

42



314510

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

por "UN SISTEMA PARA MEDIR MAGNITUDES FISICAS", a favor de la firma sueca INDUSTRIALABORATORIET AKTIEBOLAG, domiciliada en "Myntgatan 21", Jönköping, Suecia.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La patente sueca nº 180.348 describe una disposición para medir magnitudes físicas, aprovechando el efecto de magneto-estricción, es decir, la propiedad de un trozo de hierro de, al ser expuesto a una fuerza compresora, disminuir la permeabilidad en la dirección de la fuerza y aumentarla en sentido transversal a dicha fuerza, mientras que el efecto es precisamente el contrario, cuando es sometido a un esfuerzo de tracción. La disposición conocida comprende al menos un transmisor constituido por un cuerpo de medida de material magnético, destinado a ser sometido a una carga mecánica en fun-

5.

10.



- ción de la magnitud en cuestión, así como al menos un arrollamiento de imantación que rodea parcialmente al cuerpo de medida, y al menos un arrollamiento de medida. Estos arrollamientos están previstos para ser conectados a una fuente de tensión o a un instrumento de medida, respectivamente, estando el arrollamiento de imantación y el arrollamiento de medida situados a una determinada distancia recíproca, mientras que una parte del arrollamiento de imantación, que se extiende desde una superficie hasta otra superficie opuesta del cuerpo de medida, está separada del arrollamiento de medida por un material magnético que rodea dicha zona del arrollamiento, al menos durante la medición, de modo que una parte del flujo magnético inducido en el cuerpo de medida por el arrollamiento de imantación y que depende de la carga mecánica de dicho cuerpo, se cierra fuera del arrollamiento de medida, como consecuencia del material magnético, sin que otra parte sustancial de dicho flujo atraviese el arrollamiento de medida, al cerrarse éste al mismo tiempo.
- 5.
- 10.
- 15.

- La fig. 1 del dibujo adjunto muestra una disposición de este tipo, constituida por un cuerpo de medida 1, que consiste en una o varias placas superpuestas de material magnético, estando atravesado por cuatro agujeros 2 y 3, que forman las esquinas de un rectángulo. A través de los agujeros superpuestos 2, pasa un arrollamiento de imantación 4, y a través de los agujeros 3, situados a la derecha de los
- 20.
- 25.



- agujeros 2, pasa un arrollamiento de medida 5. Este último, por consiguiente, está situado junto al arrollamiento de imantación 4, a cierta distancia del mismo. Si se conecta el arrollamiento de imantación 4 a una fuente de corriente alterna, entonces se obtiene en el cuerpo de medida un campo magnético, parte de cuyas líneas de fuerza discurren a través del arrollamiento de medida, mientras que el resto discurre fuera del mismo. Si se carga ahora mecánicamente el cuerpo de medida, entonces las líneas de fuerza son deformadas por el cuerpo de medida como consecuencia del efecto de magneto-estricción, de modo que adoptan una forma más bien elíptica, por lo que entonces pasa por el arrollamiento de medida un número de líneas de fuerza distinto, a cuando el cuerpo de medida no está cargado. Por ello varía la fuerza electromotriz inducida en el arrollamiento de medida, variación que representa una medida de la variación de la carga.

- El arrollamiento de imantación y el arrollamiento de medida, por consiguiente, se encuentran aquí en planos distintos y a cierta distancia el uno del otro, por lo que el arrollamiento de medida únicamente se ve influido por secciones periféricas de las líneas de fuerza en un lado del arrollamiento de imantación. Desde el punto de vista geométrico, ambos arrollamientos rodean respectivamente su parte de material en el cuerpo de medida, por lo que el dis-



positivo de medición únicamente obtiene una sensibilidad relativamente moderada.

5. Se obtiene un dispositivo de medida bastante más sensible y que además puede ser de dimensiones más pequeñas, si de acuerdo con el invento se disponen los dos arrollamientos de tal modo, que uno de ellos rodee al menos parcialmente el material magnético existente dentro del otro.

10. El invento será descrito a continuación con más detalle a base de las fig. 2 a 7 del dibujo adjunto. La fig. 2 y 3 son vistas desde arriba sobre un dispositivo de medida conforme al invento, en estado descargado y estado cargado, respectivamente. La fig. 4 ilustra el efecto producido por un agujero en un cuerpo con relación a la distribución de una carga mecánica a lo largo de una sección transversal del cuerpo. La fig. 5 ilustra la distribución de los esfuerzos en algunas secciones transversales de un cuerpo, en relación con una carga aplicada centralmente sobre una superficie del cuerpo. La fig. 6 muestra un ejemplo de disposición de medida con dos transmisores dispuestos conforme al invento, visto en perspectiva. La fig. 7 muestra un transmisor de forma de barra, dispuesto de acuerdo con el invento y visto en perspectiva.

