



10	ES	11 21	NUMERO <b>458683</b>	16	A 1
		22	FECHA DE PRESENTACION <b>5 Mayo 1977</b>		

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO <b>23.048 A/76</b>		32 FECHA <b>7 Mayo 1976</b>	33 PAIS <b>Italia</b>
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>H01B</b>	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
64 TITULO DE LA INVENCION <b>"Una instalaci3n de bombeo para el enfriamiento de uno o varios cables el3ctricos de energa con por lo menos tres distintos canales de aceite aislante".</b>		16 DIC. 1977	
71 SOLICITANTE (S) <b>INDUSTRIE PIRELLI, Societ3 per Azioni.</b>			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE <b>Centro Pirelli, Piazza Duca d'Aosta n2 3, MILAN (Italia).</b>			
72 INVENTOR (ES) <b>Don Elio Cocchini y Don Antonio Ferrentino.</b>			
73 TITULAR (ES) <b>INDUSTRIE PIRELLI, Societ3 per Azioni.</b>			
74 REPRESENTANTE <b>Don Carlos BONET SOLER.</b>			

La presente invención se refiere a una instalación para el enfriamiento de cables eléctricos con canales distintos para el aceite aislante, en particular a una instalación apta para hacer oscilar la masa de aceite en los canales de los cables.

Es sabido que los cables de energía estando sometidos a calentamientos por el paso de corriente requieren un adecuado enfriamiento para limitar la temperatura a valores compatibles con la vida y el ejercicio del cable mismo.

Por tal motivo se han difundido diversas instalaciones aptas de desplazar el aceite aislante en el cable para desarraigar longitudinalmente el calor debido al paso de corriente y evitar la formación de zonas a sobrecalentamientos localizados en correspondencia de los empalmes eventualmente presentes para unir varias piezas de cable.

Un conocido tipo de instalación prevé la inserción de una bomba en el circuito del aceite aislante de modo de enviar aceite a presión en uno de los canales y aspirar aceite de los restantes canales colocados en paralelo entre sí.

Desgraciadamente en este caso se tienen dos inconvenientes inaceptables:

- el primer inconveniente deriva del hecho que la impureza mecánica producida por los engranajes de la bomba deterioran las características dieléctricas del aceite aislante;

- el segundo inconveniente, que se encuentra por ejemplo en una terna de cables unipolares, deriva del hecho que el movimiento longitudinal del aceite aislante se produce a lo largo el canal de una sola fase en ida y luego aquel de las otras dos para el retorno.

En consecuencia se produce una desuniformidad en la condición de enfriamiento de las diversas fases.

Otra instalación conocida prevé la separación del circuito

relativo al aceite aislante del circuito en el cual circula el aceite de la bomba.

Sustancialmente tal instalación comprende en una primera extremidad de un canal de un cable, una bomba centrífuga, un  
5 primer depósito conteniendo un líquido, un segundo depósito conteniendo numerosas celdas lenticulares llenas de aceite aislante y con paredes deformables. Dichas celdas están unidas entre sí por un tubo colector que a su vez pone en comunicación el interior de las celdas con el aceite del cable y  
10 dicho segundo depósito está lleno con el mismo líquido que el primer depósito.

En la segunda extremidad del cable se tiene un tercer depósito cerrado a hermeticidad de fluido y en el interior de tal depósito se tienen numerosas celdas deformables cerradas y  
15 llenas de gas. Dicho tercer depósito está en comunicación con el aceite del cable.

Durante el funcionamiento la bomba eleva líquido del primer depósito y lo introduce en el segundo depósito provocando una variación del volumen de las celdas y en consecuencia origi-  
20 nando un flujo de aceite de las celdas al cable y de éste hacia el tercer depósito.

Seguidamente el sentido de rotación de la bomba viene invertido, la presión en el segundo depósito disminuye y el aceite fluye del tercer depósito a través del cable hacia las celdas  
25 del segundo depósito.

La instalación descrita permitirá eliminar los inconvenientes citados si el aceite aislante permaneciera separado de los engranajes de la bomba y cada fase estuviera enfriada de modo igual a las otras.

30 No obstante es evidente que el empleo de una bomba centrífuga para cada depósito de celdas aportaría un coste elevado cuando hubiera una pluralidad de cables con los relativos canales

en los que hacer oscilar el aceite aislante.

En particular es pues de notar como las bombas centrífugas encuentran práctica aplicación limitadamente a presiones de 3 o 4 atmósferas mientras las instalaciones de enfriamiento actuales pueden requerir presiones de ejercicio más allá de  
5 las 10 atmósferas.

Se podría pensar todavía en alcanzar la presión deseada aumentando el número de bombas, aún en tal caso se superaría un inconveniente de naturaleza técnica reincidiendo y agravando el inconveniente de naturaleza económica por el coste de las numerosas bombas.  
10

Desgraciadamente por cuanto se ha dicho las instalaciones conocidas presentan diversos inconvenientes todos ellos sin resolver hasta hoy.

Por otra parte se han comprobado ulteriores dificultades, en el caso en que se deseen asociar a una instalación apta para un enfriamiento forzado con bombas también otra instalación dotada de los tradicionales depósitos conteniendo aceite aislante y aptos de compensar las variaciones de volumen de aceite para cambios de temperatura de los cables.  
20 Tales depósitos son colocados en las extremidades de los canales de modo de ceder o absorber aceite aislante según las variaciones de volumen del aceite en los canales de los cables, por ejemplo al descender la temperatura ambiente entre el día y la noche.  
25

En general las dificultades expuestas dan origen a una variedad de problemas a resolver.

Se trata en efecto de llegar a una solución que permita obtener una instalación única que no inquie el aceite aislante, que sea eficaz en el enfriamiento forzado y así también en la compensación de los volúmenes de aceite en los canales por variaciones de temperatura de los cables y ulteriormente  
30

que sea al mismo tiempo simple y tenga un bajo coste tanto por el material empleado como por las operaciones de montaje necesarias.

Desgraciadamente hasta hoy todas las soluciones conocidas  
5 no permiten resolver al mismo tiempo los diversos problemas citados.

