozos de cable. Cuando el extremo del otro trozo de cable embutido en la junta de unión no ha sido cerrado, el aceite contenido en ella formará un cuerpo común con el aceite que rellena la armadura de empalme y mediante ese cuerpo el suministro exterior de aceite quedará en comunicación inmediata, quedando de este modo mantenida la integridad del volumen de aceite

dentro del trozo de cable. Cuando ambos extremos del cable están cerrados en la junta de unión y cuando uno o ambos trozos de cable hayan de ser alimentados por aquella, es preciso practicar una o unas perforaciones por las tapas para establecer la comunicación necesaria con el surtidor del aceite. Dos trozos de cables unidos dentro de una armadura de empalme pueden ser cerrados en sus extremos alejados por tapas herméticas y hallarse en comunicación con sus extremos adyacentes, ambos con el interior de la armadura, estableciéndose de este modo la comunicación entre uno y otro trozo de cable. Es preferible sin embargo, según se ha expuesto, aislar cada trozo de cable del trozo adyacente.

El suministro de aceite en cada parte separada del sistema puede ser conservado pudiendo ser muy diversas las maneras de conseguirlo, según la naturaleza de la instalación. En la fig. 6 se representa una estructura adaptada para poner en práctica una u otra forma de ejecución. Según se ha expuesto, una instalación generalmente comprende una pluralidad de empalmes disponiéndose un depósito de aceite 40 para cada junta de unión con conexión tubular apropiada entre el depósito y la armadura de empalme. Una tubería 42 para el aceite se extiende por la longitud total de la instalación mientras que unos tubos de comunicación se extiende entre las tuberías 42 y cada uno de los depósitos 40 y entre la tubería 42 y cada armadura de empalme. Cada línea de comunicación entre el depósito y armadura de empalme, entre la tubería para el aceite y el depósito y entre la tubería para el aceite y la armadura de empalme se halla provista una válvula de cierre 43 accionada a mano. Cuando la comunicación entre los depósitos y las armaduras de empalme está abierta y estando cerrada la comunicación entre la tubería para el aceite y la armadura de empalme, cada depósito alimentará una armadura de em-

palme. Cuando, por otra parte, la tubería 42 se encuentra en comunicación con un surtidor de aceite bajo presión, situado mas alejo, la tubería para el aceite, gobernada por las válvulas dispuestas en las líneas de comunicación puede ser empleada como tubería de alimentación para mantener en los distintos depósitos el volumen de aceite deseado bajo presión. Cuando, en cambio, las comunicaciones entre los depósitos y las armaduras de empalme están cerradas, y hallanse abiertas aquellas entre la tubería para el aceite y las armaduras de empalme, estas últimas serán alimentadas directamente por la tubería de aceite. En este caso, abriendo las válvulas en las líneas de comunicación entre la tubería de aceite y los depósitos, estos últimos son obligados a alimentar la tubería de aceite y de mantenerla constantemente rellena con aceite bajo presión.

Similarmente, como los suministros de aceite en los depósitos pueden ser asegurados por la tubería de aceite 42 que sirve de tubo de alimentación, los suministros de aire (u otro gas) bajo presión puede tener lugar en las cámaras de aire 41 mediante una tubería de alimentación de aire 44 con comunicación a los distintos depósitos, gobernada por válvulas. En este caso, la presión de aceite es mantenida por la tubería de aceite 42 o por la tubería de aire 44 o por ambos.

En la fig. 6, las posiciones de ciertas válvulas son indicadas diagramáticamente en 45, situadas en las líneas que conexionan los trozos de dables con su manantial común para el suministro de aceites, o sea en este caso la tubería 42. Es aparente que las válvulas antes citadas podrian ser alternativamente introducidas en la tubería que se extiende desde el depósito 40 a la armadura de empalme 1. En la fig. 7 se indica la estructura de las válvulas. En el interior de la caja 45 se extiende la pared de separación 42 que divide el espacio de dicha caja en

una cámara interior y otra exterior. El suministro de aceite tiene lugar a la cámara exterior hallándose el cable en comunicación con la cámara interior. En la pared de separación hay practicados dos orificios; uno de ellos el gobernador por las dos válvulas 49 y 46 y el otro por la válvula sencilla 53. La válvula 49 que se abre hacia el exterior, bajo la presión del muelle 50 es una válvula de control sencilla dispuesta para que el flujo solo pueda pasar por la separación 52, desde la cámara interior a la exterior, es decir desde el cable hacia el depósito. El elemento de válvula 46 que se abre hacia el interior está formado por un pistón de resbalamiento. En su posición normal dicho pistón bloquea el orificio 51 por lo que queda suprimido todo intercambio de aceite por el orificio. El elemento 46 es soportado por el diafragma 47 que forma uno de los extremos de una pequeña cámara, dispuesta individualmente dentro de la cámara interior que se halla en comunicación con el aire, según se representa en el dibujo. El muelle 48 tiende a levantar el diafragma y de mantener sujeto en su asiento la válvula 46 cerrando el orificio 51.

