

Int. Cl.²: H01B



PATENTE DE INVENCION
por 20 años

403608

por "Un sistema de compensación perfeccionado para cables de energía impregnados con aceite aislante" - - - - -

a favor de: INDUSTRIE PIRELLI, Società per Azioni, de nacionalidad italiana, domiciliada en Centro Pirelli, Piazza Duca d'Aosta, nº 3, MILANO (Italia).-

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

5 La presente invención se refiere a un sistema perfeccionado de compensación del fluido de impregnación con intervención automática, sin el empleo de órganos en movimiento, de un dispositivo de mantenimiento de aceite a una presión determinada y por una duración prefijada, en caso de una vía de aceite en el cable, especialmente pero no exclusivamente, para cables de energía de aceite fluido sometido a elevadas presiones (> 10 atm), cables en particular para largos enlaces cuales aquellos submarinos.

10 Por sistema de compensación se entiende el conjunto de medios aptos para intervenir automáticamente a suministrar o absorber aceite aislante a un cable con aceite fluido, en caso de una vía de aceite, o en el caso que el aceite mismo variase de volumen a consecuencia de cambios de temperatura.



Hasta ahora el mantenimiento de la presión del aceite en caso de una vía, en particular en los cables que alcanzan elevadas presiones de ejercicio, se obtiene con el empleo de bombas que, aún estando predisuestas para una intervención automática en caso de vía de aceite, presentan no obstante inconvenientes notables. Entre las desventajas más notables están las de no garantizar siempre una buena estanqueidad, la posibilidad de contaminar el fluido aislante y principalmente aquella de haber órganos mecánicos en movimiento los cuales requieren una continua vigilancia; son necesarios además unos mecanismos de intervención tales como presostato, relé, y otros, que hacen el sistema complejo y delicado.

La invención se propone el fin de crear un sistema de compensación con intervención automática del mantenimiento de aceite en caso de vía, que, eliminando la presencia de órganos rodantes y reduciendo al mínimo los órganos de control, obvie los inconvenientes arriba citados.

En particular la invención es tal que ofrece una absoluta garantía de que no puedan producirse contaminaciones; es estructuralmente sencillo y, basándose sobre órganos esencialmente estáticos, requiere una mínima vigilancia y mantenimiento respecto a los sistemas conocidos, alcanzando por consiguiente, además de las ventajas técnicas citadas, también no indiferentes ventajas económicas.

Más precisamente, el objeto de la presente invención es un sistema de compensación perfeccionado para cables de energía impregnados con aceite aislante, que comprende un primer grupo de uno o varios pulmones con relativa cámara de expansión, aptos

403608



- 3 -

de trabajar a elevadas presiones, en paralelo entre sí en el cable y con el lado aceite de empuje a la presión de ejercicio, caracterizado por el hecho de estar provisto de a lo menos un segundo grupo de uno o varios pulmones con relativa cámara de expansión, en paralelo entre sí y al primer grupo, en la misma extremidad del cable, dichos pulmones del segundo grupo siendo del tipo apto para trabajar a elevadas presiones y teniendo el lado aceite de empuje tarado a una presión inferior a la presión de ejercicio del cable.

Como es sabido, por pulmones se entienden aquí unos medios de alimentación y absorción del fluido, preferiblemente aceite aislante que está separado a estanqueidad del aceite de empuje.

En los pulmones de compensación una membrana elástica de separación distingue dos lados, el uno constituido por el espacio ocupado por el aceite aislante, que se llamará de aquí en adelante "lado aceite aislante", y otro lado constituido por el aceite que tiene la función de imponer una presión sobre el aceite aislante a través de la membrana elástica, llamado "lado aceite de empuje". La membrana elástica se mueve entre finales de carrera: el uno (final de carrera superior) corresponde al máximo volumen de aceite aislante contenible en los pulmones y el otro (final de carrera inferior) corresponde al completo agotamiento de dicho aceite aislante contenible en los pulmones.