El fin de la presente invención es por lo tanto una instalación para las oscilaciones de las masas de aceite en canales distintos de cables eléctricos apta de resolver los problemas y los inconvenientes citados.  
10

El objeto de la presente invención es una instalación de bombeo para el enfriamiento de un cable eléctrico o cables eléctricos de energía con por lo menos tres distintos canales para el aceite aislante, caracterizada por el hecho de  
15 comprender un circuito para el enfriamiento del aceite aislante contemporáneo en los cables y a fases separadas, dicho circuito comprendiendo en las extremidades opuestas de los cables una bomba pluricilíndrica con cilindros volumétricos a fuelle en número por lo menos igual a los canales, un mecanismo de accionamiento de la bomba común a los tres cilindros y asociado a un motor, un depósito de aceite aislante  
20 y una electroválvula cerca de cada extremidad de cada canal, cada cilindro de la bomba estando unido con la aspiración a un depósito y con el envío a la extremidad de un canal, cada electroválvula estando insertada entre la aspiración y envío  
25 de cada cilindro de modo de permitir, cuando está abierta, un flujo de aceite aislante directo entre canal y depósito y de permitir, cuando está cerrada, el bombeo del aceite aislante del depósito al canal.

30 La instalación citada resulta particularmente ventajosa para cables eléctricos para los que se debe compensar las variaciones de volumen de aceite en los canales de los cables

y enfriar los cables con oscilaciones forzadas de la masa de aceite en los respectivos canales, por ejemplo para limitar a valores aceptables la temperatura de los cables todas las veces que se desee transportar energía eléctrica correspondiente a una potencia mayor que aquella nominal.

Tal ventaja deriva de las características presentes en la instalación esto es, sustancialmente:

- a) el empleo de bombas con cilindros volumétricos a fuelle aptos de aspirar y comprimir aceite aislante para cables en circuitos completamente privados de impurezas mecánicas;
- b) un primer sistema para el enfriamiento forzado de los cables que comprende en práctica dos únicas bombas pluricilíndricas con cada cilindro asociado mediante un mecanismo de accionamiento a un motor y un depósito para cada extremidad de un canal. En tal primer sistema cada bomba está en las respectivas extremidades de los cables, cada cilindro de la bomba tiene parte para enviar el aceite asociada a un canal y parte de aspiración a un depósito;
- c) un segundo sistema para compensar las variaciones de volumen de aceite en los canales, que comprende los mismos depósitos empleados en el primer sistema y simples tuberías para unir hidráulicamente por medio de electroválvulas los depósitos con los canales.

Las citadas características permiten, como se evidenciará en la descripción, el enfriamiento de cables eléctricos, sin alterar las características del aceite aislante, de modo eficaz para cualquier condición de carga eléctrica, con una construcción sencilla y un bajo coste de montaje.

En particular pues la instalación del invento es apta para el enfriamiento de tres cables unipolares de un sistema trifase con tres distintos canales de aceite aislante.

El método de accionamiento de la instalación de enfriamien-

to que constituye la invención consiste en las fases siguientes:

- 5 a) accionar alternativamente dichas bombas y activar en cierre las electroválvulas de las extremidades de los canales opuestas a la bomba accionada;
- b) aspirar con la bomba accionada aceite de los depósitos;
- c) enviar aceite a presión de los cilindros de la bomba accionada hacia los canales y de los canales hacia los depósitos opuestos a la bomba accionada;
- 10 d) bloquear la bomba accionada;
- e) accionar la bomba y activar en cierre las electroválvulas de las extremidades opuestas a la bomba precedentemente accionada, repitiendo con flujo invertido en los cables las fases a), b), c) y d).

15 La presente invención será mejor comprendida por la ayuda de las figuras de los dibujos adjuntos que ilustran únicamente a puro título de ejemplo sin carácter alguno limitativo un modo de práctica ejecución de la invención:

- la figura 1 representa el esquema de la instalación;
- 20 - la figura 2 representa los cables unipolares de un sistema trifase;
- la figura 3 representa un cilindro de una bomba de la instalación de la figura 1;
- la figura 4 representa el mecanismo de accionamiento de una bomba.

25 La instalación 1 ilustrada en la figura 1 es apta para el enfriamiento de un sistema trifase constituido por tres cables unipolares 2, 3, 4 (figura 2) cada uno con capa aislante 5, 6, 7 alrededor de conductores 8, 9, 10 a su vez comprendiendo un canal central para el aceite aislante respectivamente 11, 12, 13. Tales canales están representados de modo esquemático en la figura 1 y resultan extendidos por lon-

30

gitudes inviduadas en una extremidad de los cables por los terminales A, B, C y en la extremidad opuesta por los terminales A', B', C'.

- La instalación 1 comprende dos bombas 14, 15 cada una con tres cilindros iguales indicados respectivamente con 16, 17, 18 y 19, 20, 21 aptos de aspirar y enviar aceite aislante a presión a través adecuadas válvulas de aspiración y envío (no indicadas en la figura 1, y luego explicadas e ilustradas detalladamente en la figura 3), dos motores 22, 23, dos mecanismos de accionamiento 24 y 24' entre los motores y las bombas (descritos detalladamente en la figura 4), tres depósitos 25, 26, 27 conteniendo aceite aislante a presión cerca de los terminales A, B, C y otros tantos depósitos 28, 29, 30 cerca de los terminales A', B', C'.
- 5 Los cilindros 16, 17, 18 de la bomba 14 tienen válvulas de envío unidas a los terminales A, B, C con primeras tuberías de envío 31, 32, 33 y válvulas de aspiración unidas a segundas tuberías de aspiración 34, 35, 36.
- 10 Los depósitos 25, 26, 27 están unidos a los terminales A, B, C con terceras tuberías 37, 38, 39.
- 20 Dichas segundas tuberías 34, 35, 36 tienen longitud limitada entre las válvulas de aspiración de los cilindros y puntos 40, 41, 42 comprendidos entre los extremos de las terceras tuberías.
- 25 Las uniones hidráulicas entre depósitos y canales de aceite son consentidas o bloqueadas por oportunas electroválvulas 43, 44, 45 insertadas en las terceras tuberías 37, 38, 39 entre los puntos 40, 41, 42 y los terminales A, B, C.
- 30 Las uniones de la bomba 15 con los depósitos 28, 29, 30 y de la misma bomba y de los mismos depósitos 28, 29, 30 con los canales de aceite a los terminales A', B', C' son iguales a aquellas ya descritas para la bomba 14.

Por lo tanto en la figura 1 las uniones cerca de los terminales A', B', C' iguales a aquellas de cerca de A, B, C están indicadas con los mismos números previstos de ápice. Después de haber descrito el esquema general de la instalación se aclaran detalladamente las determinadas partes o sea los cilindros de la bomba, el mecanismo de accionamiento y los depósitos.

Por simplicidad la descripción que sigue se hace limitada-mente al cilindro 16, al mecanismo 24 y al depósito 25 en cuanto que tanto los tres cilindros como los dos mecanismos de accionamiento y los depósitos son iguales entre sí.

