



PATENTE DE INVENCION

B 1639-3.

326450

3 5 0

Memoria Descriptiva

sobre:

" PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA EFECTUAR EXAMENES
RADIOLOGICOS EN EL AGUA DE UN ESTANQUE ".

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,
residente en 29, rue de la Fédération, PARIS, Francia.

La presente invención se refiere a un aparato que permite efectuar el examen radiológico, en el agua de un estanque, de un objeto que debe permanecer en principio en el interior de un recipiente tubular sumergido de una forma permanente en este estanque.

5.



El examen, según este invento, puede efectuarse aplicando cualquier procedimiento radiológico, así como radioscópico (con ayuda de una cámara de televisión) o incluso radiográfico.

5. Quede bien entendido que en la presente invención la radiología (y sus dos formas de aplicación: radioscopia y radiografía) no está limitada a los rayos X (rayos Roëntgen), sino que designa todo procedimiento de examen por radiaciones penetrantes (por ejemplo, por rayos gamma).

10. El invento se adapta particularmente para inspeccionar una muestra alojada en un bucle de irradiación dispuesto en la piscina de un reactor nuclear, en las proximidades del núcleo de éste último, y más especialmente para efectuar el examen del estado de un prototipo de elemento combustible nuclear alojado en el interior del tubo de fuerza de un bucle de irradiación.

15. Los bucles de irradiación, en razón de su volumen importante y de su elevado peso, no pueden desplazarse más que con ayuda de su carro portador, móvil en el fondo de la piscina, que permite aproximarlos o separarlos del núcleo del reactor. Además, no pueden levantarse de su soporte más que un poco, toda vez que el
20. volumen de agua por encima de los elementos activados debe permanecer bastante elevado para asegurar en forma permanente un suficiente protección biológica. Estas condiciones imponen, por tanto, para su examen radiológico de un elemento combustible alojado en un tubo de fuerza de bucle, que la instalación de observación pueda sumergirse en la piscina del reactor; el examen radiológico no
25. puede efectuarse si no es mediante dispositivos susceptibles de desplazarse a lo largo del tubo, o alrededor del mismo, bajo aproximadamente siete metros de agua. De ello se desprende que el equipo radiológico debe estar protegido necesariamente por una envoltura estanca.
- 30.



- La realización de un aparato conveniente para el examen de tal elemento combustible plantea un problema complejo, puesto que se trata de satisfacer numerosas condiciones; en particular, resulta indispensable eliminar la lámina de agua en el trayecto de las radiaciones penetrantes (por ejemplo, rayos X),
5. asegurar un buen comportamiento mecánico de los cables eléctricos sometidos a una fuerte radiación gamma por parte del elemento combustible examinado y a esfuerzos de tracción y de torsión repetidos, proteger en la envoltura los elementos susceptibles de resultar
10. deteriorados por la irradiación (por ejemplo, el sistema óptico de gran apertura de la cámara de televisión utilizada para la radioscopia y sus circuitos transistorizados), poder realizar un desplazamiento regular, a lo largo del tubo de fuerza, del conjunto del equipo cuyo peso aparente en el agua se aproxima a 15 toneladas, y poder alojar aparatos y dispositivos, que son a la vez
15. pesados, frágiles y móviles unos con respecto a los otros, en una envoltura cuyo volumen debe ser suficientemente reducido para que pueda girar alrededor del tubo de fuerza sin ser dañada por el tubo de retorno de circulación de gas.
20. El aparato según el presente invento, permite satisfacer todas estas exigencias.
- De forma más precisa, el presente invento, concierne a un aparato que permite efectuar el examen radiológico, dentro del agua de un estanque, (en particular en una piscina de reactor nuclear) de un objeto (por ejemplo, un prototipo de elemento combustible) que debe permanecer en el interior de un recipiente tubular sumergido de forma permanente en dicho estanque, caracterizándose dicho aparato porque comprende una envoltura estanca que encierra el recipiente tubular y susceptible de desplazarse lentamente a
25. lo largo de este recipiente y alrededor del mismo, órganos accio-
- 30.

