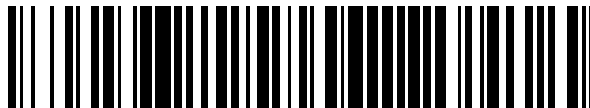


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 497**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/01 (2006.01)

A61B 5/145 (2006.01)

G02C 7/04 (2006.01)

A61B 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2013 PCT/US2013/059763**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14052047**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013 E 13840723 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2901118**

54 Título: **Simplificación de la compensación de temperatura para sensores de lente de contacto y detección de temperatura**

30 Prioridad:

25.09.2012 US 201213626542

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

16.10.2019

73 Titular/es:

**VERILY LIFE SCIENCES LLC (100.0%)
1600 Amphitheatre Parkway
Mountain View, CA 94043, US**

72 Inventor/es:

**PLETCHER, NATHAN;
LIU, ZENGHE y
OTIS, BRIAN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 727 497 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

Simplificación de la compensación de temperatura para sensores de lente de contacto y detección de temperatura

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere en términos generales a la compensación de temperatura de sensores de lente de contacto y/o la detección de temperatura a través de lentes de contacto.

10 **Antecedentes**

La medición de la temperatura corporal y/o la temperatura ambiente es un proceso menudo lleno de errores inducidos por el hombre. Además, un sensor en una lente de contacto puede tener una dependencia de la temperatura indeseada que degrada la precisión de la medición del sensor. Por ejemplo, a medida que aumenta la temperatura del sensor, la precisión del sensor puede disminuir. Por lo tanto, se desean aparatos, sistemas y/o métodos de compensación de temperatura y/o detección de temperatura.

El documento de Patente US 2010/0234717 describe una lente de contacto que mide la presión intraocular utilizando un medidor de tensión poligonal e incorpora medidores pasivos para la compensación térmica de la salida.

El artículo de Liao *et al.* IEEE J. Solid State Circuits, 47(1) 335-344 (2012) describe el diseño y la fabricación de una lente de contacto que contiene un biosensor inalámbrico compensado térmicamente.

25 **Sumario**

Lo que sigue a continuación presenta un sumario simplificado de uno o más aspectos con el fin de proporcionar una comprensión básica de tales aspectos. Este sumario no es una visión general extensa de todos los aspectos contemplados, y no pretende identificar elementos clave o críticos de todos los aspectos ni delinear el alcance de todos y cada uno de los aspectos. Su fin es presentar algunos conceptos de uno o más aspectos en forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona una lente de contacto como se expone en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método como se expone en la reivindicación 4.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona una lente de contacto como se expone en la reivindicación 7.

Hacia la consecución de los fines anteriores y relacionados, los uno o más aspectos incluyen las características que se describen a continuación y se señalan particularmente en las reivindicaciones.

La descripción que sigue a continuación y las figuras anexas que se exponen en el presente documento detallan ciertos aspectos ilustrativos de los uno o más aspectos. Sin embargo, estos aspectos son indicativos solo de algunos de las diversas formas en las que se pueden emplear los principios de diversos aspectos, y se pretende que los aspectos descritos incluyan la totalidad de tales aspectos y sus equivalentes.

50 **Breve descripción de las figuras**

La Figura 1 es una ilustración de un diagrama de bloques de un sistema no limitante a modo de ejemplo que simplifica la compensación de temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con los aspectos que se describen en el presente documento.

La Figura 2 es una ilustración de un gráfico no limitante a modo de ejemplo de la salida de un sensor frente a la temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con los aspectos que se describen en el presente documento.

La Figura 3 es una ilustración de un gráfico no limitante a modo de ejemplo que simplifica la compensación de temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

Las Figuras 4A, 4B y 4C son ilustraciones de diagramas de bloque de sistemas no limitantes a modo de ejemplo que facilitan la compensación de temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

La Figura 5 es una ilustración de un diagrama de bloques de un circuito no limitante a modo de ejemplo que simplifica la fusión del sensor y/o la calibración de temperatura de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

La Figura 6 es una ilustración de un diagrama de bloques de un circuito no limitante a modo de ejemplo que

simplifica la fusión del sensor, la calibración de temperatura y/o la lectura del sensor de temperatura de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

Las Figuras 7, 8 y 9 son ilustraciones de diagramas de flujo a modo de ejemplo de métodos que facilitan la compensación de la salida de un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

Las Figuras 10 y 11 son ilustraciones de diagramas de flujo a modo de ejemplo de métodos que facilitan la detección a temperatura a través de un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

La Figura 12 es una ilustración de un diagrama esquemático de un entorno de computación en red o distribuido a modo de ejemplo al que se pueden asociar uno o más aspectos que se describen en el presente documento.

La Figura 13 es una ilustración de un diagrama esquemático de un entorno de computación a modo de ejemplo al que se pueden asociar uno o más aspectos que se describen en el presente documento.

Descripción detallada

A continuación se describen diversos aspectos por referencia a las figuras, en las que los números de referencia similares se usan para referirse a elementos similares a lo largo de las mismas. En la siguiente descripción, con fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión más completa de uno o más aspectos. Sin embargo, es evidente que tales aspectos se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, las estructuras y los dispositivos se muestran en forma de diagrama de bloques para facilitar la descripción de uno o más aspectos.

Se ha de entender que, de acuerdo con uno o más aspectos que se describen en la presente divulgación, los usuarios pueden optar por no proporcionar información personal, información demográfica, información de ubicación, información de propiedad exclusiva, información confidencial o similar con respecto a aspectos de recopilación de datos. Además, uno o más de los aspectos que se describen en el presente documento pueden proporcionar el anonimato de los datos recopilados, recibidos o transmitidos.

El aparato, sistemas y métodos que se describen en el presente documento se refieren a lentes de contacto que llevan a cabo una compensación de temperatura para los sensores en las lentes de contacto y/o que facilitan la detección de la temperatura corporal y/o ambiente y la fusión o calibración del sensor. En algunos aspectos, la lente de contacto incluye: un sustrato; y un circuito. El circuito puede incluir: uno o más sensores dispuestos sobre o dentro del sustrato y que detectan una característica asociada a un portador de la lente de contacto; y un circuito de compensación dispuesto sobre o dentro del sustrato y acoplado a uno o más sensores y que envía información a uno o más sensores para ajustar una salida de uno o más sensores. El circuito de compensación puede incluir: un componente de temperatura que detecta la temperatura de uno o más sensores; y un componente de comunicación que emite información indicativa de la temperatura de uno o más sensores, y recibe información asociada al ajuste de la salida de uno o más sensores.

En algunos aspectos, la materia objeto desvelada se refiere a otro sistema. El sistema puede incluir una lente de contacto que incluye un sustrato y un circuito. El circuito puede incluir: un componente de temperatura que detecta al menos una de una temperatura corporal de un portador de la lente de contacto o una temperatura ambiente fuera de un cuerpo de un portador de la lente de contacto; y un componente de comunicación que envía información de la temperatura detectada a un componente de procesamiento del sensor.

Uno o más aspectos de los aparatos, sistemas y/o métodos que se describen en el presente documento pueden simplificar de forma ventajosa la compensación de la temperatura y/o la detección de la temperatura de las lentes de contacto. Por lo tanto, los aspectos pueden simplificar la precisión de la salida del sensor de lentes de contacto mientras minimizan el consumo de energía y la complejidad de los circuitos de las lentes de contacto. En algunos aspectos, la compensación en el chip puede simplificar la modulación analógica para la lectura del sensor. En algunos aspectos, los aparatos, sistemas y/o métodos pueden emplearse para la fusión y/o calibración de sensor del sensor de temperatura.

La Figura 1 es una ilustración de un diagrama de bloques de un sistema no limitante a modo de ejemplo que simplifica la compensación de temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento. El sistema 100 se puede describir con mayor detalle por referencia a las Figuras 1, 2 y 3. La Figura 2 es una ilustración de un gráfico no limitante a modo de ejemplo de la salida del sensor en función de la temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento. La Figura 3 es una ilustración de un gráfico no limitante modo de ejemplo que simplifica la compensación de temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

El sistema 100 se puede disponer sobre o dentro de una lente de contacto en diversos aspectos. En algunos aspectos, el sistema 100 puede incluir un circuito 101 que tiene un sensor 102 y un circuito de compensación 104. En diversos aspectos, el sensor 102 y/o el circuito de compensación 104 pueden estar acoplados de forma eléctrica y/o comunicativa entre sí para llevar a cabo uno o más funciones del sistema 100.

En algunos aspectos, el sensor 102 puede detectar una o más características biológicas asociadas al portador de la lente de contacto. El sensor 102 puede emitir una corriente indicativa de un valor detectado para la característica biológica en diversos aspectos. En algunos aspectos, el sensor 102 puede generar un valor indicativo de un nivel de la característica biológica detectada.

5 En algunos aspectos, el valor detectado puede variar según la temperatura del sensor. Como se ve en la Figura 2, de forma ideal, la salida del sensor es independiente de la temperatura del sensor. Sin embargo, en la práctica, en algunos aspectos, la salida del sensor puede variar de forma proporcional a la temperatura del sensor. Además, mientras que el gráfico de la Figura 2 muestra una relación lineal entre la corriente y la temperatura, en diversos
10 aspectos, la relación es exponencial. Por ejemplo, el nivel de glucosa de un portador de la lente de contacto puede ser constante, pero la corriente de salida del sensor puede aumentar cuando el sensor que mide la glucosa experimenta un aumento de temperatura. Por consiguiente, podría parecer que el sensor 102 indica un aumento detectado en el nivel de glucosa que es realmente falso.

15 Por lo tanto, para un mismo valor de característica biológica detectada, la salida real del sensor puede ser más alta o más baja que el verdadero valor basado en la temperatura del sensor. Debido a que la salida del sensor puede depender de la temperatura del sensor 102, la temperatura del sensor 102 se puede emplear para calibrar/ajustar la salida/lectura del sensor 102.

20 La salida/lectura del sensor 102 puede tener un nivel de corriente en algunos aspectos. En algunos aspectos, la salida/lectura del sensor 102 puede ser un valor asociado a la característica biológica detectada.

El circuito de compensación 104 puede compensar la imprecisión en la salida del sensor en función de la temperatura.