El cilindro 16 (figura 3) comprende una cámara interna 46 con bases 46' y 46'' y eje central horizontal, una válvula de envío y una de aspiración 47 y 48, un fuelle cilíndrico 49 cuyo eje está en línea con aquel de la cámara 46 y tiene una extremidad dispuesta a hermeticidad sobre la base 46' de la cámara 46 y la extremidad opuesta al interior de la cámara 46 vinculada a una lámina 49', un ulterior segundo cilindro fluidodinámico 50 completamente interno y coaxial al fuelle 49, un pistón 51 deslizable por el interior del segundo cilindro 50, una caña cilíndrica 52 asociada al centro de la lámina 49' del fuelle y deslizable en una guía central 53 formada en una extremidad 50' del segundo cilindro fluidodinámico.

Dicho pistón 51 en condiciones de reposo es empujado de la izquierda hacia la derecha de la figura 3 por medio de un muelle 59 dispuesto entre un apoyo 59' del pistón y la extremidad 50' del segundo cilindro fluidodinámico.

Entre la base 46'' de la cámara 46 y una brida circular 49'' de la lámina 49' está dispuesto un muelle 54 de contraste a la extremidad del fuelle 49.

El espacio interior de la cámara 46 resulta ocupado por

dos fluidos distintos completamente separados e independien-  
tes entre sí y precisamente:

- un fluido de accionamiento que llena el espacio del inte-  
rior del segundo cilindro fluidodinámico 50, y a través los  
5 orificios 50'' de la extremidad 50' de este segundo cilindro,  
ocupa el restante espacio al interior del fuelle;

- aceite aislante a la presión de régimen de la instalación  
que ocupa el espacio comprendido entre las paredes internas  
de la cámara 46 y las paredes externas del fuelle.

10 Las válvulas 47 y 48 son de cualquier tipo conocido y solo  
a título de ejemplo se describe a continuación una particu-  
lar realización (véase la figura 3). La válvula de envío 47  
comprende interiormente un asiento troncocónico 47' con ori-  
ficio central 47'' alineado con un correspondiente orificio  
15 47''' en la pared de la cámara 46 y una abertura superior F  
que comunica con la primera tubería de envío 31 asociada al  
terminal A del canal de aceite 11 (véase la figura 1).

La válvula comprende un elemento de maniobra M con parte  
terminal troncocónica empujada contra el asiento troncocó-  
20 nico 47' por medio de un muelle N a tope sobre una superfi-  
cie de detención N' de la válvula y con una parte superior  
con radios de guía R en contacto con las paredes internas  
de la válvula.

Dicho muelle N está previsto de modo de permitir el aleja-  
25 miento del elemento de maniobra M del asiento troncocónico  
47' solamente cuando la presión de aceite aislante en el in-  
terior de la cámara 46 alcanza un valor predeterminado para  
el enfriamiento forzado de los cables.

La válvula de aspiración 48 comprende interiormente un  
30 asiento troncocónico 48' con orificio central 48'' que co-  
munica con la segunda tubería de aspiración 34 y una aber-  
tura superior F' que comunica con un orificio 48''' en la

pared de la cámara 46.

La válvula 48 comprende un elemento de maniobra M' con parte terminal troncocónica insertada por propio peso en el asiento troncocónico 48' y con una parte superior con radios de guía R' en contacto con las paredes internas de la válvula. Describos los cilindros de la bomba y las respectivas válvulas de aspiración y envío se explica el mecanismo de accionamiento 24 apto de determinar los desplazamientos de los pistones por el interior de los cilindros 16, 17, 18 (figura 1).

Dicho mecanismo de accionamiento 24 (figura 4) comprende una excéntrica 55 llevada por un árbol 56 asociado al respectivo motor 22 (véase la figura 1) y un sólido prismático 57 de varias caras, de las cuales tres 57' están provistas de cojinetes de rodamiento 58 dispuestos con ejes paralelos a la dirección del árbol 56 y otras tres caras 57'' alternadas con las primeras y privadas de cojinetes.

Dicho sólido prismático 57 contiene en el interior la excéntrica 55 y se encuentra bloqueado en el espacio por el empuje que los tres pistones 51, 51', 51'' de los cilindros 16, 17, 18 (figura 1) mediante los muelles 59, 60, 61 ejercen sobre las caras 57'.

Durante la rotación de la excéntrica el pistón 51 permanece siempre en contacto con la misma cara 57' provista de cojinetes recibiendo primero un empuje que en la figura 4 resulta dirigido del eje del árbol 56 hacia el exterior y en la figura 3 de la derecha hacia la izquierda al interior de la cámara 46 del cilindro 16 y luego cuando la excéntrica reconduce la cara a un movimiento dirigido hacia el eje del árbol 56 (figura 4) volviendo a la posición originaria por efecto del muelle 59 precedentemente cargado.

De modo análogo durante la rotación de la excéntrica se com-

portan los pistones 51' y 51'' permaneciendo siempre en contacto mediante los cojinetes con las mismas caras.

Durante la rotación de la excéntrica por la presencia de los cojinetes de rodamiento es ventajosamente evitado cualquier  
5 arrastre entre pistones y caras 57'.

En la realización indicada en la figura 4 el sólido prismático tiene solo tres caras activas a los efectos del desplazamiento de los pistones, no obstante se puede también aumentar el número de pistones y de las correspondientes caras  
10 activas cuando se desee aumentar el volumen de aceite en los cables. Por ejemplo se podrá prever el empleo de dos cilindros para cada extremidad de un canal de aceite y en este caso las caras 57'' realizadas de modo de ser planas como las 57', por medio de cojinetes de rodamiento se encontrarán en  
15 contacto con otros tantos pistones.

Explicadas las bombas y su mecanismo de accionamiento se describen ahora los depósitos que contienen el aceite aislante. El depósito 25 es de tipo conocido, por ejemplo sobre el principio descrito en la patente italiana N<sup>o</sup> 893.462 de la  
20 misma Solicitante y por lo tanto no viene ilustrado en esta patente.

Dicho depósito 25 es de forma sustancialmente cilíndrica y comprende en el interior una cámara elástica cilíndrica compuesta de una hormilla rígida que coincide con la base del  
25 depósito, una superficie perimetral formada por una membrana elástica a fuelle, una hormilla movable rígida de cierre aplicada al borde superior de la membrana.

La cámara elástica contiene aceite aislante desgasificado a la presión de régimen de la instalación y comunica con la  
30 tercera tubería 37 (véase la figura 1) asociada al terminal A del canal de aceite 11 a través el punto de empalme 40 con la segunda tubería de aspiración 34.

Alrededor de la membrana fuelle hay un espacio sometido a un gas a la misma presión del aceite aislante del interior de la cámara elástica.

