

) 1958

Expediente núm. 243886



REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE INVENCIÓN** por **VEINTE** años, en España

a favor de

BABCOCK & WILCOX LIMITED

, de nacionalidad

británica

domiciliado en Babcock House, 209/255,

Wilton Road, Londres, Inglaterra.

núm. 3080X

por:

UN REACTOR NUCLEAR

Agente Sr. ELZABURU

243886

P- 17.338

243 886

1979/Sp.

10 SEP 1958



SEP. 1958

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de BABCOCK & WILCOX LIMITED, entidad británica, establecida en Babcock House, 209/255, Euston, Road, Londres, Inglaterra, por:

"UN REACTOR NUCLEAR"

La presente invención se refiere a reactores nucleares y, más especialmente, a reactores nucleares para servicio móvil como, por ejemplo, para uso en un buque. En las condiciones de emergencia que pueden presentarse durante el funcionamiento de un reactor nuclear a bordo de un buque, por ejemplo, cuando el buque da fuertes bandazos o zozobra, es conveniente o necesario para o dejar inactivo el reactor nuclear y mantenerlo en tal condición. Ahora bien la detención puede no ser ya posible si los medios para realizarla son de accionamiento por gravedad para la detención, o si un fallo de la alimentación de energía impide que

243 886



funcionen los medios de accionamiento de la detención. Además, un dispositivo de detención sometido a movimiento bajo la acción de la gravedad e introducible hacia abajo está expuesto, al invertirse la posición del reactor, a caer de la posición de detención.

5 Puede surgir un problema en cierto modo semejante en relación con un reactor, estacionario o móvil, que tenga un dispositivo de detención introducible hacia arriba, ya que, en caso de avería del suministro de energía destinado a poner en acción del dispositivo de detención, se pierde la facultad de hacerlo y de
10 mantener al dispositivo en posición de detención.

La presente invención incluye un reactor nuclear con medios de detención móviles y provisión para accionar y con ello situar en posición los medios de detención para dar fin al funcionamiento del reactor, así como provisión para mantener dichos medios situados en posición de dicho modo contra la acción de la
15 gravedad.

En una forma de la invención, tal como ésta se aplica a un reactor nuclear de moderador de grafito, refrigerado por gas, con una varillas de control introducibles desde arriba con respecto al núcleo, cada varilla de control está provista de un dispositivo motor accionado por presión de fluido para mover la varilla hasta su posición de detención del reactor, y con unos medios de retención para mantener y sujetar la varilla en dicha posición de detención, contra la fuerza de la gravedad.

25 Ventajosamente, el dispositivo motor incluye un émbolo y un cilindro, de los cuales el cilindro sirve de guía para la parte alta de la varilla de control. Los diversos tubos de guía de varillas de control pueden formar parte de unos medios para inmovilizar el cuerpo de material moderador en el interior del recipiente de presión, tal como se expone en la solicitud de paten-
30

243 886



te n°. 243.899.

A continuación se describe una realización del invento, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales;

5 la figura 1 es un alzado esquemático en sección de un reactor nuclear de moderador de grafito, refrigerado, por gas, que tiene una varillas móviles de control;

la figura 2 es un alzado esquemático en sección que representa el aparato de manipulación de una de las varillas de control del reactor nuclear;

la figura 3 es una sección vertical de dos partes, que representa en detalle los símbolos de mando y los medios de retención de la varilla de control; y

la figura 4 es una sección completa por la línea IV-IV de la figura 3.

Con referencia a la figura 1 de los dibujos, el reactor nuclear comprende un recipiente de presión 10 que encierra un núcleo 11, el cual comprende unos bloques de grafito, y que contiene los elementos combustibles nucleares. El núcleo está refrigerado por una corriente de gas dióxido de carbono, que pasa a través de un conducto de salida 12 hasta un transmisor o intercambiador de calor 13 donde se engendra vapor de agua, y vuelve por el conducto 14 al núcleo, bajo la acción de una bomba de circulación 15. Se disponen unas tuberías verticales 16 con su parte superior agrandada, para la transferencia de elementos combustibles desde la máquina de carga 17, que es movable en una disposición de puente grúa que incluye unos carriles 18, al núcleo, y para contener y manejar varillas de control. El recipiente de presión 10 y el transmisor de calor 13 están encerrados en una pantalla o protección biológica 19.

