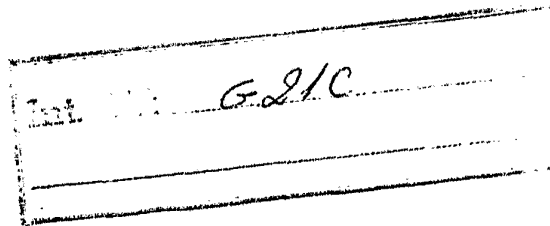


444,236



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: GENERAL ELECTRIC COMPANY.-

Domicilio: 570 Lexington Avenue, NEW YORK,  
New York 10022, Estados Unidos.-

Enunciado: APARATO ACCIONABLE A DISTANCIA PARA  
INSPECCIONAR LA CONEXION DE UN TUBO CON  
LA PARED DE UNA VASIJA.-

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense  
Nº 540.679 del 13 de enero de 1.975.

-----

1 La fijación de los tubos, por ejemplo de las tuberías de vapor, de las tuberías de agua de alimentación y parecidas, en una vasija, se realiza corrientemente utilizando un manguito o una boquilla anular formada separadamente que se suelda  
5 entre la vasija y el tubo, constituyendo eficazmente la boquilla un refuerzo de la conexión entre vasija y tubo .

En ciertos casos, es conveniente permitir la inspección durante el funcionamiento de las soldaduras y otras partes de dichas conexiones para verificar su integridad o descubrir cualquier defecto incipiente de modo que sea posible efectuar las reparaciones adecuadas antes de que se produzca un fallo.

10 En ciertos casos, por ejemplo, cuando la vasija es relativamente inaccesible o peligrosas para los seres humanos, la utilización de técnicas y equipos convencionales de inspección es inadecuada e incluso imposible. Un ejemplo notable es la vasija presurizada que contiene un reactor nuclear. Un recipiente presurizado de este tipo puede tener una altura de 18,28 m (60 pies)  
15 y un diámetro del orden de 6,09 m (20 pies) con paredes de acero de 10,16 a 30,48 cm de espesor (4 a 12 pulgadas) con un cierto número de tubos, por ejemplo de un diámetro de 10,16 a 71,12 cm (4  
20 a 28 pulgadas) conectados con ellas. Durante la utilización, dicha vasija y las porciones adyacentes de los tubos y de las boquillas de conexión están expuestas a campos radioactivos. Por otra parte, dichas vasijas están normalmente rodeadas de cerca (por  
25 ejemplo a una distancia no superior a 20,32 cm - 8 pulgadas) por un aislamiento térmico y una pared de escudo biológico. Normalmente se obtiene acceso limitado a las boquillas de conexión de tubos por los orificios a través de los cuales los tubos penetran en la pared del escudo, estando el espacio situado entre el tubo  
30 y el orificio normalmente cerrado por una puerta de protección,

una escotilla, unos bloques de protección, etc. Por tanto las con  
diciones descritas más arriba hacen que sea conveniente proporcio  
nar un equipo de inspección durante el funcionamiento que pueda  
ser instalado y retirado rápidamente y que pueda ser accionado a  
5 distancia para efectuar la inspección deseada. No se han encon-  
trado ningún dispositivo ni equipo actualmente conocidos para efect  
tuar esta operación .

El presente invento está relacionado con un aparato  
destinado a permitir el examen de las fijaciones de tubo en una  
10 vasija, pudiendo dicho aparato ser instalado y retirado fácilmen-  
te y ser controlado a distancia.

El invento está constituido por un vehículo que so  
porta un instrumento y que se desplaza a lo largo de un carril  
circular montado de manera amovible en la boquilla de conexión que  
15 ha de ser examinada. El carril está segmentado para permitir su  
instalación alrededor de la boquilla así como su desmontaje, y es  
tá mantenido de manera desarmable en la boquilla por una serie de  
imanes permanentes. El vehículo está provisto de una pluralidad  
de ruedas alineadas que contienen imanes permanentes que permiten  
20 que el vehículo se adhiera en el carril. Sujetos y extendiéndose  
se a partir del chasis del vehículo se hallan unos brazos inter-  
nos y externos. Estos brazos forman unas guías para carros móvi-  
les en los cuales están montados aparatos de examen de soldadura  
tales como transductores de señales ultrasónicas que pueden des-  
25 plazarse de un lado al otro para explorar la soldadura. Los  
transductores soportados por un carro intermedio exploran la re-  
gión radial interna de la boquilla.

Otras características y ventajas del invento se descri  
ben más adelante haciendo referencia a los dibujos adjuntos en  
30 los cuales:

1                    La figura 1 es una vista en sección transversal ver  
tical de una parte de una pared de la vasija con una tubería y  
una conexión de boquilla;

5                    La figura 2 es una vista en perspectiva del aparato  
to de inspección de boquillas;

                    La figura 3 es una vista en perspectiva de los bloques  
transductores externo e interno y de los carros; y

                    La figura 4 es una vista en perspectiva del brazo  
intermedio.

10                    En la figura 1 se representa una boquilla de fija-  
ción de tubo 11 que conecta un tubo 12 a una pared curva 13 de una  
vasija 14. En una vasija presurizada de reactor nuclear típico,  
por ejemplo, la pared 13 está constituida por placas de acero al  
carbono soldadas conjuntamente y que tienen un espesor del orden  
15                    de 10,16 a 30,48 cm (4-12 pulgadas). La boquilla 11 está consti-  
tuída generalmente por una pieza forjada de acero al carbono con  
una extremidad interna 15 en forma de brida de gran diámetro, y  
un parte de radio interno o curva 16, una porción de cuerpo gene-  
ralmente cilíndrica 20, una porción externa de forma convexa 17,  
20                    y una extremidad externa de pequeño diámetro 18. El tubo 12, cu-  
yo diámetro puede variar entre 10,16 cm y 71,12 cm (4 y 28 pulga-  
das) puede hacerse de acero inoxidable para ser utilizado en un  
sistema de reactor nuclear.

25                    La boquilla 11 está sujeta en su extremidad interna  
15 en la pared 13 de la vasija por medio de una soldadura 19 y en  
su extremidad externa 18 en el tubo 12 por una soldadura 21.