25 Volviendo a la Figura 1, las características biológicas detectadas por el sensor 102 pueden incluir, entre otras, un nivel de glucosa, nivel de alcohol, nivel de histamina, nivel de urea, nivel de lactato y/o nivel de colesterol del portador de la lente de contacto. En algunos aspectos, la característica biológica puede incluir, pero no se limita a, un nivel de iones de sodio (Na^+), nivel de iones de potasio (K^+), nivel de iones de calcio (Ca^{2+}) o nivel de iones de magnesio (Mg^{2+}) del portador de la lente de contacto.

El circuito de compensación 104 puede incluir un componente de comunicación 106, un componente de temperatura 108, un componente de evaluación 110, un componente de ajuste 112, un componente 114 de potencia, una memoria 116 y/o un microprocesador 118.

35 En diversos aspectos, el componente de comunicación 106 puede transmitir y/o recibir información indicativa de la temperatura del sensor 102, indicativa de la información detectada por el sensor (por ejemplo, el valor de la característica biológica) y/o indicativa de una salida de corriente del sensor 102. En algunos aspectos, el componente de comunicación 106 puede recibir información asociada al ajuste de la salida del sensor 102. La información puede ser para corregir la salida errónea del sensor que se debe a la temperatura del sensor 102.

El componente de temperatura 108 puede detectar la temperatura del sensor 102. En diversos aspectos, el componente de temperatura 108 puede ajustar la salida indicativa de la característica detectada basándose en la información indicativa de la temperatura del sensor.

45 El componente de evaluación 110 puede evaluar la temperatura del sensor 102 y generar información para la compensación de temperatura. Por ejemplo, en algunos aspectos, el componente de evaluación 110 puede determinar un valor de ajuste que, cuando se resta de la salida de corriente del sensor (o, en algunos aspectos, cuando se resta del valor de la característica biológica detectada) compensa el impacto de la temperatura que el sensor 102 tiene en la salida de corriente o el valor de la característica. El componente de evaluación 110 puede determinar el valor de ajuste basándose en la relación entre la corriente y la temperatura como se muestra en la FIG. 3. Mientras que la relación en la Figura 3 se muestra como lineal, el gráfico es meramente a modo de ejemplo y puede ser cualquier línea que tenga una pendiente y/o una orientación que sea generalmente igual y opuesta a la de la relación real de la corriente del sensor frente a la temperatura, de un modo tal que se eliminen los efectos de la temperatura en la corriente.

Por ejemplo, en algunos aspectos, el componente de evaluación 110 puede caracterizar la salida del sensor 102 en función de la temperatura. Específicamente, el componente de evaluación 110 puede determinar un coeficiente de temperatura que debería estar asociado al sensor 102. El coeficiente de temperatura puede ser indicativo de un cambio en la salida de corriente del sensor 102 en función de la temperatura.

65 El componente de ajuste 112 puede realizar la compensación de la salida del sensor y generar la salida del sensor ajustada. Por ejemplo, empleando un gráfico como el que se muestra en la Figura 3 (o un algoritmo asociado a dicho gráfico), en algunos aspectos, el componente de ajuste 112 puede restar el valor de ajuste de la salida del sensor (por ejemplo, la salida de corriente y/o el valor de la característica biológica detectada) para determinar la salida del sensor corregida. En algunos aspectos, el componente de ajuste 112 puede incluir información indicativa de una

pendiente de la corriente de salida del sensor frente a la temperatura. El componente de ajuste 112 también puede incluir una pendiente de ajuste que tenga una pendiente igual y opuesta a la corriente de salida del sensor en comparación con la pendiente de la temperatura. Como tal, cuando el sensor aumenta la salida de corriente, el componente de ajuste 112 puede restar la misma cantidad de corriente para compensar y mantener la lectura correcta del sensor.

A modo de ejemplo adicional, en algunos aspectos, el componente de ajuste 112 puede emplear el coeficiente de temperatura determinado por el componente de evaluación 110 para determinar la corriente adecuada para el sensor 102. Por ejemplo, el componente de ajuste 112 puede multiplicar la salida de corriente 102 del sensor por el coeficiente de temperatura para generar el valor de corriente corregido. El valor de corriente corregido se puede traducir al valor de la característica biológica detectada corregido.

En algunos aspectos, el componente de temperatura 108 puede recibir la información de ajuste de un lector externo a la lente de contacto. Por ejemplo, la salida del sensor y/o la temperatura detectada se pueden transmitir al lector. En diversos aspectos, el lector puede incluir cualquier número de componentes que puedan transmitir y/o recibir información de forma inalámbrica, que incluyen, pero no se limitan a, un lector de RF, teléfono móvil, computadora portátil, computadora personal (PC), tableta, asistente digital personal (PDA), dispositivo montado en la cabeza o similar. En algunos aspectos, el lector puede transmitir al componente de temperatura 108 información para el ajuste del valor de la característica biológica detectada. El valor de la característica biológica ajustado se puede emitir a continuación desde un componente de la lente de contacto. En algunos aspectos, el lector puede ajustar la salida del sensor basándose en la temperatura del sensor y emitir el valor de la característica biológica del sensor ajustado.

El componente 114 de energía puede generar y/o producir energía para uno o más componentes del circuito 101. El componente 114 de energía puede proporcionar energía a uno o más componentes del circuito 101 a través del almacenamiento/conversión de energía solar y/o energía recibida de ondas de frecuencia de radio en diversos aspectos.

Las Figuras 4A, 4B y 4C son ilustraciones de diagramas de bloques de sistemas no limitantes a modo de ejemplo que facilitan la compensación de temperatura para un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

Volviendo en primer lugar a la Figura 4A, el sistema 400 puede incluir una lente 402 de contacto que tiene un sustrato 404 y un sensor 406 y un componente 408 de temperatura en el sustrato 404. En algunos aspectos, el sistema 400 también puede incluir un lector 410. El sensor 406, el componente 408 de temperatura y/o el lector 410 pueden estar acoplados de forma eléctrica y/o comunicativa entre sí para llevar a cabo una o más funciones de la lente de contacto 402 y/o del sistema 400.

El sensor 406 puede detectar una característica biológica de un portador de una lente de contacto. El componente 408 de temperatura puede realizar una compensación de temperatura para el sensor 406. Por ejemplo, el componente 408 de temperatura puede determinar la temperatura del sensor 406. Basándose en la temperatura del sensor 406, el componente de temperatura 408 puede determinar información para compensar la salida del sensor 406. La salida ajustada del sensor se puede transmitir al lector 410 como se muestra. Por lo tanto, el componente de temperatura 408 puede realizar la corrección de la salida del sensor 406 en función de la temperatura del sensor 406.

Volviendo ahora a la Figura 4B, el sistema 420 puede incluir una lente 422 de contacto que tiene un sustrato 424 y un sensor 426 y un componente 428 de temperatura en el sustrato 424. En algunos aspectos, el sistema 420 también puede incluir un lector 430. El sensor 426, el componente 428 de temperatura y/o el lector 430 pueden estar acoplados de forma eléctrica y/o comunicativa entre sí para llevar a cabo una o más funciones de la lente 422 de contacto y/o del sistema 420.

El sensor 426 puede detectar una característica biológica de un portador de una lente de contacto. El componente de temperatura 428 puede realizar la compensación de temperatura para el sensor 426. En este aspecto, la temperatura del sensor 426 puede enviarse al lector 430. El lector 430 puede realizar uno o más cálculos para ajustar la salida del sensor. El ajuste se puede basar en la lectura de temperatura recibida para el sensor 426. La lente de contacto 422 puede recibir la información para el ajuste de la salida del sensor 426. El componente de temperatura 428 puede aplicar la información para ajustar la salida del sensor 426. Por lo tanto, el componente 428 de temperatura puede realizar la corrección de la salida del sensor 426 basándose en la temperatura del sensor 426 y la información de compensación recibida del lector 430.

Volviendo ahora a la Figura 4C, el sistema 440 puede incluir una lente 442 de contacto con un sustrato 444 y un sensor 446 y un componente de temperatura 448 en el sustrato 444. En algunos aspectos, el sistema 440 también puede incluir un lector 450. El sensor 446, el componente 448 de temperatura y/o el lector 450 pueden estar acoplados de forma eléctrica y/o comunicativa entre sí para llevar a cabo una o más funciones de la lente 442 de contacto y/o del sistema 440.

