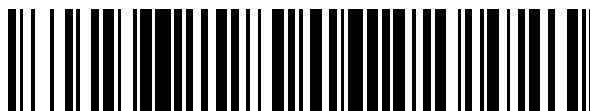


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 175**

51 Int. Cl.:

A61B 5/01 (2006.01)

G01J 5/02 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

G01S 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2014 PCT/JP2014/069746**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15019878**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2014 E 14834841 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3031390**

54 Título: **Termómetro de infrarrojos**

30 Prioridad:

07.08.2013 JP 2013164082
05.02.2014 JP 2014020017

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2020

73 Titular/es:

BIO ECHO NET INC (100.0%)
7-6 Minami-4-ryo-Nishi, Chuo-ku
Sapporo-shi, Hokkaido 064-0804, JP

72 Inventor/es:

TANAKA, HIDEKI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 747 175 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

Termómetro de infrarrojos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un termómetro de infrarrojos que usa un sensor de infrarrojos para medir la temperatura corporal sin contacto.

10 Antecedentes de la técnica

Debido a que un termómetro de infrarrojos que usa un sensor de infrarrojos para medir la temperatura corporal es capaz de medir la temperatura corporal rápidamente, el termómetro de infrarrojos es extremadamente efectivo para medir la temperatura corporal de un sujeto, tal como un bebé o un niño, quien tiende a llorar fácilmente, dormir o moverse constantemente.

El sensor de infrarrojos está adaptado para medir la cantidad de infrarrojos radiada desde una porción de objeto de medición, tal como una piel humana, midiendo así la temperatura de la porción del objeto de medición, es decir, la temperatura corporal. Sin embargo, como el infrarrojo se atenúa en proporción inversa al cuadrado de la distancia, se requiere medir con precisión una distancia entre el sensor de infrarrojos y la porción del objeto de medición o hacer que la distancia hasta la porción del objeto de medición sea constante, para medir la cantidad de infrarrojos.

En un termómetro de infrarrojos convencional, por lo tanto, dado que el ajuste o la medición de la distancia entre el sensor de infrarrojos y la porción del objeto de medición se ha llevado a cabo mediante la acción de un medidor de "ajuste de la distancia a aproximadamente varios cm", "alineación con una marca óptica" o similar, el ajuste o la medición dependían en gran medida de la habilidad del medidor. Por esta razón, hasta ahora era difícil medir una temperatura corporal precisa ya que se producía un error de medición en la distancia entre el infrarrojo y la porción del objeto de medición con frecuencia.

Un termómetro de infrarrojos para resolver el problema de dicho error de distancia se divulga en PTL 2. En el termómetro de infrarrojos divulgado en PTL 2, una unidad principal que tiene un sensor de infrarrojos incorporado está adaptada para medir la cantidad de infrarrojos del sensor de infrarrojos cuando el juicio por contacto significa que juzga que el termómetro ha tocado directamente una piel humana, por ejemplo, la piel de un bebé, y calcula la temperatura corporal en función de la cantidad de infrarrojos medida.

El documento KR 101138955 divulga un termómetro de infrarrojos de tipo frontal proporcionado para mejorar la precisión para la medición del calor corporal y aumentar la estabilidad y la conveniencia.

El documento US 2008246625 divulga un dispositivo de medición de temperatura sin contacto que incluye una unidad de sensor de distancia, una unidad de alarma, una unidad de sensor de temperatura, una unidad de microprocesador y una unidad de visualización.

El documento US 2003099277 divulga un termómetro de infrarrojos en el que los medios de control señalan o determinan un posicionamiento correcto del transductor de intensidad encargado de medir la radiación infrarroja emitida por el paciente cuya temperatura necesita ser conocida.

Lista de referencias**Bibliografía de patentes**

Documento PTL 1: JP 2005-342376 A
Documento PTL 2: JP 2012-217563 A

Sumario de la invención

Sin embargo, como el termómetro de infrarrojos descrito en PTL 2 está construido para tocar la piel de un cuerpo humano, por ejemplo, la piel de un bebé, directamente, la transferencia de la temperatura corporal del bebé a una carcasa del termómetro de infrarrojos podría producir un error en la medición de la temperatura corporal.

En la situación mencionada anteriormente, un objeto de la presente invención es proporcionar un termómetro de infrarrojos capaz de medir una temperatura corporal precisa porque no hay transferencia de la temperatura corporal al medir la temperatura corporal sin contacto desde el termómetro de infrarrojos, a pesar de su estructura simple, no toca la piel de un cuerpo humano como sujeto que se está inspeccionando, por ejemplo, un bebé.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un termómetro de infrarrojos como se indica en la reivindicación 1.

- Con esta configuración, cuando la unidad principal se encuentra a la distancia predeterminada, se realiza para permitir que el sensor de recepción de luz reciba la luz de retorno de la luz proyectada, que se obtiene como resultado de reflejarse por el cuerpo humano, y calcular además la temperatura corporal del cuerpo humano a la distancia predeterminada en función de la cantidad de infrarrojos desde el sensor de infrarrojos. Por lo tanto, como el termómetro de infrarrojos, a pesar de su estructura simple, no toca una piel del cuerpo humano como sujeto que se está inspeccionando, por ejemplo, un bebé, no hay transferencia en la temperatura corporal durante la medición sin contacto de la temperatura corporal, permitiendo así que la temperatura corporal se mida con precisión.
- 5
- 10 Cada una de las lentes de proyector y la lente receptora de luz son lentes semicirculares con forma de arco.
- Al adoptar lentes en forma de arco semicirculares para la lente de proyector y la lente receptora de luz, el sensor de infrarrojos está dispuesto entre la lente de proyector y la lente receptora de luz. Por lo tanto, el diseño del sensor de infrarrojos en la unidad principal es fácil y, en consecuencia, se puede llevar a cabo la miniaturización de la unidad principal.
- 15
- El termómetro de infrarrojos incluye una placa de circuito en la cual la lente de proyector, la lente receptora de luz y el sensor de infrarrojos están montados. Asimismo, el sensor de infrarrojos está dispuesto entre la lente de proyector y la lente receptora de luz, mientras que la lente de proyector y la lente receptora de luz pueden estar dispuestas en posiciones simétricas con respecto a un eje central que pasa a través del sensor de infrarrojos, como un centro.
- 20
- Con esta configuración, el sensor de infrarrojos puede recibir radiación infrarroja del cuerpo humano a través de un intervalo entre la lente de proyector y la lente receptora de luz.
- 25 La placa de circuito, que monta el sensor de infrarrojos, la lente receptora de luz y la lente de proyector, puede estar dispuesta en una porción de vértice de la unidad principal.
- Con esta disposición, la temperatura corporal se puede medir moviendo la porción de vértice de la unidad principal más cerca del cuerpo humano.
- 30
- Tanto la punta de la lente de proyector para proyectar la luz como la punta de la lente receptora de la luz para recibir la luz de retorno pueden estar inclinadas en un ángulo constante para tener una sola longitud focal.
- 35 Con esta configuración, es posible recibir la luz de retorno en el lado de la lente receptora de luz con la longitud focal única determinada por el ángulo de la punta.
- Tanto la punta de la lente de proyector para proyectar la luz como la punta de la lente receptora de la luz para recibir la luz de retorno cambian continuamente para tener una pluralidad de diferentes longitudes focales.
- 40 Con esta configuración, es posible recibir la luz de retorno en el lado de la lente receptora de luz con las múltiples longitudes focales determinadas por el ángulo de la punta.
- Tanto la punta de la lente de proyector para proyectar la luz como la punta de la lente receptora de la luz para recibir la luz de retorno cambian en una forma escalonada para tener una pluralidad de diferentes longitudes focales en las posiciones respectivas desde cada centro a los extremos respectivos.
- 45
- Con esta configuración, es posible recibir la luz de retorno en el lado de la lente receptora de luz con las múltiples longitudes focales determinadas por el ángulo de la punta.
- 50 Con los aspectos de la presente invención, es posible proporcionar un termómetro de infrarrojos capaz de medir una temperatura corporal precisa porque no hay transferencia de la temperatura corporal al medir la temperatura corporal sin contacto desde el termómetro de infrarrojos, a pesar de su estructura simple, no toca una piel de un cuerpo humano como sujeto que se está inspeccionando, por ejemplo, un bebé.
- 55 **Breve descripción de los dibujos**
- La figura 1 es una vista en perspectiva de un termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención. La figura 2 es una vista en perspectiva del termómetro de infrarrojos de la figura 1 con una cubierta retirada útil para comprender la presente invención.
- 60 La figura 3(a) es una vista posterior del termómetro de infrarrojos, La figura 3(b) es una vista lateral del mismo termómetro de infrarrojos, y la figura 3(c) es una vista frontal del mismo termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención.
- La figura 4 es un diagrama de circuito que ilustra una parte de un circuito del termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención.
- 65 La figura 5 es un gráfico de una curva de cambio de capacitancia electrostática que ilustra la relación de la capacitancia electrostática con respecto a una distancia entre un sensor de proximidad utilizado en el termómetro

de infrarrojos y una porción de objeto de medición útil para comprender la presente invención.

La figura 6 es un diagrama que ilustra una corriente que fluye a través de un diodo emisor de luz (LED) utilizado en el termómetro de infrarrojos y su estado de atenuación es útil para comprender la presente invención.

5 La figura 7 es un diagrama de circuito global del termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención.

Las figuras 8(a) y 8(b) son diagramas conceptuales que ilustran un electrodo de tierra (electrodo de conexión a tierra) y otro electrodo, etc. del termómetro de infrarrojos, útil para comprender la presente invención.

La figura 9 es una vista que ilustra un ejemplo de forma del electrodo de tierra y otro electrodo del termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención.

10 La figura 10 es una vista que ilustra un ejemplo de forma preferible del electrodo de tierra y el electrodo en el termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención.

La figura 11 es una vista que ilustra otro ejemplo de forma preferible del electrodo de tierra y el electrodo en el termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención.

15 La figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo general de conexión entre cuatro electrodos segmentados y una MCU del termómetro de infrarrojos útil para comprender la presente invención.

La figura 13 es una vista en perspectiva de un termómetro de infrarrojos de acuerdo con una realización.

La figura 14 es una vista en perspectiva de la cubierta del termómetro de infrarrojos según la realización con una cubierta retirada.

20 La figura 15(a) es una vista posterior del termómetro de infrarrojos según la realización, La figura 15(b) es una vista lateral del mismo termómetro de infrarrojos, y la figura 15(c) es una vista frontal del mismo termómetro de infrarrojos.

La figura 16 es una vista frontal que ilustra una placa de circuito en la que se montan un sensor de distancia y un sensor de infrarrojos del termómetro de infrarrojos según la realización.

La figura 17 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea A-A de la figura 16.

25 La figura 18 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea B-B de la figura 16.

La figura 19 es una vista en perspectiva que ilustra la placa de circuito, en la que se montan el sensor de distancia y el sensor de infrarrojos del termómetro de infrarrojos de acuerdo con la realización, y un objetivo.

La figura 20 es una vista en perspectiva que ilustra el sensor de distancia del termómetro de infrarrojos según la realización y la placa de circuito.

30 La figura 21 es un diagrama que ilustra una situación del termómetro de infrarrojos de acuerdo con la realización en la que la luz de una fuente de luz se proyecta sobre el objetivo y posteriormente se recibe, como luz de retorno, por un sensor de recepción de luz.

La figura 22 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que la longitud focal en la punta de una lente de proyector y en la punta de una lente receptora de luz es de 50 mm en el termómetro de infrarrojos según la realización.

35 La figura 23 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que la longitud focal en la punta de la lente de proyector y en la punta de la lente receptora de luz es de 100 mm en el termómetro de infrarrojos de acuerdo con la realización.

La figura 24 es una vista en perspectiva que ilustra una situación en la que los perfiles de las puntas respectivas de la lente de proyector y la lente receptora de luz se vuelven constantes en el termómetro de infrarrojos según la realización.

40 La figura 25 es una vista en perspectiva que ilustra una situación en la que los perfiles de las puntas respectivas de la lente de proyector y la lente receptora de luz varían de manera continua y uniforme.

La figura 26 es una vista en perspectiva que ilustra una situación en la que los perfiles de las puntas respectivas de la lente de proyector y la lente receptora de luz varían en una forma escalonada.

45 La figura 27(a) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea V1-V1 de los perfiles de las puntas respectivas de la lente de proyector y la lente receptora de luz de la figura 26, La figura 27(b) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea V2-V2 de los mismos perfiles, y la figura 27 (c) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea V3-V3 de los mismos perfiles.

50 Descripción de realizaciones

Las realizaciones se describirán con referencia a los dibujos adjuntos.

(Primer ejemplo de referencia)

55 Un termómetro de infrarrojos 1 según un primer ejemplo de referencia se describirá con referencia a las figuras 1 a 12.

60 Como se ilustra en la figura 1, el termómetro de infrarrojos 1 según el primer ejemplo de referencia incluye una cubierta 200. La cubierta 200 está configurada para tener forma de barril ligeramente vertical. Debido a esta configuración, es fácil para un medidor pellizcar una porción cóncava 1A, etc., que está ligeramente empotrada en el centro de la cubierta 200, con los dedos. A continuación, se supone que el medidor pellizca la porción cóncava 1A de la cubierta 200 del termómetro de infrarrojos 1 y también mide la temperatura corporal sin contacto, en una posición más cercana a un objetivo de medición cuya temperatura corporal se va a medir, por ejemplo, una piel humana colocada en la parte central de la frente de un cuerpo humano, tal como el cuerpo de un bebé.

En consecuencia, el termómetro de infrarrojos 1 no está en contacto con la piel humana. En otras palabras, como el termómetro de infrarrojos no toca la piel de un cuerpo humano (por ejemplo, un bebé) como sujeto que se está inspeccionando, no hay posibilidad de que el calor (temperatura corporal) se transfiera desde la piel al termómetro de infrarrojos 1, para que sea posible medir la temperatura corporal de manera más precisa.

5 Como se ilustra en la figura 1, el termómetro de infrarrojos 1 incluye un sensor de infrarrojos 3 para medir la temperatura corporal y un sensor de proximidad 100 para medir una distancia entre una porción de objeto de medición de un cuerpo humano y una porción de vértice 1B del termómetro de infrarrojos 1. En el termómetro de infrarrojos 1, una porción sustancialmente central del lado frontal de una unidad principal 1R, es decir, una porción sustancialmente central de la porción de vértice 1B de la cubierta 200, que se dirige hacia abajo a la derecha como se ilustra en la figura 1, está empotrada en forma de mortero para constituir una porción en forma de mortero 1C. El sensor de infrarrojos 3 y el sensor de proximidad 100 están unidos a una porción rebajada en el centro de la porción en forma de mortero 1C.

15 El sensor de proximidad 100 está dispuesto alrededor del sensor de infrarrojos 3. El sensor de proximidad 100 incluye un electrodo de tierra (también denominado "electrodo de conexión a tierra") 5 y un contraelectrodo exterior 7. La figura 1 ilustra un paquete exterior 7a como parte protectora del electrodo 7, mientras que la figura 2 ilustra el electrodo 7 expuesto con el paquete exterior 7a retirado. El sensor de proximidad 100 es capaz de detectar una aproximación del sensor de infrarrojos 3 a una porción de objeto de medición de un cuerpo humano o similar, sin contacto y exactamente.

25 Como se puede ver en las figuras 1 y 2, la porción con forma de mortero 1C constituye el electrodo de tierra 5 del sensor de proximidad 100, mientras que una porción anular alrededor del electrodo de tierra 5 constituye el electrodo 7 del sensor de proximidad 100.

30 Por lo tanto, al medir, por ejemplo, la temperatura corporal de un bebé, el medidor mueve la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) del termómetro de infrarrojos 1, que contiene el sensor de infrarrojos 3, y el electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 del sensor de proximidad 100, más cerca de la piel de un cuerpo humano. Por lo tanto, el sensor de proximidad 100 proporcionado en la porción en forma de mortero 1C mide una distancia entre el sensor y la piel del cuerpo humano, mientras que el sensor de infrarrojos 3 detecta la radiación infrarroja del cuerpo humano sin contacto para que el termómetro de infrarrojos 1 no entre en contacto con la piel del ser humano. A continuación, la temperatura corporal se puede medir a partir de la cantidad de radiación infrarroja detectada.

35 El electrodo de tierra 5 está dispuesto alrededor del sensor de infrarrojos 3 y constituye un marco de sensor para estabilizar una temperatura del sensor de infrarrojos 3 y reflejar una radiación desde una superficie lateral. Este marco del sensor se utiliza en lugar del electrodo de tierra 5, asegurando así un área suficiente como el electrodo de tierra 5.

40 Como se ilustra en la figura 3(a), el termómetro de infrarrojos 1 está provisto, en su superficie trasera, de una unidad de visualización de cristal líquido 11 como unidad de notificación para mostrar la temperatura corporal o notificar una alarma necesaria. La unidad de visualización de cristal líquido 11 está provista, en su lado superior, de un interruptor de encendido 13 que tiene una superficie de presión amplia. Si el interruptor de alimentación 13 se opera y se enciende, entonces el termómetro de infrarrojos 1 se activa para medir la temperatura corporal sin contacto con la porción del objeto de medición del cuerpo humano y mostrar el valor numérico de la temperatura corporal así medida en la unidad de visualización de cristal líquido 11.

45 Adicionalmente, como se ilustra en la figura 3(b), la cubierta 200 del termómetro de infrarrojos 1 está provista, en una superficie lateral de la porción cóncava 1A, de una parte de alojamiento de batería 15. Como la parte de alojamiento de batería 15 aloja una batería, por ejemplo, una batería de botón con una tensión de 1,5 a 3 voltios y, adicionalmente, una tapa está sujeta a la parte de alojamiento mediante un tornillo, la misma parte funciona como fuente de alimentación del termómetro de infrarrojos 1 para su estado operativo.

50 Como se ilustra en la figura 3(c), en la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R, están dispuestos concéntricamente el sensor de infrarrojos 3, y el electrodo 5 y el electrodo 7 del sensor de proximidad 100a alrededor del sensor de infrarrojos 3.

55 Un circuito ilustrado en la figura 4 incluye una parte de un circuito de medición para medir la distancia entre la porción del objeto de medición del cuerpo humano y la porción de vértice 1B (la porción en forma de mortero 1C de la figura 3) del termómetro de infrarrojos 1 con el sensor de proximidad 100 basado en la capacitancia electrostática detectada por el sensor de proximidad 100, y una parte de un circuito para notificar la finalización de la medición de la temperatura corporal en el termómetro de infrarrojos 1 y también para encender una luz de fondo de cristal líquido de la unidad de visualización de cristal líquido 11.

60 La razón por la que se usa un sensor de tipo de capacidad electrostática para el sensor de proximidad 100 es porque podría estar construido por terminales metálicos, un patrón de cableado proporcionado sobre un sustrato, un patrón de cableado proporcionado sobre un sustrato flexible y así sucesivamente, siempre y cuando las porciones de electrodos del sensor estén hechas de materiales conductores de electricidad. Debido a un alto grado de libertad en

el perfil de electrodos del sensor de proximidad 100, adicionalmente, es fácil incorporar tales electrodos en el termómetro y, además, el circuito de medición es simple.

