



1965

321416

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "UN DISPOSITIVO PARA INDICAR LA PRESENCIA DE AGUA Y PARA LA EXTRACCION DE LA MISMA DE LOS CUBOS DEL ROTOR DE TURBINAS Y BOMBAS HIDRAULICAS", a favor de NYDQVIST & HOLM AKTIEBOLAG, de nacionalidad sueca, domiciliada en Trollhättan (Suecia). Con prioridad de la Patente sueca No. 15.653/64, presentada el 23 de diciembre de 1964.

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente se refiere a un dispositivo para indicar la presencia de agua y para extraer la misma de los cubos del rotor llenos de aceite de las turbinas hidráulicas o bombas con palas de rotor graduables.

5. En las turbinas y bombas dotadas de palas de rotor graduables (por ejemplo turbinas Kaplan y diagonales), el mecanismo para ajustar las palas está incluido en el cubo, juntamente con los cojinetes necesarios para las espigas de las paletas. El mecanismo y los cojinetes funcionan enteramente
10. inmersos en aceite, de modo que todos los espacios del cubo se conservan llenos de aceite lubricante (aceite del circuito de control). El aceite del cubo del rotor no puede salir



DIC. 1965

321416

- 2 -

fuera por la disposición de retenes de aceite montados alrededor de cada espiga de pala.

- Los retenes de sellado están divididos en dos juegos, el interior de los cuales está adaptado para la estanqueidad al aceite y el exterior, estanco al agua, de modo que el agua no puede penetrar hacia dentro del cubo y mezclarse con el aceite. Entre los retenes interior y exterior existe una cámara que por medio de conductos comunica con el lado de succión del rotor, por lo que es posible mantener la presión del agua en el exterior de los retenedores de aceite, más baja que la presión de aceite dentro del cubo. Si surge un defecto en un retenedor de aceite, el aceite discurrirá hacia el exterior sin que el agua penetre en el cubo.

- A pesar de tales precauciones es posible, no obstante, que se acumule agua en el cubo. Si no se debe a las filtraciones a través de los retenedores de las palas, la condensación de la humedad del aire puede dar lugar a ella y después de un cierto tiempo de funcionamiento resulta en una cantidad tan importante de agua, que tiene que ser extraída. También es posible que aparezca un defecto en un retenedor de agua, de modo que la presión de agua en el exterior del correspondiente retenedor de aceite, bajo ciertas condiciones de funcionamiento, se eleve a una cifra mayor de la que hay en el interior del cubo, con el resultado de que el agua se filtra en el interior del cubo.

- Es por esta razón necesario comprobar en ciertos intervalos de tiempo, si existe agua en una cantidad tal que se requiera su extracción. La comprobación se hace cuando la turbina se detiene, preferentemente cuando la turbina ha parado aproximadamente una hora. El agua que, debido a su mayor densidad, ha sido llevada hacia arriba y hacia el exterior, di-



rigiéndose hacia los retenedores de las palas por fuerza centrífuga en la rotación, tendrá entonces tiempo para separarse del aceite y llegar al fondo del cubo del rotor.

Hasta la actualidad, ha sido un difícil y largo pro-

5. cedimiento el de extraer el agua del cubo del rotor. Ha aparecido la necesidad de vaciar la caja espiral de la turbina y de un modo regular también el tubo de empuje, montando un andamio adecuado debajo del rotor y abriendo una tubería de evacuación para el agua acumulada en el fondo del cubo.

10. El problema antes mencionado se soluciona por el dispositivo de acuerdo con la presente invención, cuyas características se precisan en las reivindicaciones.

La Patente se describirá de acuerdo con los dibujos adjuntos, donde en secciones verticales:

15. La figura 1 muestra el extremo superior del eje principal de una turbina Kaplan.

La figura 2 muestra el extremo inferior del eje principal en la misma turbina con el cubo del rotor.

20. La figura 3 muestra el extremo superior del eje principal de otra turbina Kaplan.

La figura 4 muestra el extremo inferior del eje principal de la turbina de la última figura con el cubo del rotor.

La figura 5 muestra la caja de control de una turbina de acuerdo con las figuras 3 y 4.