- El sensor 446 puede detectar una característica biológica de un portador de una lente de contacto. El componente 448 de temperatura puede realizar la compensación de temperatura para el sensor 446. En este aspecto, se puede enviar una salida no ajustada del sensor 446 al lector 450. La temperatura del sensor 446 también se puede enviar al lector 450. El lector 450 puede llevar a cabo uno o más cálculos para el ajuste de la salida del sensor 446. El ajuste se puede basar en la lectura de temperatura recibida para el sensor 446. El lector 450 puede ajustar la salida del sensor sin ajustar recibida en función de la información de temperatura recibida del sensor. Se puede emitir la salida del sensor 446 ajustada desde el lector 450. Por lo tanto, el lector 450 puede llevar a cabo la corrección en la salida del sensor 446 en función de la temperatura del sensor 446.
- La Figura 5 es una ilustración de un diagrama de bloques de un circuito no limitante a modo de ejemplo que simplifica la fusión del sensor y/o la calibración de la temperatura de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento. El circuito 500 puede incluir un componente 502 de comunicación, un componente 504 de temperatura, un componente 506 de procesamiento de sensor (que puede incluir un componente 508 de fusión de sensor y/o un componente 510 de calibración), un componente 512 de energía, una memoria 514 y/o un microprocesador 516. En uno o más aspectos, el componente 502 de comunicación, el componente 504 de temperatura, el componente 506 de procesamiento del sensor, el componente 508 de fusión del sensor, el componente 510 de calibración, el componente 512 de energía, la memoria 514 y/o el microprocesador 516 pueden estar acoplados de forma eléctrica y/o comunicativa entre sí para llevar a cabo una o más funciones del circuito 500.
- El circuito 500 se puede disponer sobre o dentro de una lente de contacto (no se muestra) en diversos aspectos. El circuito 500 puede ser un circuito integrado de silicio incorporado a la lente de contacto en diversos aspectos.
- El componente 502 de comunicación puede transmitir y/o recibir información hacia y/o desde la lente de contacto. Por ejemplo, en algunos aspectos, el componente 502 de comunicación puede transmitir información de temperatura hacia o desde la lente de contacto. La información de temperatura se puede transmitir y/o recibir desde y hacia un lector externo a la lente de contacto en algunos aspectos.
- En uno o más aspectos, el componente de temperatura 504 puede detectar la temperatura del cuerpo de un portador de la lente de contacto y/o de la temperatura ambiente en el entorno fuera del cuerpo del portador de la lente de contacto.
- El componente 506 de procesamiento del sensor puede procesar la salida de información de temperatura del componente 504 de temperatura en diversos aspectos. En algunos aspectos, el componente 506 de procesamiento del sensor puede incluir un componente 508 de fusión del sensor y/o un componente 510 de calibración.
- El componente 508 de fusión del sensor puede recibir la información de temperatura detectada que sale del componente 502 de comunicación y/o del componente 504 de temperatura. El componente 508 de fusión del sensor puede deducir información de temperatura secundaria basada en la información de temperatura detectada. Para llevar a cabo la deducción, el componente 508 de fusión del sensor puede utilizar uno o más enfoques de inteligencia artificial y/o hardware o algoritmos que pueden promediar la información de temperatura de sensores adicionales y el componente 504 de temperatura en el circuito 500.
- En algunos aspectos, el componente 508 de fusión del sensor puede deducir la información de temperatura secundaria basándose en la salida de la información adicional de temperatura detectada que proviene de una o más fuentes distintas de los componentes de la lente de contacto. Por ejemplo, cuando el componente 504 de temperatura mide la temperatura ambiente, por ejemplo, se puede obtener información adicional de la temperatura detectada de un termómetro portátil.
- El componente 510 de calibración puede recibir la salida de información de temperatura detectada desde el componente 502 de comunicación y/o el componente 504 de temperatura. El componente 510 de calibración puede calibrar el componente 504 de temperatura basándose en la salida de información de temperatura detectada y/o basándose en la salida de información de temperatura detectada adicional de una o más fuentes distintas a los componentes de la lente de contacto. Por ejemplo, el componente 510 de calibración puede calibrar el componente 504 de temperatura en función de la temperatura detectada en otras regiones del cuerpo que no sean la lente de contacto (por ejemplo, cuando el componente 504 de temperatura detecta la temperatura corporal a través de la lente de contacto) y/o en áreas externas al portador de la lente de contacto pero próximas al portador (por ejemplo, cuando el componente 504 de temperatura detecta la temperatura ambiente a través de la lente de contacto).
- El componente 512 de energía puede generar y/o producir energía para uno o más componentes del circuito 500. El componente 512 de energía puede proporcionar energía a uno o más componentes del circuito 500 a través del almacenamiento/conversión de energía solar y/o energía recibida de ondas de la frecuencia de radio en diversos aspectos.
- La memoria 514 puede ser un medio de almacenamiento legible por computadora que almacena instrucciones ejecutables por computadora y/o información para llevar a cabo las funciones que se describen en la presente divulgación por referencia al circuito 500. El microprocesador 516 puede llevar a cabo una o más de las funciones

que se describen en la presente divulgación por referencia al circuito 500.

La Figura 6 es una ilustración de un diagrama de bloques de un sistema no limitante a modo de ejemplo que simplifica la fusión del sensor, la calibración de la temperatura y/o la lectura del sensor de temperatura de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento. El sistema 600 puede incluir un componente 602 de comunicación, un componente 604 de temperatura, una memoria 606 y/o un microprocesador 608. En uno o más aspectos, el componente 602 de comunicación, el componente 604 de temperatura, la memoria 606 y/o el microprocesador 608 pueden estar acoplados de forma eléctrica y/o comunicativa entre sí para llevar a cabo una o más funciones del circuito 600.

El circuito 600 se puede disponer sobre o dentro de una lente de contacto (no se muestra) en diversos aspectos. El circuito 600 puede ser un circuito integrado de silicio incorporado a la lente de contacto en diversos aspectos.

El componente 602 de comunicación puede transmitir información desde y/o recibir información dirigida a la lente de contacto. Por ejemplo, en algunos aspectos, el componente 602 de comunicación puede transmitir información de temperatura desde la lente de contacto o a uno o más componentes de la lente de contacto. La información de la temperatura se puede transmitir a y/o recibir desde un componente 610 de fusión del sensor, un componente 612 de calibración y/o un lector 614 externo a la lente de contacto en algunos aspectos.

En uno o más aspectos, el componente 604 de temperatura puede detectar la temperatura del cuerpo de un portador de la lente de contacto y/o de la temperatura ambiente en el entorno fuera del cuerpo del portador de la lente de contacto.

La memoria 606 puede ser un medio de almacenamiento legible por computadora que almacena instrucciones ejecutables por computadora y/o información para llevar a cabo las funciones que se describen en la presente divulgación por referencia al circuito 600. El microprocesador 608 puede llevar a cabo una o más de las funciones que se describen en la presente divulgación por referencia al circuito 600.

El componente 610 de fusión del sensor puede recibir la salida de información de temperatura detectada desde el componente 602 de comunicación y/o desde el componente 604 de temperatura. El componente 610 de fusión del sensor puede deducir la información de temperatura secundaria basándose en la información de temperatura detectada. Para llevar a cabo la deducción, el componente 610 de fusión del sensor puede utilizar uno o más enfoques y/o algoritmos de inteligencia artificial o hardware adaptado a la información de temperatura media de sensores adicionales y el componente 604 de temperatura en el circuito 600.

En algunos aspectos, el componente 610 de fusión del sensor puede deducir la información de temperatura secundaria basándose en la información de temperatura detectada adicional de una o más fuentes distintas a la lente de contacto. Por ejemplo, cuando el componente 604 de temperatura mide la temperatura ambiente, por ejemplo, se puede obtener información adicional sobre la temperatura detectada de un termómetro portátil.

El componente 612 de calibración puede recibir la salida de información de temperatura detectada desde el componente 602 de comunicación y/o el componente 604 de temperatura. El componente 612 de calibración puede calibrar el componente 604 de temperatura basándose en la salida de información de temperatura detectada y/o basándose en la salida de información de temperatura detectada adicional de una o más fuentes distintas de la lente de contacto. Por ejemplo, el componente 612 de calibración puede calibrar el componente 604 de temperatura en función de la temperatura detectada en otras regiones del cuerpo que no sean la lente de contacto (por ejemplo, cuando el componente 604 de temperatura detecta la temperatura corporal a través de la lente de contacto) y/o en áreas externas del portador de la lente de contacto, pero próximas al portador (por ejemplo, cuando el componente 604 de temperatura detecta la temperatura ambiente a través de la lente de contacto).

El lector 614 puede leer la información detectada por el componente 604 de temperatura y/o la salida del componente 602 de comunicación en diversos aspectos.

Uno o más del componente 610 de fusión del sensor, el componente 612 de calibración y/o el lector 614 pueden incluir una memoria y/o un microprocesador para llevar a cabo una o más funciones que se describen en la presente divulgación.

En aspectos en los que el sistema y/o los circuitos de las Figuras 1, 5 y/o 6 se emplean en la lente de contacto, en diversos aspectos, solo una memoria y solo un microprocesador deben estar incluidos o en comunicación con la lente de contacto. En otros aspectos, se pueden incluir más de una memoria y/o microprocesador sobre o en comunicación con la lente de contacto.

Aunque no se muestra, en aspectos tales como los que se describen por referencia a las Figuras 5 y 6, en algunos aspectos, se puede disponer un dissipador de calor sobre o dentro de la lente de contacto para regular la temperatura del sensor.

Las Figuras 7, 8 y 9 son ilustraciones de diagramas de flujo a modo de ejemplo de métodos que facilitan la compensación de la salida de un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

5 Volviendo en primer lugar a la Figura 7, en 702, el método 700 puede incluir detectar una característica asociada a un portador de la lente de contacto (por ejemplo, usando el sensor 102). En diversos aspectos, la característica detectada puede ser cualquier número de tipos diferentes de características biológicas que incluyen, pero no se limitan a, un nivel de glucosa, nivel de alcohol, nivel de histamina, nivel de urea, nivel de lactato, nivel de colesterol, nivel de iones de sodio (Na^+), nivel de iones de potasio (K^+), nivel de iones de calcio (Ca^{2+}) o nivel de iones de magnesio (Mg^{2+}) del portador de la lente de contacto.

15 En 704, el método 700 puede incluir la determinación de la temperatura de un sensor que detecta la característica y proporciona una salida indicativa de la característica detectada (por ejemplo, utilizando el componente de temperatura 108).

20 En 706, el método 700 puede incluir la transmisión de información indicativa de la temperatura del sensor (por ejemplo, utilizando el componente de comunicación 106). Por ejemplo, la información se puede transmitir a un lector externo que puede determinar la información para la compensación o corrección/ajuste de la temperatura del sensor. En algunos aspectos, la información determinada puede ser un valor de ajuste que se debería restar de la lectura de corriente para el sensor y/o del valor del sensor. En diversos aspectos, como se describe con más detalle en la Figura 8, por ejemplo, la información se puede transmitir a un componente dispuesto sobre o dentro de la lente de contacto (por ejemplo, el componente de evaluación 110 y/o el microprocesador 118) que puede determinar la información para la compensación o corrección/ajuste de la temperatura del sensor.

25 En 708, el método 700 puede incluir recibir información para ajustar la salida indicativa de la característica detectada (por ejemplo, utilizando el componente de comunicación 106). En algunos aspectos, como se describe con más detalle en la Figura 8, por ejemplo, la información se puede recibir desde el componente de evaluación 110 y/o el microprocesador 118. En algunos aspectos, la información para ajustar la salida se puede calcular basándose en la información almacenada en la memoria 116.

30 En algunos aspectos, en 710, el método 700 también puede incluir el ajuste de la salida indicativa de la característica detectada, en el que el ajuste se basa, al menos, en la información indicativa de la temperatura del sensor.

35 Volviendo ahora a la Figura 8, en 802, el método 800 puede incluir detectar una característica asociada a un portador de la lente de contacto (por ejemplo, usando el sensor 102). En diversos aspectos, la característica detectada puede ser cualquier número de diferentes tipos de características biológicas que incluyen, pero no se limitan a, un nivel de glucosa, nivel de alcohol, nivel de histamina, nivel de urea, nivel de lactato, nivel de colesterol, nivel de iones de sodio (Na^+), nivel de iones de potasio (K^+), nivel de iones de calcio (Ca^{2+}) o nivel de iones de magnesio (Mg^{2+}) del portador de la lente de contacto.

