

332.374

P. 33.178

U.S. 513.695  
Filed 12/4/65



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 18 de Octubre de 1966, con el nº 332.374

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Elizabeth, Nueva Jersey, Estados Unidos de América, por:

"UN APARATO PARA DETECTAR FUGAS EN UNA CONDUCCION QUE TRANSPORTA UN FLUIDO EN MOVIMIENTO BAJO PRESION"

-----

Este invento se refiere a detección de fugas para detectores de fugas de conducciones (oleoductos, gaseoductos, etc.) del tipo en los que una sonda con instrumentos se desplaza a lo largo del interior del oleoducto para inspeccionar y registrar las condiciones de ruido en él y utiliza esta información como indicación de la presencia de fugas y su situación en el oleoducto.

Es conocido que puede determinarse la exis-



tencia de fugas en un oleoducto enviando instrumentos  
sensibles al ruido a través del oleoducto y haciendo un  
registro continuo del sonido detectado a medida que el  
instrumento registrador pasa a su través. Son bien cono-  
5 cidos instrumentos de este tipo general. La principal di-  
ficultad de los detectores de fugas de oleoductos desa-  
rrollados previamente que funcionan sobre un principio  
acústico, residía en el hecho de que normalmente regis-  
traban todo el ruido generado o producido en el oleoduc-  
10 to, incluyendo el ruido de fondo así como el ruido del  
fluido que escapa por la fuga, y ésto presenta un proble-  
ma de discriminación entre una parte del ruido registra-  
do que constituye el ruido de fondo del oleoducto y, el  
ruido que era atribuible a la presencia de la fuga. Otro  
15 problema adicional también presente en los sistemas de  
la técnica anterior de registro del 100% del ruido, es  
que también se registra el propio ruido sentido. Eviden-  
temente, para registrar directamente todo el espectro de  
ruido sentido se necesita la utilización de instrumentos  
20 de registro de ruido voluminosos que tengan una respues-  
ta de frecuencia suficientemente amplia para que sean me-  
didas todas las frecuencias del ruido, tanto de fondo co-  
mo de la fuga. Los sistemas de la técnica anterior de es-  
te tipo han sido pocos satisfactorios, indebidamente  
25 complejos y caros, y no se ha extendido su utilización  
comercial a causa de la extremada dificultad de discrimi-  
nación entre cuales de los ruidos registrados constituían  
el ruido real de la fuga del oleoducto y cuales de los  
ruidos registrados eran ruidos de fondo normales.

30 En el presente invento, son evitados las



deficiencias señaladas anteriormente encontradas en los dispositivos de detección de fugas de la técnica anterior que funcionan sobre el principio de ruidos acústico, y es posible un dispositivo de detección de ruido de precisión y seguridad muy mejoradas de coste reducido.

5 En el desarrollo del presente invento se vio que el ruido de fondo del oleoducto en el margen de audiofrecuencia era suficientemente alto para apagar el ruido de fuga en muchos casos, haciendo de este modo extremadamente

10 difícil la discriminación de la presencia o ausencia de una fuga con dispositivos que funcionaban sobre los principios de la técnica anterior antes mencionada. Sin embargo, de acuerdo con el invento se vio que el margen ultrasónico (por encima de 10 ó 20 kc.), la magnitud del

15 ruido de fondo, era sustancialmente menor con relación a la magnitud del ruido de fuga. De acuerdo con esto, el presente invento está relacionado con un sistema de detección de fugas que filtra el ruido de fondo en el margen de audio junto con la componente en el margen de audio de cualquier ruido de fuga y considera solamente el

20 ruido ultrasónico del interior del oleoducto. El presente invento utiliza el descubrimiento de que sustancialmente todas las fugas de los oleoductos y, particularmente aquellas de pequeña importancia que son las más difíciles de encontrar en la práctica real, tienen una parte importante de su ruido total en el espectro ultrasónico y de que el espectro de ruido ultrasónico típico tiene una o más amplitudes máximas a diferentes frecuencias ultrasónicas. Complementando esta apreciación de que una

25 parte importante del ruido de fuga total está en el mar-

30



gen ultrasónico, está el descubrimiento de que un porcentaje mucho menor del ruido de fondo total está en el margen ultrasónico. De acuerdo con esto en el margen de frecuencias ultrasónico, existe una diferencia de ruidos sustancialmente aumentada entre estos dos espectros de ruido contrastados y se dispone de un régimen de detección de fugas más deseable.

Otro aspecto importante del invento es la forma específica en la que las señales de frecuencia ultrasónica percibidas son transformadas y registradas electrónicamente. En los sistemas de detección de fugas acústicos de la técnica anterior, no solamente se acostumbra a registrar la presencia de todos los ruidos de fondo así como de los ruidos de fuga, sino que también era característico que estos ruidos fueran registrados a sus frecuencias generadas. En la disposición del solicitante, para evitar la evidente complejidad de cualquier dispositivo de registro de suficiente anchura de banda para registrar la presencia de cualquier frecuencia de ruido ultrasónico en el margen de 20 a 100 kc. por segundo, se emplea un sistema de detección nuevo en el que se registra el nivel de ruido en vez del propio ruido. Este procedimiento elimina la necesidad de equipo de registro de banda amplia. En una forma simplificada del invento, se rectifica o demodula la señal de sonido ultrasónica para producir un voltaje unidireccional proporcional a la intensidad de sonido. En otra forma del invento se barre repetidamente una o más partes del espectro de ruido ultrasónico y se registra la amplitud de la señal más alta encontrada en el espectro. De esta for



ma el dispositivo registrador necesita tener solamente una capacidad de registro de respuesta de frecuencia igual al régimen al que varía el nivel de ruido.

