



2 136

430.853

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

A favor de KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE
AKTIENGESELLSCHAFT, razón social alemana, domiciliada
en 3000 HANNOVER (Alemania) Vahrenwalder Strasse 271.
Por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS CABLES PARA CORRIENTES
ELECTRICAS DE GRAN INTENSIDAD, REFRIGERADOS POR LIQUIDOS,
ESPECIALMENTE EN SU EMPLEO COMO CABLES DE CONEXION PARA
HORNOS DE FUSION POR ARCO ELECTRICO". - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a unos
perfeccionamientos en los cables para corrientes eléc-
tricas de gran intensidad, refrigerados por líquidos,
5 y más en particular a un cable de conexión para hornos
de fusión por arco eléctrico. Estos cables constan de
un tubo interior, a través del cual circula el líquido
refrigerante de los trenzados conductores colocados



sobre dicho tubo, y de un tubo o manguera envolvente exterior, así como de terminales fijados en los extremos y que actúan, al mismo tiempo, como uniones para la entrada y salida del agua refrigerante.

5 Para la obtención de caldas procedentes de fundir chatarra de acero, hierro esponjoso o concentrados de mineral ferruginoso, se utilizan cada vez más los hornos de fusión por arco eléctrico, en los que, para transportar la necesaria energía eléctrica desde la fuente de alimentación, consistente p.e.
10 en un transformador, a los puntos de conexión del horno, se usan cables refrigerados por agua, con objeto de que la gran intensidad de la corriente transportada no deteriore los cables. Aparte de la necesaria gran
15 capacidad de carga que caracteriza estos cables, también deben satisfacer otras exigencias diferentes, ya que, durante su servicio, tales cables alimentadores están sometidos a las altas temperaturas externas propias de una fundición, así como a considerables sollicitaciones
20 mecánicas. Entra dichas exigencias se cuenta, p.e., la necesidad de que los extremos de los trenzados conductores retenidos en los terminales, soporten, sin desprenderse, grandes esfuerzos de tracción, incluso bajo un sobrecalentamiento imprevisto, como puede producirse en caso
25 de un eventual fallo en la llegada del agente refrigerante.

 Estas condiciones se cumplen con un cable flexible para corrientes eléctricas de gran intensidad, ya conocido en el que, alguno de los trenzados conductores dispuestos en torno a la periferia de un tubo central,
30 están retenidos por medio de un borne conductor tubular.



La versión conocida de este cable presenta la característica de que solamente una parte de los trenzados conductores está asegurada contra su extracción del terminal, por lo que la sujeción ofrecida por los
5 bornes conductores individuales no es suficiente para resistir las frecuentemente extremadas sollicitaciones de tracción. A ello se añade el que, para sujetar, p.e., diez trenzados conductores, se requiere un gasto considerable, que da lugar a un nada despreciable incremento
10 en los costes de fabricación.

La presente invención se propone aumentar la fiabilidad de los cables ya conocidos y limitar, al mínimo posible, el coste del montaje.

Este propósito se alcanza, según la presente
15 invención, mediante un cable para corrientes eléctricas de gran intensidad, refrigerado por líquidos, en el que se ha previsto un tubo interno para alojar en el interior del terminal, sobre cuyo tubo se fijan los extremos de todos los trenzados conductores, mediante un sistema de bloqueo
20 conjunto. Con esta solución existe la garantía de sujetar perfectamente todos los trenzados conductores cuyos extremos se unen al terminal, fijación que resiste fuertes sollicitaciones de tracción, incluso aun cuando se haya fundido la soldadura a causa del sobrecalentamiento experimentado
25 por el cable, en el caso de falta de agua en el sistema de refrigeración.