Los dibujos adjuntos, ilustran a solo título de ejemplo no limitativo, un modo de práctica realización de la invención, más precisamente:



- la figura 1 representará esquemáticamente una preferida forma de realización del sistema de compensación según la invención;

5 - la figura 2 representa esquemáticamente una ulterior forma de realización del sistema de compensación según la invención;

- la figura 3 es un diagrama representativo del funcionamiento del sistema de compensación del cable en función de la presión que viene a determinarse en este último.

10 La forma de realización preferida del sistema de compensación según la invención, ilustrada en la figura 1, comprende a lo menos un primer grupo 10 de pulmones 10' del tipo apto de funcionar con elevadas presiones. Se consideran elevadas las presiones superiores a las 10 atm., pero, como ya se ha dicho, obviamente el sistema puede ser empleado también para presiones inferiores.

15 Los pulmones 10' están en paralelo entre sí y conectados, por el lado aceite de empuje, a través del tubo 11 a una única cámara de expansión 12, provista de las válvulas 13 de relleno y drenaje y 14 de carga (al límite el grupo 10 podrá comprender también un sólo pulmón 10').

20 Del lado aceite aislante, el grupo 10 de pulmones en paralelo 10' está comunicado mediante el tubo 15, provisto de la válvula 28, al tubo colector 16 que va al canal de aceite del cable a compensar C en correspondencia de una extremidad de éste último, o sea se puede decir que los pulmones 10' están en paralelo entre sí en el cable C. En el tubo 15 confluye también el tubo 17 que proviene del lado aceite aislante de un segundo grupo (al límite éste segundo grupo podrá comprender un solo

403608



5 pulmón) o varios grupos de pulmones en paralelo (dos grupos 18 y 19 en la figura) y provisto de una válvula reguladora de carga 26 y de un dispositivo de alarma (presostato en el caso particular) 27. Los pulmones 18' y 19', que forman los grupos 18 y 19, son todos iguales entre sí y del tipo que puede funcionar a elevadas presiones. Los grupos 18 y 19 de pulmones están por consiguiente en paralelo al primer grupo 10 en la misma extremidad del cable C.

10 Los grupos 18 y 19 de pulmones en paralelo comprenden del lado aceite de empuje, respectivamente los conductos 20 y 21, que confluyen en el conducto 22 que aduce a la correspondiente cámara de expansión 23, provista de la válvula 24 de relleno y de drenaje y 25 de carga.

15 Los tubos 15 y 17 están dotados de las válvulas 28 y 29 respectivamente, estas válvulas sirven al relleno del sistema con aceite aislante en el momento de la instalación y de la taradura. Entonces, en efecto, a los pulmones rellenos solo con el aceite de empuje, en el lado relativo, es suministrado aceite aislante a través de dichas válvulas 28 y 29, mientras son abiertas las válvulas de drenaje 13 y 24 de las cámaras 12 y 23.

20 Durante el relleno con el aceite aislante, el aceite de empuje pasa de los grupos 10, 18 y 19 de pulmones en paralelo, respectivamente a la cámara de expansión 12 y 23. En cada una de éstas el volumen del aceite de empuje debe a lo menos ser igual o mayor al volumen de aceite correspondiente a la capacidad total del grupo o grupos de pulmones y puede ser regulado a través de las válvulas de relleno y drenaje 13 y 24.



- 6 - 403608

Cerradas finalmente las válvulas de alimentación 28 y 29, se manda a través de las válvulas de carga 14 y 25 aire o gas a presión de modo de establecer en la cámara 12 una presión p correspondiente a la de ejercicio y en la cámara 23 una presión prefijada p_2 , inferior a la de ejercicio, teniendo en cuenta también sus oscilaciones.

Por ejemplo, en un campo de tolerancia de $\pm 10\%$ de p , se deberá tener $p_2 \leq p - 10\% p$.

Hasta que no se tenga alguna rotura del cable, el grupo 10 de pulmones 10' vigila solo la compensación de las variaciones de volumen de aceite aislante en el cable C, debidas a las variaciones de temperatura en el cable y comprendidas en el campo de tolerancia definido para aquel determinado tipo de cable. En estas condiciones los grupos 18 y 19 de pulmones 18' y 19' respectivamente, no pueden entrar en función, porque la presión p en el aceite aislante es mayor que la presión p_2 en la cámara 23 de expansión del aceite de empuje y por consiguiente las membranas de separación entre el lado aislante y el lado empuje son todas elevadas por el aceite aislante al final de carrera correspondiente al máximo volumen de aceite aislante compatible en aquellos pulmones (fin de carrera superior).

