(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 748 830**

(51) Int. Cl.:
G01J 5/52 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2011** **PCT/DE2011/001109**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2012** **WO12006985**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2011** **E 11770323 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 2577244**

(54) Título: **Dispositivo para el calibrado radiométrico de aparatos de medida infrarrojos**

(30) Prioridad:

01.06.2010 DE 102010022361

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.03.2020

(73) Titular/es:

HENSOLDT SENSORS GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmitt-Strasse 3
82024 Taufkirchen, DE

(72) Inventor/es:

BARTH, JOCHEN

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 748 830 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el calibrado radiométrico de aparatos de medida infrarrojos

La invención se refiere a un dispositivo para el calibrado radiométrico de sensores de imágenes por infrarrojos.

Sensores de infrarrojos con detectores de multielementos deben calibrarse antes del uso para reducir estructuras espurias – también designadas como Fixed Pattern Noise – en los sensores en una medida comparable a los ruidos temporales. Para ello, se dirige el sensor hacia un cuerpo negro con temperatura uniforme, se mide la señal de partida de los elementos detectores y a partir de ello se determina coeficientes correctores, con los que se comparan las señales en el mismo nivel. En tanto que este procedimiento se pueda llevar a cabo para diferentes temperaturas de los cuerpos negros, pueden realizarse correcciones de orden superior en la temperatura. Como resultado, se obtiene una imagen de IR, que está libre de señales perturbadoras en una amplia temperatura.

Cuerpos negros de temperatura estabilizada se pueden adquirir en el comercio. Sensores de imágenes de IR con un gran campo visual, por ejemplo, con una óptica de ojo de pez sólo pueden calibrarse por secciones con ayuda de tales superficies de cuerpos negros comerciales. Eso es costoso en tiempo y da lugar a problemas de adaptación en las zonas de solape.

A partir del documento DE 195 31 536 C2 se conoce un dispositivo para el calibrado radiométrico de aparatos medidores de IR. En ese dispositivo, se utiliza una placa metálica como superficie del cuerpo negro. La placa metálica está provista de una caperuza cobertora en forma de una cúpula, que está azogada por dentro y que en el punto culminante presenta un orificio que sirve como abertura. En esa abertura se puede emplazar un aparato medidor de IR a calibrar. Por medio ese dispositivo se genera una superficie con la mayor densidad lumínica uniforme posible. Para calibrar un sensor de imágenes de IR con gran campo visual en conjunto con ayuda de dicho dispositivo, debe llevarse la pupila de entrada del sensor a la abertura del dispositivo. Pero puesto que una óptica de gran angular, la pupila de entrada queda dentro de la óptica y no por delante de la lente frontal, son inevitables los efectos de sombreado a través del sensor de imágenes mismo, y falsean la densidad lumínica para grandes ángulos visuales. Se conocen más radiadores de cuerpos negros a partir de los documentos US4317042 y DE2626462 A1.

Es misión de la invención crear un dispositivo, con el que se pueda generar una densidad lumínica uniforme, independientemente del ángulo visual para calibrar sensores de imágenes también con gran campo visual en sólo un despliegue. Esa misión se cumple con un dispositivo según las características de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

La invención se explica más detalladamente a continuación a base de una figura.

En un dispositivo según la invención, una superficie metálica calentable sirve de superficie I radiante, la cual está revestida de un material altamente emisor. La superficie I radiante se ha realizado además como superficie superior interior (casquete esférico) de un segmento 1 esférico. La cara interior del segmento 1 esférico está recubierta del material altamente emisor. El círculo máximo o bien mínimo del segmento esférico sirve de abertura A, a cuyo centro se puede llevar el aparato 6 medidor de IR a calibrar, por ejemplo, a sensor de infrarrojos.

Un casquete esférico, también una calota esférica o caperuza esférica o bien segmento esférico o sección esférica, es una sección esférica aplanada como cúpula poco profunda. En sentido matemático, se distingue el segmento esférico como sólido y la calota esférica como superficie. Una esfera se determina inequívocamente por el radio, una calota, por el radio y el ángulo de abertura. Si se hace cortar una esfera por un plano, entonces la línea de corte formada se llama círculo máximo cuando el plano contiene el centro de la esfera, en otro caso, círculo menor. Los dos sólidos parciales resultantes de ello se llaman secciones esféricas o segmentos esféricos. La semiesfera es pues un caso especial del segmento esférico. La parte curvada de la superficie de un segmento esférico se llama calota esférica, caperuza esférica o calota esférica.

La parte I interior del segmento 1 esférico, o sea la calota esférica se emplea como superficie de cuerpo negro. La calota 1 esférica se configura convenientemente de tal modo que se consiga una emisividad próxima a 1, según la invención > 0,9. Se consigue eso, por ejemplo, por que la superficie interior del segmento 1 esférico se dote de aspereza y se revista de una capa de barniz negro mate, preferiblemente un barniz de IR habitual comercialmente.