En la materialización de la presente invención, se ha comprobado la ventaja de dotar al tubo interno del terminal, de ondulaciones sobre la superficie que sirven
30 de apoyo a los extremos de los conductores; de esta forma,



se incrementa la resistencia por el rozamiento existente entre las superficies en contacto recíproco del tubo y del trenzado conductor. Para ello, pueden utilizarse tubos ya ondulados, aunque, para resistir las presiones provocadas por la fijación sobre el tubo de los trenzados conductores, en el curso de las diversas mejoras estudiadas para la aplicación de la presente invención, se ha demostrado más conveniente practicar las ondulaciones actuando desde fuera sobre la superficie del tubo interno del terminal, p.e. mediante torneado o fresado. Para permitir este mecanizado, es fundamental adoptar tubos cuyo espesor de pared asegure la perfecta fijación de los trenzados conductores, sin presentar tendencia al aplastamiento del tubo interno del terminal. Continuando con la aplicación de los conceptos de la presente invención, para la conjunta y simultánea fijación de todos los trenzados conductores sobre el tubo interno del terminal se emplean dos o más abrazaderas laminares, preferentemente de material antimagnético, al objeto de evitar cualquier alteración en la corriente de alimentación. Las abrazaderas abarcan los trenzados conductores preferentemente por debajo de los tubos que forman el circuito de entrada del refrigerante, de manera que la circulación del mismo no tropiece con obstáculos y tampoco exista peligro de aplastar dichos tubos. Para facilitar el montaje, es ventajoso constituir el tubo interno del terminal de forma que pueda enroscarse directamente en el terminal propiamente dicho.

Como complemento adicional a la fijación de los trenzados conductores mediante las abrazaderas laminares,



la presente invención prevé, asimismo, rellenar con soldadura blanda los espacios o intersticios remanentes entre los trenzados conductores y el tubo interno del terminal y entre dichos trenzados y el terminal propiamente dicho.

Los conceptos de la presente invención quedan expuestos más detalladamente en los ejemplos de ejecución representados en las figuras 1 a 3.

Tal como se aprecia en la figura 1, el cable para corrientes eléctricas de gran intensidad, refrigerado por líquidos, consta del tubo interior -1- (constituído, p.e., por una manguera de caucho sintético, conocido bajo el nombre comercial de "Neopreno"), de los trenzados conductores -2-, situados sobre el tubo citado, y de una envoltura exterior, que adopta, por ejemplo, la forma de una manguera de goma, -3-, reforzada por capas de tejido intercaladas. Esta manguera de goma -3- se fija, con ayuda de las abrazaderas de sujeción -4-, de material antimagnético, sobre el terminal -5-, en el que se han introducido los extremos de los trenzados conductores -2-. Para la retención de la manguera central -1-, es decir, del tubo interno, se utiliza un tubo de guía -6- preferentemente flexible, retenido, a su vez, por la pieza de unión -8-, enroscable en el tubo interno -7- del terminal. El tubo interno -7- está enroscado en el terminal -5-, p.e., por la zona -9-.

En si mismo, el terminal -5- consiste, p.e., en una pieza forjada maciza, con un taladro -10-, para el agua refrigerante. Para asegurar el que los trenzados conductores -2- estén perfectamente refrigerados por



el agua que penetra en el terminal -5- y que es conducida hacia el interior a través del taladro -10-, se han distribuido en el perímetro del tubo interno -7- del terminal, soldados al mismo, los tubos -11-, que, a los efectos de servir de conducto de circulación al agente refrigerante, desembocan, entre cada una de las parejas formadas por los trenzados conductores -2-, en el espacio existente entre el tubo central -1- y el tubo exterior -3-, según se representa en la figura 2, en la que aparecen cuatro de dichos tubos -11-. En el ejemplo de ejecución a que corresponde la figura, se han adoptado cuatro de tales tubos distribuidores, aunque su número puede ser mayor o menor, en función de la potencia que haya de transportar el cable y de la correspondiente sección total de los trenzados conductores.

Los tubos -11-, conductores del refrigerante, se fabrican en metal, p.e. en cobre, pero también pueden ser de cualquier otro material resistente al calor, y se fijan al tubo interno -7- del terminal, mediante soldadura dura o por algún otro sistema de fijación de los ya conocidos.