- 4 - 326450



nados a distancia y que sirven para asegurar este desplazamiento lento, un emisor radiológico alojado en el interior de la citada envoltura estanca y cuyos rayos atraviesan el objeto alojado en el recipiente tubular, un dispositivo radiológico receptor alojado en la parte de la envoltura estanca diametralmente opuesta al citado emisor con respecto al recipiente tubular y destinado a recibir los rayos a su salida del recipiente tubular, y, en el exterior de la envoltura estanca, entre esta última y el recipiente tubular, medios destinados para expulsar el agua del estanque en la trayectoria de los rayos del emisor radiológico, permitiendo a la vez el desplazamiento de la envoltura con respecto al recipiente tubular.

Según una forma de realización, el emisor radiológico es un emisor de rayos X (rayos Roëntgen).

El dispositivo radiológico receptor alojado en la envoltura estanca puede ser del tipo radioscópico (con cámara de televisión para la observación a distancia), o del tipo radiográfico, con una cámara toma vistas, o de ambos tipos.

Los medios intercalados entre la envoltura estanca y el recipiente tubular para eliminar el agua del estanque en el trayecto de los rayos del emisor radiológico son, de forma ventajosa, bolsas inflables.

Otras características y ventajas del presente invento se evidenciarán por la descripción que sigue, con referencia a los planos anexos, que facilita a título descriptivo y en modo alguno limitativo, una forma de realización de este invento que se refiere al examen del estado de un prototipo de elemento combustible alojado en el interior del tubo de fuerza de un bucle de irradiación, dispuesto en la piscina de un reactor nuclear.

En los planos:



La figura 1, representa, en alzado, el conjunto de un aparato, según el invento, en la piscina de un reactor nuclear.

La figura 2, es una vista superior de este conjunto, en sección, según la línea I-I de la figura 1.

5. La figuras 3 y 4, son secciones de la envoltura estanca sola, según el mismo plano que en la figura 2 y a mayor escala, respectivamente, en el caso de uso del aparato para la radiografía y para la radioscopia a distancia (con utilización de una cámara de televisión).

10. El conjunto del aparato, según el invento, está constituido esencialmente como se presenta en las figuras 1 y 2.

Comprende dos columnas 7 de soporte y de guía de una consola móvil 9 que sustenta una envoltura estanca 10. Estas columnas están fijadas verticalmente contra una de las paredes 8 de la piscina de un reactor nuclear. Esta consola 9 puede subir y bajar a lo largo de estas columnas; su posición límite inferior está representada en 9' y su posición límite superior, por encima del nivel 14 del agua de la piscina, está representada en 9"; sus desplazamientos son accionados a distancia desde una sala de observaciones

15. (no representada) donde se encuentran un puesto de mando y una pantalla de televisión (para las observaciones radioscópicas). Las transmisiones de la corriente eléctrica se efectúan por conductores sumergidos (no representados) que están instalados de forma que no perjudiquen esta envoltura estanca, ni en sus desplazamientos, a lo largo del tubo de fuerza 11 que encierra el elemento combustible a examinar, ni en el curso de su rotación alrededor de dicho tubo de fuerza.

20. Las referencias 12, 13 y 3 designan respectivamente el bucle de irradiación, su soporte y el tubo de retorno de circulación de gas. La envoltura estanca 10 está constituida por una pla-

30.

- 6 326450



tina 16 que soporta los diversos órganos de examen radiológico, y una campana 17 que cubre el conjunto y asegura la estanquidad sobre esta platina.

Estos órganos de examen radiológico están representados de forma precisa en las figuras 3 y 4.

Comprenden:

- a) un emisor 1 de radiaciones penetrantes, por ejemplo, de rayos X, susceptible de desplazarse a uno y otro lado de una posición de ajuste central;
10. b) Bolsas inflables 2 que sirven para eliminar la lámina de agua en el trayecto de las radiaciones procedentes del emisor 1 sin perjudicar, sin embargo, los desplazamientos de la envoltura 10 con relación al tubo de fuerza 11 (a lo largo o alrededor de este último);
15. c) para los exámenes radiográficos del elemento combustible alojado en el tubo de fuerza, una cámara 5 de desarrollo de la película, blindada contra los rayos γ ;
- d) para los exámenes radioscópicos de este mismo elemento combustible, una rejilla giratoria 4 con aberturas focalizadas
20. en las tres dimensiones sobre el foco del generador de radiaciones penetrantes, y una cámara de televisión 6 protegida por un sistema de espejó 15 contra las radiaciones γ que, recibidas directamente, serían perjudiciales pese a la atenuación asegurada por la rejilla 4. La puesta a punto se realiza desde la sala de observaciones.
25. Cuando se desee pasar de la utilización radioscópica del aparato, según el invento (figura 4) a su utilización radiográfica (figura 3), basta hacer oscilar la cámara de televisión 6, hacer retroceder la rejilla giratoria 4 para situarla en el espacio así liberado, y adelantar el aparato 5 de desarrollo de la película en
30. posición de trabajo según el eje de las radiaciones penetrantes,