243 886



Con referencia a la figura 2, el aparato de manipulación de la varilla de control 20 incluye un cilindro vertical 21 que forma parte de la tubería o columna 16 y se extiende hacia arriba desde la parte alta 22 del núcleo 11 del reactor, a través de la envoltura 23 del recipiente de presión 10 del reactor, y penetra en la parte alta 24 de la pantalla biológica de hormigón 19. Desde el interior del recipiente de presión, y penetrando en la pantalla, se extiende un tubo 25 de mayor espesor de pared que el cilindro 21, a quien rodea. El tubo 25 va soldado a una brida interna anular 26 en un manguito 27 que, a su vez, va soldado a la envoltura o caparazón 23, siendo hermética a los gases la unión existente entre el cilindro 21 y la envoltura 23.

Al extremo exterior del tubo 25 va soldado un tubo 28, de pared relativamente delgada y diámetro más grande, que aloja un tapón 29 de pantalla y un engranaje o mecanismo de arrollar 30. Al extremo exterior del tubo 25 hay un motor eléctrico síncrono 31, con medios de control asociados, fijado de manera hermética a los fluidos a una brida 32. Un cable 33 de suspensión de la varilla de control 20 se extiende desde el tambor de arrollar 34 por una polea 35, baja por un conducto inclinado 36 en la parte superior del tapón 29, sigue por la polea 37 montada en el tapón 29 y baja por un conducto 28 de la parte inferior del tapón 29 hasta un émbolo superior 39 al cual va sujeto el cable. El émbolo superior 39 se conecta, por medio de una disposición de palancas acodadas 40, a un émbolo inferior 41 al cual está sujeta la varilla de control 20.

Los émbolos asientan con ajuste deslizante en el cilindro 21, disponiéndose una fuente de suministro de un gas a presión para efectuar el movimiento descendente impulsor de los émbolos. La presión de fluido se obtiene de una botella 42 de dióxido de

243 006



5 carbono a presión, que es una fuente de presión conveniente cuando el reactor funciona con dióxido de carbono como refrigerante. Un conducto de suministro 43, regulado mediante válvula 44, se extiende desde la botella 42, entrando en el tubo 28 para entregar gas a presión al cilindro 21. Por consiguiente, como puede apreciarse, la varilla de control 20 está normalmente suspendida por el cable flexible, y es situada en posición por unos medios de control que incluyen en el motor eléctrico 31 y el mecanismo de arrollar 30. El mecanismo de arrollar, movido eléctricamente, está
10 sometido a los usuales medios de disparo para la salvaguardia del reactor nuclear, y los impulsos de disparo pueden asimismo servir, al cabo de un tiempo de retardo, para poner en acción la válvula 44 efectuando el movimiento de impulsión de los émbolos. Ventajosamente, hay además unos medios, tales como un clinómetro, respondientes al movimiento del eje, normalmente vertical, del reactor nuclear hasta una posición anormal, adaptados para, al producirse tal movimiento, poner en acción automáticamente la válvula 44 y efectuar de ese modo el movimiento de impulsión de los émbolos.

20 El cilindro tiene en su extremo inferior un saliente 45 dispuesto como tope para el émbolo inferior 41 cuando éste ha bajado por completo, actuando entonces el émbolo 41 como amortiguador. En esta posición de émbolo completamente bajado, la varilla de control se encuentra en posición de detención del reactor. Para efectuar la inmovilización de los émbolos y, por tanto, de la varilla de control, en la posición de émbolo completamente bajado, el cilindro 21 tiene un entrante 46 adaptado para ser enganchado
25 cooperativamente por la disposición de palancas acodadas 40. Esta disposición acodada 40, como se indica en las figuras 3 y 4, comprende tres palancas acodadas que conectan entre sí los émbolos
30