Según se aprecia en las figuras 1 y 2, dentro del terminal -5- o inmediatamente a continuación del mismo, se produce la desviación de la mayor parte del líquido refrigerante recibido, que, a través de los tubos -11- y de los taladros -12-, previstos en la pieza de unión -8-, se conduce al espacio existente entre el tubo interior -1- y el tubo exterior -3-. Por medio de la tapa -15-, soldada, p.e., en tres puntos del tubo flexible de guía -6-, sólo se deja pasar al tubo central



-1- una pequeña parte del agua, ya que, siendo muy
escasa y, por tanto, despreciable la acción refrigerante
ejercida sobre los trenzados conductores -2-, situados
en el exterior del tubo, por el agua que circula a través
5 de su interior, únicamente se deja pasar por el tubo
flexible de guía -6- la cantidad de agua imprescindible,
para asegurar la estabilización de temperatura en el tubo
central.

Para la fijación de los extremos de los trenzados
10 conductores, se ha previsto, como se muestra en la figura
1, el tubo interno -7- del terminal, dotado (vease figura
3) con los nervios u ondulaciones -13- para aumentar el
coeficiente de rozamiento entre el tubo -7- y los trenzados
-2-; de esta forma, la retención de los extremos de los
15 trenzados en el terminal presenta mayor resistencia al
resbalamiento. Mediante las abrazaderas laminares -14-
preferentemente de material antimagnético, todos los
trenzados conductores -2- quedan presionados contra el
tubo interno -7- del terminal, garantizando con ello la
20 retención de los trenzados -2- en el terminal -5-, incluso
en presencia de grandes sollicitaciones de tracción. Como
complemento ventajoso, el espacio comprendido entre el
elemento -7- y el interior del terminal -5-, se rellenará
con un metal de bajo punto de fusión, p.e., soldadura
25 blanda, con lo que el anclaje de los trenzados -2- en el
terminal circundante experimenta un refuerzo suplementario
y todos los extremos de los trenzados quedan retenidos
conjuntamente en el terminal -5-. Mediante las abrazaderas
laminares -14-, preferentemente de material antimagnético,
30 todos los trenzados conductores -2- resultan conjuntamente



solidarios con el tubo interno -7- del terminal, de
manera que los trenzados -2- no pueden resbalar o
ser estirados del terminal -5-, ni siquiera en el
caso extremo de que se haya fundido la soldadura
5 blanda y el cable se vea sometido a un gran esfuerzo
de tracción.

El montaje de los componentes de un cable
según la representación ofrecida en las figuras 1 y 2
se deduce del propio examen de las mismas. En primer
10 lugar, todos los trenzados -2- correspondientes a un
extremo del cable se unen, mediante las abrazaderas -14-,
con el tubo interno -7- del terminal, al cual se habrán
soldado previamente los tubos -11-, para distribución
del agua. A continuación, se enrosca el tubo -7- en la
15 zona -9- del terminal -5-, tras lo cual se rellena el
interior del terminal -5- con la calda obtenida fundiendo
una aleación de soldadura blanda especial, que contribuye,
además, a la retención de los trenzados -2- en el terminal
-5-. Acto seguido, se enrosca en su alojamiento la pieza
20 de unión -8-, donde ya se ha soldado el tubo flexible de
guía -6-, y se introduce por encima de éste el tubo central
-1-. Los trenzados -2- se enrollan en torno al tubo central
-1-, formando una espiral con un paso determinado. El
montaje del segundo terminal se efectúa por el mismo
25 procedimiento y, por último, se coloca la manguera exterior
-3- con la protección térmica, y los soportes distanciadores
o de protección contra los roces, y se unen al terminal
-5- con un cierre hermético proporcionado por las
abrazaderas -4-, antimagnéticas.

30 En la figura 3 se representa, a escala ampliada,



una vista del tubo interno -7- del terminal, en el que se han soldado, coincidiendo con los orificios -16-, los tubos -11-, que deben distribuir el líquido refrigerante. El extremo libre de los tubos -11- desemboca en el espacio existente entre los trenzados conductores -2-. La fijación de los trenzados -2- sobre el tubo -7- se realiza por medio de las abrazaderas laminares -14-, pasadas bajo los tubos -11-.

La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran sólo en detalle de la indicada únicamente a título de ejemplo, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, fabricarse estos perfeccionamientos, con los medios y materiales más adecuados y con los accesorios más convenientes, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las siguientes reivindicaciones.

A todos los efectos pertinentes se hace constar con la presente solicitud de patente de invención que se invoca la prioridad del 20.10.1973, correspondiente a la patente alemana P 23 52 785.7.