25. El transmisor mostrado en las fig. 2 y 3 se diferencia del transmisor conocido representado en la fig. 1, por el hecho de que los agujeros 3 para el arrollamiento de medida 5 ha sido desplazado a la zona comprendida entre los



5. agujeros 2 para el arrollamiento de imantación 4, con lo que ambos arrollamientos han venido a caer en un mismo plano de arrollamiento y el arrollamiento de medida rodea al menos parcialmente el material del cuerpo de medida 1 existente dentro del arrollamiento de imantación 4.
- A base de esta disposición de los arrollamientos, se obtienen diversas ventajas sustanciales. Tal como se desprende al comparar la fig. 1, por un lado, y las fig. 2 y 3, por otro lado, viene en el segundo de los casos el arrollamiento de medida a caer dentro de las partes centrales de las líneas de fuerza 6, con lo que se suministra al arrollamiento de medida una mayor fuerza electromotriz inducida.
10. En la disposición mostrada en las fig. 2 y 3, en la que los agujeros 2 y 3 se encuentran en las proximidades de las partes centrales del cuerpo de medida, se hacen las líneas de fuerza más densas en la zona del cuerpo de medida en que se hallan los agujeros 3 del arrollamiento de medida. Si se carga ahora el cuerpo de medida por una fuerza mecánica F actuante sobre dos superficies opuestas 7 del cuerpo de medida, paralelamente al plano de arrollamiento y tal como ha sido indicado en la fig. 3, entonces las líneas de fuerza son desplazadas en una medida muy considerable del centro del cuerpo de medida, de modo que el número de líneas de fuerza que pasan por el arrollamiento de medida, es sometido
15. a una fuerte reducción. Ello provoca una gran variación en la
- 20.
- 25.



fuerza electromotriz inducida en el arrollamiento de medida, por lo que el transmisor obtiene una sensibilidad importante. La sensibilidad se hace mayor, si los dos arrollamientos están dispuestos de tal modo, que sus ejes de imantación coincidan.

5.

A esto se viene a sumar un factor de importancia, que ha sido ilustrado en la fig. 4. Un agujero 8 existente en un cuerpo 9 sometido a una carga mecánica, por ejemplo, a una presión F aplicada sobre dos superficies opuestas 10 y 11 de

10.

un cuerpo de medida dispuesto conforme al invento, significa una interrupción en la transmisión mecánica de fuerzas entre las superficies citadas, distribuyéndose el esfuerzo de tal modo en una sección transversal perpendicular a la dirección

15.

de la fuerza a través del agujero, que el esfuerzo en las proximidades del agujero es bastante mayor, llegando a veces hasta ser el triple que en las zonas más alejadas del agujero.

Ello ha sido ilustrado en el diagrama 12 de la fig. 4. En el plano de arrollamiento perpendicular a dicha sección transversal, por el contrario, se obtienen esfuerzos de tracción que

20.

llegan hasta los agujeros. Ello contribuye a una mayor deformación de las líneas de fuerza durante una carga mecánica y, con ello, a un aumento de la sensibilidad del transmisor.

25.

Para de un caso a otro obtener aproximadamente la misma distribución de los esfuerzos en el cuerpo de medida de transmisores de este tipo, lo mejor es aplicar la fuerza



contra el cuerpo de medida en un punto relativamente central de las superficies expuestas a la carga. De este modo se obtiene una distribución del esfuerzo en diversas secciones transversales del cuerpo, tal como la representada en la fig. 5. Una fuerza de presión aplicada centralmente contra el cuerpo 9, ha sido representada aquí por la flecha F. En una sección transversal directamente por debajo del punto de aplicación 13, se obtiene entonces una distribución del esfuerzo conforme al diagrama 14, en el que el esfuerzo presenta un máximo pronunciado debajo del punto 13. Mientras más nos alejemos entonces del punto 13, tanto menos pronunciada se va haciendo la curva del esfuerzo, tal como puede apreciarse en los diagramas 15 y 16.

La disposición conforme al invento ofrece la posibilidad de poder disponer los agujeros 2 y 3 en las zonas del cuerpo de medida, en las que la curva del esfuerzo presente un máximo más o menos pronunciado, lo que aumenta todavía más la sensibilidad del transmisor cuando varían las cargas. A este efecto se viene a sumar entonces el efecto de los agujeros de los dos arrollamientos, que ya hemos mencionado.

La distribución del esfuerzo en las proximidades del correspondiente punto de aplicación 13 de la carga, mostrada en la fig. 5, se obtiene con mayor seguridad, si la carga se aplica sobre superficies reducidas del cuerpo de medida 1, tal como se ha ilustrado mediante las partes cortadas 17, que



han sido dibujadas con rayados.