El funcionamiento es mejor expresado por el diagrama de la figura 3 en el cual las abcisas representan los volúmenes de aceite del sistema expresados por ejemplo en m^3 y las ordenadas representan las presiones en el tubo 16 expresadas, preferiblemente en Kg/cm^2 .

El origen de las abcisas se hace coincidir con la condición inicial de máximo volumen de aceite aislante contenible en



el sistema, o sea cuando las membranas están a fin de carrera superior y en el tubo 16 se tenga por ejemplo una presión p_1 .

Suponiendo que por una variación de temperatura (disminución) o por una vía el aceite venga reclamado en el cable, se tendrá, en consecuencia de la erogación de aceite por parte del sistema hacia el cable, una disminución de presión. Si se examina la curva volumen-presión (considerada por abstracción como una curva isotérmica) correspondiente a las variaciones en exámen, se tendrá una curva de camino hiperbólico AB. El punto B corresponde al agotamiento completo del aceite aislante suministrable por el grupo de pulmones 10, habiendo alcanzado las membranas el otro final de carrera (final de carrera inferior). Los puntos A y B corresponden teóricamente a los límites dentro los cuales están contenibles las oscilaciones admisibles de los volúmenes de aceite aislante en el cable; es obvio que en la práctica estas oscilaciones estarán contenidas en una zona, que presenta un justo margen de seguridad respecto a los puntos extremos. Se llega por consiguiente al punto B solo en caso de vía. Por el punto B otro aceite sale del cable a través la vía solo por la elasticidad de los conductos (cable comprendido). La presión caerá rápidamente por consiguiente a 0 en el punto F, pero en el punto C correspondiente a la presión p_2 de taradura de los pulmones 18' y 19', estos entran en función y suministran aceite aislante al cable.

El camino de las presiones a partir del punto C sigue la curva CD; esta también isotérmica de camino hiperbólico hasta el punto D correspondiente al final de carrera inferior de los pulmones 18' y 19'. Si no se interviene en el cable para reparar,



antes que la curva alcance el punto D, la presión cae a 0 definitivamente a lo largo del trozo DE durante el cual se tiene una salida de aceite del cable exclusivamente por elasticidad de los conductos.

5 La válvula reguladora de carga 26 provee durante el funcionamiento de los grupos 18 y 19 de pulmones a que no se desparrame rápidamente el aceite aislante fuera del cable C, sino a alimentar el cable C con una carga constante y dosada de modo de impedir tanto el rápido agotamiento del aceite de reserva, como el ingreso de aire para cables terrestres o de agua para cables submarinos, en el punto dañado.

10 Además el volumen de los grupos 18 y 19 de pulmones está proporcionado de modo de mantener la alimentación de emergencia para su cierto número de días, para dar tiempo al personal de intervenir en el cable desde el momento de la alarma provocada por un dispositivo de señal de la caída de presión, en el caso particular de un prescestató 27.

15 Si es necesario, se pueden repetidamente rellenar los grupos de pulmones 18 y 19 a través de la válvula 29 también durante la fase de emergencia.

20 La ulterior forma de realización preferida del sistema, representada en la figura 2, (en la cual partes iguales a la figura 1 están indicadas con números iguales) difiere de la forma de realización más arriba ilustrada solo porque los dos depósitos 12 y 23 en lugar de estar entre sí separados, están conectados por las respectivas partes superiores destinadas a contener gas a presión, o sea por las partes que se encuentran encima de los respectivos niveles de ocupación con aceite de empuje, me-

403608



2 1972

- 9 -

diente un tubo 30 que lleva una válvula reductora de presión 31.

Durante la fase de instalación del sistema es por consiguiente aquí suficiente regular solo a p_1 , presión de ejercicio, la cámara 12, mientras con la válvula reductora 31 se lleva automáticamente a p_2 la presión en la cámara 23.