5 Como se ilustra en la figura 5, la capacitancia electrostática entre el electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 que constituye el sensor de proximidad 100 cambia bajo la influencia de una distancia entre el sensor de proximidad 100 y la porción del objeto de medición del cuerpo humano al que el sensor de proximidad 100 está accediendo. Al ingresar la capacitancia electrostática tan cambiante entre el electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 a una entrada de un inversor CMOS de disparador Schmitt U1 que tiene su lado de entrada conectado a una resistencia R1 como se ilustra en la figura 4, este inversor CMOS de disparador Schmitt U1 oscila a una frecuencia de oscilación F explicada con la ecuación (1).
10

$$F = 1 / (0,8 \times C_f \times R1) \dots (1)$$

15 En este caso, C_f es una capacitancia electrostática que contiene la capacitancia electrostática entre el electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 que constituye el sensor de proximidad 100 y también una capacitancia parásita del cableado y que es la capacitancia electrostática variable bajo la influencia de la distancia entre el sensor de proximidad 100 y la porción del objeto de medición del cuerpo humano a la que está accediendo el sensor de proximidad 100. R1 es una resistencia de una resistencia R1 de la figura 4.

20 De esta manera, una señal de salida A del inversor CMOS de disparador Schmitt U1 que oscila a la frecuencia de oscilación F se alimenta a un microcontrolador (MCU) 83 usando un microprocesador mencionado más adelante. En la MCU 83, la frecuencia de oscilación F es contada por un contador. Basado en el valor de recuento de la frecuencia de oscilación F, se calcula la distancia entre el cuerpo humano y el sensor de proximidad 100 de la porción de vértice 1B del termómetro de infrarrojos 1.
25

30 Cuando el sensor de proximidad 100 se acerca a la piel humana (por ejemplo, la frente) como la porción del objeto de medición, por ejemplo, cuando el sensor se acerca a un objetivo dentro de unos 5 mm, la capacitancia electrostática C es proporcional al área del electrodo 7 del sensor de proximidad 100 e inversamente proporcional a la distancia entre el sensor y la piel humana como la porción del objeto de medición, tomando así un valor cercano a la ecuación (2).

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r S / 2t \quad (F) \dots (2)$$

35 En este caso, S es el área del electrodo del sensor de proximidad 100, t es la distancia entre la piel humana como la porción del objeto de medición y el sensor de proximidad 100, ϵ_0 es una constante dieléctrica en vacío, y ϵ_r es una constante dieléctrica relativa (= 1 en el aire).

40 Incidentalmente, si el sensor de proximidad 100 se aleja de la piel humana, etc. como la porción del objeto de medición, no se puede esperar la acción del sensor de proximidad 100 como plano, para que la capacitancia electrostática disminuya extremadamente. En tal caso, la capacitancia electrostática del sensor de proximidad 100 no es más que un mero parámetro proporcional al área del electrodo del sensor de proximidad 100 y se vuelve igual a una suma de la capacitancia parásita del cableado y el área de superficie del electrodo del sensor de proximidad 100. Como resultado, incluso la distancia entre el sensor y la piel humana, etc. a medida que cambia la porción del objeto de medición, la capacitancia electrostática no cambiaría. Por lo tanto, en el rango de distancia donde la capacitancia electrostática no cambia, el sensor de proximidad 100 es insensible como sensor de distancia y, por lo tanto, se puede decir que el sensor de proximidad 100 está bajo un estado de liberación.
45

50 Como se ilustra en la figura 4, el electrodo exterior 7 del sensor de proximidad 100 está dividido circunferencialmente en cuatro electrodos segmentados 7A, 7B, 7C y 7D, que se describirá posteriormente en detalle con referencia a la figura 10. Los electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D están conectados a circuitos de sensor de proximidad 71, respectivamente. Los cuatro circuitos 71 del sensor de proximidad están conectados a la MCU 83. Los cuatro circuitos 71 del sensor de proximidad están adaptados para suministrar a la MCU 83 señales de salida A de los inversores CMOS U1 de activación de Schmitt, respectivamente.

55 La razón por la cual el electrodo exterior 7 está compuesto por la pluralidad de electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D debe permitir confirmar si el termómetro de infrarrojos 1 está inclinado o no respecto a la piel humana, midiendo las distancias entre la piel humana y los respectivos electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D, obteniendo así un ángulo de inclinación. En otras palabras, la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R está construida para detectar un ángulo de inclinación del sensor bajo la condición de que esté inclinado hacia la piel humana.
60

65 El termómetro de infrarrojos 1 está provisto, como una unidad de notificación para notificar a un medidor de la información o alarma, de la unidad de visualización de cristal líquido 11 y un zumbador 180, como se ilustra en la figura 4. El dispositivo de visualización de cristal líquido 11 puede notificar, por ejemplo, un ángulo de inclinación con el que la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R ilustrada en la figura 3(c) está inclinada hacia la piel humana, se generará una alarma cuando este ángulo de inclinación exceda un ángulo apropiado

predeterminado y la finalización de la medición de la temperatura corporal.

Al emitir un sonido, adicionalmente, el zumbador 180 puede notificar una alarma que representa eso, por ejemplo, este ángulo de inclinación ha excedido el ángulo apropiado predeterminado y una situación en la que se ha completado la medición de la temperatura corporal.

La figura 5 es un gráfico de una curva de cambio de capacitancia electrostática que ilustra la relación de la capacitancia electrostática con respecto a una distancia t entre el sensor de proximidad 100 y la porción del objeto de medición. Como se ilustra en la figura 5, cuando la distancia t entre el sensor de proximidad 100 y la porción del objeto de medición es de 5 mm o menos, la capacitancia electrostática C es proporcional a un área S del electrodo del sensor de proximidad 100 y también inversamente proporcional a la distancia t entre el sensor y la porción del objeto de medición, como se indica con la ecuación (2). Sin embargo, si el sensor de proximidad 100 se aleja de la porción del objeto de medición, no se puede esperar la acción del sensor de proximidad 100 como plano, para que la capacitancia electrostática disminuya extremadamente.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 4, la señal de salida A del inversor CMOS U1 del disparador de Schmitt que oscila a la frecuencia de oscilación F se suministra a la MCU 83 donde se calcula la distancia t entre la porción del objeto de medición del cuerpo humano y el sensor de proximidad 100. Adicionalmente, la señal de salida A del inversor CMOS U1 del disparador de Schmitt se suministra a un circuito de refuerzo para elevar 3 voltios, que es la tensión de la batería alojada en la parte de alojamiento de batería 15 ilustrada en la figura 3 (b), a la tensión de 6 voltios para encender un diodo emisor de luz (LED), por ejemplo, un LED azul para la notificación de la finalización mencionada más tarde de medir la temperatura corporal.

Es decir, en la figura 4, se suministra la señal de salida A del inversor CMOS U1 de disparador de Schmitt mencionado anteriormente, además de la MCU 83, a un inversor CMOS U2 donde la señal se invierte y se amplifica para ser una señal de onda rectangular que se repite entre la amplitud de la tensión E de 3 voltios de la batería y 0 voltios. A continuación, la señal de onda rectangular se suministra a un condensador C1. El condensador C1 se carga con 3 voltios de la tensión E de una batería 21 a través de un diodo Schottky D1 de etapa posterior.

Es decir, cuando la salida del inversor CMOS U2 es de 0 voltios, un terminal en el lado "2" del condensador C1 se convierte en una polaridad positiva, mientras que otro terminal en el lado "1" del condensador C1 se convierte en una polaridad negativa, de modo que 3 voltios de la tensión E se cargan al condensador C1.

Asimismo, cuando la salida del inversor CMOS U2 es de 3 voltios de tensión E , la tensión $2E$ (tensión $E \times 2 = 2E$) de 6 voltios, que es el doble que la tensión E de 3 voltios, se genera en el terminal del lado "2" del condensador C1, ya que la tensión cargada en el condensador C1 está conectada a la salida del inversor CMOS U2 en serie. A continuación, la tensión $2E$ de 6 voltios se carga a un condensador C2 a través del diodo Schottky D1.

Por lo tanto, la tensión $2E$ (6 voltios) cargada al condensador C2 se suministra a un diodo emisor de luz (LED) D2 (por ejemplo, azul) para notificar la finalización de la medición de la temperatura corporal. Una resistencia R2 y un transistor de atenuación Q1 están conectados al diodo emisor de luz D2 en serie. Una corriente que fluye a través del diodo emisor de luz D2 se determina mediante la resistencia R2. La activación/desactivación del transistor de atenuación Q1 se controla mediante una señal de control de atenuación B suministrada desde la MCU 83 a una base del transistor de atenuación Q1. El diodo emisor de luz se controla para obtener el brillo máximo cuando se enciende el transistor de atenuación.

En otras palabras, debido al control de encendido/apagado del transistor de atenuación Q1 a través de la señal de control de atenuación B desde la MCU 83, la corriente que fluye a través del diodo emisor de luz D2 se controla como se ilustra en la figura 6. A continuación, como se ilustra en la figura 6, cuando la corriente fluye a través del diodo emisor de luz D2 continuamente, la atenuación se maximiza. Cuando se lleva a cabo el control de encendido/apagado, la atenuación se convierte en un tercio del máximo. Cuando se corta la corriente, el diodo emisor de luz D2 está apagado, para que la atenuación se vuelva cero. El período de repetición del control de encendido/apagado cuya atenuación se convierte en 1/3 se establece en un valor apropiado sin parpadeo de luz para los ojos humanos, por ejemplo, 1,6 ms o menos. Debe tenerse en cuenta que el diodo emisor de luz D2 también se utiliza como luz de fondo de cristal líquido para la unidad de visualización de cristal líquido 11. Para usar con esta luz de fondo, el diodo emisor de luz D2 está adaptado para ser regulable en múltiples etapas.

La figura 7 es un diagrama de circuito global del termómetro de infrarrojos 1 según el primer ejemplo de referencia, en particular, el diagrama de circuito completo del termómetro de infrarrojos 1 de este ejemplo de referencia incluye: una parte del circuito de medición para medir la distancia entre la porción del objeto de medición del cuerpo humano y la porción de vértice del termómetro de infrarrojos 1 con el sensor de proximidad 100 basado en la capacitancia electrostática detectada por el sensor de proximidad 100 mencionado anteriormente; una parte del circuito para la función de notificación que representa la finalización de la medición de la temperatura corporal en el termómetro de infrarrojos 1 y también para la luz de fondo de cristal líquido de la unidad de visualización de cristal líquido 11; y la MCU 83 mencionada anteriormente.

En la figura 7, incidentalmente, se ilustra la parte del circuito de medición anterior para medir la distancia t entre la porción del objeto de medición del cuerpo humano y la porción del vértice del termómetro de infrarrojos 1 con el sensor de proximidad 100 basado en la capacitancia electrostática C detectada por el sensor de proximidad 100 mencionado anteriormente como un circuito de sensor de proximidad 71. Un circuito de refuerzo para la parte del circuito anterior para la función de notificación que representa la finalización de la medición de la temperatura corporal en el termómetro de infrarrojos 1 y también para la luz de fondo de cristal líquido de la unidad de visualización de cristal líquido 11 se ilustra como un circuito de refuerzo de luz de fondo/iluminación 73.

En la figura 7, solo se ilustra un circuito de sensor de proximidad 71 como representante de cuatro circuitos de sensor de proximidad (circuitos de oscilación) 71 ilustrados en la figura 4, mientras que tres circuitos sensores de proximidad 71 se eliminan para simplificar la ilustración.

Como se ilustra en la figura 7, la señal de salida A del inversor CMOS U1 de disparador de Schmitt desde el circuito del sensor 71 se alimenta a la MCU 83 para calcular la distancia entre la porción del objeto de medición del cuerpo humano y la porción de vértice del termómetro de infrarrojos 1 con el sensor de proximidad 100. Desde la MCU 83, la señal de control de atenuación B se envía al transistor de atenuación Q1 mediante el cual el diodo emisor de luz D2 se controla a través de la resistencia R2, realizando así el control de atenuación y el control de luz de fondo para el cristal líquido que constituye la unidad de visualización de cristal líquido 11. El diodo emisor de luz D2 se alimenta con una tensión aumentada hasta 6 voltios por el circuito de refuerzo de retroiluminación/iluminación 73. El interruptor de alimentación 13 y la batería 21 de 3 voltios están conectados a la MCU 83.

Como se ilustra en la figura 7, para el sensor de infrarrojos 3 se usa un sensor de tipo termopila compuesto por una pluralidad de termopares conectados en serie. La cantidad de infrarrojos medida por el sensor de infrarrojos de tipo termopila 3 se amplifica mediante un amplificador operacional 79 a través de un conmutador analógico 77 y posteriormente se convierte en una señal digital mediante un convertidor AD 81. A continuación, la señal digital se suministra a la MCU 83. La MCU 83 calcula la temperatura corporal, es decir, la temperatura de la porción del objeto de medición del cuerpo humano basada en la señal digital del sensor de infrarrojos 3 y muestra la temperatura corporal calculada en la unidad de visualización de cristal líquido 11.

El termómetro de infrarrojos 1 incluye, además del diodo emisor de luz azul D2, el zumbador 180 como la función de notificación que representa la finalización de medición de la medición de la temperatura corporal. El zumbador 180 está conectado a la MCU 83 a través de una resistencia 89, haciendo sonar e informando de la finalización de la medición de la temperatura corporal bajo el control de la MCU 83.

A continuación, ejemplos estructurales preferidos del sensor de proximidad 100 ilustrado en las figuras 4 y 7 se describirán con referencia a las figuras 8 a 10. Aunque el sensor de proximidad 100 ya se ha ilustrado en las figuras 4 y 7, ahora describimos la estructura del sensor de proximidad 100 con más detalle.

El sensor de proximidad 100 tiene la función de medidor de distancia para medir la distancia t entre el sensor de proximidad 100 y la piel humana. Como se ilustra en la figura 8(a), el sensor de proximidad 100 incluye un par de electrodos de tierra 5 y electrodos 7 que tienen un área determinada. El electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 están dispuestos en un plano, cercanos entre sí. Entre el electrodo de tierra 5 y el electrodo 7, hay una capacitancia electrostática C que es proporcional al área S . La capacitancia electrostática C se hace más grande a medida que el área S de los electrodos es más amplia.

La MCU 83 obtiene un valor de la capacitancia electrostática C contando un número oscilante por unidad de tiempo obtenido del circuito del sensor de proximidad 71. Como el circuito del sensor de proximidad 71 produce un error en el número de recuento debido a una interferencia de onda electromagnética como ruido externo, es deseable asegurar el área del electrodo de tierra 5 y el electrodo exterior 7 (los electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D) lo más grande posible (bajando la frecuencia) mientras se usa un software de eliminación de ruido juntos, mejorando así la relación S/N. A pesar de todo, como hay un límite en el área incorporable en el termómetro de infrarrojos 1 y adicionalmente, el muestreo debe realizarse en un momento, sería menos deseable adoptar un software que permita una sofisticada reducción de ruido.

Cuando la piel del cuerpo humano como conductor eléctrico se acerca al sensor de proximidad 100, la capacitancia electrostática entre el electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 aumenta, mientras que el número oscilante por unidad de tiempo disminuye. Cuanto mayor es el área del electrodo de tierra 5 y el electrodo 7, mayor es la capacitancia electrostática. Por consiguiente, si está dentro del rango de área del electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 que se pueden usar para el termómetro de infrarrojos 1, la distancia desde el sensor hasta la piel humana se puede obtener mediante la tasa de cambio desde el estado de liberación del sensor de proximidad 100, sin afectar la magnitud de la capacitancia electrostática.

"El estado de liberación del sensor de proximidad 100" se utiliza para referirse a una condición tal que, durante el período desde la fuente de alimentación del termómetro de infrarrojos 1 hasta el acceso del termómetro de infrarrojos 1 a la piel humana, el termómetro de infrarrojos 1 está tan lejos de la piel humana que está fuera del rango de distancia de medición de diseño predeterminado del sensor de proximidad 100, concretamente, una situación en la que la

- frecuencia oscilante F se convierte en un valor constante. Con el acceso posterior del termómetro de infrarrojos 1 a la piel humana, cuando la piel humana entra en el rango de distancia de medición de diseño predeterminado del sensor de proximidad 100 para hacer que la frecuencia oscilante F cambie de un denominado "valor abierto en la frecuencia oscilante F" en el estado de liberación, el inversor CMOS U1 de disparador de Schmitt suministra una señal de salida
- 5 A cuya frecuencia oscilante F cambia a la MCU 83 para contar el número oscilante. A continuación, basado en el resultado del recuento, la MCU 83 calcula la distancia entre la porción del objeto de medición y la porción del vértice del termómetro de infrarrojos 1.
- La MCU 83 incluye una tabla de referencia RT. La MCU 83, como un controlador, adquiere una primera distancia entre
- 10 la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7A del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, una segunda distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7B del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, una tercera distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7C del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, y una cuarta distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7D del electrodo 7 del sensor de proximidad 100.
- 15 Por lo tanto, comparando la primera distancia con la cuarta distancia entre sí, la MCU 83 juzga, al medir la temperatura corporal con el uso del termómetro de infrarrojos 1, si la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R del termómetro de infrarrojos 1 se dirige a la piel humana en una postura apropiada, por el ángulo de inclinación de la porción en forma de mortero 1C. A continuación, si la porción en forma de mortero 1C de la unidad principal 1R está inclinada hacia la piel humana dentro de un rango de ángulo de inclinación apropiado predeterminado, entonces la MCU 83 se refiere a la tabla de referencia RT y corrige la temperatura corporal medida dependiendo de la magnitud del ángulo de inclinación de la porción en forma de mortero 1C de la unidad principal 1R a la piel humana, permitiendo así medir una temperatura corporal más precisa. Es decir, dependiendo del ángulo de
- 20 inclinación del termómetro de infrarrojos 1 respecto a la piel humana, el área de medición entre el electrodo de tierra 5 y cada uno de los electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D del sensor de proximidad 100 cambia para afectar una medición de la temperatura corporal. Por lo tanto, la temperatura corporal medida debe corregirse de acuerdo con la magnitud del ángulo de inclinación cuando la porción en forma de mortero 1C está inclinada hacia la piel humana.
- 25 De esta manera, dependiendo del ángulo de inclinación del termómetro de infrarrojos 1 respecto a la piel humana, el área de medición entre el electrodo de tierra 5 y cada uno de los electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D del sensor de proximidad 100 cambia para afectar una medición de la temperatura corporal. Por esta razón, es necesario corregir la medición de la temperatura corporal haciendo referencia a la tabla de referencia RT.
- 30 Como se ilustra en la figura 10, el electrodo exterior 7 del sensor de proximidad 100 está segmentado a cuatro electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D dividiéndolo en la dirección circunferencial. A continuación, al captar la distancia en cada ubicación de la unidad de los electrodos segmentados, es posible comprender si el ángulo de inclinación (postura) del termómetro de infrarrojos 1 a la piel es apropiado para la medición de la temperatura corporal.
- 35 Para obtener la distancia entre el sensor de infrarrojos 3 de la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R del termómetro de infrarrojos 1 y la piel humana, como se ilustra en la figura 10, es preferible que el electrodo de tierra 5 y el electrodo 7 del sensor de proximidad 100 estén dispuestos en un área circunferencial exterior (parte periférica) del sensor de infrarrojos 3 de forma doble y concéntrica. El electrodo de tierra 5 está dispuesto en el interior del sensor, mientras que el electrodo 7 está dispuesto en el exterior concéntricamente.
- 40 Al usar el sensor de proximidad 100, la MCU 83 es capaz de medir la temperatura corporal en un estado sin contacto manteniendo una cierta distancia de la piel humana.
- 45 A continuación, se describirá la operación del termómetro de infrarrojos 1 construido anteriormente.
- 50 En primer lugar, al encender el interruptor de alimentación 13 del termómetro de infrarrojos 1 para suministrar una tensión de funcionamiento desde la batería 21 de 3 voltios en la parte de alojamiento de batería 15 al termómetro de infrarrojos 1, el sensor de infrarrojos 3 y el sensor de proximidad 100 del termómetro de infrarrojos 1 comienzan su operación.
- 55 A continuación, al medir la distancia entre la piel humana y el termómetro de infrarrojos 1, un medidor pellizca la porción cóncava 1A del termómetro de infrarrojos 1 con forma de mortero con los dedos, etc. y mueve la porción con forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R del termómetro de infrarrojos 1 más cerca del cuerpo humano, por ejemplo, una piel en la frente.
- 60 A continuación, la MCU 83 mide la primera distancia a la cuarta distancia entre la porción del objeto de medición y el sensor de proximidad 100 basándose en las capacidades electrostáticas entre el electrodo de tierra 5 y los electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D del electrodo 7 del sensor de proximidad 100 en la porción en forma de mortero 1C (porción de vértice 1B). En detalle, el sensor de proximidad 100 mide la primera distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7A del electrodo 7 del sensor de proximidad
- 65 100, la segunda distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7B del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, la tercera distancia entre la porción del objeto de

medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7C del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, y la cuarta distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7D del electrodo 7 del sensor de proximidad 100.