El presente invento soluciona un defecto importante en los dispositivos de la técnica anterior porque la magnitud de ruido de fondo creado se evita completamente mediante el soporte del paquete de instrumentos sobre una pluralidad de rodillos impulsados por resorte. Esta disposición de soporte de rodillos reduce el nivel de ruido de fondo normalmente alto debido al deslizamiento a lo largo de la pared interior de la tubería cuyo estado superficial puede ser rugoso o liso.

Con el fin de localizar las fugas detectadas por la sonda es necesario que la situación de la sonda sea registrada durante su desplazamiento a través de la tubería. Aunque se conocen muchos métodos en la técnica, uno de los más apropiados es utilizar una de las ruedas para accionar un hodómetro. Esto puede realizarse fijando un pequeño imán a una de las ruedas y registrando los impulsos de voltaje inducidos en un captador electromagnético montado sobre el soporte de la rueda. Como perfeccionamiento pueden sumarse los impulsos de voltaje en un circuito contador y registrarse la suma en forma digital o analógica.

De acuerdo con esto, el objeto del presente invento es proporcionar un aparato mejorado para detectar y localizar fugas en un oleoducto y para hacer una inspección acústica del ruido ultrasónico dentro del oleoducto.

Otro objeto del presente invento es propor



cionar un dispositivo de inspección de oleoducto mejorado, en el que se registra el valor máximo de la componente de frecuencia ultrasónica más alta.

Un objeto adicional del invento es proporcionar un circuito detector de ruido y discriminador de frecuencia nuevo, en el que sea barrida una anchura de banda de frecuencias ultrasónicas previamente seleccionadas y sea registrado solamente el nivel de magnitud de la componente de frecuencia más alta en la anchura de banda.

Ahora se hará referencia a los dibujos que se acompañan.

La figura 1 es una vista en alzado lateral de un detector de fugas de acuerdo con el invento, que muestra partes del mismo en sección transversal;

La figura 2 es una vista similar a la figura 1, que muestra una segunda realización del detector de fugas;

La figura 3 es un diagrama esquemático de una forma de circuito detector y registrador de ruido;

La figura 4 es un diagrama esquemático similar a la figura 3, que muestra una forma alternativa de circuito detector y registrador de ruido;

La figura 5 es un circuito registrador de ruido alternativo y más simplificado;

La figura 6 es un diagrama eléctrico de una forma de demodulador empleado en el circuito de las figuras 3, 4 y 5;

La figura 7 es un gráfico que muestra el margen y la magnitud de frecuencia de un espectro de ruido



do de fuga típico en comparación con el nivel de ruido de fondo sobre el mismo margen de frecuencia; y

La figura 8 es un gráfico que muestra una señal de registro típica que indica el paso del detector de fugas por una fuga de un oleoducto.

Haciendo referencia a los dibujos en particular, un dispositivo detector de fugas indicado en general por 10, está soportado centralmente mediante una pluralidad de medios de rodillo 14 dentro de un con ducto de oleoducto típico 12. Cada uno de los rodillos 14 está soportado a pivotamiento en un extremo de brazos 16 cuyos brazos están a su vez soportados pivotablemente en su otro extremo mediante un saliente de montaje 18 que sobresale hacia el exterior desde el cuerpo del detector de fugas 10. Se comprenderá que se emplean una pluralidad de rodillos 14, preferiblemente tres o más, en torno a la periferia del detector de fugas, de manera que esté mantenido en posición centrada dentro del oleoducto. Cada uno de los brazos 16 está impulsado hacia afuera mediante un resorte de compresión 22 para mantener cada uno de los rodillos 14 en contacto de rodadura superficial con el diámetro interior del oleoducto. El movimiento hacia el interior de los rodillos 14 está limitado por unos medios de tope 20, cuyo extremo exterior está dispuesto para hacer contacto con una parte de saliente plana del brazo 16. Un micrófono 26 está fijado en un extremo de la parte de cuerpo del detector de fugas 10. En una aplicación típica en un oleoducto tal como los que llevan hidrocarburos líquidos, el dispositivo de micrófono es preferiblemente una variedad de hidrófono. Sin embargo, el



invento es aplicable igualmente a tuberías de conducción que lleven gases en las que las fugas en el conducto tendrían también una frecuencia correspondiente característica capaz de ser medida y detectada de una manera similar a la descrita aquí. De acuerdo con esto, este invento abarca la utilización de cualquier tipo de dispositivo de toma acústica. Un miembro de pantalla acústica cónico 28 rodea al micrófono 26 y se proyecta hacia adelante de él para proporcionar una función de apantallamiento y hacer al micrófono 26 sensible direccionalmente a los ruidos que surgen del oleoducto a la derecha del micrófono, Una proyección 30 de micrófono de configuración en forma de U sobresale hacia adelante del micrófono 26 para protegerle de daños si el dispositivo de detección de fugas entra en contacto físico inadvertidamente con una parte de la pared de la tubería u otras obstrucciones internas.