30                    La vasija 14 está normalmente rodeada por una pared  
de protección cilíndrica 22, construida, por ejemplo, de hormigón  
y provista de un orificio o abertura 25 que constituye un pasillo  
o una entrada para el tubo 12 con el objeto de facilitar el acce

1       so a la región de la boquilla 11. (Usualmente se sitúa una capa  
de material aislante, no representada, entre la vasija 14 y la  
pared de protección 22.)

5               Es conveniente examinar tres secciones separadas  
de la conexión entre tubos-boquilla-vasija, concretamente la re-  
gión de la soldadura 19 y 21 y la región del radio interno 16  
(indicada por línea de puntos como región 23), que es una región  
sometida a fuerzas relativamente intensas. Además, es convenien  
te que el aparato de inspección pueda ser instalado y desarmado  
10       rápidamente (en cuestión de 10 minutos o menos) para evitar expo-  
ner indebidamente a los operarios a la radioactividad que emana  
de una vasija presurizada de reactor nuclear y de sus equipos au  
xiliares.

15               Para constituir un soporte y un dispositivo de guia  
do para el vehículo de inspección, se ha previsto un carril cir-  
cular en forma de U desarmable 24 adaptado para montarse en la  
porción externa convexa 17 de la boquilla 11. Para que sea de-  
sarmable, el carril 24 está constituido por dos o más segmentos .  
Estos segmentos pueden estar provistos de pasadores de alineación  
20       o provistos de lengüetas y surcos de adaptación en sus extremida  
des (véase figura 2) y/o pueden ser interconectados por bisagras  
adecuadas, pestillos elásticos, o elementos parecidos. El carril  
24 está provisto de una multiplicidad de elementos 26 de soporte  
y posicionamiento de forma triangular, separados, que están suje  
25       tos, por ejemplo mediante soldadura, en el carril 24, teniendo  
los bordes de los elementos 26 un ángulo y una forma que se adap-  
tan a la superficie de la porción convexa 17. Los elementos 26  
aseguran que el carril pueda ser instalado de nuevo en la misma  
posición sobre la boquilla cada vez que se examina esta última.  
30       El carril 24 está mantenido firmemente en su sitio sobre la boqui

1 lla 11 por una multiplicidad de imanes permanentes separados 27  
sujetos en el carril 24 .

5 Un vehículo de inspección de boquillas 30 según el  
invento se ilustra en la figura 2. El vehículo 30 incluye un cha-  
sis 31 (hecho preferentemente de un material no magnético tal co-  
mo aluminio) un brazo interno 32 que soporta un bloque de trans-  
ductor interior 38' para explorar la soldadura 19 entre vasija y  
boquilla, un brazo intermedio 34 que soporta un bloque de trans-  
ductor 36 para explorar la región de radio interno 23 y un brazo  
10 externo 37 que soporta un bloque de transductor 38 para explorar  
la soldadura 21 entre boquilla y tubo.

El chasis 31 está soportado de manera amovible en  
el carril 24 por una multiplicidad de ruedas alineadas 39(1)-39(4).  
Las ruedas internas 39(2) y 39(3) están montadas de manera gira-  
15 toria en la porción en forma de U del chasis 31. Las ruedas ex-  
ternas 39(1) y 39(4) están montadas de manera giratoria en los  
chasis 41, estando los chasis 41 montados de manera pivotante en  
las prolongaciones extremas 42 del chasis 31 del vehículo.

Las ruedas 39(1)-39(4) están arrastradas por unos  
20 motores eléctricos reversibles 43 provistos de cajas reductoras  
que permiten desplazar selectivamente y con control remoto el ve-  
hículo 30 alrededor del carril 24.

Para producir la adherencia del vehículo 30 en el  
carril 24, el carril 24 está hecho de un material que presenta una  
25 reducida reluctancia magnética, tal como hierro o acero, y las rue-  
das 39(1) - 39(4) contienen imanes permanentes y están dotadas de  
una multiplicidad de piezas polares de forma anular 44 separadas  
por distanciadores o arandelas relativamente finas 46 hechas de  
un material no magnético tal como el aluminio. Las piezas pola-  
30 res adyacentes 44 están polarizadas en sentidos opuestos de modo

1 que se formen intensos campos magnéticos a través de los distan-  
ciadores 46 y por tanto a través del carril 24.

5 El brazo externo 37 está montado en el chasis 31  
de manera voladiza por medio de una barra de soporte 47 y de un  
par de barras de soporte y guiado tal como la barra 48 conectada  
entre el chasis 31 y una placa de extremidad 49. Un tornillo de  
10 arrastre 51 está soportado de modo que pueda girar entre el cha-  
sis 31 y la placa de extremidad 49 y está accionado selectivamen-  
te por un motor eléctrico reversible 52 (que puede ser un motor de  
avance paso a paso); por medio de una caja de engranajes 53. El  
15 bloque transductor 38 está montado de manera pivotante y elásti-  
ca en un carro 54 que está soportado de modo que pueda deslizar-  
se sobre las barras de guiado 48 y de tal manera que sea arrastra-  
do por el tornillo de accionamiento 51. Por consiguiente, gra-  
cias al accionamiento a distancia y selectivo del motor de arras-  
tre o de avance paso a paso 52, el carro 54 y por tanto el blo-  
que transductor 38 pueden desplazarse de un lado al otro a tra-  
vés de la soldadura 18 entre la boquilla y la vasija. (En lo que  
sigue, haciendo referencia a la figura 3, se dan más detalles del  
20 carro 54 y del bloque transductor 38).

Unos interruptores de final de carrera 56 adecuados  
pueden montarse de manera ajustable, por ejemplo, en la barra de  
soporte 47, para que entren en contacto con el carro 54 y deten-  
gan o inviertan el funcionamiento del motor de arrastre 52 en unos  
25 límites determinados del desplazamiento del carro .

Un codificador de rotación adecuado 55 está conec-  
tado para facilitar una indicación a distancia de la rotación del  
tornillo de arrastre 51, lo que permite determinar a distancia la  
posición del carro 54 en el brazo 37.