Cuando la presión sobre el aceite contenido en el cable y consecuentemente en la cámara interior de la caja de la válvula exceda un valor predeterminado, el diafragma es deprimido y puesta fuera de contacto de su asiento la válvula 46. Cuando entonces la presión en la cámara exterior de la caja de válvula haya llegado a ser inferior a la presión reinante en la cámara interior, será levantada la válvula 49, permitiendo el paso del aceite desde la cámara inferior de la baja y desde el cable hasta que la diferencia de la presión sea igualada.

El elemento de válvula 53 normalmente sujeto por un muelle 55, se abre cuando la presión en la cámara exterior de la caja de la válvula exceda de la presión existente en la cámara interior. Generalmente, no conviene ni es deseado que el aceite fluya rápidamente al cable. Para ello

el orificio, que es accionado por la pieza 53, puede ser de tamaño reducido, o bien el orificio de paso puede ser cubierto de material poroso que permita el flujo del aceite pero solo en escaso grado. En el dibujo se representa un recipiente 54 provisto, con material de ésta clase. (Algodón cristalizado o desperdicios de algodón), para el fin expuesto. Cuando dos trozos de cable del tamaño de fábrica empalmados de manera que no hayan comunicación directa entre uno y otro, deben ser alimentados por un manantial común (por la tubería de aceite 42 fig. 6), o cuando dos trozos de cables que forman parte de líneas distintas son alimentados en una misma caja de unión y del mismo manantial un (dispositivo que según se comprenderá es completamente factible) resultaría una comunicación del aceite por el manantial entre trozo y trozo si no ése hubiese recurrido al dispositivo preventivo 45. En el funcionamiento normal del cable, el movimiento del aceite entre el cable y el manantial es lento pero en condiciones anormales puede manifestarse una tendencia a un movimiento rápido del aceite. Cuando por ejemplo, se produce un aumento repentino de corriente eléctrica, originado por cortocircuito, el cable se calentará rápidamente produciéndose también un aumento repentino y relativamente grande de presión, dentro del trozo de cable. Cuando además una sección del cable falla-se por la producción de un agujero en un sitio particular del revestimiento del cable - se produciría un flujo fuerte y rápido desde el depósito o tubería de alimentación al cable (sino se aplicasen medios preventivos apropiados). En el caso de producirse tal flujo fuerte y rápido desde el manantial al cable, se originaría una tendencia a quedar seco el trozo de cable sin deterioro adyacente como consecuencia del mismo estado en que se halle el manantial de suministro de aceite. Refiriéndose sin embargo al dispositivo representado en la fig 7, el mando de los

orificios de las válvulas es tal que quede asegurada el movimiento requerido del aceite y evitado un movimiento indeseado. En el caso de un aumento de la presión del aceite en el cable debido a una mayor carga, el diafragma es oprimido contra el muelle 48 descargando el pistón 46 y abriendo el orificio 51. La cantidad de presión necesaria para abrir el orificio, es controlada proporcionando la resistencia del muelle 48 con relación al área del pistón 47. La presión dentro de la cámara exterior de la caja de la válvula será mantenida por los depósitos o la línea de alimentación a un valor apropiado al cable y, cuando la presión en el cable excede la presión en los depósitos la válvula 49 es alzada para dejar escapar el exceso.

Cuando la presión en la cámara exterior de la caja de la válvula desciende debajo de la presión que se desea mantener en el cable, para lo cual se dispone de las piezas de regulación 47 y 48, debido al movimiento de retroceso del pistón 46 a su asiento quedará cerrada la válvula e interrumpida toda pérdida de presión ulterior del aceite en el cable. De esta manera una ruptura en la línea de alimentación o en el revestimiento del cable no puede originar un desecado en las partes no deterioradas del cable; tampoco puede ocasionar una reducción de la presión en esas partes no deterioradas, que sea inferior a aquellas para lo cual se halla ajustada la válvula.

