

209570

30



PATENTE DE INVENCION

I 2858/E.

B.A. Nº 9.583/52

209570

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN TRANSDUCTORES MAGNETOESTRICTIVOS".

---

SOLICITANTES: MARCONI SOUNDING DEVICE COMPANY, LIMITED,  
entidad inglesa, residentes en: Marconi  
House, Strand, LONDON, W.C.2 - Inglaterra.

---

Este invento se refiere a transductores magnetoestri-  
ctivos y, más especialmente, a los transductores que  
tienen circuitos completamente cerrados de material magné-  
tico. Este invento es aplicable a todos los casos en los  
5. que se usa, para fines magnetoestriectivos un dispositivo  
de esta índole con un circuito cerrado de níquel u otro  
material adecuado, por ejemplo en los transmisores y recep-  
tores de sondas sonoras, o ecos sondas.

El objeto de este invento es proporcionar medios  
10. perfeccionados para obtener la polarización magnética en



2095 70

dichos dispositivos.

15. En los dispositivos magnetostrictivos es desde luego corriente el polarizar magnéticamente un circuito cerrado, de material magnético, para obtener un funcionamiento eficiente. En general, esta polarización se obtiene bien empleando el magnetismo remanente, o bien empleando un arrollamiento de polarización, a través del cual se hace pasar una corriente continua. Por lo que hasta ahora se sabe, la polarización por imanes permanentes no se ha empleado con anterioridad. Indudablemente, la razón para ello es el que a primera vista parece muy posible polarizar un circuito magneto-strictivo cerrado, por medio de un imán permanente con el flujo circulando siempre en la misma dirección. Este invento permite llevar a cabo la polarización por imanes permanentes.

20. De acuerdo con este invento, un dispositivo magneto-strictivo que contenga un circuito magnetostrictivo cerrado, se polariza por, como mínimo, un imán permanente dotado de dos polos situados cerca de puntos próximos a lo largo de dicho circuito, entre dichos puntos en el paso de flujo de dicho imán permanente.

25. Por este medio, el flujo estático a través de dicha reducida longitud del circuito magnetostrictivo recibe un valor más próximo a la saturación que en el resto del circuito citado. Si la curva flujo-fuerza del material fuera lineal (de primer grado) la corta longitud mencionada del circuito magnetostrictivo, transportaría un flujo muy superior al que circula por el resto de dicho circuito, pero debido al tipo de característica de saturación, los dos flujos no llegan a ser muy diferentes. Una bobina de co-

209070

30 MAR 1970



45. corriente alterna adecuadamente arrollada sobre el circuito magnetoestrictivo, inducirá un flujo alterno superpuesto al flujo de polarización. Este flujo alterno, en general, será aproximadamente del mismo valor en todo el desarrollo del circuito, excepto por los efectos de fuga debidos a la elevada reductancia de la pequeña longitud que se encuentra entre los extremos polares del imán permanente.

50. Este invento se representa esquemáticamente en el dibujo adjunto, que muestra dos tipos sencillos del mismo.

55. Con referencia a la figura 1, se representa una disposición en la que se dispone un cuerpo toroidal o anillo 1 de material magnetoestrictivo (por ejemplo níquel) que forma un circuito cerrado y sobre el cual se arrolla una bobina 2 de corriente alterna, para utilizarse de modo acostumbrado. Dos imanes permanentes 2 y 4, en forma de herradura, con sus polos Norte y Sur unos frente a otros (como se indica por las letras N y S) se disponen con sus caras polares cerca del anillo 1, para que una pequeña longitud de éste se encuentre también incluida en las trayectorias del flujo de los imanes permanentes, como se indica convencionalmente por líneas de trazos. La distancia entre cualquier polo Norte y su polo Sur correspondiente, es pequeña comparada con la longitud total del circuito a lo largo del anillo 1.

60.

65.

70. En la figura 2, el circuito magnetoestrictivo 5 es de forma aproximadamente rectangular, con ramas 5a y 5b, en las que está devanado el arrollamiento 2 para corriente alterna, y ramas o yugos extremos 5c, 5d. El extremo 5e puede constituir, por ejemplo, la cara radiante 5e de un

30 MAY. 1941



- 4 -

209570

transmisor de ecos sonda. De acuerdo con este invento, la polarización se obtiene por medio de un imán permanente 3 dispuesto por sus polos cerca de la cara extrema 5f del yugo extremo 5d, aproximadamente frente a las ramas 5a y 5b.

75.

En cualquiera de estas disposiciones, se supondrá que el flujo cambiante, superpuesto al flujo de polarización por la bobina de corriente alterna, se denomina  $\delta B$  y que la pequeña longitud de circuito magnetostrictivo

80.

que se encuentra también en el circuito del imán permanente, es  $L_s$ , siendo  $L_L$  la longitud del resto de aquel circuito.