5 Durante el período desde la fuente de alimentación del termómetro de infrarrojos 1 hasta el acceso del termómetro de infrarrojos 1 a la piel humana, siempre existe un estado de liberación del sensor de proximidad 100 donde la frecuencia oscilante F se convierte en un valor constante ya que el termómetro de infrarrojos 1 está tan lejos de la piel humana que está fuera del rango predeterminado de distancia de medición de diseño del sensor de proximidad 10. Por lo tanto, siempre que se mantenga un valor idéntico en la frecuencia oscilante F, la MCU 83 lo mantiene como "valor abierto en la frecuencia oscilante F".

10 Si los valores desde la primera distancia hasta la cuarta distancia se incluyen en el rango de distancia de medición de diseño predeterminado del sensor de proximidad 10, la MCU 83 juzga que es posible medir la temperatura corporal. A continuación, la MCU 83 muestra que es posible medir la temperatura corporal, la temperatura corporal en la unidad de visualización de cristal líquido 11 y se lo notifica al medidor.

20 Con el acceso posterior del termómetro de infrarrojos 1 a la piel humana, cuando la piel humana entra en el rango de distancia de medición de diseño predeterminado del sensor de proximidad 100 para hacer que la frecuencia oscilante F cambie desde este "valor abierto en la frecuencia oscilante F" en el estado de liberación, el inversor CMOS U1 de disparador de Schmitt suministra una señal de salida A cuya frecuencia oscilante F cambia a la MCU 83 para contar el número oscilante. A continuación, basado en el resultado del recuento, la MCU 83 calcula la distancia entre la porción del objeto de medición y la porción del vértice del termómetro de infrarrojos 1.

25 La MCU 83 muestra que el termómetro de infrarrojos 1 se ha acercado a la piel humana y, por lo tanto, ingresó en el rango de distancia de medición de diseño predeterminado del sensor de proximidad 100, en la unidad de visualización de cristal líquido 11 para informar un "estado de medición de la temperatura corporal". Asimismo, la MCU 83 como controlador adquiere la primera distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7A del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, la segunda distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7B del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, la tercera distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7C del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, y la cuarta distancia entre la porción del objeto de medición (por ejemplo, la piel de la frente) y el electrodo segmentado 7D del electrodo 7 del sensor de proximidad 100, y también compara la primera distancia con la cuarta distancia entre sí.

35 Por lo tanto, la MCU 83 determina si la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R del termómetro de infrarrojos 1 está dirigida a la piel humana en un ángulo de inclinación apropiado. A continuación, en uso del termómetro de infrarrojos 1, si la unidad principal 1R está inclinada hacia la piel humana dentro del rango de ángulo de inclinación predeterminado apropiado, entonces la MCU 83 se refiere a la tabla de referencia RT y corrige la temperatura corporal medida dependiendo de la magnitud del ángulo de inclinación, permitiendo así medir una temperatura corporal más precisa.

45 Incidentalmente, como el termómetro de infrarrojos 1 es de tipo sin contacto, el medidor ignora el momento en que se midió la temperatura corporal o si la temperatura corporal se ha medido o todavía no. Por lo tanto, si la medición de la temperatura corporal fue exitosa de manera justa, la MCU 83 acciona el zumbador 180 por su sonido. Por consiguiente, el medidor puede reconocer que la medición de la temperatura corporal fue exitosa, de manera fiable.

Por lo tanto, utilizando el sensor de proximidad 100, el termómetro de infrarrojos 1 puede medir la distancia hasta el cuerpo humano como sujeto y detectar aún más la temperatura corporal a una distancia óptima sin contacto.

50 Si el ángulo de inclinación de la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R es mayor que el rango de ángulo de inclinación apropiado, es deseable que la MCU 83 permita que suene el zumbador 180 para llamar la atención de un medidor sobre la corrección del ángulo de inclinación del termómetro de infrarrojos 1 hacia la piel humana, de modo que el termómetro de infrarrojos 1 tome una postura vertical correcta (dirección) hacia la piel humana. Adicionalmente, la MCU 83 puede permitir que la unidad de visualización de cristal líquido 11 muestre que el termómetro de infrarrojos 1 está inclinado en un ángulo de inclinación inadecuado y, además, un elemento de instrucción para cambiar el ángulo actual a un ángulo de inclinación apropiado.

60 En el momento en que la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R se dirige a la piel humana en un ángulo de inclinación apropiado, la MCU 83 adquiere el ángulo de inclinación y la distancia entre el termómetro de infrarrojos 1 y la piel humana y posteriormente corrige la temperatura corporal utilizando la tabla de referencia "para corrección" con respecto a cada ángulo de inclinación, que se prepara de antemano, permitiendo así realizar una medición adecuada de la temperatura corporal. La temperatura corporal medida con el uso del sensor de infrarrojos 3 se puede visualizar en la unidad de visualización de cristal líquido 11. La finalización de la medición de la temperatura corporal puede notificarse al medidor encendiendo el diodo emisor de luz azul D2 y haciendo sonar aún más el zumbador 180.

5 Incidentalmente, cuando la temperatura medida con el uso del sensor de infrarrojos 3 es superior a 28 °C, esta temperatura puede considerarse como la temperatura corporal de la porción del objeto de medición en el cuerpo humano. Sin embargo, si la temperatura es inferior a 28 °C, entonces se ignora asumiendo que el termómetro de infrarrojos puede tocar cualquier objeto (por ejemplo, ropa, cabello) que no sea el cuerpo humano o el termómetro de infrarrojos pueden colocarse sobre un escritorio.

10 De nuevo, aunque el sensor de infrarrojos 3 responde a materiales conductores, no reacciona a un escritorio hecho de madera, plástico o similar. Adicionalmente, el sensor de infrarrojos 3 reacciona a un escritorio de metal o similar. A pesar de todo, cuando la temperatura ambiente no es alta, la temperatura en este momento se ignora, ya que el escritorio no llega a ser tan alta como la temperatura corporal.

15 Como se ha descrito anteriormente, según el primer ejemplo de referencia, el sensor de infrarrojos 3 del termómetro de infrarrojos 1 es capaz de medir la temperatura corporal evitando el contacto con la piel humana, concretamente, sin contacto. Por esta razón, como el termómetro de infrarrojos 1 no toca la piel humana como objeto de inspección, tal como un bebé, no hay transferencia de temperatura durante la medición de temperatura corporal sin contacto, permitiendo así que la temperatura corporal se mida con mayor precisión.

20 En el primer ejemplo de referencia, el sensor de infrarrojos 3 del termómetro de infrarrojos 1 mide la temperatura corporal sin contacto con la piel humana y muestra la temperatura corporal en la unidad de visualización de cristal líquido 11. Por lo tanto, es muy efectivo para medir la temperatura corporal de un bebé o un niño que puede estar constantemente en movimiento cuando se mide la temperatura corporal, por ejemplo, un sujeto da la espalda y rechaza la medición. Es decir, tal como un bebé o un niño que mueve su cara reflexivamente tan pronto como toca un objeto, es muy efectivo que el termómetro de infrarrojos 1 según el primer ejemplo de referencia pueda medir la temperatura corporal sin contacto y es posible medir la temperatura corporal de un bebé sin fallos, de manera fiable y simple.

25 Adicionalmente, el termómetro de infrarrojos 1 también tiene la función de convertir la temperatura de una superficie de la frente a la temperatura de una axila para su visualización. A continuación, es necesario medir la temperatura de la superficie de la frente en un lugar específico, tal como el centro de la frente. Esto se debe a la necesidad de medir la temperatura derivada de una arteria cercana a esta región.

30 El termómetro de infrarrojos 1 según el primer ejemplo de referencia emplea el sensor de infrarrojos 3 para medir la temperatura corporal sin contacto con un cuerpo humano, e incluye el sensor de proximidad 100 para detectar que la unidad principal 1R que incorpora el sensor de infrarrojos 3 se ha acercado al cuerpo humano y el controlador (MCU) 83 para calcular la temperatura corporal del cuerpo humano en función de la cantidad de infrarrojos del sensor de infrarrojos 3 cuando el sensor de proximidad 100 detecta que la unidad principal 1R se ha acercado al cuerpo humano. El sensor de proximidad 100 incluye el electrodo de tierra 5 y los múltiples electrodos segmentados 7 (7A, 7B, 7C, 7D) dispuesto alrededor del electrodo de tierra 5, y el controlador 83 está construido para medir las capacitancias electrostáticas entre el electrodo de tierra 5 y los respectivos electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D al acercarse al cuerpo humano y también medir la distancia entre la unidad principal 1R y el cuerpo humano en función de las capacidades electrostáticas, detectando así una inclinación de la unidad principal 1R hacia el cuerpo humano.

45 Por lo tanto, dado que el ángulo de inclinación de la unidad principal hacia el cuerpo humano se detecta sin tocar la piel del cuerpo humano como el sujeto (por ejemplo, un bebé), no hay transferencia de la temperatura corporal durante la medición de la temperatura corporal en un estado sin contacto, para que sea posible medir la temperatura corporal con precisión con una orientación precisa de la postura de la unidad principal al cuerpo humano.

50 El controlador (MCU) 83 incluye la tabla de referencia RT para corregir la temperatura corporal medida y corrige la temperatura medida previamente haciendo referencia a la tabla de referencia RT desde el ángulo de inclinación obtenido. Incluso si la unidad principal está inclinada hacia el cuerpo humano, el controlador (MCU) 83 es capaz de corregir la temperatura corporal medida correspondiente al ángulo de inclinación consultando la tabla de referencia RT y, por lo tanto, es posible medir la temperatura corporal con mayor precisión.

55 El electrodo de tierra 5 del sensor de proximidad 100 está formado en forma de anillo, mientras que los múltiples electrodos segmentados 7 (7A, 7B, 7C, 7D) se forman dividiendo un electrodo en forma de anillo en el exterior del electrodo de tierra 5. Por lo tanto, dado que el sensor de proximidad del tipo de capacitancia electrostática 100 tiene una estructura que incluye el electrodo de tierra y los electrodos segmentados múltiples, se garantiza un cierto grado de libertad en el diseño, para que el sensor de proximidad se incorpore fácilmente en un termómetro de infrarrojos.

60 El termómetro de infrarrojos incluye la unidad de visualización de cristal líquido 11 como una unidad de notificación que notifica una situación tal que el ángulo de inclinación de la unidad principal al cuerpo humano excede un ángulo de inclinación predeterminado y también notifica la finalización de la medición de la temperatura corporal. Por consiguiente, un medidor puede reconocer que la unidad principal está siendo inclinada hacia el humano en una postura inapropiada a través de la unidad de notificación. Adicionalmente, el medidor puede reconocer una situación en la que se ha completado la medición de la temperatura corporal, ciertamente por una notificación a través de la
65 unidad de notificación.

Aunque un ejemplo de la presente invención se ha ilustrado aquí anteriormente, no necesita decirse que, la invención puede modificarse de cualquier manera.

5 Por ejemplo, la figura 11 ilustra un ejemplo geométrico del electrodo de tierra 5 y el electrodo exterior 7 de acuerdo con una modificación del primer ejemplo de referencia. Al dividir en la dirección circunferencial, el electrodo exterior 7 del sensor de proximidad 100 está segmentado a tres electrodos segmentados 7A, 7B, 7C como se ilustra en la figura 11. A continuación, la unidad principal del termómetro de infrarrojos 1 puede detectar un ángulo de inclinación hacia la piel al tomar las distancias respectivas en cada posición de la unidad de los electrodos segmentados y, en consecuencia, corregir la temperatura corporal.

10 La figura 12 ilustra un ejemplo de conexión general entre cuatro electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D y la MCU 83. Cada uno de los electrodos segmentados 7A, 7B, 7C, 7D está conectado a un contador 98 en la MCU 83 a través de un oscilador autoexcitante 99.

15 La unidad de notificación puede estar formada por una unidad de visualización EL orgánica, un altavoz, o similar, sin limitarse a la unidad de visualización de cristal líquido 11 o al zumbador 180.

Un termómetro de infrarrojos 1 según una realización se describirá con referencia a las figuras 13 a 27.

20 Como se ilustra en la figura 13, el termómetro de infrarrojos 1 según la realización incluye la cubierta 200. La cubierta 200 está configurada para tener forma de barril ligeramente vertical. Debido a esta configuración, es fácil para un medidor pellizcar la porción cóncava 1A, etc., que está ligeramente empotrada en el centro de la cubierta 200, con los dedos. A continuación, se supone que el medidor pellizca la porción cóncava 1A de la cubierta 200 del termómetro de infrarrojos 1 y también mide la temperatura corporal sin contacto, en una posición más cercana a un objetivo de medición cuya temperatura corporal se va a medir, por ejemplo, una piel humana colocada en la parte central de la frente de un cuerpo humano, tal como el cuerpo de un bebé.

30 En consecuencia, el termómetro de infrarrojos 1 no está en contacto con la piel humana. En otras palabras, como el termómetro de infrarrojos no toca la piel de un cuerpo humano (por ejemplo, un bebé) como sujeto que se está inspeccionando, no hay posibilidad de que el calor (temperatura corporal) se transfiera desde la piel al termómetro de infrarrojos 1, para que sea posible medir la temperatura corporal de manera más precisa.

35 Como se ilustra en la figura 13, la porción sustancialmente central del lado frontal de una unidad principal 1R del termómetro de infrarrojos 1, es decir, la porción sustancialmente central de la porción de vértice 1B de la cubierta 200, que se dirige hacia abajo a la derecha como se ilustra en la figura 13, está empotrada en forma de mortero para constituir la porción en forma de mortero 1C. El sensor de infrarrojos 3 y un sensor de distancia 300 están unidos a la porción rebajada en el centro de la porción en forma de mortero 1C.

40 Como se ilustra en la figura 14, una placa de circuito 250 está dispuesta dentro de la porción del vértice 1B del termómetro de infrarrojos 1. La placa de circuito 250 está equipada con el sensor de infrarrojos 3 para medir la temperatura corporal y el sensor de distancia 300 para medir la distancia entre la porción del objeto de medición del cuerpo humano y la porción de vértice 1B del termómetro de infrarrojos 1. En la placa de circuito 250, el sensor de distancia 300 está dispuesto alrededor del sensor de infrarrojos 3.

45 Como se ilustra en la figura 14, la placa de circuito 250 está fijada a un extremo delantero 241 de una estructura interna 240. Es decir, la placa de circuito 250 está dispuesta en la porción de vértice 1B de la unidad principal 1R. Por lo tanto, es posible orientar el sensor de distancia 300 y el sensor de infrarrojos 3 en la placa de circuito 250 a la porción del objeto de medición del cuerpo humano, por ejemplo, la piel de la frente de un bebé, fácilmente sin ser molestado por otros elementos. Por lo tanto, es posible medir la distancia entre el extremo delantero 241 de la estructura interna 240 y la piel humana, tal como una frente y la cantidad de infrarrojos de la piel humana (por ejemplo, la frente) directamente.

50 La placa de circuito 250 está conectada eléctricamente a un controlador (el controlador 150 ilustrado en la figura 17) dispuesto en la estructura interna 240 con el uso, por ejemplo, de una placa de cableado flexible 242. El sensor de distancia 300 puede detectar una distancia de aproximación del sensor de infrarrojos 3 a la porción del objeto de medición de la piel, como una frente del cuerpo humano, sin contacto y con precisión.

55 El sensor de distancia 300 también se denomina "sensor de medición de distancia". Por ejemplo, cuando se mide la temperatura corporal de un bebé, el medidor mueve el sensor de infrarrojos 3 y el sensor de distancia 300 del termómetro de infrarrojos 1 más cerca de la piel, tal como una frente humana. Por lo tanto, en una posición donde el sensor de distancia 300 proporcionado en la porción en forma de mortero 1C ha medido la distancia entre el sensor y la piel humana con precisión, el sensor de infrarrojos 3 detecta la cantidad de infrarrojos del cuerpo humano en un estado sin contacto que no permite que el termómetro de infrarrojos 1 entre en contacto con la piel humana. La temperatura corporal se puede obtener ya que el controlador calcula la temperatura corporal a partir de la cantidad de infrarrojos detectados.

60 Como se ilustra en la figura 15(a), el termómetro de infrarrojos 1 está provisto, en su superficie trasera, de la unidad

de visualización de cristal líquido 11 como unidad de notificación para mostrar la temperatura corporal y notificar una alarma necesaria. La unidad de visualización de cristal líquido 11 está provista, en su lado superior, del interruptor de encendido 13 que tiene una superficie de presión amplia. Si el interruptor de alimentación 13 se opera y se enciende, entonces el termómetro de infrarrojos 1 se activa para medir la temperatura corporal sin contacto con la porción del objeto de medición del cuerpo humano y mostrar el valor numérico de la temperatura corporal así medida en la unidad de visualización de cristal líquido 11.

Como se ilustra en la figura 15(b), la cubierta 200 del termómetro de infrarrojos 1 está provista, en una superficie lateral de la porción cóncava 1A, de la parte de alojamiento de batería 15. Al acomodar una batería (es decir, una batería 221 ilustrada en la figura 17), como una batería de botón con un tensión de 1,5 voltios a 3 voltios, en la parte de alojamiento de batería 15 y, posteriormente, sujetando una tapa a la parte de alojamiento con un tornillo, la disposición resultante funciona como una fuente de alimentación del termómetro de infrarrojos 1, para que sea operable.

Como se ilustra en la figura 15(c), en la porción en forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R, están dispuestos concéntricamente el sensor de infrarrojos 3 y el sensor de distancia 300 alrededor del sensor de infrarrojos 3.

A continuación, se describirá un ejemplo estructural preferido del sensor de distancia 300 con referencia a las figuras 16 a 21, en detalle.

Como se ilustra en la figura 16, el sensor de distancia 300 para medición de distancia y el sensor de infrarrojos 3 para medición de temperatura están montados en una superficie 250A de la placa de circuito 250. Como se ilustra en la figura 17, la placa de circuito 250 está conectada eléctricamente al controlador 150 mediante el uso de una placa de cableado flexible 242. Aunque la placa de circuito 250 ilustrada está formada, por ejemplo, por un sustrato de forma cuadrada, la forma de la placa de circuito 250 puede ser circular alternativamente. El sensor de infrarrojos 3 está fijado a la placa de circuito 250 en su posición central y a lo largo de un eje central CL. El sensor de distancia 300 es fijo, alrededor del sensor de infrarrojos 3, a la placa de circuito concéntricamente con el sensor de infrarrojos 3, alrededor del eje central CL como centro.