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad, refrigerados por líquidos especialmente cables de conexión para hornos de fusión por arco eléctrico, compuestos por un tubo interior, a través del cual circula el líquido refrigerante, para los trenzados conductores colocados sobre dicho tubo, y por un tubo o



manguera envolvente exterior, así como por los terminales fijados en los extremos y que actúan, al mismo tiempo, como elementos de unión para la entrada y salida del agente refrigerante, caracterizados por la presencia de un tubo (7) dispuesto en el interior del terminal, sobre cuyo tubo se hallan sujetos los extremos de todos los trenzados conductores (2) por medio de un sistema de fijación que actúa conjuntamente sobre todos ellos.

2.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad, según reivindicación 1, caracterizados porque todo el tubo interno (7) del terminal está provisto de ondulaciones (13) en la superficie sobre la cual se apoyan los extremos de los conductores.

3.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad, según reivindicación 2, caracterizados porque las ondulaciones (13) existentes sobre la superficie del tubo interno (7) del terminal están practicadas mediante torneado.

4.- Perfeccionamientos en los cables, para corrientes eléctricas de gran intensidad, según reivindicación 1, caracterizados por la utilización de abrazaderas laminares (14), preferentemente de material antimagnético, para la fijación conjunta de todos los extremos de los conductores sobre el tubo interno (7) del terminal.

5.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad, según reivindicación 4, caracterizados porque las abrazaderas laminares (14) abarcan los trenzados conductores (2) por



debajo de los tubos (11) destinados a la distribución del refrigerante.

5 6.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad según reivindicación 1, caracterizados porque el tubo interno (7) es enroscable en el terminal (5).

10 7.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad, según reivindicación 1 o algunas de las siguientes, caracterizados porque el espacio e intersticios existentes entre los trenzados conductores (2) y el tubo interno (7) del terminal, así como el existente entre los trenzados conductores (2) y el terminal (5), están rellenos con material de bajo punto de fusión, de los
15 empleados para soldadura blanda.

8.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS CABLES PARA CORRIENTES ELECTRICAS DE GRAN INTENSIDAD, REFRIGERADOS POR LIQUIDOS, ESPECIALMENTE EN SU EMPLEO COMO CABLES DE CONEXION PARA HORNOS DE FUSION POR ARCO ELECTRICO.

Consta la presente memoria descriptiva de doce hojas, mecanografiadas, foliadas, numeradas y



escritas por una sola cara, acompañada de dos
láminas de dibujos.

Madrid, a 19 de Julio de 1934

KABEL-UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE
AKTIENGESELLSCHAFT.

P.A.
[Handwritten signature]

