

406253

31



Int. Cl.: H01H

P A T E N T E      D E      I N V E N C I O N

por VEINTE años

en España, a favor de Don JEAN LOUIS GRATZMULLER, de nacionalidad francesa, establecido en 66 Boulevard - Maurice Barrès, 92 - Neuilly sur Seine (Francia), la cual se refiere a:

" DISYUNTOR ELECTRICO A BASE DE UN DIELEC  
TRICO LIQUIDO A PRESION "

...oOo...

MEMORIA DESCRIPTIVA

5.- La presente invención se refiere a los disyuntores eléctricos en los que por lo menos la cámara de corte, que encierra el contacto fijo y el contacto móvil, se encuentra llena de un dieléctrico líquido mantenido en permanencia a presión.

Se han descrito disyuntores de este tipo en la patente francesa nº 1 537 673 depositada el 15 de

31



abril de 1966 por el mismo inventor. Bastará recordar aquí que el hecho de operar el corte de corriente, por separación de los contactos fijo y móvil, en un medio dieléctrico constituido por un líquido mantenido en permanencia a presión permite mejorar ciertas características eléctricas del medio dieléctrico (por ejemplo rigidez dieléctrica, poder de extinción).

5.- Resulta posible obtener de este modo mejores rendimientos de corte y/o una disminución del volumen del dieléctrico (especialmente gracias a la reducción de la separación necesaria entre los dos -- contactos en posición desenclavada), y por consiguiente una reducción en el volumen y en el precio del -- aparato.

10.- Estos disyuntores de dieléctrico líquido a presión resultan especialmente ventajosos cuando se utiliza como dieléctrico líquido un gas dieléctrico licuado, mantenido a presión para permanecer constantemente en estado líquido, como el hexafluoruro de -- azufre.

15.- Finalmente, en estos disyuntores, se prevén medios elásticos de mantenimiento a presión del dieléctrico líquido (por ejemplo medios elásticos -- neumáticos constituidos por una almohadilla de gas -- a presión) y se utilizaban estos mismos medios elásticos, siempre disponibles, para accionar el contacto móvil del disyuntor en el sentido de la separación -- de los contactos, es decir para la desconexión.

20.- En la práctica, la cámara de corte se encontraba en comunicación con una reserva de dieléct--

25.-  
30.-



1972

406253

-3-

trico líquido a presión formada por un acumulador hidro-neumático o hidro-mecánico, estando asegurada la comunicación entre la cámara de corte y el acumulador por cierto número de pasos o de canalizaciones cortas

- 5.- y/o de fuerte sección, para permitir los intercambios de líquido sin tardanza en el momento de las maniobras de conexión o de desconexión. Esto representaba una serie de inconvenientes, pues implicaba que el acumulador hidro-neumático (o la reserva de líquido con sus medios elásticos asociados de mantenimiento a presión) debía instalarse bien en las proximidades de la cámara de corte, es decir en la parte baja tensión del disyuntor, lo cual es poco práctico, bien al potencial de tierra, pero en este caso con una canalización de fuerte sección (más especialmente a través de la columna aislante del disyuntor), lo cual no resulta económico en el caso de las elevadas presiones utilizadas.
- 10.-
- 15.-

- 20.- Para paliar este inconveniente, el inventor ha intentado evitar emplear los medios elásticos de mantenimiento a presión del dieléctrico líquido para accionar el contacto móvil en el sentido de la separación de los contactos. Ha llegado a la sorprendente conclusión de que, a condición de elegir un volumen de dieléctrico líquido suficientemente grande y/o a condición de elegir como dieléctrico un líquido que tuviera una compresibilidad relativamente grande, se podía utilizar simplemente la elasticidad volumétrica del dieléctrico líquido como medio elástico de conexión.
- 25.-

- 30.- La invención tiene pues por objeto un disyuntor,



406253

-4-

31. tor eléctrico que comprende: una cámara de corte hermética en la que están dispuestos un contacto fijo y un contacto móvil deslizante y que encierra un dieléctrico en estado líquido mantenido a presión, unos medios de enclavamiento liberables, para atraer y mantener selectivamente el contacto móvil contra el contacto fijo en contra de los medios elásticos de desenclavamiento siempre disponibles que tienden a separar el contacto móvil del contacto fijo, siendo dichos medios elásticos de desenclavamiento unos medios elásticos hidráulicos que solo recurren a la elasticidad volumétrica del dieléctrico líquido comprimido en el disyuntor.

