



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

a favor de

SIEMENS SCHUCKERTWERKE Aktiengesellschaft - domiciliada en  
Berlin Siemensstadt (Alemania)

por

"Interruptor eléctrico por expansión".

-----:-----

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a .

Esta invención se refiere a un interruptor eléctrico que trabaja según el principio de expansión.

El principio de expansión para la extinción del arco  
5 eléctrico producidos por corrientes alternas consiste en produ-  
cir una intensa y repentina disminución de presión en la atmos-  
fera de vapores que rodea al arco, es decir una expansión del  
vapor, cuya duración es mayor que el paso a cero de la corriente.  
En el momento del paso a cero de la corriente el vapor se enfria  
10 a consecuencia de la enérgica expansión y se condensa en los  
portadores de carga eléctrica que se encuentran en la trayecto-



ria del arco. Ello aumenta en tal manera la masa de estos portadores de carga que estos bajo la influencia de la tensión que retrocede no pueden ya moverse. El arco queda entonces extinguido.

15 do.

Basados en este principio se conocen ya interruptores en los cuales la separación de los contactos tiene lugar en el interior de una cámara llena de un líquido interruptor conductor o aislante, la cual en primer lugar durante el proceso de formación de los vapores permanece cerrada hasta que se ha formado vapor de alta tensión y se abre luego repentinamente hacia el espacio que la rodea en el que existe una presión menor, con lo cual el arco, se extingue a consecuencia de la energética expansión. Se ha propuesto ya disponer en la cámara de interrupción puntos de salida del vapor independientes de las aberturas correspondientes a las espigas del interruptor a fin de que de esta manera puede regularse el funcionamiento de los órganos de salida que regulan la expansión independientemente de otras funciones.

20

25

Esta invención se refiere a un interruptor provisto de una cámara de vapor de esta naturaleza con puntos de salida independientes. La invención consiste en que estos puntos de salida se mantienen cerrados por medio de piezas de cierre cargadas de fuerzas de cierre especiales y que cuando la presión interna alcanza un cierto grado permiten inmediatamente la salida del vapor. Con ello se consigue correctamente el principio y el grado debido de expansión es decir: que pueden elegirse los necesarios para la extinción del arco independientemente de la intensidad de la corriente que en cada caso produce el arco. De esta manera y con una cámara de vapor de esta clase es posible extinguir los arcos de gran intensidad producidos por intensidades de corriente en corto circuito con la misma facilidad que los arcos que se forman con las pequeñas intensidades de corriente empleadas en un trabajo normal.

30

35

40



45 Las piezas de cierre para los puntos de salida o escape pueden estar constituidas especialmente por piezas de la misma envolvente de la cámara construyendo la cámara de piezas móviles unas con relación a las otras a las que las fuerzas de cierre mantienen unidas y que se separan o abren por la sobrepresión  
50 del vapor dejando libres entre ellas las aberturas de salida. Es por ejemplo conveniente construir la envolvente de la cámara de vapor de piezas deslizables axialmente una con relación a las otras, que se mantienen unidas por la fuerza de resortes y que se abren o separan por la presión del vapor.

55 Como que la expansión resulta activa para la extinción durante el paso de la corriente a cero y que el funcionamiento de las piezas de cierre no coincide generalmente con el paso a cero de la corriente, las válvulas de salida para el vapor se construyen de manera que después de su funcionamiento a una de-  
60 terminada sobrepresión, permanecen abiertas hasta que la presión del vapor desciende hasta una fracción de su valor inicial. Es posible, por ejemplo, construir de tal manera las piezas que regulan las aberturas que las superficies expuestas a la presión interna aumenten considerablemente por el movimiento ini-  
65 cial de estas piezas inmediatamente después de conseguirse la presión de expansión. La acción de la presión interna que regula el proceso de expansión se multiplica de esta manera en el instante en que se inicia la expansión. Dada la rapidez con que la presión se comunica a la cámara, esta acción resulta instantánea  
70 y la sección aumentada de expansión resulta totalmente eficaz. Es conveniente que las piezas que regulan la abertura de expansión abran los espacios limitados por grandes superficies asé-  
quibles a la presión interna ya que para la apertura de un espacio es necesario un tiempo muy pequeño y a pesar de ello para  
75 superficies límite correspondientemente grandes se producen



grandes superficies expuestas a la presión.