Este sistema requiere una cámara 23 de pequeño volumen respecto al sistema de la figura 1, y es por consiguiente preferido cuando se disponga de espacios reducidos. En compensación el sistema de la figura 1 ofrece una gran confianza en el tiempo por la propia sencillez estructural.

Los detalles constructivos de la invención podrán naturalmente variar según necesidad, quedando entendido que están comprendidas dentro la esencialidad que caracteriza el objeto de la presente patente, todas las variantes que utilicen el principio de tal esencialidad.

N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

1.- Un sistema de compensación perfeccionado para cables de energía impregnados con aceite aislante, que comprende un primer grupo de uno o varios pulmones con relativa cámara de expansión aptos de trabajar a elevadas presiones, en paralelo entre sí en el cable y con el lado aceite de empuje a la presión de ejercicio, caracterizado por el hecho de estar provisto de a lo menos un segundo grupo de uno o varios pulmones con relati-

403608

2



1972

- 10 -

5 va cámara de expansión, en paralelo entre sí y al primer grupo en la misma extremidad del cable, dichos pulmones del segundo grupo siendo del tipo apto de trabajar a elevadas presiones y teniendo el lado aceite de empuje tarado a una presión inferior a la presión de ejercicio del cable.

10 2.- Un sistema de compensación perfeccionado, tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho que el lado aceite de empuje de dicho primer grupo de pulmones está conectado por la relativa cámara de expansión al lado aceite de empuje de dicho segundo grupo, mediante un tubo que une las partes con gas a presión de dichas cámaras de expansión y provisto de una válvula reductora de presión, apta de llevar la presión de ejercicio en el lado aceite de empuje de dicho segundo grupo a una presión inferior respecto al lado aceite de empuje de dicho primer grupo.

20 3.- Un sistema de compensación perfeccionado, tal como el especificado en una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho que la conexión del lado aceite aislante de dicho segundo grupo de pulmones con el canal de aceite del cable está provisto de válvula de regulación de carga.

25 4.- Un sistema de compensación perfeccionado, tal como el especificado en 3, caracterizado por el hecho que dicho tubo de unión del lado aceite aislante del grupo de pulmones con el canal de aceite del cable está provisto de un dispositivo de señal de la caída de presión.

5.- "Un sistema de compensación perfeccionado para cables de energía impregnados con aceite aislante".

Consta.

403608



- 11 -

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

Barcelona, 27 de Mayo de 1972.

A large, stylized handwritten signature or scribble, possibly in black ink, located in the center-right area of the page. The signature is highly cursive and difficult to decipher.

A small, stylized handwritten signature or mark, possibly in black ink, located in the bottom-left corner of the page. It consists of a few sharp, angular strokes.



