

306062

6 NOV.



306062

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

a favor de Don Isojiro NAKAKUBO, de nacionalidad japonesa, residente en nº 35-1, 1-Chome, Chofuminemachi, Ohta-ku Tokyo (Japón) por "APARATO PARA LA MEDICION DE TEMPERATURAS POR RADIACION".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un aparato para medir temperaturas, y más particularmente a un pirómetro de radiación adaptado para ser usado en la medición de temperaturas relativamente bajas.

5. Hasta el presente se han propuesto muchos termómetros capaces de medir temperaturas entre 30°C y 300°C. Sin embargo, estos termómetros no pueden utilizarse en el caso de que el objeto a medir tenga una capacidad calorífica menor, o bien que se encuentre en movimiento, o bien en
10. el caso en que se requiera la medición de un rápido cambio



6 NOV. 1918

de temperaturas.

Por lo tanto, un objeto de la invención es proveer un pirómetro de radiación que puede solucionar estas dificultades que se han encontrado hasta ahora en la técnica.

5. Otro objeto de la invención es proveer un pirómetro de radiación apropiado para la indicación, registro o control de la superficie de objetos en movimiento.

10. Estos y otros objetos pueden conseguirse proveyendo medios de medir temperaturas sin tocar la superficie caliente del objeto, y sin que tengan influencia la temperatura ambiente o gases extraños.

15. De acuerdo con esta invención, se provee un aparato para medir temperaturas por radiación, adaptado para la medición de la temperatura del objeto a medir mediante la energía radiante emitida por el mismo independientemente del cambio de temperatura de la sección receptora de la luz, que comprende una sección de recepción de la luz, dos pequeñas resistencias que tienen pequeñas capacidades caloríficas, una sección de medida estando colocada la primera resistencia en una posición en la que converja la energía radiante del objeto a medir, estando la segunda resistencia en una posición en la que tenga substancialmente la misma temperatura que la primera resistencia cuando la energía radiante sea nula, medios para añadir a la señal eléctrica la diferencia entre el valor de la primera resistencia y el valor de la segunda, estando determinado el valor de dicha primera resistencia por la energía radiante emitida por el objeto a medir y la temperatura de
- 20.
- 25.

306062



la sección receptora de la luz, siendo el valor de la segunda resistencia función únicamente de la temperatura de la sección receptora de la luz, y medios para que la señal eléctrica resultante responda a la temperatura del

5. objeto a medir.

En la práctica de la presente invención, es preferible que la segunda resistencia esté colocada cerca de la primera o en una posición en la que no esté sujeta al efecto de la energía radiante. Si se desea, frente a la sección receptora de la luz puede colocarse una larga caperuza con o sin medios para producir una corriente de aire seco formado cortina en la caperuza, para minimizar los efectos de la proximidad del gas ambiente.

10.

El aparato de la invención tiene muchas características que no pueden realizarse en los dispositivos convencionales. Como ejemplo se dan las siguientes:

15.

- 1) Intervalo de temperaturas medible. .superior a 300C
- 2) Precisión de la medida.+10C
- 3) Temperaturas ambientes posibles. . .0 - 60°C
- 4) Velocidad de respuestadentro de 0,5 seg.
- 5) Coeficiente de distancia0,05

20.

Además, el aparato de la invención puede ser montado de forma compacta y rígida, siendo el termómetro comercial óptimo para el control de bajas temperaturas.

25.

Seguidamente se describe la forma de realización preferida de la invención, con referencia a los dibujos que se acompaña.

En dicho dibujo, A es la sección receptora de la



luz, y B es la sección de medida.

Los números 1, 2, 3 indican respectivamente una cubierta de recepción de la luz, una placa para transmitir los rayos infrarrojos y un soporte para la misma.

5. La energía radiante -10- de un objeto -11- pasa a través de una placa -2- transparente a las radiaciones infrarrojas, y es reflejada por un espejo condensador que es sostenido por un soporte -9-, y es concentrada sobre una resistencia -8- que tiene un valor r_1 . La resistencia -8- se hace de forma que tenga una capacidad calorífica lo más baja posible. Por lo tanto, el valor de r_1 con la proyección de la energía radiante variará en Δr respecto a r_2 que es el valor de la resistencia -7- que tiene también una baja capacidad calorífica.
10. El número 4 indica un par de soportes para un alambre de níquel, y el número 4' el soporte para un alambre espiral de tungsteno. Todos ellos son mantenidos por un soporte 6.
15. En la sección de medida B, E indica el voltaje existente entre los terminales del puente consistente en r_1 , 32 y R1, R2, siendo R1 y R2 los valores a $(H)^\circ C$ de las resistencias de la sección B, respectivamente en las líneas 8' y 7' que provienen de las resistencias -8- y -7- de la sección A.
20. El cambio Δr puede ser medido en la sección de medida como una diferencia potencial $\Delta 1$ entre P1 y P2 de las líneas 8' y 7'.

