

336518

P.- 34.270

RU 68

24 FEB



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 7 de Febrero de 1.967, con el núm. 336.518

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de REALISATIONS ULTRASONIQUES, sociedad anónima francesa, establecida en 9. Chaussée de Paris, Meaux, - Francia, por:

"APARATO DE MEDICION DIGITAL DE LA DISTAN-  
CIA ENTRE DOS PUNTOS EN UN MEDIO DETERMINADO, POR MEDIO DE  
IMPULSOS ULTRASONOROS".

Es conocido medir la distancia entre dos puntos, por ejemplo el nivel de un líquido por encima de una superficie de referencia, o incluso el grosor de una pieza sólida, determinando el tiempo que transcurre entre la -  
5 omisión de un impulso ultrasonoro en uno de los puntos y la recepción de un eco obtenido por reflexión de este im- pulso en el otro punto.

Es conocido igualmente, efectuar la medición - del tiempo de propagación considerado, disparando, en el  
10 momento de la emisión del impulso ultrasonoro, un conta-



5                   dor de señales eléctricas de periodo predeterminado -  
(señales de base de tiempos), y deteniendo el recuento -  
en el momento de la recepción del eco (método denomina -  
do "digital").

5                   El tiempo de propagación es evidentemente propo-  
porcional, por una parte, a la distancia y, por otra pa-  
te, a la inversa de la velocidad de propagación de los  
ultrasonidos en el medio considerado.

10                   La medición no proporciona, pues, una determi-  
nación correcta de la distancia mas que si la velocidad  
de propagación es perfectamente constante de una medición  
a otra.

15                   En realidad, como esta velocidad de propagación  
varía, en particular, en función de la temperatura, la me-  
dición está generalmente viciada de error.

20                   El presente invento tiene por objeto un aparato  
de medición digital de las distancias, en el cual el  
resultado obtenido es rigurosamente independiente de la  
velocidad de propagación de los ultrasonidos en el medio  
considerado.

25                   Este aparato aplica el método general descrito  
más arriba, pero incluye medios de sincronizar dichas seña-  
les de base de tiempos sobre una oscilación eléctrica cu-  
ya frecuencia es definida por un fenómeno de resonancia -  
acústica en un espacio de longitud predeterminada en el -  
seno de dicho medio.

30                   El periodo de las señales de base de tiempos es  
entonces inversamente proporcional a la velocidad de pro-  
pagación y, puesto que el tiempo de recuento es tambien  
inversamente proporcional a esta velocidad, el resultado

336518



del recuento no depende ya de esta última.

En el aparato que considera el invento, las señales de base de tiempos son proporcionadas por un oscilador que comprende dos transductores electroacústicos separados por una porción, de longitud predeterminada, de dicho medio y conectados, respectivamente, a la entrada y a la salida de un amplificador.

Según una particularidad del invento, cuando la velocidad de propagación varía a lo largo del trayecto recorrido por los ultrasonidos entre los dos puntos cuya distancia se quiere medir, varios osciladores de base de tiempos están dispuestos a lo largo de dicho trayecto y puestos sucesivamente en servicio.

El invento será mejor comprendido con ayuda de la descripción siguiente.

En el dibujo anejo:

La figura 1 es un esquema de principio de un dispositivo de medición de distancias conforme al invento;

la figura 2 representa un modo de ejecución de tal dispositivo, mas particularmente destinado a la medición de una distancia a lo largo de un trayecto de características de propagación variable, del cual

La figura 3 ilustra el funcionamiento.

En la figura 1, se ha representado un generador 1 de impulsos eléctricos breves de frecuencia ultrasónica, y un transductor electroacústico 2 atacado por este generador y conectado, además, a un dispositivo electrónico receptor 3. A la salida del receptor 3 está conectado un dispositivo electrónico 4 que manda la puesta en



marcha y la parada de un contador 5. Durante su funcionamiento, este último cuenta señales proporcionadas por una base de tiempo 6. La cuenta del contador es expresada por un dispositivo 10, directamente graduado en distancia.