243 886



29 y 31. Cada palanca comprende una biela superior 47 y una biela inferior 48, habiendo un rodillo 49 dispuesto en cada unión entre las bielas 47 y 48. Las bielas superiores 47 comprenden cada una un par de placas conectadas de modo articulado por sus extremos interiores a un vástago 50 que está montado en un brazo 51 de una soporte radial 52 de tres brazos, el cual soporte va, a su vez, fijado al émbolo superior 39. Los extremos exteriores de cada par de placas comprendido en las bielas 47 llevan un vástago 53 que proporciona una conexión a la biela inferior 48 y llega un rodillo 49. Cada biela inferior 48 es enteriza y tiene, en su unión con la biela superior, una horquilla entre cuyos brazos 54 se encuentra el rodillo 49. Los brazos 54 se extienden a corta distancia más allá de los rodillos 49. Cada biela 48 tiene además un tope 55 adaptado para entrar en contacto cooperativo con el soporte radial 56 al cual van articuladas las bielas 55. El soporte radial 56, que va sujeto al émbolo inferior 40, tiene tres pares de lóbulos 57 extendido hacia fuera y unos vástagos 58 se extienden entre los pares de lóbulos, para dar las monturas de articulación de las bielas 48.

El émbolo superior 39 tiene un saliente central 59 para unión al cable 33, y el émbolo inferior 41 tiene un saliente central 60 para unión a la varilla de control 10. Al soporte radial 52 va fijado de modo ajustable un perno 61 provisto de una contratuercas 62, y que engancha cooperativamente al soporte radial 56 actuando así de tope para el movimiento del émbolo 39 hacia el émbolo 41.

En la parte de la derecha de la figura 3, los émbolos y la disposición de palancas acodadas se representan en las posiciones que adoptan cuando la varilla de control ha sido movida sacándola de la posición de detención del reactor. Cada tope 55 se en-



243 886

10 SEP 1953

cuentra en contacto con el soporte radial 56 impidiendo que las palancas acoladas se enderecen y asegurando de ese modo que el subsiguiente movimiento de plegado tendrá lugar en dirección hacia fuera.

5 La parte de la izquierda de la Figura 3 representa las posiciones adoptadas cuando la varilla de control se encuentra en la posición de detención. En esta posición de detención, de la varilla de control, el émbolo inferior se halla en contacto cooperativo con el saliente 45 que tiene el cilindro 21, estando dotado el émbolo de una superficie de tope biselada complementaria 63. Asimismo, en esta última posición, debido a que el perno 61 del soporte radial 52 engancha al soporte radial 56, el émbolo superior 39 es soportado por el émbolo inferior 41. Las bielas de las palancas acoladas forman ángulo agudo con los extremos de los brazos de horquilla 54 de las bielas inferiores que quedan estrechamente contiguos a la superficie superior 64 del entrante 46.

10 En funcionamiento, cuando la varilla de control 20 está en posición retraída y la válvula 44 abierta para permitir el paso del gas dióxido de carbono, a elevada presión, desde la botella 42 al cilindro 21, los émbolos 39 y 41 se mueven rápidamente para impulsar a la varilla de control hacia la posición de detención del reactor retirando un trozo de cable 33 del tambor de arrollar 34, y esta acción se producirá sea cualquiera la posición en que se encuentre el recipiente de presión del reactor. La acción, además, depende de un suministro local de energía que no es probable que falle.

25 Antes de alcanzar la posición de detención del reactor, el movimiento de plegado de las palancas queda limitado por los rodillos 49 al entrar éstos en contacto con la pared del cilindro 21.

243 886



5 Al llegar al saliente 45, el movimiento del émbolo inferior se detiene, y la continuación del movimiento del émbolo superior da lugar a que las palancas acodadas sobresalgan penetrando en el entrante anular 46 hasta que el perno 61 impide que el émbolo superior siga moviéndose hacia el inferior.

10 Cuando las palancas acodadas se hallan en su posición de retención o inmovilización, toda reacción debida a la gravedad entre las bielas de las palancas inferiores 48 y la superficie inclinada 64 del entrante anular es esencialmente normal a dicha superficie. De ello se sigue que, aún cuando el recipiente de presión del reactor llegue a estar invertido y el suministro de gas a presión al cilindro 21 se corte o agote, la varilla de control 20 se mantendrá en su posición de detención del reactor.