Además, el segmento 1 esférico se hace ventajosamente de cobre. En el centro de la calota esférica se emplaza la pupila de entrada del sensor 6 a calibrar. Se obtiene así una geometría perfecta para calibrar sensores de IR de área de imagen discrecional.

En la cara exterior del segmento esférico, se han soldado medios 2 para regular la temperatura del segmento esférico. Los medios 2 de regulación de la temperatura pueden ser, por ejemplo, una calefacción eléctrica y un elemento Peltier o un tubo, que esté en contacto térmico con el segmento 1 esférico y por el que se conduzca un líquido regulable de la temperatura. Para regular la temperatura del segmento 1 esférico radiante por la superficie interior ha previsto un termoelemento 3 en la cara exterior del segmento 1 esférico.

Para mejorar el aislamiento se cubre la cara exterior de la semiesfera 1 con una carcasa 4 de un material 5 aislante

térmico.

La calota esférica conformada esféricamente se observa desde el sensor para cada ángulo visual bajo el mismo ángulo de aspecto de tal modo que la geometría del calibrado sea independiente del ángulo visual y el tamaño del campo de imágenes. Incluso cuando la posición de la pupila de entrada varíe sobre el campo de imágenes, lo cual es inevitable en cierta medida para sensores con una óptica de ojo de pez, se limita la variación obtenida con ello del rendimiento irradiado a un pequeño porcentaje. En comparación con ello, se reduce, con el empleo de una superficie de cuerpo negro plana, en el borde del campo de la imagen respecto del centro del campo de la imagen a un valor $\cos^2\alpha$, indicando α la mitad del ángulo del campo de la imagen, o sea al 75% con 60º de ángulo de imagen, al 25% con 120º o en caso extremo a cero con 180º de ángulo de imagen. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el calibrado radiométrico de aparatos (6) de medida de infrarrojos en forma de una superficie metálica calentada, la cual sirve de superficie (I) radiante y que está revestida de un material, caracterizado por que la superficie radiante se ha realizado como superficie interior de un segmento (1) esférico, que está revestido por la cara (I) interior del material y por la cara exterior se han soldado medios (2) para regular la temperatura del segmento (1) esférico, donde el círculo máximo del segmento esférico sirve de abertura, a cuyo centro se puede llevar el aparato (6) de medida de infrarrojos a calibrar, donde la superficie de la cara (I) interior del segmento (1) esférico se ha revestido de un material con una emisividad > 0,9.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie de la cara (I) interior del segmento (1) esférico se ha dotado de aspereza.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el segmento (1) esférico se ha hecho de cobre.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el medio (2) regulador de temperatura está en contacto térmico con el segmento (1) esférico y está compuesto de una calefacción eléctrica y un elemento Peltier o de un tubo, por el que se conduce un líquido a temperatura regulable.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se ha dispuesto un termoelemento (3), que está en contacto térmico con el segmento (1) esférico para medir y regular la temperatura de la superficie (I) radiante.

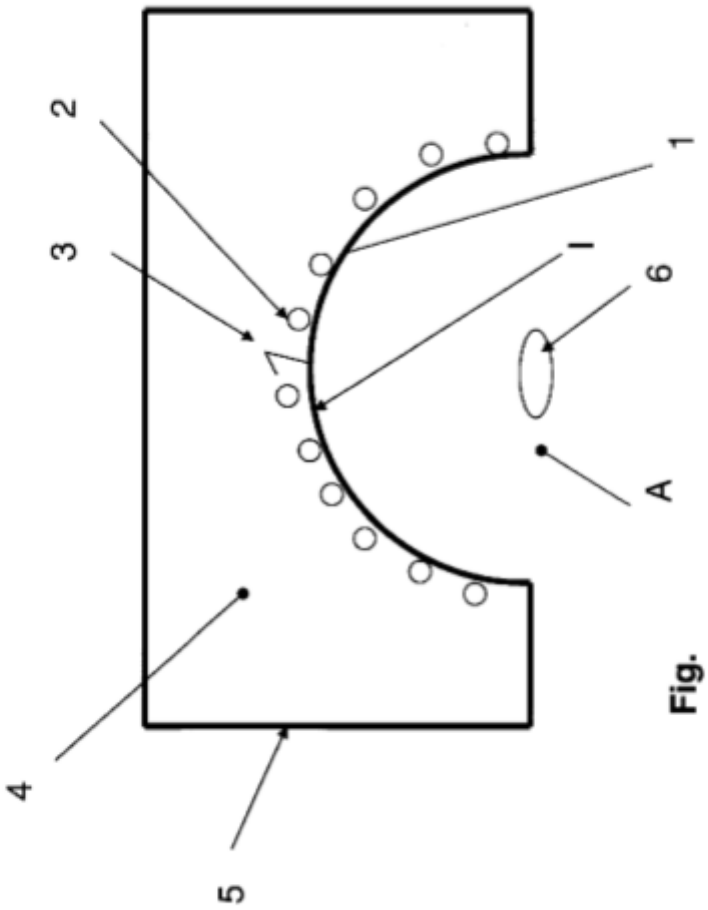

Fig.