Incidentalmente, aunque un termómetro convencional para medir la temperatura corporal en un estado de contacto directo con una piel tiene una distancia de medición constante debido a su contacto directo con la piel, la transferencia de calor se produce entre el cuerpo principal de un termómetro y la piel, haciendo que un error esté contenido en un valor que se medirá originalmente.

Por lo tanto, el termómetro de infrarrojos 1 según la realización requiere el sensor de distancia 300 para medir la distancia hasta la piel en un estado sin contacto con el fin de medir la temperatura corporal a una distancia dada de la piel en un estado sin contacto. Si deja la distancia de medición al procedimiento de un medidor, tal método podría ser un factor de producción de un error en el valor medido al medir la temperatura corporal. Por lo tanto, para eliminar el factor de producir este error, el termómetro de infrarrojos 1 está adaptado para permitir que el sensor de distancia 300 mida con precisión una distancia entre la unidad principal 1R y la piel humana (objetivo TG), como se ilustra en la figura 21.

Como se ilustra en la figura 21, el sensor de distancia 300 es un sensor óptico y proyecta luz L a una piel como el objetivo TG. A continuación, un sensor de recepción de luz 302 recibe la cantidad (intensidad) de luz de retorno LR (luz de reflexión) de la luz L y transmite una señal de recepción de luz RS al controlador 150. Por consiguiente, el controlador 150 calcula una distancia de medición a partir de la magnitud de un valor de nivel de señal de la señal de recepción de luz RS basándose en la magnitud de la cantidad de luz de retorno LR.

Como se ilustra en la figura 16, el sensor de distancia 300 incluye una fuente de luz 301, el sensor de recepción de luz 302, una lente de proyector 311 y una lente receptora de luz 312. Como se ilustra en la figura 17, la fuente de luz 301 y el sensor de recepción de luz 302 se fijan en posiciones simétricas mutuamente opuestas pellizcando el sensor de infrarrojos 3. Una distancia D entre la fuente de luz 301 y el sensor de infrarrojos 3 y una distancia D entre el sensor de recepción de luz 302 y el sensor de infrarrojos 3 ($= S/2$) se establecen iguales entre sí. En la figura 21, un intervalo de disposición entre la fuente de luz 301 y el sensor de recepción de luz 302 se indica con "S". Aunque el intervalo de disposición S toma un valor de, por ejemplo, 12 mm, el valor no está particularmente limitado.

Por ejemplo, se puede usar un diodo emisor de luz (LED) como fuente de luz 301. Para la luz que emite la fuente de luz 301, es deseable utilizar luz infrarroja cercana que no sea luz visible para facilitar la distinción de la luz externa como luz perturbadora. Para el sensor de recepción de luz 302, hay disponible, por ejemplo, un fotodiodo capaz de recibir la luz infrarroja cercana. Preferentemente, la fuente de luz 301 no se enciende todo el tiempo, sino que parpadea a intervalos regulares. En este caso, una diferencia entre la cantidad de luz al encender y la cantidad de luz al apagarse se considera cantidad de luz recibida (cantidad de retorno). A continuación, esta cantidad de luz recibida se convierte en una distancia entre el termómetro de infrarrojos 1 y la piel humana.

Tal y como se ilustra en las figuras 16 y 17, tanto la lente de proyector 311 como la lente receptora de luz 312 están compuestas de lentes semicirculares en forma de arco. Tal y como se ilustra en las figuras 19 y 20, la lente de proyector

311 y la lente receptora de luz 312 están fijadas en la placa de circuito 250 para enfrentarse entre sí a una distancia G. Lentes de plástico, por ejemplo, lentes acrílicas están disponibles para la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, preferentemente. La lente acrílica tiene un índice de refracción de 1,49, siempre que el índice de refracción del aire sea 1,0.

5 Como se ilustra en la figura 17, que ilustra una sección transversal indicada con una línea A-A de la figura 16, la lente de proyector 311 está provista, en la posición media, de una punta 311A que está inclinada para descender hacia el exterior en un ángulo $P\theta$. De manera similar, la lente receptora de luz 312 está provista, en la posición media, de una punta 312A que está inclinada para descender hacia el exterior en un ángulo $P\theta$.

10 Adicionalmente, como se ilustra en la figura 18, que ilustra una sección transversal indicada con una línea B-B de la figura 16, la lente de proyector 311 está provista, en sus extremos izquierdo y derecho, de puntas 311B, cada una de las cuales está inclinada para descender hacia el exterior en un ángulo $Q\theta$. De manera similar, la lente receptora de luz 312 está provista, en sus extremos izquierdo y derecho, de una punta 312B, cada una de las cuales está inclinada para descender hacia el exterior en un ángulo $Q\theta$. El ángulo $P\theta$ es mayor que el ángulo $Q\theta$.

15 Como se ilustra en la figura 17, la fuente de luz 301 está dispuesta de modo que se enfrenta a un extremo trasero 311C de la punta 311A en la posición media (posición central) de la lente de proyector 311. Esta cara del extremo posterior 311C está formada con una primera porción de lente cóncava 311D para recibir la luz emitida desde la fuente de luz 301. La luz emitida desde la fuente de luz 301 puede ser recibida por la primera porción de lente cóncava 311D, luego se transmite a través de la lente de proyector 311 y finalmente se proyecta desde la punta de la lente de proyector 311. La primera porción de lente cóncava 311D se opone a la fuente de luz 301.

20 Como se ilustra en la figura 17, el sensor de recepción de luz 302 está dispuesto de manera que mire hacia un extremo trasero 312C en la posición media (posición central) de la lente receptora de luz 312. La cara del extremo trasero 312C está formada con una segunda porción de lente cóncava 312D. La segunda porción de lente cóncava 312D permite que el sensor de recepción de luz 302 reciba la luz de retorno LR transmitida a través de la lente receptora de luz 312. La segunda porción de lente cóncava 312D se opone al sensor de recepción de luz 302.

25 Tal y como se ilustra en las figuras 16 y 19, la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 se fijan a la placa de circuito 250 para rodear concéntricamente alrededor de la línea central CL como el centro del sensor de infrarrojos 3 mientras se deja un espacio.

30 En este caso, las configuraciones de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 se describirán con más detalle.

35 Como se ilustra en la figura 20, la punta 311A en la posición media de la lente de proyector 311 está inclinada con un ángulo predeterminado (el ángulo $P\theta$ ilustrado en la figura 17). Este ángulo cambia gradualmente a medida que avanza desde la punta 311A en la posición media hasta las puntas 311B de los extremos izquierdo y derecho a lo largo de la periferia semicircular. En consecuencia, en las puntas 311B de los extremos izquierdo y derecho de la lente de proyector 311, el ángulo se reduce a un ángulo $Q\theta$, como se ilustra también en la figura 18.

40 De manera similar, la punta 312A en la posición media de la lente receptora de luz 312 está inclinada con un ángulo predeterminado (el ángulo $P\theta$ ilustrado en la figura 17). Este ángulo cambia gradualmente a medida que avanza desde la punta 312A en la posición media hasta las puntas 312B de los extremos izquierdo y derecho a lo largo de la periferia semicircular. En consecuencia, en las puntas 312B de los extremos izquierdo y derecho de la lente receptora de luz 312, el ángulo se reduce a un ángulo $Q\theta$, como se ilustra en la figura 18.

45 Por lo tanto, a medida que la lente de proyector 311 está construida de manera que su ángulo de proyección (ángulo de emisión) cambia del ángulo $P\theta$ al ángulo $Q\theta$ a lo largo del perfil semicircular sucesivamente, la luz L transmitida a través de la lente de proyector 311 puede enfocarse en una posición PP de la figura 21, donde el eje central CL se cruza con el objetivo TG.

50 Adicionalmente, la lente receptora de luz 312 también está construida de manera que su ángulo receptor de luz (ángulo incidente) cambia del ángulo $P\theta$ al ángulo $Q\theta$ a lo largo del perfil semicircular sucesivamente. Por lo tanto, la lente receptora de luz 312 está adaptada de modo que incluso si la luz de retorno LR desde el objetivo TG se difunde en la reflexión sobre la posición PP (piel) de la figura 21 donde el eje central CL se cruza con el objetivo TG, la lente receptora de luz 312 podría permitir una incidencia de la luz de retorno difusa LR con éxito.

55 De esta manera, la punta 311A de la lente de proyector 311 está conformada para que cualquier luz L transmitida a través de la lente de proyector 311 pase a través de la posición PP donde el eje central CL se cruza con el objetivo TG. Aunque la luz L se proyecta desde un área que se extiende desde la posición central (posición central) 311A de la lente de proyector 311 hasta las puntas izquierda y derecha 311B, la luz L transmitida a través de la posición central (posición media) 311A de la lente de proyector 311 pasa a través de la posición PP del eje central L en el recorrido más corto, mientras que la distancia hasta la posición PP se alarga a medida que avanza hacia las puntas derecha/izquierda 311B de la lente de proyector 311.

Aunque la luz de retorno LR reflejada por el objetivo TG se difunde, la luz de retorno LR difusa incide en la lente receptora de luz 312 en un área que se extiende desde la punta central 312A hasta las puntas 312B en los extremos derecho/izquierdo, y finalmente es recibida por el sensor de recepción de luz 302 a través de la segunda porción de lente cóncava 312D.

Por lo tanto, al permitir que la luz L emitida desde la fuente de luz 301 sea reflejada por la piel y luego permitir que la luz de retorno LR sea recibida por el sensor de recepción de luz 302, el controlador 150 puede detectar un cambio en la cantidad de luz recibida, como un cambio de distancia con una alta precisión.

Como se ilustra en la figura 21, ilustra una situación en la que la luz L desde la fuente de luz 301 es reflejada por el objetivo TG, por ejemplo, la superficie de la piel de un bebé y posteriormente recibida, como la luz de retorno LR, por el sensor de recepción de luz 302. Como se ilustra en la figura 21, la luz L desde la fuente de luz 301 se transmite a través de la lente de proyector 311. Posteriormente, a través de una longitud focal FC, la luz transmitida se converge y se refleja en la superficie de la piel del bebé como una superficie objetivo, concretamente, la posición PP donde el eje central CL se cruza con el objetivo TG. Después de pasar por la longitud focal FC, la luz de retorno LR reflejada se transmite a través de la lente receptora de luz 312 y es recibida por el sensor de recepción de luz 302.

La figura 22 ilustra un ejemplo del caso de que la longitud focal FC en la punta 311A de la posición media de la lente de proyector 311 y en la punta 312A de la posición media de la lente receptora de luz 312 es de 50 mm. En este caso, el ángulo de refracción θ_1 para la luz L y la luz de retorno LR es, por ejemplo, $20,313^\circ$, mientras que el ángulo incidente θ_2 en ese momento es $13,47^\circ$.

Adicionalmente, la figura 23 ilustra un ejemplo del caso de que la longitud focal FC en la punta 311A de la posición media de la lente de proyector 311 y en la punta 312A de la posición media de la lente receptora de luz 312 es de 100 mm. En este caso, el ángulo de refracción θ_1 para la luz L y la luz de retorno LR es, por ejemplo, $10,344^\circ$, mientras que el ángulo incidente θ_2 en ese momento es $6,91^\circ$.

En las figuras 22 y 23, se ilustra esquemáticamente el ángulo de refracción θ_1 de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, y las posiciones respectivas de la luz L y la luz de retorno LR que aparecen en el objetivo TG en ese momento.

En los ejemplos de las figuras 22 y 23, las longitudes focales FC de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 son, por ejemplo, 50 mm y 100 mm, respectivamente. Sin limitarse a estos ejemplos, no obstante, la longitud focal FC de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 puede establecerse en el rango de 1 mm como mínimo a 200 mm como máximo, preferentemente.

La longitud focal FC inferior a 1 mm no es deseable porque el termómetro de infrarrojos 1 se pone en contacto con la piel. Asimismo, si la longitud focal FC es superior a 200 mm, se hace difícil medir la temperatura corporal, ya que la cantidad de infrarrojos de la piel se reduce demasiado. Es decir, aunque el máximo de la longitud focal FC predeterminada medible ilustrada en la figura 21 es proporcional a los diámetros exteriores (radio) de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, la longitud focal FC se puede establecer en 200 mm como máximo teniendo en cuenta el tamaño del sensor de distancia 300 instalable en el termómetro de infrarrojos 1 y la cantidad de luz que se puede asegurar.

La medición se basa en la premisa de que la longitud focal FC es proporcional a la cantidad de luz de la luz de retorno LR. Sin embargo, si la longitud focal FC es larga, la luz se difunde y se atenúa para reducir la cantidad de luz de la luz de retorno LR. Por lo tanto, bajo la gran longitud focal FC, la atenuación de la cantidad de luz de la luz de retorno LR se vuelve demasiado grande, para que la diferencia entre la luz de retorno LR y la luz externa se reduzca. Por esta razón, con el uso de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 dispuestas una frente a la otra en la placa de circuito 250, esta realización adopta la estructura donde la luz L proyectada desde la lente de proyector 311 es reflejada por el objetivo TG y, posteriormente, la luz de retorno LR desde la posición PP del objetivo TG es recibida por el sensor de recepción de luz 302 a través de la lente receptora de luz 312.

Como existe una restricción en la capacidad de la batería 221 instalable en el termómetro de infrarrojos compacto 1, se considera la estructura del sensor de distancia 300 para realizar una medición sin contacto de la temperatura corporal con ahorro de energía y alta precisión. El sensor de distancia 300 del termómetro de infrarrojos compacto 1 puede garantizar un brillo suficiente contra la luz externa, siempre que la energía eléctrica se pueda asegurar suficientemente.

A continuación, se describirá la operación del termómetro de infrarrojos 1.

En primer lugar, al encender el interruptor de alimentación 13 del termómetro de infrarrojos 1 para suministrar una tensión de funcionamiento desde la batería 221 de 3 voltios dispuesta en la parte de alojamiento de batería 15 al termómetro de infrarrojos 1, el sensor de infrarrojos 3 y el sensor de distancia 300 del termómetro de infrarrojos 1 inician su operación mediante un comando del controlador 150.

5 A continuación, al medir la temperatura de un cuerpo humano (por ejemplo, la piel de la frente), un medidor pellizca la porción cóncava 1A del termómetro de infrarrojos 1 con forma de mortero con los dedos, etc. para medir la distancia entre la piel humana y el termómetro de infrarrojos 1 y mueve la porción con forma de mortero 1C (la porción de vértice 1B) de la unidad principal 1R del termómetro de infrarrojos 1 más cerca del cuerpo humano (por ejemplo, piel de la frente). Como se ilustra en la figura 21, la luz L desde la fuente de luz 301 se transmite a través de la lente de proyector 311 y se proyecta hacia el cuerpo humano (por ejemplo, la piel de la frente) como el objetivo TG.

10 A continuación, como se ilustra en la figura 21, cuando el sensor de distancia 300 se acerca al objetivo TG de modo que la luz L desde la fuente de luz 301 se enfoca en el objetivo TG a través de la lente de proyector 311, esta luz L es reflejada por el objetivo TG y posteriormente recibida, como la luz de retorno LR, por el sensor de recepción de luz 302 a través de la lente receptora de luz 312.

15 Como se ilustra en la figura 21, cuando la luz L desde la fuente de luz 301 se enfoca en el objetivo TG a la longitud focal predeterminada FC (por ejemplo, 50 mm) a través de la lente de proyector 311, la cantidad de luz recibida por el sensor de recepción de luz 302 se vuelve máxima en comparación con un caso en que la distancia entre el sensor de distancia 300 del termómetro de infrarrojos 1 y el objetivo TG no es la longitud focal predeterminada FC (por ejemplo, 50 mm). Por lo tanto, en el controlador 150, el valor de nivel de señal de la señal de recepción de luz RS transmitida desde el sensor de recepción de luz 302 al controlador 150 se maximiza. En conexión, el caso de que no sea la longitud focal predeterminada FC significa una situación en la que la distancia entre el sensor de distancia 300 del termómetro de infrarrojos 1 y el objetivo TG no es, por ejemplo, 50 mm, es decir, el termómetro de infrarrojos 1 está más alejado de la piel que 50 mm o más cerca de la piel que 50 mm.

25 Al detectar el valor de nivel de señal de la señal de recepción de luz RS, el controlador 150 permite que la unidad de visualización de cristal líquido 11 muestre que es posible medir la temperatura corporal y notifica a un medidor. Es decir, cuando el termómetro de infrarrojos 1 se encuentra en una posición de medición adecuada con respecto a la piel humana, se informa al medidor del "estado de medición de la temperatura corporal". A continuación, el controlador 150 calcula la temperatura corporal del cuerpo humano basándose en la cantidad de infrarrojos del sensor de infrarrojos 3, que se obtiene mediante una señal de medición de temperatura corporal TK del sensor de infrarrojos 3, en el momento en que se maximiza el valor de nivel de señal de la señal receptora de luz RS transmitida desde el sensor de recepción de luz 302 al controlador 150. De esta manera, es posible adquirir un valor medido de la temperatura corporal.

35 Debe tenerse en cuenta que el medidor ignora si la temperatura corporal se ha medido correctamente o no. Por lo tanto, si la medición de la temperatura corporal ha sido exitosa de manera justa, el controlador 150 acciona medios de notificación (por ejemplo, el zumbador 180) para que suene y permite que la unidad de visualización de cristal líquido 11 muestre el hecho de que la medición de la temperatura corporal fue exitosa. Por consiguiente, el medidor puede reconocer de manera fiable que la medición de la temperatura corporal fue exitosa, a la manera de la vista y el oído.

40 De esta manera, utilizando el sensor de distancia 300, el termómetro de infrarrojos 1 puede medir la distancia hasta el cuerpo humano como sujeto correctamente y así detectar la temperatura corporal sin contacto mientras separa el sensor de infrarrojos 3 del cuerpo humano a una distancia óptima.

45 Incidentalmente, cuando la temperatura medida con el uso del sensor de infrarrojos 3 es superior a 28 °C, esta temperatura puede considerarse como la temperatura corporal de la porción del objeto de medición en el cuerpo humano. Sin embargo, si la temperatura es inferior a 28 °C, el controlador 150 ignora la temperatura asumiendo que el termómetro de infrarrojos puede tocar cualquier objeto (por ejemplo, ropa, cabello) que no sea el cuerpo humano o el termómetro de infrarrojos pueden colocarse sobre un escritorio.

50 Aunque el sensor de infrarrojos 3 responde a materiales conductores, no reacciona a un escritorio hecho de madera o plástico. Adicionalmente, el sensor de infrarrojos 3 reacciona a un escritorio hecho de metal o similar. A pesar de todo, cuando la temperatura ambiente no es alta, la temperatura en este momento se ignora, ya que no llega a ser tan alta como la temperatura corporal.

55 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización, el sensor de infrarrojos 3 del termómetro de infrarrojos 1 es capaz de medir la temperatura corporal evitando el contacto con la piel humana, en otras palabras, sin contacto. Por esta razón, como el termómetro de infrarrojos 1 no toca la piel humana como sujeto, tal como un bebé, no hay transferencia de temperatura durante la medición de temperatura corporal sin contacto, permitiendo así que la temperatura corporal se mida con mayor precisión.

60 En la realización, el sensor de infrarrojos 3 del termómetro de infrarrojos 1 mide la temperatura corporal sin contacto con la piel humana y muestra la temperatura corporal en la unidad de visualización de cristal líquido 11. Por lo tanto, es muy efectivo para medir la temperatura corporal de un bebé o un niño que puede estar constantemente en movimiento cuando se mide la temperatura corporal, por ejemplo, un sujeto da la espalda y rechaza la medición. Es decir, cuando un bebé o un niño, etc., mueven su cara reflexivamente tan pronto como toca un objeto, es muy efectivo que el termómetro de infrarrojos 1 de acuerdo con la realización pueda medir la temperatura corporal sin contacto y

es posible medir la temperatura corporal del bebé, etc. sin fallos, de manera fiable y simple.

