

PATENTE DE INVENCION

B. 2.055-3 FP/AMN

510358

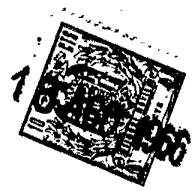
Memoria Descriptiva

sobre

"Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos piezoeléctricos de medida, de la potencia de una radiación electromagnética"

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE,
entidad francesa, residente en
29, Rue de la Fédération, PARIS 15ème,
Francia.

El invento tiene por objeto un dispositivo piezoeléctrico de medida de la potencia de una radiación electromagnética, más especialmente destinado a medir la potencia instantánea máxima de una radiación laser.



Para valorar la potencia de cresta de una emisión de radiación laser de tipo disparado, es conocida la forma de efectuarla mediante una medida calorimétrica de la energía contenida en un impulso laser y deducir de ella el valor de la intensidad instantánea máxima de la potencia, por intermedio del trazado de la curva de la intensidad instantánea del impulso de radiación, por ejemplo por osciloscopio.

5.

Estas dos medidas ofrecen una imprecisión relativamente importante; y como consecuencia de ello, en lo que respecta al valor de la potencia de cresta, una precisión muy mediocre.

10.

El presente invento permite, por medios más simples y precisos que los de la técnica anterior, medir directamente la potencia instantánea de un haz de radiación y, más especialmente, la potencia de cresta. De forma más precisa, el presente invento se relaciona con un dispositivo de medida de la potencia P de una radiación electromagnética, estando dicho dispositivo caracterizado por el hecho de que está esencialmente constituido, de una parte, por un captor de substancia piezoeléctrica, que se carga bajo el efecto de esta radiación con una carga Q tal

15.

$$P = \frac{Qc}{\delta(I+r)}$$

20.

como $P = \frac{Qc}{\delta(I+r)}$, designando δ , c y r respectivamente el módulo piezoeléctrico del captor, la velocidad de propagación de la luz y el coeficiente de reflexión del captor, y por otra parte, por un dispositivo de medida eléctrica unido a dos armaduras de dicho captor, proporcionando este dispositivo de medida el valor de la carga Q, del cual se deduce la

25.

30.



potencia P buscada.

Según una forma de realización, el dispositivo de medida eléctrico es un dispositivo voltimétrico.

5. Según otra forma de realización, el dispositivo de medida eléctrica es un cable rizado sobre una resistencia.

10. Otras características y ventajas del invento se evidenciarán por la descripción que sigue hecha en relación con los planos anexos y que facilita, a título explicativo pero no limitativo, diversas formas de realización del invento.

En estos planos,

15. las figs. 1 y 2 representan esencialmente, en forma esquemática, el captor con dos montajes diferentes de las armaduras; y

las figs. 3 y 4 representan, en forma esquemática, el conjunto del dispositivo según el invento, con dos dispositivos diferentes de medida eléctrica.

20. El invento descansa en una aplicación del efecto piezoeléctrico según el cual, si se ejerce una fuerza sobre una superficie de un bloque tallado en ciertos tipos de cristales o de cerámicas, aparecen cargas eléctricas en una al menos de las superficies del bloque. Las cargas Q así creadas son proporcionales a la fuerza F aplicada: $Q = \mathcal{D} \cdot F$ (1), siendo \mathcal{D} el módulo piezoeléctrico.

30. El método utiliza la fuerza ejercida sobre una superficie por una radiación que la golpea. Esta fuerza tiene por expresión $F = (1 + r) \frac{P}{c}$ (2), pro-

porcionando F, en newtons, el valor de la fuerza producida por una radiación de una potencia de P watios, siendo c la velocidad de propagación de las ondas (aquí la velocidad de la luz en metros por segundo) y r el coeficiente de reflexión. Para una superficie perfectamente absorbente, r = 0, tenemos $F = \frac{P}{c}$. Para una superficie perfectamente reflectante, tenemos r = 1, y por consiguiente $F = 2 \frac{P}{c}$.