En las siguientes descripciones, r_{01} , r_{02} , R_{01}

306062



306062

- 6 NOV 1944

y R_{o2} indican respectivamente los valores a $0^{\circ}C$ de r_1 , r_2 , R_1 y R_2 .

Suponiendo que la temperatura de la sección receptora de la luz es θ y que la de la sección de medida

5. es Θ la diferencia de potencial Δl puede indicarse como sigue:

$$\Delta l = E \left[\frac{r_1 + r}{R_1 + r_1 + \Delta r} - \frac{r_2}{R_2 + r_2} \right]$$

10.
$$= E \frac{(R_2 r_1 - r_2 R_1) + R_2 \Delta r}{(R_2 + r_2) (R_1 + r_1 + \Delta r)} \dots \dots (1)$$

a) En el caso de que las resistencias 8 y 7 estén hechas del mismo material

$$r_1 = r_{o1} (1 + \alpha \theta) \quad r_2 = r_{o2} (1 + \alpha \theta)$$

15.
$$\Delta r = r_{o1} \alpha \Delta \theta$$

b) En el caso de que R_1 y R_2 estén también hechas del mismo material,

$$R_1 = R_{o1} (1 + \beta \Theta) \quad R_2 = R_{o2} (1 + \beta \Theta)$$

c) Si R_1 y R_2 se eligen de forma que se verifique

20.
$$R_{o2} r_{o1} = r_{o2} R_{o1}$$

puede establecerse de forma general la ecuación $R_2 r_1 = r_2 R_1$, ya que la ecuación mencionada primeramente seguirá cumpliéndose si cada miembro de la misma se multiplica por $\left[(1 + \beta \Theta) (1 + \alpha \theta) \right]$

25. Así, la ecuación (1) puede escribirse de la forma siguiente:

$$\Delta l = E \left[\frac{R_2 \Delta r}{(R_2 + r_2) (R_1 + r_1 + \Delta r)} \right]$$



d) Cuando R1 y R2 se aligen de forma que

$$R1 R2 \gg r1 r2, \quad R1 = R2 \neq R$$

se cumplirá lo siguiente:

$$\Delta l = E \left[\frac{r_0 \propto \Delta \theta}{R_0 (1 + \beta \theta)} \right]$$

5. Así existe una relación funcional $\Delta l = F(t)$ entre la temperatura t del objeto y Δl de forma que

$$\Delta l = E \left[\frac{r_0 \propto}{R_0 (1 + \beta \theta)} \right] F(t)$$

10. Por tanto, es claro que la señal eléctrica Δl no es afectada por la temperatura θ de la sección receptora de la luz, sino que depende solamente de la temperatura t del objeto a medir. La temperatura del objeto puede hallarse entonces mediante la medida de Δl .

15. e) Cuando se empleen R1 y R2 que tengan un bajo coeficiente β de temperatura, por ejemplo una resistencia de carbón con $\beta = 0,0005$ a fin de que Δl no esté tan afectado por la temperatura de la sección de medida, Δl variará en $\pm 1,5\%$ con la variación de temperatura de $\pm 30^\circ\text{C}$ de la sección de medida. Ya que la temperatura de esta sección varia menos que la de la sección receptora de la luz,

20. el aparato puede emplearse en el intervalo de 0° a 60°C sin ningún inconveniente práctico.

25. Como ya se ha indicado anteriormente, el aparato de la invención puede usarse ampliamente bajo condiciones diversas, como de (a) a (e) con diversos circuitos de medida, donde el usuario encontrará rápidamente la temperatura del

306062

- 6 NOV.



objeto midiendo Δ l independientemente de la temperatura de la sección receptora de la luz.

- La presente invención no queda solamente limitada a las realizaciones concretas descritas anteriormente, siendo posibles muchos cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu de la invención.
- 5.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Aparato para la medición de temperaturas por radiación, adaptado para medir la temperatura de los objetos a medir mediante la energía radiante emitida por el mismo, independientemente del cambio de temperatura de la sección receptora de la luz, que comprende una sección de recepción de la luz, dos pequeñas resistencias teniendo ambas una pequeña capacidad calorífica, una sección de medida, estando colocada la primera resistencia en una posición en la que la energía radiante del objeto a medir es concentrada, estando situada la segunda resistencia en una posición en que tenga substancialmente la misma temperatura que la primera resistencia cuando la energía radiante sea nula, medios para añadir a la señal eléctrica la diferencia entre el valor de la primera resistencia y el de la segunda, siendo el valor de la primera función de la energía emitida por el objeto y de la temperatura de la sección receptora de la luz, mientras que el valor de la segunda es
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

306062

6 NOV 1964



función solamente de la temperatura de la sección receptora de la luz, y medios para hacer que la señal eléctrica resultante responda a la temperatura del objeto a medir.