Adicionalmente, el termómetro de infrarrojos 1 también tiene la función de convertir la temperatura de una superficie de la frente a la temperatura de una axila para su visualización. A continuación, es necesario medir la temperatura de la superficie de la frente en un lugar específico, tal como el centro de la frente. Esto se debe a la necesidad de medir la temperatura derivada de una arteria cercana a esta región.

A continuación, ejemplos preferidos en la forma del sensor de distancia 300 del termómetro de infrarrojos 1 de acuerdo con la realización se describirán con referencia a las figuras 24 a 27.

La figura 24 ilustra un ejemplo preferido en la forma del sensor de distancia 300. En el sensor de distancia 300, los perfiles de las puntas de una lente de proyector 311L y una lente receptora de luz 312L están inclinadas en ángulos constantes desde sus posiciones centrales hasta las posiciones izquierda y derecha para permitir que sus longitudes focales se fijen a 50 mm, respectivamente. En la figura 24, se ilustra un ejemplo de trayectorias ópticas de la luz L desde la lente de proyector 311L y la luz de retorno LR reflejada por el objetivo TG en la posición de 50 mm.

La lente de proyector 311L y la lente receptora de luz 312L tienen respectivos perfiles de superficie superior (formas de punta) que permiten medir longitudes fijas de 50 mm en la longitud focal respectivamente. La punta de la lente de proyector 311L y la punta de la lente receptora de luz 312L están inclinadas en el mismo ángulo, continuamente desde las respectivas posiciones centrales hasta sus posiciones izquierda y derecha. En la lente de proyector 311L y la lente receptora de luz 312L, por consiguiente, sus posiciones de punta 311LA, 312LA en las posiciones centrales están inclinadas para bajar hacia el exterior en un ángulo P1. En la lente de proyector 311L y la lente receptora de luz 312L, adicionalmente, sus posiciones de punta 311LA, 312LA en los extremos izquierdo y derecho están inclinados para bajar hacia el exterior en un ángulo Q1. El ángulo P1 se establece igual al ángulo Q1 (es decir, $P1 = Q1$).

En este caso, a pesar de que la lente de proyector 311L y la lente receptora de luz 312L tienen sus longitudes focales fijadas en 50 mm respectivamente, existe una luz de retorno incluso fuera de 50 mm debido a la difusión o reflejo difuso de la luz. A pesar de todo, es posible reconocer la distancia de alrededor de 50 mm por la intensidad de la luz.

A continuación, la figura 25 ilustra otro ejemplo preferido en la forma del sensor de distancia 300. En el sensor de distancia 300, los perfiles de las puntas de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 se cambian continuamente de manera uniforme para que sus respectivas longitudes focales (focos) se conviertan en 50 mm - 100 mm. En la figura 25, se ilustra un ejemplo de trayectorias ópticas de la luz L desde la lente de proyector 311 y la luz de retorno LR reflejada por el objetivo TG en las posiciones de 50 mm y 100 mm.

La lente 311 del proyector y la lente receptora de luz 312 tienen respectivos perfiles de superficie superior (formas de punta) que permiten medir las longitudes focales respectivas en el rango de 50 mm a 100 mm. La punta de la lente de proyector 311 y la punta de la lente receptora de luz 312 están inclinadas para cambiar continuamente desde las respectivas puntas 311A, 312A en las posiciones centrales hasta sus posiciones izquierda y derecha 311B, 312B sin problemas. En la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, por consiguiente, sus puntas 311A, 312A en las posiciones centrales están inclinadas para descender hacia el exterior en un ángulo Pθ. En la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, adicionalmente, sus puntas 311B, 312B en los extremos izquierdo y derecho están inclinadas para bajar hacia el exterior en un ángulo Qθ. El ángulo Pθ se establece mayor que el ángulo Qθ (es decir, $Pθ > Qθ$).

De esta manera, los perfiles de las puntas de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 se cambian continua y suavemente desde las puntas en la posición central hasta las posiciones de extremo izquierda y derecha para permitir que se midan sus longitudes focales en el rango de 50 mm a 100 mm, respectivamente. En la relación entre el ángulo P1 ilustrado en la figura 24 y el ángulo Pθ ilustrado en la figura 25, se establece una igualdad de ángulos $P1 = Pθ$. En la relación entre el ángulo Q1 ilustrado en la figura 24 y el ángulo Qθ ilustrado en la figura 25, se establece una desigualdad de ángulos $Q1 > Qθ$.

A continuación, en los perfiles de punta de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, el ángulo Pθ se ajusta de modo que las longitudes focales respectivas se vuelvan 50 mm, mientras que el ángulo Qθ se ajusta de modo que las longitudes focales respectivas se conviertan en 100 mm. Entre el ángulo Pθ y el ángulo Qθ, el ángulo cambia suave y continuamente. En cuanto al rango de ajuste de esta longitud focal, suponiendo que la longitud focal mínima (50 mm) corresponde a una posición de un solo punto en el centro en los perfiles de las puntas de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, el ángulo se distribuye hacia las posiciones izquierda y derecha en los perfiles de punta de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, de modo que la longitud focal excede los 50 mm y alcanza los 100 mm. Esto se debe a las siguientes razones. Es decir, si la longitud focal es larga, entonces se prolonga una distancia de alcance para atenuar la luz L. Por lo tanto, permitiendo que la luz L proyectada desde la lente de proyector 311 sea reflejada por el objetivo TG y devolviendo la luz de retorno LR al lado de la punta de la lente receptora de luz 312 desde dos direcciones, se pretende garantizar la cantidad de luz recibida. Incidentalmente, cuando la luz L es suficientemente fuerte, no es necesario devolver la luz de retorno LR hacia la punta de la lente receptora de luz 312 desde dos direcciones.

La figura 26 ilustra aún otro ejemplo preferido en la forma del sensor de distancia 300. En el sensor de distancia 300, los perfiles de las puntas de la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P se cambian paso a paso para que sus respectivas longitudes focales (focos) se conviertan en 50 mm - 100 mm. En la figura 26, se ilustra un ejemplo de trayectorias ópticas de la luz L desde la lente de proyector 311P y la luz de retorno LR reflejada por el objetivo TG en las posiciones de 50 mm y 100 mm.

La lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P tienen respectivos perfiles de superficie superior (perfiles de punta) que permiten medir las longitudes focales respectivas dentro del rango de 50 mm a 100 mm. La punta de la lente de proyector 311P y la punta de la lente receptora de luz 312P están inclinadas para cambiar desde las porciones centrales respectivas hasta sus posiciones izquierda y derecha en forma escalonada. En la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P, por consiguiente, sus posiciones de punta 311PA, 312PA en las posiciones centrales están inclinadas para bajar hacia el exterior en un ángulo P3. En la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P, adicionalmente, sus posiciones de punta 311PB, 312PB en los extremos izquierdo y derecho están inclinados para bajar hacia el exterior en un ángulo Q3.

La relación entre el ángulo P3 y el ángulo Q3 se establece en $P3 > Q3$. Por lo tanto, los perfiles de las puntas de la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P varían en forma escalonada al proporcionar una pluralidad de escalones desde las puntas en las posiciones centrales hasta las puntas en las posiciones izquierda y derecha para permitir que las longitudes focales respectivas se midan dentro del rango de 50 mm a 100 mm. Debe tenerse en cuenta que, en la relación entre el ángulo P1 ilustrado en la figura 24, el ángulo Pθ ilustrado en la figura 25, y el ángulo P3 ilustrado en la figura 26, se establece una igualdad de ángulos $P1 = Pθ = P3$. Adicionalmente, la relación entre el ángulo Qθ ilustrado en la figura 25 y el ángulo Q3 ilustrado en la figura 26 está representada por una igualdad de ángulos $Qθ = Q3$.

En este caso, los perfiles de punta de la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P ilustrada en la figura 26 varían en una forma escalonada para que las longitudes focales respectivas cambien de 50 mm en el ángulo P3 a 100 mm en el ángulo Q3, respectivamente. En cuanto al rango de ajuste de esta longitud focal, suponiendo que la longitud focal mínima (50 mm) corresponde a una posición de un solo punto en cada centro en los perfiles de punta de la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P, el ángulo se distribuye hacia las posiciones izquierda y derecha en los perfiles de punta de la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P.

La figura 27(a) ilustra las inclinaciones respectivas de las partes del escalón central DA de la punta, la figura 27(b) ilustra las inclinaciones respectivas de las partes de escalón DB fuera de las partes de escalón centrales DA de las puntas, y la figura 27(c) ilustra las inclinaciones respectivas de las partes de escalón DC a cada lado de las puntas. La relación entre el ángulo P3 de la parte de escalón central DA, el ángulo R3 de las partes de escalón DB y el ángulo Q3 de las partes de escalón izquierda y derecha DC de las puntas está representado por una desigualdad de ángulos $P3 > R3 > Q3$. La razón por la cual se adopta dicha estructura se debe a las siguientes razones. Es decir, si la longitud focal es larga, entonces se prolonga una distancia de alcance para atenuar la luz L. Por lo tanto, permitiendo que la luz L proyectada desde la lente de proyector 311P sea reflejada por el objetivo TG y devolviendo la luz de retorno LR a la punta de la lente receptora de luz 312P desde dos direcciones, se pretende garantizar la cantidad de luz recibida.

En los perfiles de punta escalonada de la lente de proyector 311P y la lente receptora de luz 312P ilustrada en la figura 26, incluyen escalones por cada 10 mm de longitud focal, por ejemplo, y están adaptados para permitir garantizar la cantidad de luz recibida de la luz de retorno LR, ya que el área de estos escalones se amplía gradualmente a medida que avanza desde la posición central hacia las posiciones de los extremos izquierdo y derecho. La cantidad de luz recibida de la luz de retorno LR se puede controlar diseñando el área de las partes escalonadas. Sin embargo, si la cantidad de luz recibida de la luz de retorno LR es suficientemente fuerte, no es necesario devolver la luz de retorno LR a la punta de la lente receptora de luz 312P desde dos direcciones y, por lo tanto, no es necesario diseñar el área de las partes escalonadas.

Como el sensor de distancia 300 ilustrado en las figuras 25 y 26 tiene un único sensor de recepción de luz 302 (ver la figura 16) en el lado de la lente receptora de luz, el cambio en la distancia debe considerarse como un cambio en la cantidad de luz. Por lo tanto, es importante controlar la cantidad de luz de la luz de retorno LR mediante el diseño de los perfiles de punta de la lente de proyector y la lente receptora de luz.

Para el sensor de distancia 300, adicionalmente, puede adoptarse una estructura combinada compuesta por la lente de proyector y la lente receptora de luz ilustrada en las figuras 24 a 26. Es decir, aunque la disposición ilustrada en la figura 24 está adaptada para reconocer alrededor de un valor de diseño por difusión o reflejo irregular de la luz, su rango de reconocimiento es estrecho. Por lo tanto, combinando la lente de proyector y la lente receptora de luz ilustrada en las figuras 24 a 26, es posible obtener una lente de proyector y una lente receptora de luz, cada una con un cierto rango de longitud focal.

El termómetro de infrarrojos 1 de la realización es capaz de medir la temperatura corporal sin contacto con el cuerpo humano e incluye la unidad principal 1R que incorpora el sensor de infrarrojos 3, el sensor de distancia 300 para detectar la distancia entre la unidad principal 1R y el cuerpo humano cuando la unidad principal 1R se acerca al cuerpo humano y el controlador 150 para calcular la temperatura corporal del cuerpo humano en función de la cantidad de

infrarrojos del sensor de infrarrojos 3 cuando se detecta a través del sensor de distancia 300 que la distancia entre la unidad principal 1R y el cuerpo humano es igual a una distancia predeterminada (las longitudes focales FC de la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312). El sensor de distancia 300 incluye la fuente de luz 301 que emite la luz L, la lente de proyector 311 para proyectar la luz L de la fuente de luz 301 hacia el cuerpo humano, el sensor de recepción de luz 302 y la lente receptora de luz 312 que permite que el sensor de recepción de luz 302 reciba la luz de retorno LR de la luz proyectada L, que se obtiene como resultado de ser reflejada por el cuerpo humano, cuando la unidad principal 1R se encuentra a la distancia predeterminada (FC).

En consecuencia, cuando la unidad principal se encuentra a la distancia predeterminada, el termómetro de infrarrojos 1 permite que el sensor de recepción de luz reciba la luz de retorno de la luz proyectada, que se obtiene como resultado de ser reflejado por el cuerpo humano y calcula la temperatura corporal del cuerpo humano en función de la cantidad de infrarrojos del sensor de infrarrojos 3 a la distancia predeterminada. Por lo tanto, el termómetro de infrarrojos, a pesar de su estructura simple, no toca la piel del cuerpo humano como sujeto (por ejemplo, bebé). Por lo tanto, no hay transferencia de la temperatura corporal durante la medición de la temperatura corporal en un estado sin contacto, de modo que sea posible medir la temperatura corporal con precisión.

En el termómetro de infrarrojos 1, tanto la lente de proyector 311 como la lente receptora de luz 312 son lentes semicirculares en forma de arco. Por lo tanto, adoptando lentes en forma de arco semicirculares para la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 juntas, es posible disponer el sensor de infrarrojos 3 entre la lente de proyector y la lente receptora de luz. Por lo tanto, la disposición del sensor de infrarrojos 3 en la unidad principal 1R es fácil y, en consecuencia, se puede realizar la miniaturización de la unidad principal 1R.

El termómetro de infrarrojos 1 incluye la placa de circuito 250 en la cual la lente de proyector 311, la lente receptora de luz 312 y el sensor de infrarrojos 3 están montados. En el termómetro de infrarrojos 1, el sensor de infrarrojos 3 está dispuesto entre la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, y la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312 están dispuestas en posiciones simétricas con respecto al eje central CL que pasa a través del sensor de infrarrojos 3, como un centro. Como resultado, sin ser obstruido por la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312, el sensor de infrarrojos 3 puede recibir radiación infrarroja del cuerpo humano a través de un intervalo entre la lente de proyector 311 y la lente receptora de luz 312.

En el termómetro de infrarrojos 1, la placa de circuito 250 que monta la lente de proyector 311, la lente receptora de luz 312 y el sensor de infrarrojos 3 están dispuestos en la porción de vértice 1B de la unidad principal 1R. Por lo tanto, es posible dirigir el sensor de distancia 300 y el sensor de infrarrojos 3 de la placa de circuito 250 a la porción del objeto de medición del cuerpo humano, por ejemplo, una piel de la frente de un bebé, etc., fácilmente y también es posible medir la distancia entre la porción de vértice 241 de la estructura interna 240 y la piel de la frente, etc., y la cantidad de infrarrojos de la piel de la frente, etc. directamente sin ser obstruido por los otros elementos. La temperatura corporal se puede medir moviendo la porción de vértice de la unidad principal más cerca del cuerpo humano.

Utilizar la relación entre la cantidad de luz recibida y la distancia contribuye a eliminar las diferencias individuales en la fabricación de los termómetros de infrarrojos, permitiendo garantizar la precisión de la medición de la temperatura corporal mediante el termómetro de infrarrojos.

Aunque un ejemplo se ha ilustrado aquí anteriormente, es innecesario decir que la presente invención puede modificarse de cualquier manera.

En cuanto a los medios de notificación, no se limita a la pantalla de cristal líquido 11 o al zumbador 180, sino que puede ser una unidad de visualización EL orgánica, un altavoz o similar.

50 **Aplicabilidad Industrial**

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un termómetro de infrarrojos capaz de medir una temperatura corporal precisa porque no hay transferencia de la temperatura corporal al medir la temperatura corporal sin contacto desde el termómetro de infrarrojos, a pesar de su estructura simple, no toca una piel de un cuerpo humano como sujeto que se está inspeccionando, por ejemplo, un bebé.

REIVINDICACIONES

1. Un termómetro de infrarrojos (1) capaz de medir una temperatura corporal sin contacto con un cuerpo humano (TG), que comprende:

5 una unidad principal (1R) que incorpora un sensor de infrarrojos (3);
un sensor de distancia (300) configurado para detectar una distancia entre la unidad principal (1R) y el cuerpo humano (TG) cuando la unidad principal (1R) se acerca al cuerpo humano (TG); y
10 un controlador (150) configurado para calcular la temperatura corporal del cuerpo humano (TG) en función de la cantidad de infrarrojos desde el sensor de infrarrojos (3) cuando el sensor de distancia (300) detecta que la distancia entre la unidad principal (1R) y el cuerpo humano (TG) se ha convertido en una distancia predeterminada (FC),
comprendiendo el sensor de distancia (300):

15 una fuente de luz (301) para emitir luz (L);
una lente de proyector (311) para proyectar la luz (L) de la fuente de luz (301) hacia el cuerpo humano (TG);
un sensor de recepción de luz (302); y
una lente receptora de luz (312) que permite que el sensor de recepción de luz (302) reciba luz de retorno (LR) de la luz (L), que se obtiene como resultado de ser reflejada por el cuerpo humano (TG), cuando la unidad principal (1R) se encuentra a la distancia predeterminada (FC),
20

caracterizado por que:

25 el termómetro de infrarrojos (1) comprende además una placa de circuito (250) en la cual están montados la lente de proyector (311), la lente receptora de luz (312) y el sensor de infrarrojos (3);
cada una de la lente de proyector (311) y la lente receptora de luz (312) son lentes en forma de arco semicircular; y
el sensor de infrarrojos (3) está dispuesto entre la lente de proyector (311) y la lente receptora de luz (312), mientras la lente de proyector (311) y la lente receptora de luz (312) están dispuestas en posiciones simétricas con respecto a un eje central (CL) que pasa a través del sensor de infrarrojos (3), como centro.
30

2. El termómetro de infrarrojos (1) de la reivindicación 1, en el que la placa de circuito (250), que monta el sensor de infrarrojos (3), la lente receptora de luz (312) y la lente de proyector (311) sobre la misma, está dispuesta en una porción de vértice (1B) de la unidad principal (1R).

35 3. El termómetro de infrarrojos (1) de la reivindicación 1, en el que una punta de la lente de proyector (311) para proyectar la luz (L) y una punta de la lente receptora de luz (312) para recibir la luz de retorno (LR) están inclinadas en un ángulo constante para tener un sola longitud focal.

40 4. El termómetro de infrarrojos (1) de la reivindicación 1, en el que una punta de la lente de proyector (311) para proyectar la luz (L) y una punta de la lente receptora de luz (312) para recibir la luz de retorno (LR) cambian continuamente para tener una pluralidad de diferentes longitudes focales.

45 5. El termómetro de infrarrojos (1) de la reivindicación 1, en el que una punta de la lente de proyector (311) para proyectar la luz (L) y una punta de la lente receptora de luz (312) para recibir la luz de retorno (LR) cambian en una forma escalonada para tener una pluralidad de diferentes longitudes focales en las posiciones respectivas desde cada centro a extremos respectivos.