5.- Se ha propuesto ya la idea de accionar un contacto móvil de disyuntor en el sentido de apertura de este contacto móvil, sólo mediante el efecto de la elasticidad propia de un dieléctrico a presión contenido en la cámara de corte del disyuntor. Pero esta solución sólo ha sido propuesta para los disyuntores en los que la cámara de corte está llena de un gas comprimido con un elevado poder de extinción, especialmente del gas exaflureno de azufre. Esta solución sólo sería utilizable en la práctica a condición de mantener el gas a una temperatura suficientemente elevada, para que su presión siga siendo, aún en caso de una temperatura externa muy baja, superior en una medida suficiente a la presión atmosférica para asegurar el trabajo necesario al desenclavamiento del disyuntor. Ello implica que los disyuntores de este tipo deberían estar provistos de un sistema auxiliar de calentamiento.

10.-

15.-

20.-

25.-

30.-



406 253

-5-

31 5.- tamiento, lo cual presenta ciertos inconvenientes -- desde el punto de vista de la seguridad. En efecto, en caso de avería del sistema de calentamiento, el disyuntor podría verse en la imposibilidad de abrirse, si la temperatura exterior fuera baja, a causa de la insuficiente presión del gas en la cámara de corte.

10.- Por el contrario, el disyuntor según la invención recurre exclusivamente a la elasticidad volumétrica de un dieléctrico en estado líquido y no gaseoso cuya presión sigue siendo suficiente sea cual sea la temperatura externa para asegurar el trabajo de desenclavamiento sin la ayuda de medios auxiliares de calentamiento.

15.- La sustitución según la invención de un dieléctrico gaseoso por un dieléctrico líquido a presión y especialmente, como se verá más adelante, por un gas dieléctrico licuado de gran compresibilidad, aporta pues unas ventajas importantes e inesperadas desde el punto de vista de la sencillez de construcción y de la seguridad de funcionamiento.

20.- Según una forma preferida de realización del invento, el dieléctrico líquido está constituido por un gas dieléctrico licuado a presión, especialmente por hexafluoruro de azufre cuyas propiedades dieléctricas son muy favorables y cuya compresibilidad es varias decenas de veces más elevada que la de un líquido tal, como el aceite.

25.- En un disyuntor conforme a la invención, al ser suficiente la elasticidad del mismo dieléctrico pa  
30.-



3. ra sustituir los medios elásticos de desenclavamiento utilizados hasta el presente, el volumen interno del disyuntor lleno de dieléctrico líquido a presión (especialmente la cámara de corte) podría teóricamente sellarse de modo hermético. Sin embargo, a causa

5.- de las variaciones de la temperatura ambiente, resulta necesario prever medios de compensación de las variaciones de presión resultantes del dieléctrico.

10.- Dichos medios de compensación pueden estar ventajosamente constituidos por un acumulador, por ejemplo un acumulador hidroneumático, pero éste sólo tiene que compensar dilataciones lentas, de manera que puede unirse a la cámara de corte simplemente por medio de una canalización de sección tan débil como

15.- lo permita la tecnología y que puede ser sin inconveniente alguno de gran longitud. Por consiguiente, puede disponerse el acumulador al nivel del suelo, lo cual resuelve las dificultades anteriormente señaladas a propósito de los disyuntores de este género ya conocidos. Asimismo, es posible controlar y

20.- llenar el acumulador con el potencial de tierra, lo cual es mucho más económico y fiable que cuando se encuentra en la parte bajo tensión del disyuntor.