15 Cuando la varilla de control ha de ser retraída, o retirada de la posición de detención del reactor, se arrolla el cable 33 en el tambor 34 para retirar el émbolo superior 38 y así sacar las palancas acodadas de sus posiciones de retención o enclavamiento. El émbolo inferior 40, en unión de la varilla 20, pueden ser retirados a voluntad mediante la rotación continuada del tambor 20 34. Como se verá, con el cilindro invertido, el peso del émbolo 39 y del cable que de él cuelga es insuficiente para desenclavar los mecanismos, que en ese momento se ven obligados a ir hacia el entrante 46 por el peso, relativamente grande, de la varilla de control 20 y del émbolo 41.

25 Esta solicitud que corresponde a la, presentada en Gran Bretaña bajo el n.º. 27962/57, el 4 de Septiembre de 1.957, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



243 886

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1.^a- Un reactor nuclear con medios de detención movibles, caracterizado por la provisión de medios para accionar y con ello situar en posición los medios de detención para dar fin al funcionamiento del reactor, así como para mantener dichos medios así situados contra la acción de la gravedad.

10 2.^a- Un reactor nuclear conforme a la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los medios de detención incluyen una varilla de control, un dispositivo motor accionado por presión de fluido y adaptado para mover la varilla hasta una posición de detención del reactor, y unos medios de retención automáticos para mantener y sujetar la varilla en dicha posición de
15 detención, contra la fuerza de la gravedad.

3.^a- Un reactor nuclear conforme a la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el dispositivo motor incluye un émbolo y un cilindro, de los cuales el cilindro sirve de guía para el extremo exterior de la varilla de control.
20

4.^a- Un reactor nuclear conforme a la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que la varilla de control está, en condiciones normales, suspendida de un cable flexible, y es situada en posición por unos medios de control que incluyen un motor
25 eléctrico y un mecanismo de arrollar el cable.

5.^a- Un reactor nuclear conforme a la reivindicación 2, 3 o 4, caracterizado por tener unos medios, respondientes al movimiento del eje normalmente vertical del reactor nuclear hasta una posición anormal, adaptados para que, al ocurrir dicho movimiento,



pongan en acción una válvula y hagan con ello que actúe el dispositivo motor.

5 6^a.- Un reactor nuclear conforme a cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por el hecho de que la fuente de suministro de presión de fluido es una fuente local, en forma de botella de un gas comprimido.

10 7^a.- Un reactor nuclear conforme a cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por el hecho de que el dispositivo motor incluye un émbolo y un órgano amortiguador conectados entre sí por unos medios de palancas articuladas de retención o inmovilización, estando el amortiguador sujeto a la varilla de control y dispuesto, cuando la varilla de control, bajo la influencia del dispositivo motor, llega a la posición de detención del reactor para entrar en contacto cooperativo con un tope, con lo cual, bajo la acción de dicho émbolo, los medios articulados se extienden en sentido lateral aplicándose a unos medios de retención complementarios.

15 8^a.- Un reactor nuclear conforme a la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el órgano amortiguador está dispuesto también en forma de émbolo.

20 9^a.- Un reactor nuclear conforme a la reivindicación 7 o a la 8, caracterizado por el hecho de que los medios articulados comprenden unos mecanismos articulados repartidos angularmente por igual.

25 10^a.- Un reactor nuclear conforme a cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por el hecho de que los medios de retención complementarios incluyen una parte coaxial con el cilindro y dotada de un entrante anular que tiene un lado inclinado con el cual los extremos de unas bielas articuladas conectadas de modo articulado al amortiguador se hallan adapta-

243 886



dos para entrar en contacto cooperativo.

11^a.- Para un reactor nuclear que tiene una varilla de control, movable hasta situarla en posición por la acción de la gravedad, para modificar de ese modo la captura neutrónica, y que tiene una posición de detención del reactor: un aparato caracterizado por unos medios de accionamiento adaptados para, durante el funcionamiento normal del reactor, determinar la posición de la varilla de control; unos medios motores de emergencia para impulsar la varilla hasta la posición de detención del reactor, y unos medios de retención automáticos para mantener la varilla en la posición de detención del reactor hasta que es sacada de ella por dichos medios de accionamiento.