5 Cuando por ejemplo la presión de aceite aislante en la tercera tubería 37 desciende por debajo de un valor predeterminado predomina la presión del gas del exterior de la cámara elástica y en consecuencia se tiene deformación de la membrana y aflujo de aceite desde la cámara hacia la entrada de la misma tubería.

10 El funcionamiento de la instalación es el siguiente:

Cuando se desea un enfriamiento forzado de los cables se accionan alternativamente primero la una y luego la otra de las bombas 14, 15 de modo de provocar oscilaciones forzadas de la masa de aceite en cada canal ya en un sentido ya en sentido opuesto.

15 Por ejemplo para fijar mejor las ideas, el funcionamiento de la instalación se inicia con la bomba 14 activa, bomba 15 parada, electroválvulas 43', 44', 45' contemporáneamente desexcitadas o sea abiertas de modo de permitir flujo de  
20 aceite entre los canales 11, 12, 13 y los depósitos 28, 29, 30 y electroválvulas 43, 44, 45 excitadas, es decir cerradas, para impedir que una parte del aceite aislante enviado a presión por los cilindros 16, 17, 18 vuelva hacia atrás a los respectivos depósitos 25, 26, 27 a través las terceras  
25 tuberías 37, 38, 39. En tales condiciones el motor 22 está en rotación y en consecuencia la excéntrica 55 llevada por el árbol 56 ejerce cíclicamente un empuje sobre la cara del sólido prismático 57 y cíclicamente lo reconduce a la posición originaria (figura 4).

30 Por lo tanto cuando los pistones 51, 51', 51'' están sometidos al empuje a través de la excéntrica se tiene un desplazamiento de los mismos que en la figura 4 está dirigido del

eje del árbol 56 hacia el exterior.

En particular para mayor claridad si nos referimos a la figura 3 y se considera el funcionamiento del cilindro 16 se tiene un desplazamiento del pistón 51 dirigido de la derecha hacia la izquierda al interior del segundo cilindro fluidodinámico 50 con movimiento del fluido de accionamiento empujado a través de los orificios 50'' sobre la lámina 49' y consiguiente dilatación del fuelle 49 cuya caña 52 se desliza en la guía central 53 venciendo la acción del muelle de contraste 54. Cuando luego la excéntrica reconduce la cara del sólido prismático hacia el árbol 56 (figura 4) se tiene una vuelta del pistón 51 a la posición originaria por efecto del muelle 59 mientras el fuelle 49 (figura 3) se comprime por la acción del muelle de contraste 54 y por la presión del aceite aislante correspondiente a aquella de régimen de la instalación como quiera existente también con bombas paradas.

Durante la fase de compresión del fuelle en el cilindro 16 (véase la figura 3), se tiene una depresión en el interior de la cámara 46 suficiente para elevar el elemento de manobra M' del asiento troncocónico 48' de la válvula 48. Consiguientemente el aceite aislante del depósito 25 afluye al interior de la cámara 46 a través de la segunda tubería 34 y el orificio 48'' de la válvula 48. Durante la fase de dilatación del fuelle, dirigida de la base 46' a la base 46'' de la cámara 46, el aceite aislante precedentemente aspirado es empujado contra el elemento de manobra de la válvula 47 provocando el alejamiento del asiento troncocónico 47' con una fuerza superior a aquella ejercida por el muelle N y lleva el elemento de manobra M' contra el asiento troncocónico 48' determinando el cierre de la válvula 48. En tales condiciones el aceite aislante a través del orifi-

cio central 47'' de la válvula y la abertura F fluye en la primera tubería 31 (figura 1), en el canal 11 y luego a través la tercera tubería 37' en el depósito 28.

5 Análogamente se comportan los cilindros 17 y 18. Sucesivamente después de un tiempo predeterminado la bomba 14 viene parada, las válvulas 43, 44, 45 desexcitadas de modo de permitir flujo de aceite aislante por los canales 11, 12, 13 hacia los depósitos 25, 26, 27 y las electroválvulas 43', 44', 45' excitadas, o sea cerradas, para impedir que el  
10 aceite aislante enviado en los canales vuelva a los respectivos depósitos a través las terceras tuberías.

En tales condiciones se tienen las fases de aspiración y compresión de la bomba 15 con envío de aceite a presión en los canales 11, 12, 13 hacia los depósitos 25, 26, 27.

15 Tales fases siendo exactamente iguales a aquellas precedentemente explicadas para la bomba 14 para simplificar no las repetimos.

Como se puede notar el ciclo de funcionamiento explicado aporta ventajosamente un enfriamiento uniforme de todos los  
20 canales.

En efecto habiendo dispuesto a la extremidad de cada canal iguales elementos, se tienen, por activación cíclica de los elementos a una y a la otra parte de los cables, iguales oscilaciones de la masa de aceite en todos los canales. Consecuentemente todas las fases eléctricas son enfriadas de modo igual.  
25

El ciclo de funcionamiento descrito se repite con activación alterna de las bombas 14 y 15 hasta llevar la temperatura de los cables a un valor prefijado y aceptable.

30 Cuando se está al estado correspondiente a la temperatura de ejercicio de los cables, ambas bombas están paradas y las electroválvulas 43, 44, 45 y 43', 44', 45' están

deseccitadas contemporáneamente de modo de unir directamente todos los depósitos con los canales.

Por lo tanto la instalación siempre con los mismos depósitos empleados en el sistema de enfriamiento forzado y con el auxilio de simples electroválvulas es apto también para compensar de modo conocido las variaciones de volumen de aceite en los canales por variaciones de temperatura de los cables a través el aceite aislante contenido en la cámara elástica de los depósitos.

Por tal característica la instalación resulta simple. Además el empleo de dos únicas bombas y de dos únicos motores y la consiguiente posibilidad de acoger tales partes activas en obras civiles de reducidas dimensiones se traduce en un ventajoso bajo coste de montaje y de la propia instalación.

Otra ventaja de la instalación de la invención reside en la particular disposición de los circuitos hidráulicos aquí descritos por los que se tiene que las oscilaciones de la masa de aceite de cada canal son entre sí independientes.

Tal disposición de circuito es importante por cuanto el eventual inquinamiento del aceite en un canal no se extiende al aceite de los otros canales y además en caso de deterioro el tiempo de inactividad de la instalación se reduce simplemente a las operaciones de purificación del aceite en uno solo de los canales.

Una ulterior ventaja de la instalación deriva de la total ausencia de personal en cuanto todas las fases de trabajo pueden hacerse fácilmente automáticas con un programa predeterminado apto para establecer para cada extremidad de los canales la intervención de un solo motor o de tres normales electroválvulas. Se consigue además por la limitada presencia de partes activas en la instalación un menor cos

te del dispositivo de control de tales partes y así también un porcentaje menor de gastos.