En 804, el método 800 puede incluir la determinación de la temperatura de un sensor que detecta la característica (por ejemplo, utilizando el componente de temperatura 108).

45 En 806, el método 800 puede incluir la determinación de la información para corregir una salida del sensor (por ejemplo, utilizando el componente de evaluación 110). A modo de ejemplo, pero no de limitación, el componente de evaluación 110 puede determinar una cantidad para ajustar la lectura de corriente y/o la salida de valor del sensor. En varios aspectos, el componente de evaluación 110 puede usar, ser o estar incluido dentro del microprocesador 118 que ejecuta las instrucciones almacenadas en la memoria 116. En algunos aspectos, el componente de evaluación 110 y/o el microprocesador 118 pueden determinar la información para corregir la salida basándose en información almacenada en la memoria 116.

50 En algunos aspectos, en 808, el método 800 puede incluir la corrección de la salida del sensor basándose, al menos, en la temperatura del sensor que detecta la característica (por ejemplo, utilizando el componente de ajuste 112). En diversos aspectos, la corrección de la salida del sensor puede incluir el ajuste del valor de la salida para compensar la temperatura del sensor y la imprecisión determinada correspondiente en la salida resultante de la temperatura del sensor.

60 Aunque no se muestra, en algunos aspectos, el método 800 también puede incluir la transmisión de información indicativa de una salida corregida del sensor (por ejemplo, utilizando el componente de comunicación 106). En diversos aspectos, la salida corregida se puede transmitir a un lector externo a la lente de contacto, por ejemplo. En diversas realizaciones, el lector puede incluir cualquier número de componentes que puedan transmitir y/o recibir información de forma inalámbrica, incluidos, entre otros, un lector de RF, teléfono móvil, computadora portátil, PC, tableta, PDA, dispositivo montado en la cabeza o similar.

65 Volviendo ahora a la Figura 9, en 902, el método 900 puede incluir la determinación de la corriente en función de la

temperatura del sensor (por ejemplo, utilizando el componente de temperatura 108). La relación entre la corriente y la temperatura puede depender del tipo de sensor. En varios aspectos, el tipo de sensor puede ser conocido, y la relación corriente-temperatura se puede conocer y/o determinar basándose, al menos, en el tipo de sensor.

5 En 904, el método 900 puede incluir la detección de la temperatura del sensor (por ejemplo, usando el componente de temperatura 108).

10 En 906, el método 900 puede incluir la determinación de un excedente en una lectura de la corriente basándose, al menos, en la temperatura del sensor (por ejemplo, utilizando el componente de evaluación 110). En algunos aspectos, el excedente en la lectura de la corriente puede ser un exceso de lectura de corriente en el que el exceso se debe a la temperatura del sensor. El exceso se puede determinar como el excedente en la lectura de la corriente.

15 En 908, el método 900 puede incluir restar el excedente en la cantidad de la corriente para determinar una lectura de corriente ajustada (por ejemplo, usando el componente de ajuste 112). En diversos aspectos, el excedente se puede restar de la lectura actual del sensor para determinar una lectura de corriente corregida o ajustada (y la correspondiente salida compensada del sensor).

20 En 910, el método 900 puede incluir la determinación de una salida compensada del sensor basándose, al menos, en la lectura de corriente ajustada (por ejemplo, utilizando el componente de ajuste 112).

Las Figuras 10 y 11 son ilustraciones de diagramas de flujo a modo de ejemplo de métodos que facilitan la detección de la temperatura a través de un sensor de lente de contacto de acuerdo con aspectos que se describen en el presente documento.

25 Volviendo ahora a la Figura 10, en 1002, el método 1000 puede incluir la detección, usando una lente de contacto, de al menos una de la temperatura corporal de un portador de la lente de contacto o una temperatura ambiente fuera del cuerpo de un portador de la lente de contacto (por ejemplo, usando el componente 504, 604 de temperatura).

30 En 1004, el método 1000 puede incluir el envío de la información de temperatura detectada (por ejemplo, utilizando el componente 502, 602 de comunicación). En diversos aspectos, la información se puede enviar a un lector (por ejemplo, el lector 614) y/u otro componente ubicado a distancia de la lente de contacto. En diversos aspectos, la información se puede enviar a otro componente en la lente de contacto.

35 En 1006, el método 1000 puede incluir la deducción de información de temperatura secundaria basándose, al menos, en la información de temperatura detectada y en la salida de información de temperatura adicional de una o más fuentes (por ejemplo, utilizando el componente 508, 610 de fusión de sensor). Por ejemplo, en aspectos en los que se detecta la temperatura corporal, la información de temperatura adicional puede incluir, pero no se limita a, información de una o más ubicaciones en el cuerpo (por ejemplo, de un sensor en la frente, la sien, el torso, cerca del canal auditivo o similar). En los ejemplos en los que se detecta la temperatura ambiente, la información de temperatura adicional puede incluir, pero no se limita a, información del entorno (por ejemplo, información de sensores ubicados en un área próxima al área en la que se encuentra el portador de la lente de contacto, información de un servicio meteorológico que supervise el área en la que se encuentra el portador de la lente de contacto, etc.).

45 Volviendo ahora a la Figura 11, en 1102, el método 1100 puede incluir detectar, usando una lente de contacto, al menos una de una temperatura corporal de un portador de la lente de contacto o la temperatura ambiente fuera del cuerpo de un portador de la lente de contacto (por ejemplo, usando la componente 504, 604 de temperatura).

50 En 1104, el método 1100 puede incluir el envío de la información de temperatura detectada (por ejemplo, utilizando el componente 502, 602 de comunicación). En varios aspectos, la información se puede enviar a un lector (por ejemplo, el lector 614) y/u otro componente ubicado a distancia de la lente de contacto. En diversos aspectos, la información se puede enviar a otro componente en la lente de contacto.

55 En 1106, el método 1000 puede incluir la calibración del sensor de temperatura basándose, al menos, en la información de temperatura detectada (por ejemplo, utilizando el 510, 612). En algunos aspectos, la calibración se basa además en la información de temperatura detectada adicional de una o más fuentes distintas a la lente de contacto. A modo de ejemplo, pero no de limitación, el sensor de temperatura se puede calibrar en función de la temperatura detectada adicional informada por un servicio meteorológico que informa sobre la temperatura en un área próxima al área en la que se encuentra el portador de la lente de contacto. La temperatura detectada en la lente de contacto se puede comparar con la temperatura informada por el servicio meteorológico y el componente de temperatura en la lente de contacto que detectó la temperatura se puede calibrar basándose, al menos en parte, en la temperatura informada por el servicio meteorológico.

ENTORNOS EN RED Y DISTRIBUIDOS A MODO DE EJEMPLO

65 El experto habitual en la materia ha de entender que los diversos aspectos que se describen en la presente

- divulgación se pueden implementar junto con cualquier computadora u otro dispositivo cliente o servidor, que se puede desplegar como parte de una red informática o en un entorno informático distribuido, y se puede conectar a cualquier tipo de almacén de datos. A este respecto, los diversos aspectos que se describen en la presente divulgación se pueden implementar junto con cualquier sistema informático o entorno que tenga cualquier número de unidades de memoria o almacenamiento, y cualquier número de aplicaciones y procesos que ocurran en cualquier número de unidades de almacenamiento. Esto incluye, pero no se limita a, un entorno con computadoras servidores y computadoras clientes desplegadas en un entorno de red o un entorno de computación distribuida, con almacenamiento remoto o local.
- La computación distribuida permite compartir recursos y servicios informáticos mediante el intercambio comunicativo entre dispositivos y sistemas de computación. Estos recursos y servicios incluyen el intercambio de información, almacenamiento en caché y almacenamiento en disco de objetos, tales como archivos. Estos recursos y servicios también pueden incluir compartir la potencia de procesamiento en múltiples unidades de procesamiento para el equilibrio de carga, la expansión de recursos, la especialización de procesamiento y similares. La computación distribuida aprovecha la conectividad de la red, lo que permite a los clientes aprovechar su poder colectivo para beneficiar a la iniciativa en su totalidad. A este respecto, diversos dispositivos puede tener aplicaciones, objetos o recursos que pueden participar en los diversos aspectos de la presente divulgación.
- La Figura 12 proporciona un diagrama esquemático de un entorno de computación en red o distribuida a modo de ejemplo al que se pueden asociar uno o más aspectos que se describen en la presente divulgación. El entorno de computación distribuida incluye los objetos 1210, 1212, etc. de computación y los objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación, que pueden incluir programas, métodos, almacenes de datos, lógica programable, etc., según se representa mediante las aplicaciones 1230, 1232, 1234, 1236, 1238. Se ha de entender que los objetos 1210, 1212, etc. de computación y los objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación pueden incluir diferentes dispositivos, tales como asistentes digitales personales (PDA), dispositivos de audio/video, teléfonos móviles, reproductores de MPEG-1 Audio Layer 3 (MP3), computadoras personales, computadoras portátiles, tabletas, etc.
- Cada objeto 1210, 1212, etc. de computación y objeto o dispositivo 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación se pueden comunicar con uno o más objetos 1210, 1212, etc. de computación y objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación adicionales a través de la red 1240 de comunicaciones, ya sea directa o indirectamente. Aunque ilustrado como un elemento individual en la Figura 12, la red 1240 puede incluir otros objetos de computación y dispositivos de computación que proporcionen servicios al sistema de la Figura 12, y/o puede representar múltiples redes interconectadas, que no se muestran. Cada objeto 1210, 1212, etc. de computación u objeto o dispositivo 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación también pueden contener una aplicación, tal como las aplicaciones 1230, 1232, 1234, 1236, 1238, que podrían hacer uso de una interfaz de programación de aplicaciones (API), u otro objeto, software, firmware y/o hardware, adecuado para la comunicación con o el aspecto de los diversos aspectos de la divulgación sujeto.
- Existen varios sistemas, componentes y configuraciones de red que admiten entornos de computación distribuida. Por ejemplo, los sistemas de computación se pueden conectar entre sí mediante sistemas cableados o inalámbricos, mediante redes locales o redes ampliamente distribuidas. En la actualidad, numerosas redes están acopladas a Internet, que proporciona una infraestructura para la computación ampliamente distribuida y abarca muchas redes diferentes, aunque se puede usar cualquier infraestructura de red para comunicaciones a modo de ejemplo incidentes a los sistemas que se describen en diversos aspectos.
- De ese modo, se puede utilizar una gran cantidad de topologías de red e infraestructuras de red, como las arquitecturas cliente/servidor, red entre pares o híbridas. El cliente puede ser miembro de una clase o grupo que utiliza los servicios de otra clase o grupo. Un cliente puede ser un proceso informático, por ejemplo, aproximadamente un conjunto de instrucciones o tareas, que solicita un servicio proporcionado por otro programa o proceso. Un cliente puede utilizar el servicio solicitado sin tener que conocer todos los detalles del trabajo sobre el otro programa o el servicio en sí mismo.
- Como se usa en la presente solicitud, los términos "componente", "componente", "sistema" y similares pretenden referirse a una entidad relacionada con una computadora, ya sea hardware, software, firmware, una combinación de hardware y software, software y/o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita a ser, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un subproceso de ejecución, un programa y/o una computadora. A modo de ilustración, una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático y/o el dispositivo informático puede ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o subproceso de ejecución y un componente se puede localizar en una computadora y/o distribuir entre dos o más computadoras. Además, estos componentes se pueden ejecutar desde diversos medios de almacenamiento legibles por computadora que tienen diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes se pueden comunicar por medio de procesos locales y/o remotos, por ejemplo, de acuerdo con una señal que tiene uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúan con otro componente en un sistema local, sistema distribuido y/o a través de una red tal como Internet con otros sistemas por medio de la señal).