precedentes del emisor 1.

Las películas utilizadas son películas normales de radiografía industrial. La recarga de los carretes se efectúa cuando la envoltura 10 está fuera del agua (posición 10", figura 1).

- 5. Para el registro radiográfico, la envoltura estanca 10 está animada de un movimiento vertical que es muy lento en virtud de la gran opacidad del tubo de fuerza 11, esta opacidad puede provocar una atenuación importante de las radiaciones salidas por 1. La cámara blindada 5 del desarrollo de la película es de un tipo análogo a las cámaras toma vistas aéreas.

- 10. Es obvio que el presente invento ha sido descrito anteriormente a título explicativo y que pueden aportarse al mismo toda clase de modificaciones de detalle sin salirse de su marco. En particular, los órganos de accionamiento de la envoltura estanca
- 15. podrían ser diferentes a los descritos anteriormente, y debe quedar además bien entendido que el aparato, según el invento, puede utilizarse en estanques que no sean piscinas de reactores nucleares, y que el examen radiológico no es obligatoriamente un examen por rayos X, pero puede ser, de una forma general, un examen por
- 20. radiaciones penetrantes.

- N O T A -

- 25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una
- 30. solicitud de patente presentada en Francia con fecha 6 de mayo de 1.965, bajo el número PV. 16.145, acogándose, por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo



que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España, sobre:
" PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA EFECTUAR EXAMENES RADIOLO-
GICOS EN EL AGUA DE UN ESTANQUE ", caracterizándose por lo siguien-
te:

5. 1ª.- Perfeccionamientos en aparatos para efectuar exá-
menes radiológicos en el agua de un estanque, en particular en una
piscina de reactor nuclear, de un objeto, tal como un prototipo
de elemento combustible, que debe permanecer en el interior de un
recipiente tubular sumergido de forma permanente en el estanque,
10. caracterizados porque se dotan tales aparatos de una envoltura estan-
ca que encierra el recipiente tubular y susceptible de desplazarse
lentamente a lo largo de este último y en torno a él, órganos ac-
cionados a distancia y que sirven para llevar a cabo este despla-
zamiento lento, un emisor radiológico alojado en el interior de
15. dicha envoltura estanca y cuyos rayos atraviesan el objeto alojado
en la parte de la citada envoltura estanca, diametralmente opuesta
al citado emisor con respecto al recipiente tubular y destinado a
recibir los rayos a su salida de éste, y, en el exterior de la en-
vóltura estanca entre ésta y el recipiente tubular, medios desti-
20. nados a eliminar el agua del estanque en el trayecto de los rayos
del emisor radiológico, permitiendo a la vez el desplazamiento de
la envoltura estanca con relación al recipiente tubular.

25. 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, ca-
racterizados porque el emisor radiológico es preferentemente un
emisor de rayos X.

3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª y
3ª, caracterizados porque el dispositivo radiológico receptor es
del tipo radioscópico, con cámara de televisión para la observa-
ción a distancia.

30. 4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª y



326450

2º, caracterizados porque el dispositivo radiológico receptor es del tipo radiográfico, con cámaras toma vistas.

5. 5º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los medios que sirven para eliminar el agua del estanque en el trayecto de los rayos del emisor radiológico son bolsas inflables.

10. 6º.- Perfeccionamientos en aparatos para efectuar exámenes radiológicos en el agua de un estanque; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

18 OCT 1968

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

J. GOMEZ ACEBO Y MORA
es. p. Firmado en Madrid a 18 de Octubre de 1968

326450

326450

FIG. 1.