12^a.- Aparato conforme a la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que los medios motores de emergencia comprenden un émbolo y un cilindro, de los cuales el émbolo sirve de guía para el extremo exterior de la varilla de control, y una fuente local y autónoma de presión de gas para poner en acción dicho émbolo.

13^a.- Aparato conforme a la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que los medios de retención automáticos comprenden un órgano amortiguador al cual va sujeta la varilla de control, unos medios articulados que unen entre sí el órgano amortiguador y dicho émbolo, unos medios de tope dispuestos para ser tocados por el órgano amortiguador cuando la varilla de control alcanza la posición de detención del reactor, y una superficie de tope dispuesta para ser tocada por los medios articulados cuando dicho émbolo es movido hacia el amortiguador en contacto cooperativo con los medios de tope.

14^a.- Un reactor nuclear.

243 886

10/6



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas y la presente escritas por una sola cara.

5

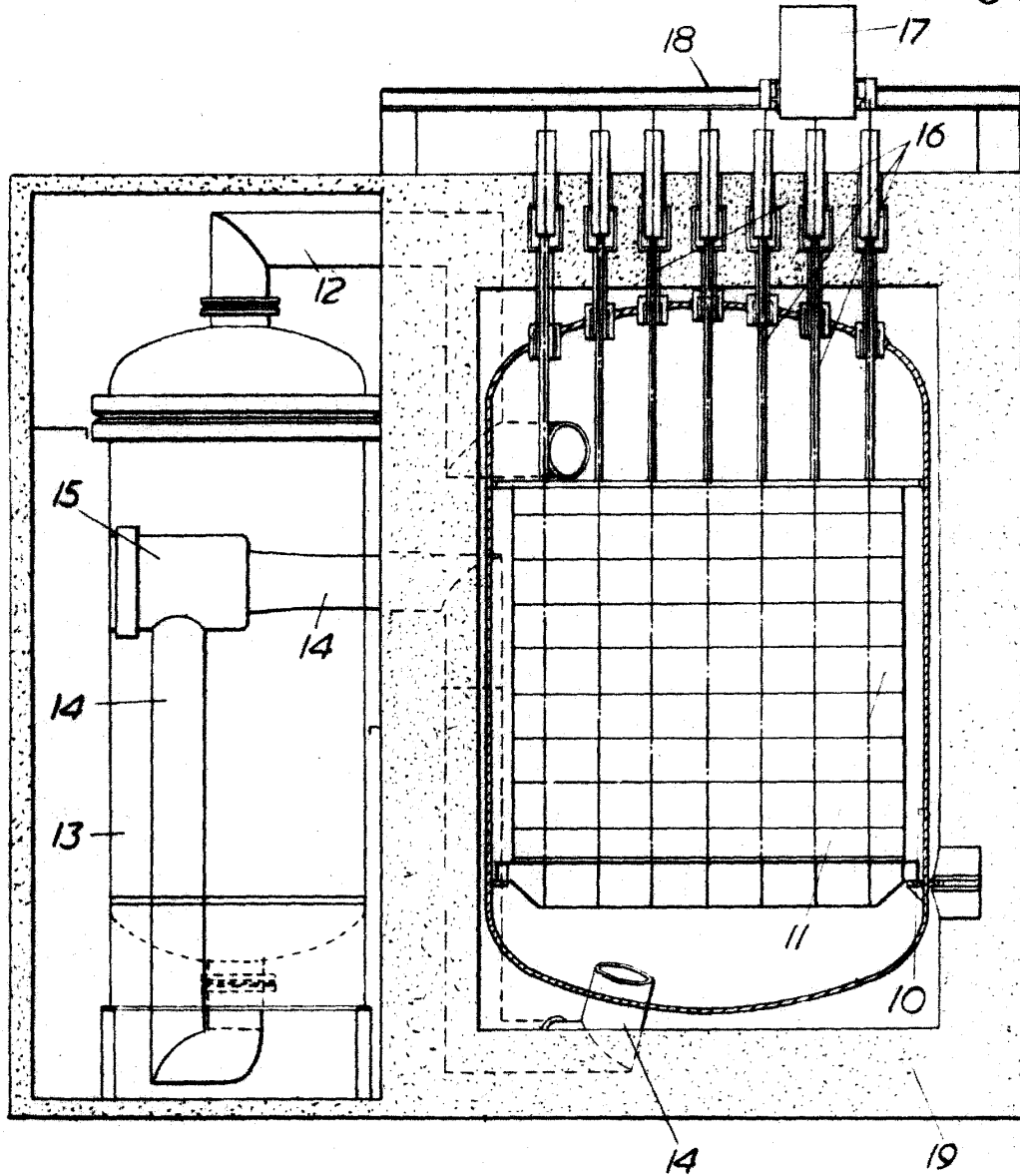
Madrid, 10 de Mayo de 1909

P.A.

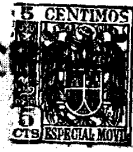


FIG. 1.

