



430 854

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
eléctricas de gran intensidad, refrigerado 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 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

10 fuente de alimentación, consistente, p.e., 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 capacidad de carga

15 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 mecánicas.

20 Se conoce ya un cable flexible para corrientes eléctricas de gran intensidad, compuesto por un tubo interior, a través del cual se conduce el agua refrigerante, y por una envoltura exterior resistente a las sollicitaciones mecánicas, en cuyo cable los trenzados

25 conductores de la corriente están dispuestos en el espacio existente entre el tubo interior y la envoltura exterior. Con el fin de permitir la refrigeración de los trenzados conductores, el tubo interior presenta, distribuidos en toda su longitud y perímetro, una serie

30 de aberturas practicadas en su pared, a través de las cuales el agua puede llegar a los trenzados conductores.



Por otra parte, los trenzados conductores están dispuestos entre nervaduras longitudinales que presenta la superficie del tubo, con las cuales quedan los trenzados aislados entre sí. Prescindiendo del hecho de que esta disposición no define exactamente la refrigeración de los trenzados conductores, al quedar más bien limitada al azar de la fluencia del refrigerante, el tubo interior perforado consiste, visto a lo largo del cable, en una serie de trozos de tubo alineados unos con otros, con los estranguladores intercalados en las zonas de unión, los cuales frenan la fluencia del líquido en la parte interna del tubo, para conseguir incrementar la proporción de agua que, a través de las aberturas practicadas en la pared del tubo, debe llegar a los trenzados conductores.

Para mayor simplificación de este tipo de cable y mejora de las condiciones de refrigeración en su interior, se conoce ya también la solución de utilizar un tubo de alojamiento destinado a soportar el tubo interior con superficie lisa que atraviesa el cable en toda su longitud; dicho tubo de alojamiento está introducido en el terminal y, mediante una guía forzada, asegura al tubo interior la distribución del líquido refrigerante que penetra a través del terminal. Con ello, el líquido refrigerante es conducido a los trenzados, es decir, directamente a las zonas en las que se necesita.

Es propósito de la presente invención lograr un mayor perfeccionamiento en la conducción del refrigerante, para aumentar todavía más la fiabilidad de este tipo de cable.



De acuerdo con los conceptos de la presente invención, aplicados a un cable para corrientes eléctricas de gran intensidad refrigerado por líquidos, este propósito se resuelve mediante la presencia, en el interior del terminal donde se alojan el extremo del tubo interior y los extremos de los trenzados conductores, de tubos destinados a distribuir el refrigerante desde el interior hasta los trenzados conductores. Esta nueva aportación suplementaria de agua, que reciben los trenzados procedentes de los tubos y que circula por el espacio libre existente entre los trenzados y la envoltura exterior, garantiza una más rápida y abundante fluencia del agua, con el resultado de intensificar la refrigeración e incrementar la duración y fiabilidad del cable.

Para la puesta en práctica de la presente invención se ha previsto, en el interior del terminal, un llamado tubo interno del terminal, enroscable al mismo y provisto con aberturas, en las que se sueldan por un extremo los tubos que distribuyen el refrigerante. El otro extremo libre de estos tubos, fijos, por ejemplo mediante soldadura, en el tubo interno del terminal, desemboca entre los distintos trenzados conductores, con lo que nada puede alterar las condiciones de fluencia del agua a su salida de los tubos.

El otro extremo de los tubos opuestos a los trenzados conductores desemboca en el tubo interior del terminal, que sirve, al mismo tiempo, para la fijación de los extremos de todos los trenzados conductores. El número de tubos distribuidores del refrigerante puede ser de dos o más, en función de la cantidad de trenzados



conductores utilizados, y, preferentemente, los tubos sobresalen, por ejemplo en forma de estrella, entre los trenzados conductores, para desembocar en el espacio libre entre el tubo interior y el tubo exterior.

5 Un ejemplo de ejecución de un cable para corrientes eléctricas de gran intensidad refrigerado por agua de acuerdo con los conceptos de la presente invención se representa más detalladamente en las figuras 1 a 3.

10 Tal como se aprecia en la figura 1, el cable para corrientes eléctricas de gran intensidad, refrigerado por líquidos, consta del tubo interior -1- (constituido, 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
15 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
20 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
25 terminal. El tubo interno -7-, está enroscado en el terminal -5-, p.e., por la zona -9-.