30 El brazo interno 32 es similar en muchos aspectos

1 al brazo externo 37 descrito más arriba. El brazo 32 incluye un  
par de barras de guiado 48' conectadas entre la placa de extremi-  
dad externa 49' y una placa de extremidad interna 57. Un torni-  
llo de arrastre 51' está soportado de modo que pueda girar entre  
5 estas placas de extremidad y está arrastrado por un motor rever-  
sible 52' a través de una caja reductora 53'. Montado de manera  
deslizante en las barras de guiado 48' y arrastrado por el torni-  
llo 51', se halla un carro 54' que soporta el bloque transductor  
interno 38', lo que permite que el bloque transductor 38' se des-  
10 place de un lado al otro a través de la soldadura 19 entre vasi-  
ja y boquilla. (Unos interruptores de final de carrera 56' monta-  
dos de manera ajustable en la barra de guiado 48' pueden utilizar-  
se para determinar los límites del desplazamiento del carro 54'  
y un codificador de rotación 55' facilita una indicación a distan-  
15 cia de la rotación del tornillo de arrastre 51' y por tanto de  
la posición del carro 54'). (En lo que sigue, haciendo referencia  
a la figura 3, se dan más detalles del carro 54' y del bloque  
transductor 38').

Para que sea posible obtener una separación constan-  
20 te entre la extremidad externa del brazo 32 y la pared 13 de la  
vasija, el brazo 32 está montado de manera pivotante en el cha-  
sis 31 del vehículo por medio de una ménsula 58 y de pasadores  
de pivotamiento 59. Para mantener el brazo 32 separado de la pa-  
red de la vasija, se ha previsto una rueda magnética 61 que pue-  
25 de ser similar a las ruedas 39 del vehículo. La rueda 61 está  
soportada de manera que pueda girar en un chasis 62 sujeto en la  
placa de extremidad 49' preferentemente por una conexión pivotan-  
te. Un motor eléctrico dotado de una caja reductora o un motor  
de avance paso a paso 63 reversible puede ser utilizado para a-  
30 rrastrar la rueda 61 en sincronismo con las ruedas 39(1) - 39(4)

1 del vehículo.

Para explorar la zona 23 del lado interno (figura 1) el brazo intermedio 34 incluye el bloque transductor 36 soportado por una ménsula sujeta en el chasis 31 del vehículo 30. En lo que sigue se describen más detalles del brazo 34 haciendo referencia a la figura 4:

Para facilitar una indicación del azimuth o de la posición del vehículo 30 y por tanto una indicación de la posición del vehículo en el carril 24 se ha previsto un péndulo 86. El brazo de péndulo está sujeto en el elemento móvil de un codificador de posición adecuado 87 tal como un potenciómetro, estando este último soportado por una ménsula 88 que se extiende a partir del chasis 31 del vehículo.

Una envoltura 60 montada en el chasis 31 sirve como caja para las placas terminales, los relés, preamplificadores y elementos parecidos, y como terminal para el cable de control a distancia 65. El cable 65 contiene los conductores necesarios para energía eléctrica, control y señalización. Incluye también un tubo flexible para suministrar un fluido de acoplamiento adecuado (tal como agua) para los varios transductores de señales acústicas. Para facilitar el dibujo, no se representan las conexiones entre el cable 65 y los varios dispositivos situados en el vehículo 30. En su extremidad alejada, el cable 65 está conectado con un aparato indicado esquemáticamente como unidad de control a distancia 66 que sirve para el suministro y el control, la generación, la recepción, el tratamiento la visualización y el registro de la señal .

Los bloques transductores 38 y 38' y sus carros 54 y 54' se representan en la figura 3. Ya que estos bloques y carros son similares, para evitar una duplicación de los dibujos,

1 se representan aquí las características de ambos y se explicarán las diferencias entre ellos.

5 Los carros 54 y 54' incluyen un elemento transversal 67 en el cual están montados unos elementos laterales 68 para formar así un carro en forma de U invertida. El elemento 67 está provisto de agujeros 69 a través de los cuales pasan las barras de guiado 48 (figura 2). Los agujeros 69 pueden estar dotados de casquillos adecuados (no representados). El elemento 67 está provisto también de un elemento 71 que puede ser roscado o provisto de un casquillo roscado o de una tuerca para recibir el tornillo de arrastre 51 (figura 2).

10 Los bloques transductores 38 y 38' incluyen un cuerpo 72 hecho de material no metálico tal como un plástico adecuado. El cuerpo 72 está montado de manera pivotante en el carro 15 54 por un dispositivo que permite también un movimiento relativo limitado entre el carro y el bloque transductor. Esta disposición incluye un par de pasadores de pivotamiento, tales como el pasador de pivotamiento 73, sujetos en los lados opuestos del cuerpo 72 y que se extienden a partir del mismo. Los pasadores 20 73 están montados de manera giratoria en unos agujeros 74 formados en un par de bloques de conexión 76.

Sujetos en las superficies internas de los elementos laterales 68 se hallan unas barras de guiado respectivas 77 y los bloques de conexión 76 están provistos de surcos correspondientes 78 con los cuales se acoplan de manera deslizante las barras de guiado 77. Para el carro 54 y el bloque transductor 38, un par de muelles helicoidales, tales como el muelle 79, están situados en los surcos 78 entre las barras de guiado 77 y los bloques de conexión 76, lo que permite que el bloque transductor 30 38 tienda a alejarse del carro 54 para mantener así la superfi-

1 cie 81 del bloque transductor en contacto con la extremidad exter  
na de la boquilla y la tubería 12.

Adaptados en unas cavidades del cuerpo 72 del blo  
que transductor se halla una multiplicidad de transductores ade  
5 cuados 82 (1) - 82(7). Estos transductores son dispositivos bien  
conocidos que sirven para transmitir señales tales como señales  
acústicas, hacia el metal sometido a examen y que sirven para re  
cibir las señales reflejadas a partir del mismo.