FIG. 1

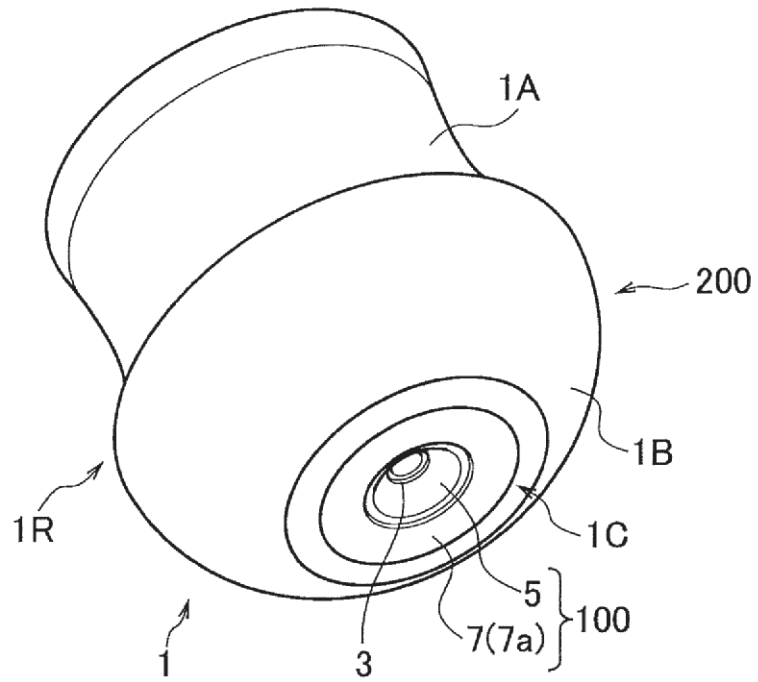


FIG. 2

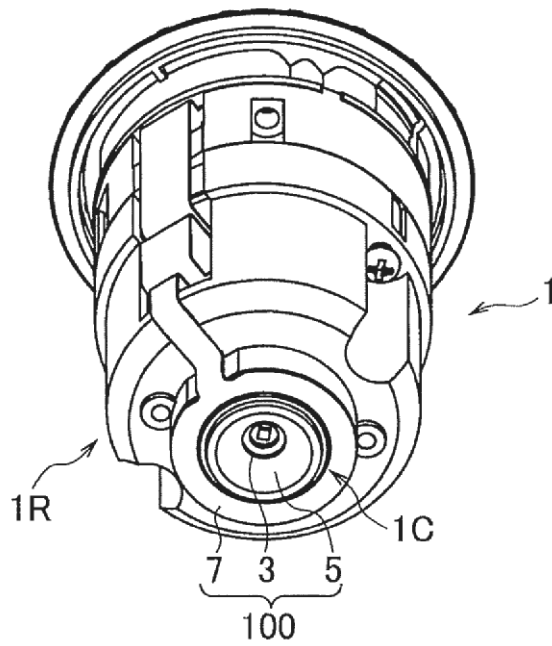


FIG. 3

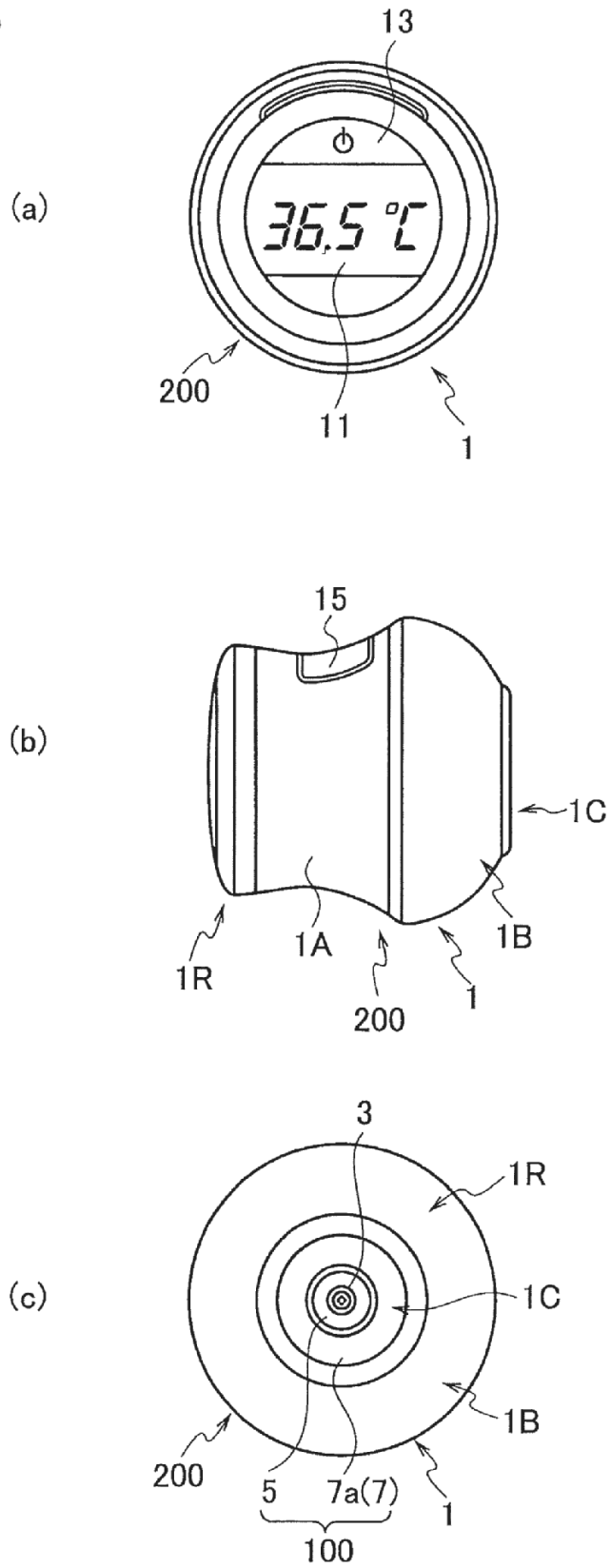


FIG. 4

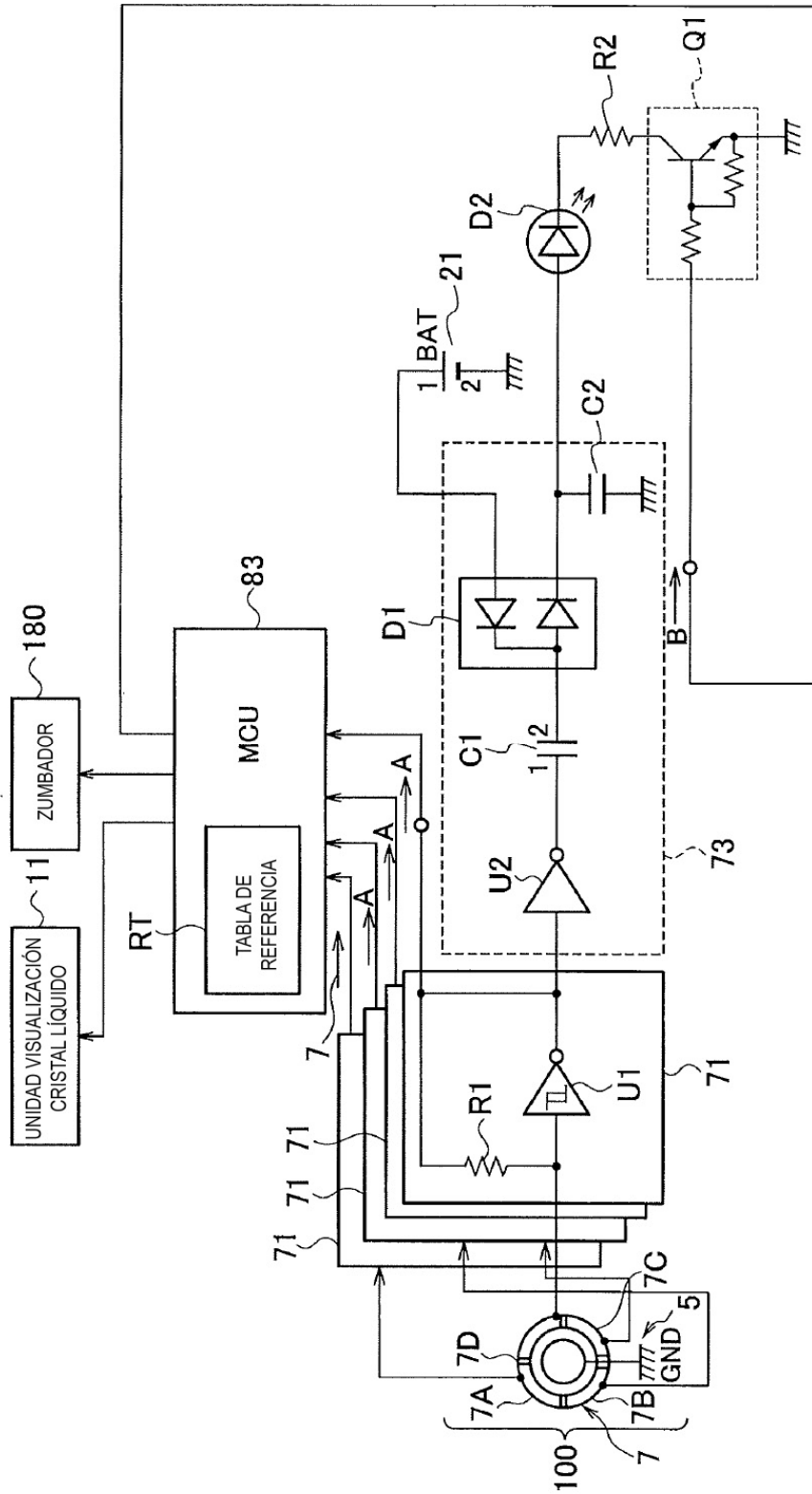


FIG. 5

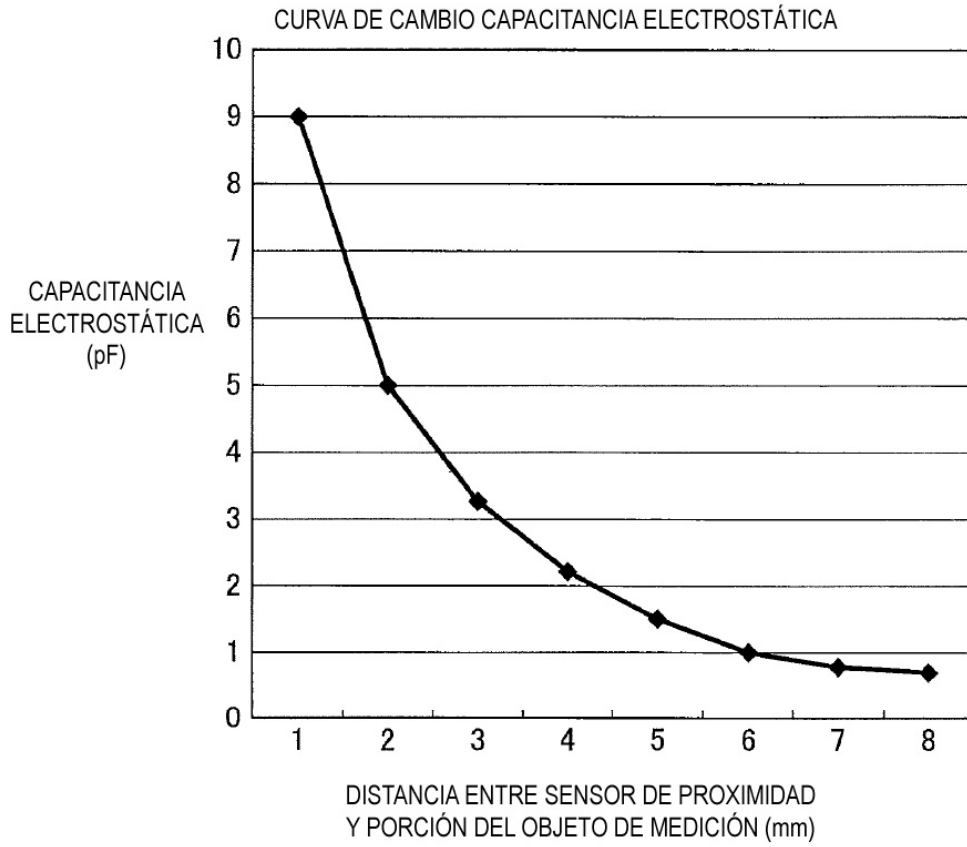


FIG. 6

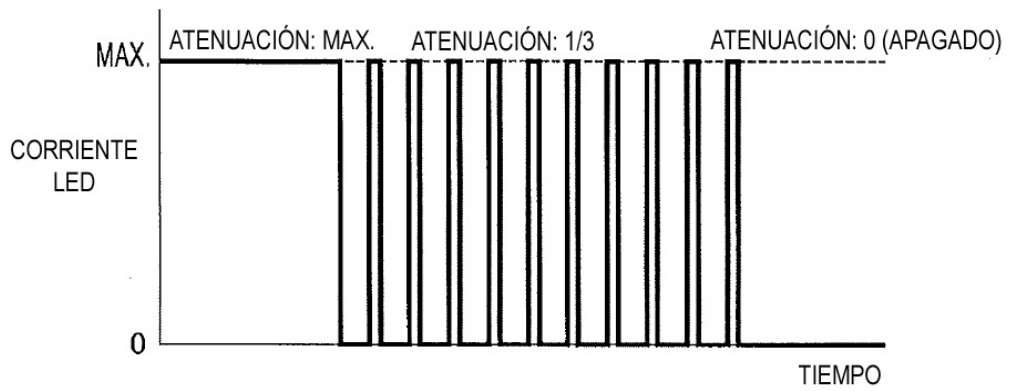


FIG. 7

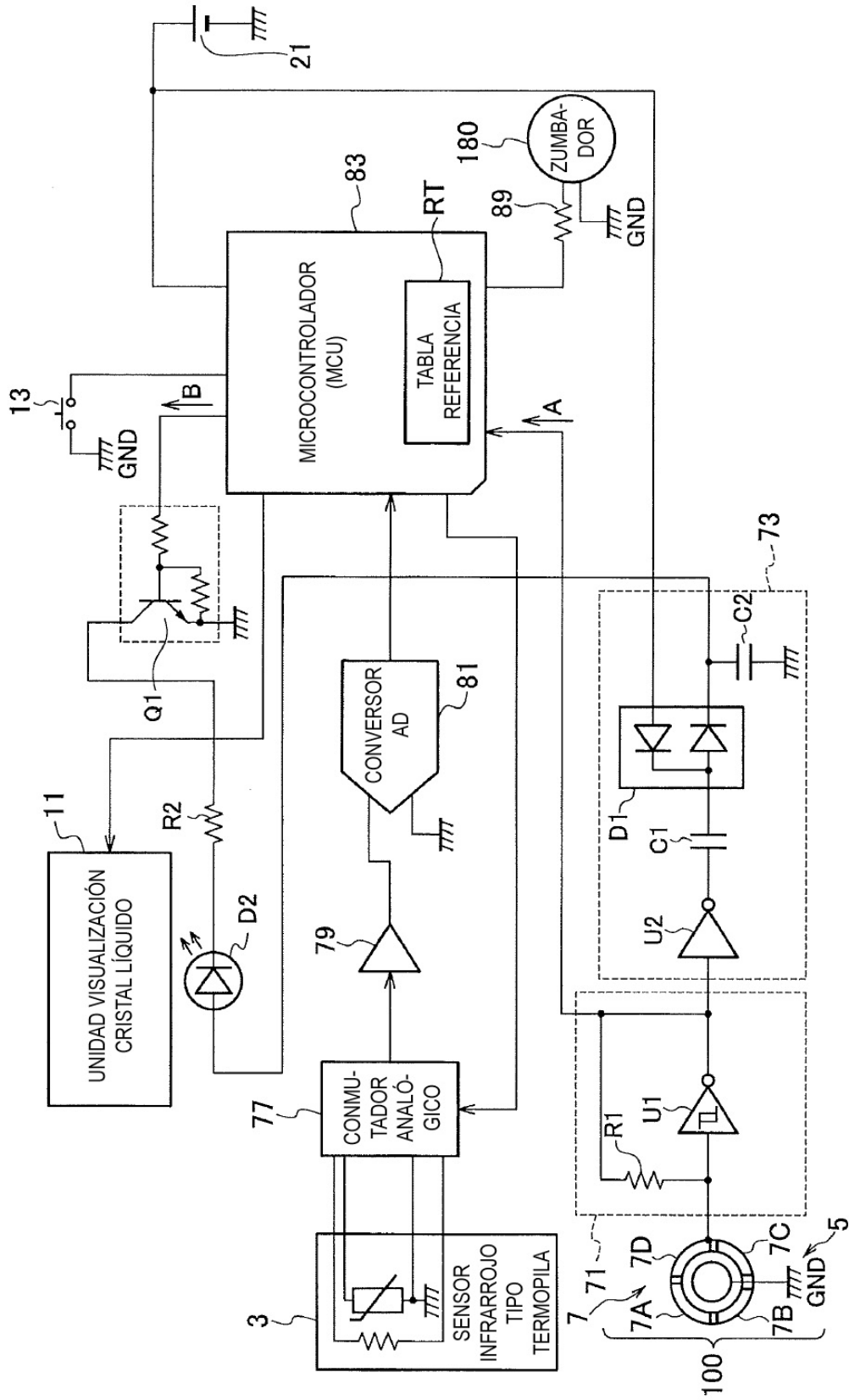


FIG. 8

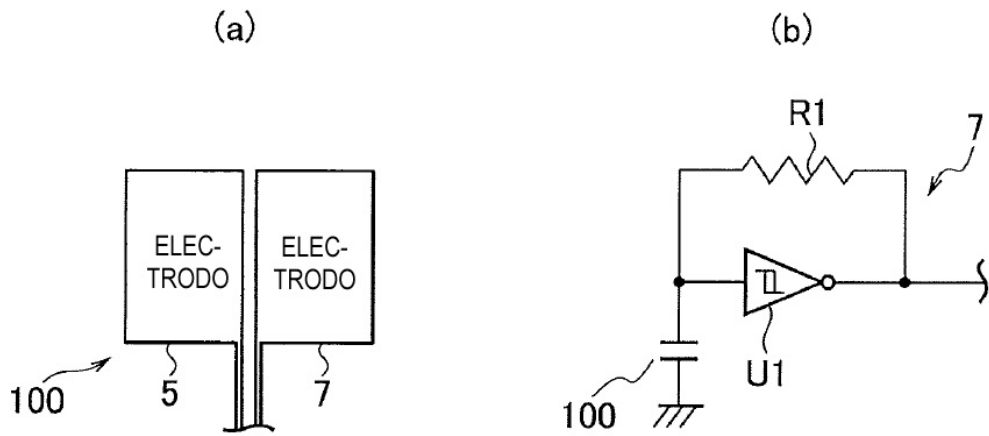


FIG. 9

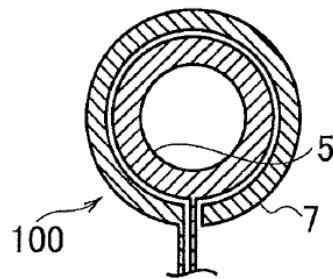


FIG. 10

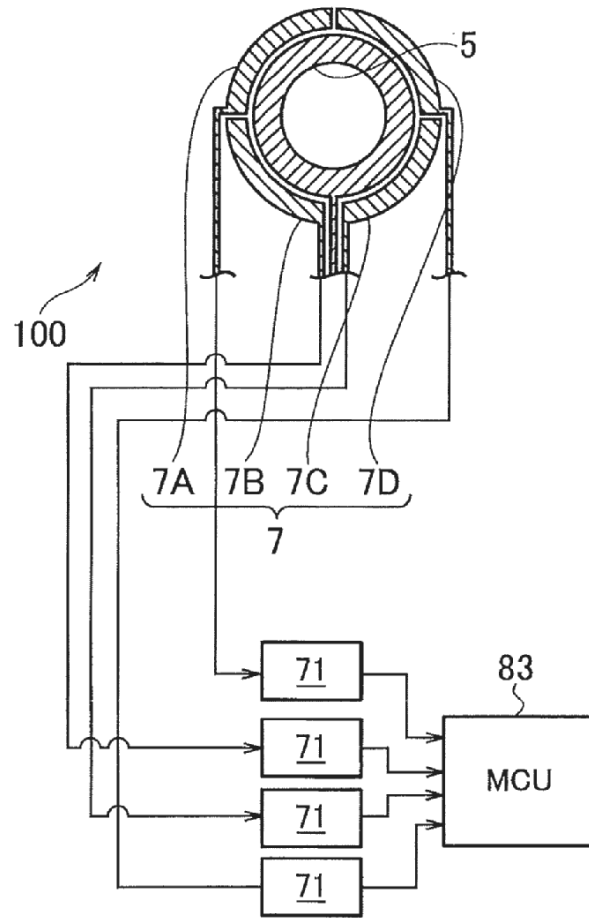
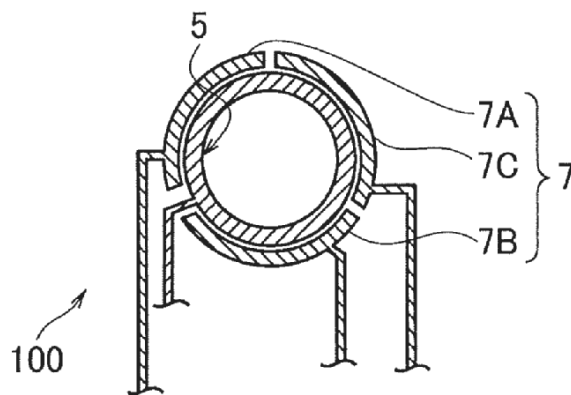


