

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(19) ES	(11) NÚMERO 475.907	(10) A1
(23)	(22) FECHA DE PRESENTACION 11-12-78	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES: (31) NÚMERO 859.318	(32) FECHA 12-12-77	(33) PAIS ESTADOS UNIDOS
---	------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G 21 C	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISORNA
--------------------------	--	-------------------------------------

(64) TITULO DE LA INVENCION
APARATO PARA DETECTAR EL ESPESOR DE UNA PELICULA NO ELECTRICAMENTE CONDUCTORA.

(71) SOLICITANTE (S)
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1 River Road, SCHENECTADY, New York 12305, Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES)
FRANKLIN DONALD QURNELL y GEORGE ARTHUR SAUER ambos de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

En los reactores nucleares de tipos conocidos, por ejemplo del modelo utilizado en la central de energía nuclear de Dresden, cerca de Chicago, Illinois, el núcleo del reactor incluye una pluralidad de conjuntos de combustible se
5 parados dispuestos en una configuración capaz de asegurar una reacción de fisión nuclear auto-sostenida. El núcleo está contenido en un recipiente resistente a la presión donde está sumergido en el fluido de trabajo tal como agua ligera, que sirve al mismo tiempo de refrigerante y moderador de neutrones.
10 Cada conjunto de combustible incluye un conductor de circulación tubular amovible, con sección transversal aproximadamente cuadrada, que rodea un conjunto de elementos de combustible o barras envainadas de forma alargada conteniendo material combustible adecuado tal como uranio u óxido de plutonio,
15 que están soportadas entre unas placas de fijación superior e inferior. Los conjuntos de combustible están soportados separadamente en el recipiente resistente a la presión entre una rejá de núcleo superior y una placa inferior de soporte de núcleo. La placa de unión inferior de cada conjunto de
20 combustible está dotada de una pieza de extremidad que se adapta en un receptáculo de la placa de soporte de núcleo y comunica con una cámara de suministro de refrigerante bajo presión. La pieza de extremidad está provista de orificios a través de los cuales el refrigerante bajo presión fluye hacia
25 arriba a través de los conductos de circulación del conjunto de combustible para disipar el calor procedente de los elementos de combustible. Un conjunto de combustible típico, de este modelo, se representa, por ejemplo, en la Patente de los Estados Unidos a nombre de B.A. Smith y Socios, No. 3.689.358.
30 Un ejemplo de un elemento o barra de combustible se represen-

ta en la Patente de los Estados Unidos No. 3.378.458.

Es posible encontrar una información suplementaria relacionada con los reactores nucleares por ejemplo en "Nuclear Power Engineering", M.M. El-Wakil, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1.962.

Aunque los varios componentes del reactor se comprueban cuidadosamente en la fábrica antes de colocarse en el reactor, existe una continua necesidad de equipo de inspección en servicio que pueda verificar rápida y convenientemente la integridad de estos componentes en el lugar de instalación del reactor, o que pueda detectar cualquier anomalía, particularmente después de que estos componentes han sido sometidos a funcionamiento en el reactor y por tanto son radioactivos. Esta radioactividad de los componentes utilizados exige la utilización de un equipo accionable a distancia capaz de examinar estos componentes bajo agua para proteger de las radiaciones a los operarios del equipo de comprobación.

Se necesita particularmente un equipo de inspección capaz de realizar un examen no destructivo y de proporcionar una indicación cuantitativa de la corrosión, por ejemplo la formación de óxido, en estos componentes del reactor. Es particularmente conveniente prever la medición de la corrosión de los componentes desarmables del reactor que tienen potencialmente una vida útil relativamente larga, tales como los conductos de circulación del conjunto de combustible.

Por ejemplo, como se ha mencionado más arriba cada conjunto de combustible está rodeado por un conductor de circulación tubular desarmable. Aunque la vida útil normal de un conjunto de combustible en el núcleo del reactor es del orden de 4 años, el conducto de circulación puede ser desarmado y

ser utilizado de nuevo en un conjunto de combustible de sustitución, en ausencia de una corrosión excesiva o de otros defectos.

