

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Con esta se registra de acuerdo con lo que figura en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES	21	NUMERO	470358	10 A1
		FECHA	31 MAYO 1978	

PATENTE DE INVENCION

20 DIC. 1978

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
77 16.500	31 de Mayo de 1.977	Francia.

37 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G01B; G05D	

64 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS DE CENTRADO POR ULTRASONIDOS.

71 SOLICITANTE (S)
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
29, rue de la Federation, 75.015 PARIS (Francia)

72 INVENTOR (ES)
Robert SAGLIO, Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en dispositivos de centrado por ultrasonidos.

Se sabe que las intervenciones a distancia en medios hostiles, químicos, ó radiactivos, a menudo son indispensables a efectos de inspección ó de acción. Ahora bién, puede resultar útil, disponer en un recinto que posea un eje de simetría un instrumento de estudios. Este es el caso en particular cuando es necesario inspeccionar cubas de centrales nucleares - irradiadas ó piezas sumergidas por medio de ultrasonidos; en las piezas sumergidas, los ultrasonidos se propagan fácilmente merced al acoplamiento con el fluido.

Resulta en particular útil emplear sistemas donde no sea necesario determinar el centro por medio de un contacto mecánico, pués este contacto mecánico impondría sollicitaciones mecánicas y un aparejo poco fiable y siempre costoso y la mayoría de las veces ocasionando una contaminación por contacto.

El dispositivo de centrado por ultrasonidos según la invención comprende al menos un traductor ultrasonoro, dispuesto en el interior de un recinto donde se desea centrar este traductor; este traductor emite al menos una onda ultrasonora; el dispositivo comprende medios para recoger los diferentes ecos ultrasonoros enviados por las paredes del recinto, medios para medir el intervalo de tiempo que separa la recepción de los diferentes ecos, y medios para desplazar el ó los traductores que actúan hasta que los diferentes ecos sean recibidos al mismo tiempo por los medios de recepción de los ecos.

En una forma de realización preferente de la invención, se utiliza un solo traductor ultrasonoro emisor ó receptor dispuesto enfrente ya sea de un diedro cuyas caras forman un ángulo de  $45^\circ$  con la cara emisora-receptora del traductor, lo que hace que el haz emitido por el traductor se separe en dos partes, ó bién una pirámide de base cuadrada cuyas caras forman siempre un ángulo de  $45^\circ$  con la cara emisora-receptora del traductor, -

(pirámide de ángulo en el vértice igual a  $90^\circ$ ), lo que hace que el haz se divida en cuatro partes.

El principio de este dispositivo es el siguiente: cuando todos los ecos enviados por las diferentes paredes llegan al mismo tiempo sobre el traductor, lo que resulta ser un fenómeno fácilmente observable, el dispositivo está perfectamente centrado.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con el transcurso de la descripción que sigue de varios ejemplos de realización dados a título explicativo y en modo alguno limitativo, con referencia a las figuras anexas, en las que:

La figura 1 es un esquema del dispositivo de centrado que comprende dos traductores.

La figura 2 muestra los ecos recibidos por los diferentes traductores que corresponden a un impulso único para un sistema de traductores descentrados.

La figura 3 es un sistema emisor único reflector que permite el centrado de una pieza.

La figura 4 es un dispositivo de centrado según la invención, asociado a un deflector piramidal de cuatro caras.

La figura 5 muestra los diferentes ecos recibidos por el traductor utilizado en la figura 4 para diferentes posiciones de centrado.

La figura 6 es un dispositivo según la invención, que comprende un reflector cónico.

En la figura 1, se ha representado un dispositivo de centrado según la invención que comprende dos captadores ultrasónicos dispuestos entre dos paredes planas y paralelas distantes  $L$ . Los dos traductores 2 y 4 se solidarizan mediante un armazón mecánico no representado y son excitados eléctricamente de forma simultánea a fin de enviar dos haces ultrasónicos en las direcciones simbolizadas por las flechas 6 y 8. El haz 8 recorre dos veces la distancia  $l_1$  que se refleja por la pared 10, de modo que, si  $V$  es

la velocidad del sonido en el medio de acoplamiento, por ejemplo agua que llena el espacio 12 entre las dos paredes, se tiene la igualdad:

$$l_1 = V \times \frac{t_1}{2}$$

5 donde  $t_1$  es el tiempo empleado por los ultrasonidos para efectuar una ida-vuelta entre el captador 4 y la pared.

La distancia E es la distancia entre las caras de los emisores-receptores de los traductores 2 y 4 y el eje de simetría 14. Se intenta minimizar esta distancia.