Sobre las superficies traseras de la pantalla acústica cónica 28 está dispuesto un material de amortiguación y aislamiento 34. Una capa semejante de material aislante al sonido 34 está dispuesta también sobre los lados opuestos de una pantalla acústica 32 en forma de disco anular que sobresale hacia el exterior desde el detector de fugas junto a la pantalla acústica cónica 28. Cada una de las pantallas acústicas 28 y 32, en combinación con sus capas amortiguadoras de sonido asociadas 34, sirve para crear una característica muy direccional elevada al micrófono, de manera que solamente oirá las frecuencias de ruido del oleoducto en una dirección desde el dispositivo detector de fugas y estará aislado eficaz-



mente de todos los ruidos, bien sea de fondo o ruidos de fugas, que se originen en el otro lado del detector de fugas. De esta forma se obtendrá una caída muy aguda y pronunciada en el ruido de fuga cuando la sonda de detección de fugas pasa el punto de situación de una fuga en el oleoducto. La caída aguda de ruido de fuga conseguida mediante la utilización de la disposición de pantalla acústica y aislamiento será evidente más fácilmente en relación con la descripción posterior de la figura 8.

La parte de cuerpo central del detector de fugas que se representa sólo esquemáticamente, incluye una parte de módulo de circuito eléctrico 36, una parte de suministro de energía por batería 38 y una parte de registrador de cinta magnética de uno o más canales 40. Los experimentados en la técnica apreciarán fácilmente que se dispone de estructuras mecánicas adecuadas (no representadas) que interconecta estas diversas partes de cuerpo y encierra todo el equipo eléctrico en relación de cierre hermético y aislada del fluido a presión del oleoducto.

Haciendo referencia a la figura 2, se muestra una disposición modificada del detector de fugas de la figura 1. En la figura 2, los elementos que tienen misión y estructura similar han sido identificados con números de referencia similares y no serán descritos de nuevo. Sin embargo, en la disposición de la figura 2, el dispositivo de detección de fugas indicado en 10 incluye un micrófono 26 y una pantalla acústica cónica 28 como antes. La pantalla acústica 28 está provista de una mate-



rial de aislamiento acústico 34, mientras junto a ella se emplea un anillo saliente 32 con finalidades de aislamiento sonoro adicional. El anillo de aislamiento sonoro 32 incluye una banda circunferencial de material aislante 34 que está muy próximo a la pared interior de la tubería y en combinación con ella aisla de manera eficaz el micrófono 26 de la energía acústica del oleoducto que viene desde la izquierda de la sonda. Hacia la parte delantera del micrófono 28, en la dirección de desplazamiento de la sonda, una pluralidad de varillas alargadas 42 están conectadas a través de acoplamientos flexibles 44 a un miembro de placa o disco 46. Una capa 48 de amortiguación de sonido de material adecuado está aplicada a las superficies delantera y trasera de la placa 46, la cual a su vez está conectada a un miembro de cuerpo 50 soportado centralmente dentro del oleoducto mediante una pluralidad de medios de rodillo 14. Los acoplamientos 44 están hechos preferiblemente de algún material elástico de manera que las vibraciones del miembro 50 y sus medios de rodillo 14 no sean retransmitidas a la pantalla acústica 28. Adicionalmente, el acoplamiento 44 permite que el detector de fugas alargado a la figura 2 recorra secciones curvadas del oleoducto 12 donde podría de otra forma interferir con las paredes de la tubería.

Con la disposición mostrada en la figura 2, se verá que el disco delantero 46 y los medios de aislamiento de ruido 48 sirven para limitar el margen de detección hacia adelante del micrófono 26. En efecto, de este modo se produce una ventana menor que mira hacia adelante para el micrófono. Los medios de aislamiento hacia



atrás del micrófono 26, a saber el cono 28, el otro dis  
co de aislamiento 32a y el material de absorción de soni  
do 34, sirven para aislar el ruido de fuga del micrófo-  
no 26 después de que la sonda y el micrófono se han des-  
5 desplazado con el fluido del oleoducto más allá del punto  
donde está situada la fuga dando lugar de este modo a  
una caída brusca en la señal de ruido de fuga recibida.

Haciendo referencia a las figuras 3, 4 y  
5, se representan diversas formas de disposición del cir  
10 cuito eléctrico que puede ser empleado para transformar  
ventajosamente la señal recibida por el micrófono 26.

Haciendo referencia específicamente a la  
figura 3, la señal de salida del micrófono 26 está conec  
tada a través de un amplificador previo 52 a un filtro  
15 de paso alto 54. El filtro de paso alto 54 bloquea esen  
cialmente todas las frecuencias de ruido de la gama de  
audio por debajo de 10 ó preferiblemente 20 kc. Las fre  
cuencias ultrasónicas por encima de 10 ó 20 kc. son ca  
nalizadas a un par de amplificadores de aislamiento 56 y  
20 56a que funcionan en paralelo. La salida del amplifica  
dor 56 está conectada a un circuito mezclador 58 donde  
se combina con la salida de un oscilador de barrido 60  
controlado por un generador de ondas en diente de sierra  
62 para producir frecuencias suma y diferencia que son  
25 alimentadas a su vez a través de un filtro de paso de  
banda 64 a otro amplificador 66. La salida del amplifi  
cador 66 está conectada a un desmodulador 68 ó circuito  
de lectura de máximo cuya salida está conectada a su vez  
a un canal de entrada de un registrador de canales múl-  
30 tiple 70.