25. La turbina de acuerdo con las figuras 1 y 2 comprende un eje de turbina -1- que en su parte superior está conectado al eje -2- de un generador y en su extremo inferior está conectado a un cubo de rotor -3- en el cual están dispuestas las palas. Las espigas -5- de las palas están conectadas por medio
30. de un enlace -6- a un plato -6a- que está conectado rígidamente al pistón -7- de un servomotor dispuesto en un cilindro hi-



D1C 1965

- 4 -

321416

dráulico -8-. La cámara de aceite -9- del cubo está limitada hacia abajo por un fondo -10- desde el cual se prolonga una tubería de descarga de aceite -11- dotada de una válvula -12-.

- El pistón -7- está controlado por una válvula distribuidora -13- cuyo cuerpo -14- está unido rígidamente a la biela de accionamiento -15-. La tubería central -16- que se prolonga desde la conducción -11- a través de un orificio de núcleo -17- en los ejes de la turbina y del generador y hacia arriba al extremo superior del generador, está montada axialmente en un cojinete de bolas axial -18- en el cuerpo -14-.
5. Puesto que el cuerpo está conectado rígidamente con el pistón, la tubería central -16- se desplazará hacia arriba y hacia abajo durante los movimientos de control. La tubería no toma parte, sin embargo, en la rotación de la turbina. El extremo superior de la tubería central se prolonga a través de un amplificador de potencia -19- para el control de la válvula de distribución -13-, cuyo amplificador está situado en la parte alta del generador.
10. 15.

- Para evitar que se rompa la larga y relativamente débil tubería central -16-, la misma está soportada en una cierta pequeña deflexión, por una tubería mayor de soporte -20- que rodea la tubería central, la cual está dotada de camisas de soporte distanciadas una de otra. También la tubería de soporte toma parte en el movimiento axial, pero no en la rotación de la turbina. La tubería central y la tubería de soporte comprenden varias partes que han sido unidas en el montaje por medio de manguitos de tubería.
20. 25.

- El dispositivo funciona de la siguiente manera. Después de quitar cualquier tapa de encima del dispositivo de control del rotor en la parte alta del generador, en la cual el extremo superior de la tubería central -16- ha quedado accesible, la tubería de succión de una pequeña bomba manual está
- 30.



DIC 1965

- 5 -

321416

conectada al extremo de la tubería. Al principio se bombean algunos litros de la tubería central -16-, los cuales probablemente son aceite puro. El aceite o agua que debe encontrarse en la tubería -11- debajo de la parte inferior -10- en el cubo del

5. rotor, sube en la tubería y después de un bombeo más prolongado se puede observar si sale agua o aceite. Si sale agua, el bombeo se continúa hasta que toda el agua ha desaparecido y que solamente fluye aceite puro.

10. En el orificio -17- del núcleo de los ejes de la turbina y del generador, hay siempre una columna de aceite que comunica con el aceite de la cámara -9- del cubo del rotor y se prolonga hacia arriba al extremo superior -21- del eje del generador. Por ello la altura de succión para la bomba manual es solamente de un metro y medio a dos. Dicha columna de aceite del orificio del núcleo del eje, empuja el aceite hacia arriba en la
15. tubería central, al mismo tiempo que se extrae líquido por bombeo. Si la tubería central estuviera completamente llena de agua la altura de succión será mayor solamente en la proporción de la densidad del agua con relación a la densidad del aceite.

20. La tubería central -16- es además de la extracción del agua, utilizada para la transferencia de la posición angular de las palas del rotor a un indicador en la parte alta del generador y para compensar los cambios de volumen en la cámara de aceite -9- que tienen lugar en los movimientos de control.

25. El método antes descrito para extracción de agua del cubo del rotor es también aplicable a las turbinas y bombas que tienen la válvula distribuidora del servomotor del rotor situada en cualquier otra parte. Las figuras 3 a 5 se refieren a una turbina Kaplan de este tipo, habiendo recibido los componentes
30. análogos a los anteriormente descritos, los mismos numerales distintivos.



DIC 1965

- 6 -

321416

En este caso, la tubería central designada -22- está fijada rígidamente por su extremo inferior a una camisa o manguito -23- que descansa en un cojinete -24- fijado a la biela -15-. Para un movimiento de control en el que la biela -15- se desplaza hacia arriba o hacia abajo, la tubería central -22- sigue a la misma. La tubería central también gira con la turbina.

Del manguito -23- que transfiere el peso de la tubería central -22- al cojinete -24-, se prolonga una expansión -25- a través del fondo -10- de la cámara de aceite del cubo y hacia abajo entrando en una tubería mayor -11-, para descargar el aceite del cubo. La tubería central -22- pasa a través de los ejes de la turbina y el generador-1- y -2- hacia arriba hacia el extremo alto del generador, donde el extremo superior del mismo está conectado a una camisa -26- fijada a un plato -27-, cuya función entre otras cosas es indicar la posición angular de las palas del rotor. La camisa -26- tiene en su extremo superior una rosca con la finalidad de conexión a una tubería de succión para la extracción del agua. Normalmente la camisa está cerrada por medio de un tapón -28-.