5. 2. Aparato para la medición de temperaturas por radiación, según la reivindicación 1, en el que la segunda resistencia es colocada cerca de la primera o en una posición en la que no esté sujeta al efecto de la energía radiante.

10. 3. Aparato para la medición de temperaturas por radiación, según las reivindicaciones 1 y 2, al que se ha añadido una larga caperuza frente a la sección receptora de la luz.

15. 4. Aparato para la medición de temperaturas por radiación, según la reivindicación 3, provisto de una corriente de aire seco que actúa como cortina de aire.

5. Aparato para la medición de temperaturas por radiación.

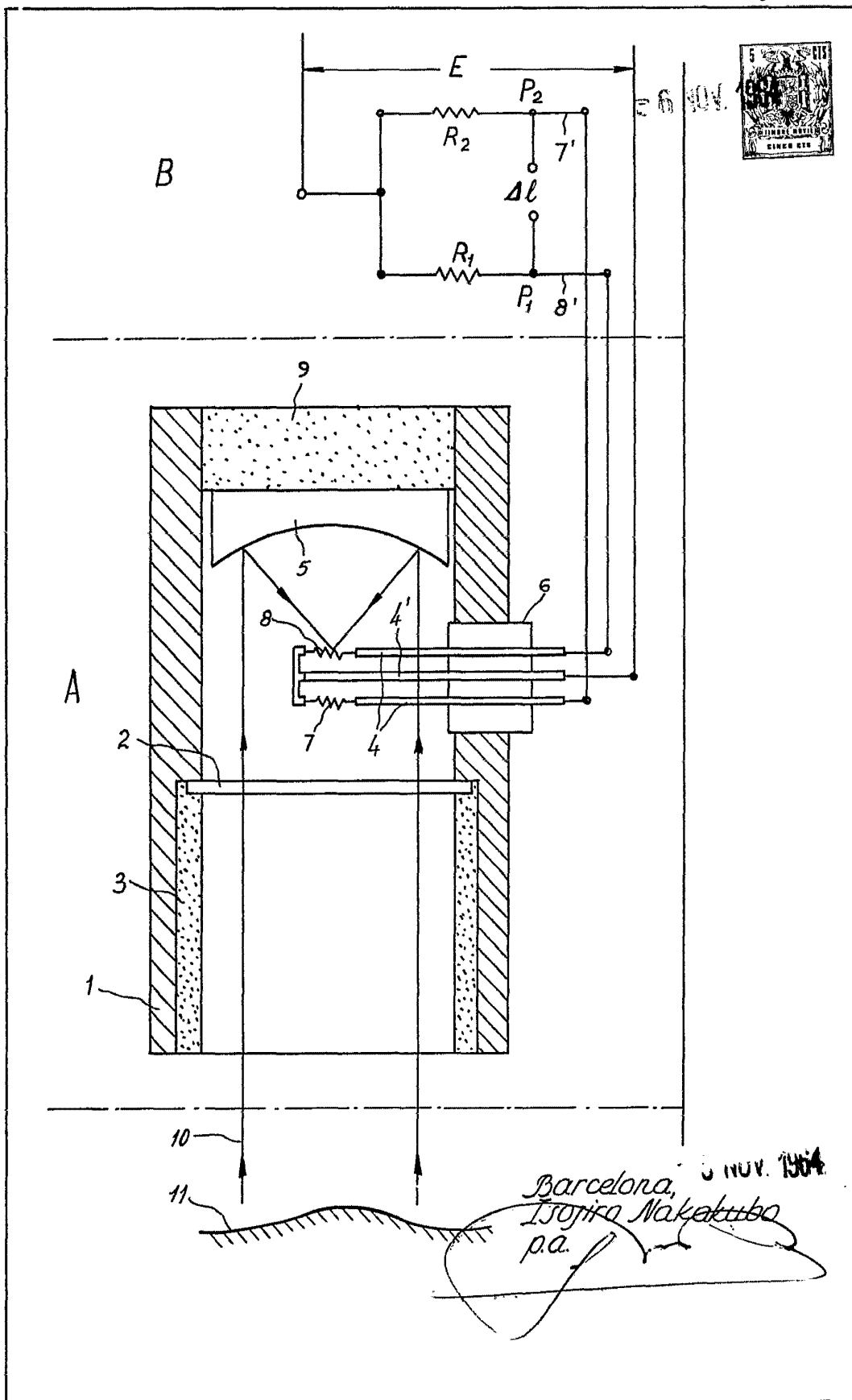
La presente memoria consta de ocho hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona 6 de noviembre de 1964.

Isojiro NAKAKUBO

p.a.

11814



Barcelona, 5 NOV. 1954
Isujiro Nakakubo
p.a.