Siempre y cuando la presión del aceite en el cable es más baja que la del depósito, la válvula 53 es separada a la fuerza de su asiento permitiendo el flujo desde el depósito al cable. Esta corriente tiene un grado reducido regulado con objeto de que el depósito de alimentación no quede rápidamente desecado por deterioro en el revestimiento de una parte del cable. Esa restricción en el grado de flujo es admisible ya que el grado de flujo necesario hacia dentro nunca será elevado cuando el revesti-

miento no es perforado por un orificio considerable, que dejaría muy pronto seco el depósito o el surtidor, con excepción para la restricción del grado de flujo.

Cuando el aceite bajo presión es traído desde un punto central, puede ser mantenido a presión constante por medios conocidos en el ramo, por ejemplo mediante una columna hidroestática que en su parte superior puede ser abierta o tapada con un trozo de tubo silfónico cerrado; o también puede tener lugar por una bomba accionada por motor. El valor útil de la presión puede ser regulado entonces ya sea ajustando el momento de torción del motor o mediante un paso de descarga alrededor de la bomba dispuesta a abrirse cuando haya sido alcanzada una presión crítica. En este caso puede ser mantenida una presión constante sin disminuir la velocidad del motor.

Cada trozo de cable, conforme sale de la fábrica es revestido con plomo, relleno con aceite y precintado, siendo después embarcados en tambores. Como cada trozo de cable es comprobado antes de salir de la fábrica y en vista de que para los fines de comprobación, el trozo de cable debe ser provisto en sus extremos con estructuras terminales, es conveniente montar en la fábrica en cada extremo; la mitad de un empalme, según se representa en la fig. I, para servir en la fábrica como terminal para fines de comprobación y, para servir eventualmente en el campo de aplicación como parte de una estructura de empalme. Con este procedimiento se ofrece la ventaja accidental de que hasta éste punto tanto la estructura de empalme como el trozo de cable habrán quedado ya a la comprobación de fábrica. Antes de ser embarcado y para que en la instalación el trozo de cable pueda ser tendido en un tubo, se separará una mitad de la estructura de empalme siendo precintado el extremo recortado de la manera conocida. Cuando el trozo de cable haya sido llevado en posición puede vol-

verse a aplicar la mitad de la estructura de empalme. La parte de ésta última que queda en el cable puede ser parcialmente desmontada para conveniencia práctica en el embarque, pero en todo caso la estructura quedará protegida contra el deterioro en el embarque y servirá eventualmente durante la instalación, como parte de la estructura de empalme o terminal.

Preferentemente, aun encontrándose el cable, en el tambor y durante el embarque, cada trozo de cable se hallará en comunicación con un depósito de aceite expansible y contraible en su tamaño, por ejemplo un depósito cuyas paredes están formadas de un trozo de tubo silfónico para permitir al volumen de aceite que rellena la estructura del cable de expansionarse y contraerse cuando las condiciones, por ejemplo, las de temperatura lo requieran, sin deteriorar el cable.

En la instalación, las longitudes individuales de cables son pasados de extremo a extremo por tubos de guía listos para ser empalmados. Las extremidades del sistema de cable son provistas de terminales pudiendo a continuación de estos continuar la línea ya sea al aire, ya sea en aparatos de conexión como por ejemplo en transformadores o interruptores.

Durante la instalación, y particularmente al abrir y tapar los extremos de los trozos de fábrica, deben tomarse disposiciones especiales cuando la diferencia de altura entre los dos extremos de cada longitud es grande. En este caso, cuando el extremo situado mas bajo haya de ser abierto, el aceite tenderá a correr por el cable, y cuando la diferencia en altura es suficientemente grande (unos cuarenta pies) el aceite correrá fuera del cable formando-se en el extremo mas elevado un vacío barométrico. Esto se conseguirá por la disposición de un depósito de aceite puesto en comunicación con el extremo del trozo de cable

en su extremo superior. El aceite puede pasar desde el depósito al interior del cable después de haber sido abierto y tapado el extremo inferior, y el vacío que se había producido en el extremo superior será ocupado por el aceite entrante siendo además reimpregnado el aislamiento en la medida que haya sido vaciado de aceite. Alternativamente el depósito de aceite quedará en comunicación abierta con el cable durante toda la operación de abertura y de cierre del extremo inferior mas alejado. En este caso, cuando se trata de un cable con alma hueca, o bien cuando el cable está provisto de canales para el aceite inmediatamente debajo o dentro del revestimiento, estos espacios mas largos pueden ser mas o menos bloqueados con objeto de reducir a un mínimo la sangría del extremo inferior del cable.