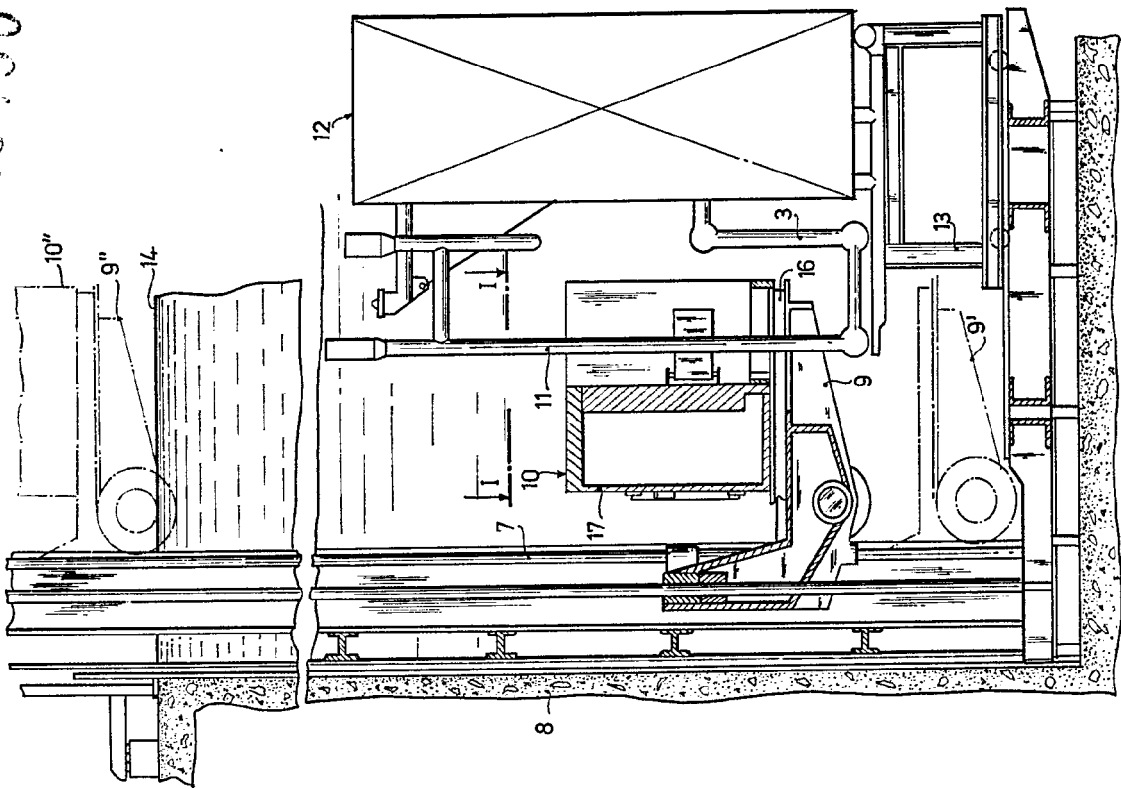
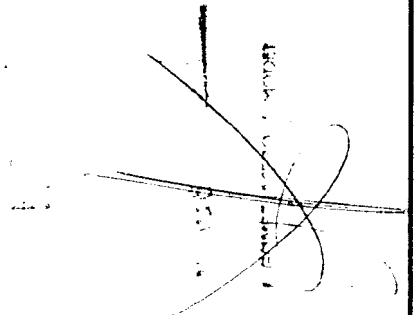
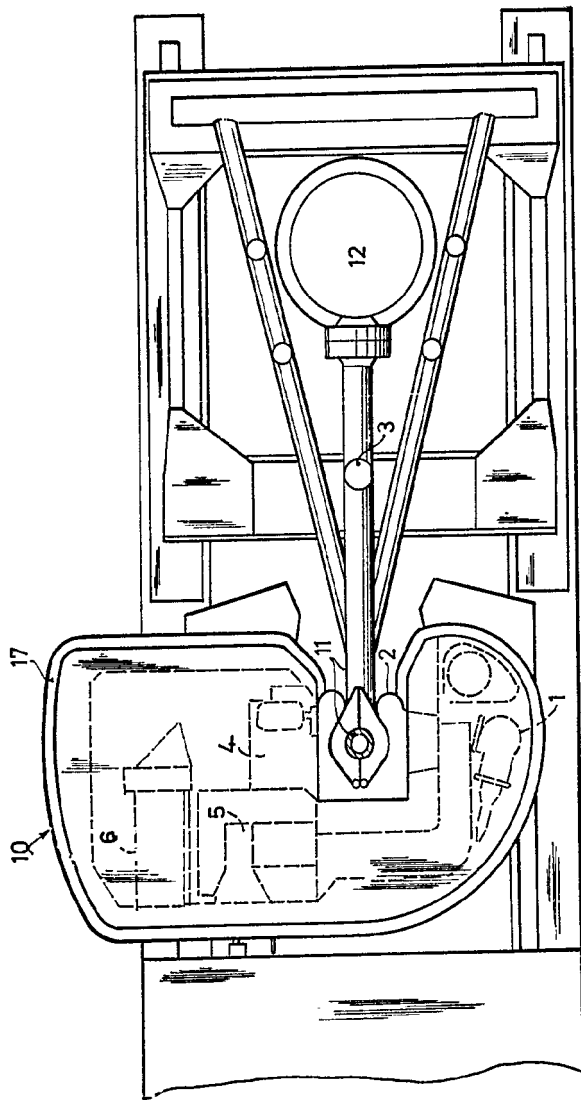