Como se representa en la figura 3, los transducto-  
10 res 82(1), 82(2) y 82(3) están montados perpendicularmente a la  
superficie 81. Por tanto, por ejemplo, para examinar la línea  
de soldadura 21 (figura 1) puede utilizarse uno de estos trans-  
ductores para examinar el metal de base del tubo 12, otro puede  
ser empleado para examinar el metal de base de la extremidad ex-  
15 terna 18 de la boquilla mientras que el otro puede ser empleado  
para examinar cuidadosamente la soldadura 21. Los transductores  
82(4) y 82(5) están orientados con dos ángulos diferentes (por  
ejemplo 45 y 60<sup>o</sup>) a partir de la superficie 81 en la dirección  
de desplazamiento del bloque 38, mientras que los transductores  
20 82(6) y 82(7) están orientados con ángulos diferentes transversal  
mente a la dirección de desplazamiento del bloque 38. Por tan-  
to, pueden utilizarse los transductores 82(4) - 82(7) para exa-  
minar la soldadura a partir de dos direcciones diferentes en dos  
ángulos diferentes. En el bloque transductor 38' uno de los  
25 transductores 82(1) - 82(3) puede ser omitido generalmente para  
examinar el metal de base de la vasija y de la extremidad inter  
na de la boquilla ya que normalmente estas están hechas con me-  
tal similar, es decir acero al carbono. La disposición de trans  
ductores que se ilustra se da solamente como ejemplo. Es posible  
30 utilizar otra disposición de transductores adecuada con el dispo

1     sitivo de inspección descrito, según las necesidades.

       Para ser utilizado en el brazo interno 32, con el  
       fin de asegurar un contacto íntimo entre el bloque transductor  
       38' y la pared 13 de la vasija y la extremidad interna 15 de la  
5     boquilla (y por tanto un buen acoplamiento de los transductores),  
       el cuerpo 72 puede estar provisto, en las esquinas de la superfi-  
       cie 81, de imanes permanentes 83. En esta caso, los muelles 78  
       pueden ser omitidos. Sin embargo, los imanes 83 no son efica-  
       ces para ser utilizados en el bloque transductor 38 si el tubo 12  
10    (figura 1) está hecho de acero inoxidable no magnético.

       Los bloques transductores 38 y 38' están igualmen-  
       te provistos de un conector tubular 84 sujeto en el cuerpo 72 y  
       por medio del cual es posible introducir un fluido de acopla-  
       miento de señal acústica adecuado (por ejemplo agua) a través de  
15    unos conductos adecuados (no representados) formados en el cuer-  
       po 72 hacia las superficies de los transductores 82(1) - 82(7).

       Además, la superficie 81 del cuerpo 72 del bloque  
       transductor 38 puede estar dotada de una curvatura adecuada para  
       que se adapte a la superficie curva del tubo 12 y de la extremi-  
20    dad externa 18 de la boquilla.

       El brazo intermedio 34 se representa más detalla-  
       damente en la figura 4. El bloque transductor 36 está montado  
       en el elemento 91 de carro en forma de U por medio de unos pasa-  
       dores 92 sujetos en los lados opuestos del bloque 36 y que se  
25    extienden a partir de los mismos. Los pasadores 92 penetran en  
       unas ranuras 93 formadas en los lados del carro 91 lo que permi-  
       te un movimiento limitado del bloque 36 hacia y a partir del ca-  
       rro 91 cuando el bloque 36 se desplaza sobre la superficie 16  
       curva o con radio interno de la boquilla 11 (figura 1).

30         El carro 91 está montado de manera pivotante en el

1 chasis 3i del vehículo por medio de unas ménsulas 96.

El bloque transductor 36 está provisto de un par de transductores de señales acústicas adecuados 97 orientados an-  
gularmente con respecto a la superficie 98 del bloque 36, siendo  
5 el ángulo de orientación elegido adecuado para examinar la re-  
gión con radio interno 23 de la boquilla 11.

Un conector tubular 99 está previsto para la suje-  
ción de un tubo o de una tubería flexible para suministrar flui-  
do de acoplamiento, a través de unos conductos formados en el  
10 bloque 36 (no representado), hacia las superficies de los trans-  
ductores 97 . Unos imanes permanentes 101 están sujetos en las  
cuatro esquinas de la superficie 98 del bloque transductor de mo-  
do que la superficie 98 esté en contacto íntimo con la boquilla  
11 asegurando así un buen acoplamiento del transductor . La su-  
15 perficie 98 del bloque transductor 36 está prevista preferente-  
mente con una curvatura adecuada que se adapta a la curvatura de  
la superficie externa del radio interior o de la porción curva  
16 de la boquilla 11 .

(Se ha previsto utilizar carriles separados 24 y  
20 bloques transductores 36 y 38 separados para los diferentes tama-  
ños de boquillas y tubos que han de ser examinados.)

Se ha previsto que los transductores soportados  
por los bloques transductores 36, 38 y 38' funcionen de la mane-  
ra bien conocida de "eco de impulsos", es decir que cada trans-  
25 ductor sirve a la vez como emisor de impulsos de señal acústica  
y como receptor de las señales reflejadas hacia el transductor.  
(Como es bien conocido, las grietas o las discontinuidades for-  
madas en el metal examinado pueden ser detectadas por el tiempo  
y la naturaleza de las señales reflejadas.

30 Un método de funcionamiento del aparato de inspec

1 ción de boquilla puede ser el siguiente: empezando a partir de  
un emplazamiento conocido del vehículo 30 en el carril 24 (in-  
dicado por el codificador 87 accionado por péndulo), y en un em-  
5 plazamiento conocido de los carros 54 y 54' situados en los bra-  
zos externo e interno (indicado por los codificadores 55 y 55'),  
los carros 54 y 54' (y por tanto los bloques transductores 38 y  
38') se desplazan por pasos sucesivos a lo largo de sus brazos  
respectivos a través de las soldaduras 19 y 21. A cada uno de  
dichos pasos, se energizan los transductores con impulsos de se-  
10 ñal acústica (por ejemplo a una frecuencia de 2,25 MHz) y se re-  
cibe, tratan y registran de manera conocida las señales refleja-  
das obtenidas a partir de estos impulsos.