N O T A

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de nueva y propia invención de los peticionarios son las siguientes reivindicaciones:

1ª.- Mejoras en los cables con relleno de aceite que comprenden una pluralidad de longitudes determinadas de cables rellenos con aceite aisladas contra el paso directo del aceite de un trozo de cable al otro, caracterizadas por el hecho de que cada longitud de cable es rellena con aceite antes de ser instalada y que la conexión de cada trozo de cable en la instalación es llevada a cabo manteniendo los trozo llenos de aceite.

2ª.- Una instalación de cable relleno con aceite según la reivindicación 1ª caracterizada por el hecho de que cada longitud de cable se halla conectada de un surti-

dor de aceite dispuesto exteriormente al cable para mantener el suministro de aceite bajo presión durante el accionamiento del cable.

3ª.- Una instalación de cable con relleno de aceite, según la reivindicación 2ª caracterizada por el hecho de que la conexión entre el surtidor de aceite y una longitud de cable comprende una válvula accionada automáticamente para regular las variaciones en las diferencias de presión.

4ª.- Una instalación de cable con relleno de aceite según la reivindicación 2ª caracterizada por el hecho de que el surtidor de aceite consiste en depósitos separados de aceite para longitud aislada de cable, y que una pluralidad de depósitos de aceite se halla conectada por tuberías con un manantial común de aceite bajo presión para mantener aceite en los depósitos.

5ª.- Una instalación de cable con relleno de aceite según la reivindicación 3ª caracterizada por el hecho de que la válvula dispuesta entre el surtidor de aceite y un trozo de cable retendrá el aceite dentro del trozo de cable en caso de falta de presión en el surtidor de aceite.

6ª.- Una instalación de cable relleno de aceite según la reivindicación 3ª, caracterizada por el hecho de que la válvula permitirá una corriente de aceite limitada desde el surtidor de aceite al interior del trozo de cable cuando la presión sobre el aceite en éste último desciende debajo de la presión en el surtidor de aceite, permitiendo un flujo hacia el exterior del aceite del trozo de cable cuando la presión sobre el aceite en el trozo de cable exceda un valor predeterminado.

7ª.- Una instalación de cable relleno de aceite según las reivindicaciones 2 ó 4 caracterizada por el hecho de que el aceite es suministrado desde un recipiente con pared movediza que se halla encerrado en otro recipiente mayor relleno de gas bajo presión, y que una pluralidad

de esos recipientes de gas están conectadas por tuberías con un surtidor común de gas bajo presión.

8ª.- Una instalación de cable con relleno de aceite según las reivindicaciones 4 ó 7 caracterizada por el hecho de que las conexiones tubulares están provistas de válvulas para controlar el volumen y la presión del aceite necesarios para cada longitud de cable aislada.

9ª.- Una instalación de cable con relleno de aceite según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ú 8 caracterizada por el hecho de que la estructura termina para una longitud de cable comprende un tubo de aislamiento que rodea el extremo abierto del trozo de cable, unido hermeticamente en sus extremos con el revestimiento del cable y el conductor del cable, tapando al propio tiempo el extremo del cable y dejando el conductor electricamente accesible, y porque el extremo del cable tapado puede ser movido relativamente a otro extremo de cable tapado adyacente cuando el trozo de cable haya de ser instalado sin romper la unión en ningún extremo del tubo de aislamiento.

10ª.- Una instalación de cable con relleno de aceite según la reivindicación 9ª caracterizada por el hecho de que unas serie de impedancias están dispuestas a lo largo del tubo de aislamiento para evitar una carga eléctrica a lo largo del tubo de aislamiento entre el revestimiento del cable y el conductor del cable.

11ª.- Una instalación de cable de relleno de aceite según la reivindicación 9ª caracterizada por el hecho de que el extremo del trozo de cable es precintado conforme sale de la fábrica y porque el cable es abierto en el campo de aplicación separándose partes del revestimiento y del aislamiento, montándose el tubo de aislamiento mientras que la longitud de cable es mantenida rellena de aceite.

12ª.- Una instalación de cable relleno de aceite según las reivindicaciones 1 ó 11 caracterizada por el hecho de que los extremos de la longitud de cable son abier-

tos y vueltos a ser precintados mientras estén sumergidos en aceite.

13ª.- Una instalación de cable relleno de aceite según las reivindicaciones I ó II caracterizada por el hecho de que un volumen de aceite bajo presión es conectado con el interior de un trozo de cable durante la operación de instalación para sustituir todo aceite que se escapa del trozo de cable abierto.