Además, el término "o" pretende significar un "o" inclusive o en lugar de un "o" exclusive. Es decir, a menos que se especifique de otro modo, o sea evidente a partir del contexto, la expresión "X emplea A o B" pretende incluir cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, la expresión "X emplea A o B" se satisface mediante cualquiera de los siguientes casos: X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B. Además, los artículos "un", "uno" y "una" como se usan en la presente solicitud y en las reivindicaciones anexas se deberían interpretar en general como "uno o más", a menos que se especifique de otro modo o que sea evidente a partir del contexto que se refiere a una forma singular.

En una arquitectura cliente/servidor, en particular un sistema en red, un cliente puede ser una computadora que accede a los recursos de red compartidos proporcionados por otra computadora, por ejemplo, un servidor. En la ilustración de la Figura 12, como ejemplo no limitante, los objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación se pueden considerar clientes y los objetos 1210, 1212, etc. de computación se pueden considerar servidores donde los objetos 1210, 1212, etc. de computación proporcionan servicios de datos, tales como la recepción de datos de los objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación clientes, el almacenamiento de datos, el procesamiento de datos, la transmisión de datos a los objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación clientes, aunque cualquier computadora se puede considerar un cliente, un servidor o ambos, dependiendo de las circunstancias. Cualquiera de estos dispositivos de computación puede procesar datos, o solicitar servicios de transacción o tareas que pueden implicar las técnicas para los sistemas que se describen en la presente divulgación para uno o más aspectos.

Un servidor puede ser por lo general un sistema informático remoto accesible a través de una red remota o local, tal como Internet o infraestructuras de red inalámbricas. El proceso del cliente puede estar activo en un primer sistema informático, y el proceso del servidor puede estar activo en un segundo sistema informático, comunicándose entre sí a través de un medio de comunicación, proporcionando así una funcionalidad distribuida y permitiendo que múltiples clientes aprovechen las capacidades de recopilación de información del servidor. Cualquier objeto de software utilizado de acuerdo con las técnicas que se describen en la presente divulgación se puede proporcionar de forma independiente o distribuirse en múltiples dispositivos u objetos de computación.

En un entorno de red en el que la red de comunicaciones/bus 1240 puede ser Internet, por ejemplo, los objetos 1210, 1212, etc. de computación pueden ser servidores *web*, servidores de archivos, servidores de medios, etc. con los que se comunican los objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación clientes a través de cualquiera de diversos protocolos conocidos, tales como el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP). Los objetos 1210, 1212, etc. también pueden servir como objetos o dispositivos 1220, 1222, 1224, 1226, 1228, etc. de computación clientes, como puede ser característico de un entorno de computación distribuida.

DISPOSITIVO DE COMPUTACIÓN A MODO DE EJEMPLO

Como se ha mencionado anteriormente, de forma ventajosa, las técnicas que se describen en la presente divulgación se pueden asociar a cualquier dispositivo adecuado. Por lo tanto, se ha de entender que los dispositivos de mano, portátiles y otros dispositivos de computación y objetos de computación de todo tipo están contemplados para su uso con respecto a los diversos aspectos, es decir, en cualquier lugar en el que un dispositivo pueda desear leer o escribir transacciones desde o hacia un almacén de datos. El almacén de datos puede leer y/o escribir información en o desde una memoria (por ejemplo, las memorias 116, 514, 606), una lente de contacto (por ejemplo, las lentes de contacto 402, 422, 442) y/o un lector (por ejemplo, los lectores 410, 430, 450). En diversos aspectos, el almacén de datos puede ser o puede incluir una memoria (por ejemplo, las memorias 116, 514, 606). En algunos aspectos, el almacén de datos puede ser o puede incluir una lente de contacto (por ejemplo, las lentes de contacto 402, 422, 442), ya que la lente de contacto puede leer y/o escribir transacciones en o desde un componente de la lente de contacto a otro componente de la lente de contacto. En algunos aspectos, el almacén de datos puede ser o puede incluir un lector (por ejemplo, los lectores 410, 430, 450).

Por lo tanto, la computadora remota posterior descrita posteriormente en la Figura 13 es solo un ejemplo de un informático de computación. Además, un servidor adecuado puede incluir uno o más aspectos de la computadora posterior u otros componentes de servidor.

Aunque no es necesario, los aspectos se pueden implementar en parte a través de un sistema operativo, para usarse por un desarrollador de servicios para un dispositivo u objeto, y/o incluirse dentro del software de aplicación que opera para llevar a cabo uno o más aspectos funcionales de los diversos aspectos que se describen en la presente divulgación. El software se puede describir en el contexto general de instrucciones ejecutables por computadora, tales como componentes de programa, que se ejecutan por una o más computadoras, tales como estaciones de trabajo cliente, servidores u otros dispositivos. Los expertos en la materia entenderán que los sistemas informáticos tienen diversas configuraciones y protocolos que se pueden usar para comunicar datos y, de ese modo, no se debe considerar limitante ninguna configuración o protocolo particular.

De ese modo, la Figura 13 ilustra un ejemplo de un entorno 1300 de sistema de computación adecuado en el que se pueden implementar o asociar uno o varios aspectos de los aspectos que se describen en la presente divulgación aunque, como se ha aclarado anteriormente, el entorno 1300 de sistema de computación es solo un ejemplo de un

entorno de computación adecuado y no pretende sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de uso o funcionalidad. Tampoco se ha de interpretar que el entorno 1300 de computación tenga ninguna dependencia o requisito relacionado con ninguno de los componentes o una combinación de componentes ilustrados en el entorno 1300 de computación a modo de ejemplo.

5 Por referencia a la Figura 13, se proporciona un entorno 1300 de computación a modo de ejemplo para implementar uno o más aspectos que incluye un dispositivo de computación en forma de una computadora 1310. Los componentes de la computadora 1310 pueden incluir, pero no se limitan a, una unidad 1320 de procesamiento, una memoria 1330 del sistema y un bus 1322 del sistema que acopla varios componentes del sistema, incluyendo la memoria del sistema, a la unidad 1320 de procesamiento.

15 La computadora 1310 incluye generalmente diversos medios legibles por computadora y puede ser cualquier medio disponible al que pueda acceder la computadora 1310. La memoria del sistema 1330 puede incluir medios de almacenamiento de computadora en forma de memoria volátil y/o no volátil, tal como memoria de solo lectura (ROM) y/o memoria de acceso aleatorio (RAM). A modo de ejemplo, y no de limitación, la memoria 1330 también puede incluir un sistema operativo, programas de aplicación, otros componentes de programa y datos de programa.

20 Un usuario puede introducir ordenes e información en la computadora 1310 a través de los dispositivos 1340 de entrada, entre los que se incluyen un teclado, un teclado numérico, un dispositivo señalador, un ratón, un lápiz óptico, un panel táctil, una pantalla táctil, una rueda de desplazamiento, un detector de movimiento, una cámara, micrófono, *joystick*, un panel de control para juegos, escáner, cámara de video o cualquier otro dispositivo que permita al usuario interactuar con la computadora 1310. También se puede conectar un monitor u otro tipo de dispositivo de pantalla al bus 1322 del sistema a través de una interfaz, tal como la interfaz 1350 de salida. Además de un monitor, las computadoras también pueden incluir otros dispositivos de salida periféricos, tales como altavoces y una impresora, que se pueden conectar a través de la interfaz 1350 de salida.

30 La computadora 1310 puede operar en un entorno en red o distribuido mediante conexiones lógicas a una o más de otras computadoras remotas, tales como la computadora remota 1380. La computadora remota 1380 puede ser una computadora personal, un servidor, un enrutador, una computadora en red, un dispositivo de pares u otro nodo de red común, o cualquier otro dispositivo remoto de consumo o transmisión de medios, y puede incluir todos y cada uno de los elementos que se han descrito anteriormente con respecto a la computadora 1310. Las conexiones lógicas representadas en la Figura 13 incluyen una red 1382, tal como una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), pero también puede incluir otras redes/buses, por ejemplo, redes celulares.

35 Además, hay varias formas de implementar la misma funcionalidad o una similar, por ejemplo, una API adecuada, un juego de herramientas, un código de controlador, un sistema operativo, un objeto de software independiente o descargable, etc. que permita a las aplicaciones y servicios aprovechar las técnicas que se detallan en el presente documento. De ese modo, los aspectos en el presente documento se contemplan desde el punto de vista de una API (u otro objeto de software), así como desde un objeto de software o hardware que implementan uno o más aspectos que se describen en la presente divulgación. De ese modo, diversos aspectos que se describen en la presente divulgación pueden tener aspectos que están totalmente en el hardware, en parte en el hardware y en parte en el software, así como en el software.