Fig-1

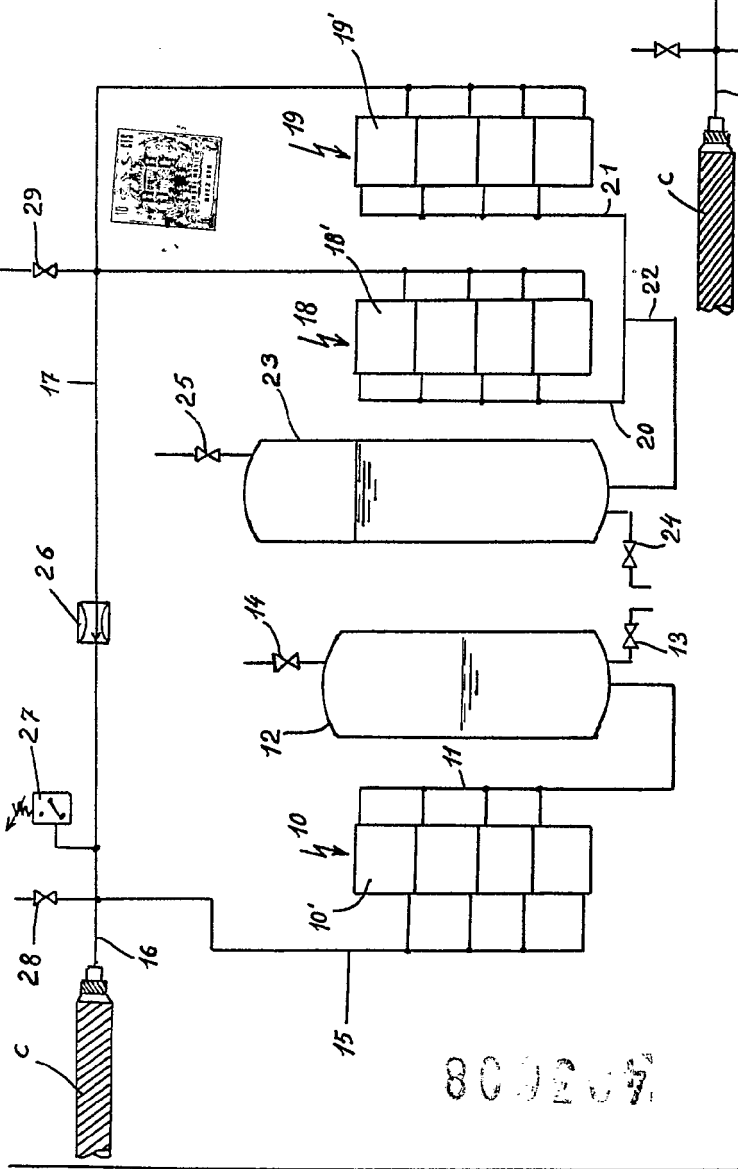


Fig-2

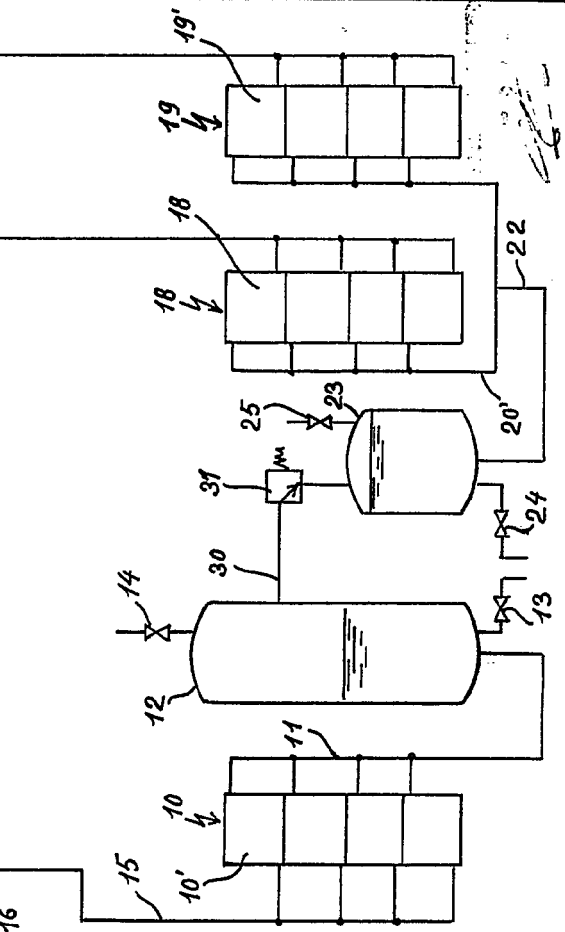