30 En sí 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
5 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
10 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
15 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,
20 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
25 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
30 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 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 -1-.

Para la fijación de los extremos de los trenzados conductores, se ha previsto, como se muestra en la figura 1, el tubo interno -7- del terminal, dotado (véase 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 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 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 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, 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 serar estirados del terminal -5-, ni siquiera en el caso extremo de que se haya fundido la soldadura blanda y el cable se vea sometido a un gran esfuerzo de tracción.

5. 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 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 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 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 procedimiento y, por último, se coloca la manguera exterior -3- con la protección térmica, y los soportes diatancia- dores o de protección contra los roces, y se une al terminal -5- con un cierre hermético proporcionado por las abrazaderas -4-, antinagnéticas.

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-.

5 La fijación de los trenzados -2- sobre el tubo -7- se
realiza por medio de las abrazaderas laminares -14-,
pasadas bajos los tubos -11-.

La invención, dentro de su esencialidad, puede
ser llevada a la práctica en otras formas de realización
10 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
15 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
20 patente alemana P 23 52 808.7.

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente
patente de invención:

1.- Perfeccionamientos en los cables para
25 corrientes eléctricas de gran intensidad, refrigerados
por líquidos, especialmente cables de conexión para
hornos de fusión por arco eléctrico, compuesto por un
tubo interior a través del cual circula el líquido
refrigerante, por los trenzados conductores, colocados
30 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 elemento de unión para la entrada y salida del agente refrigerante, caracterizados por la presencia, en el interior del terminal (5) en el que se alojan el extremo del tubo interior (1) y los extremos de los trenzados conductores (2), de tubos (11), destinados a distribuir el refrigerante desde el interior hasta los trenzados conductores.

2.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad, según la reivindicación 1, caracterizados porque los tubos (11), distribuidores del refrigerante, están fijos, por uno de sus extremos, a un tubo interno (7), que se encuentra dentro del terminal (5).

3.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad según reivindicación 2, caracterizados porque los tubos (11), preferentemente soldados al tubo interno (7) del terminal y que desembocan en la zona donde se hallan los trenzados conductores (2), terminan en el espacio que queda entre los diferentes trenzados (2),

4.- Perfeccionamientos en los cables para corrientes eléctricas de gran intensidad, según reivindicación 1 o algunas de las siguientes, caracterizados porque los tubos (11), distribuidores del refrigerante, desembocan repartidos en forma de estrella, en el espacio existente entre los trenzados conductores (2).

5.- 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 once hojas, mecanografiadas, foliadas, numeradas y escritas por una sola cara, acompañada de dos láminas de dibujos.

Madrid, a

- 9 OCT. 1974

KABEL- UND METALLWERKE
GUTEHOFFNUNGSHÜTTE AKTIENGESELLSCHAFT

p. e.
MADEIRA
[Handwritten signature]