Un ulterior aspecto ventajoso de la invención reside en el hecho que cualquiera que sea el número de ternas de canales amparados es siempre posible emplear dos únicas bombas, pluricilíndricas, dos únicos motores, dos únicos mecanismos de accionamiento.

Se comprende que la presente invención no se limita a cuanto arriba se indica sino que en ella entran las variantes que pueden hacerse proceder del principio inventivo expuesto.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Una instalación de bombeo para el enfriamiento de uno o varios cables eléctricos de energía con por lo menos tres distintos canales de aceite aislante, caracterizado por el hecho que comprende un circuito para el enfriamiento del aceite aislante contemporáneo en los cables y con fases separadas, dicho circuito comprendiendo en las extremidades opuestas de los cables una bomba pluricilíndrica con cilindros volumétricos a fuelle en número por lo menos igual a los canales, un mecanismo de accionamiento de la bomba común a los tres cilindros y asociado a un motor, un depósito de aceite aislante y una electroválvula cerca de cada extremidad de cada canal, cada cilindro de la bomba estando unido con la aspiración a un depósito y con el envío a la extremidad de un canal, cada electroválvula estando insertada entre la aspiración y el envío de cada cilindro de modo de permitir, cuando está abierta, un flujo de aceite aislante directo entre canal y depósito y de permitir, cuando está cerrada, el bombeo del aceite aislante del depósito al canal.
- 2.- Una instalación tal como la especificada en 1, caracterizada por el hecho de comprender tres distintos canales de aceite aislante que pertenecen a tres cables unipolares de un sistema trifase.
- 3.- Una instalación tal como la especificada en 1 o 2, caracterizada por el hecho que cada bomba comprende dos cilindros volumétricos para cada canal.
- 4.- Una instalación tal como la especificada en cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por el hecho que cada mecanismo de accionamiento comprende una única excéntrica accionada por cada motor.
- 5.- "Una instalación de bombeo para el enfriamiento de uno

o varios cables eléctricos de energía con por lo menos tres distintos canales de aceite aislante".

Consta la presente memoria descriptiva de diecinueve hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 5 de Mayo de 1977.

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized name or set of initials.

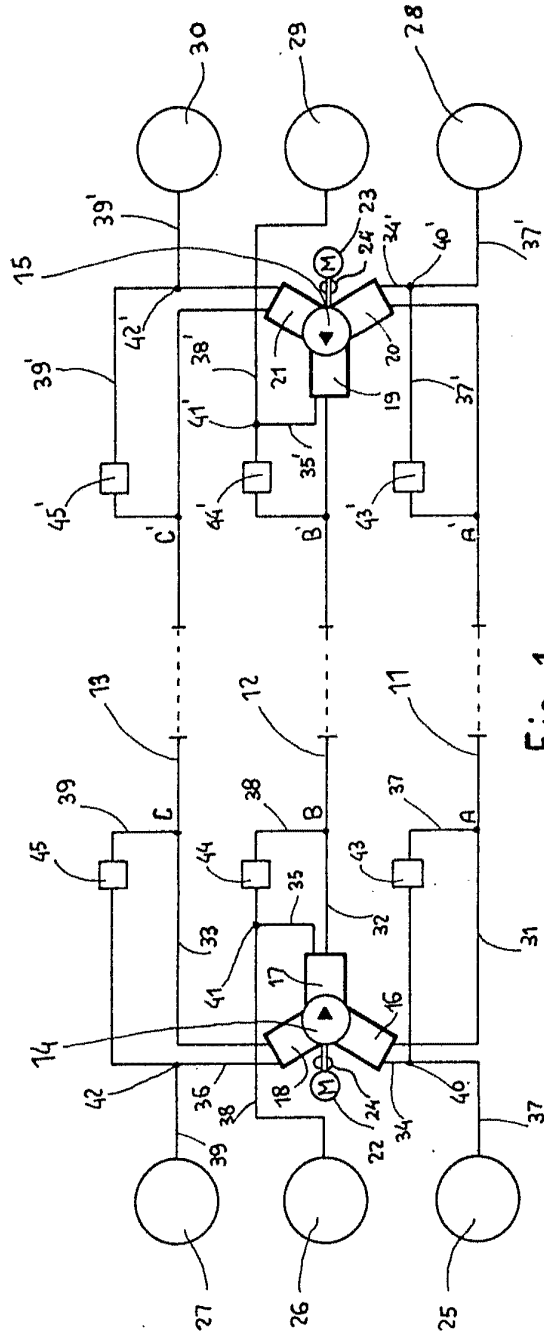


Fig. 1

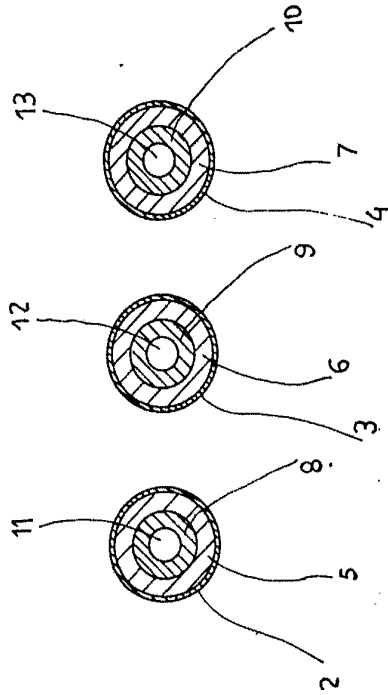
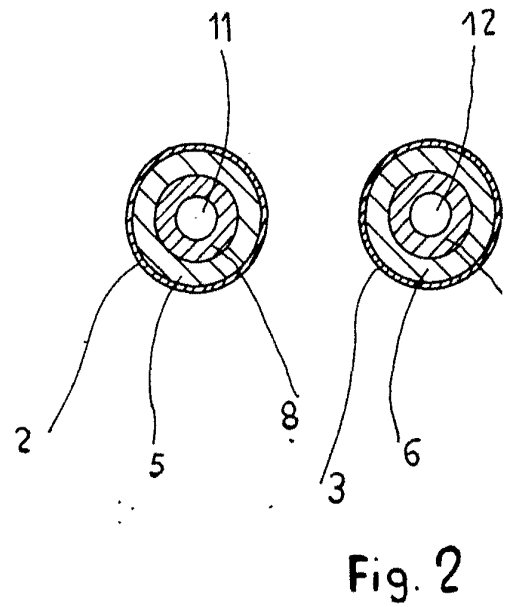
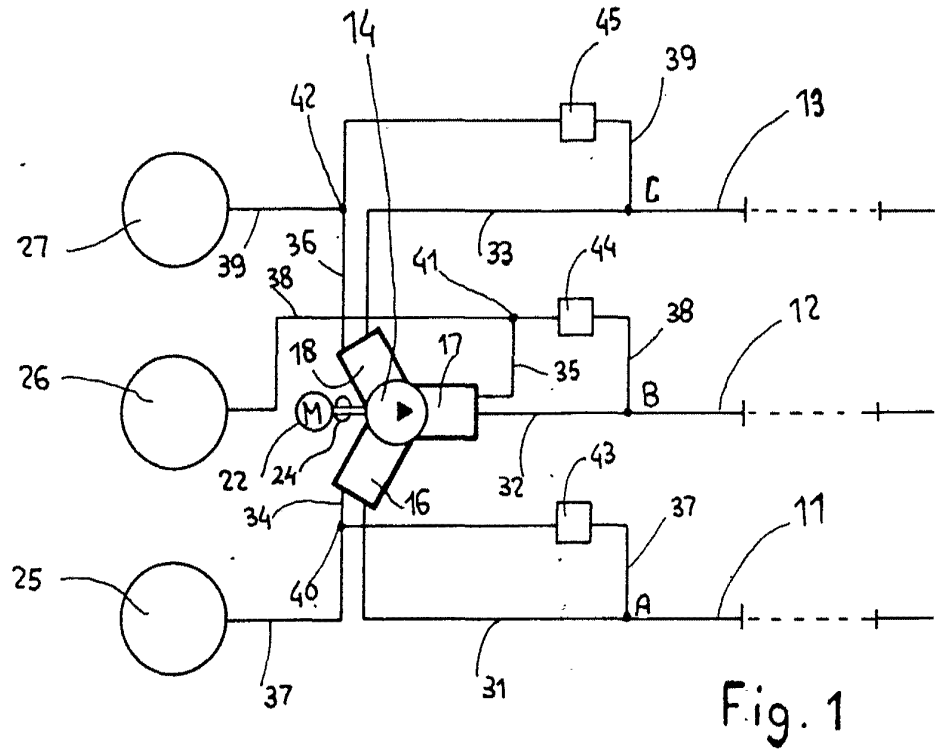