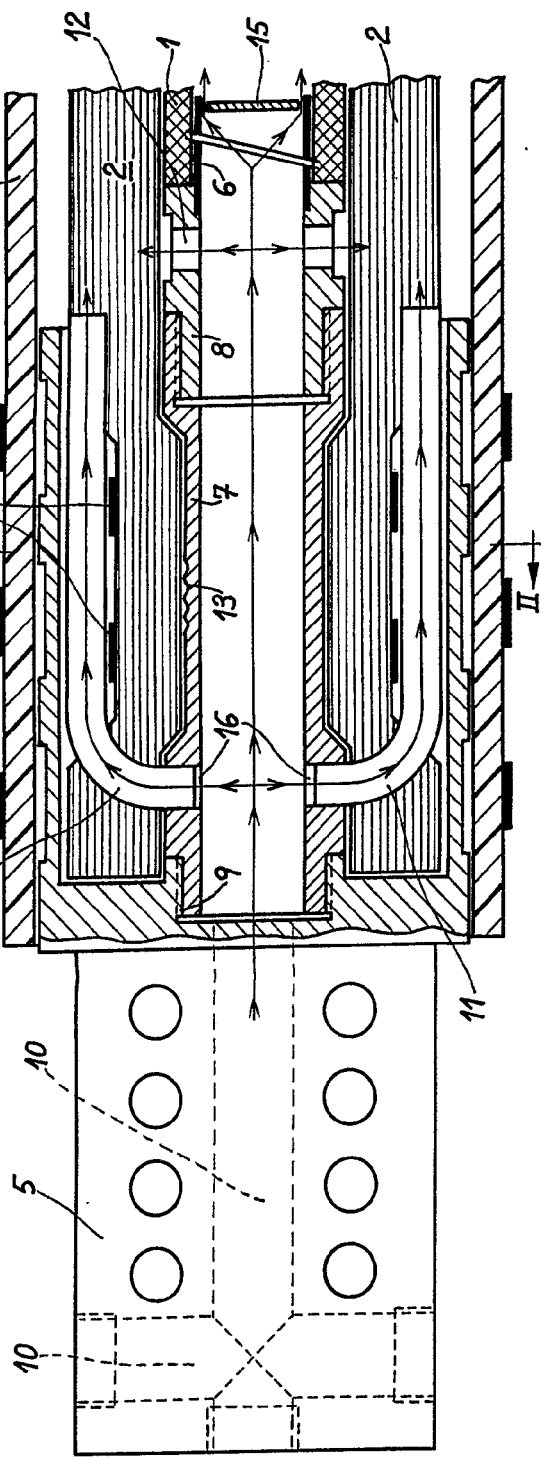


Fig. 1

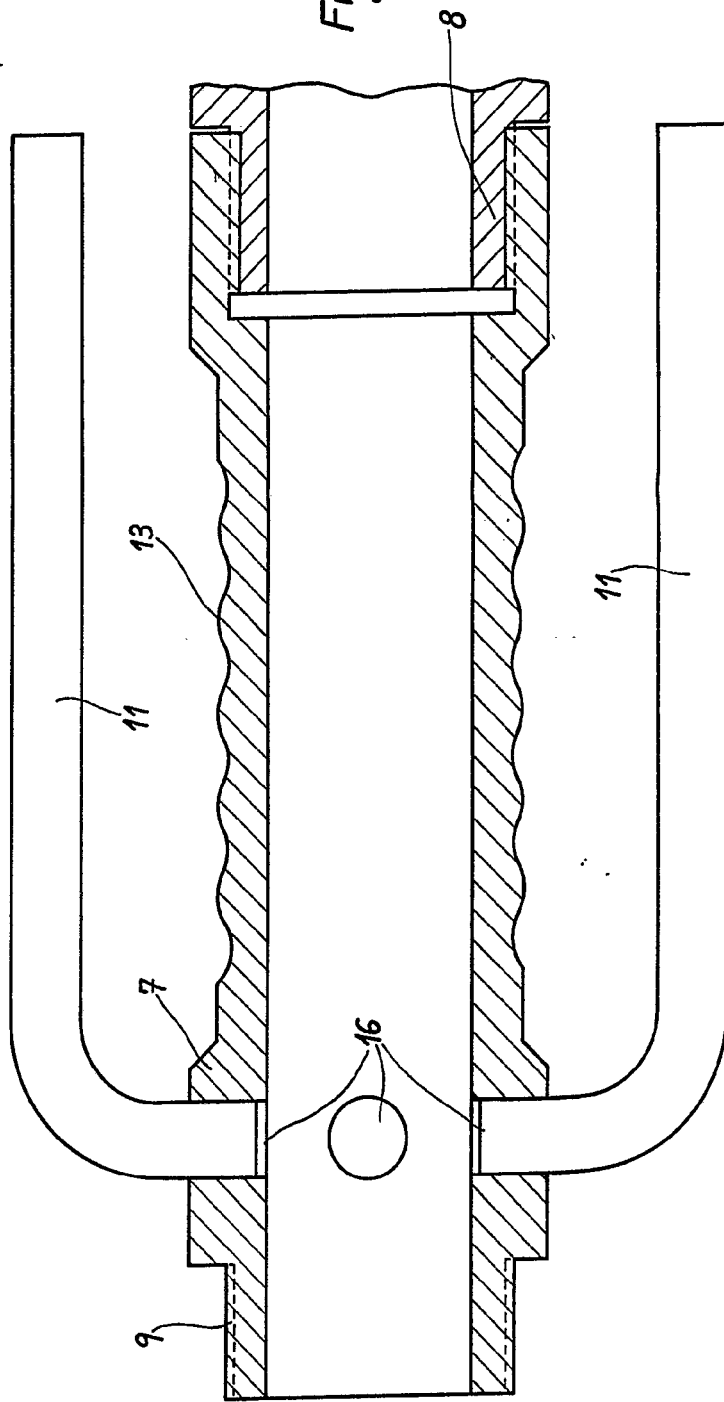
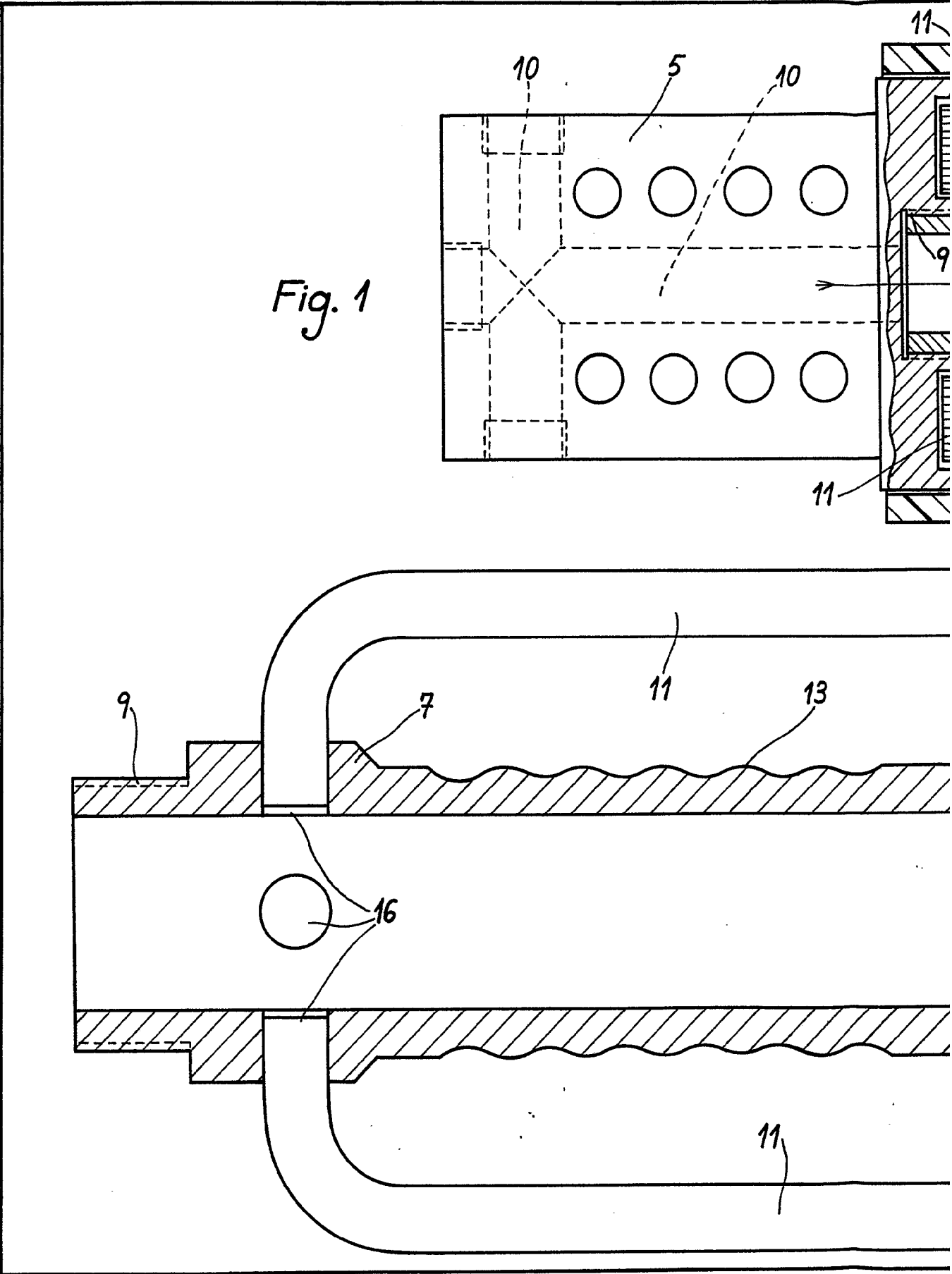


Fig. 3

Madrid, 1 de Octubre de 1974

KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE A.