14ª.- Una instalación de cable relleno de aceite según las reivindicaciones 9 ó 10 caracterizada por el hecho de que los extremos tapados de dos longitudes de cable son puestos en alineamiento y conectados electricamente los conductores de los dos extremos de cable adyacentes, siendo encerradas las impedancias en una fuerte pared de aislamiento que a su vez se halla envueltas en un enchufe de unión hermético en sus extremos al revestimiento del trozo de cable adyacente, siendo relleno dicho enchufe con aceite bajo presión.

15ª.- Una instalación de cable relleno de aceite según la reivindicación 10, caracterizada por el hecho de que las impedancias forman condensadores y por que el tubo de aislamiento y las impedancias son unidos en la fabrica formando una unidad adaptada para ser resbalada por encima del aislamiento expuesto del extremo abierto de un trozo de cable en el momento de instalarlo en el sistema.

16ª.- Una instalación de cable relleno de aceite según la reivindicación 14, caracterizada por el hecho de que se ha provisto un paso para el flujo del aceite entre el interior de uno de los trozos que forman el cable y el interior del enchufe y porque el surtidor de aceite para aquel trozo de cable está conectado con este mediante el enchufe manteniendo ambos rellenos con aceite bajo presión.

17ª.- Mejoras en los cables con relleno de aceite.

Todo segun queda expuesto en esta memoria que consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara y se representa en los dibujos adjuntos.

Madrid diez y nueve de Junio de 1929

Raimundo de Salazar

P.P.

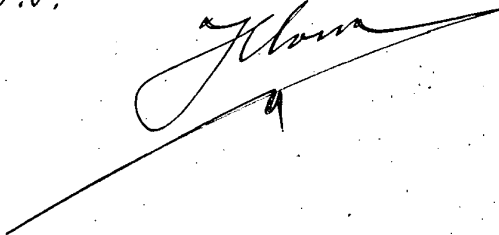
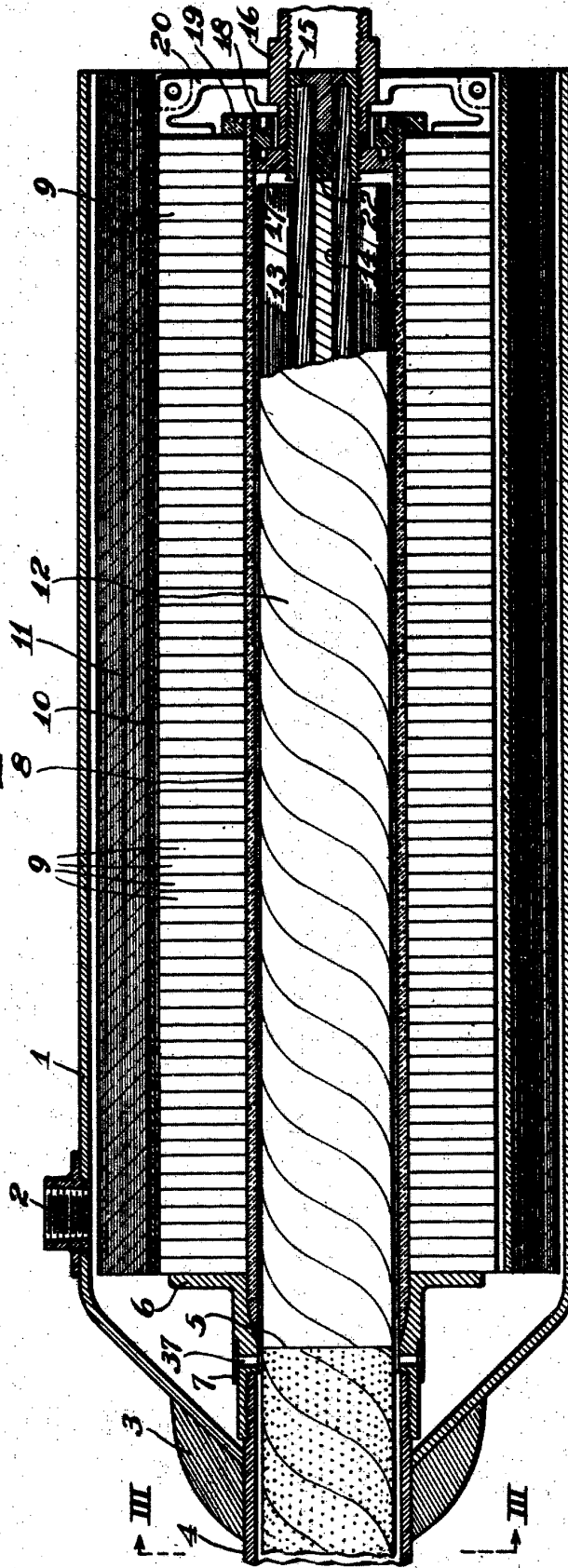
A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read 'Raimundo de Salazar', with a long horizontal stroke extending to the right.