Debido a la gran capacidad de reacción del nuevo transmisor, cinco a diez veces mayor que la del transmisor conocido conforme a la fig. 1, resulta que las posibles variaciones de la temperatura del dispositivo influyen en medida insignificante sobre la magnitud de los valores de partida.

La fig. 6 muestra una disposición de medida, de la que forman parte dos transmisores 18 y 19 dispuestos conforme al invento. Los transmisores están fijados por uno de los extremos de sus cuerpos de medida 1, mediante remaches, pegamento o soldadura, a cada uno de los lados de un brazo 20, montado de manera fija, y por sus otros extremos, a un brazo libre 21. Si se carga ahora el brazo 21 con una fuerza P dirigida hacia abajo, entonces el cuerpo de medida del transmisor inferior 19 es sometido a una carga de presión, y el cuerpo de medida del transmisor superior 18, a una carga de tracción. Los arrollamientos de medida de los dos transmisores, por lo tanto, se conectan aquí en serie entre sí, con objeto de que a través de los bornes comunes 22 y 23 de los arrollamientos de medida se obtenga una tensión cero cuando los cuerpos de medida se encuentran en estado no cargado mecánicamente. En el caso de carga por la fuerza P , se restan entonces los valores de los dos arrollamientos de medida con sus respectivos signos, correspondiendo el valor inicial de

314510

- 9 -

22 J



los bornes 22 y 23 totalmente a la variación de la carga.

- La fig. 7 muestra un transmisor conforme al invento, cuyo cuerpo de medida l recibe forma de barra. En un cuerpo así se manifiestan todavía más acusadamente el efecto de agujero ilustrado en la fig. 4 y el efecto de distribución del esfuerzo mostrado en la fig. 5. Si en este caso se biselan las superficies extremas 24 de la barra sobre las que se aplica la carga F, se consigue todavía un mayor aumento de los efectos mencionados y, por consiguiente, una capacidad de reacción correspondientemente más alta.
- 5.
- 10.

El transmisor conforme al invento puede hacerse totalmente simétrico con relación al plano de los arrollamientos, lo que no es posible en el transmisor conocido de acuerdo con la fig. 1.

- 15.
- El transmisor es susceptible de ser modificado dentro del marco de las reivindicaciones siguientes. Así, por ejemplo, pueden en una forma de realización ser utilizados el arrollamiento exterior como arrollamiento de medida, y el interior, como arrollamiento de imantación. Un cierto ángulo formado entre los planos de arrollamiento de los dos arrollamientos, es tolerable, así como también se puede desplazar un corto trecho uno de los arrollamientos, lateralmente respecto al otro arrollamiento.
- 20.

- 25.
- Todas las características resultantes de la descripción y del dibujo, pueden aplicarse individualmente o en cualquier combinación, sin salirse del marco del invento.

- - - - -



N O T A

Hecha la descripción del presente invento se hace constar que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud de patente sueca nº 7611/64, depositada el 23 de Junio de 1964, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

5. 1.- Un sistema para medir magnitudes físicas, o indicarlas, aprovechando para ello el efecto de magneto-estricción, cuyo sistema consta de un cuerpo de medida de material ferro-magnético que ha de ser expuesto a cargas mecánicas, a lo menos de un arrollamiento de imantación que rodea total o parcialmente al cuerpo de medida, y a lo menos un arrollamiento de medida, estando ambos arrollamientos dispuestos de tal modo, uno en relación al otro, que parte del flujo magnético inducido por el arrollamiento de imantación en el cuerpo de medida, se cierra a través del arrollamiento de medida,
10. tanto en estado cargado del cuerpo de medida, como también en estado descargado, caracterizado porque
15. uno de los arrollamientos rodea, a lo menos parcialmente, al



material existente dentro del otro arrollamiento.

- 2.- Un sistema, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho arrollamiento está formado por el arrollamiento de medida.
5. 3.- Un sistema, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el plano de arrollamiento del arrollamiento de imantación coincide sustancialmente con el plano de arrollamiento del arrollamiento de medida.
10. 4.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los ejes de imantación de los dos arrollamientos coinciden.
15. 5.- Un sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el cuerpo de medida está dispuesto de tal modo que, durante la medición, está expuesto a la carga mecánica aplicada sobre una zona relativamente pequeña de dos superficies extremas y porque a lo menos una parte del arrollamiento de imantación y una parte del arrollamiento de medida, discurren desde una superficie del cuerpo de medida hasta una superficie opuesta a ésta en una zona central de la sección transversal del cuerpo de medida, en la que el esfuerzo posee un máximo acusado.
20. 6.- Un sistema, según la reivindicación 5, caracterizado
- 25.



t e r i z a d o porque el cuerpo de medida recibe forma de barra y, durante la medición, está previsto para una carga mecánica en su dirección longitudinal.