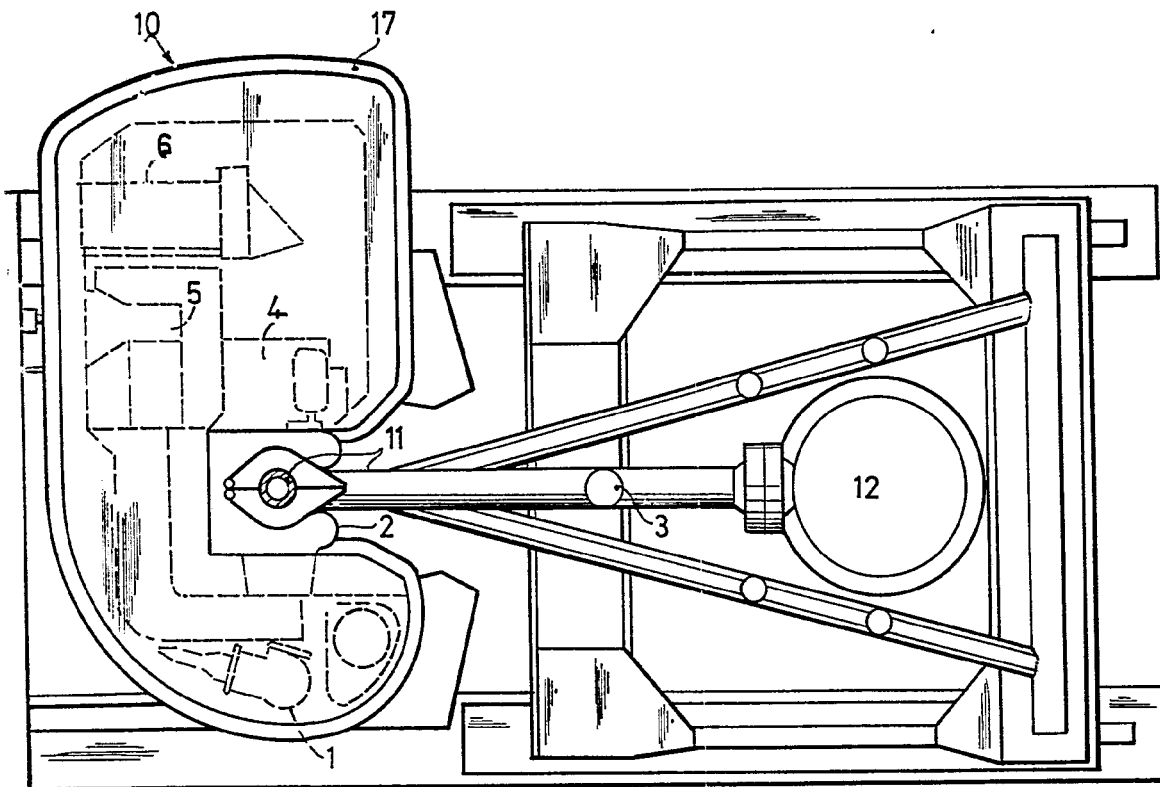
FIG. 2.