Según otros aspectos de esta invención deben disponerse en la envolvente de la cámara de vapor varios puntos de salida de vapor distribuidos a lo largo del arco. Gracias a esta disposición es posible que en corto tiempo se forme una gran acción de expansión y además la expansión puede iniciarse simultáneamente en diferentes puntos de la cámara, con lo cual la resistencia a la salida queda disminuida y se aumenta notablemente el grado de disminución de la presión. Es posible además subdividir la cámara por medio de placas aislantes paralelas provistas de pequeñas aberturas para la espiga de contacto y que se encuentran frente a la abertura de la cámara para la salida de esta espiga de contacto. Entre las placas aislantes pueden intercalarse elementos en forma de anillos de manera que la cámara de vapor queda subdividida en diferentes cámaras cada una de las cuales está provista de su propia abertura de salida que se forma al levantarse el elemento en forma de anillo.

En la figura 1 la cámara de expansión está constituida por un recipiente metálico -10- que presenta un grueso reborde -11- y una cubierta aislante -14-. La cubierta aislante está unida al recipiente -10- por medio de espárragos -12-13-. Los espárragos se apoyan por medio de platos -15-16-, contra los resortes -17-18-, que a su vez se apoyan contra el reborde -11- y pueden deslizarse en orificios del mismo. La cubierta -14- está provista de un borde de junta -19-. 20 representa un aislador de soporte o apoyo sobre el cual se encuentra fija la cámara de expansión. -21 es la pieza de contacto fija, -22- la espiga de contacto que pasa por una abertura correspondiente de la cubierta -14-. -23- es la superficie del líquido de interrupción contenido en la cámara de expansión.

La cámara de expansión funciona de la manera siguiente:



El arco que se forma en la interrupción por debajo del líquido de interrupción evapora líquido el cual según la intensidad del arco llega en un tiempo mayor, o menor a la tensión de expansión es decir a una sobrepresión que dada la presión externa, es suficiente para producir la disminución repentina de presión necesaria para la extinción del arco. El espacio en el cual se expansiona el vapor puede ser un recipiente de condensación por ejemplo en el cual exista una presión aproximadamente igual a la atmosférica. Los resortes -17- y -18- están graduados de tal manera que tan pronto se consigue esta presión de expansión la cubierta -14- se separa levantándose del borde -10- de la cámara de expansión, de manera que el vapor de líquido que se encuentra en la cámara sale por el espacio anular que queda libre con gran rapidez dada la caída de presión que existe, de modo que el paso a cero de la corriente el vapor enfriado por la expansión y por tanto sobresaturado se condensa en los portadores de carga eléctrica que se encuentran en la trayectoria del arco y produce la extinción del mismo. La velocidad con que se efectúa la disminución de presión depende también de la velocidad con que se abre la sección de expansión. Para conseguir una apertura lo más instantánea posible se disponen las superficies adicionales de presión entre el reborde -11- y la porción de la cubierta -14- que se encuentra encima y a fin de evitar una salida prematura, antes de alcanzarse la presión de expansión se dispone en la cubierta el borde de cierre -19-. Este borde de cierre reduce la salida del vapor por las fugas siempre existentes y evita con ello un levantamiento prematuro que podría producirse por las pérdidas a consecuencia de las fugas. La expansión se produce por tanto en su totalidad en el instante en que el levantamiento de la cubierta alcanza al borde superior del reborde -11-. En este instante queda abierto únicamente un



espacio anular entre el reborde -11- y la cubierta -14- que se  
llena inmediatamente por el vapor a presión. La tensión del vapor  
140 actua desde este momento sobre una mayor superficie de contacto  
de modo que la cubierta -14- es elevada con una fuerza multipli-  
cada y da rapidamente una mayor sección anular libre para la ex-  
pansión. Al mismo tiempo gracias a este aumento de la superficie  
expuesta al vapor en tensión se impide que la cubierta se cierre  
145 de nuevo por una pequeña disminución de la presión a consecuen-  
cia de la acción de los resortes -17- y -18-. Unicamente cuando  
la presión del vapor ha disminuido hasta una fracción del vapor  
que tenia al abrirse la sección de expansión, basta la fuerza  
de los resortes para colocar de nuevo la cubierta sobre la cámara  
150 de expansión -10-.