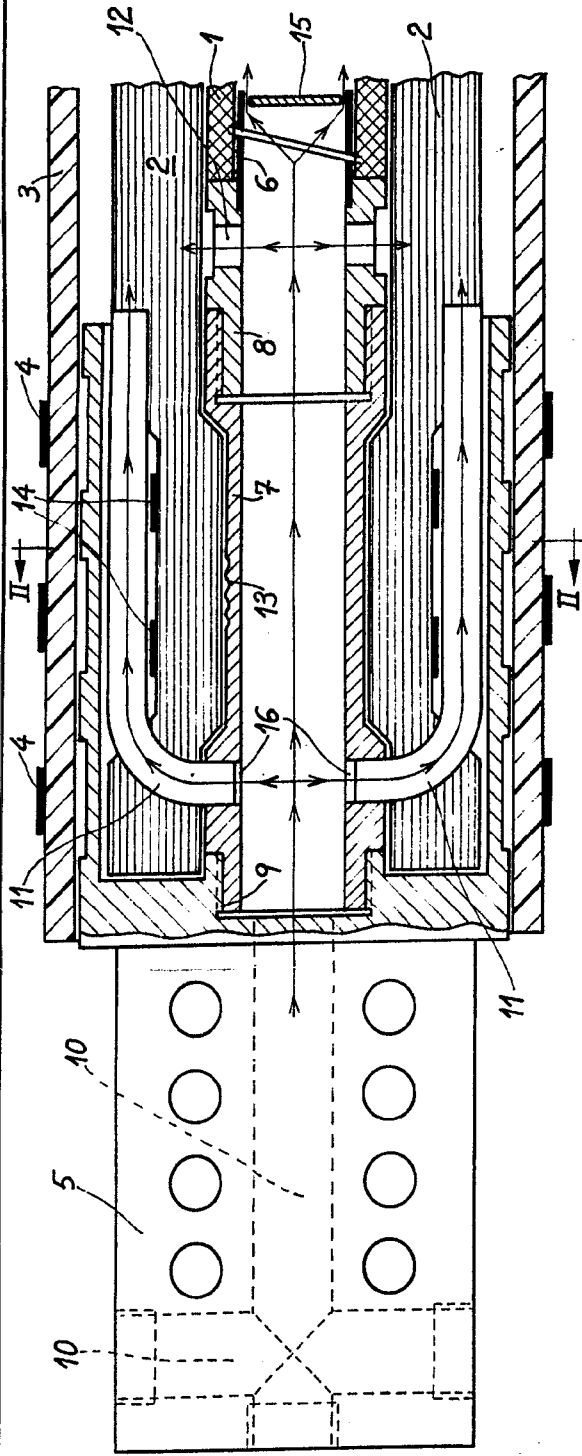


Fig. 1