25.- Finalmente, estas canalizaciones de poca sección son mucho más fiables y económicas para las altas presiones utilizadas que las canalizaciones de fuerte sección que eran necesarias hasta el presente.

Se comprenderá mejor el invento con ayuda de la descripción y de los dibujos que vienen a continuación; estos se dan únicamente a título de ejemplo.

30.-



# 406253

-7-

La figura 1ª es una vista esquemática en corte de un disyuntor conforme a la invención.

La figura 2ª es una vista parcial, a mayor escala, de los órganos de corte realizados según una variante preferida del invento.

5.-

El disyuntor, representado en la figura 1ª en posición desenclavada, comprende esencialmente una cámara de corte -2- constituida por ejemplo por una pared cilíndrica -4- cerrada herméticamente por un tabique superior -6- y por un fondo -8-.

10.-

La cámara de corte -2- encierra un contacto fijo -10- y un contacto móvil deslizante -12-. El contacto fijo -10- está rodeado por un manguito de material aislante -14- que se apoya, por su cara superior anular -16-, en la cara inferior de la pared superior -6- de la cámara de corte para resistir a los esfuerzos de empuje ejercidos por la presión del dieléctrico y por el contacto móvil en el contacto fijo en la posición enclavada del disyuntor. El manguito aislante -14- está prolongado por una parte tubular -18-, cuya longitud se elige en función de las tensiones que tendrá que soportar el disyuntor, y que rodea un vástago conductor -20- cuyo extremo superior -22- constituye uno de los terminales del disyuntor unido a la línea -24- a cortar.

15.-

20.-

25.-

El contacto móvil -12- atraviesa de modo hermético, gracias a una guarnición -26- (preferentemente una guarnición de resorte), el fondo -8- de la cámara de corte y posee unos medios de tope que limitan su carrera de separación del contacto fijo. Dichos medios de

30.-



tope están compuestos por ejemplo por un reborde -28- del contacto móvil que se apoya, en posición desenclavada, sobre el fondo -8- de la cámara de corte.

5.- El contacto móvil -12- se encuentra unido eléctricamente al segundo terminal -30- del disyuntor conectado a su vez al tramo -24- de la línea a cortar. Como se verá más adelante, la carrera del contacto móvil, es decir su separación máxima del contacto fijo, puede ser muy reducida (si se compara a la de los disyuntores clásicos), de manera que puede realizarse -  
10.- la unión eléctrica entre el contacto móvil y el terminal -30- simplemente por medio de una trenza metálica -32-, evitando así los contactos deslizantes que son generalmente necesarios en los disyuntores:

15.- La cámara de corte -2- forma un recinto hermético lleno de dieléctrico líquido mantenido a presión, se describen más adelante los medios de mantenimiento a presión.

20.- El dieléctrico líquido puede ser simplemente aceite a presión, pero, en un disyuntor conforme a la invención, se emplea preferentemente, para el llenado de la cámara de corte, un dieléctrico constituido por un gas dieléctrico vuelto líquido por la presión y mantenimiento de modo permanente en dicho estado. Se elige  
25.- especialmente el hexafluoruro de azufre licuado. Se indicarán más adelante las ventajas que se extraen del empleo de este dieléctrico.

30.- El fondo -8- de la cámara de corte está montado en el vértice de una pieza aislante, por ejemplo una columna aislante -34- llena de un dieléctrico líqui

406253

-9-

do o gaseoso, por ejemplo aceite o hexafluoruro de azufre gaseoso a poca presión, y cuya parte inferior se encuentra sujeta a una base -36- montada sobre un soporte -38- que se apoya en el suelo.