En la figura 2, -26- representa la cámara de expansión  
de material aislante y que por medio de las espigas -26-, -27-  
está fijada a un anillo metálico -29-. Este anillo metálico está  
sujeto en el fondo de la cámara de condensación -25- por medio  
155 de los tornillos -30-, -31-. En el reborde anular se han dispues-  
to aberturas tales para los tornillos, que el anillo -29- junto  
con la cámara de extinción puede deslizarse hacia arriba sobre  
los pernos roscados. Los resortes -32- y -33- que se apoyan con-  
tra las cabezas de los tornillos y contra el reborde anular em-  
160 pujan a la cámara de extinción hacia abajo, a la posición de re-  
poso contra la superficie de asiento del fondo. -34- representa  
la pieza fija de contacto, -35- la espiga movable de contacto,  
-36- es la superficie del líquido de interrupción el cual se en-  
cuentra a un mismo nivel tanto en el interior como en el exterior  
165 de la cámara de expansión ya que ambas comunican entre si por  
la pequeña abertura -37-. La abertura -37- es tan pequeña que  
el escape de vapor que por ella tiene lugar al producirse el  
vapor no tiene importancia alguna. -38- es el borde de junta que



corresponde al borde de junta -19- del ejemplo anterior. Esta  
170 cámara de expansión funciona de una manera análoga a la ante-  
riormente citada, con la diferencia de que el vapor de la cámara  
no se expande directamente en el espacio de gas del recipien-  
te de condensación -25- que la rodea sino que la expansión se  
verifica a través del líquido de interrupción que llena la par-  
175 te inferior -25-. La expansión es favorecida de una manera efi-  
caz por el intenso enfriamiento y por la condensación del vapor  
que sale, en el líquido que rodea a la cámara.

La cámara de expansión representada en la figura 3 está  
constituida por un recipiente aislante cuya pared cilíndrica  
180 esta parcialmente formada por anillos móviles axialmente unos  
con relación a otros. El recipiente cilíndrico está unido al  
fondo aislante -41- fijado al aislador -40- y está constituido  
por un corto cilindro aislante -42- fijamente unido al fondo  
-41- y al anillo aislador -43-, los anillos aislantes -44- a  
185 -48- dispuestos libres uno encima de otro y con los anillos  
aislantes intermedios en forma de discos -49-. -50- representa  
la cubierta de la cámara que está construida así mismo de mate-  
rial aislante y que está provista de la abertura -51- para la  
espiga de contacto -52-. La cubierta -50- está sujeta al fondo  
190 -41- por medio de los espárragos -53-, -54- fijos en ella. Los  
espárragos -53-54- pueden deslizarse en el fondo -41- y están  
rodeados de los manguitos aislantes -55-, -56- sujetando entre  
sí los anillos -44- a -49-. Contra las cabezas -57- y -58 de  
los espárragos -53- y -54- se apoyan los resortes -59- y -60-  
195 que empujan a los espárragos hacia abajo y mantienen por tanto  
unidas la cámara de expansión y su cubierta. -61- es la pieza  
fija de contacto. -62- representa el fondo del recipiente de  
líquido que rodea a la cámara de expansión (recipiente de con-  
densación) y que comunica con la cámara del interruptor por medio



200 de la abertura -51- para la espiga de contacto, -63- representa la superficie o nivel del líquido de interrupción.

Esta cámara de expansión funciona en la forma siguiente:

En la cámara de expansión completamente llena y después de abierta el contacto puede únicamente producirse vapor por debajo de la presión crítica, si parte del líquido es expulsado por fugas existentes en la cámara. La presión de vapor depende por tanto por una parte de la resistencia a la salida ofrecida por las fugas (es decir principalmente la abertura de la espiga de contacto) y por otra parte la presión de expansión se alcanza con mayor o menor rapidez según sea la intensidad del arco es decir según la cantidad de vapor producida por segundo. La presión de vapor producida después de abierto el contacto actúa primeramente sobre el pequeño diámetro, interno "d" de la cámara. Cuando el trabajo de interrupción es grande la tensión del vapor se alcanza ya después de una corta carrera de la espiga de contacto por ejemplo cuando la punta de esta espiga ha alcanzado la placa inferior -49-. El vapor producido en la interrupción llena por tanto tan solo, la parte inferior de la cámara. Los resortes -59- u -60- están calculados de forma tal que la fuerza ejercida por la presión de expansión sobre la superficie circular del diámetro "d" supera a la fuerza contraria con lo cual la cubierta -50- se mueve hacia arriba, los anillos se aflojan o separan al mismo tiempo que los espárragos se deslizan en el fondo -41- y se comprimen los resortes -59- y -60-. Como que el vapor que se encuentra en la parte inferior de la cámara llena ante todo los espacios anulares que se forman a ambos lados del anillo y que los espacios anulares que se forman se ensanchan por la fuerza mayor correspondiente al mayor diámetro "D", los anillos superiores -45- a -48- permanecen juntos y la sección de expansión se abre por tanto esencialmente tan solo en



la parte inferior de la cámara en forma de dos espacios anulares. El vapor se expansiona por estos muy rápidamente a través del líquido presente hacia el espacio que rodea a la cámara. También en este caso la fuerza que produce el aumento de sección de expansión y que tiende a aumentar la separación de los anillos o -discos que se encuentran juntos, es aumentada produciendo una rápida expansión.