El dispositivo según el presente invento comprende un bloque de substancia piezoeléctrica que presenta a un haz de radiación una superficie de intercepción que posee un coeficiente de reflexión r bien definido, por ejemplo r = 0 o, con preferencia, r = 1, y en otras dos superficies, armaduras que pueden conectarse a un dispositivo eléctrico de medida.

De las fórmulas anteriores (1) y (2), eliminando F, se obtiene la relación $P = \frac{Qc}{2(1+r)}$ (3) entre la carga piezoeléctrica Q y la potencia P de cresta de un haz laser; en el caso más frecuente, en la práctica, en que la superficie de impacto está pulida (es decir, en que r = 1), esta relación se convierte en: $P = \frac{Qc}{2}$.

La fig. 1 muestra, en sección, un captor constituido por un bloque 1 de substancia piezoeléctrica que recibe sobre una superficie pulida 2 un haz de radiación 3, por ejemplo una radiación laser. Las referencias 4 y 5 designan armaduras en las cuales se acumulan cargas piezoeléctricas bajo el efecto de una fuerza ejercida por la radiación incidente 3. Las armaduras 4 y 5 tienen una orientación paralela a la di-



rección de propagación del haz incidente.

La fig. 2 muestra una variante según la cual las armaduras 4 y 5, por ejemplo una capa delgada de plata bruñida, son normales a la dirección de propagación del haz.

5.

El bloque piezoeléctrico 1 está constituido de forma diferente en las figs. 1 y 2. Por ejemplo si es de cuarzo, se tallan las superficies según ángulos diferentes con relación al eje cristalográfico eléctrico. En general, se utilizan cerámicas piezoeléctricas (titanato de bario) mucho más sensibles que los cristales. La orientación de las superficies en las substancias piezoeléctricas es bien conocida por los especialistas, y debe considerarse aquí como regida por los conocimientos anteriores.

10.

15.

La fig. 3 muestra un montaje de medida en el cual el captor piezoeléctrico 1 expuesto a una radiación está provisto de armaduras 4 y 5 entre las cuales existe una capacidad C que se carga, por efecto piezoeléctrico, bajo una diferencia de potencia V, que puede medirse por un dispositivo voltimétrico M, por ejemplo, según la desviación del haz de un tubo de rayos catódicos. Puede procederse a una calibración del conjunto del dispositivo de medida aplicando al captor 1 una fuerza conocida y midiendo la desviación del haz catódico correspondiente. La carga piezoeléctrica se expresa en tal caso por:

20.

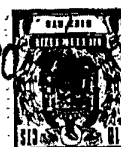
25.

$$Q = CV (4), \text{ siendo } V \text{ la tensión de cresta.}$$

En la fig. 4, el generador de carga vá conectado a un cable 6 fijado sobre una resistencia R igual

30.

18 AGO



a su impedancia característica. En este caso, la carga transportada a través de la resistencia R por un impulso de duración τ tiene el valor:

$$Q = \int_0^{\tau} i \cdot dt$$

5. en el cual i es la corriente instantánea durante el tiempo del impulso. Si puede admitirse que la corriente crea en forma lineal entre 0 y una corriente de cresta I , la carga piezoeléctrica tiene por expresión $Q = \frac{I \cdot \tau}{2}$ (5), siendo τ la duración del impulso luminoso correspondiente a una emisión láser. I puede medirse con preferencia por vía osciloscópica.
- 10.

Siendo así facilitada la carga Q por las expresiones (4) o (5) según el montaje adoptado, se deduce de la expresión (3) la potencia P buscada.

15. El dispositivo según el invento es particularmente ventajoso para las medidas sobre haces de rayos laser, pero debe quedar bien entendido que no se limita en absoluto a esta aplicación.

N O T A

20. 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. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Francia nº PV. 28.749 de 18 de agosto de 1.965 acciéndose, por lo tanto, a los beneficios que conce-
- 25.