Para impedir que se rompa la tubería -22-, larga y relativamente delgada, la misma está soportada por una tubería de soporte que la rodea -29-, contra la cual reposa la tubería central con camisas o manguitos de soporte -36- dispuestos a ciertas distancias uno de otro. La tubería de soporte -29- gira con el rotor pero no participa, a diferencia de la tubería central -22-, del movimiento axial. Las tuberías -22- y -29- comprenden varias partes, las cuales han sido unidas en el montaje.

El dispositivo funciona del modo siguiente.

Después de que se ha parado la turbina varias horas, se abre una puerta en el cuerpo -30- y el tapón -28- del extre-



DIC 1965

- 7 -

321416

5. mo superior de la tubería central -22- es accesible. El servomotor del rotor es llevado por medio de un volante -31- a su posición más elevada, de modo que el tapón -28- se encuentra en la abertura -32-. Entonces se puede quitar una horquilla -33- encima del tapón y este último puede ser desenroscado. En el orificio roscado resultante se puede introducir una conexión roscada, la cual está fijada a una tubería de succión de una bomba manual pequeña. Y entonces el servomotor del rotor es impulsado a su posición más baja.

10. De la tubería central -22- se bombea primeramente una cantidad de líquido que probablemente es aceite puro. A continuación sube en la tubería central aceite o agua, que posiblemente debe encontrarse en la tubería -11- bajo el fondo -10- de la cámara de aceite -9- del cubo del rotor y después de un bombeo más prolongado, se comprueba si el líquido es aceite o agua.

15. Si hay agua, el bombeo se continúa hasta que el fluido llega a ser aceite puro.

20. En la tubería de soporte -29- que desemboca por su extremo superior en un desagüe para la válvula distribuidora, hay siempre una columna de aceite que comunica con el aceite del cubo del rotor. La presión estática en el cubo del rotor corresponde consecuentemente a la altura de dicha columna de aceite que llega al punto -35-. El aceite de la tubería central tiene el mismo nivel -35- cuando no hay movimiento de control

25. y la altura de succión para la bomba manual viene a ser por esta razón, muy pequeña. La presión de la columna de aceite de la tubería -29- impulsa el aceite o el agua hacia arriba en la tubería central -22- cuando se bombea líquido.

30. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del dispositivo anteriormente descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.



DIC 1965

- 8 -

321416

N O T A.

Se reivindica como objeto de este registro por Patente de invención:

5. 1.- Un dispositivo para indicar la presencia de agua y para la extracción de la misma de los cubos del rotor de turbinas y bombas hidráulicas, caracterizado por una tubería (16 ó 22) dispuesta centralmente en un orificio (17) en el núcleo del eje principal (1,2) desembocando el extremo inferior en la tubería en el nivel más bajo de la cámara de aceite (9) del cubo del rotor (3) y el extremo superior desemboca en el extremo alto de la máquina, para su conexión a una bomba de succión.
10. 2.- Un dispositivo para indicar la presencia de agua y para la extracción de la misma de los cubos del rotor de turbinas y bombas hidráulicas, según la reivindicación 1, caracterizado por una columna de aceite a lo largo de la tubería central (16 ó 22) en el orificio de núcleo (17) del eje principal, el cual comunica con la cámara de aceite (9) por la cual la altura de succión conectada a la tubería central, llega a ser pequeña.
15. 3.- Un dispositivo para indicar la presencia de agua y para la extracción de la misma de los cubos del rotor de turbinas y bombas hidráulicas, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la tubería central (16 ó 22) se prolonga hacia abajo en una tubería (11) de descarga de aceite desde el extremo inferior (10) de la cámara de aceite.
20. 4.- Un dispositivo para indicar la presencia de agua y para la extracción de la misma de los cubos del rotor de turbinas y bombas hidráulicas, según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la tubería central (16 ó 22), está rodeada por una tubería de soporte (20 ó 29) contra la cual descansa por medio de manguitos de soporte (36) dispuestos a cierta distancia unos de otros y que contienen la columna de aceite.
25. 30.