Tal conjunto es en sí conocido y es inútil describirlo en detalle. Se recordará que el dispositivo 4 manda el funcionamiento del contador durante el intervalo de tiempo T que transcurre entre la emisión de un impulso ultrasonoro por el transductor 2 y la recepción del eco obtenido por reflexión de dicho impulso sobre una superficie reflectante S situada a la distancia D de la superficie emisora del transductor. D es la distancia a medir.

Ha de comprenderse bien que la figura 1 es un esquema de principio, y que el dispositivo 4 será colocado ventajosamente entre la base de tiempo 6 y el contador 5, y permitirá la transmisión de las señales de base de tiempo al contador solamente durante el intervalo de tiempo T, estando el contador, de hecho, bajo tensión, durante todo el periodo de la medición.

Sea n la cuenta del contador y t el periodo de las señales de base de tiempo.

Se tiene entonces  $T = nt = \frac{2D}{c}$ , siendo c la velocidad de propagación de los ultrasonidos en el medio que separa la superficie S de la superficie emisora del transductor.

En los dispositivos conocidos, t es generalmente constante, de modo que la medición expuesta en el aparato es inversamente proporcional a c.



Cuando el medio de propagación es un líquido, las variaciones de  $c$ , en particular en función de la temperatura, son demasiado importantes para que se las pueda despreciar.

5 Según el invento, la base de tiempo 6 se realiza de tal manera que  $t$  sea inversamente proporcional a  $c$ .

10 A este efecto, se constituye un oscilador por medio de dos transductores electroacústicos 7 y 8 cuyas caras emisoras están separadas por una porción, de longitud  $d$  predeterminada, del medio en el cual se mide la distancia  $D$ , estando conectados estos dos transductores, respectivamente, a la entrada y a la salida de un montaje electrónico amplificador 9. Si dicho medio es un líquido, basta sumergir los dos transductores. Si es un sólido, se realizan ventajosamente los transductores en forma de pastillas que se pegan sobre las caras de una muestra de longitud  $d$  de este sólido.

20 El fenómeno de resonancia acústica que se manifiesta en el seno del medio, según el trayecto de longitud  $d$ , determina la frecuencia fundamental de oscilación de tal montaje, de modo que

$$t = \frac{2d}{c}$$

25

$$\text{Se tiene entonces } n = \frac{2D}{c} \times \frac{c}{2d} = \frac{1}{d} D.$$

30

Basta entonces tomar  $d = 1$  cm para que la cuenta



n del contador mida directamente la distancia  $D$  expresada en cm.

5 En la figura 2, se ha representado un dispositivo de medición de distancias en el seno de un medio - cuyas características varían de tal manera que la velocidad  $c$  de propagación de los ultrasonidos sea representada, en función de la distancia  $D$  a la superficie emisora del transductor 11, por la curva representada en trazo continuo en la figura 3.

10 Este dispositivo comprende, como el de la figura 1, un generador de impulsos 12 que excita el transductor 11, un receptor 13, una puerta 14 mandada por el receptor 13 y que permite la transmisión a un contador 15, de señales de base de tiempo proporcionadas por osciladores que incluyen en común un amplificador 16 y un dispositivo 17 de exposición de la distancia medida.

20 La particularidad del montaje de la figura 2 consiste en que cada oscilador está sincronizado por uno de los pares de transductores  $A_0, A_1, A_2$ , que son puestos en circuito sucesivamente por medio de dispositivos de conmutación  $C_0, C_1, C_2$ . Cada uno de estos dispositivos de conmutación conecta uno de los transductores del par correspondiente a la entrada del amplificador 16 que incluye el oscilador, y el otro transductor del mismo par 25 a la salida de este amplificador. Para simplificar el dibujo, se ha representado esta doble conexión por un trazo único.

30 El conmutador  $C_0$  es mandado por el eco proporcionado por el transductor, y establece, pues, la conexión del par  $A_0$  con el oscilador 16 al recibir este eco.



El conmutador  $C_1$  es mandado por un eco proporcionado por un transductor  $T_1$  colocado a una distancia  $D_1$  de la cara emisora del transductor 11. En el momento de la recepción de este eco, la conexión del par  $A_1$  con el oscilador 16 se establece, mientras que, gracias a un enlace, representado en el dibujo, entre  $C_1$  y  $C_0$ , la conexión del par  $A_0$  con el oscilador 16 es cortada.