Si en estas condiciones  $B_0$  es el flujo permanente, la expansión o contracción del material magnetostrictivo será

85.

aproximadamente proporcional a  $B_0 \delta B$ ; el cambio de longitud en la sección mayor  $L_L$  será  $B_0 L_L \delta B$ , y el cambio de longitud simultáneo, en la sección más corta  $L_s$  será  $-B_0 L_s \delta B$ , suponiendo el mismo valor para  $B_0$  en ambos casos. Realmente,

el valor de  $B_0$  en la sección más corta será, en la práctica, ligeramente mayor que en la sección de mayor longitud; cifras

90.

típicas para un dispositivo de anillo de níquel, son 5.000 y 5.500 para las secciones de longitud mayor y menor, respectivamente. El cambio total de longitud en el circuito magnetostrictivo completo será, por tanto, aproximadamente,

95.

$B_0 \delta B (L_L - L_s)$ . Dado que  $L_L$  puede hacerse muy grande, comparado con  $L_s$ , este cambio de longitud no será muy inferior

al que se obtendría si la polarización se llevara a cabo, como en el procedimiento corriente, por una bobina de corriente continua. El cambio de longitud del paso magnetostrictivo, debido al flujo alterno  $\delta B$ , puede usarse para

100.

la impulsión de la estructura en grandes oscilaciones,

- 5 - 2095 70

30 MAY



ajustando la frecuencia de la entrada de corriente alterna para que concuerde con la resonancia natural de la estructura magnética.

105. El circuito magnético alterno de un dispositivo de acuerdo con este invento, es algo inferior al polarizado por medio de una bobina de corriente continua, dado que la pequeña longitud de paso o trayectoria que figura también en el circuito del imán permanente, tendrá una reluctancia superior a la que tendría si la polarización se aplicara por una bobina como en el caso corriente; pero esto no constituye un defecto grave y se compensa con exceso por las ventajas prácticas del empleo de la polarización por imanes permanentes.

115. El factor de acoplamiento entre el circuito eléctrico y el circuito mecánico, es aproximadamente la raíz cuadrada de la relación entre la energía adicional mecánicamente almacenada y la energía total adicional almacenada, al aplicar un pequeño cambio dB. Existen dos factores que reducen este factor de acoplamiento; uno es el efecto de oposición mecánica entre las dos partes del circuito magnetoestrictivo y, el otro, la energía adicional magnéticamente almacenada que requiere el trayecto corto altamente reluctante, pero el efecto total de estos dos factores, no es serio en la práctica. Así, la experimentación ha demostrado que con una disposición tal como la representada en la figura 1, se obtiene un acoplamiento del 22% aproximadamente, (en general bastante amplio para los fines prácticos). Sin embargo, un montaje análogo, excepto que la polarización por imán permanente se substituye por la de bobina de corriente continua, proporciona
- 120.
- 125.
- 130.



135. un acoplamiento del 28% aproximadamente, tan solo, mejora bastante reducida y que no es suficiente para justificar el aumento de coste y de complicación de la polarización por corriente continua. Estas cifras se obtuvieron con un anillo toroidal de 12,5 cm. de diámetro exterior y 8,5 cm. de diámetro interior con un período fundamental de vibración natural de unos 15.000 ciclos por segundo. Las caras polares de los dos imanes permanentes empleados, tenían alrededor de 1 cm. de dimensión transversal, y la distancia de los bordes adyacentes de los polos Norte y Sur de cada imán, era de 1 cm. aproximadamente. Con esta disposición se saturaba una longitud de unos 3 cm. de todo el anillo, pero dado que la longitud total del cuerpo toroide era de unos 33 cm., la reducción de acción efectiva no resultó importante.
- 140.
- 145.

- Como ya se ha dicho, los dispositivos de acuerdo con este invento son igualmente adecuados para la transmisión o recepción de señales en el interior o desde un medio en el que se encuentren sumergidos. La ventaja principal sobre la polarización por magnetismo remanente, es que el flujo de polarización se obtiene por imanes de gran fuerza coercitiva, de modo que el flujo de corriente alterna no altera la polarización. Esta ventaja es, desde luego, de importancia especial en el caso de un dispositivo empleado para la transmisión con corrientes alternas elevadas, ya que en tales casos es preciso disponer de un gran flujo permanente, seguro, como línea básica alrededor de la cual puede trabajarse con el flujo de corriente alterna. Para la recepción, la polarización por imanes permanentes proporciona también, en general, mayor seguridad y eficiencia
- 150.
- 155.
- 160.



- que el método conocido de polarización por magnetismo remanente. Las ventajas principales sobre la polarización por corriente continua, en el caso de la recepción, son la eliminación de la necesidad de un generador de corriente continua y de medios tales como bobinas de impedancia para evitar que dicho generador afecte la labor de la alta frecuencia. Dado que dicho aparato se conecta efectivamente a la entrada del amplificador de recepción, está expuesto a introducir ruido de fondo contraproducente, y su eliminación es por tanto ventajosa, dejando aparte las consideraciones económicas.
- 165.
- 170.