5 Los métodos anteriores para determinar el grado de corrosión del conducto consistían en cortar un conducto y en enviar muestras de porciones corroídas a un laboratorio para su exámen. Este procedimiento daba lugar a la destrucción de conductos parcialmente aprovechables de nuevo, a un despilfarro de tiempo y dinero indeseable así como a la necesidad
10 de transportar y manipular un material radioactivo. Por lo tanto, existe la necesidad de un equipo de medición de corrosión del tipo no destructivo, accionable a distancia, para determinar si un componente sometido a radiaciones está o no en condiciones para ser utilizado más tiempo.

15 Los conductos del conjunto de combustible están hechos generalmente de una aleación de circonio y están constituidos por dos elementos en forma de U soldados conjuntamente. Generalmente se tratan en fábrica en una auto-clave (donde se someten a vapor a alta temperatura) para formar una fina capa superficial de óxido de protección resistente, de color gris oscuro o negro.
20

Durante el servicio, se produce la corrosión del óxido en zonas localizadas, particularmente en las porciones que han sido sometidas a las temperaturas más altas y a la
25 mayor densidad de flujo de neutrones, y la corrosión se manifiesta bajo la forma de grupos de puntos en forma de punta de aguja o de nódulos de productos de corrosión de color gris claro o blanco dando así a la zona localizada el aspecto de "sal y pimienta".

30 Conforme la corrosión va progresando, los nódulos

se ensanchan y eventualmente llegan a unirse para formar una película de corrosión de óxido continua sobre la zona localizada. La prolongación de la corrosión da lugar a un espesamiento de la película de óxido y eventualmente a su desconchado, es decir que las partículas se separan en forma de escamas. De acuerdo con los procedimientos actuales, se retira el conducto antes de la fecha prevista de desconchamiento para evitar la contaminación del refrigerante con las partículas de óxido. Es posible utilizar una medición de espesor de la película de corrosión para prever la iniciación del desconchamiento. La medición del espesor de corrosión puede también utilizarse para indicar la eficacia del tratamiento térmico y de otros procedimientos utilizados para mejorar la resistencia a la corrosión. Igualmente es conveniente examinar otras zonas localizadas del conducto, por ejemplo las juntas soldadas, para ver si presentan señales de corrosión.

Se necesita un aparato para medir el espesor de la corrosión en las superficies internas de componentes radioactivos que tienen una forma tubular u otra forma cerrada, tales como las superficies internas de un conducto tubular de circulación de conjunto de combustible.

Existe en el comercio un equipo que utiliza una técnica de corrientes de Foucault para indicar la distancia entre un transductor y una superficie conductora. El transductor incluye una bobina que se energiza con una corriente de alta frecuencia. El flujo magnético producido por la bobina produce corrientes de Foucault en la superficie conductora. De este modo la potencia o la energía suministrada por la bobina para producir las corrientes de Foucault es también proporcional a la distancia entre el transductor y la superficie conduc-

tora. Esta variación de potencia que depende del desplazamiento se detecta por medio de un circuito electrónico adecuado y se transforma en una indicación visual o en un registro calibrado de la distancia entre el transductor y la superficie conductora. Por tanto, este dispositivo puede utilizarse para medir el espesor de un revestimiento no conductor, por ejemplo una corrosión por óxido, en un metal.

Las ventajas de la invención se consiguen gracias a un aparato, o sonda, que lleva uno o varios transductores los cuales pueden introducirse y manipularse a distancia en el interior de un componente tubular radioactivo sumergido en agua de apantallamiento hasta una profundidad adecuada. La sonda incluye unas guías selectivamente retráctiles y extensibles que pueden ser accionadas a distancia, por ejemplo, por medio de un cilindro neumático, de modo que se apoyen contra las paredes internas opuestas o las esquinas del componente poniendo el transductor en contacto con la superficie interna del componente de tal manera que sea posible tomar fácilmente una lectura de espesor de corrosión.