Igualmente, el conmutador  $C_2$ , mandado por un eco proporcionado por un transductor  $T_2$  colocado a una distancia  $D_2$  del transductor 11, establece, al recibir este eco, la conexión del par  $A_2$  con el oscilador 16 y corta la conexión del par  $A_1$ .

Se podrán prever así otros conjuntos  $A_n C_n - T_n$  colocados a distancias  $A_n$  del transductor 11.

En la figura 3, se han llevado a las abscisas los puntos  $D_1, D_2, D_3$  donde están localizadas las superficies receptoras de los transductores  $T_1, T_2, T_3$ . Resulta de lo que precede que, durante el intervalo de tiempo en el curso del cual el impulso ultrasonoro emitido por el transductor 11 recorre el trayecto  $OD_1$ , el periodo de oscilación de la base de tiempos 16 es  $t_0 = \frac{l}{c_0}$ , siendo

$l$  la longitud del trayecto  $OD_1$  (por ejemplo igual a la de los trayectos sucesivos  $D_1 D_2, D_2 D_3$ , etc) y siendo  $c_0$  la velocidad media de propagación de los ultrasonidos en el medio considerado (en el cual, tratándose, por ejemplo, de un líquido, todos los transductores están sumergidos) a lo largo del trayecto  $OD_1$ . Igualmente,  $t_1 = \frac{l}{c_1}$ ,  $t_2 = \frac{l}{c_2}$  etc.

El periodo de la oscilación de base de tiempos



varía , pues, por niveles, según una curva idéntica a la representada en puntos en la figura 3. Es evidente que esta curva es una aproximación de la curva ideal re-  
 presentada en trozo continuo, tanto mejor cuanto mayor  
 5 es el número de los escalones  $D_1, D_2, D_n$ .

Es evidente que se podrán idear variantes de ejecución de los dispositivos descritos y representados, sin apartarse del espíritu del invento.

La presente solicitud que corresponde a la pre-  
 sentada en Francia con fecha 8 de Febrero de 1.966, bajo  
 10 el Nº P.V. 48.773, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

1.- Aparato de medición digital de la distancia entre dos puntos en un medio determinado, por medio de impulsos ultrasonoros, del tipo que incluye medios -  
 20 de determinar el tiempo que transcurre entre la emisión de un impulso ultrasonoro en uno de los puntos y la recepción de un eco obtenido por reflexión de este impuls  
 so en el otro punto disparando, en el momento de la emi  
 sión del impulso ultrasonoro, un contador de señales -  
 25 eléctricas de base de tiempo de periodo predeterminado,

336518



5 y deteniendo el recuento en el momento de la recepción del eco, caracterizado por que incluye medios de generar dichas señales de base de tiempos en sincronismo con una oscilación eléctrica cuya frecuencia es definida por un fenómeno de resonancia acústica en un espacio de longitud predeterminada en el seno de dicho medio.

10 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que dichos medios incluyen un oscilador que comprende dos transductores electroacústicos separados por una porción de longitud predeterminada de dicho medio y conectados, respectivamente, a la entrada y a la salida de un amplificador.

15 3.- Aparato según la reivindicación 1, particularmente aplicable en el caso en que la velocidad de propagación varía notablemente a lo largo del trayecto recorrido por los ultrasonidos entre los dos puntos cuya distancia se quiere medir, caracterizado por que dichos medios incluyen varios osciladores de base de tiempo dispuestos a lo largo de dicho trayecto y puestos sucesivamente en servicio.

20 4.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que dichos osciladores de base de tiempo incluyen, cada uno, un par de transductores electroacústicos separados por una porción de longitud predeterminada de dicho medio y medios de conmutación para conectar sucesivamente los pares de transductores respectivos a un montaje amplificador único común, incluyendo el aparato, además, una pluralidad de transductores auxiliares distribuidos a lo largo de dicho trayecto y que mandan el funcionamiento de los medios de conmutación

336518



ción.