5. 7.- Un sistema para medir magnitudes físicas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 12 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, acompañada de una lámina de dibujos.

Madrid, a 22 de junio de 1965

INDUSTRI LABORATORIET AKTIEBOLAG

p. a. JAIME ISERN

~~P.P.~~

1503



Fig.1

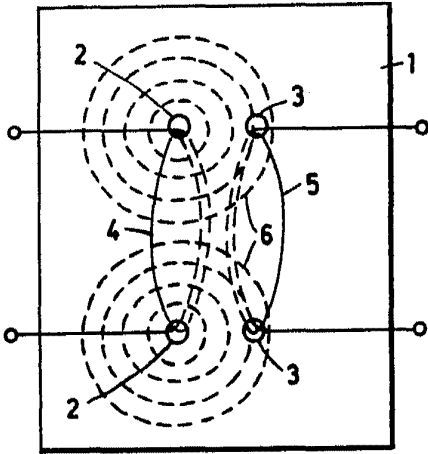


Fig.4

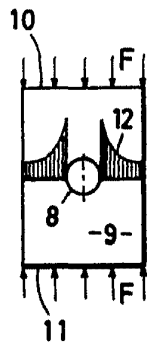


Fig.5

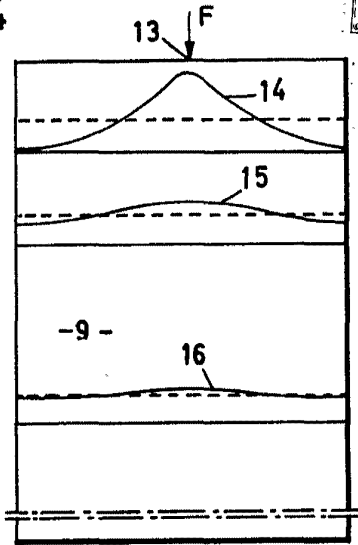


Fig.2

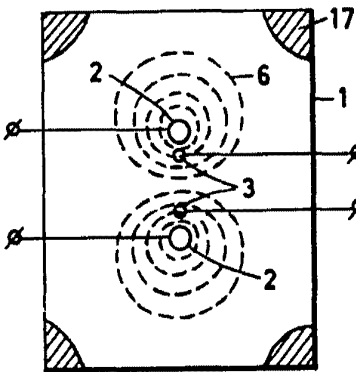


Fig.3

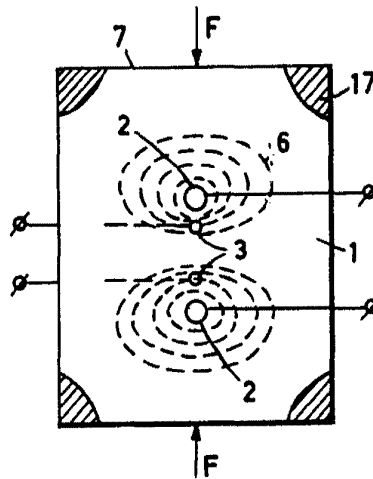


Fig.7

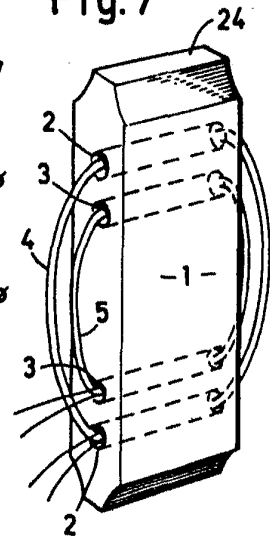
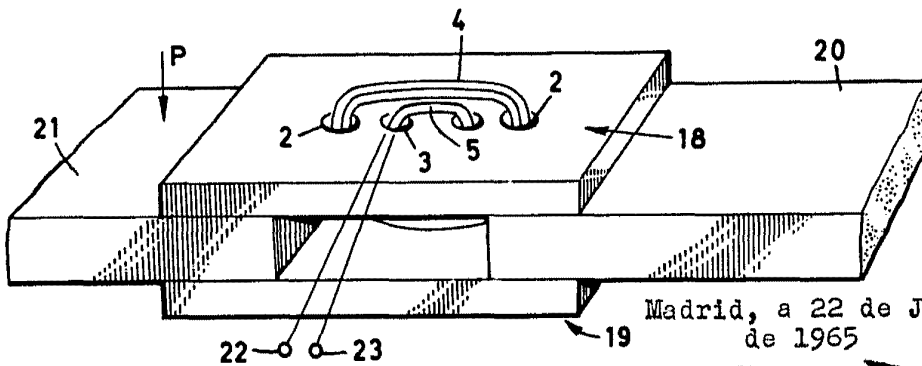


Fig.6



Madrid, a 22 de Junio de 1965

ZAIMENSERN
P. 2/2

Escala variable