5.- El contacto móvil -12- se encuentra unido mecánicamente, por ejemplo, mediante un vástago aislante -40- que pasa por el interior de la columna -34-, a unos medios de enclavamiento liberables adecuados para llevar y mantener selectivamente el contacto móvil sobre el contacto fijo contra los medios elásticos de -- desenclavamiento siempre disponibles que tienden a separar el contacto móvil del contacto fijo.

10.- Los medios de enclavamiento son clásicos en los disyuntores y bastará describir a título de ejemplo aquellos representados en la figura 1ª.

15.- El extremo inferior del vástago aislante -40- está unido, por lo menos en empuje, a un pistón -42- que se desliza en un cilindro de elevador -44- incluido en el basamento -36-, estando prevista una guarnición hermética -46- entre el pistón y el cilindro.

20.- El elevador de enclavamiento -44- puede accionarse mediante un mando hidráulico clásico de disyuntor cuyos elementos esenciales se han representado esquemáticamente en -48- y que no forma parte del invento. Dichos elementos esenciales son un acumulador oleoneumático -50-, una bomba de aceite -52-, un depósito de aceite de baja presión -54- y un conjunto de conmutación hidráulica representado de manera simplificada por una válvula de tres vías -56-.

25.-  
30.- La cámara hermética de corte -2- podría estar



5.- provista de un simple orificio o válvula de llenado de dieléctrico a presión puesto que, como lo veremos, los medios elásticos de desenclavamiento siempre disponibles están constituidos solamente por la elasticidad volumétrica del dieléctrico líquido comprimido en la cámara de corte. Es decir que, suponiendo que el disyuntor esté colocado en un local de temperatura constante, podría funcionar sólo con los elementos esenciales que se han descrito, después de haber llenado la cámara de corte de dieléctrico líquido a presión.

10.- Sin embargo, para compensar las variaciones importantes de temperatura (por ejemplo de -50°C a +60°C) a las que pueden encontrarse sometidos los disyuntores exteriores, es necesario prever cierto número de medios de compensación que comprenden al mismo tiempo unos medios de llenado y de control.

15.- A tal objeto, la cámara de corte posee un orificio, por ejemplo un canal -58- perforado en el fondo<sup>-8-</sup> de la cámara, que se encuentra en comunicación con una tubería de poca sección -60- colocada en el interior de la columna aislante -34-. La tubería -60- (o un canal -62- conectado a ella y excavado en el basamento -36-) desemboca al potencial de tierra, en cuyo lugar se encuentra en contacto con una reserva de dieléctrico líquido a presión compuesta por ejemplo por un acumulador hidro-neumático -64- cuya cámara de líquido -66- encierra cierta cantidad de dieléctrico líquido a presión y cuya cámara de gas -68- encierra una almohadilla elástica de gas comprimido, como -

20.-

25.-

30.-



# 406253

-11-

31 Ago. 1937

nitrógeno o, preferentemente, helio. Se han previsto - además una tubería de llenado -70-, un manómetro -72- y unas válvulas de retención -74-76-78-.

5.- Cuando se han llenado previamente de dieléctrico líquido a presión el acumulador -64- y la cámara de corte -2-, el funcionamiento del aparato es el siguiente, partiendo de la posición desenclavada representada en la figura 1ª. El contacto móvil -12-, que forma un pistón sumergido, vuelve a su posición baja extrema por acción de la presión del dieléctrico. Para enclavar el disyuntor, se alimenta el elevador hidráulico de enclavamiento -44-, accionando el órgano de conmutación -56-, empujando el pistón -42- al contacto móvil -12-, por medio del vástago -40-, hasta tocar el contacto fijo. Mientras el elevador -44- sigue estando alimentado en general por un circuito de auto-mantenimiento hidráulico, el disyuntor permanece enclavado. Para efectuar el desenclavamiento del disyuntor, se pone en purga de manera clásica el elevador -44- y la simple elasticidad volumétrica del dieléctrico líquido a presión contenido en la cámara de corte expulsa el contacto móvil, separándolo del contacto fijo, sin que haya ninguna circulación de aceite de gran volumen por la canalización -- -60- hacia el acumulador -64-, pudiéndose cerrar la válvula de retención -74- mientras la temperatura permanezca constante.