243 886



Carle



105

243 886

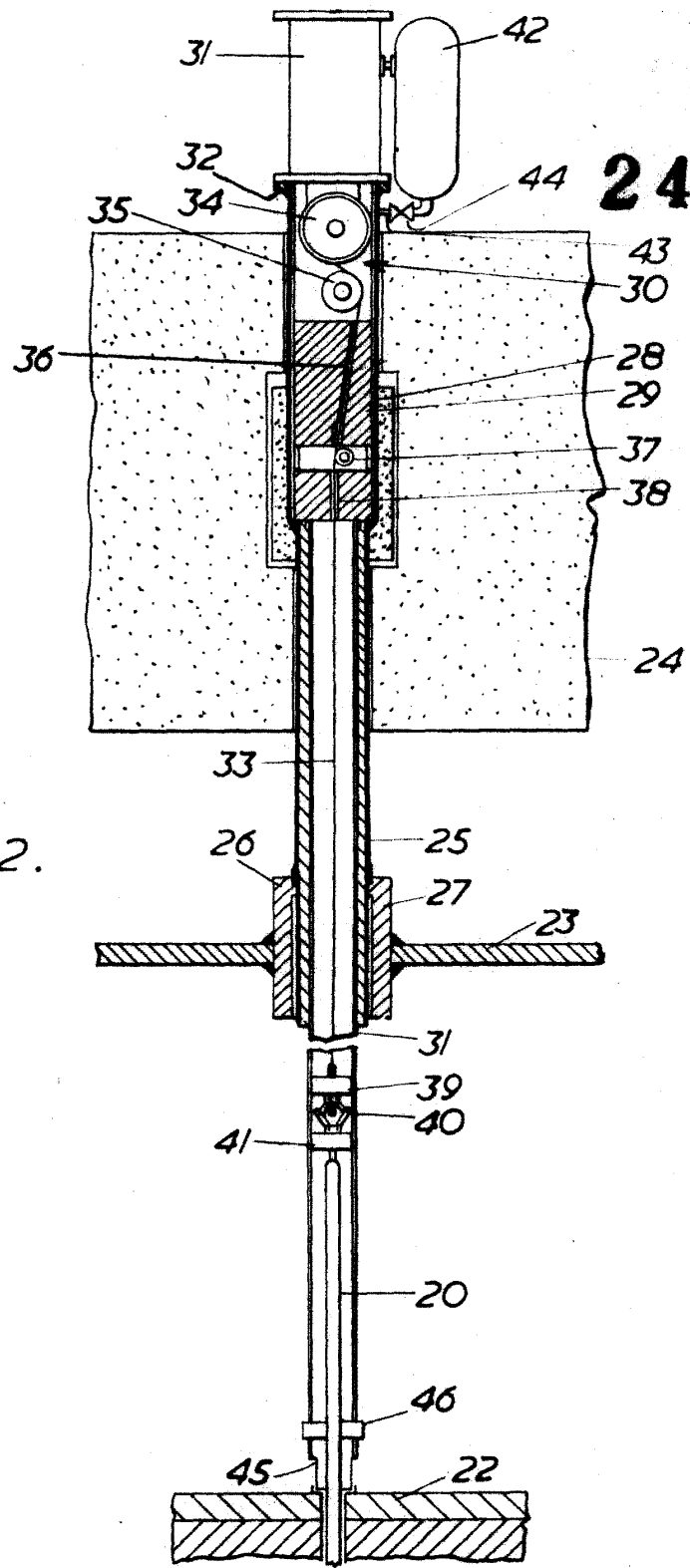