Fig. 2

5 MAY 1977



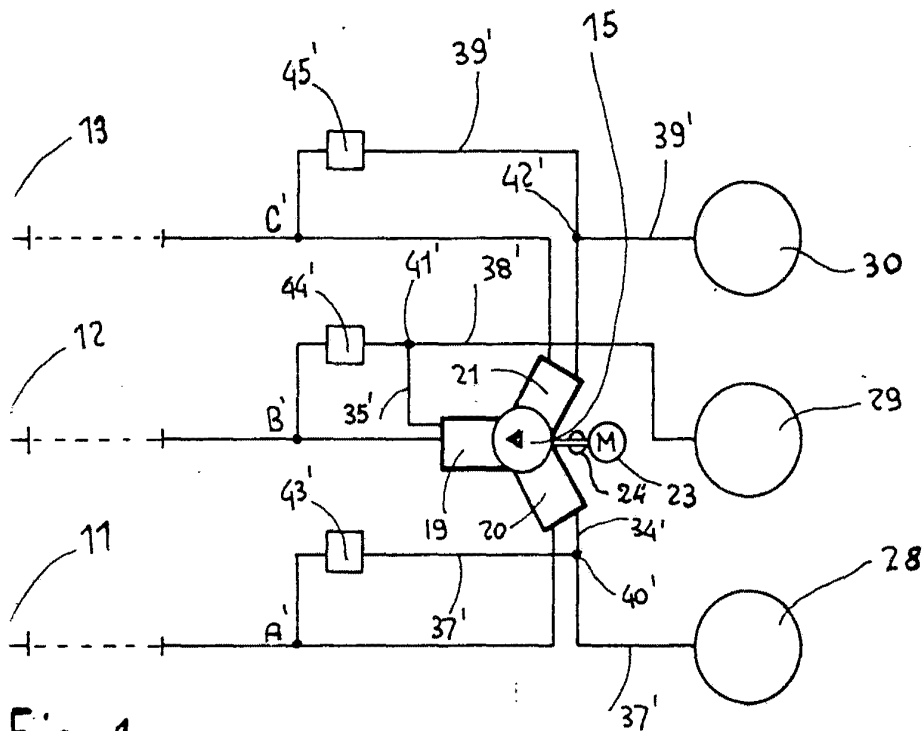


Fig. 1

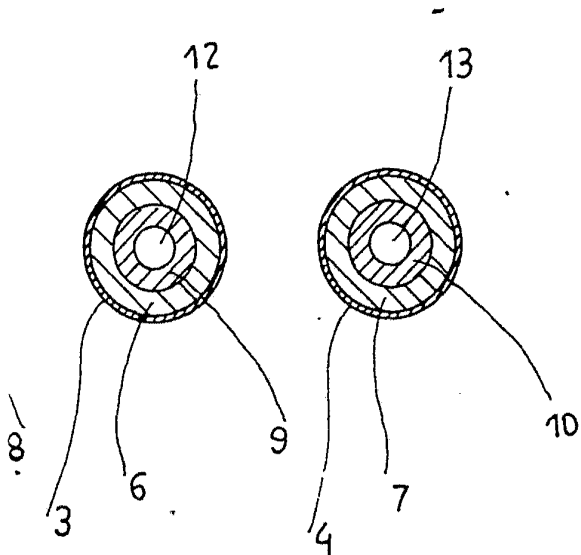