FIG. 11



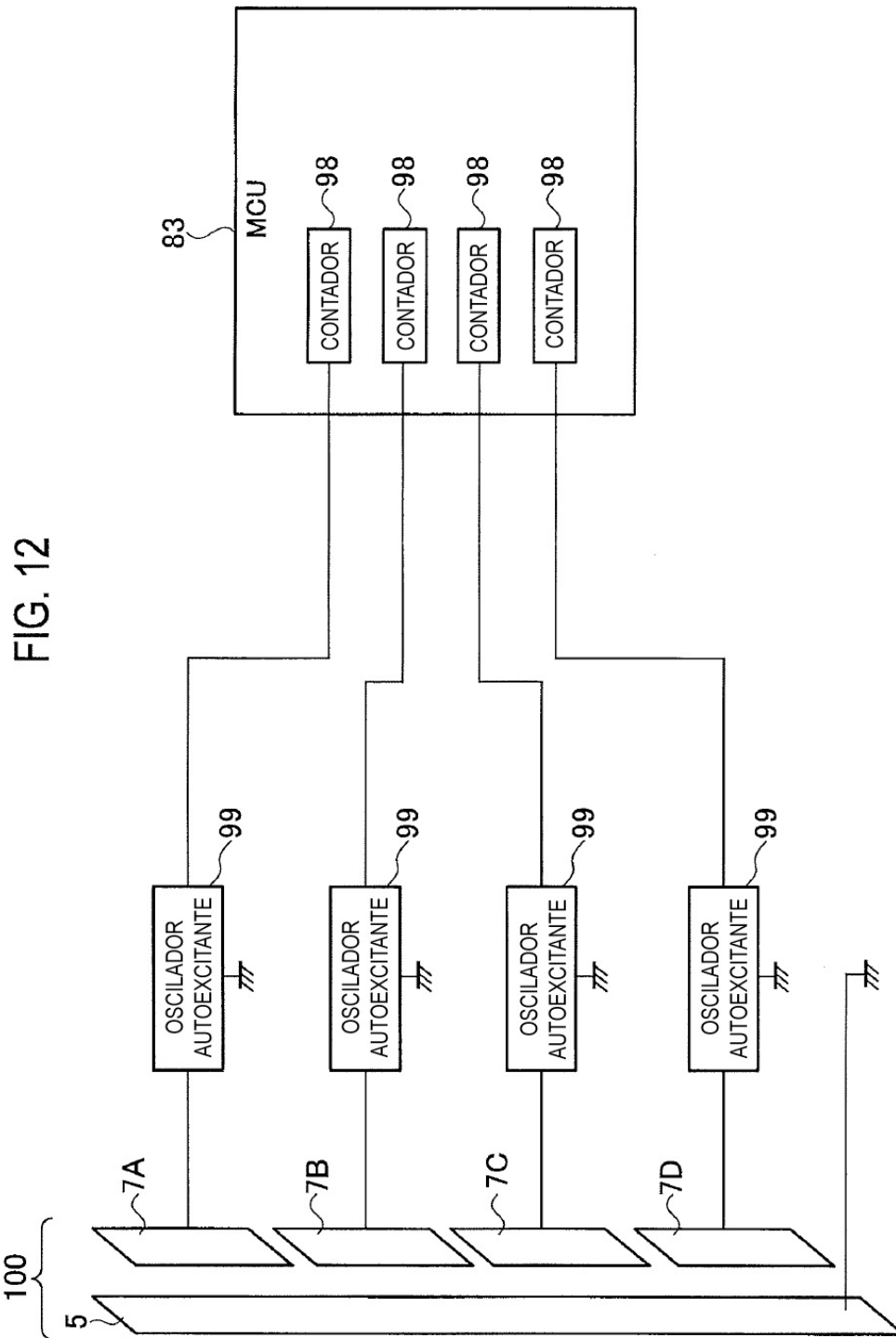


FIG. 13

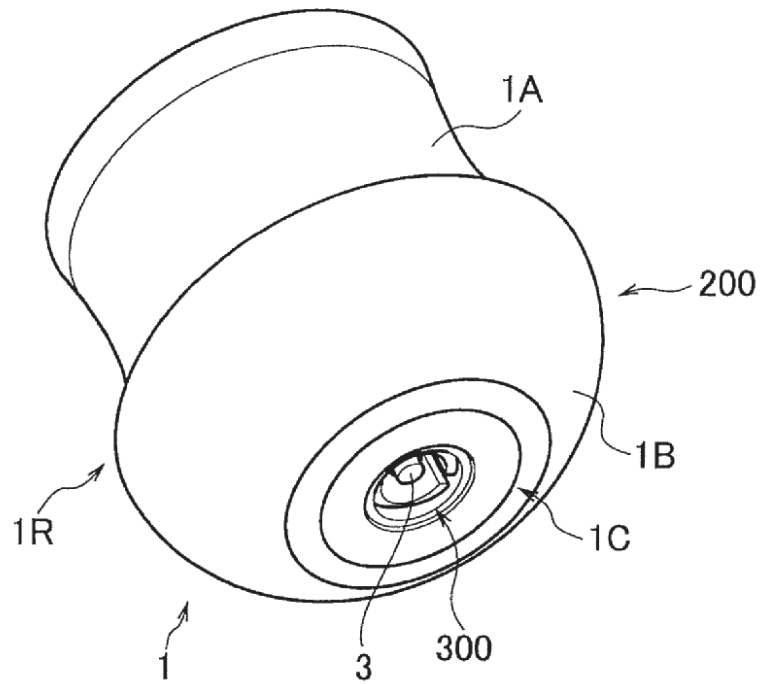


FIG. 14

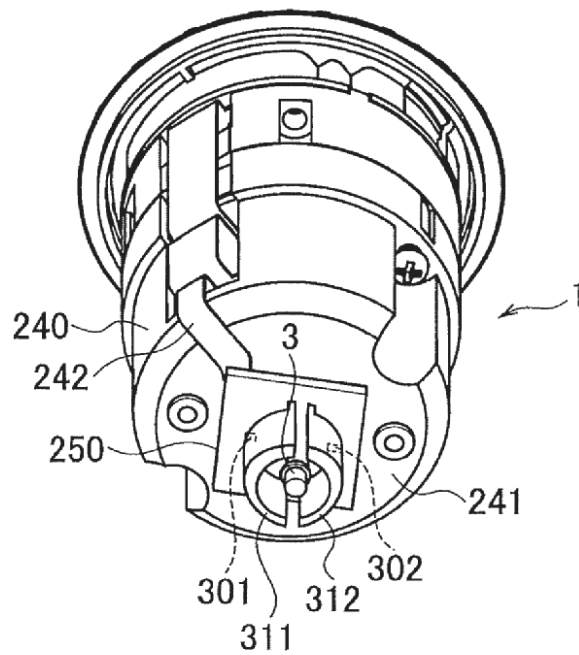


FIG. 15

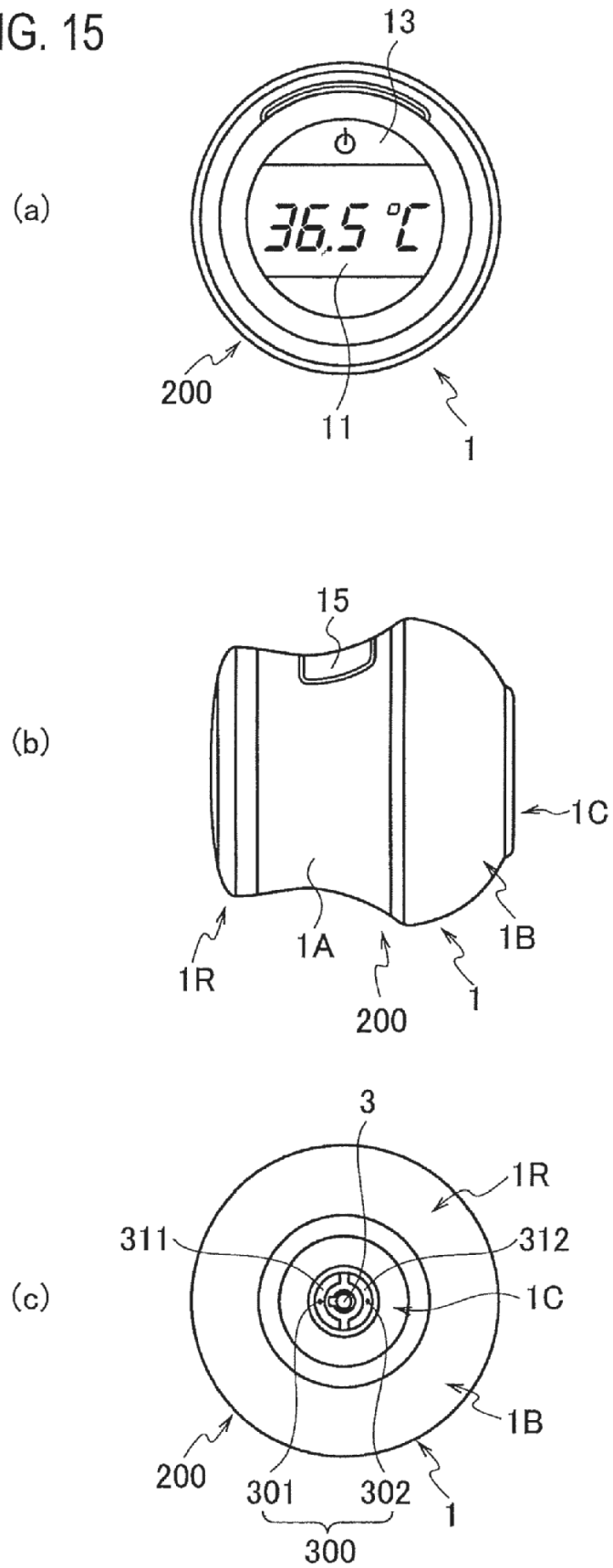


FIG. 16

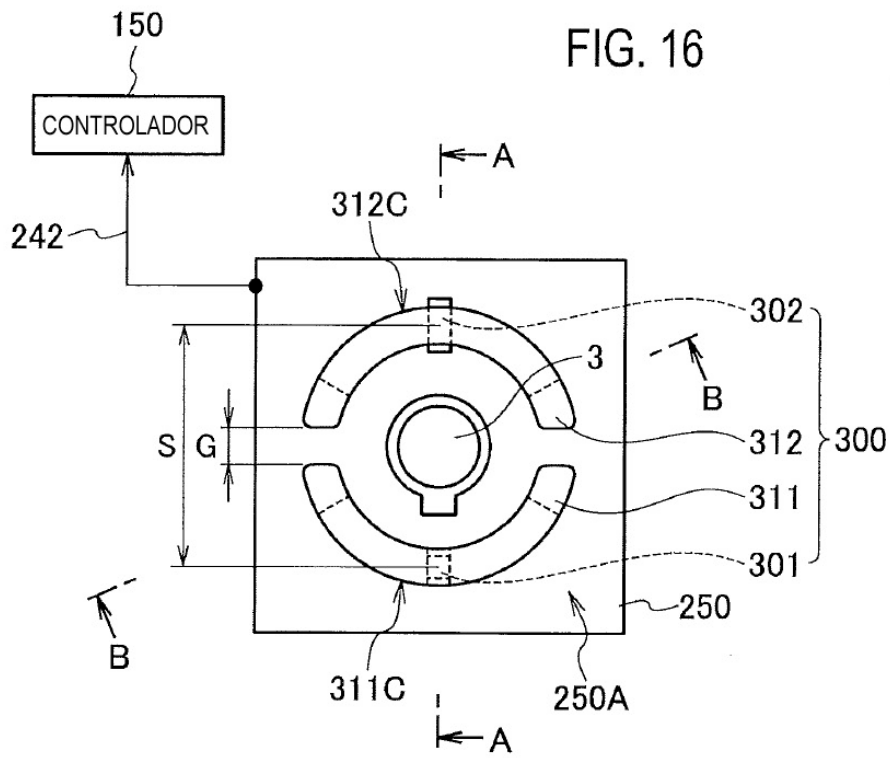


FIG. 17

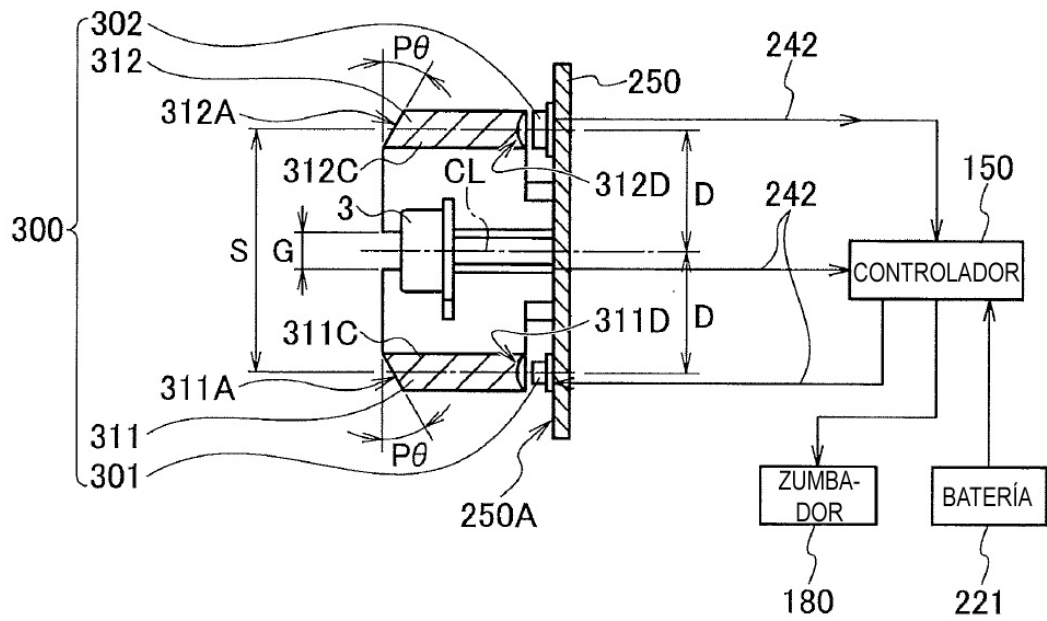


FIG. 18

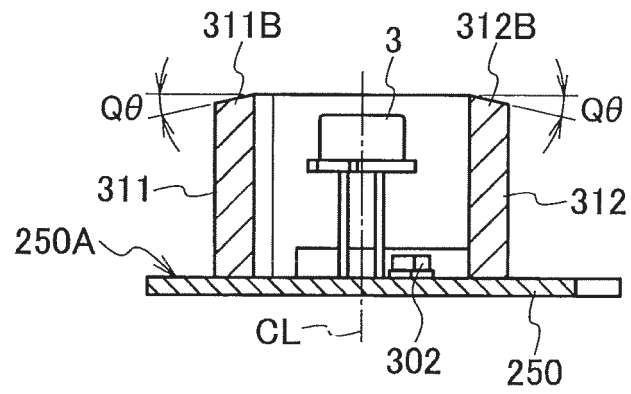


FIG. 19