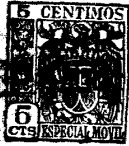
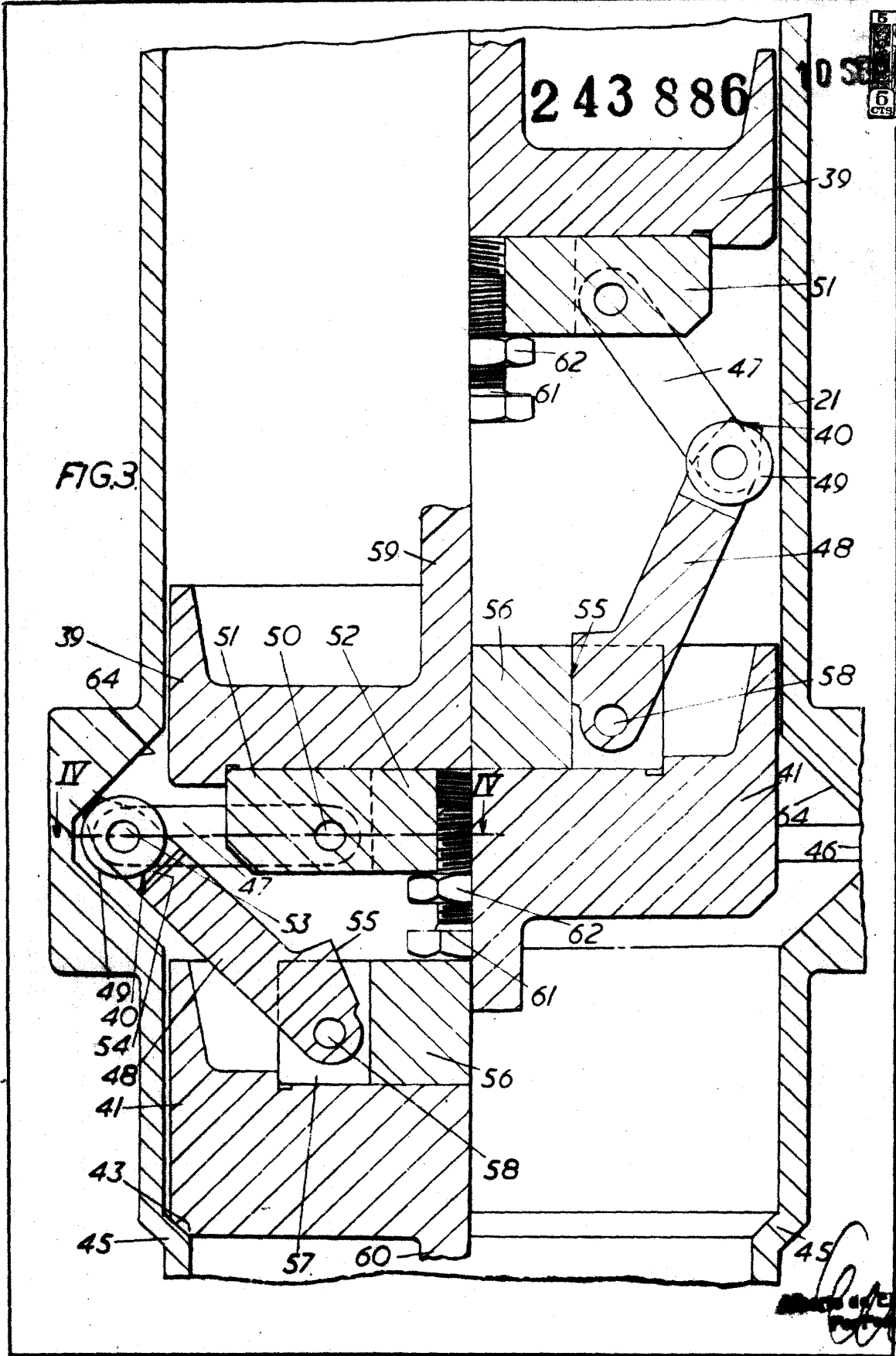


FIG. 2.