10.-

15.-

20.-

25.-

Resulta especialmente interesante emplear - como dieléctrico el gas hexafluoreno de azufre en estado líquido, por ejemplo con una presión del orden de - 200 bares a 400 bares (1 bar = 1,02 kg/cm<sup>2</sup>).

30.-



31

Con este dieléctrico, la separación de los - contactos en posición abierta puede ser muy reducida - por ejemplo de 10 mm aproximadamente para una tensión de 200 k/voltios.

5.-

El volumen de dieléctrico desplazado por el movimiento del contacto móvil pueden por consiguiente ser de 20 cm<sup>3</sup>. Al ser la compresibilidad del hexafluoreno de azufre líquido muy elevada (cerca de 10<sup>-3</sup> por kg/cm<sup>2</sup> en lugar de 5 a 7 X 10<sup>-5</sup> para el aceite), basta con un volumen de dieléctrico reducido (por ejemplo 4 000 cm<sup>3</sup>) en la cámara de corte para que las variaciones de presión (a temperatura constante) debidas al desplazamiento del contacto sean débiles y del orden de 5 bares.

10.-

La reserva de dieléctrico líquido constituida por el acumulador -64- puede por consiguiente alejarse de la cámara de corte, puesto que la circulación de líquido del acumulador -64- a la cámara -2-, o viceversa, sólo se realiza lentamente, en función de las variaciones de temperatura.

15.-

El manómetro -72- permite controlar la presión del dieléctrico.

20.-

En caso de utilizar aceite a presión como dieléctrico, las condiciones serían menos ventajosas - pues el aceite es mucho menos compresible que el hexafluoreno de azufre líquido y exige separaciones más importantes de los contactos, pero bastaría en este caso aumentar suficientemente el volumen de la cámara de corte.

25.-

Para obtener las carreras más reducidas posi

30.-



406253

-13-

31

5.-

bles del contacto móvil, resulta ventajoso emplear contactos fijo y móvil sin engrane previo, es decir contactos que actúen únicamente en presión. Por ello, resulta especialmente ventajoso un mando hidráulico del tipo -- representado en la figura 1ª, con el que la presión -- del aceite mantiene el contacto móvil sobre el contacto fijo durante los periodos de mantenimiento en posición enclavada.

10.-

Se ha representado en la figura 2ª una variante preferida de construcción del contacto móvil.

15.-

Según esta variante, el contacto móvil -12'-, en vez de funcionar como un pistón sumergido como en el caso de la figura 1ª, está unido a un pistón -80- que se desliza en un cilindro -82- excavado en el fondo -8- de la cámara de corte. Una guarnición -26'- asegura la estanqueidad entre el fondo -8- y el pistón -80-; una segunda guarnición -26"- asegura una estanqueidad relativa entre el vástago del contacto móvil y el fondo -8-.

20.-

El contacto móvil está atravesado por un canal axial -84- que comunica, por unas perforaciones transversales -86- con la cámara del cilindro -82-. En el momento del desenclavamiento, el contacto móvil es rechazado por la elasticidad volumétrica del dieléctrico a presión, como se ha descrito anteriormente. El desplazamiento del pistón -80- aumenta el volumen de la cámara -82- (figura 2ª), que se llena de dieléctrico líquido -- que mana del canal -84- y de los orificios -86-, pasando entre los contactos fijo y móvil entreabiertos. Se produce así un soplado turbulento del arco bajo el efecto de este flujo de dieléctrico. Pudiendo ser muy breve

25.-

30.-



el tiempo de apertura, por ejemplo 1 a 2 milisegundos, el flujo instantáneo puede ser muy importante.