5.- Aparato de medición digital de la distancia entre dos puntos en un medio determinado, por medio de impulsos ultrasonoros.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

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

10

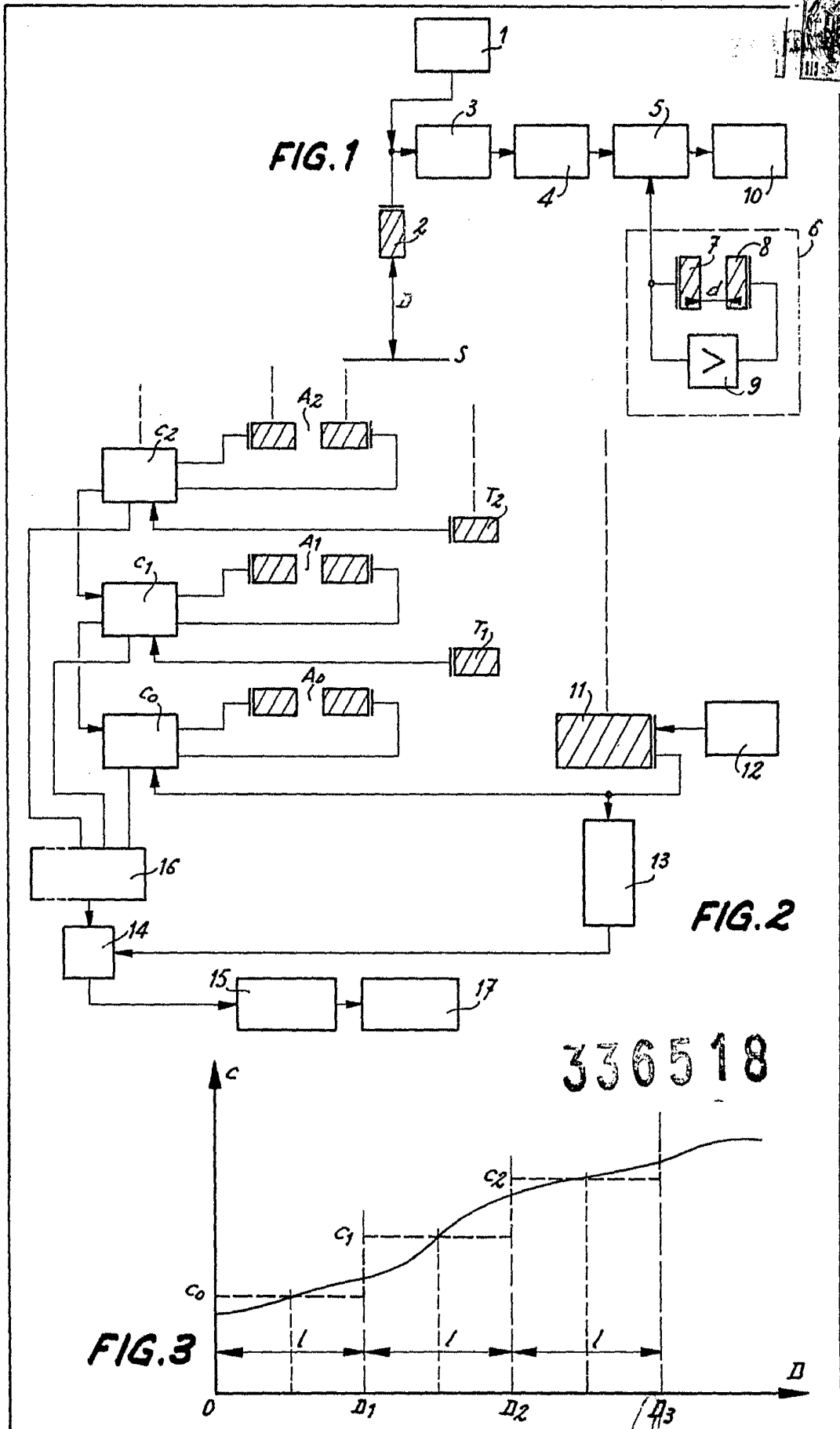
24 FEB. 1967

Madrid,

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Fianza

336518



336518

de Elizabeta  
[Signature]