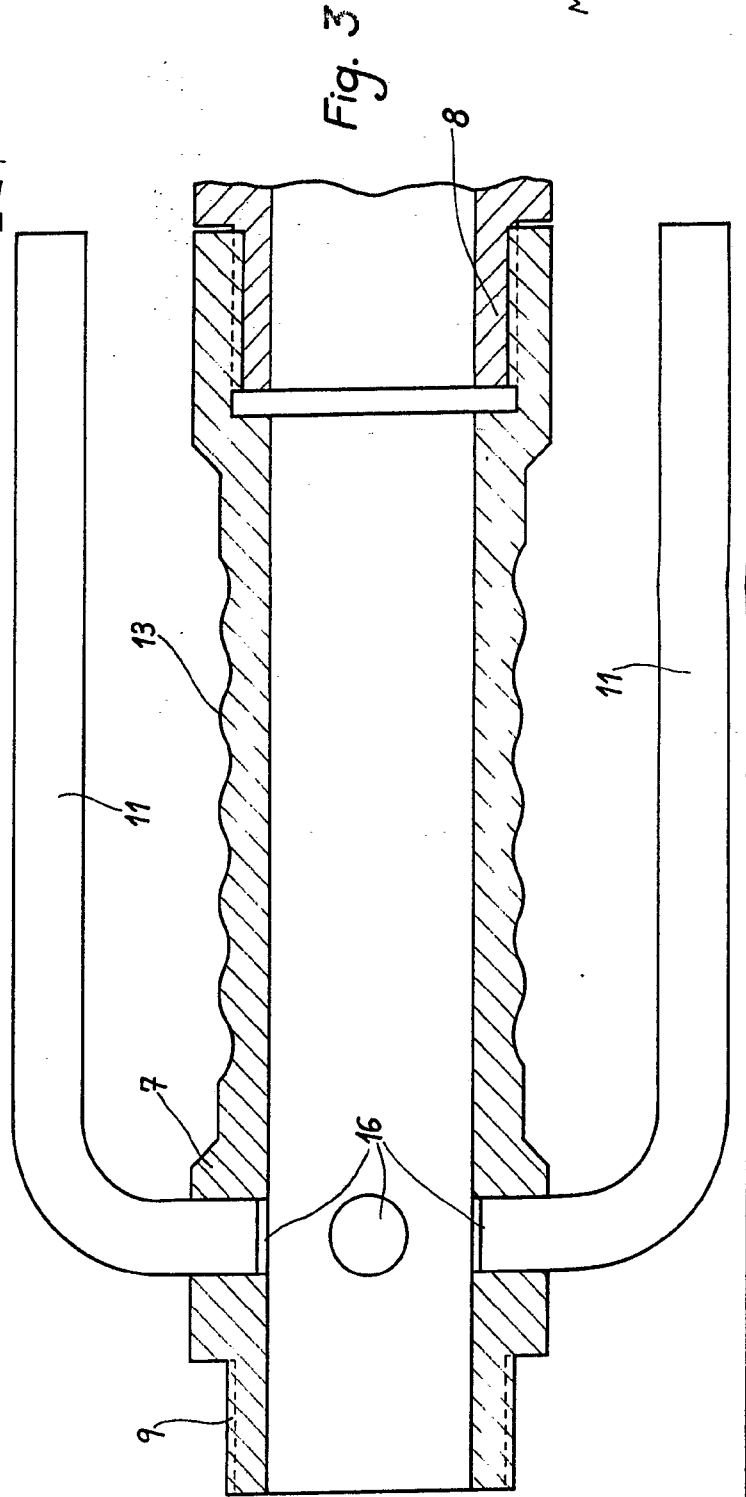
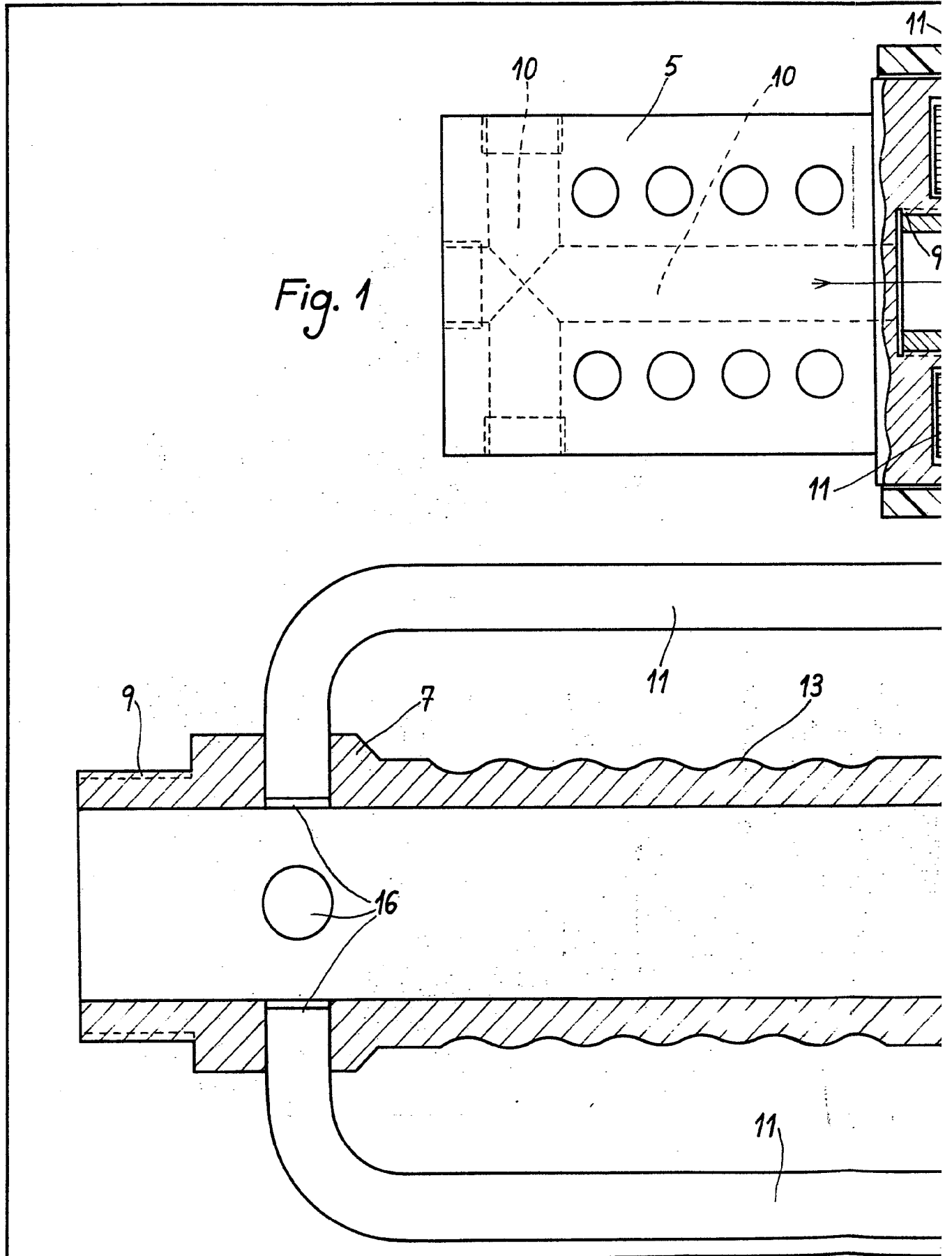