326450



FIG 2.



~~SECRET~~
J. GARCIA SANCHEZ Y MODESTO

FIG 3

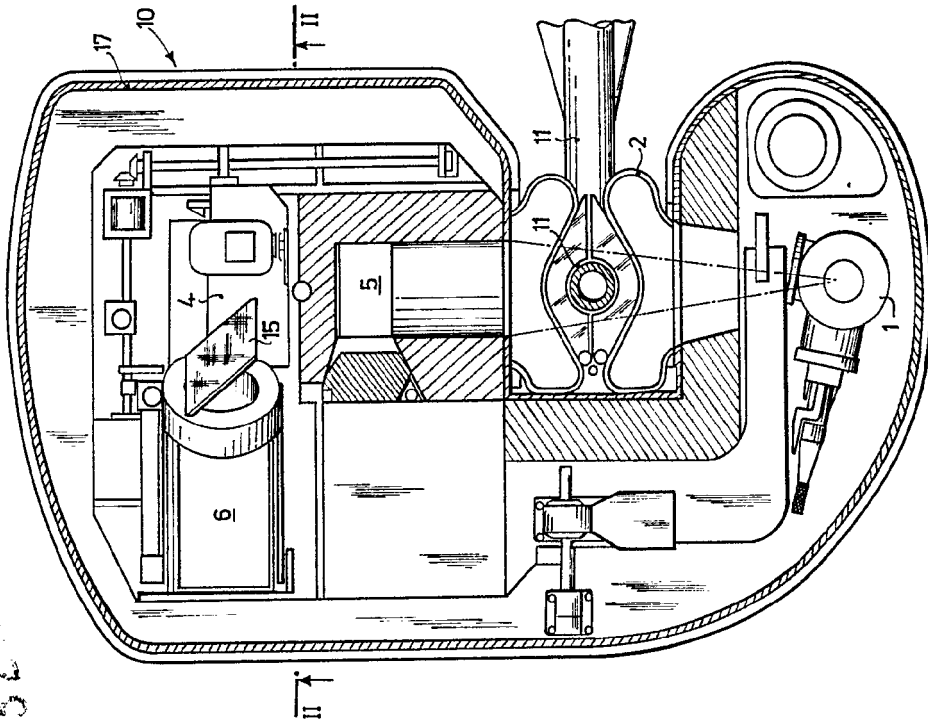
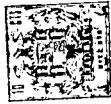
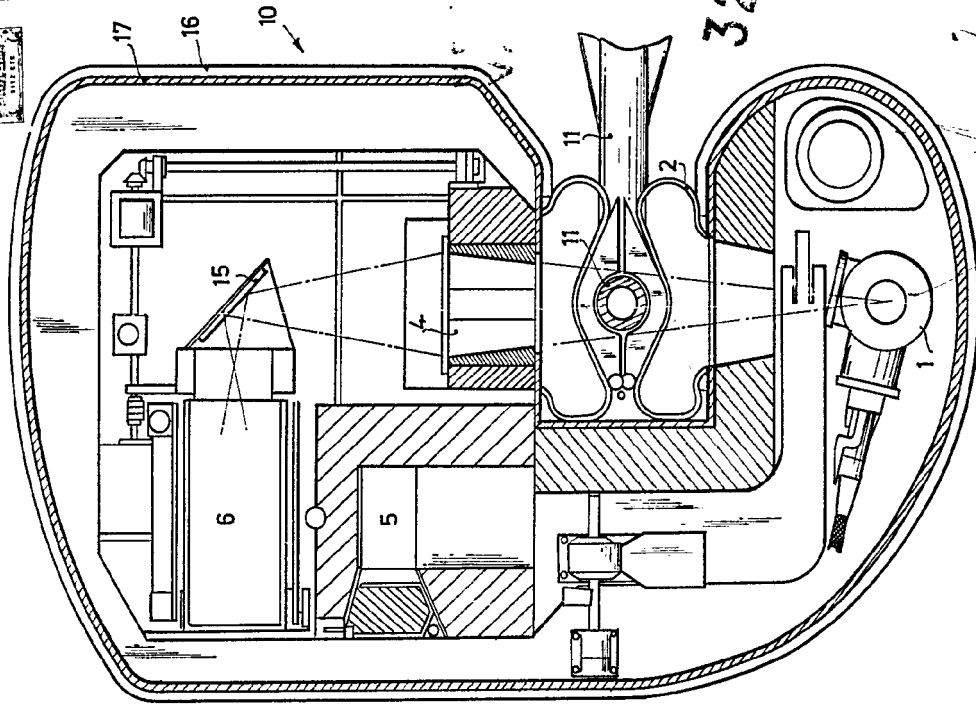