DIC 1965

- 9 -

321416

- 5.- Un dispositivo para indicar la presencia de agua y para la extracción de la misma de los cubos del rotor de turbinas y bombas hidráulicas, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la tubería central (16 ó 22) es desplazable axialmente y es soportada axialmente en la parte conectada con el pistón (7) del servomotor del rotor a través del cual el movimiento del pistón se transmite a la tubería central, que a su vez está adaptada para transmitir el movimiento a un indicador de posición angular de las palas (4) del rotor situadas en la parte alta de la máquina.
10. 6.- Un dispositivo para indicar la presencia de agua y para la extracción de la misma de los cubos del rotor de turbinas y bombas hidráulicas, de acuerdo con la reivindicación 5, aplicable a una turbina hidráulica o a una bomba, donde la válvula distribuidora (13) para el servomotor del rotor está dispuesta en el cubo (3) del rotor, caracterizada porque la tubería central (16) está axialmente soportada en su extremo inferior por el cuerpo (14) de la válvula de distribución y no es giratoria.
15. 7.- Un dispositivo para indicar la presencia de agua y para la extracción de la misma de los cubos del rotor de turbinas y bombas hidráulicas, de acuerdo con la reivindicación 5, en una turbina o bomba hidráulica, en la que la válvula de distribución para el servomotor del rotor está dispuesta en sitio distinto que en el cubo del rotor, caracterizado porque la tubería central (22) está soportada axialmente en su extremo inferior en la biela (15) del rotor del servomotor y es giratoria con el rotor.
20. 25.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

30.

8.-"UN DISPOSITIVO PARA INDICAR LA PRESENCIA DE AGUA Y PARA LA



DIC 1965

- 10 -

321416

EXTRACCION DE LA MISMA DE LOS CUBOS DEL ROTOR DE TURBINAS Y BOMBAS HIDRAULICAS".

Consta la presente memoria de diez hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a

5. la misma.

Barcelona, 23 DIC 1965

P.A. de NYDQVIST & HOJMS AKTIEBOLAG,

jc.

321416

Fig. 1

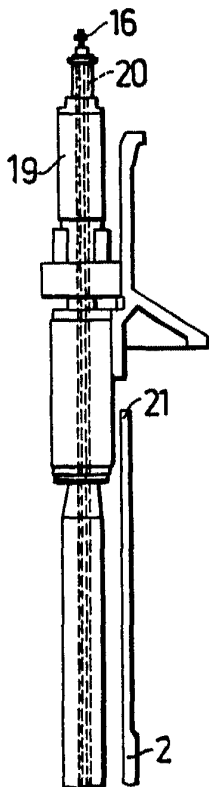
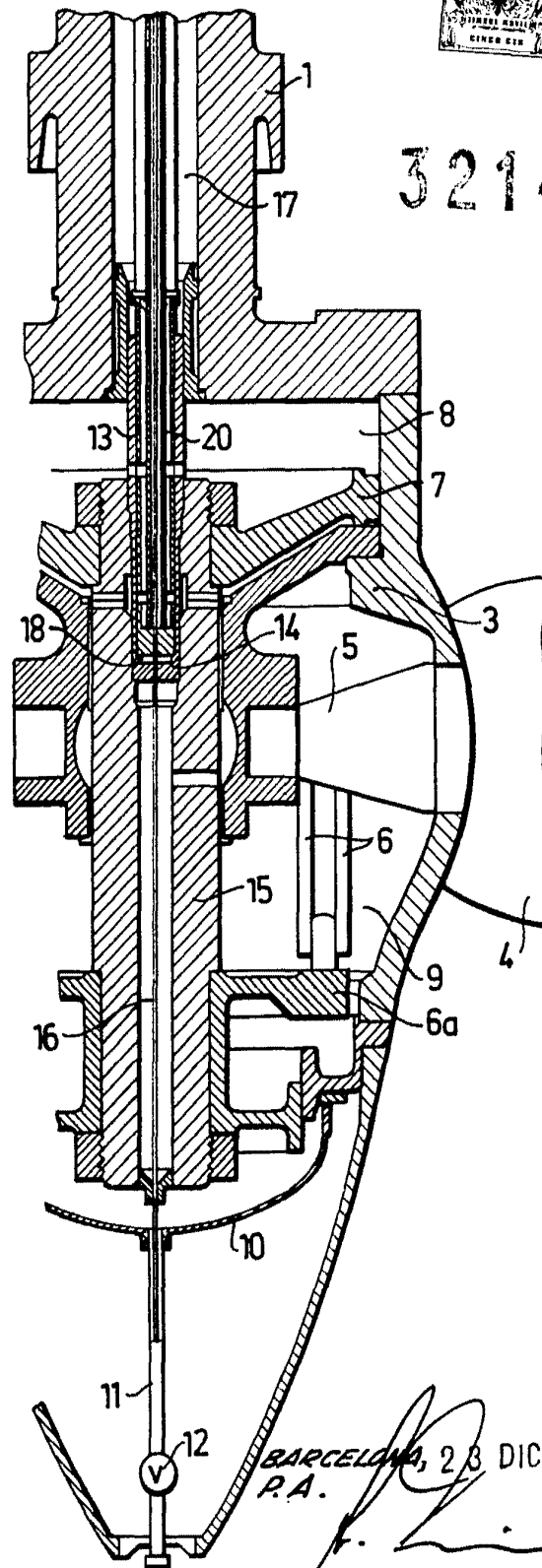