5.- Una realización de un disyuntor de corriente continua que soporte una tensión de restablecimiento de 200 KV puede tener contactos de una superficie de cerca de 10 cm<sup>2</sup> y el esfuerzo de aplicación de los contactos en posición enclavada es aproximadamente de 10 toneladas, representando la diferencia entre el esfuerzo del elevador hidráulico -44- y el esfuerzo del pistón -80-. El volumen del hexafluoreno de azufre suministrado por soplado es de cerca de 50 cm<sup>3</sup> en 1 a 2 milisegundos.

10.- Se comprende que el invento no se limita en absoluto al modo de realización descrito y representado sino que es susceptible de numerosas variantes, accesibles al profesional, según las aplicaciones consideradas, y sin apartarse por ello del marco de la invención.

15.- La presente solicitud, que corresponde a la depositada en Francia de fecha 30 de septiembre de 1971 bajo el número 71 35 197, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

NOTA

20.- Se declara como de propiedad y novedad para todo el territorio español, el contenido de las siguientes:

REIVINDICACIONES

25.- 1ª.- Disyuntor eléctrico a base de un dieléctrico líquido a presión, que comprende, una cámara de





31

- 5.- corte hermética en la que se encuentran instalados un contacto fijo y un contacto móvil deslizando y que encierra un dieléctrico en estado líquido mantenido a presión; unos medios de enclavamiento liberables, para llevar y mantener selectivamente el contacto móvil sobre el contacto fijo contra la acción de unos medios elásticos de desenclavamiento que tienden a separar el contacto móvil del contacto fijo, caracterizándose dicho disyuntor por ser los mencionados medios elásticos de desenclavamiento unos medios elásticos hidráulicos que recurren solamente a la elasticidad volumétrica del dieléctrico líquido comprimido en el disyuntor.
- 10.-
- 15.- 2ª.- Disyuntor según la reivindicación 1ª, caracterizado por ser el dieléctrico en estado líquido un gas dieléctrico licuado comprensible, facultativamente hexafluoruro de azufre que tiene una compresibilidad por lo menos diez veces superior a la del aceite.
- 20.- 3ª.- Disyuntor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender medios de compensación de las variaciones de volumen del dieléctrico líquido provocadas por las variaciones de temperatura.
- 25.- 4ª.- Disyuntor según la reivindicación 5ª, - caracterizado por comprender los medios de compensación una envuelta estanca que encierra un dieléctrico en estado líquido sobre el que actúan unos medios elásticos neumáticos o mecánicos de mantenimiento a presión del dieléctrico líquido y por estar la parte -
- 30.-





31 16

de dicha envuelta que encierra el líquido en comunicación con la cámara de corte del disyuntor por medio de una canalización de poca sección que autorice solamente los pequeños flujos de líquido debidos a las variaciones de temperatura.

5.-

5ª.- Disyuntor según la reivindicación 4ª, - caracterizado por estar constituidos los citados medios de compensación por un acumulador hidro-neumático hinchado preferentemente con helio.

10.-

6ª.- Disyuntor según una cualquiera de las - reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado por estar unido el contacto móvil a un pistón de desenclavamiento que se desliza en un cilindro cuya cámara de trabajo comunica con la cámara de corte llena de dieléctrico líquido a presión, estando caracterizado dicho disyuntor por

15.-

estar constituida la comunicación entre la citada cámara del cilindro y la cámara de corte por un canal excavado, por lo menos en parte axialmente, en el contacto móvil, en virtud de lo cual se establece una circulación de dieléctrico a través del contacto móvil cuando, al desplazarse éste, esta circulación provoca un flujo de dieléctrico líquido en la zona de formación del arco de corte en el momento de la apertura del disyuntor.

20.-

7ª.- Disyuntor según una cualquiera de las - reivindicaciones 1ª a 6ª caracterizado por apoyarse el contacto móvil, en posición enclavada, del disyuntor, en el contacto fijo sin entrar uno de los contactos en el otro.