Fig. 3

Madrid, 9 de Octubre de 1934

KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE A

Fig. 1



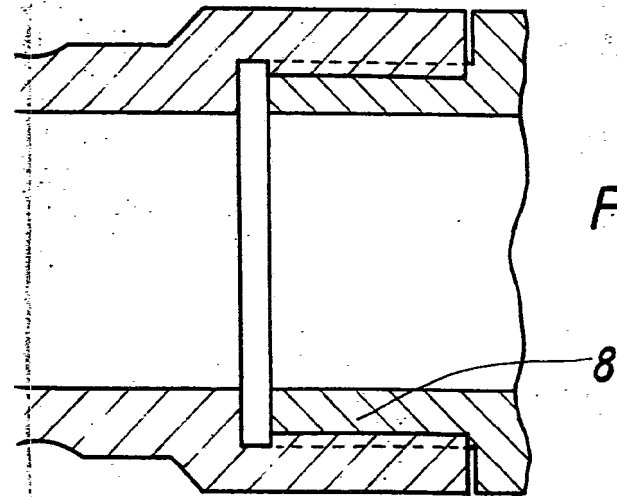
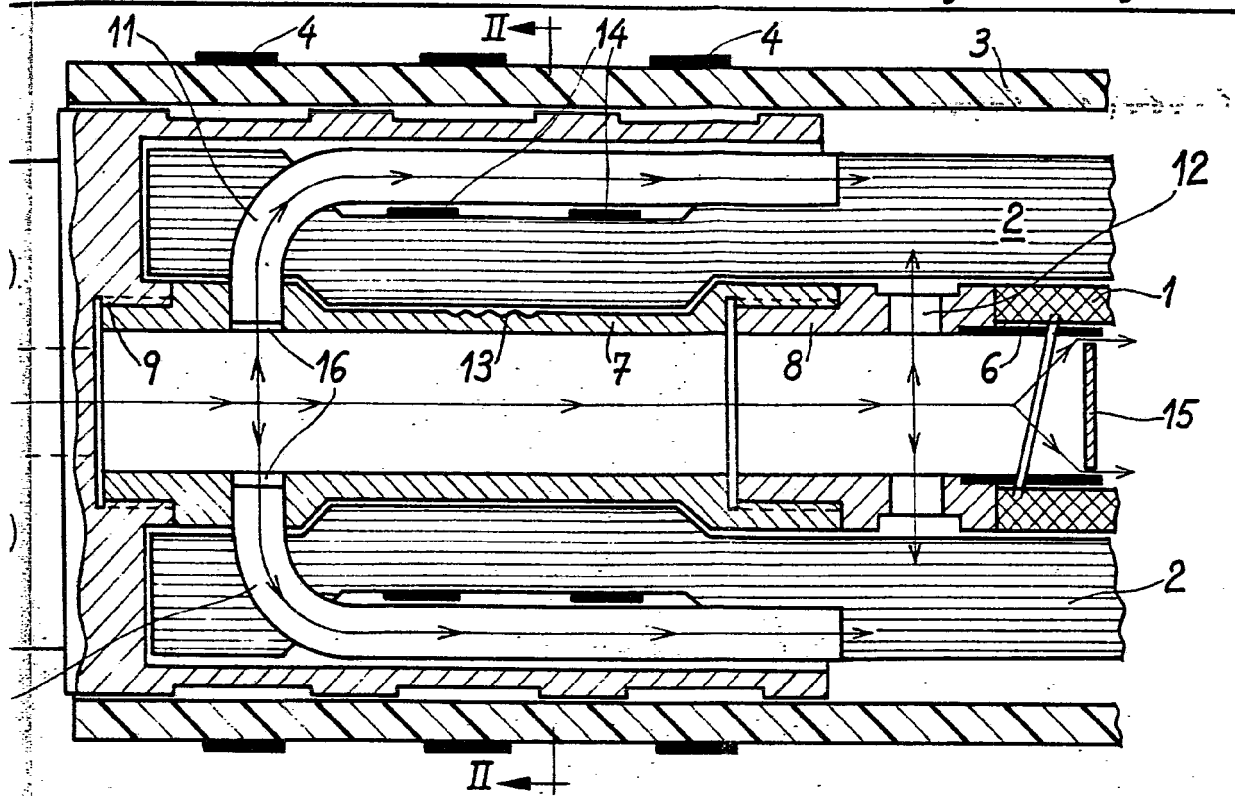