Después de que los carros 54 y 54' han sido avan-  
zados paso a paso hasta la distancia deseada en dirección a un  
15 lado o en dirección a otro lado de las soldaduras 19 y 21, los  
motores de arrastre 43 de las ruedas del vehículo (y el motor 63  
del brazo interno) se energizan para desplazar el vehículo un pa-  
so predeterminado a lo largo del carril 24 de modo que prepare  
otro trayecto de exploración (preferentemente superpuesto) de  
20 los transductores montados en los bloques transductores 38 y 38'.  
Los carros 54 y 54' se desplazan a continuación por pasos sepa-  
rados sucesivos en la dirección opuesta a través de las soldadu-  
ras 19 y 21, y se aplican impulsos de energía a los transducto-  
res, y así sucesivamente.

25 Los transductores del bloque transductor 36 del  
brazo intermedio reciben también impulsos de energía y las seña-  
les reflejadas son recibidas y registradas por lo menos una vez  
en cada posición del vehículo 30.

De este modo es posible efectuar un examen comple-  
30 to de las soldaduras 19 y 21 y de la región 23 de radio interno.

1 Por consiguiente, se ha descrito un aparato fácil de instalar y fácil de desarmar que puede ser accionado a distancia para examinar la conexión de un tubo con una vasija.

Traducción de las Inscripciones de los Dibujos Originales.

5 Figura 2

66 .- Unidad de control a distancia.

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

REIVINDICACIONES

10 1.) Aparato accionable a distancia para inspeccionar la conexión de un tubo con la pared de una vasija, estando dicha conexión constituida por una boquilla de fijación, teniendo dicha boquilla una extremidad interna en forma de brida soldada por medio de una soldadura interna en el interior de un orificio formado en dicha vasija, una porción de cuerpo generalmente cilíndrica que se extiende hacia el exterior a partir de dicha vasija, una porción curva de radio externo entre dicha extremidad interna y dicha porción de cuerpo, y una porción exterior extrema soldada por medio de una soldadura externa en dicho tubo, incluyendo dicho aparato: un carril circular situado  
15 alrededor de dicha porción de cuerpo de dicha boquilla, estando dicho carril hecho de material magnético; un vehículo adaptado para desplazarse en dicho carril, incluyendo dicho vehículo un chasis, un par de ruedas montadas de manera giratoria en dicho chasis, incluyendo dichas ruedas unos imanes permanentes que permiten que dichas ruedas que incluyen los imanes permanentes se adhieran en dicho carril; un dispositivo de arrastre que puede ser accionado de manera selectiva de modo que dichas ruedas arrastren dicho vehículo alrededor de dicho carril; un brazo  
20 externo montado en dicho chasis y que se extiende a partir de él.

1 de manera generalmente paralela a dicho tubo, un primer carro  
montado en dicho brazo externo, incluyendo dicho brazo externo  
unos primeros medios de guiado para guiar dicho primer carro de  
un lado al otro a lo largo de dicho brazo, un primer bloque trans  
5 ductor que incluye por lo menos un transductor para transmitir y  
recibir las señales de inspección, un primer dispositivo de fi  
ción para sujetar dicho primer bloque de transductor en dicho  
primer carro, incluyendo dicho brazo externo unos medios de arra  
stre accionables selectivamente que están acoplados con dicho ca  
10 rro para desplazar dicho primer bloque transductor de un lado al  
otro a lo largo de dicho primer dispositivo de guiado a través  
de dicha soldadura externa; un brazo interno sujeto en dicho cha  
sis y que se extiende a partir de este de manera generalmente pa  
ralela a dicha pared de dicha vasija, un segundo carro montado  
15 en dicho brazo interno, incluyendo dicho brazo interno un segun  
do dispositivo de guiado para guiar dicho segundo carro de un  
lado al otro a lo largo de dicho brazo, un segundo bloque trans  
ductor que incluye por lo menos un transductor para transmitir  
y recibir las señales de inspección, y un segundo dispositivo de  
20 fi  
jación para sujetar dicho segundo bloque transductor en dicho  
segundo carro, incluyendo dicho brazo interno unos medios de a  
rrastre accionables selectivamente que están acoplados con dicho  
segundo carro para desplazar dicho segundo bloque transductor de  
un lado al otro a lo largo de dicho dispositivo de guiado a tra  
25 vés de dicha soldadura interna.

2.) Aparato según la reivindicación 1, caracteriza  
do porque incluye además un brazo intermedio sujeto en dicho cha  
sis y que se extiende a partir de este en dirección a dicha por  
ción curva de dicha boquilla, incluyendo dicho brazo intermedio  
30 una ménsula montada en dicho chasis, un tercer carro montado de

1 manera pivotante en dicha ménsula, un tercer bloque transductor  
que incluye por lo menos un transductor para transmitir y reci-  
bir las señales de inspección, un tercer dispositivo de fijación  
para sujetar dicho tercer bloque transductor en dicho tercer ca-  
5 rro, teniendo dicho tercer bloque transductor una superficie a-  
coplada con la superficie externa de dicha porción curva de di-  
cha boquilla con el objeto de examinar dicha porción curva de ra-  
dio interno de dicha boquilla.

3.) Aparato según las reivindicaciones 1 o 2, ca-  
10 racterizado porque dicho primer dispositivo de fijación permite  
un movimiento relativo limitado entre dicho primer carro y di-  
cho primer bloque transductor y porque incluye unos medios elás-  
ticos que empujan dicho primer bloque transductor en una direc-  
ción que lo aleja de dicho primer carro para mantener una super-  
15 ficie de dicho primer bloque transductor en contacto con la su-  
perficie de dicho tubo y la superficie de dicha porción extrema  
externa de dicha boquilla de fijación.

4.) Aparato según la reivindicación 3, caracteri-  
zado porque dicha superficie de dicho primer bloque transductor  
20 está provista de una curva que se adapta sustancialmente a la  
curva de dichas superficies de dicho tubo y de dicha porción ex-  
trema externa de dicha boquilla de fijación.

5.) Aparato según las reivindicaciones 1-4, carac-  
terizado porque dicho segundo dispositivo de fijación permite un  
25 movimiento relativo limitado entre dicho carro y dicho segundo  
bloque transductor y porque dicho segundo bloque transductor in-  
cluye una superficie y por lo menos un imán permanente empotrado  
en dicha superficie para que dicho segundo bloque transductor  
pueda adherirse de manera deslizante en la superficie de dicha  
30 pared de la vasija y en la superficie de dicha porción extrema

1 interna de dicha boquilla.