18 AGO 1966

-7-

den los Convenios Internacionales en vigor, 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 LA CONSTRUCCION

5. DE DISPOSITIVOS PIEZOELECTRICOS DE MEDIDA DE LA POTENCIA DE UNA RADIACION ELECTROMAGNETICA"; caracterizándose por lo siguiente:
10. 1ª - Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos piezoeléctricos de medida de la potencia de una radiación electromagnética, caracterizados porque dicho dispositivo está esencialmente constituido, de una parte, por un captor de substancia piezoeléctrica que se carga bajo el efecto de esta radiación con una carga Q tal que la potencia
15. $\frac{Qc}{\sqrt{(1+r)}}$, designando $\sqrt{\quad}$, c y r respectivamente el módulo piezoeléctrico del captor, la velocidad de propagación de la luz y el coeficiente de reflexión del captor y, de otra parte, por un dispositivo de medida eléctrica conectado a dos armaduras de dicho captor, facilitando este dispositivo de medida el valor de la carga Q, del cual se deduce la potencia P buscada.
20. 2ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el dispositivo de medida eléctrico es un dispositivo voltimétrico.

25. 3ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el dispositivo de medida eléctrica es un cable fijado sobre una resistencia R.
- 30.

18 AGO 1966

4ª - Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque las armaduras son paralelas a la dirección de la radiación electromagnética que incide sobre el captor.

5. 5ª - Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque las armaduras son normales a la dirección de la radiación electromagnética que incide sobre el captor.

10. 6ª - Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las armaduras están constituidas por un depósito de metal bruñido.

15. 7ª - Perfeccionamientos en la construcción de dispositivos piezoeléctricos de medida de la potencia de una radiación electromagnética, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

18 AGO. 1966

Madrid,

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE,

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAYO



ESCALA VARIABLE

FIG. 1

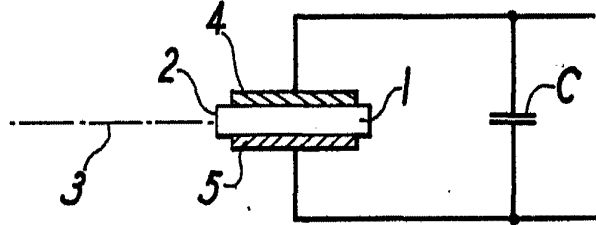


FIG. 2

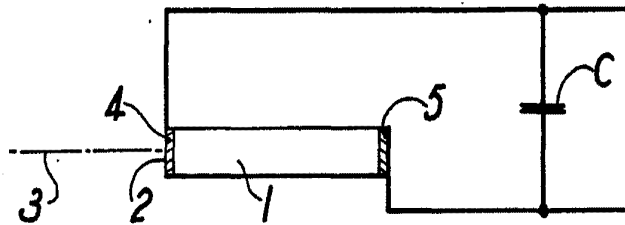


FIG. 3

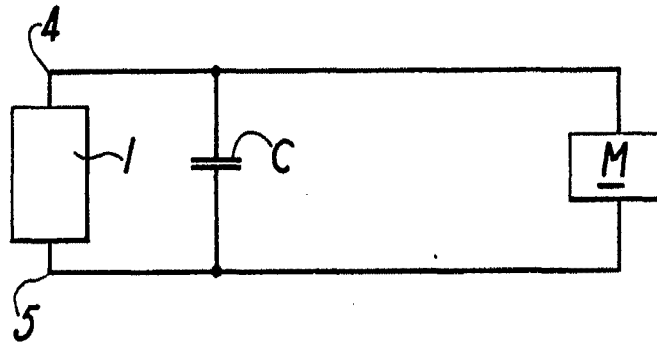
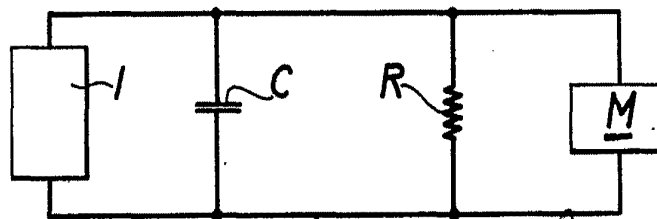


FIG. 4



6 18 AGO. 1968
Madrid
J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmador A. GARCIA BRAVO