Fig. 2

5 MAY. 1977

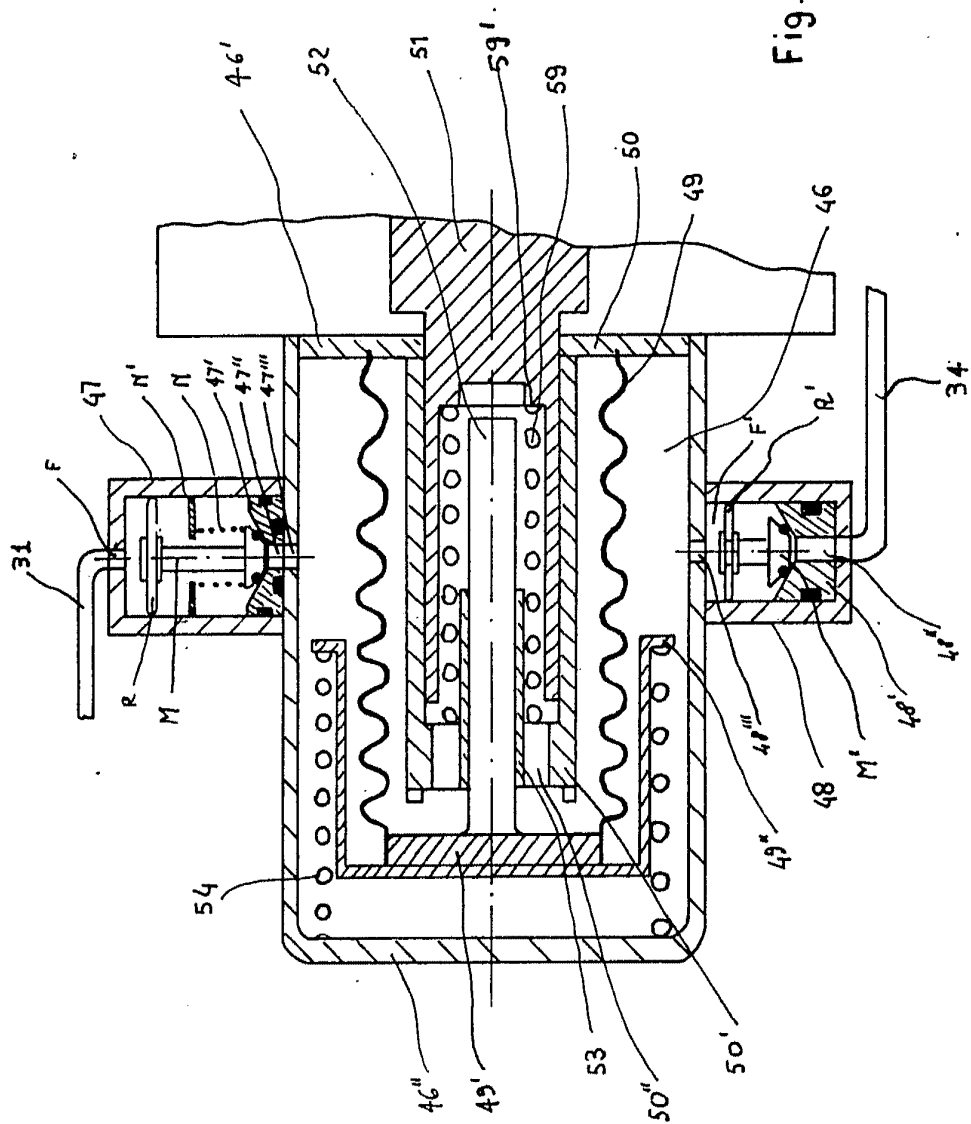
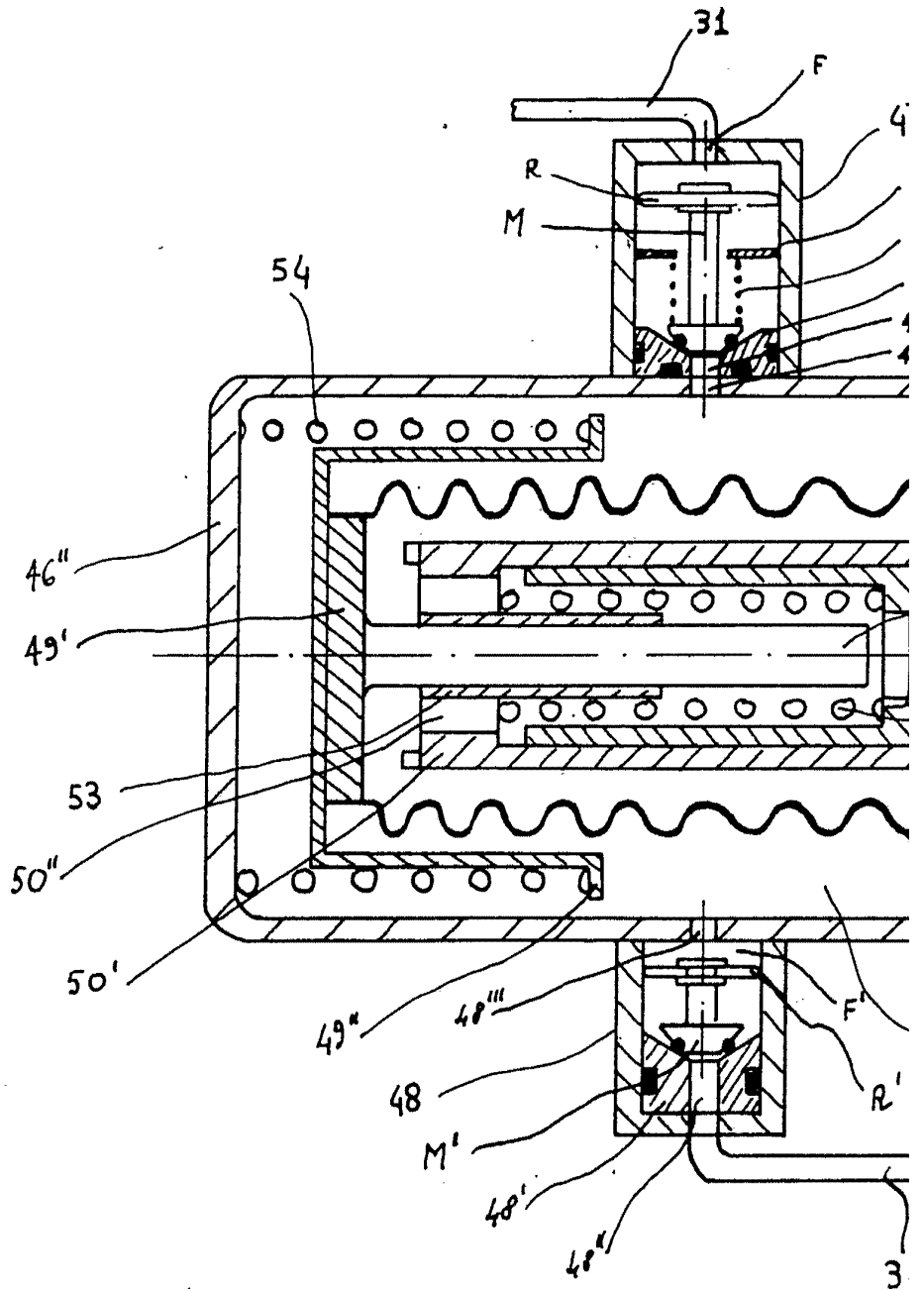