Fig. 2



23 DIC



321416

BARCELONA, 23 DIC 1965  
P.A.

ESCALA VARIABLE

321416

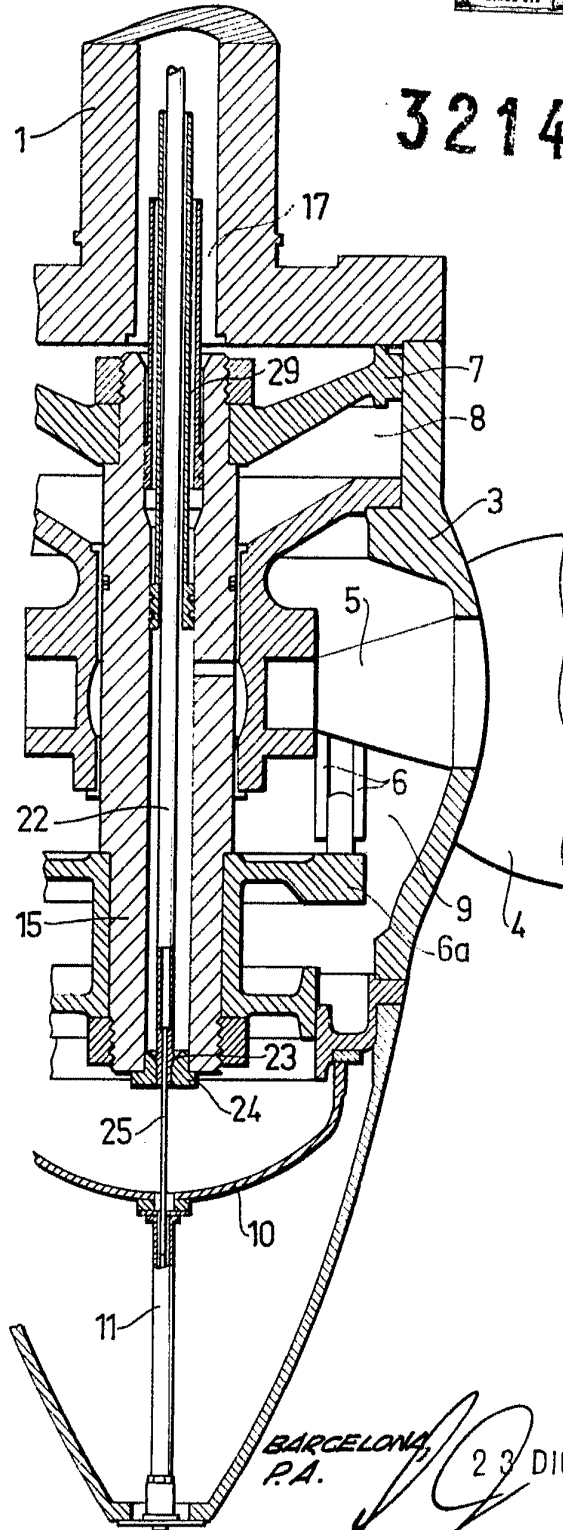
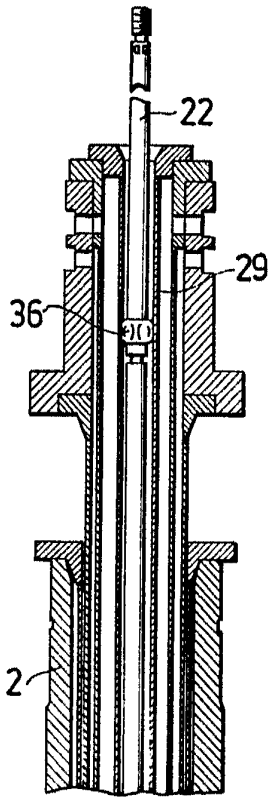
Fig. 3

Fig. 4

23 DIC



321416



BARCELONA,  
P.A.