Las guías pueden a continuación ser retiradas y la sonda puede desplazarse longitudinalmente hasta otra posición. De este modo, la superficie interna del componente puede ser explorada en una serie de pasos efectuados a lo largo del trayecto longitudinal del transductor.

Cuando las guías están en la posición retraída, la sonda puede girar para situar el transductor en un trayecto longitudinal diferente, por ejemplo, en una pared diferente de un componente de sección cuadrada.

Cada transductor está soportado en un alojamiento constituido por un receptáculo de bola esférico en la extremi-

dad de un brazo provisto de un muelle. El receptáculo de bo-
la asegura la perpendicularidad axial entre el transductor y
la superficie del componente, mientras que la fuerza aplicada
al brazo por el muelle asegura una fuerza constante de aplica-
5 ción del transductor contra la superficie del componente.

La figura 1 es una vista en perspectiva que ilus-
tra los detalles de las sondas según la invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva parcial-
mente abierta del dispositivo de montaje del transductor en la
10 ménsula de soporte;

La figura 3A ilustra un modo de realización de una
ménsula de soporte de transductor destinada a recibir transduc-
tores dobles;

La figura 3B es una vista en sección transversal
15 que ilustra la fijación de la ménsula de soporte de transduc-
tores doble en el brazo de soporte; y

La figura 4 es una vista en perspectiva y esquemá-
tica de un sistema de utilización de la sonda de la invención
para examinar la superficie interna de un conducto de conjunto
de combustible en una piscina de agua.
20

Una sonda de medicación de espesor de corrosión 11
se ilustra en la figura 1 situada en el interior de un conduc-
to de conjunto de combustible 12. La sonda incluye un par de
elementos de guiado de forma alargada 13 (1) y 13 (2) de forma
25 alargada, provistos de tiras de recubrimiento no metálicas (por
ejemplo de plástico tal como nylon) 14 (1) y 14 (2) para impe-
dir la deterioración de las superficie interna del conducto.
Las tiras 14 (1) y 14 (2) pueden presentar una forma redonda de
modo que se adapten a la forma de las esquinas del conducto 12.

30 Los elementos de guía 13 (1) y 13 (2) están unidos

conjuntamente por un par de brazos de accionamiento superiores en forma de H 16 (1) y 16 (2), un bloque superior central 17 (1) un par de brazos de accionamiento inferiores 16 (3) y 16 (4) y un bloque inferior central 17 (2), estando los brazos 16 (1) - 16 (4) conectados de manera pivotante con los elementos de guía 13 (1) y 13 (2) y con los bloques 17 (1) y 17 (2) por medio de pasadores de pivotamiento adecuados 18.

Un mecanismo de accionamiento extensible linealmente, que se ilustra bajo la forma de un cilindro neumático 19, está conectado entre los bloques 17 (1) y 17 (2), con lo cual es posible cambiar selectivamente y a distancia la distancia entre los bloques para desplazar selectivamente los elementos de guía 13 (1) y 13 (2) desde una posición retraída hasta una posición extensa y viceversa.

Un vástago de pistón 21 del cilindro neumático 19 está provisto de roscas que se acoplan con el bloque inferior 17 (2) para permitir pequeños reglajes de longitud en él, estando el vástago 21 bloqueado en su posición por medio de unas tuercas de fijación 22. Conectadas con el cilindro neumático se hallan unas tuberías de fluido 23 procedentes de una fuente de fluido bajo presión controlable situada en una posición de accionamiento a distancia (como se representa en la figura 4).

Para asegurar el pivotamiento al unísono de los brazos de accionamiento 16 (1), 16 (2), 16 (3) y 16 (4) de tal manera que los elementos de guía 13 (1) - 13 (2) se mantengan paralelos, los segmentos de engranaje acoplados 24 están centrados en los pasadores de pivotamiento 18 en los bloques 17 (1) y 17 (2) y están sujetos, respectivamente, en los brazos de accionamiento 16 (1) - 16 (4) por ejemplo con pasadores 26.