En la interrupción de corriente de pequeña intensidad el camino recorrido por la espiga de contacto debería ser de mayor longitud a fin de que la mayor longitud del arco aumente la cantidad de vapor producida por segundo hasta la magnitud necesaria para conseguir la presión de expansión. A consecuencia de la mayor trayectoria de la espiga de contacto se llenarán también de vapor las porciones media y superior de la cámara. En este caso al alcanzarse la presión de expansión el vapor de todas las porciones de la cámara penetrará en los espacios que se forman entre los anillos -44- y -48-, estos espacios se abrirán más o menos uniformemente y la expansión tendrá lugar por tanto por numerosos espacios anulares en todas las porciones de la cámara. Como que en este caso queda libre un espacio de expansión total relativamente grande y que además el vapor puede salir sin vencer grandes resistencias la disminución de la presión es especialmente enérgica. Las placas -49- pueden ser construidas en forma tal que el diámetro interno sea igual al de los anillos -44- a -48-. En el ejemplo representado alcanzan sin embargo hasta la espiga de contacto con lo cual la resistencia a la salida para el líquido que sigue a la espiga de contacto queda muy aumentada.

En todos los ejemplos se ha supuesto que el proceso de expansión para cada corriente que debe ser interrumpida ha sido completado antes de que la espiga de contacto abandone la abertura de la cámara de expansión.



Como líquido de interrupción pueden emplearse toda clase de líquidos que bajo la influencia del arco produzcan vapores capaces de ser condensados como agua, aceite y otros.

370

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Interruptor eléctrico según el principio de expansión en el cual la separación de las piezas de contacto tiene lugar en una cámara llena de líquido conductor o aislante, la cual durante la formación de vapor permanece cerrada hasta que se ha formado vapor de alta tensión y se abre luego repentinamente hacia un espacio en el que existe una presión menor con lo cual a consecuencia de la enérgica expansión se extingue el arco, caracterizado por el empleo de una cámara de vapor con puntos de salida o escape para el vapor independientes de la abertura para la espiga de interrupción cuyos puntos de salida de vapor se mantienen cerrados por piezas de cierre cargadas por fuerzas de cierre especiales y que dejan salir inmediatamente el vapor cuando se alcanza una determinada presión interna.

385

2) Interruptor eléctrico según la reivindicación 1 caracterizado porque la cámara de vapor está formada por piezas movibles unas con relación a otras que se mantienen unidas por una fuerza de cierre por ejemplo una fuerza de resortes y que se abren o separan por la sobre presión del vapor dejando inmediatamente libres entre ellas, aberturas de escape.

390

3) Interruptor eléctrico según la reivindicación 2 caracterizado porque la envolvente de la cámara de vapor está constituida por piezas deslizables una con relación a otras en sentido axial.

395

4) Interruptor eléctrico según la reivindicación 1 caracterizado por una construcción especial de las válvulas de escape o salida de vapor que permiten que estas al alcanzarse una



determinada sobre presión permanezcan abiertas hasta que la presión del vapor ha disminuido hasta una fracción de su valor inicial.

400 5) Interruptor eléctrico según la reivindicación 4 caracterizada porque las superficies expuestas a la presión interna de las piezas que regulan las aberturas de escape o salida aumentan notablemente en el momento en que se llega a la presión de expansión a consecuencia del movimiento inicial que se produce al alcanzarse la presión de expansión.

410 6) Interruptor eléctrico según la reivindicación 5 caracterizado porque las piezas que regulan las aberturas de salida abren los espacios asequibles a la presión interna y limitados por grandes superficies.

7) Interruptor eléctrico según las reivindicaciones 1 y 3 caracterizado por encontrarse en la envolvente de la cámara de vapor diferentes puntos de escape de vapor distribuidos a lo largo del arco.