En el funcionamiento de esta parte del  
circuito, las frecuencias en el margen de 5 a 6 kc son  
pasadas a través del filtro de paso de banda 64, ampli-  
ficadas por el amplificador 66 y alimentadas al detec-  
5 tor de lectura de máximo o desmodulador 68. Así, si por  
ejemplo el oscilador 60 tiene una salida en un instante  
cualquiera de 90 kc, cualesquiera señales de entrada en  
entre 84 y 85 kc o entre 95 y 96 kc producirán frecuencias  
suma y diferencia de 5 a 6 kc en la salida del mezclador  
10 58 que pasarán a través del filtro de paso de banda 64  
hasta el detector 68. El detector es preferiblemente un  
circuito desmodulador similar a la figura 6 y sirve pa-  
ra producir en su salida una tensión unidireccional pro-  
porcional a la componente de frecuencia más alta de la  
15 banda de frecuencia barrida.

El oscilador 60 no funciona a una frecuen-  
cia constante, sino que es barrido repetidamente a tra-  
vés de una gama de 10 kc por una salida de voltaje varia-  
ble del generador de ondas en diente de sierra 62. Como  
20 resultado, se controla continuamente una banda de 20 kc  
de amplitud de la señal de ruido que entra. Así, si el  
oscilador barre desde 90 a 100 kc, está siendo detecta-  
do y registrado por esta parte del circuito el ruido de  
fuga en un margen de frecuencias desde 85 a 105 kc. La  
25 frecuencia de barrido del generador de ondas en diente  
de sierra se selecciona para que sea aproximadamente de  
30 ciclos por segundo que es la velocidad de barrido má-  
xima práctica permitida por la respuesta transitoria del  
filtro de paso de banda 64.

30 La parte inferior del circuito de la figura



3 contiene una red de análisis y registro de ruido similar que incluye un amplificador de aislamiento 56a, un mezclador 58a, un filtro de paso de bando 64a, un amplificador 66a, un demodulador 68a, un oscilador de barrido 60a, y un generador de ondas en diente de sierra 62a, todos los cuales se comportan de una manera similar a los componentes correspondientes descritos anteriormente. En lo único que difiere la segunda parte de la primera es en el margen de frecuencia de salida del oscilador de barrido. Como anteriormente, la frecuencia de salida del oscilador es barrida constantemente a través de una gama de 10 kc por el voltaje del generador en diente de sierra 62a. Si se desea en el segundo canal considerar el espectro de ruido de fuga en el margen de frecuencia de 65 a 85 kc, la salida del oscilador de barrido 60a sería variada entre 70 y 80 kc. El circuito detector producirá entonces una salida en corriente continua proporcional a la componente de frecuencia más fuerte en la banda de frecuencias de 75 a 85 kc la cual sería registrada como anteriormente con respecto al tiempo sobre el segundo canal del registrador 70.

Haciendo referencia a la figura 4, se muestra un sistema de circuito detector y registro similar al de la figura 3. En la figura 4, la diferencia principal reside en que la señal de salida del micrófono 26 después de ser amplificada por el preamplificador 52 es alimentada en paralelo a la entrada de uno o más filtros de paso de banda específicos 72 y 74. En el ejemplo mostrado, el filtro de paso de banda 72 deja pasar frecuencias en las gama de 80 a 100 kc, mientras el filtro 74



adyacente deja pasar un margen de frecuencias adyacente de 60 a 80 kc. Se apreciará fácilmente que pueden emplearse también en paralelo con los filtros 72 y 74 filtros adicionales selectivos para diversas gamas de frecuencia, para otras gamas de frecuencia seleccionadas. En la trayectoria superior de la red de la figura 4, el ruido en el margen de frecuencias de 80 a 100 kc que entra a través del filtro 72 es amplificado por el amplificador 76 y combinado en un mezclador 78 con la salida de un oscilador de barrido 80. La frecuencia de salida del oscilador 80 varía entre 85 y 95 kc de manera que se pasan frecuencias suma y diferencia al filtro de paso de banda 82, amplificador 84, circuito detector 86 y desde allí al primer canal de un registrador de canales múltiples designado por 88. La mitad inferior del circuito funciona de una forma similar y emplea componentes de funcionamiento similares designados por 78a, 80a, 82a, 84a y 86a, para alimentar el segundo canal del registrador de canales múltiples 88. En la parte inferior del circuito de la figura 4 el filtro de paso de banda 74 permite el paso de frecuencias en el margen de 60 a 80 kc a su través, mientras el oscilador de barrido 80a tiene una frecuencia variable de salida de entre 65 y 75 kc, de manera que el canal asociado del registrador, registrará una componente de frecuencia existente en el margen de 60 a 80 kc.