FIG 4

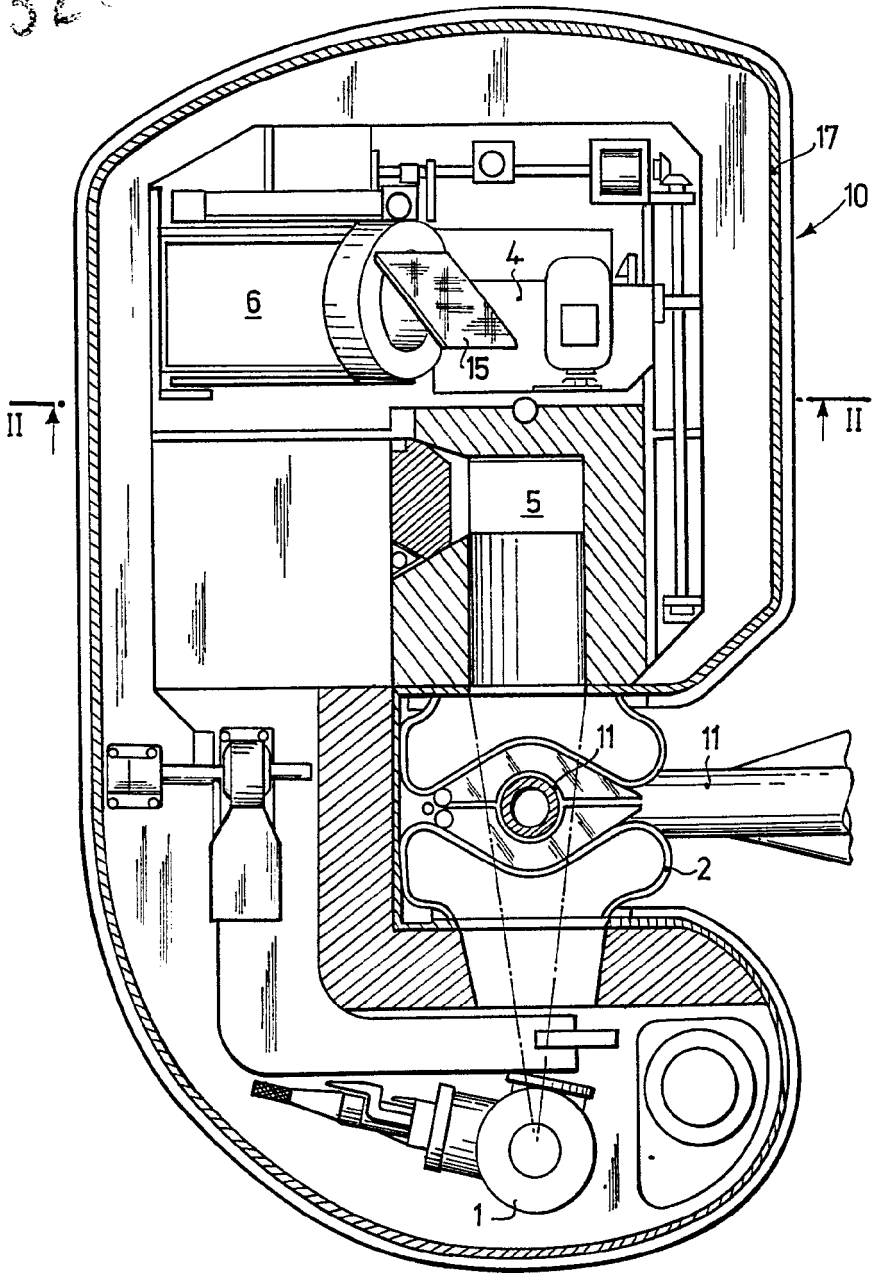


326450

326450

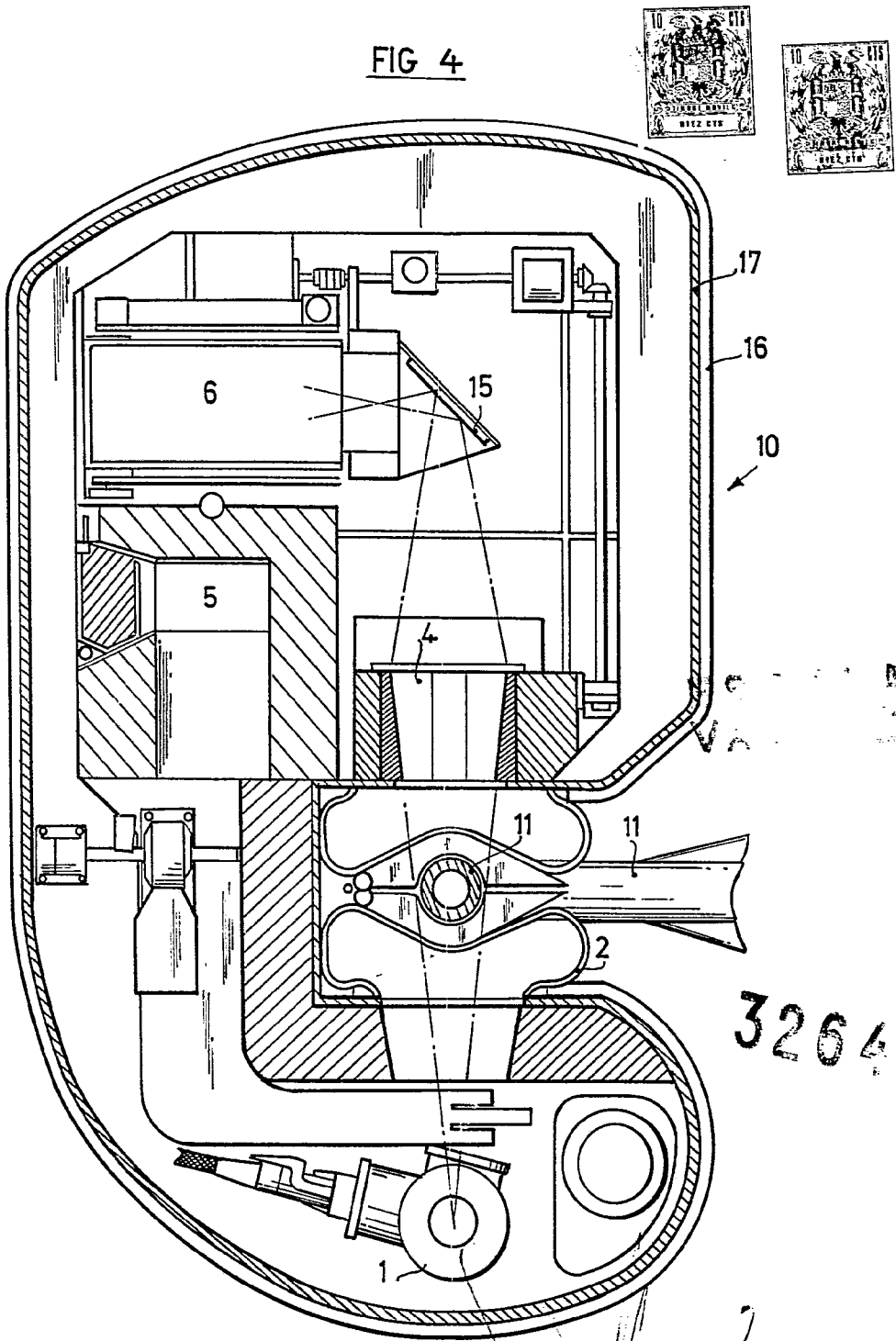
325450

FIG 3



ESCALA VARIABLE

FIG 4



W. C. ...

326450

1900
MAY 15 1900
U.S. PATENT OFFICE