Un transductor sensible a la corrosión 27 está so

portado en una ménsula de soporte 28 la cual, a su vez, está sujeta de manera regulable en una larga prolongación 29 de un brazo de soporte de transductor 31 en forma de L. La prolongación larga 29 está ranurada longitudinalmente para permitir el posicionamiento selectivo de la ménsula 28. El brazo de soporte 31 está soportado de manera pivotante en un pasador de pivotamiento 32 sujeto en el elemento de guía 13 (1).

Una corta prolongación 33 del brazo de soporte 31 está conectada por un elemento de unión flexible 34 con el elemento de guía 13 (2). De este modo, cuando se desplazan los elementos de guía 13 (1) y 13 (2) a partir de la posición retraída hasta la posición extensa, el elemento de enlace 34 hace que el brazo de soporte 31 pivote hacia el exterior poniendo el transductor 27 en contacto con la superficie interna del conducto 12, ejerciendo el elemento de enlace 34 una tracción para mantener este contacto.

Como se ilustra, el elemento de enlace 34 está constituido por elementos telescópicos empujados hacia la posición retraída por un muelle de compresión 36. Por tanto, el elemento de enlace 34 actúa como muelle de tracción.

Un cable 37, conectado con el transductor 27, conduce la señal de salida del transductor al equipo de tratamiento de señal situado en el punto de accionamiento a distancia.

Un herraje 35 sujeto en el bloque superior 17 (1) está adaptado para recibir un cable de elevación o elemento parecido por medio del cual la sonda 11 puede ser introducida, extraída y manipulada a distancia en el interior del conducto 12.

Los detalles de la disposición del montaje del transductor 27 en la ménsula de soporte 28 se representan en la

figura 2. Como se ha indicado más arriba, la ménsula 28 está sujeta de manera ajustable en la prolongación larga 29 del brazo 31 por medio de un tornillo de cabeza 38 y de una arandela 58 en una cavidad de forma alargada 39, a través de una ranura 41.

La ménsula en forma de L 28 está provista de un receptáculo 42 destinado a recibir una porción hemisférica de un soporte de transductor 44. La porción 43 se termina por un anillo 46 que rodea la extremidad 47 del transductor 27. Cuando la sonda 11 está en su posición de trabajo (con los elementos de guía 13 (1) y 13 (2) extensos como se describe más arriba) el anillo 46 está en contacto con la superficie interna del conducto 12 en razón de la fuerza del elemento de enlace flexible 34 (figura 1) y desplaza el soporte 44 en el receptáculo 42 en el grado necesario para mantener el eje longitudinal del transductor 27 perpendicular a la superficie del contacto.

El soporte del transductor está provisto de una porción cilíndrica prolongada 48 que está roscada en su extremidad para recibir un manguito de retención de muelle 49. Un muelle de compresión 51 situado entre el manguito 49 y la ménsula 28 mantiene elásticamente la porción hemisférica 43 en el receptáculo 42.

El transductor 27 está sujeto de manera ajustable en un manguito hueco 52 por medio de una porción de extremidad roscada y de una tuerca de bloqueo 53, estando el manguito 52 adaptado en un agujero escalonado 54 formado en el soporte 44. Un muelle 45 empuja el manguito 52 hacia su posición extrema en el agujero 54. El transductor 24 se ajusta, por medio de su acoplamiento a rosca con el manguito 52, de

tal manera que la extremidad 47 se extienda un poco más allá del plano de la superficie del anillo 46 cuando el manguito 52 está en su posición extrema. Se ha previsto igualmente que la fuerza del muelle 45 sea inferior a la fuerza resul-
5 tante del elemento de enlace flexible 34. (Por ejemplo, en un modo de realización real de la invención que sirve de ejemplo, el muelle 45 ejerce una fuerza de 226,5 - 453 granos (0,5 - 1 libra) y el elemento de enlace flexible 34 ejerce una fuerza de aproximadamente 7,24 kg (16 libras) la cual, a tra-
10 vés del soporte 51 hace que el anillo 46 ejerza una fuerza de aproximadamente 2,26 kg (5 libras) contra la superficie del canal). De este modo, en la posición activa de la sonda 11, la fuerza del elemento de enlace flexible 34, mantiene el anillo 46 en contacto con la superficie del conducto, mientras
15 que el muelle 45 mantiene la extremidad 47 del transductor 27 en contacto con la superficie del conducto.