10 En la figura 2, se ha representado las amplitudes de los picos emitidos y recibidos por los receptores en función del tiempo t, apareciendo los ecos en los tiempos  $t_1$  y  $t_2$  y correspondiendo a las diferentes reflexiones del impulso inicial enviado en el tiempo cero por los dos traductores.

Se puede escribir las relaciones siguientes:

15

$$l_1 = V \frac{t_1}{2}$$

$$l_2 = V \frac{t_2}{2}$$

$$L = l_1 + l_2 = \frac{V}{2} (t_1 + t_2)$$

20

$$E = l_2 - \frac{L}{2} = \frac{V}{2} \times t_2 - \frac{V}{4} t_1 - \frac{V}{4} t_2$$

$$E = \frac{V}{4} (t_2 - t_1)$$

25

En la figura 3, se ha representado un dispositivo que ilustra otra forma de realización de la invención donde el traductor emisor-receptor 20 es único y envía un haz separado en dos partes por un espejo diedro 22 que separa el haz emitido por el traductor 20 entre las vías 24 y 26 de direcciones paralelas pero de sentido opuesto. El órgano de excitación del traductor 30 envía al canal 32 la orden de emitir un impulso 20 y otro impulso por la vía 34 que dispara por ejemplo a un osciloscopio 36 en el que se inscribe por mediación de las vías 38 y del amplificador 40, los -

30

ecos recibidos por el traductor en la fase receptora.

El dispositivo puede aplicarse directamente al centrado de los traductores en una tubuladura de sección anular ó poligonal, en efecto, - basta efectuar la misma medida en planos dispuestos a 90° entre sí para -  
5 conocer de este modo las desviaciones según dos direcciones ortogonales, lo que permite definir el eje.

Para ello se dispone, como se representa en la figura 4, frente al traductor, cuatro espejos inclinados a 45°. Estos espejos definen - las caras de una pirámide de base cuadrada cuyo vértice truncado ó no está  
10 en contacto con la cara emisora del captador. En la figura 4 se ha representado dicho dispositivo que emite cuatro haces 50, 52, 54 y 56. La alimentación eléctrica del sistema se realiza por mediación de la toma coaxial 58 conectada a la pastilla piezoeléctrica 60. El traductor funciona evidentemente como emisor-receptor.

En relación con la figura 5, se ha representado en las figuras 5a', 5b' y 5c' las posiciones (representadas por una cruz) del captador - así como en las figuras 5a, 5b y 5c, los ecos correspondientes recibidos por el captador traductor que funciona como receptor. Para una posición - totalmente descentrada con respecto a una tubuladura, la posición 5a', se  
20 recibe cuatro ecos que corresponden a las cuatro reflexiones que llegan en tiempos diferentes sobre el traductor. Cuando el dispositivo de centrado es centrado con respecto a un eje como en la posición 5b', ya no se recibe más que tres ecos, siendo la señal central de amplitud doble de las otras dos, confundándose dos ecos; finalmente, cuando el captador es centrado  
25 como en 5c', ya no se observa ningún eco. Esta particularidad permite realizar un dispositivo de centrado automático por exploración alrededor de la posición de amplitud máxima.

En la figura 6, se ha representado un emisor 70 dispuesto enfrente de un cono 72, ligándose el ángulo de este cono  $\alpha$  al ángulo  $\beta$  del cono 71, -donde debe centrarse el emisor-, por la relación  $2\alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$ .

30

El traductor 70 emite una napa 76 cuyos radios 78 son perpendiculares a las paredes del cono 71. Vá sin decir que el mismo dispositivo puede utilizarse para centrar un objeto en el interior de una esfera.

5 Este dispositivo sin contacto funciona de forma satisfactoria y permite medidas con una tolerancia de una fracción de milímetro. Su simplicidad es interesante y son posibles numerosas aplicaciones, en particular el centrado de aparatos de inspección en las tubuladuras de las cubas de reactor. Estos aparatos pueden ser en sí mismos aparatos de inspección ultrasonoros.