En la figura 5, se muestra otra realización muy simplificada de disposición de detección y tratamiento. En la figura 5, la salida del micrófono 26 es amplificada por el preamplificador 90 y alimentada desde allí



a un filtro de paso alto 92. El filtro 92 permite el paso a su través de todas las frecuencias en la gama de frecuencias ultrasónicas que exceden de 20 kc. Un amplificador 94 amplifica la frecuencia ultrasónica que a su vez es tratada por el circuito detector 96 y alimentada a un registrador 98. En la disposición de la figura 5, el espectro de frecuencia ultrasónica no es descompuesto como anteriormente y analizado individualmente, sino que en vez de ello todo el ruido ultrasónico es alimentado a un solo circuito de lectura de máximo.

En la figura 6, se muestra un ejemplo de una forma de circuito detector en el que la señal de los conductores 102 y 104 es rectificadora por un diodo 100 y alimentada a un condensador 106. Una resistencia 108 está conectada en paralelo a través del condensador para descargarlo a una velocidad sustancialmente más lenta que la velocidad a la cual es cargado por los voltajes de entrada y direccionales constantemente variables a través del condensador 106. De esta forma como la entrada a cada canal del registrador tiene siempre la forma de un voltaje unidireccional que varía con relativa lentitud en vez de un voltaje de corriente alterna de la frecuencia del ruido de fuga, pueden emplearse medios registrados más bien simplificados y de bajo costo.

En otras palabras, durante el funcionamiento el condensador 106 es cargado al voltaje más alto que tiene lugar durante un barrido de una anchura de banda seleccionada por un oscilador y un mezclador asociados tales como el oscilador 60 y el mezclador 58. La velocidad de carga del condensador 106 es mucho más rápida que



la velocidad de barrido, mientras que la velocidad de  
descarga es mucho más lenta. En consecuencia, el volta-  
je sobre este condensador es proporcional al valor máxi-  
mo de la componente de frecuencia más fuerte encontrada  
5 en un ciclo cualquiera de barrido. De acuerdo con esto,  
la señal alimentada al canal asociado del registrador  
es en efecto un voltaje unidireccional que fluctúa con  
relativa lentitud cuyo nivel puede verse en la figura 8  
que es una traza representativa de un ensayo de inspec-  
10 ción de detección de fugas a través de un oleoducto.

En las figuras 7 y 8, pueden verse un par  
de gráficos representativos. En la figura 7, la línea de  
trazos 110 representa el nivel de ruido de fondo en fun-  
ción de la frecuencia en kc. Según se verá por la incli-  
15 nación de creciente de la línea 110, la mayor parte del  
ruido de fondo está en un margen de frecuencias inferior  
a 20.000 ciclos por segundo o principalmente dentro de  
la gama de audio. En contraste con el espectro de fre-  
cuencia de ruido de fondo, la línea 112 representa el  
20 nivel de sonido de un espectro típico de frecuencia de  
fuga de oleoducto. Se verá por una inspección de la cur-  
va de fuga 112 que la mayor parte de los componentes de  
frecuencia más alta están en el margen ultrasónico por  
encima de 20 kc y que se encuentran presentes una serie  
25 de máximos de volumen más bien intensos en la región ul-  
trasónica donde el ruido de fondo es relativamente bajo.  
De acuerdo con esto, la utilización exclusiva nueva de  
la solicitante de las frecuencias de ruido ultrasónicas  
produce un dispositivo que es altamente sensible a los  
30 ruidos de fuga y capaz también de discriminar las frecuen-



5 cias de ruido de fugas típicas del nivel de ruido de fondo. La zona sombreada designada por 114 debajo de los 20 kc representa la parte del espectro de ruido que es descartada por el circuito detector tal como el filtro 54 de la figura 3.

Haciendo referencia a la figura 8, se muestra un gráfico típico de un ensayo de detección de fuga real, en el que ha sido representada con respecto al tiempo la magnitud de la componente de frecuencia más fuerte en una anchura de banda determinada. En la figura 8, la última parte de la curva después de las primeras treinta unidades de tiempo representa la variación normal de nivel de ruido de fondo dentro del oleoducto. Cuando el dispositivo de detección de fuga del oleoducto que se desplaza a lo largo del oleoducto alcanza la fuga, es detectado por el micrófono 26 un aumento de nivel de ruido y es indicado sobre la señal de registro por los máximos altos en la zona designada por 116. Después de que la sonda de detección continúa más allá del punto de fuga del oleoducto, tiene lugar un descenso muy brusco de ruido y puede ser interpretado fácilmente mediante la inspección del gráfico. La posición de la fuga está indicada en el punto 116, que tiene lugar aproximadamente 22 unidades de tiempo después de la iniciación del ensayo de inspección de fugas.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 14 de Diciembre de 1965, bajo el número 513,695, 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 Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5                   1.- Un aparato para detectar fugas en una conducción que transporta un fluido en movimiento bajo presión, que comprende un miembro de cuerpo que tiene me  
10                   dios para aplicarse al diámetro interior del oleoducto y permitir el paso libre de dicho miembro de cuerpo a su  
15                   través, un micrófono que tiene una salida montada en un extremo de dicho miembro de cuerpo para detectar el rui-  
do de la conducción en una dirección desde dicho miembro de cuerpo y medios de análisis de ruido asociados con di  
cho miembro de cuerpo conectados a la salida de dicho mi  
20                   crófono, incluyendo dichos medios de análisis medios de filtro de paso alto conectados a la salida de dicho mi-  
crófono, permitiendo dichos medios de filtro la transmi-  
sión a su través de frecuencias de ruido ultrasónicas, y bloqueando el paso de sustancialmente todo el ruido de  
25                   fondo y de fuga de la conducción en la gama de audiofre-  
cuencia, y medios sensibles a las frecuencias de ruido ultrasónicas para producir una señal eléctrica unidirec-  
cional proporcional al nivel de ruido ultrasónico en un  
30                   margen de frecuencias ultrasónicas predeterminado.