5 6.) Aparato según las reivindicaciones 2-5, caracterizado porque dicho tercer dispositivo de fijación facilita un movimiento relativo limitado entre dicho tercer carro y dicho tercer bloque transductor y porque dicho tercer bloque transductor incluye una superficie y por lo menos un imán permanente empotrado en dicha superficie para que dicho tercer bloque transductor pueda adherirse de manera deslizante en la superficie externa de dicha porción curva de dicha boquilla.

10 7.) Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha superficie de dicho tercer bloque transductor está provista de una curva que se adapta sustancialmente a la superficie externa de dicha porción curva de dicha boquilla.

15 8.) Aparato según las reivindicaciones 1-7, caracterizado porque una extremidad de dicho brazo interno está sujeta de manera pivotante en dicho chasis y la otra extremidad de dicho brazo interno está soportada por una rueda de brazo interno, conteniendo dicha rueda unos imanes permanentes que permiten que dicha rueda se adhiera en dicha pared de dicha vasija.

20 9.) Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque incluye un motor eléctrico que puede ser accionado selectivamente para arrastrar dicha rueda de brazo interno.

25 10.) Aparato según las reivindicaciones 1-9, caracterizado además porque incluye un chasis montado de manera pivotante en una extremidad de dicho chasis del vehículo y una tercera rueda montada de manera giratoria en dicho chasis de modo que gire sobre dicho carril, conteniendo dicha tercera rueda imanes permanentes que permiten que dicha tercera rueda se adhiera en dicho carril.

30 11.) Aparato según la reivindicación 10, caracteri

7 zado además porque incluye otro chasis montado de manera pivota-  
tante en la otra extremidad de dicho chasis del vehículo y una  
cuarta rueda montada de manera giratoria en dicho chasis de mo-  
do que gire sobre dicho carril, conteniendo dicha cuarta rueda  
5 unos imanes permanentes que permiten que dicha cuarta rueda se  
adhiera en dicho carril.

12.) Aparato según la reivindicación 11, caracte-  
rizado porque incluye un dispositivo eléctrico de arrastre ac-  
cionable selectivamente para dichas tercera y cuarta ruedas.

10 13.) Aparato según la reivindicación 12, caracte-  
rizado porque dicho par de ruedas y dichas tercera y cuarta rue-  
das están hechas de una pluralidad de piezas polares de forma  
anular energizadas por imanes permanentes para formar polos mag-  
néticos opuestos en las extremidades adyacentes de dichas pie-  
zas polares.  
15

14.) Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracte-  
terizado además porque incluye un brazo de péndulo montado de  
manera pivotante en dicho vehículo y unos medios accionados por  
dicho brazo de péndulo para indicar la posición de dicho brazo  
de péndulo respecto a dicho chasis de dicho vehículo.  
20

15.) Aparato según las reivindicaciones 1-14, ca-  
racterizado porque dicho dispositivo de accionamiento acciona-  
ble selectivamente de dicho primer carro incluye un tornillo de  
arrastre acoplado con dicho primer carro, un motor de arrastre  
25 eléctrico accionable selectivamente para hacer girar dicho tor-  
nillo de arrastre, y un dispositivo codificador conectado con  
dicho tornillo de arrastre para indicar su rotación.

16.) Aparato según la reivindicación 15, caracte-  
rizado además porque incluye un dispositivo de final de carrera  
30 montado en dicho brazo externo para controlar dicho motor de

1 arrastre con la finalidad de limitar el desplazamiento de dicho  
primer carro a lo largo de dicho brazo externo.

5 17.) Aparato según las reivindicaciones 1-16, ca-  
racterizado porque dicho dispositivo de arrastre accionable se  
lectivamente de dicho segundo carro incluye un tornillo de arras-  
tre acoplado con dicho segundo carro, un motor eléctrico accio-  
nable selectivamente para hacer girar dicho tornillo de arrastre  
y un dispositivo codificador conectado con dicho tornillo de  
arrastre para indicar su posición.

10 18.) Aparato según la reivindicación 17, caracteri-  
zado además porque incluye un dispositivo de final de carrera  
montado en dicho brazo interior para controlar dicho dispositi-  
vo de arrastre de modo que se limite el desplazamiento de dicho  
segundo carro a lo largo de dicho brazo interno.

15 19 .) Aparato según las reivindicaciones 1-18, ca-  
racterizado porque dicho carril está segmentado para que pueda  
ser sujeto de manera desarmable en dicha porción de cuerpo de  
dicha boquilla.

20 20 .) Aparato según la reivindicación 19, caracte-  
rizado porque dichos segmentos de dicho carril están provistos de  
una pluralidad de imanes permanentes para facilitar una adheren-  
cia de dichos segmentos en dicha porción de cuerpo de dicha bo-  
quilla.

25 21.) Aparato según la reivindicación 20, caracteri-  
zado porque dichos segmentos de carril están provistos en sus  
extremidades de dispositivos de alineación correspondientes.

30 22.) Aparato según las reivindicaciones 1-21, ca-  
racterizado porque dicho primer bloque transductor incluye una  
superficie destinada a entrar en contacto con la superficie de  
dicho tubo y de dicha porción externa extrema de dicha boquilla,

1       incluyendo dicho primer bloque transductor por lo menos dos  
transductores de señal acústica orientados de manera sustancial  
mente perpendicular a dicha superficie, por lo menos dos trans-  
ductores de señal acústica orientados en una dirección dada en  
5       ángulos diferentes respecto a dicha superficie, y por lo menos  
dos transductores de señal acústica orientados en una dirección  
sustancialmente a  $90^{\circ}$  respecto a dicha dirección dada y con dos  
ángulos diferentes con relación a dicha superficie.