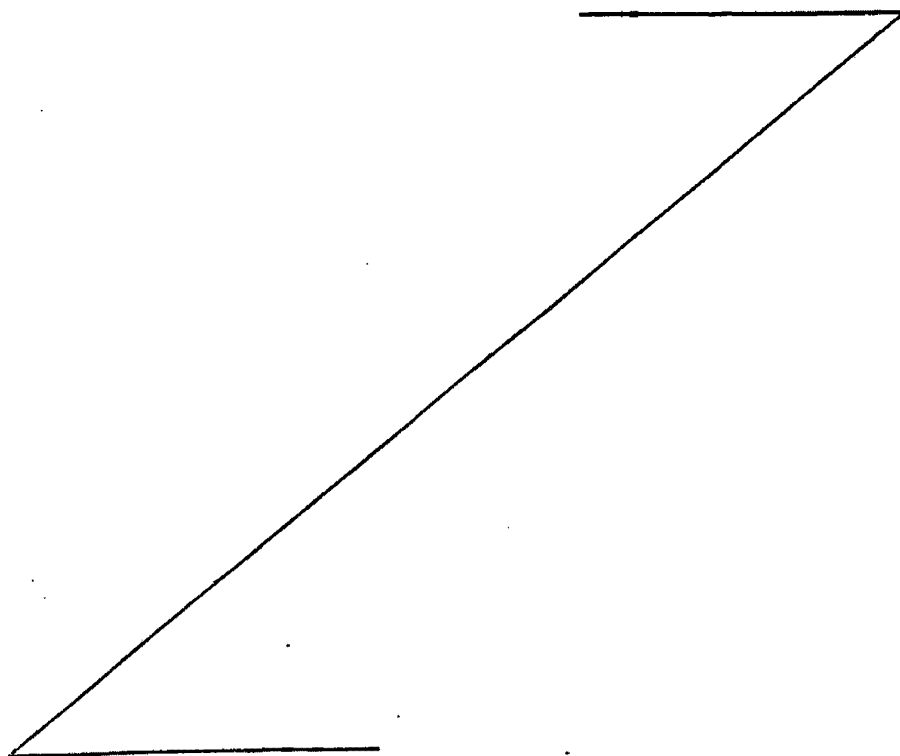
10 En estos ejemplos, los medios para desplazar él ó los traductores no han sido representados puesto que son perfectamente conocidos del experto.

15 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.

20

25

30



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en dispositivos de centrado por ultrasonido, caracterizados porque comprenden al menos un traductor ultrasonoro dispuesto en el interior de un recinto, emitiendo este traductor al menos una onda ultrasonora, medios para recoger los diferentes ecos ultrasonoros enviados por las paredes del recinto, medios para medir el intervalo de tiempo que separa la recepción de los diferentes ecos y medios para desplazar él ó los traductores hasta que los diferentes ecos sean recibidos al mismo tiempo por los medios de recepción de los ecos.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprenden un traductor ultrasonoro emisor-receptor único - dispuesto enfrente de la arista de un diedro cuyas caras forman un ángulo de  $45^{\circ}$  con la cara emisora-receptora del traductor.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprenden un traductor ultrasonoro emisor-receptor único - dispuesto enfrente del vértice de una pirámide cuyas caras forman un ángulo de  $45^{\circ}$  con la cara emisora-receptora del traductor.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprenden un traductor ultrasonoro emisor-receptor único - dispuesto enfrente del vértice de un cono, de ángulo en el vértice igual a  $90^{\circ}$  y cuyas generatrices forman un ángulo de  $45^{\circ}$  con la cara emisora-receptora del traductor.

5.- Perfeccionamientos en dispositivos de centrado por ultrasonidos; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

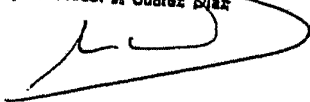
Esta Memoria consta de 7 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 31 MAYO 1978

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

J. M. GOMEZ AGERO Y PORDU

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



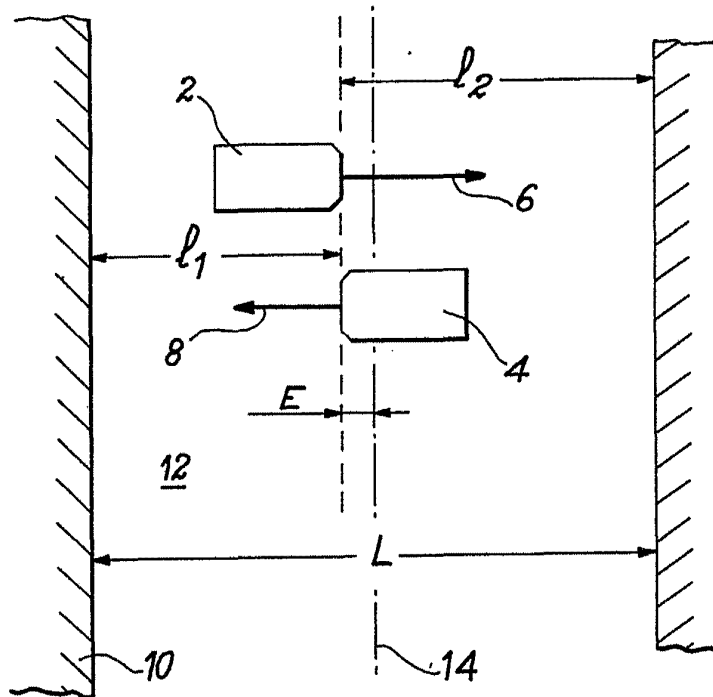
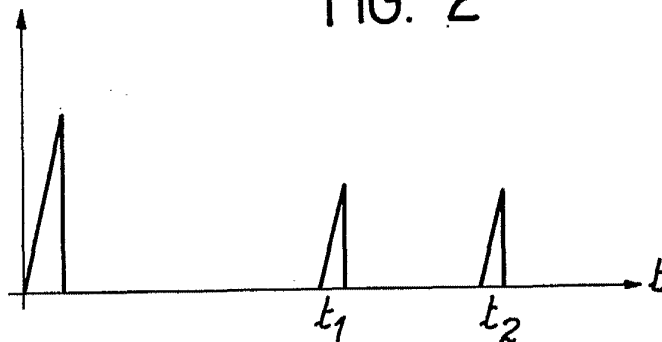