2.- Un aparato de acuerdo con la reivindi-



cación 1, que incluye medios sensibles a las frecuencias de ruido ultrasónicas para producir una señal eléctrica unidireccional proporcional a la amplitud del nivel de ruido ultrasónico.

5                    3.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye medios de aislamiento de ruido entre el micrófono y dicho miembro de cuerpo para apantallar el ruido originado en la conducción en la otra dirección respecto a dicho micrófono, de dicho micrófono.

10                   4.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, que incluye medios de rodillo pivotados fijados a dicho miembro de cuerpo para aplicarse a las paredes interiores de dicha conducción y permitir el libre paso de dicho miembro de cuerpo a su través, y medios de resorte para impulsar dichos medios de rodillo a contacto con dicha conducción.

15                   5.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dichos medios sensibles a las frecuencias de ruido ultrasónicas incluyen medios para barrer las frecuencias ultrasónicas.

20                   6.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichos medios sensibles a las frecuencias de ruidos ultrasónicas incluyen además al menos dos canales sensibles a las frecuencias ultrasónicas, teniendo cada uno de ellos gamas de frecuencia adyacentes conectadas en paralelo a la salida de dichos medios de filtro de paso alto.

25                   7.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos medios de análisis de ruido incluyen al menos dos filtros de paso de banda ultrasó-

30



nicos que tiene cada uno de ellos gamas de frecuencia de paso de banda adyacentes conectadas en paralelo a la salida de dichos medios de filtro de paso alto, y una pluralidad de medios sensibles al ruido cada uno de ellos  
5 conectado a la salida de un filtro de paso de banda asociado para producir una señal eléctrica unidireccional proporcional al valor máximo de la componente de frecuencia más fuerte en la salida de cada uno de dichos filtros de paso de banda.

10 8.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que cada uno de dichos medios sensibles al ruido incluye medios para barrer la banda de frecuencia de su filtro de paso de banda asociado.

15 9.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, que incluye un dispositivo registrador asociado con cada uno de dichos canales para registrar continuamente la señal producida citada proporcional al valor máximo de la componente de frecuencia más fuerte en la salida de cada uno de dichos canales.

20 10.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, que incluye un vástago que se proyecta desde el extremo del micrófono de dicho miembro de cuerpo axialmente a lo largo de la longitud de dicha conducción, y un miembro de cuerpo auxiliar conectado a dicho vástago,  
25 incluyendo dicho miembro de cuerpo auxiliar aislamiento sonoro para limitar el margen de sensibilidad hacia adelante de dicho micrófono.

30 11.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicho vástago incluye un acoplamiento flexible para permitir su deformación longitudinal,



y en el que dicho miembro de cuerpo auxiliar tiene sopor  
tes de rodillo para aplicarse al diámetro interior de di  
cha conducción.

5 12.- Un aparato de acuerdo con la reivin-  
dicación 3, que incluye protecciones que sobresalen ha-  
cia adelante de dicho micrófono para proteger dicho mi-  
crófono de desperfectos físicos.

10 13.- Un aparato para detectar fugas en una  
conducción que transporta un fluido en movimiento bajo  
presión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y  
para los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de veintiuna hojas es-  
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 4 NOV. 1960

Alberto de Enciso  
Por Darse



Fig. 1.