En las figuras 3A y 3B se representa una ménsula de soporte de transductor 28' destinada a recibir dos trans-
ductores 27 (1) y 27 (2) de modo que sea posible explorar si-
20 multáneamente dos trayectos a lo largo de la superficie interna del conducto 2. Los transductores 27 (1) y 27 (2) pueden montarse en la ménsula 28' de una manera similar a la disposición ilustrada en la figura 2. La diferencia principal entre la ménsula de transductor único de la figura 2 y la ménsula
25 de transductor doble consiste en que esta última debe situarse para poder pivotar respecto a la prolongación larga 29 del brazo de soporte 31 de modo que los dos transductores puedan apoyarse igualmente contra la superficie interna del conducto.

Para permitir esta acción pivotante, la ménsula
30 28' está provista de una porción vertical circular 55 que se

adapta en un surco de guiado de forma alargada 56 formado en la parte inferior de la prolongación 29 del brazo. La porción 55 está perforada para recibir, con una holgura adecuada, un manguito 57 provisto de una pestaña, que está sujeto en la prolongación 29 por el tornillo de cabeza 38 que se apoya sobre la arandela 58 en la cavidad 39. De esta manera, la ménsula 28' puede pivotar respecto a la prolongación larga 29 del brazo de soporte 31 en el grado necesario para situar el transductor contra la superficie interna del conducto 12, y la ménsula 28' puede situarse selectivamente a lo largo de la parte externa de la prolongación 29 para explorar diferentes trayectos paralelos a lo largo de la superficie externa del conducto 12.

La utilización del equipo de inspección según la invención se ilustra en la figura 4. El conducto 12 de conjunto de combustible irradiado que ha de ser examinado está soportado verticalmente por un medio adecuado bajo una profundidad de agua adecuada (por ejemplo 1,5 m a partir de la parte superior del conducto) contenida en una piscina 59 destinada a proteger al operario contra las radiaciones del equipo.

La sonda 11 está sujeta por medio del herraje 35 en un elemento de soporte rígido tal como un trozo de tubo 61. El tubo 61 está conectado por medio de una junta pivotante 65 con una cadena o un cable 71 el cual pasa por las poleas de un dispositivo de brazo de elevación 62 que conduce a un dispositivo de cabrestante 63. Conectado con el cabrestante 63 se halla un indicador de desplazamiento 64 que indica la posición vertical de la sonda 11 en el interior del conducto 12. La junta pivotante 65 permite también hacer girar a mano el tubo 61 para hacer girar la sonda 11 hasta la posición angular de

seada. La junta pivotante 65 puede estar dotada de una esca-
la adecuada 68 para indicar la posición angular de la sonda
11 respecto al conducto 12.

5 Las tuberías de fluido están conectadas con una
fuente adecuada de fluido bajo presión 66, incluyendo válvu-
las adecuadas para controlar el funcionamiento del cilindro
neumático 19 de la sonda 11.

10 El cable 37 que transmite las señales del trans
ductor está conectado con un aparato adecuado de tratamiento
y visualización y/o registro de señales 67. Por ejemplo, la
unidad 67 puede asegurar una presentación digital de la dis-
tancia entre el transductor 27 y la superficie eléctricamen-
te conductora del conducto 12 y, por tanto, una indicación
directa del espesor de la película de corrosión u óxido en la
15 superficie interna del conducto.

El transductor 27 y la unidad de tratamiento 67
pueden obtenerse en el comercio. Estos aparatos que utilizan
la técnica de las corrientes de Foucault, pueden obtenerse
por ejemplo en Kaman Sciences Corporation, Colorado Springs,
20 Colorado, el transductor como modelo No. KD854150-040 y la
unidad 67 como sistema modelo No. KD-2602.