Fig. 1



TTE A.G.

Dos hojas - Hoja 1

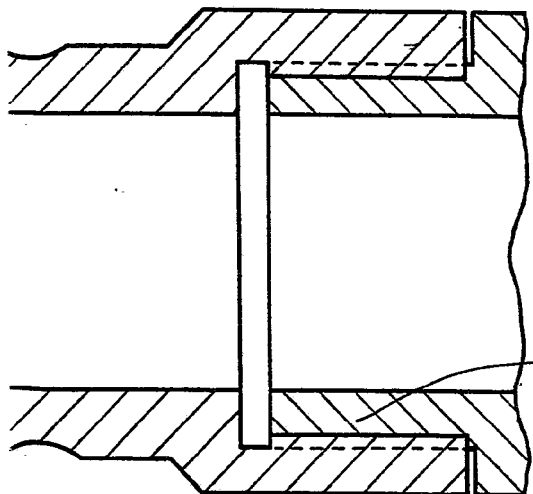
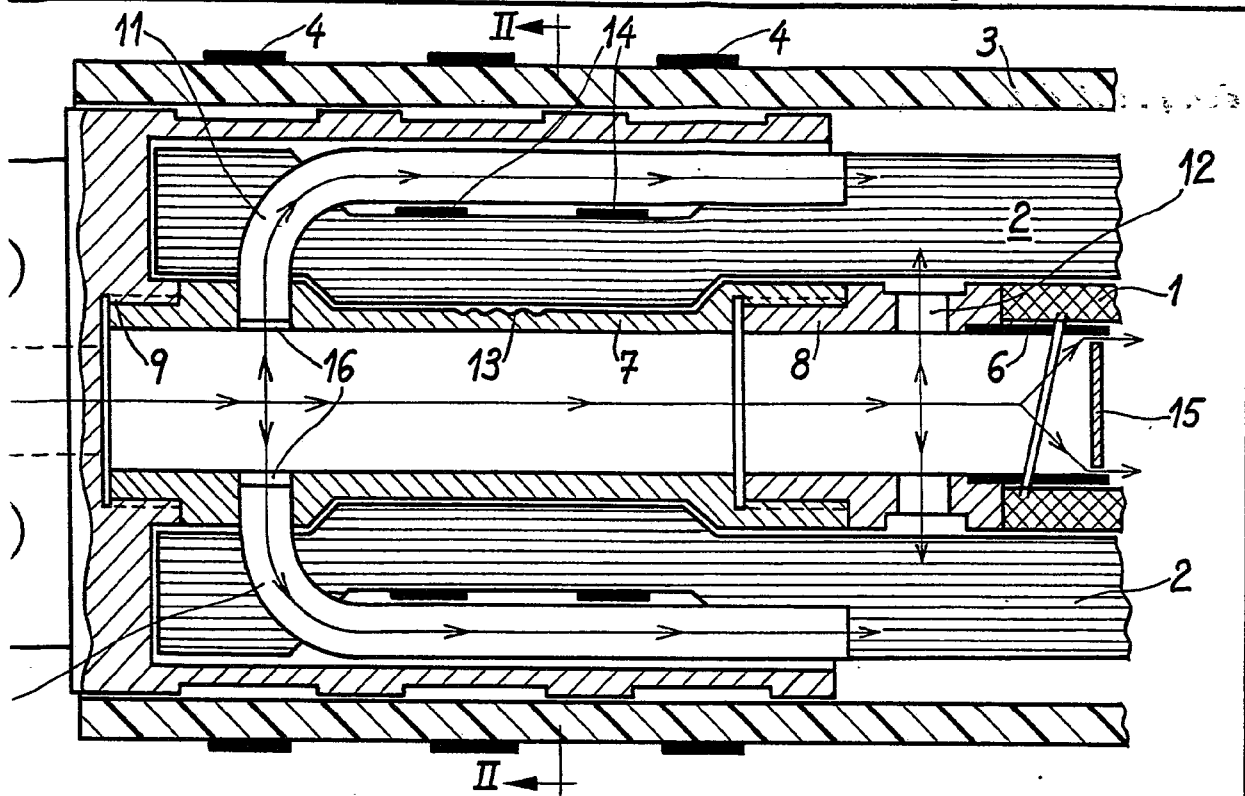