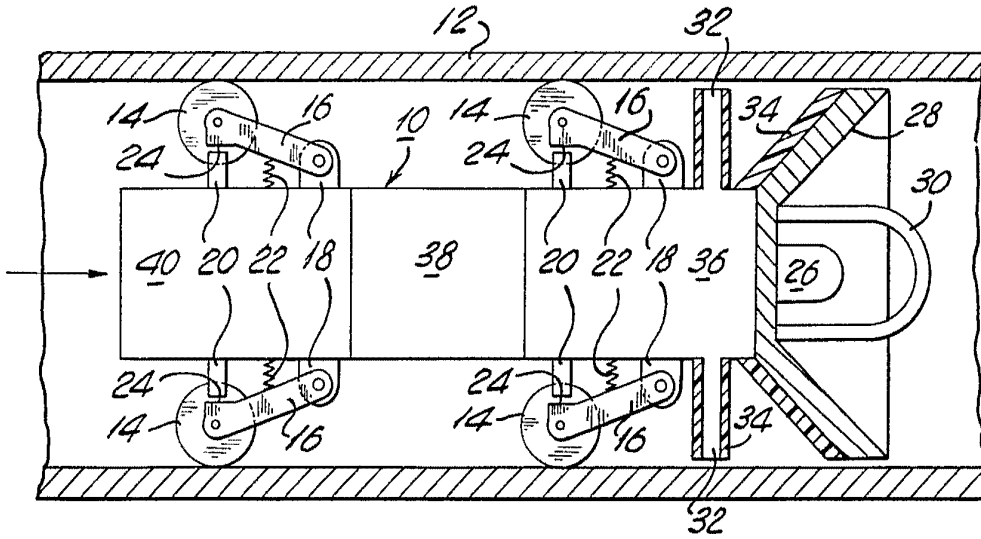
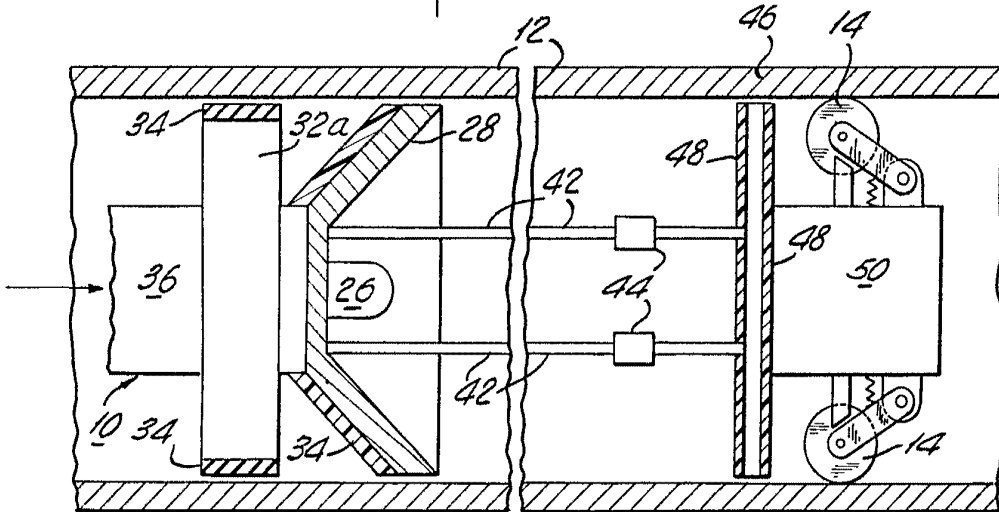


Fig. 2.



*Alfred*



Fig. 3.