Fig. 3

5 MAY 1977



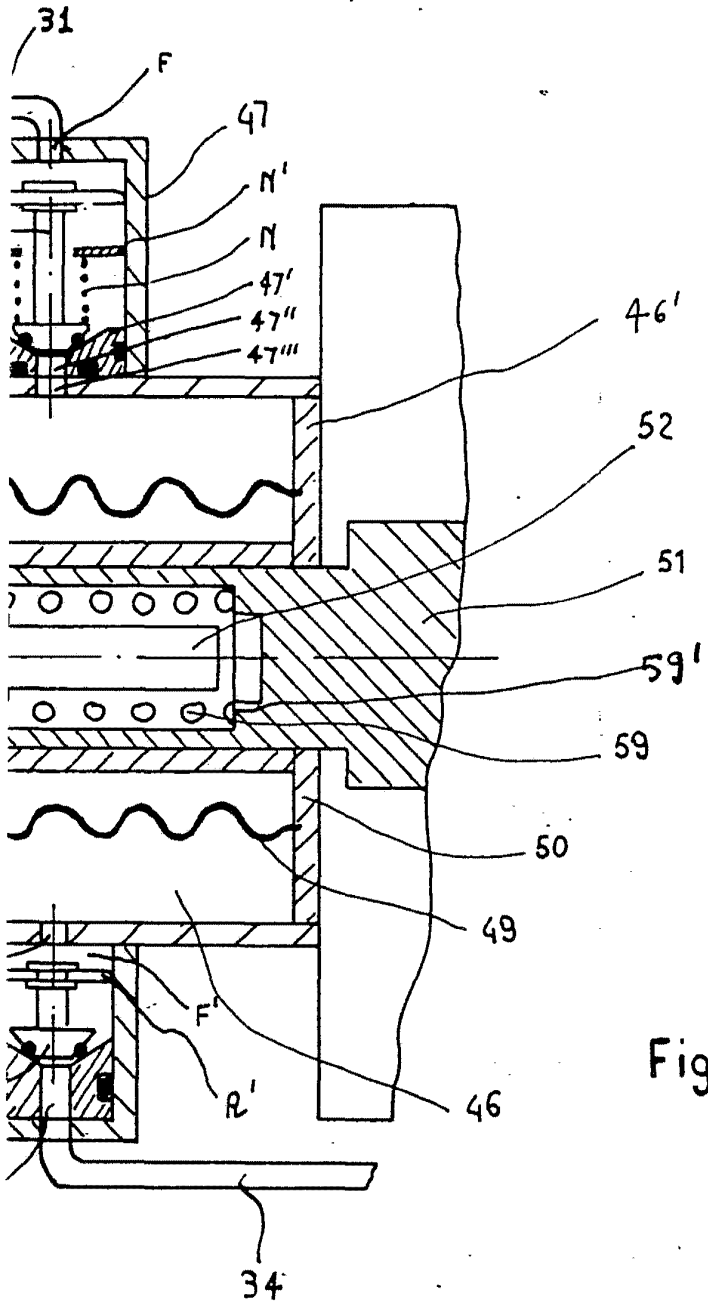


Fig. 3

5 MAY. 1977

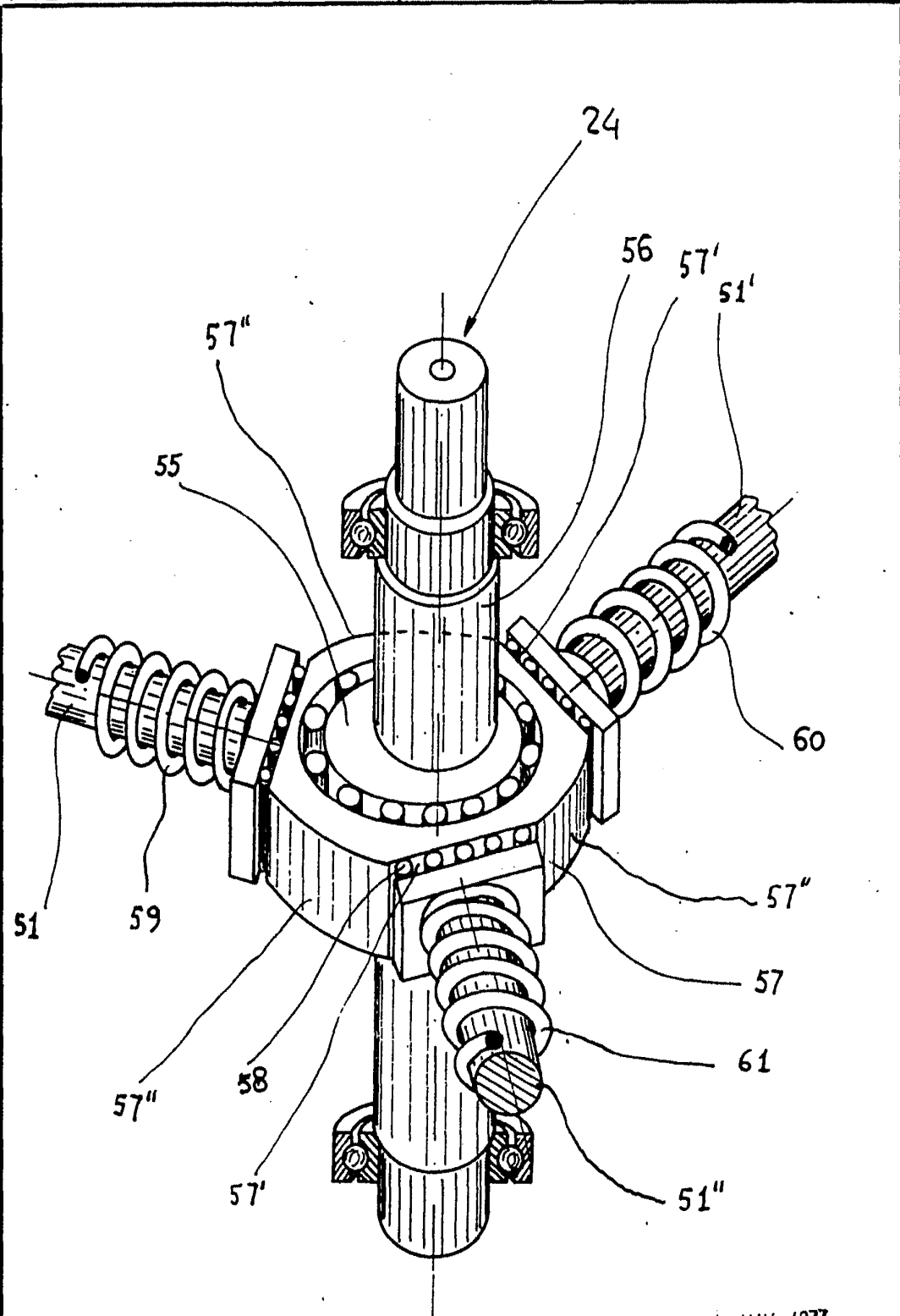


Fig. 4

5 MAY. 1977

ESCALA VARIABLE.