Fig. 1.



BOCATA VARIABLE

19 Junio 1929

RAMONDO DE BALMAU DOMINGO

P.P.

[Handwritten signature]

Fig. 3.

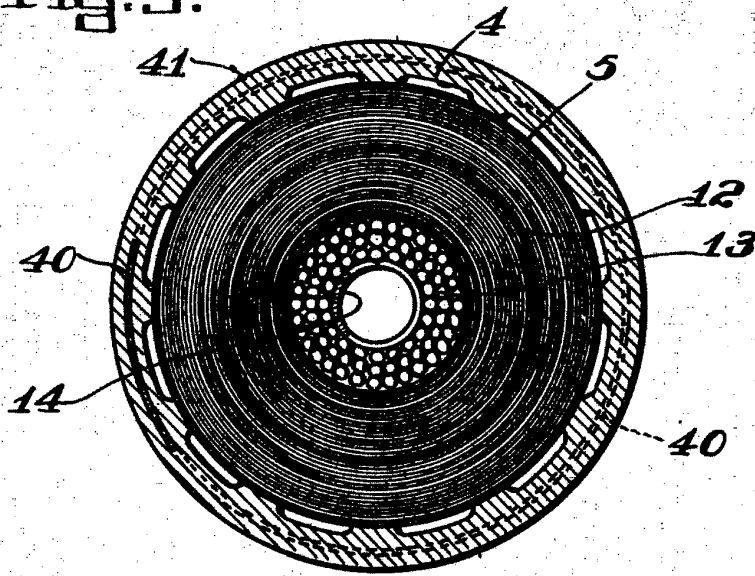