415 8) Interruptor eléctrico según la reivindicación 1 caracterizado porque la cámara de vapor esta subdividida por placas aislantes paralelas provistas de aberturas para la espiga de interrupción que se encuentran frente de la abertura de salida de la cámara para dicha espiga de interrupción.

420 9) Interruptor eléctrico según las reivindicaciones 7 y 8 caracterizado porque las placas aislantes subdividen en diferentes cámaras a la cámara de vapor, cada una de las cuales está rodeada de un elemento aislante de forma anular y está provista de su correspondiente punto de escape o salida que se forma al levantarse dicho elemento anular.

425 10) Interruptor eléctrico según la reivindicación 2 caracterizado porque la cubierta de la cámara de vapor está construida en forma de órgano de expansión guiado para elevarse y



que es empujado por resortes contra la superficie de apoyo de  
430 la envolvente.

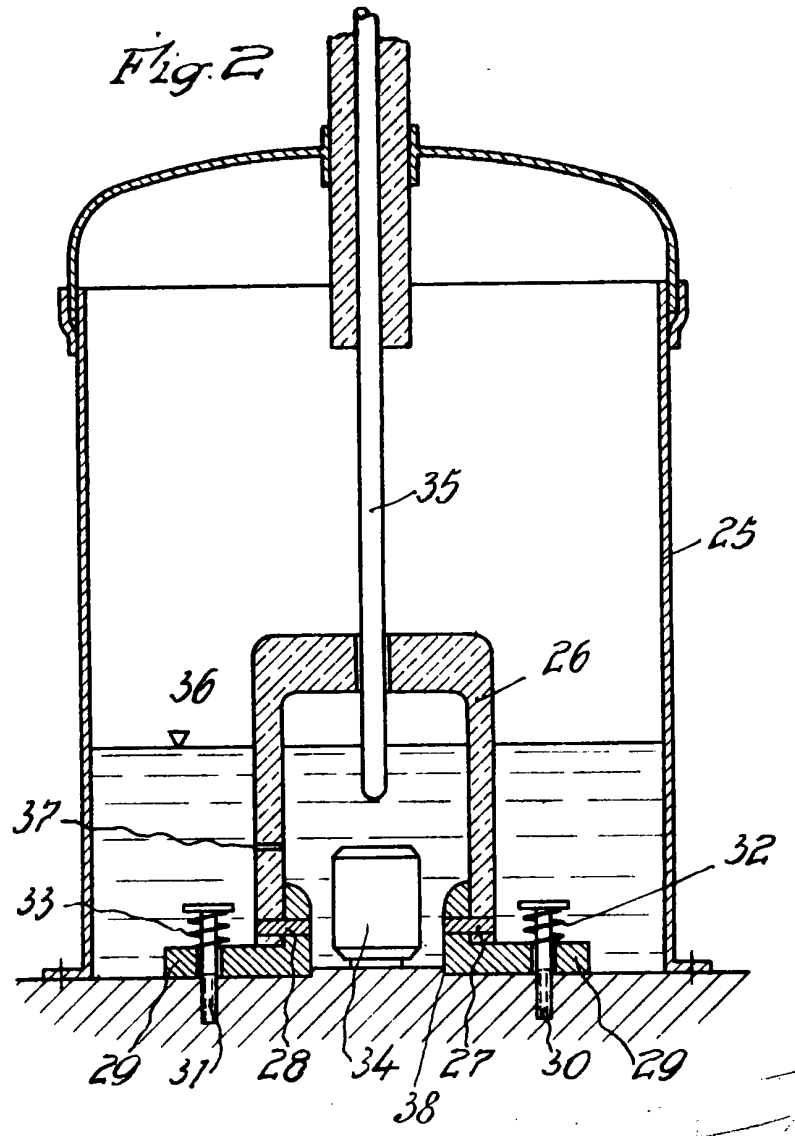
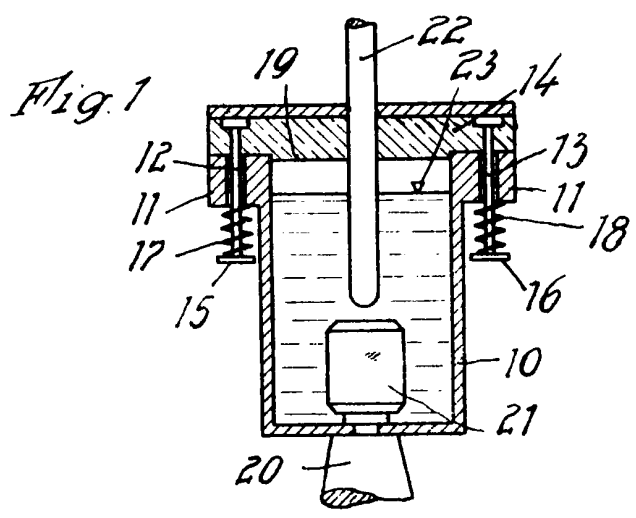
11) Interruptor eléctrico según la reivindicación 2 ca-  
racterizado porque toda la cámara de vapor es elevada de su asien-  
to por la sobre presión interna contra la acción de resorte que-  
dando de esta manera libres las aberturas de expansión entre  
435 la superficie de asiento y el borde de la cámara.