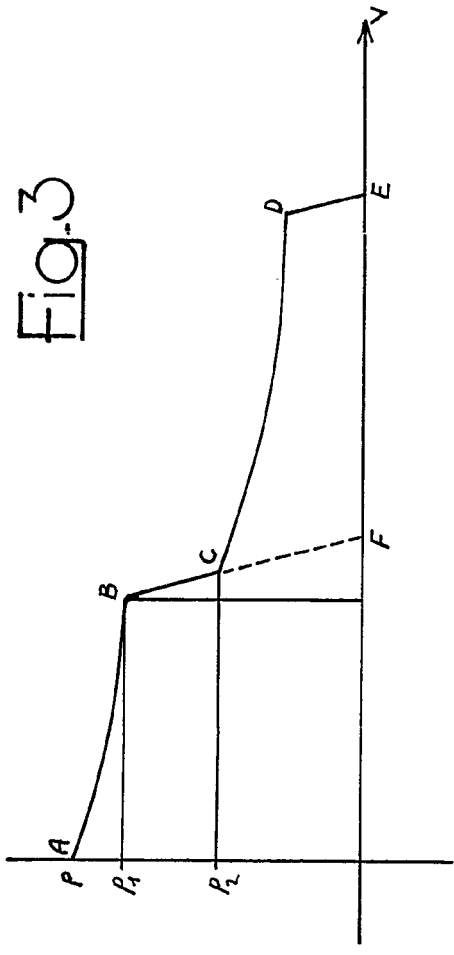
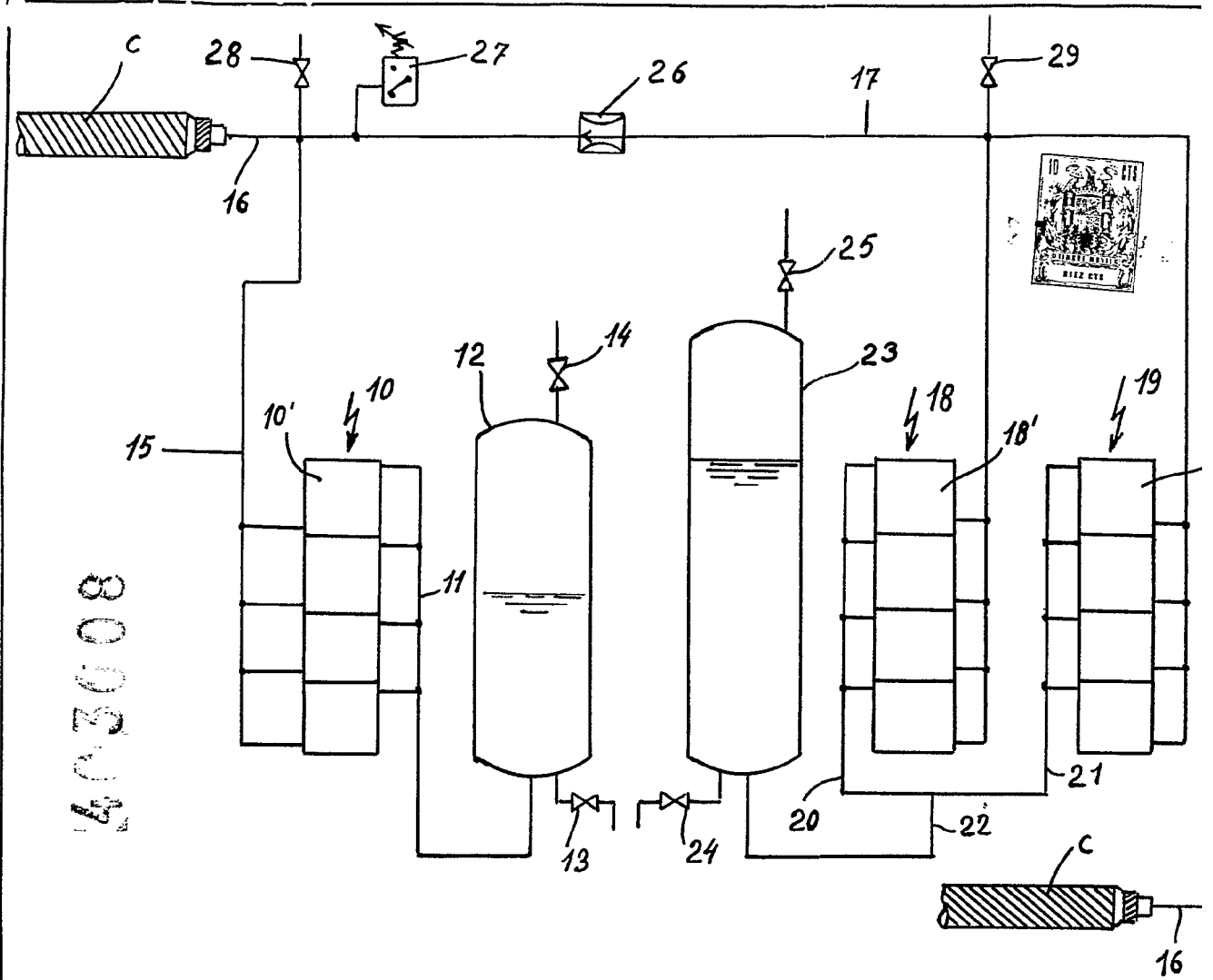