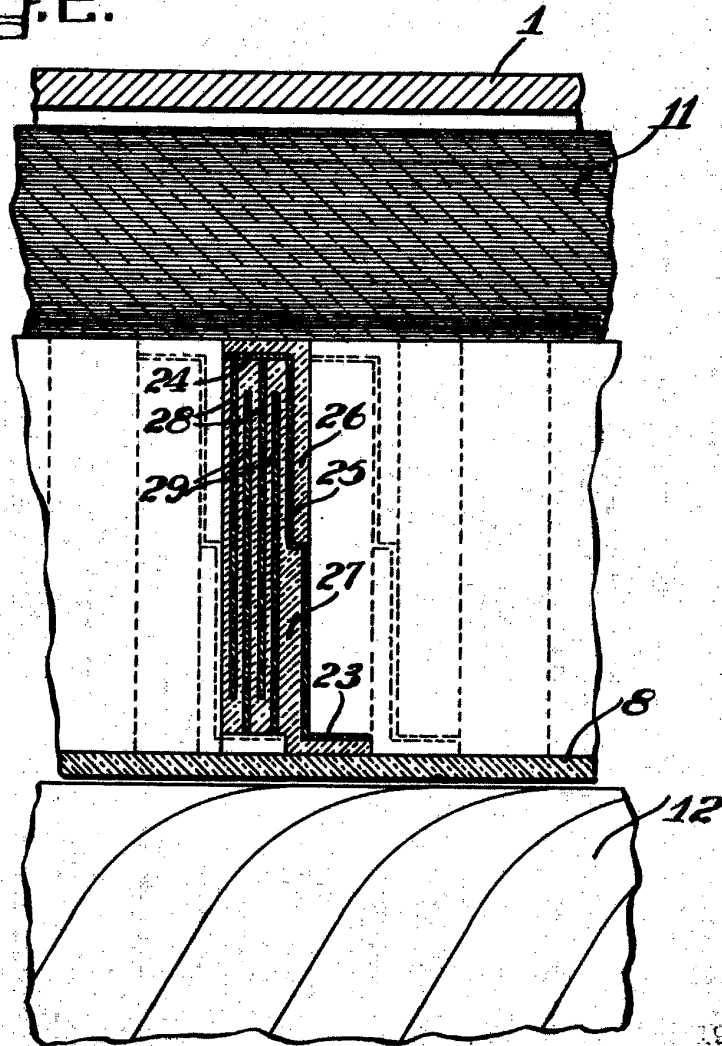
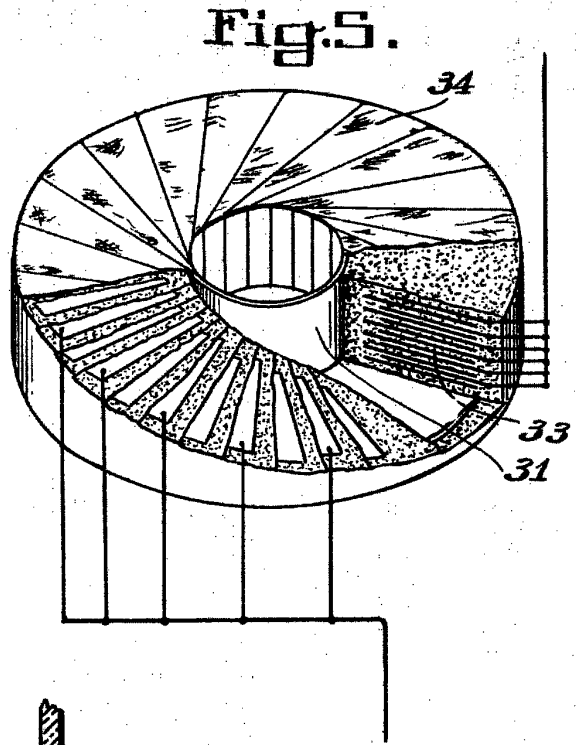
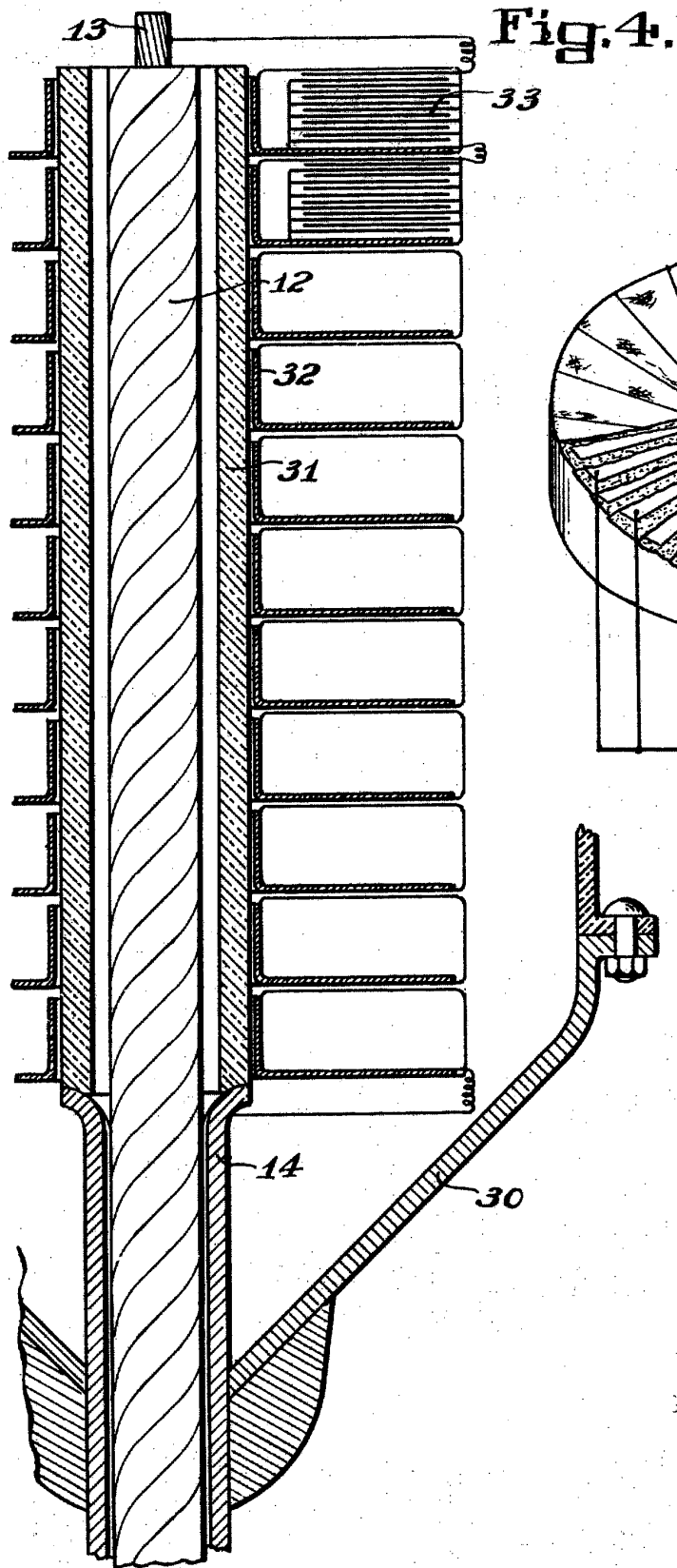


Fig. 2.