23.) Aparato según las reivindicaciones 1-22, ca-  
10       racterizado porque dicho segundo bloque transductor incluye una  
superficie destinada a entrar en contacto con la superficie de  
dicha pared de la vasija y de dicha extremidad interna de dicha  
boquilla, incluyendo dicho segundo bloque transductor por lo me-  
nos dos transductores de señal acústica orientados de manera  
15       sustancialmente perpendicular respecto a dicha superficie, por  
lo menos dos transductores de señal acústica orientados en una  
dirección dada formando ángulos diferentes con relación a dicha  
superficie, y por lo menos dos transductores de señal acústica  
orientados en una dirección sustancialmente a  $90^{\circ}$  respecto a di-  
20       cha dirección dada y con dos ángulos diferentes con relación a  
dicha superficie.

24.) Aparato según las reivindicaciones 2-23, ca-  
racterizado porque dicho tercer bloque transductor incluye por  
lo menos dos transductores de señal acústica orientados con án-  
25       gulos diferentes respecto a dicha superficie de dicho tercer  
bloque transductor.

1

25.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: APARATO ACCIONABLE A DISTANCIA PARA INSPECCIONAR LA CONEXION DE UN TUBO CON LA PARED DE UNA VASIJA.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 12 enero 1.976  
BERNARDO UNGRIA

B.P.



10

15

20

25

30

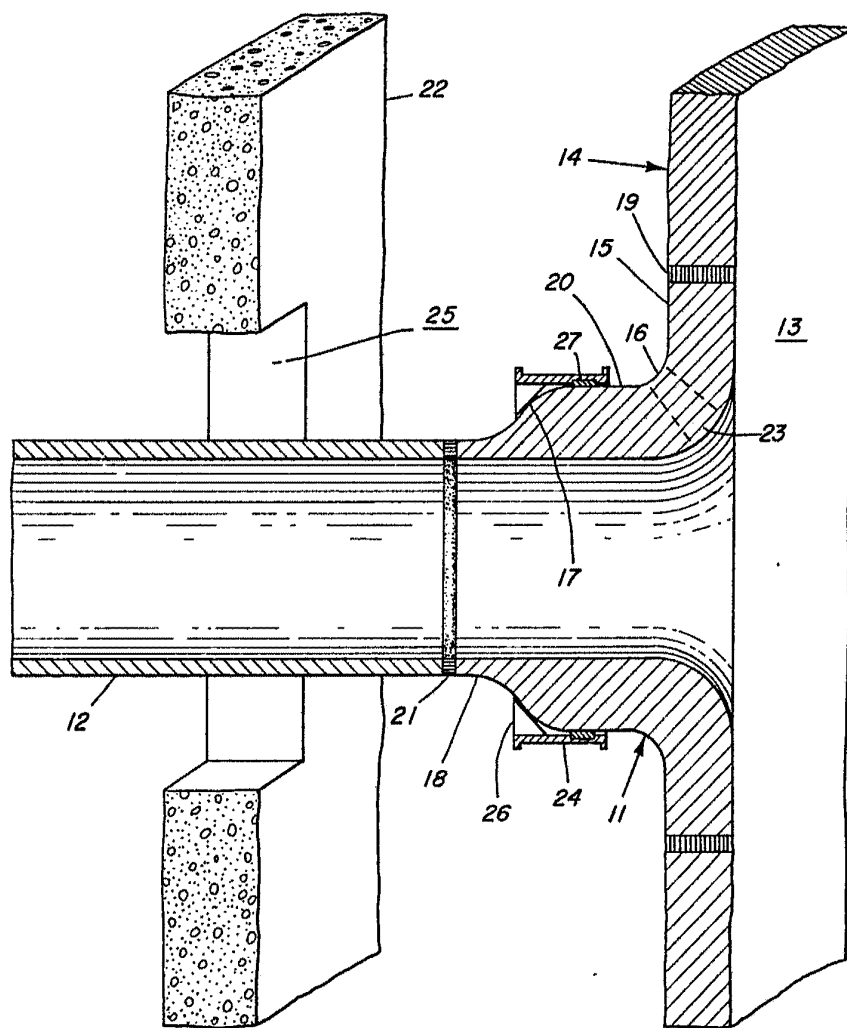
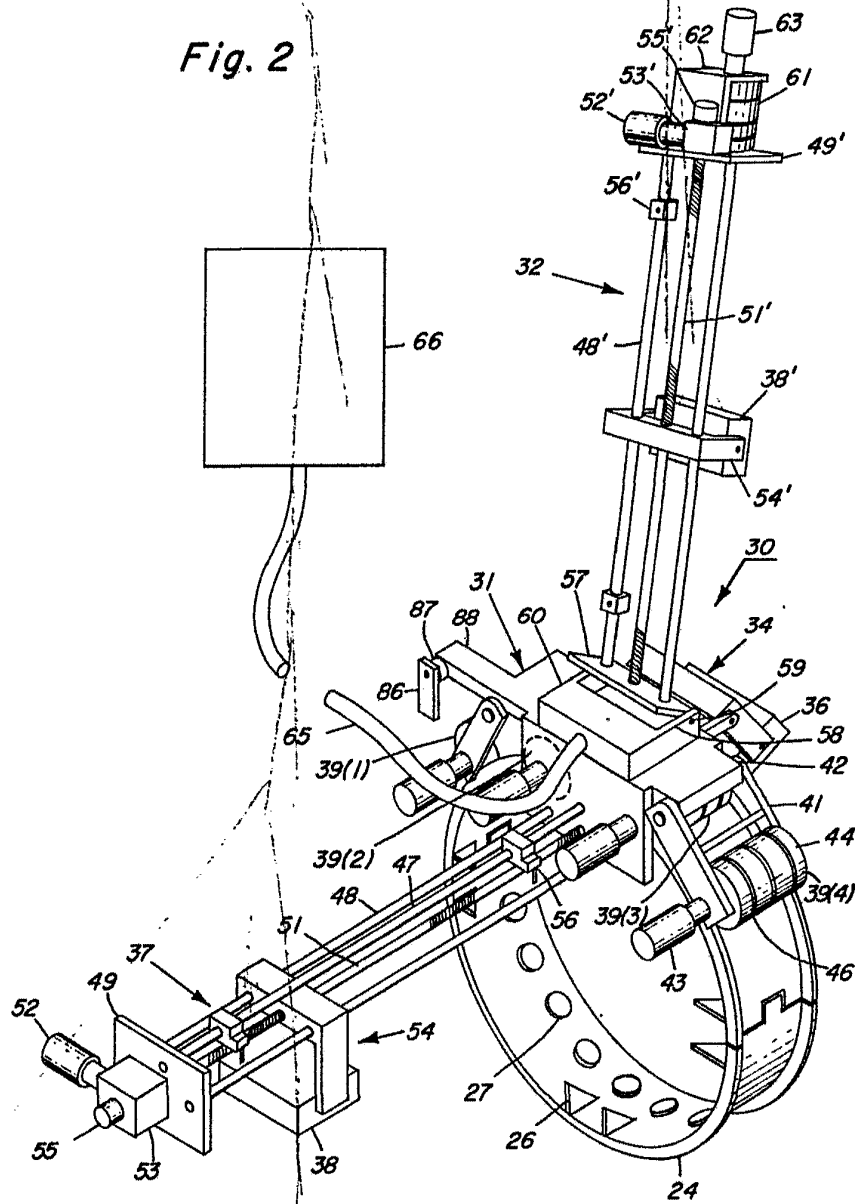