Fig. 3

Madrid, 9 de Octubre de 1974

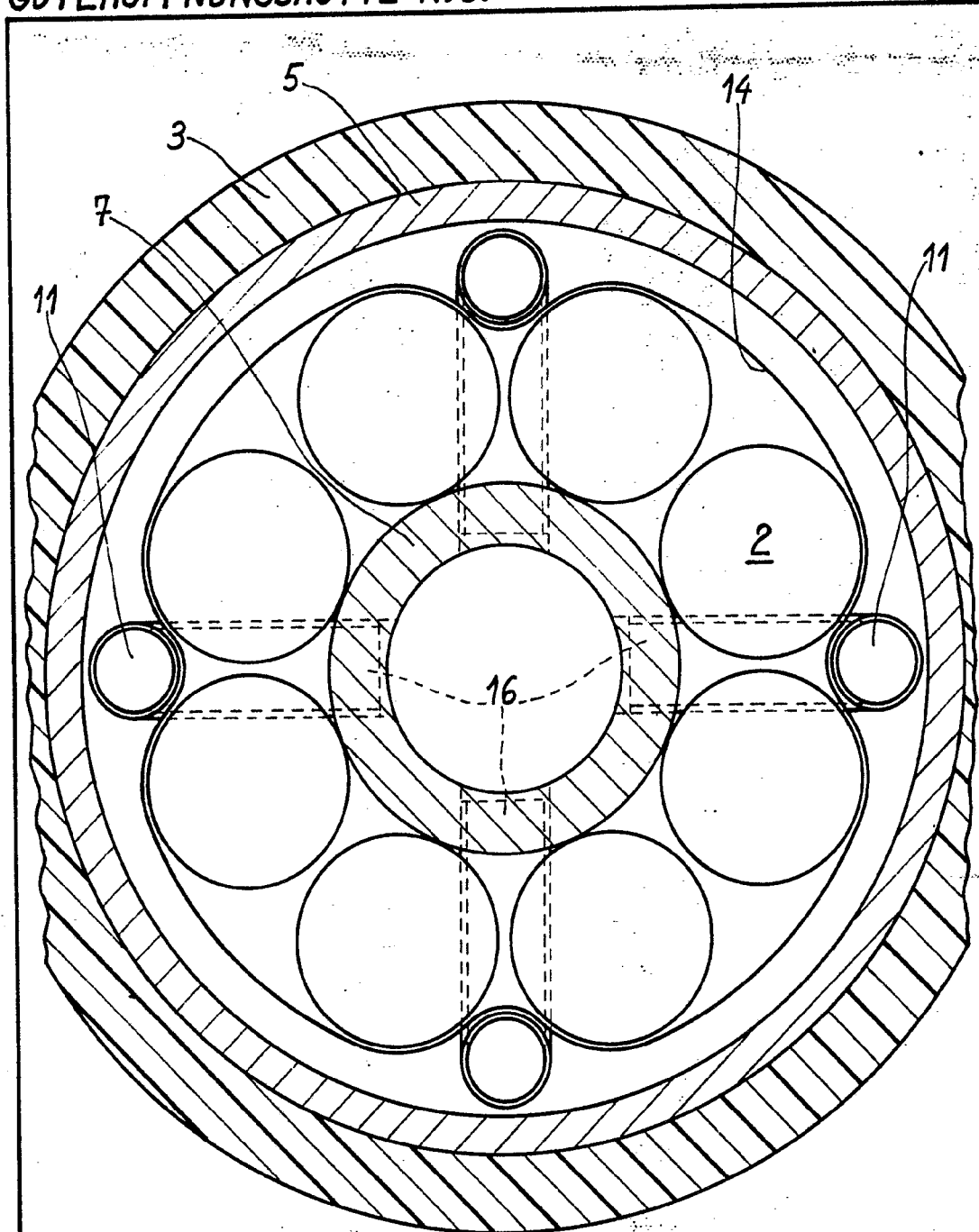


Fig. 2

Madrid, 9 de Octubre de 1974

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "H. Rauch", enclosed in a circular stamp.