En resumen, la presente Patente de invención
que se solicita deberá recaer en las siguientes:

25

30

1

REIVINDICACIONES

1. Aparato para detectar el espesor de una película no eléctricamente conductora tal como un producto de corrosión en zonas elegidas de la superficie interna de un componente radioactivo conductor de la electricidad sumergido en un cuerpo de fluido de protección contra radiaciones, caracterizado porque incluye: una sonda dotada de un par de elementos de guiado alargados sustancialmente paralelos y separados; un mecanismo accionable selectivamente para interconectar dichos elementos de guía y que puede ser utilizado para desplazar dichos elementos de guía desde una posición retraída en la cual son adyacentes el uno al otro hasta una posición extensa en la cual están separados el uno del otro, y viceversa, manteniendo sin embargo dichos elementos de guía en posición sustancialmente paralela, estando dichos elementos de guía en contacto con las superficies internas opuestas de dicho componente cuando está en dicha posición extensa, pudiendo dicha sonda girar en el interior de dicho componente cuando dichos elementos de guía están en dicha posición retraída; un dispositivo accionable a distancia para accionar selectivamente dicho mecanismo; un brazo de soporte de transductor sostenido y montado de manera pivotante en una extremidad interna del mismo sobre uno de dichos elementos de guía; un transductor soportado en la extremidad externa de dicho brazo de soporte; un elemento de unión de brazo de soporte conectado con dicho brazo de soporte y el otro elemento de guía con lo cual, en la posición extensa de dichos elementos de guía, dicho transductor es empujado contra una zona de la superficie interna de dicho componente.

30

2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho componente radioactivo es un conducto de combustión.

1 tible nuclear.

3. Aparato según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque incluye un dispositivo elástico para empujar dicho transductor contra dicha zona de la superficie interna
5 de dicho componente.

4. Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque dicho transductor está montado de manera elástica en un elemento hemisférico, incluyendo un anillo en relieve que rodea dicho transductor y en el cual dicho elemento está
10 soportado de manera elástica por un receptáculo de bola situado en dicha extremidad externa de dicho brazo, con lo cual dicho transductor se mantiene contra dicha zona de la superficie interna con el eje longitudinal de dicho transductor perpendicular a dicha superficie.

15 5. Aparato según las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque dicho transductor está soportado de manera ajustable por dicho brazo de soporte, con lo cual dicho transductor puede sujetarse selectivamente en diferentes posiciones a lo largo de una parte de la longitud de dicho brazo de soporte.

20 6. Aparato según las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque dichos elementos de guía incluyen tiras no metálicas enfrentadas destinadas a entrar en contacto con dicho componente para impedir que se produzcan desperfectos en la superficie del mismo.

25 7. Aparato según las reivindicaciones 1-6, caracterizado porque dicho elemento de unión de brazo de soporte está constituido por un elemento telescópico provisto de un muelle de compresión para empujar dicho elemento telescópico hacia su posición telescopada, estando dicho elemento de unión de brazo
30 de soporte conectado con dicho brazo de soporte con el fin de

1 empujar elásticamente dicha extremidad externa de dicho brazo
de soporte hacia la superficie interna de dicho componente
cuando dichos elementos de guía están en posición extensa y
para hacer pivotar dicho brazo de soporte a partir de dicha
55 superficie interna cuando dichos elementos de guía están en
posición retraída.

8. Aparato según las reivindicaciones 1-7, caracte
rizado porque dicho mecanismo accionable selectivamente inclu
ye un elemento de unión, que está dotado de un par de brazos
10 de accionamiento superiores y un par de brazos de accionamiento
inferiores conectados de manera pivotante con dichos elemen
tos de guiado y con los respectivos bloques centrales superior
e inferior, y porque dicho dispositivo de accionamiento selec
tivo de dicho mecanismo incluye unos medios extensibles lineal
15 mente que están conectados entre dichos bloques superior e in
ferior para cambiar la distancia entre dichos bloques.