45 Los dispositivos de computación incluyen por lo general diversos medios, que pueden incluir medios de almacenamiento y/o medios de comunicación legibles por computadora, en los que estos dos términos se usan en el presente documento de manera diferente entre sí como sigue a continuación. Los medios de almacenamiento legibles por computadora pueden ser cualquier medio de almacenamiento disponible al que la computadora pueda acceder, pueden ser por lo general de naturaleza no transitoria y pueden incluir medios volátiles y no volátiles, medios extraíbles y no extraíbles. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios de almacenamiento legibles por computadora pueden implementarse junto con cualquier método o tecnología para el almacenamiento de información, tal como instrucciones legibles por computadora, componentes de programas, datos estructurados o datos no estructurados. Los medios de almacenamiento legibles por computadora pueden incluir, entre otros, RAM, ROM, memoria de solo lectura programable y borrable eléctricamente (EEPROM), memoria *flash* u otra tecnología de memoria u otros medios tangibles y/o no transitorios que se pueden usar para almacenar información deseada.

50 Se puede acceder a los medios de almacenamiento legibles por computadora mediante uno o más dispositivos de computación locales o remotos, por ejemplo, a través de solicitudes de acceso, consultas u otros protocolos de recuperación de datos, para diversas operaciones con respecto a la información almacenada por el medio. En diversos aspectos, los medios de almacenamiento legibles por computadora pueden ser, o estar incluidos dentro de, la memoria, la lente de contacto (o componentes de la misma) o el lector que se describe en el presente documento.

60 Por otra parte, los medios de comunicación incluyen por lo general instrucciones legibles por computadora, estructuras de datos, componentes de programas u otros datos estructurados o no estructurados en una señal de datos tal como una señal de datos modulada, por ejemplo, una onda portadora u otro mecanismo de transporte, e incluye cualquier medio de suministro o transporte de información. La expresión "señal de datos modulada" o señales se refiere a una señal que tiene una o más de sus características configurada o modificada de un modo tal que codifique información en una o más señales. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios de

comunicación incluyen medios cableados, tales como una red cableada o conexión directa, y medios inalámbricos tales como medios acústicos, de radiofrecuencia (RF), infrarrojo y otros medios inalámbricos.

5 Se ha de entender que los aspectos que se describen en la presente divulgación se pueden implementar en *hardware*, *software*, *firmware*, *middleware*, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Para un aspecto de hardware, las unidades de procesamiento se pueden implementar dentro de uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señal digital (DSP), dispositivos de procesamiento de señal digital (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), campo de matriz de puertas programables (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores y/u otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones que se describen en la presente divulgación, o una combinación de las mismas.

15 Cuando los aspectos se implementan en *software*, *firmware*, *middleware* o microcódigo, código de programa o segmentos de código, se pueden almacenar en un medio legible por máquina (o un medio de almacenamiento legible por computadora), tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un componente, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o declaraciones de programas. Un segmento de código se puede acoplar a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc. se pueden pasar, reenviar o transmitir utilizando cualquier medio adecuado, como compartir la memoria, pasar mensajes, pasar el testigo, transmitir en red, etc.

25 Para un aspecto de software, las técnicas que se describen en la presente divulgación se pueden implementar con componentes o componentes (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que llevan a cabo las funciones que se describen en la presente divulgación. Los códigos de software se pueden almacenar en unidades de memoria y ejecutar mediante procesadores. Se puede implementar una unidad de memoria dentro del procesador o externa al procesador, en cuyo caso se puede acoplar de forma comunicativa al procesador a través de diversas estructuras.

30 La expresión "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para indicar que sirve como ejemplo, caso o ilustración. Para evitar dudas, la expresión que se describe en el presente documento no está limitada a tales ejemplos. Además, cualquier aspecto o diseño que se describe en la presente divulgación como "a modo de ejemplo" no se debe interpretar necesariamente como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos o diseños, ni se pretende que se excluyan estructuras y técnicas a modo de ejemplo equivalentes conocidas por los expertos en la materia. Además, en la medida en que los términos "incluye", "tiene", "contiene" y otras palabras similares se usen en la descripción detallada o en las reivindicaciones, para evitar dudas, se pretende que dichos términos sean inclusivos en una de manera similar al término "comprender" como una palabra de transición abierta sin excluir ningún elemento adicional ni de otro tipo.

40 Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más aspectos. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías para los fines de describir los aspectos mencionados anteriormente, pero el experto en la materia puede reconocer que son posibles numerosas combinaciones y permutaciones adicionales de diversos aspectos. Por lo tanto, los aspectos descritos pretenden abarcar todas las alteraciones, modificaciones y variaciones que se encuentran dentro del espíritu y el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, el uso de las expresiones "un aspecto" o "un aspecto" no pretende indicar el mismo aspecto a menos que se describa específicamente como tal. Además, el uso del término "pluralidad" puede significar dos o más.

50 Los sistemas mencionados anteriormente se han descrito con respecto a la interacción entre diversos componentes. Se ha de entender que tales sistemas y componentes pueden incluir aquellos componentes o subcomponentes especificados, algunos de los componentes o subcomponentes especificados, y/o componentes adicionales, y de acuerdo con diversas permutaciones y combinaciones de los anteriores. Los subcomponentes también se pueden implementar como componentes acoplados de forma comunicativa a otros componentes en lugar de incluirse dentro de los componentes principales (jerárquicos). Además, se debe tener en cuenta que uno o más componentes se pueden combinar en un único componente que proporciona una funcionalidad agregada o dividirse en varios subcomponentes separados, y que se pueden proporcionar una o más capas intermedias, tales como una capa de administración, con el fin de conectarse de forma comunicativa a dichos subcomponentes para proporcionar una funcionalidad integrada. Cualquier componente que se describe en la presente divulgación también puede interactuar con uno o más componentes que no se describen específicamente en la presente divulgación pero se conocen por los expertos en la materia.

60 En vista de los sistemas a modo de ejemplo que se han descrito anteriormente, las metodologías que se pueden implementar de acuerdo con la materia objeto descrita se entenderán mejor por referencia a los diagramas de flujo de las diversas figuras. Aunque con fines de simplicidad de explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de bloques, se ha de comprender y entender que la materia objeto reivindicada no está limitada por el orden de los bloques, ya que algunos bloques pueden aparecer en diferentes órdenes y/o concurrentemente con otros bloques de lo que se representa y describe en la presente divulgación. Cuando se ilustra flujo no secuencial o ramificado a través del diagrama de flujo, se ha de entender que se pueden implementar

varias otras ramas, trayectorias de flujo y órdenes de los bloques que logren un resultado igual o similar. Además, pueden no requerirse todos los bloques ilustrados para implementar las metodologías que se describen en la presente divulgación.

- 5 Además de los diversos aspectos que se describen en la presente divulgación, se ha de entender que se pueden usar otros aspectos similares o se pueden realizar modificaciones y adiciones a los aspectos descritos para llevar a cabo una función igual o equivalente del aspecto o aspectos correspondientes sin desviarse de los mismos. Aún más, múltiples chips de procesamiento o múltiples dispositivos pueden compartir el rendimiento de una o más funciones que se describen en la presente divulgación y, de forma similar, se puede proporcionar almacenamiento a
- 10 través de una pluralidad de dispositivos. La invención está completamente definida por las reivindicaciones 1-9 adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una lente de contacto que comprende:

- 5 un sustrato; y
un circuito (101) que comprende:
- un sensor (102) dispuesto sobre o dentro del sustrato, en donde el sensor (102) está configurado para:
- 10 detectar una característica biológica asociada a un portador de la lente de contacto; y
proporcionar una salida del sensor indicativa de un valor detectado de la característica biológica, en donde la salida del sensor depende de una temperatura del sensor (102);
- un circuito de compensación (104) dispuesto sobre o dentro del sustrato y acoplado al sensor (102), en donde el circuito de compensación (104) comprende:
- 15 un componente de temperatura (108) configurado para detectar la temperatura del sensor (102);
un componente de comunicación (106) configurado para:
- 20 transmitir información indicativa de la temperatura del sensor (102) a un dispositivo externo a la lente de contacto; y
recibir información de ajuste, desde el dispositivo externo a la lente de contacto, asociada al ajuste de la salida del sensor (102); y
- 25 un componente de ajuste (112) configurado para generar una salida del sensor ajustada indicativa de un valor corregido de la característica biológica basada en la salida del sensor y en la información de ajuste, en donde la información de ajuste está configurada para compensar la dependencia de la salida del sensor con la temperatura del sensor (102);
- 30 en la que el componente de comunicación (106) está configurado además para transmitir la información indicativa de la salida del sensor ajustada al dispositivo externo a la lente de contacto.

2. La lente de contacto de la reivindicación 1, en donde la característica biológica es al menos una de un nivel de glucosa, nivel de alcohol, nivel de histamina, nivel de urea, nivel de lactato o nivel de colesterol del portador de la lente de contacto.

3. La lente de contacto de la reivindicación 1, en donde la característica biológica es al menos una de un nivel de iones de sodio, nivel de iones de potasio, nivel de iones de calcio o nivel de iones de magnesio del portador de la lente de contacto.

4. Un método de compensación de la salida de un sensor de lente de contacto (102), que comprende:

- 45 detectar, mediante un sensor (102) en una lente de contacto, una característica biológica asociada a un portador de la lente de contacto para proporcionar una salida del sensor indicativa de un valor detectado de la característica biológica, en donde la salida del sensor depende de una temperatura del sensor (102);
determinar una temperatura del sensor (102);
transmitir, desde la lente de contacto a un dispositivo externo a la lente de contacto, información indicativa de la temperatura del sensor (102);
- 50 recibir, en la lente de contacto desde el dispositivo externo a la lente de contacto, información de ajuste, en donde la información de ajuste compensa la dependencia de la salida del sensor con la temperatura del sensor (102);
generar una salida del sensor ajustada basada en la salida del sensor y la información ajustada, en donde la salida del sensor ajustada es indicativa de un valor corregido de la característica biológica; y
transmitir, desde la lente de contacto a un dispositivo externo a la lente de contacto, información indicativa de la salida del sensor ajustada.