Fig. 1

ESOLA VARIABLE  
Madrid, 12 enero 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

Fig. 2



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 12 enero 1.976  
BERNARDO UNGRIA

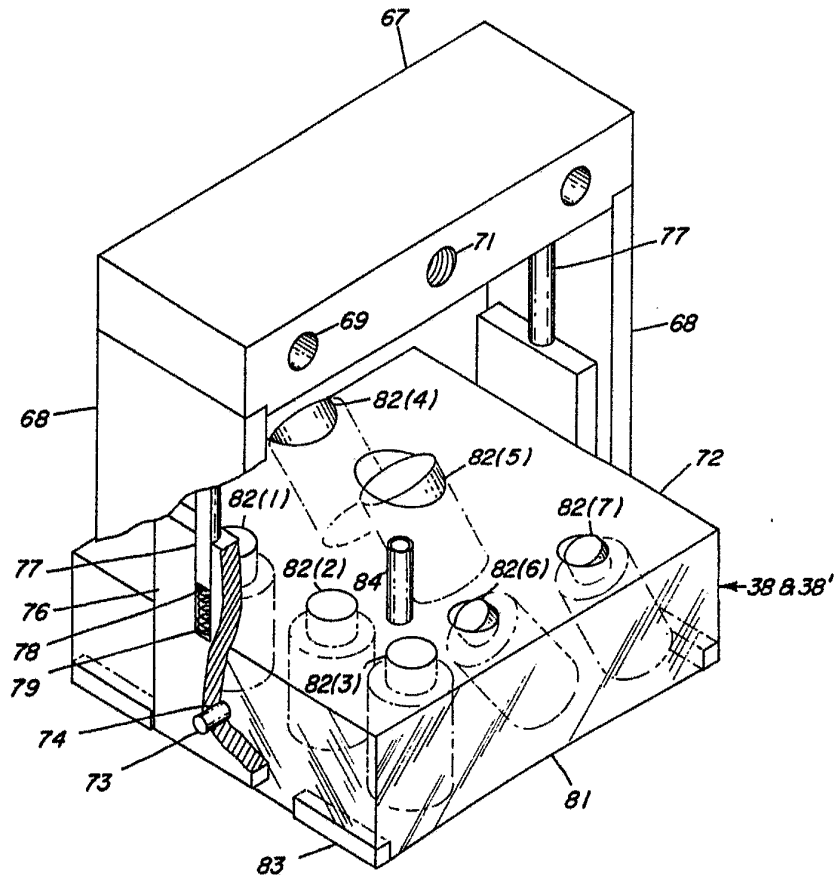


Fig. 3

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 12 enero 1.976  
BERNARDO UNGERLA

P. D.  
*[Handwritten signature]*

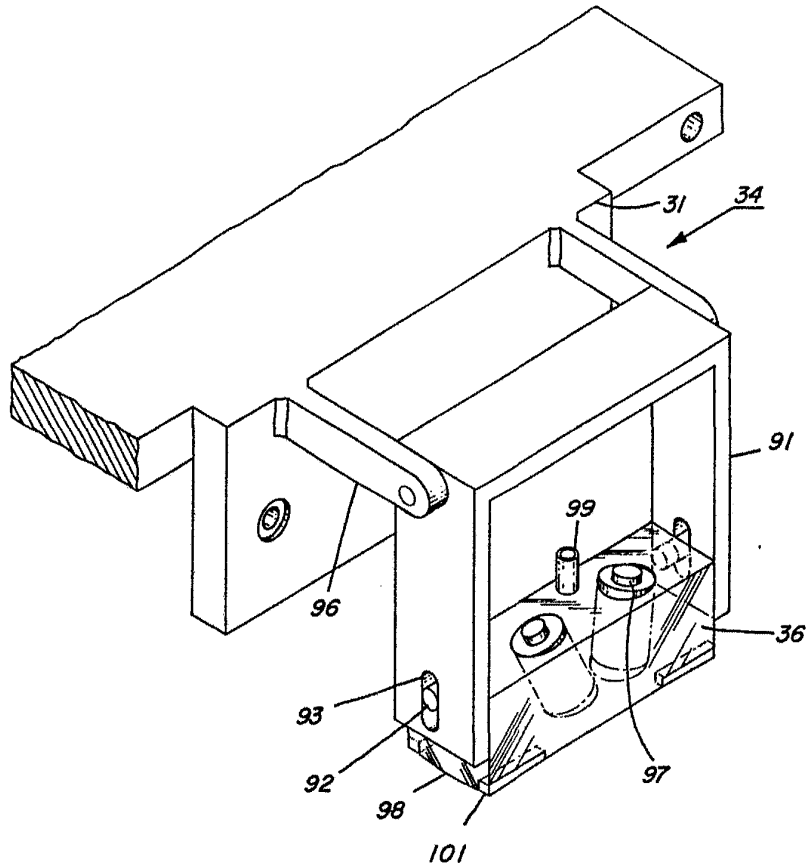


Fig. 4

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 12 enero 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.