243 886

FIG.3



[Handwritten signature]

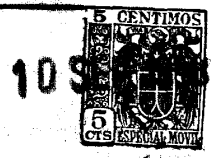
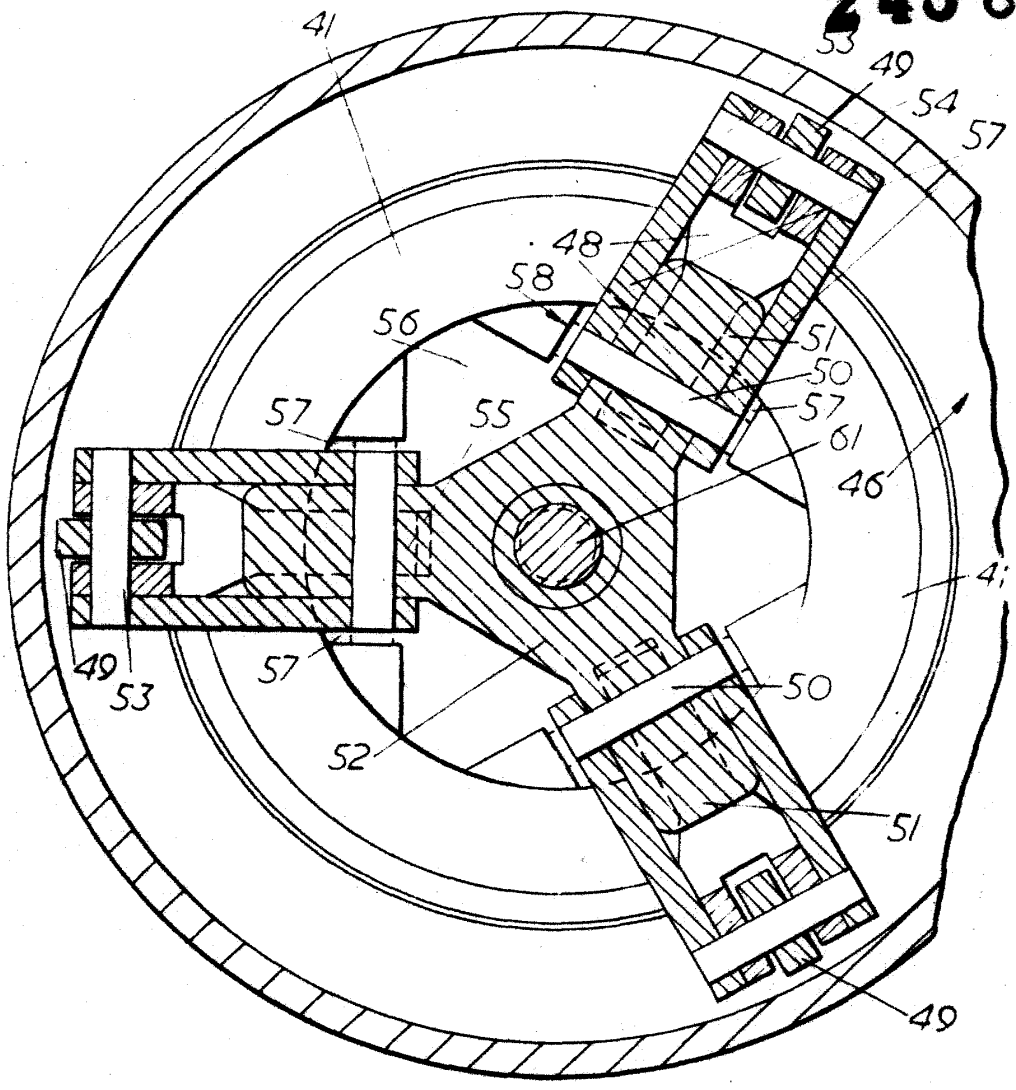


FIG 4

243 886



A handwritten signature or mark is located in the bottom right corner of the page. It appears to be a stylized name or initials, possibly "C. Wilcox" or similar, written in ink.