9. Aparato según la reivindicación 8, caracteriza
do porque dichos medios extensibles están constituidos por un
cilindro neumático o un cilindro hidráulico.

20 10. Aparato según las reivindicaciones 8 o 9, caracte
terizado porque incluye un par de segmentos dentados superiores
acoplados y un par de segmentos dentados inferiores acoplados,
estando cada uno de dichos segmentos dentados sujetos en uno
de dichos brazos de accionamiento respectivos en un punto adya
25 cente a la conexión pivotante del brazo en dichos bloques cen
trales, con lo cual dichos brazos de accionamiento están obli
gados a desplazarse a lo largo de trayectos curvos similares
con el fin de mantener dichos elementos de guía sustancialmen
te paralelos.

30 11. Aparato según las reivindicaciones 1-10, caracte

1 terizado además porque incluye unos medios para introducir y
sostener dicha sonda en el interior de dicho componente, con
unos medios para desplazar selectivamente dicha sonda en sen-
tido longitudinal a lo largo de dicho componente.

5 12. Aparato según la reivindicación 11, caracteri-
zado porque incluye un dispositivo para indicar la posición
longitudinal de dicha sonda en el interior de dicho componente.

10 13. Aparato según las reivindicaciones 11 o 12, ca-
racterizado porque incluye un dispositivo para indicar la posi-
ción angular de dicha sonda en el interior de dicho componente.

14. Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracte-
rizado porque incluye un dispositivo para recibir y tratar las
señales procedentes de dicho transductor.

15 15. Aparato según las reivindicaciones 1-14, carac-
terizado porque incluye una ménsula de soporte conectada de mo-
do pivotante con dicho brazo de soporte y que soporta un par
de transductores separados.

16. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
20 APARATO PARA DETECTAR EL ESPESOR DE UNA PELICULA NO ELECTRI-
CAMENTE CONDUCTORA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria descriptiva que consta de diecisiete
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

25

Madrid, 11 de Diciembre de 1978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