5. El método de la reivindicación 4, en el que la característica biológica comprende al menos una de un nivel de glucosa, nivel de alcohol, nivel de histamina, nivel de urea, nivel de lactato o nivel de colesterol del portador de la lente de contacto.

6. El método de la reivindicación 4, en el que la característica biológica comprende al menos una de un nivel de iones de sodio, nivel de iones de potasio, nivel de iones de calcio o nivel de iones de magnesio del portador de la lente de contacto.

7. Una lente de contacto que comprende:

un sustrato; y
un circuito (101) que comprende:
un sensor (102) dispuesto sobre o dentro del sustrato en donde el sensor (102) está configurado para:

5 detectar una característica biológica asociada a un portador de la lente de contacto; y
 proporcionar una salida del sensor indicativa de un valor detectado de la característica biológica, en donde la
 salida del sensor depende de una temperatura del sensor (102); y

10 un circuito de compensación (104) dispuesto sobre o dentro del sustrato, acoplado al sensor (102),
caracterizada por que el circuito de compensación (104) comprende:

 un componente de temperatura (108) configurado para detectar la temperatura del sensor (102);
 un componente de evaluación (110) configurado para generar información de ajuste para ajustar la salida del
15 sensor (102) basándose, al menos, en la temperatura del sensor (102);
 un componente de ajuste (112) configurado para generar una salida del sensor ajustada indicativa de un valor
 corregido de la característica biológica basada en la salida del sensor y en la información de ajuste, en donde
 la información de ajuste está configurada para compensar la dependencia de la salida del sensor con la
 temperatura del sensor (102); y
20 un componente de comunicación (106) configurado para transmitir información indicativa de la salida del
 sensor ajustada a un dispositivo externo a la lente de contacto.

8. La lente de contacto de la reivindicación 7, en donde la característica biológica es al menos una de un nivel de
glucosa, nivel de alcohol, nivel de histamina, nivel de urea, nivel de lactato o nivel de colesterol del portador de la
lente de contacto.

25 9. La lente de contacto de la reivindicación 7, en donde la característica biológica es al menos una de un nivel de
iones de sodio, nivel de iones de potasio, nivel de iones de calcio o nivel de iones de magnesio del portador de la
lente de contacto.