25.-

30.-

8ª.- Disyuntor según la reivindicación 9ª, - caracterizado por comprender los medios de enclavamiento





31 ABO

406253

-17-

to liberables, para llevar y mantener selectivamente - el contacto móvil contra el contacto fijo contra la acción de la presión elástica del dieléctrico líquido a presión, por lo menos un elevador hidráulico de enclavamiento que accione el contacto móvil, así como cierto número de órganos de mando de alimentación y de purga del mencionado elevador hidráulico.

5.-

9ª.- DISYUNTOR ELECTRICO A BASE DE UN DIELECTRICO LIQUIDO A PRESION.

10.-

Todo ello, conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de DIECISIETE hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras y dibujos que la ilustran.

Madrid, 31 de agosto de 1972

E. GONZALEZ VAGAS  
P. P.



# 406253

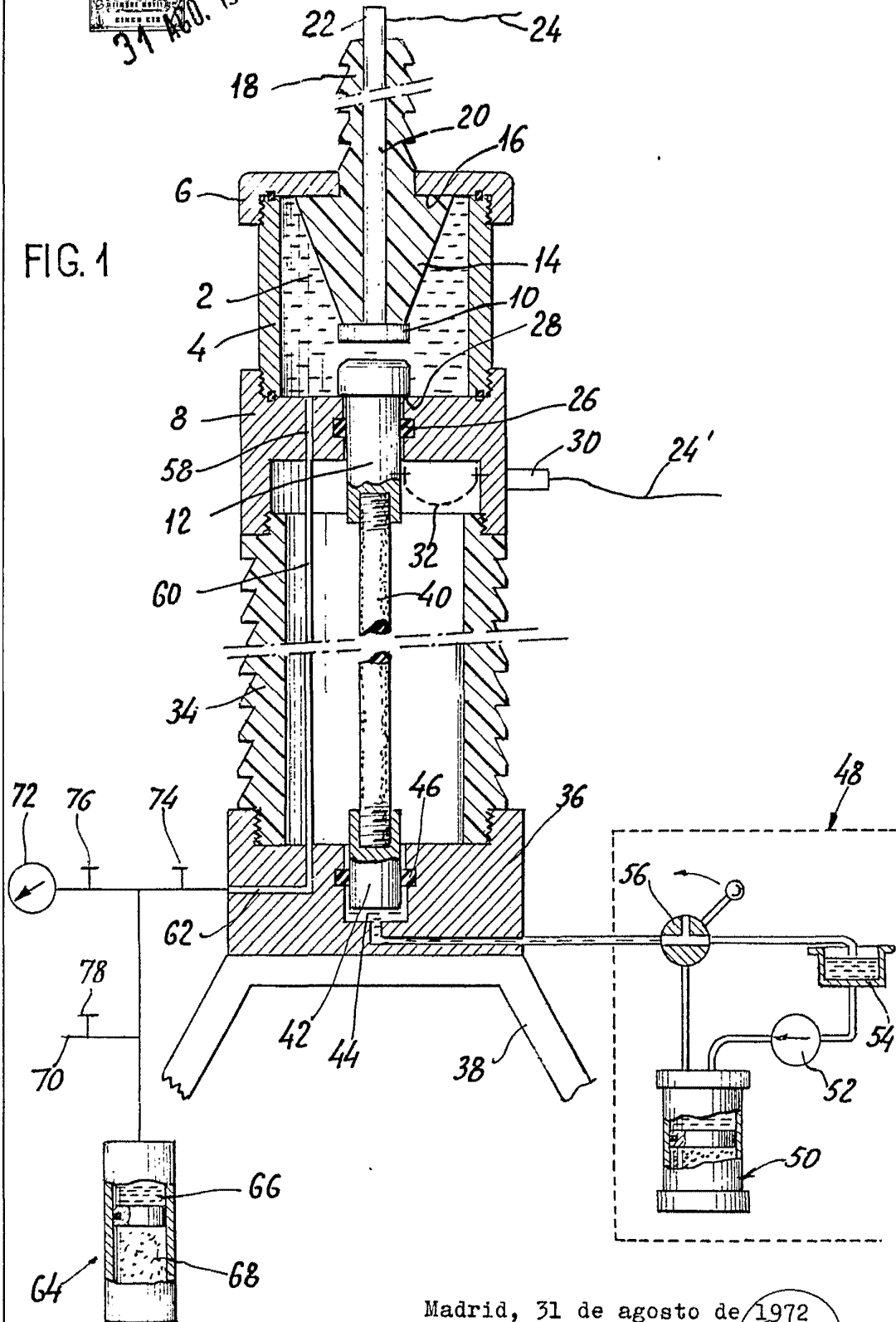
Don JEAN LOUIS GRATZMULLER

2 HOJAS - 1ª



31 ABO. 1972

FIG. 1



Escala variable

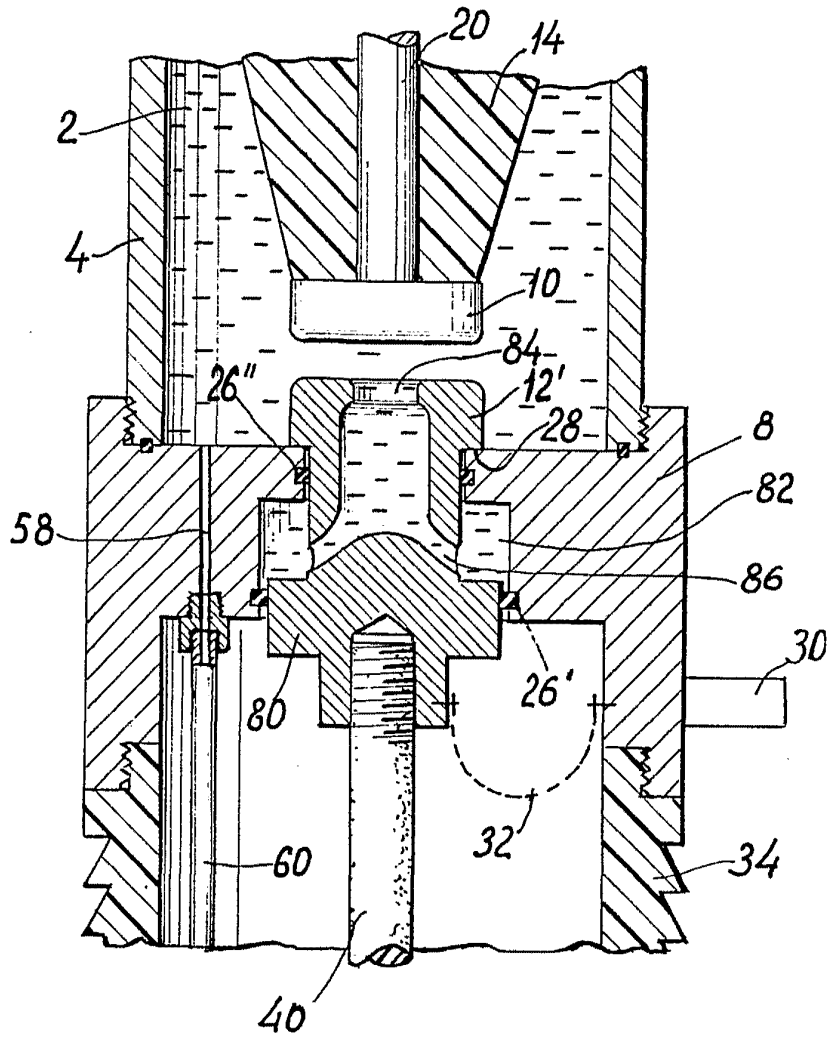
Madrid, 31 de agosto de 1972

E. GONZALEZ VACAS  
P. P.

31 30 1972

406253

FIG.2



Madrid, 31 de agosto de 1972

E. GONZALEZ VACAS  
P. P.

Escala variable