30

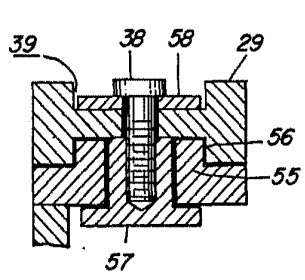


Fig. 3B

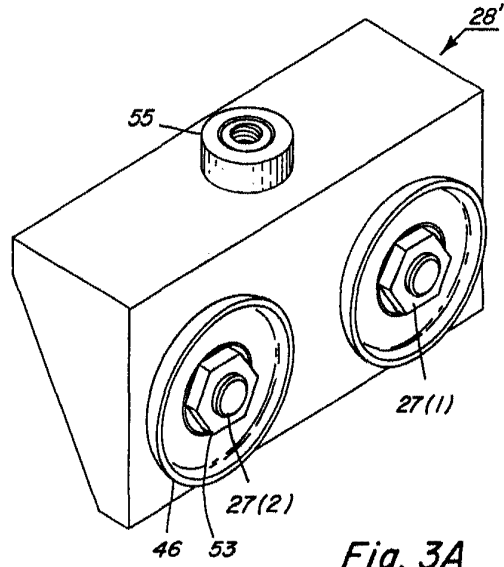


Fig. 3A

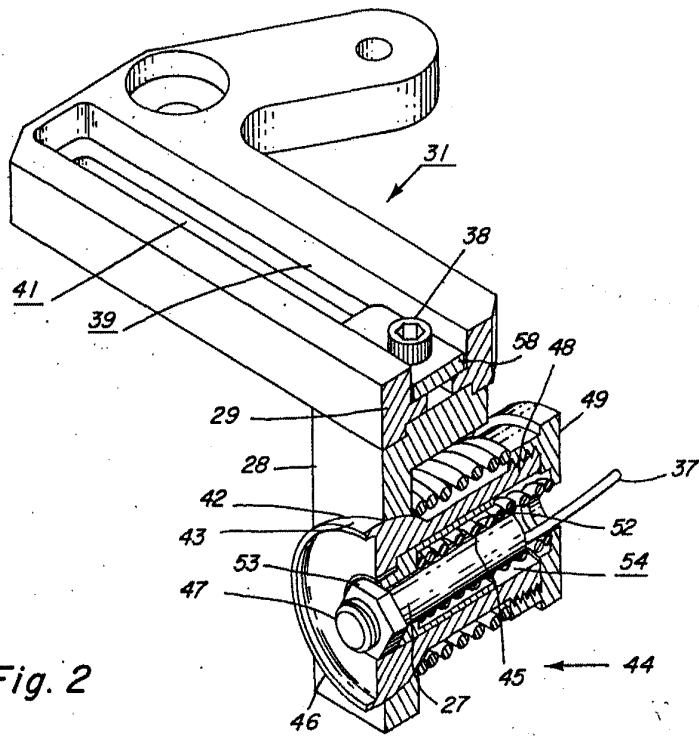


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 11 diciembre 1.978
BERNARDO UGRIA
p.p.

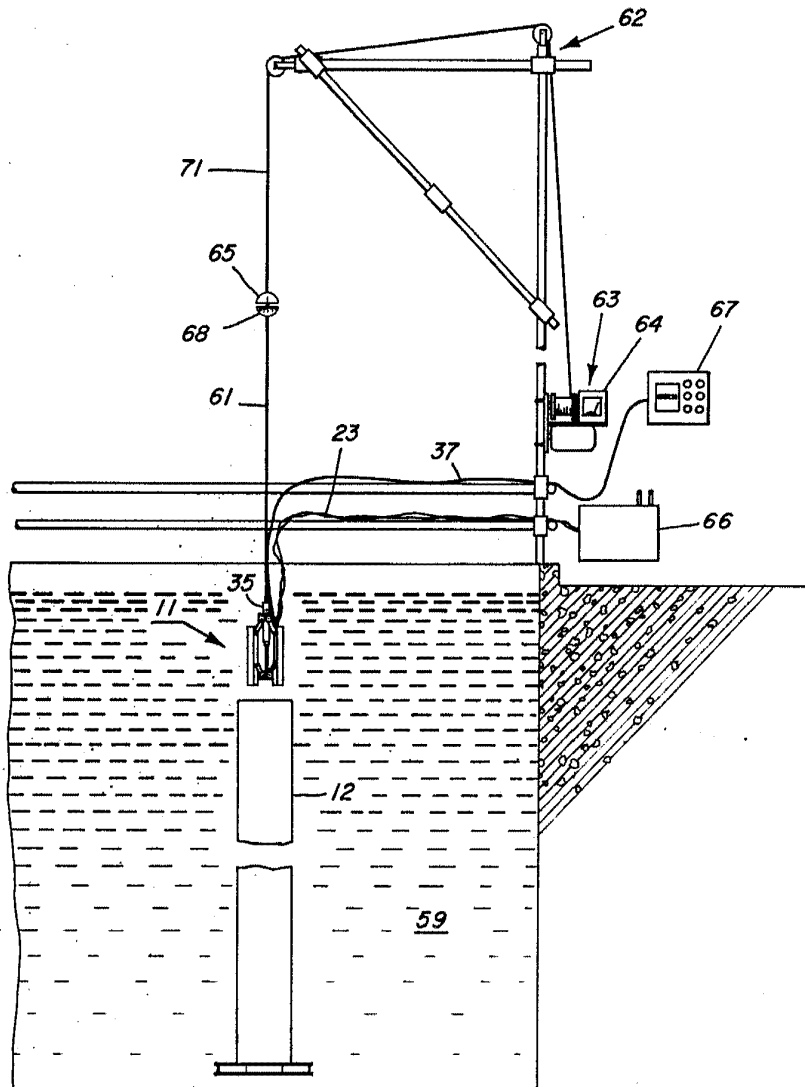


Fig. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 11 Diciembre 1.978
BERNARDO UTOPIA
P.P.