FIG. 1

FIG. 1  
VARIABLE

FIG. 2



Madrid, 31 MAYO 1978

J. M. GÓMEZ ÁSPEZ Y POMBO  
p. p. Firmador: J. Gómez Díez

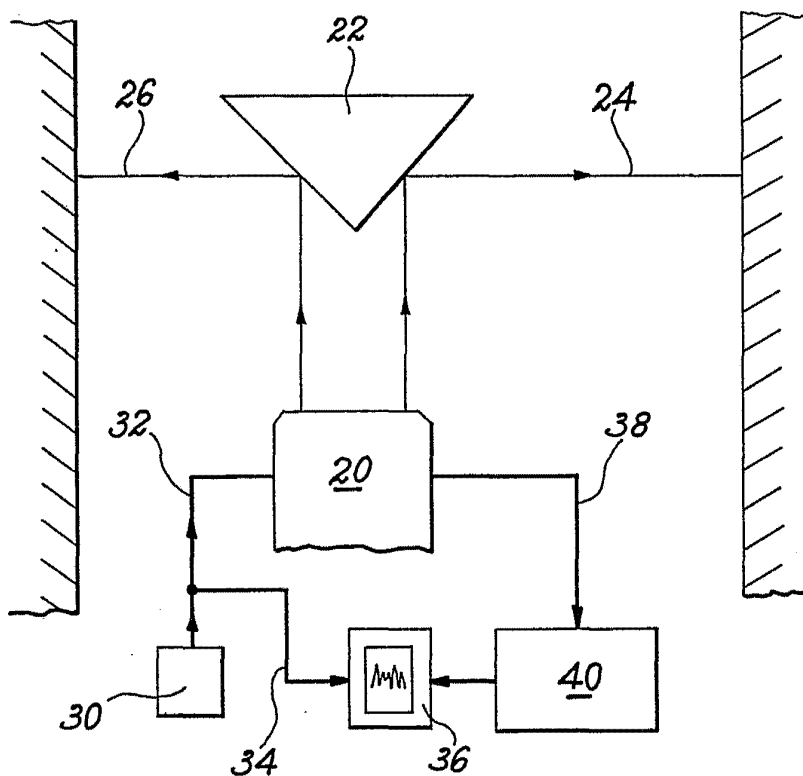


FIG. 3

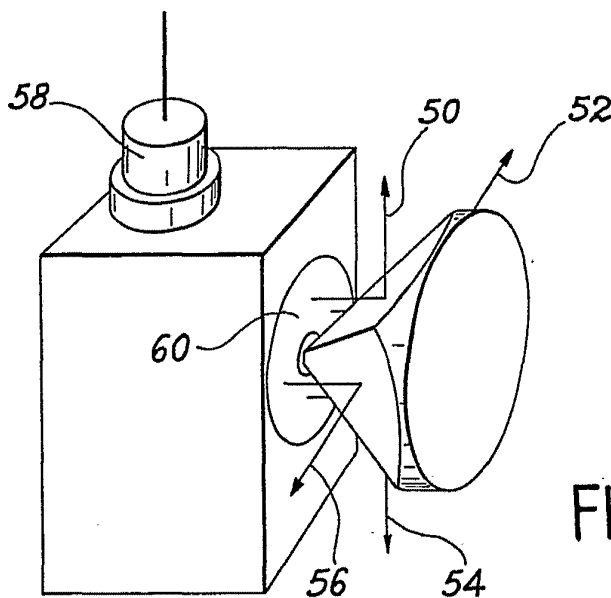


FIG. 4

ESCALA  
VARIABLE

Madrid 31 Mayo 1978

J. M. GÓMEZ G. y P. P. PARRA  
p. p. Firmado: J. Suárez