19 de Junio 1939

J. L. ...



ESCALA VARIABLE

19 de Junio de 1929

Fig. 6.

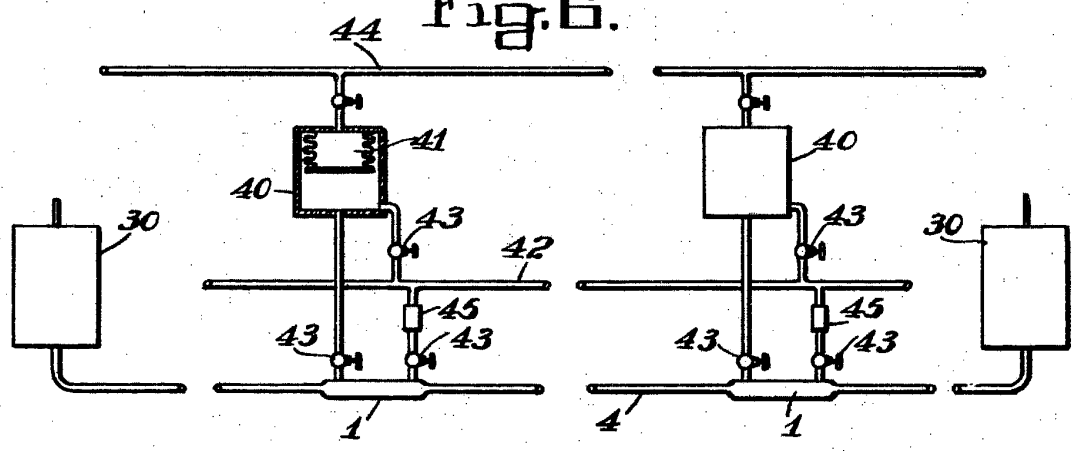


Fig. 7.

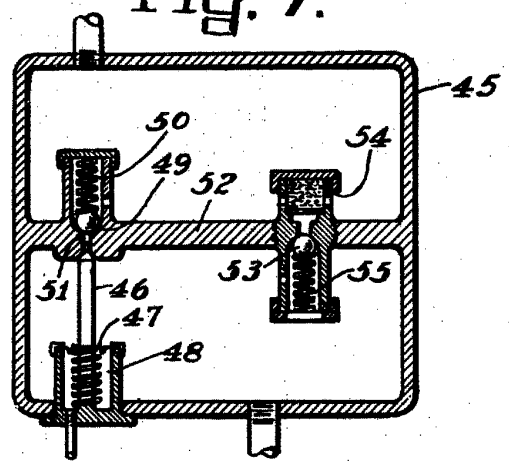
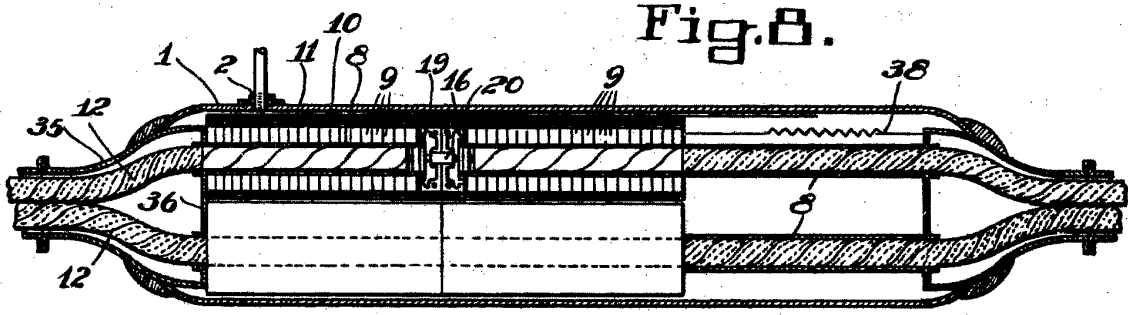


Fig. 8.



1908 JUNIO 1 189

Yellow