Fig. 3

Madrid, 9 de Octubre de 1974

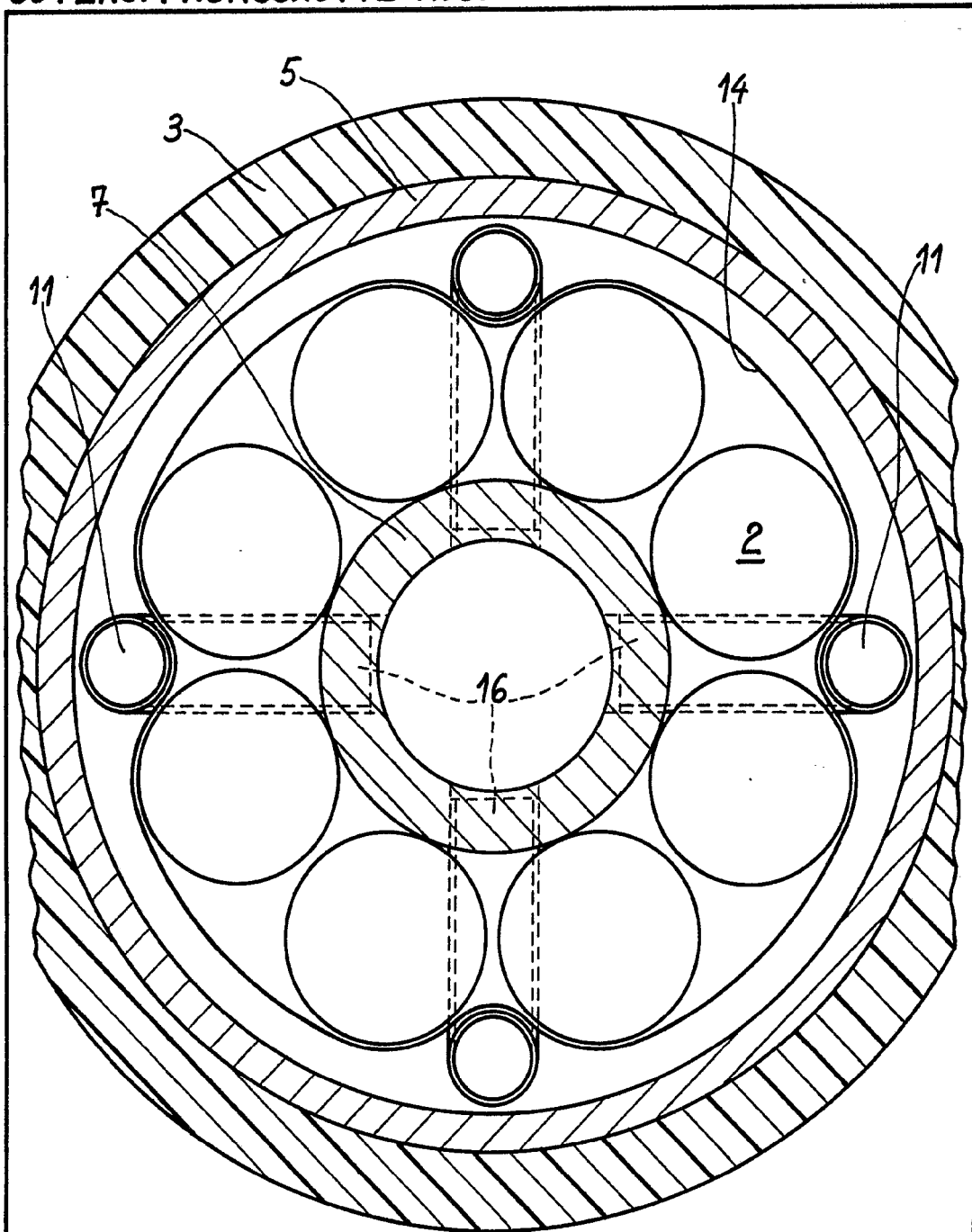


Fig. 2

Madrid, 8 de Octubre de 1974

J. J. Grande