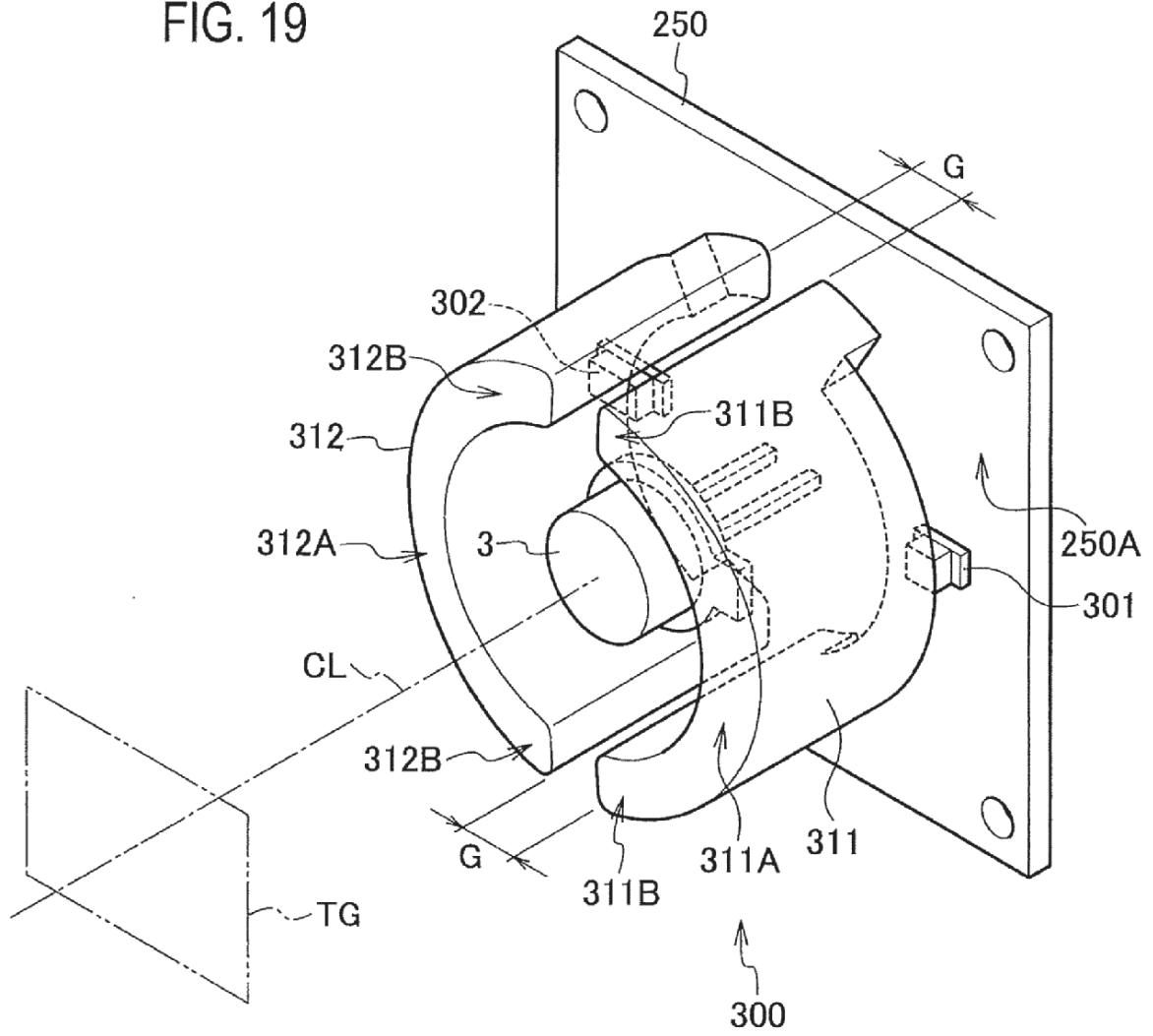


FIG. 20

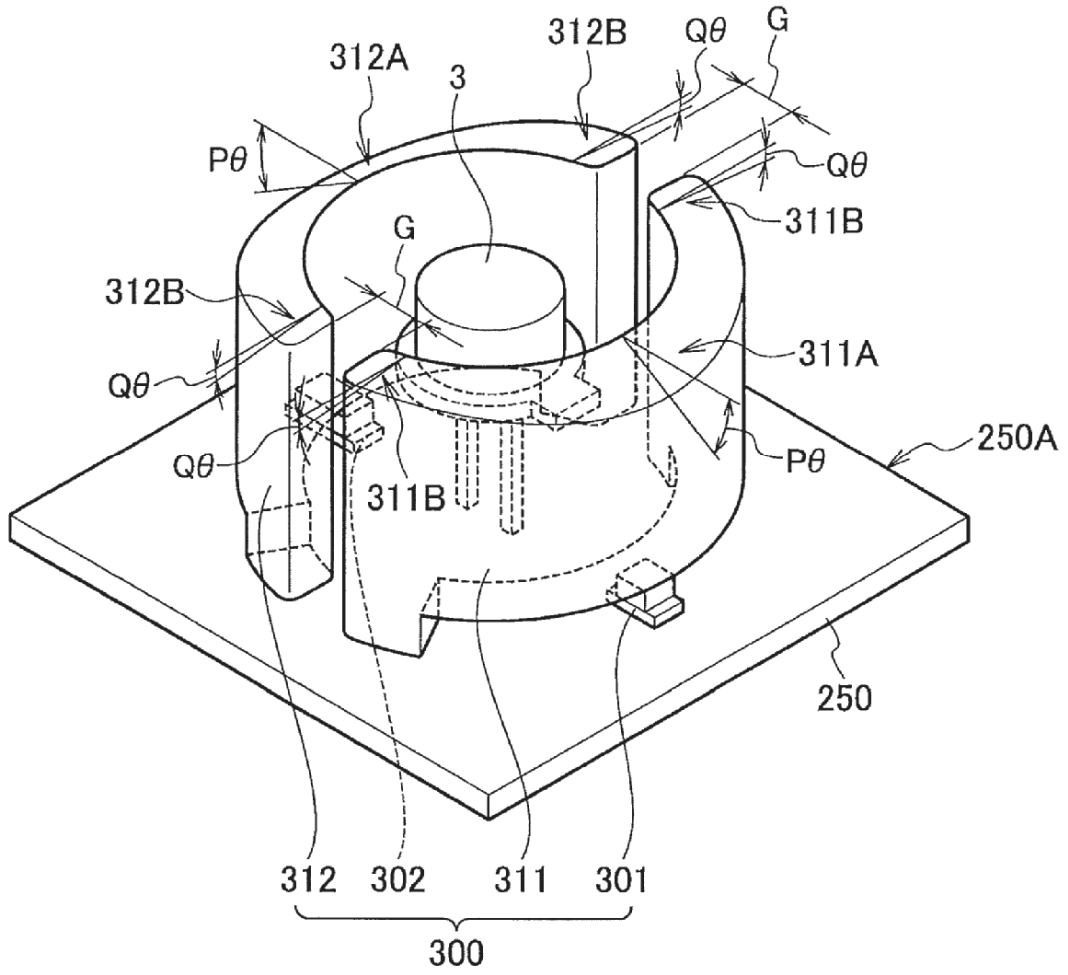


FIG. 21

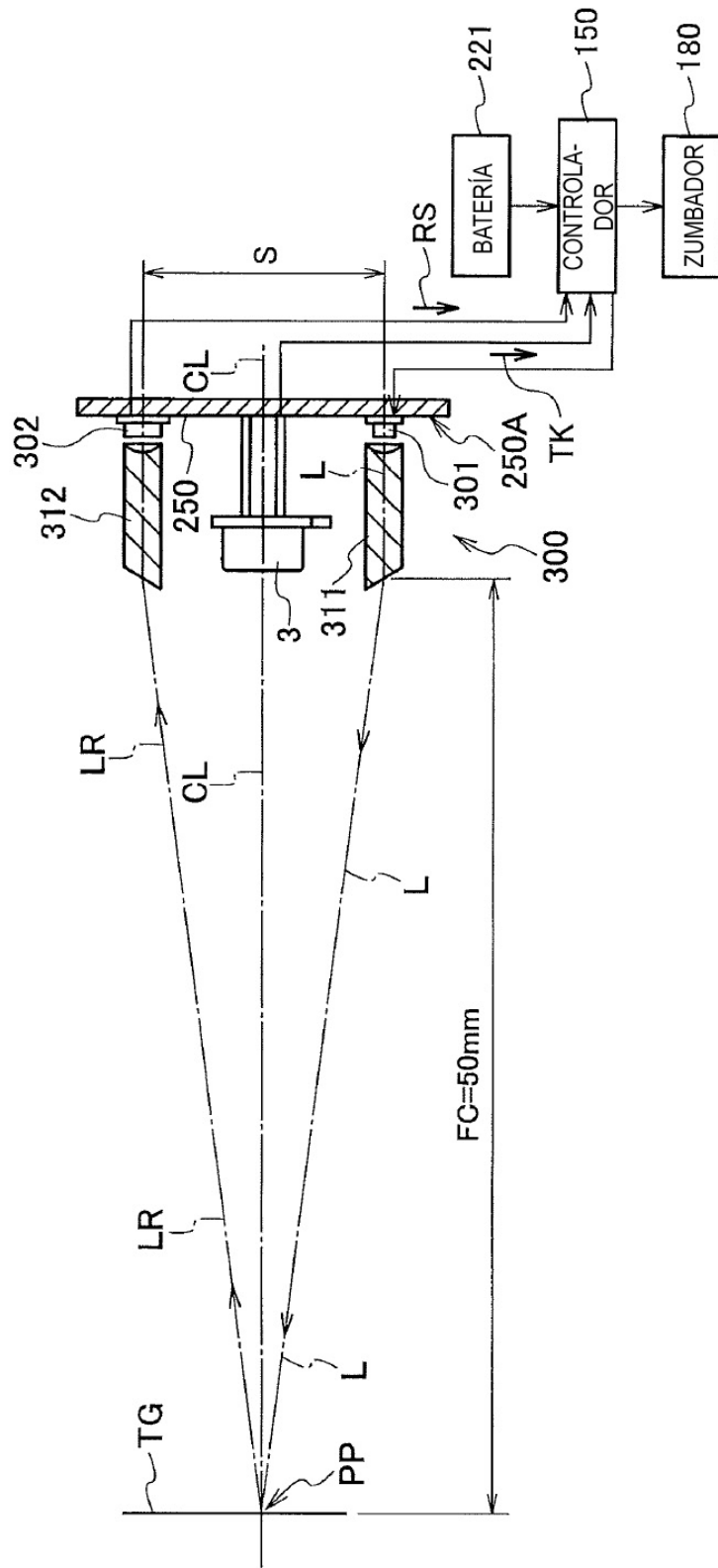


FIG. 22

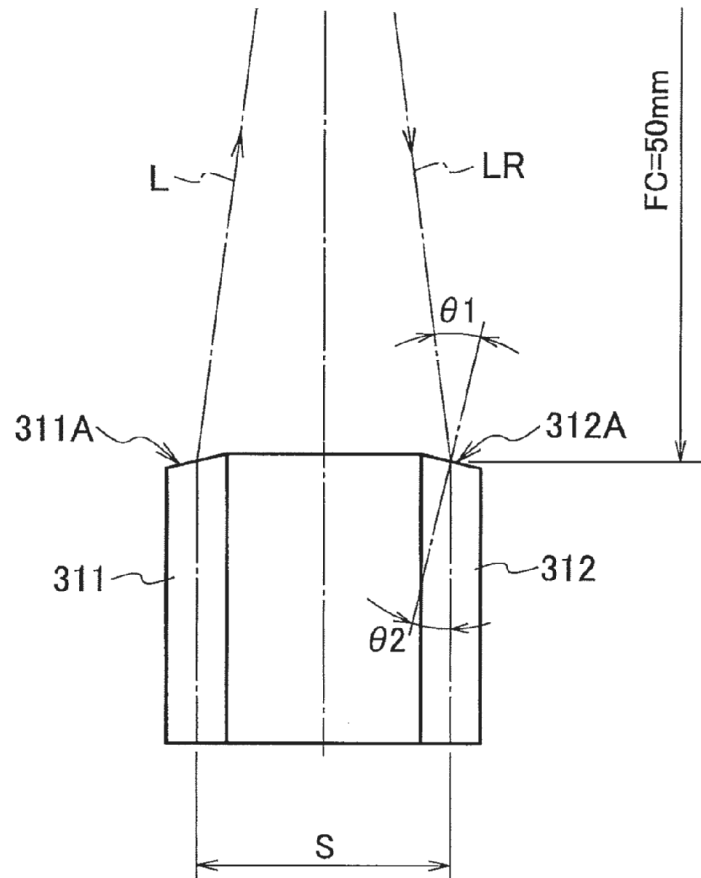


FIG. 23

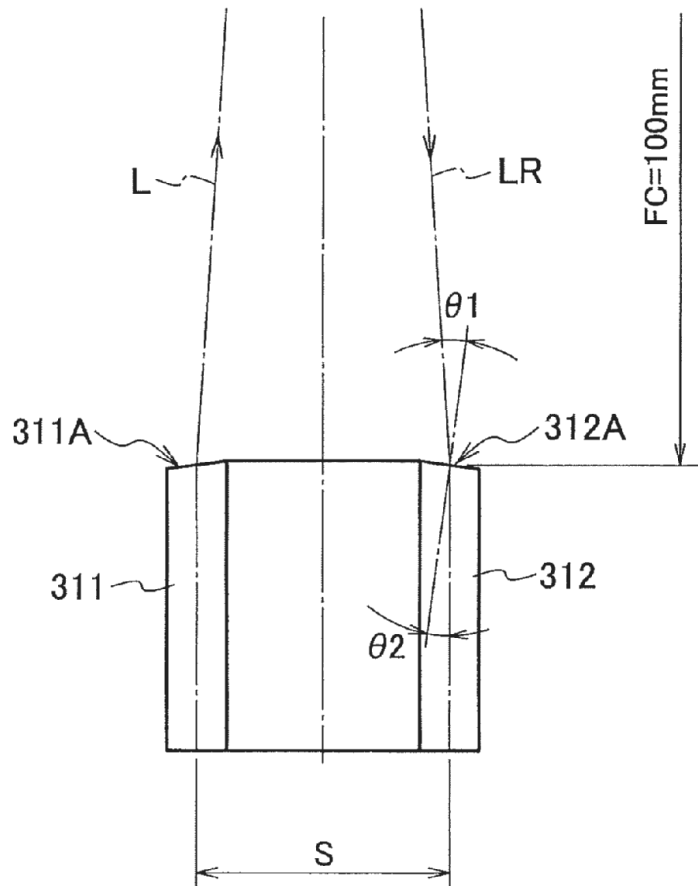


FIG. 24

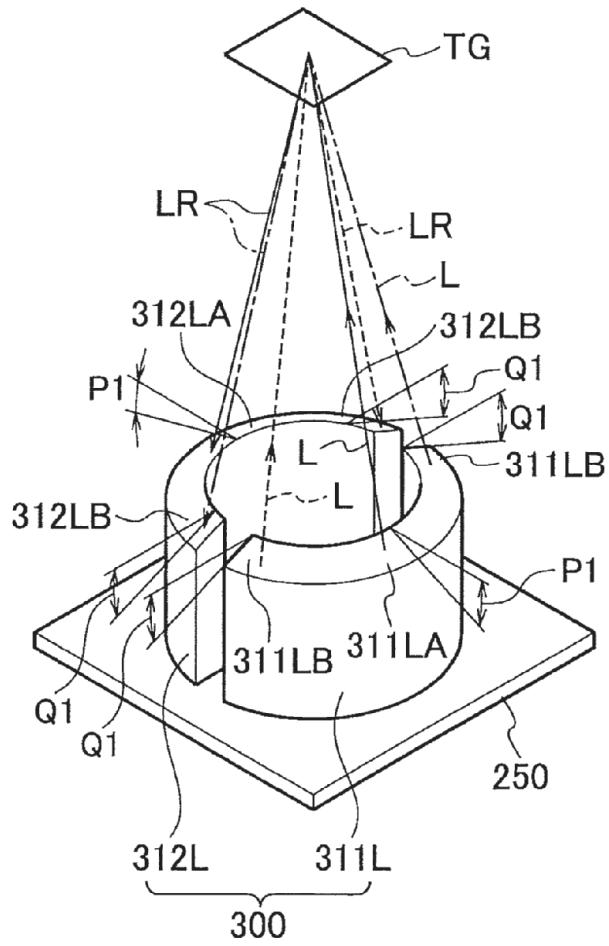


FIG. 25

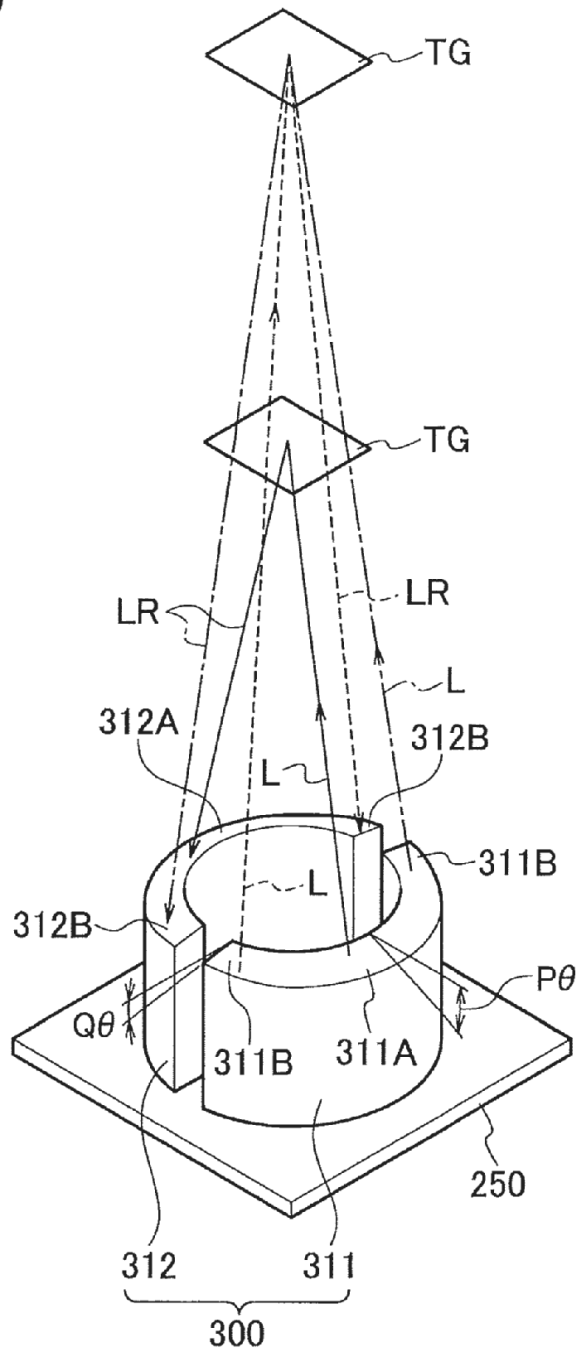


FIG. 26

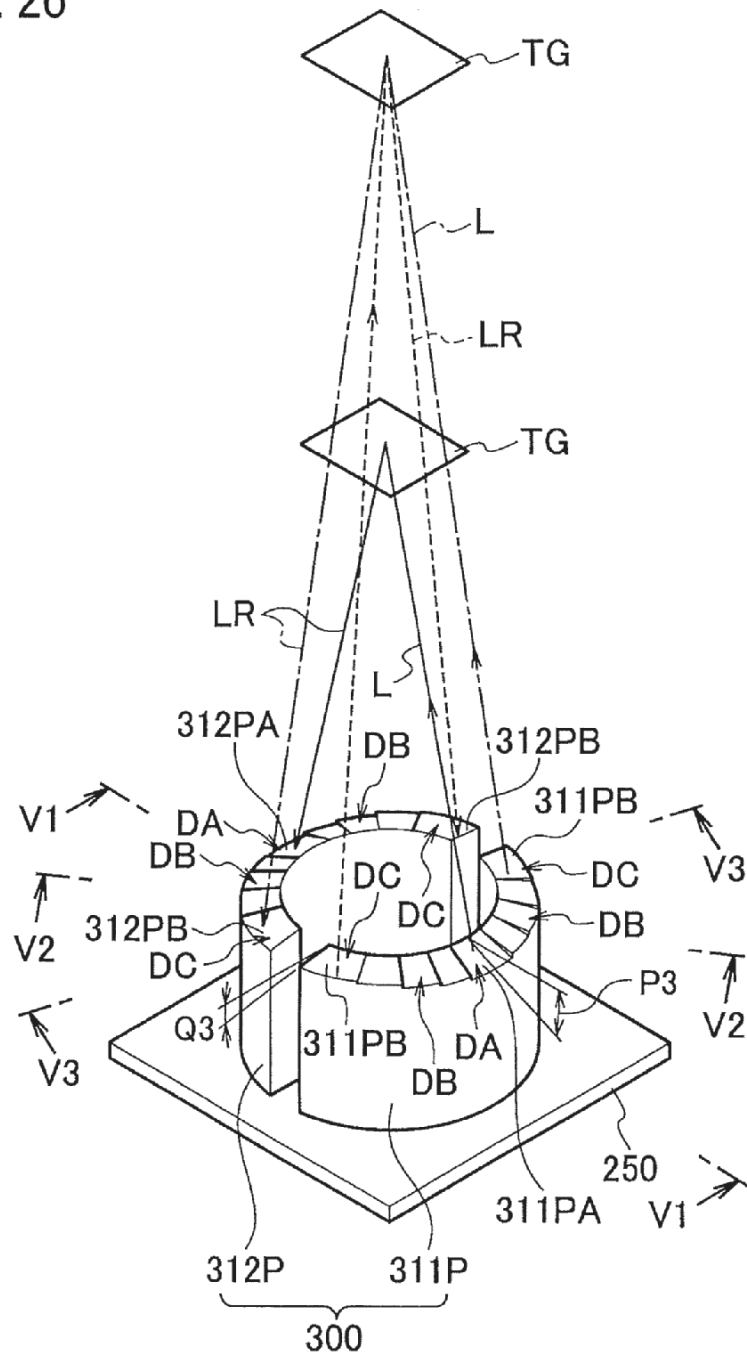


FIG. 27