Fig-3



800205



803008

Fig. 3

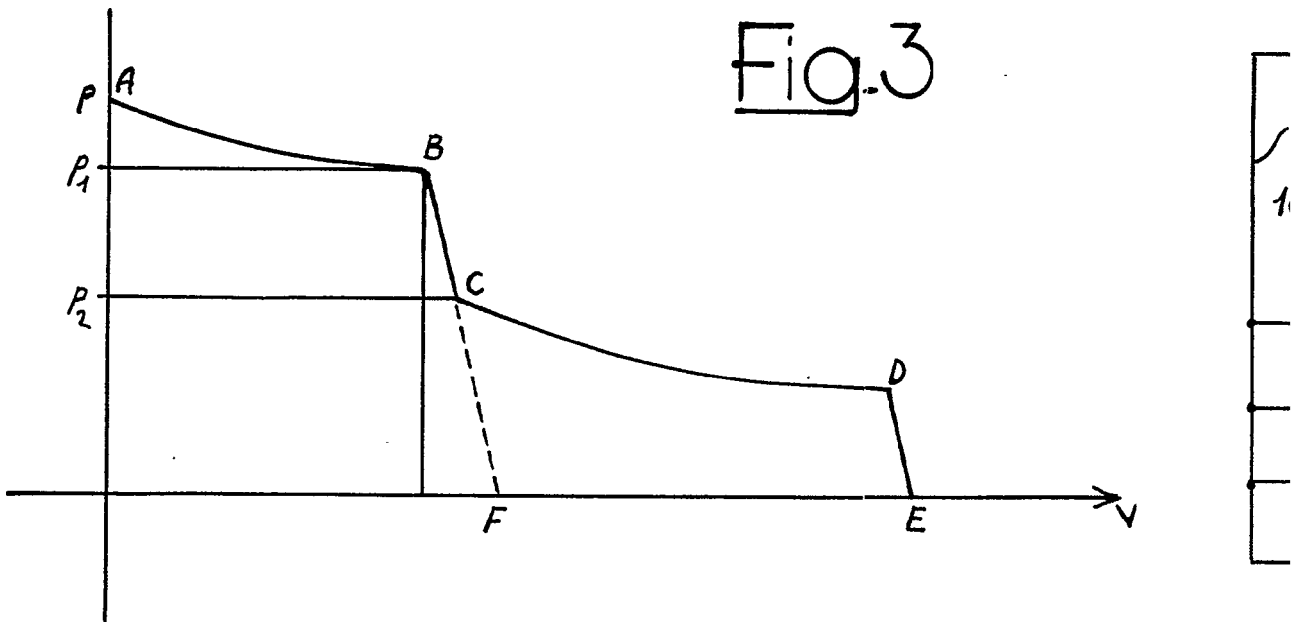




Fig. 1

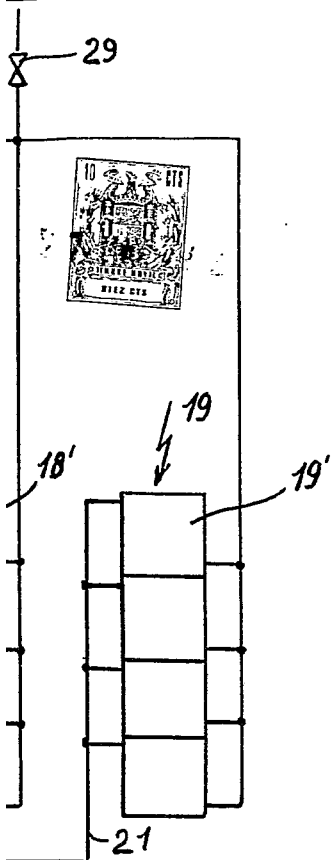


Fig. 2