- N O T A -

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que los perfeccionamientos anteriormente indicados son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN TRANSDUCTORES MAGNETOESTRICTIVOS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 175.
- 180.

- 1º - Perfeccionamientos en transductores magnetoestriectivos, caracterizados porque éstos contienen un circuito magnetoestriectivo, cerrado, polarizado, como mínimo, por un imán permanente con dos polos situados cerca de puntos próximos a lo largo del desarrollo de dicho circuito, y por intercalar la pequeña longitud de dicho circuito situado entre dichos puntos, en la trayectoria del flujo de dicho imán permanente.
- 185.

- 2º - Perfeccionamientos en transductores magnetoestriectivos, caracterizados porque éstos tienen un cir-
- 190.

2095 70



195. cuito magnetoestrictivo, cerrado, con una bobina para corriente alterna devanada en el mismo, sobre gran parte de la longitud de dicho circuito, y medios de polarización constituidos, como mínimo, por un imán permanente con dos polos cerca de puntos próximos a lo largo del desarrollo de la parte sin arrollamiento de dicho circuito, siendo la separación de dichos puntos reducida, con respecto a la longitud restante del circuito mencionado.

200. 3<sup>a</sup> - Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1 o 2, caracterizados por disponerse varios imanes permanentes, cada uno con dos polos cerca de puntos próximos de la longitud del circuito; todos los polos de una polaridad están junto a uno de dichos puntos, y todos los polos de la otra polaridad se encuentran junto al segundo de los puntos citados.

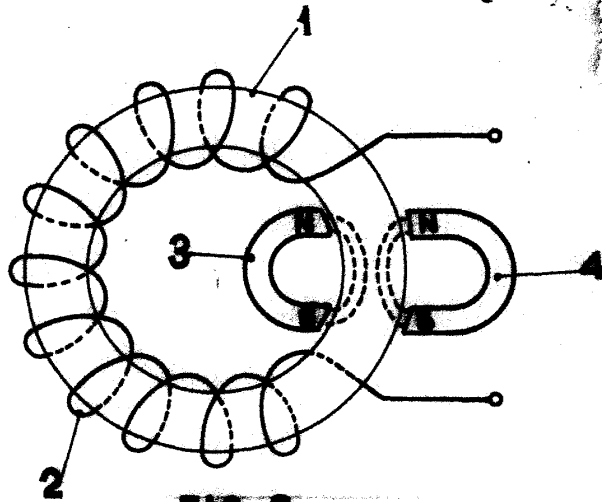
205. 4<sup>a</sup> - Perfeccionamientos en transductores magnetoestrictivos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en el dibujo que se acompaña.

210. Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 30 MAY. 1953

MARCONI SOUNDING DEVICE  
COMPANY LIMITED,

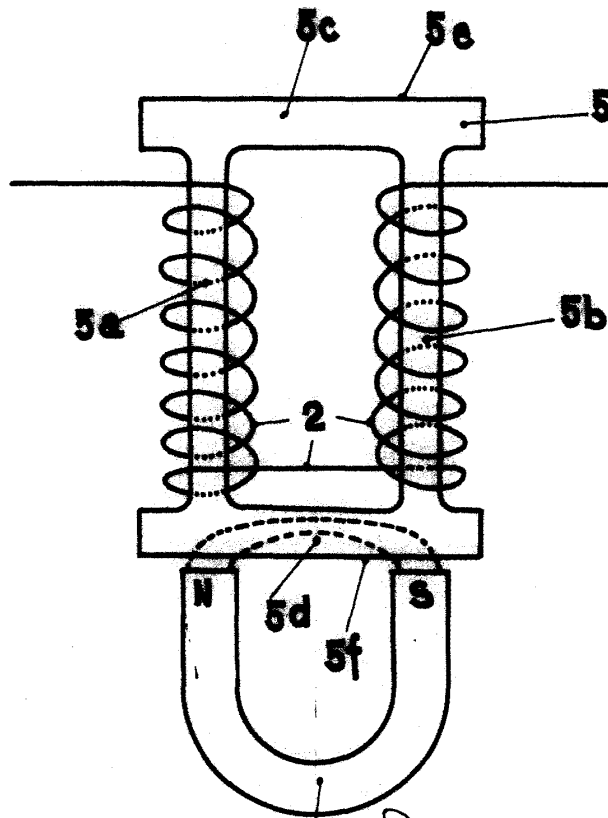
FIG. 1



30 MAY



FIG. 2



MADRID 20 DE MAY DE 1903  
MARCONI SOUNDING DEVICE COMPANY LIMITED  
P.P.