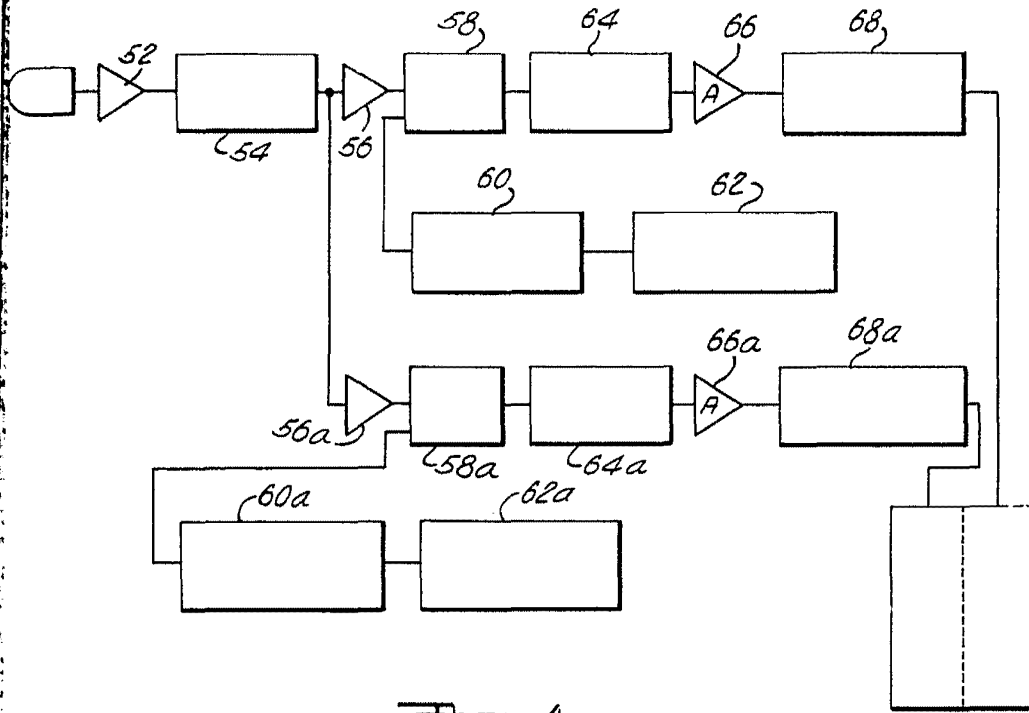
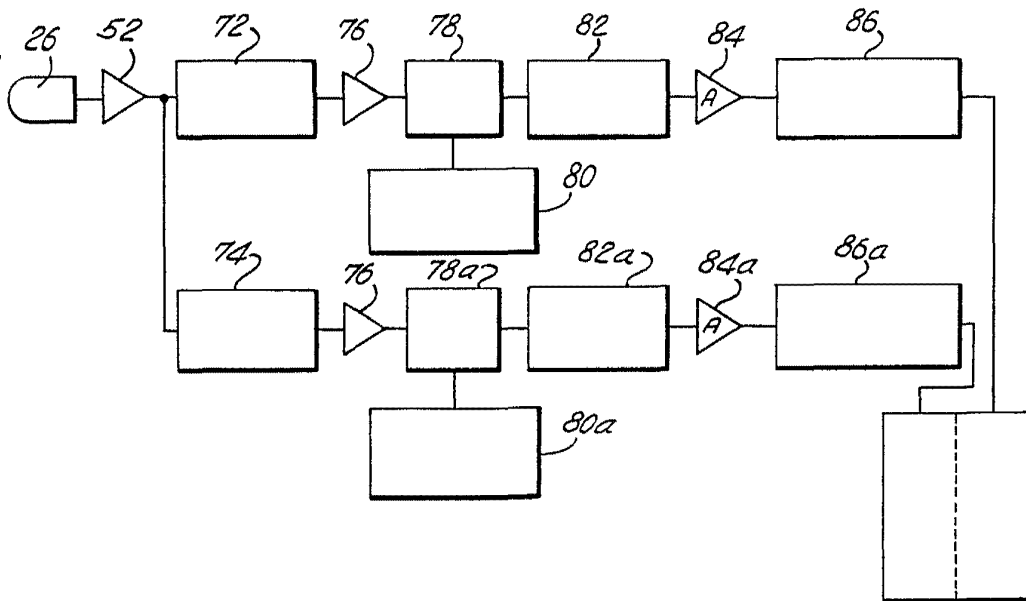
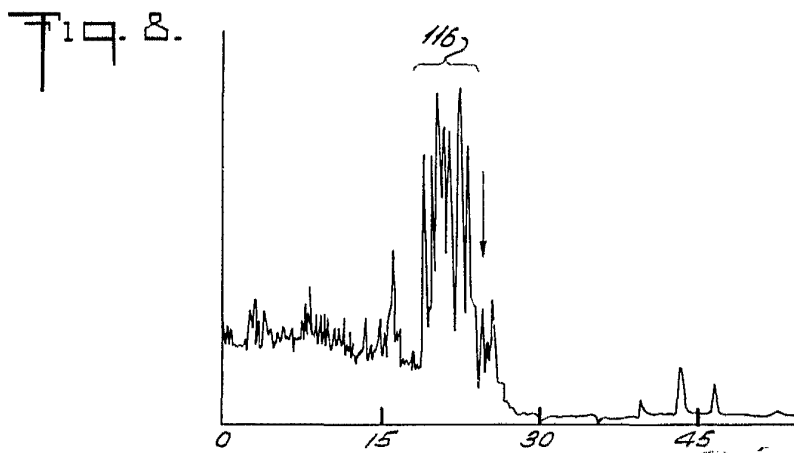
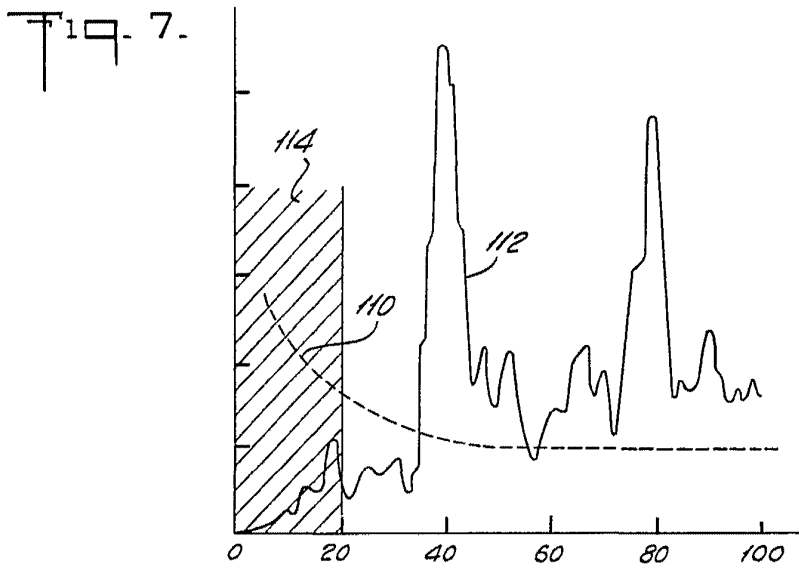
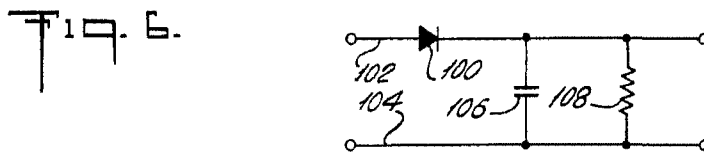
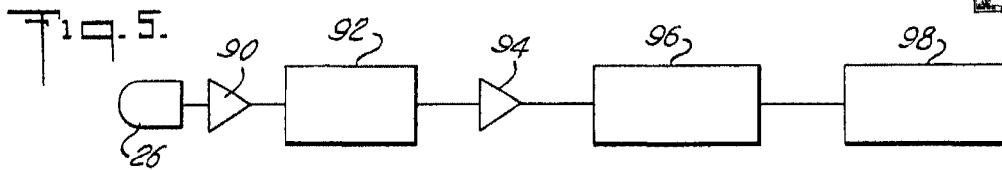


Fig. 4.



*W. J. ...*

392374



*[Handwritten signature]*