12) Interruptor eléctrico según la reivindicación 1 ca-  
racterizado porque los puntos de salida o escape de vapor son  
de forma tal que durante la carrera inicial los órganos de cie-  
rre cubren a dichos puntos.

440 13) Interruptor eléctrico por expansión.

Barcelona 3 de Julio de 1931.

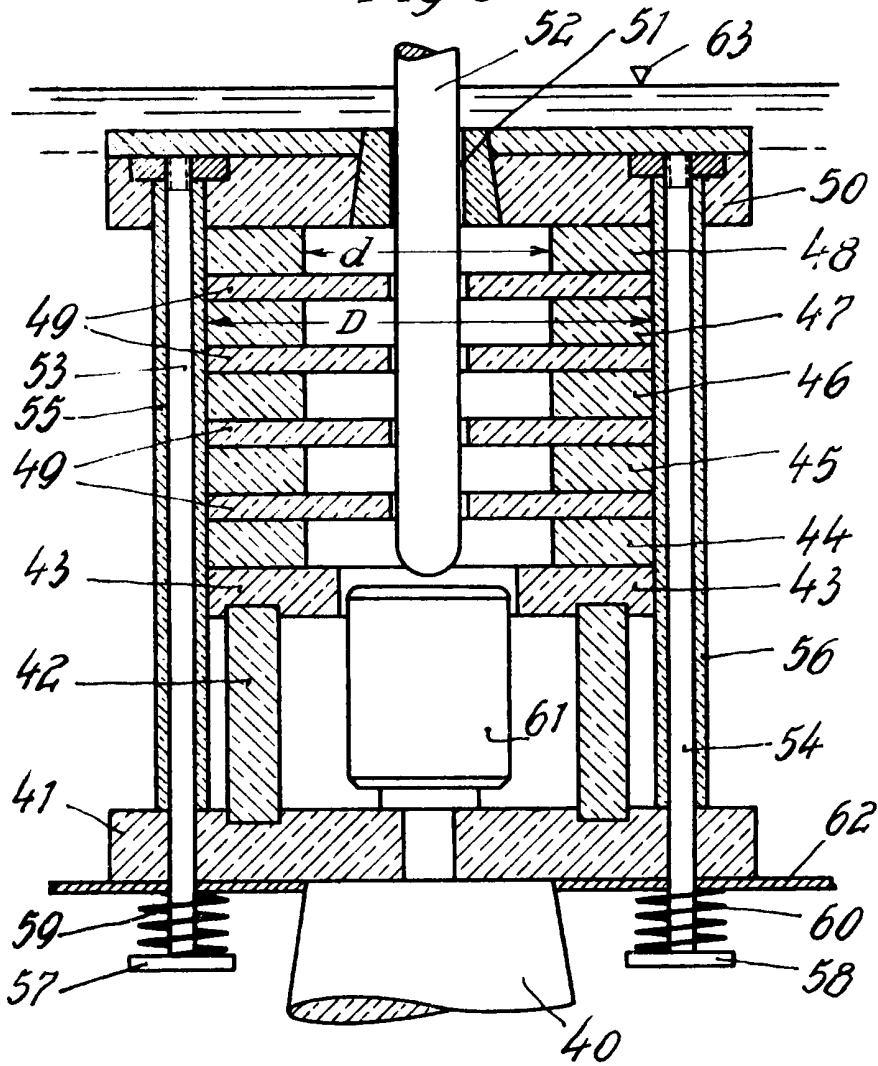
P. A.



*Handwritten signature and scribbles at the bottom right of the page.*



Fig. 3



*Handwritten signature or text, possibly 'Siemens Schuckertwerke Aktiengesellschaft'.*