23 DIC 1965

ESCALA VARIABLE

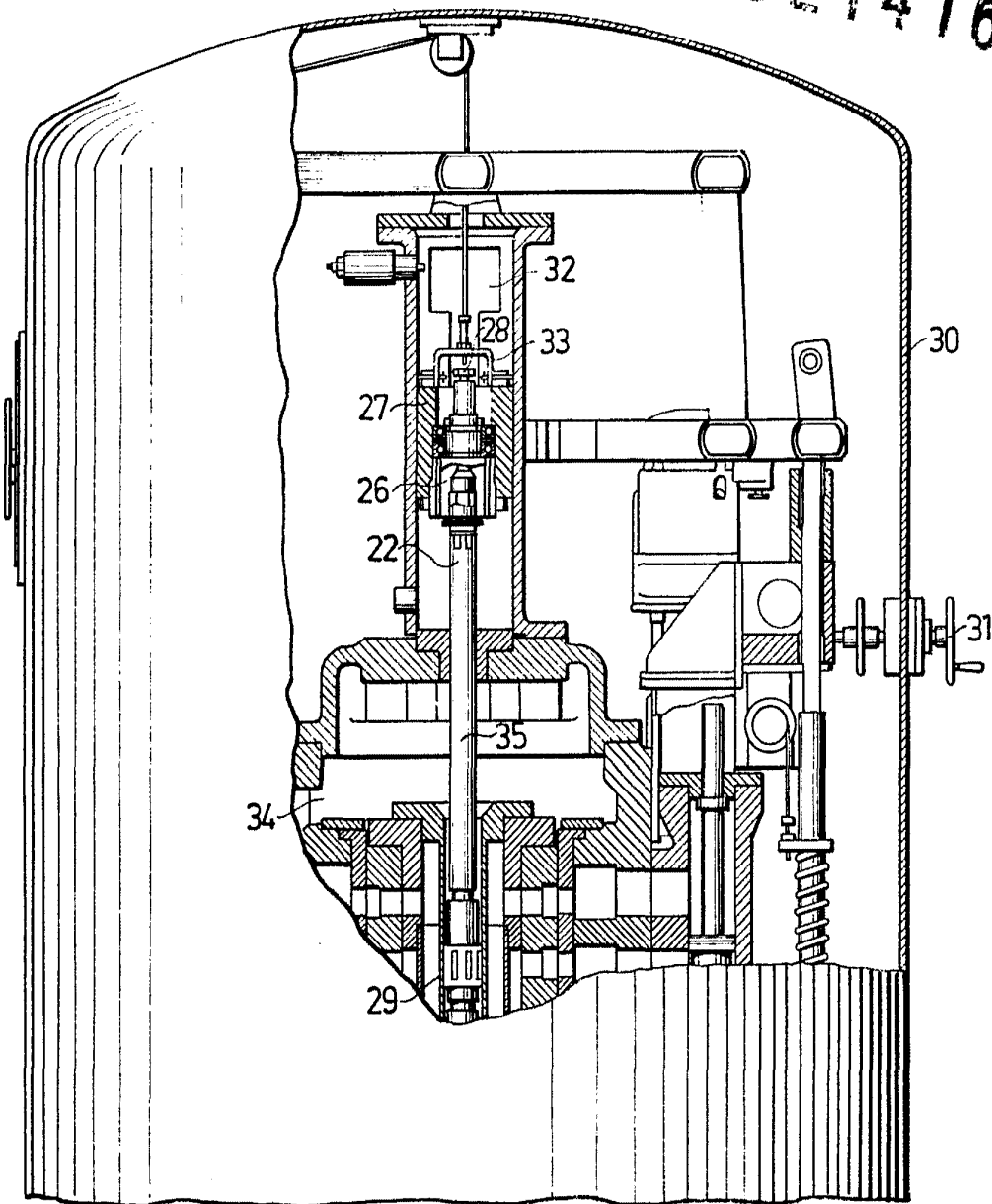
321415

23 DIC



Fig.5

321416



BARCELONA, 23 DIC 1965  
P.A.  
*[Handwritten signature]*

ESCALA VARIABLE