100

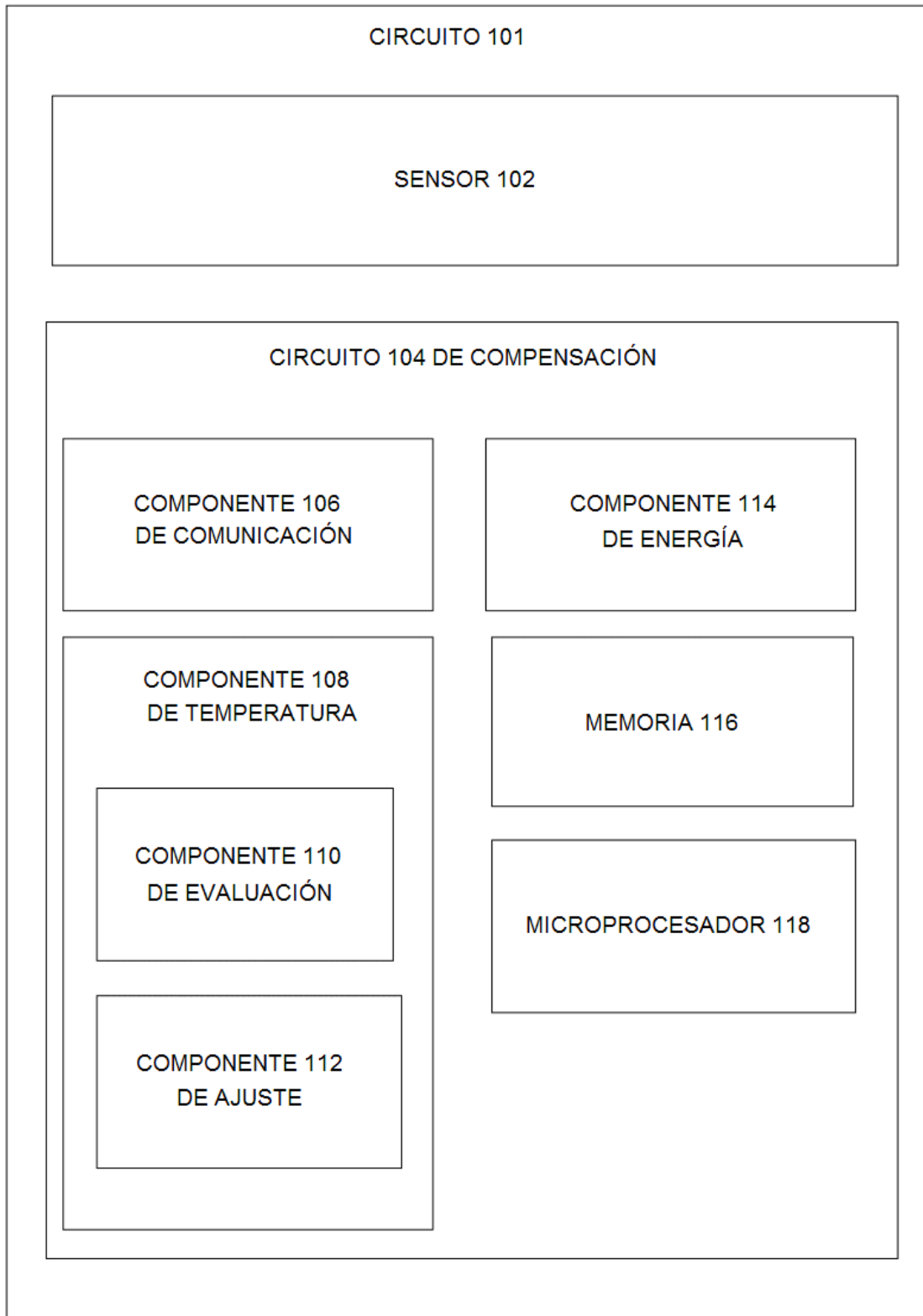


FIG. 1

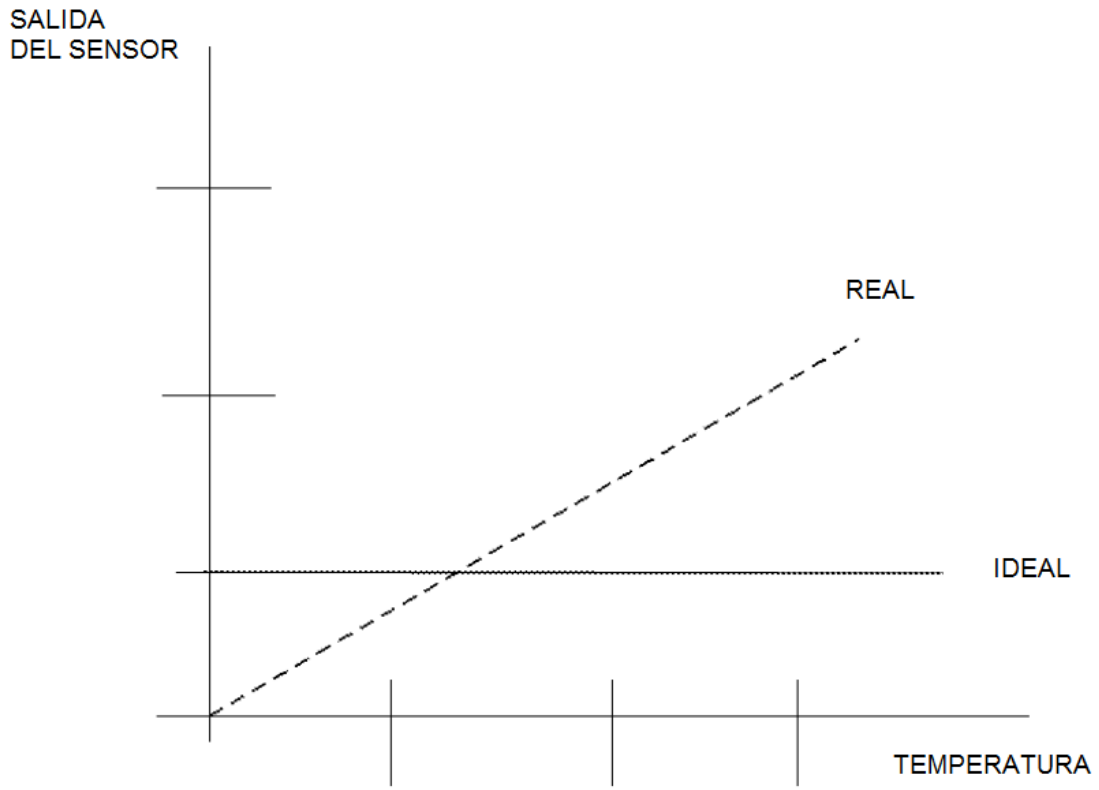


FIG. 2

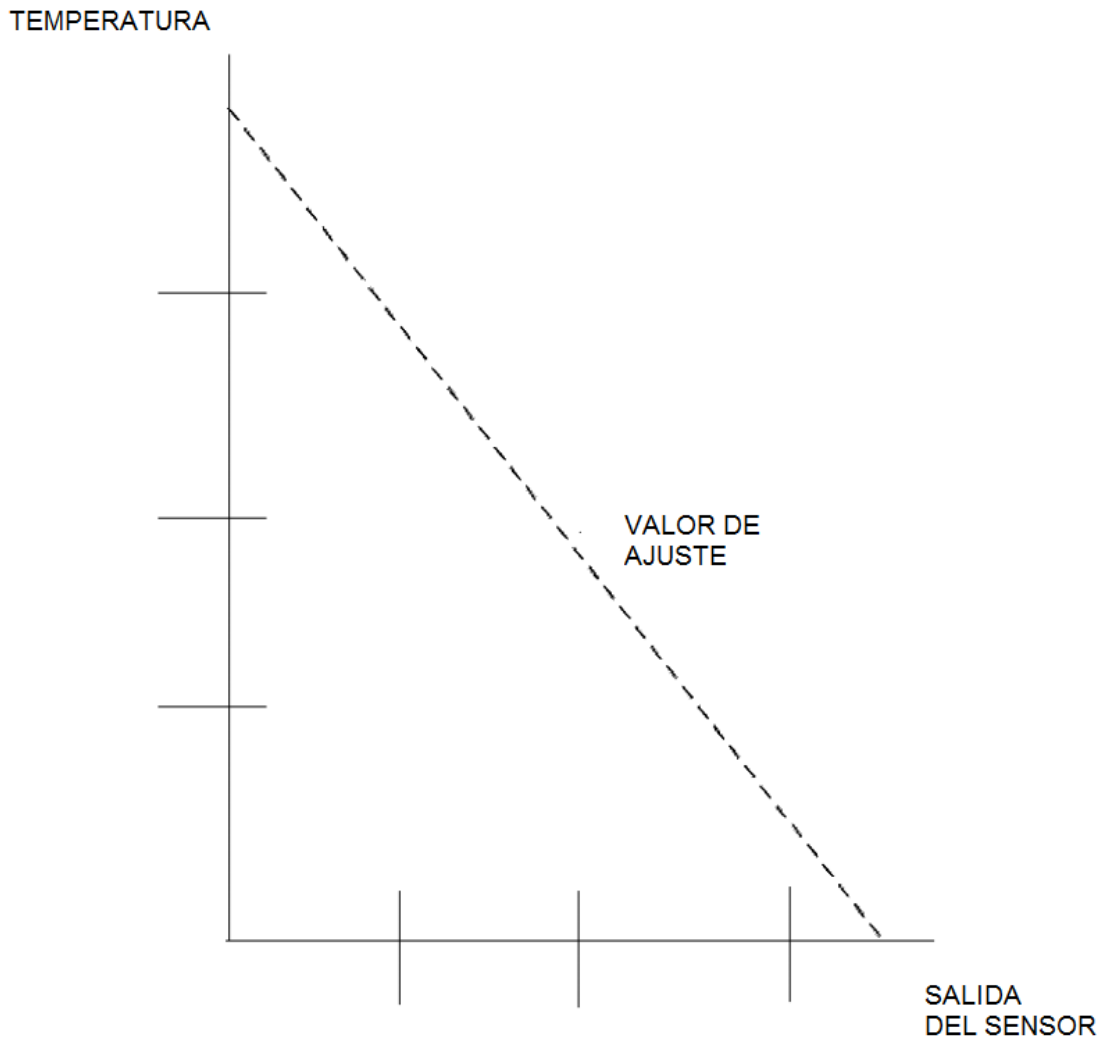


FIG. 3

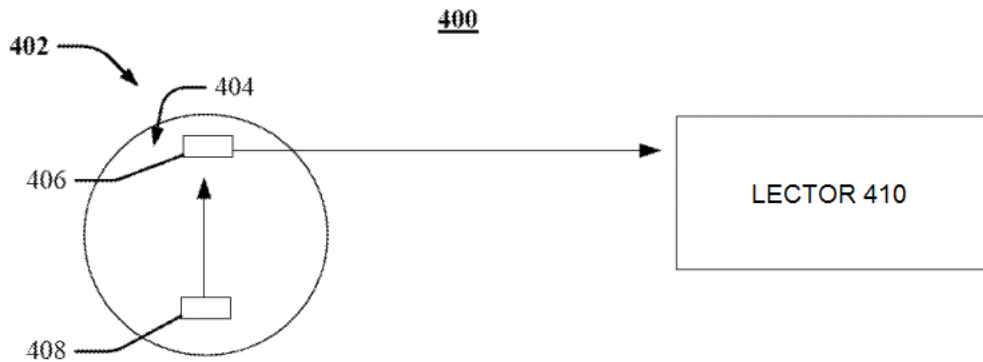


FIG. 4A

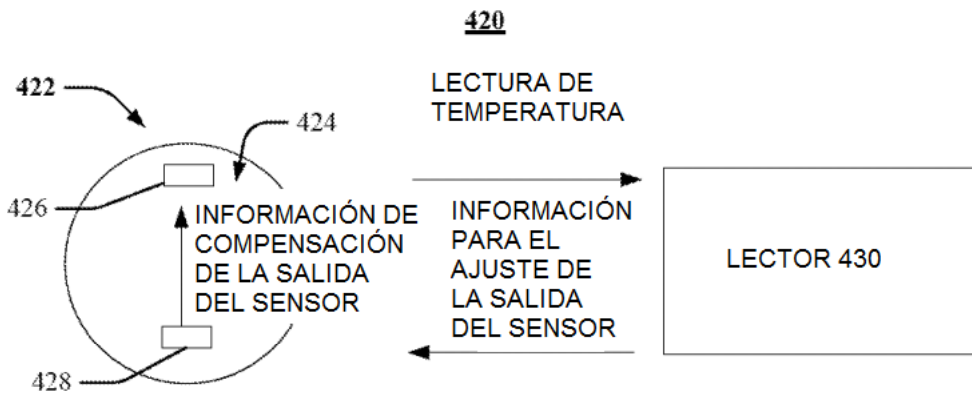


FIG. 4B

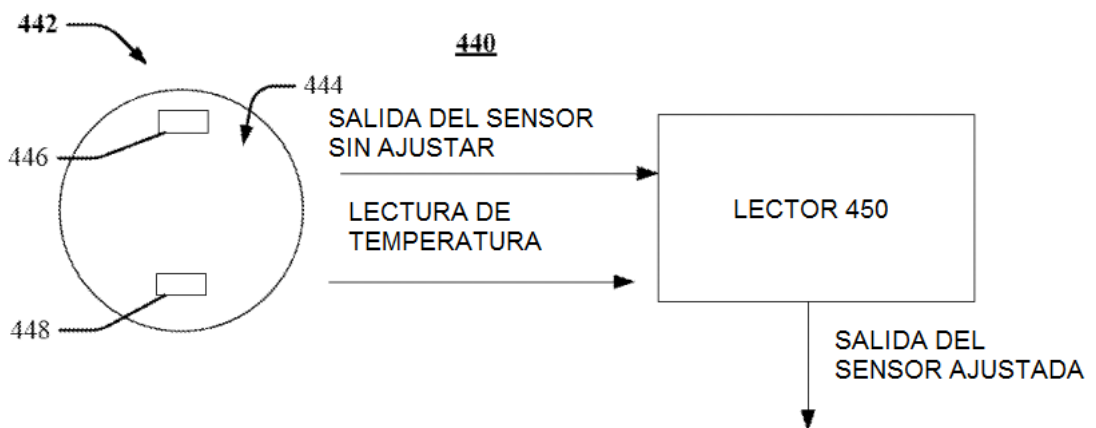


FIG. 4C

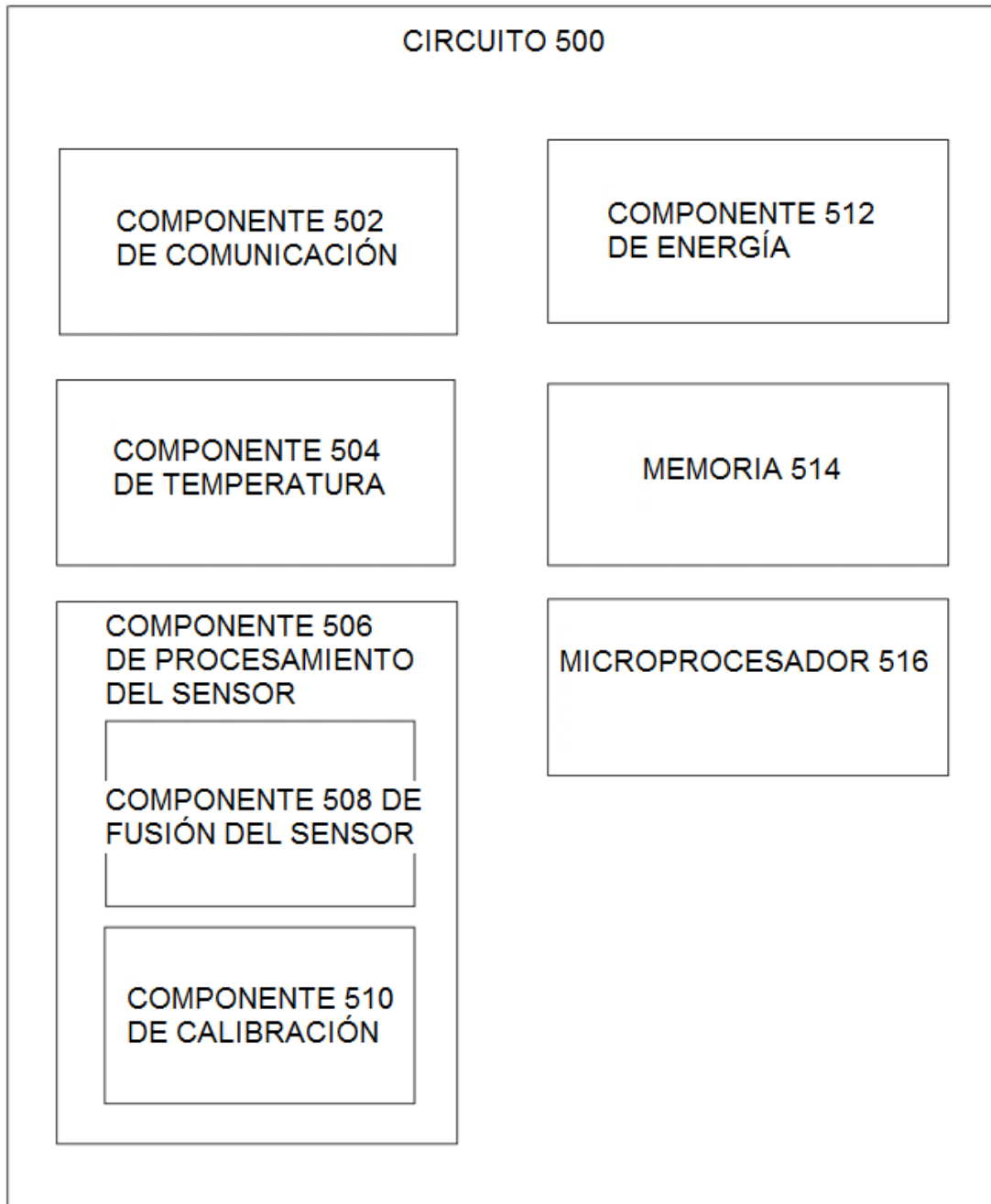


FIG. 5

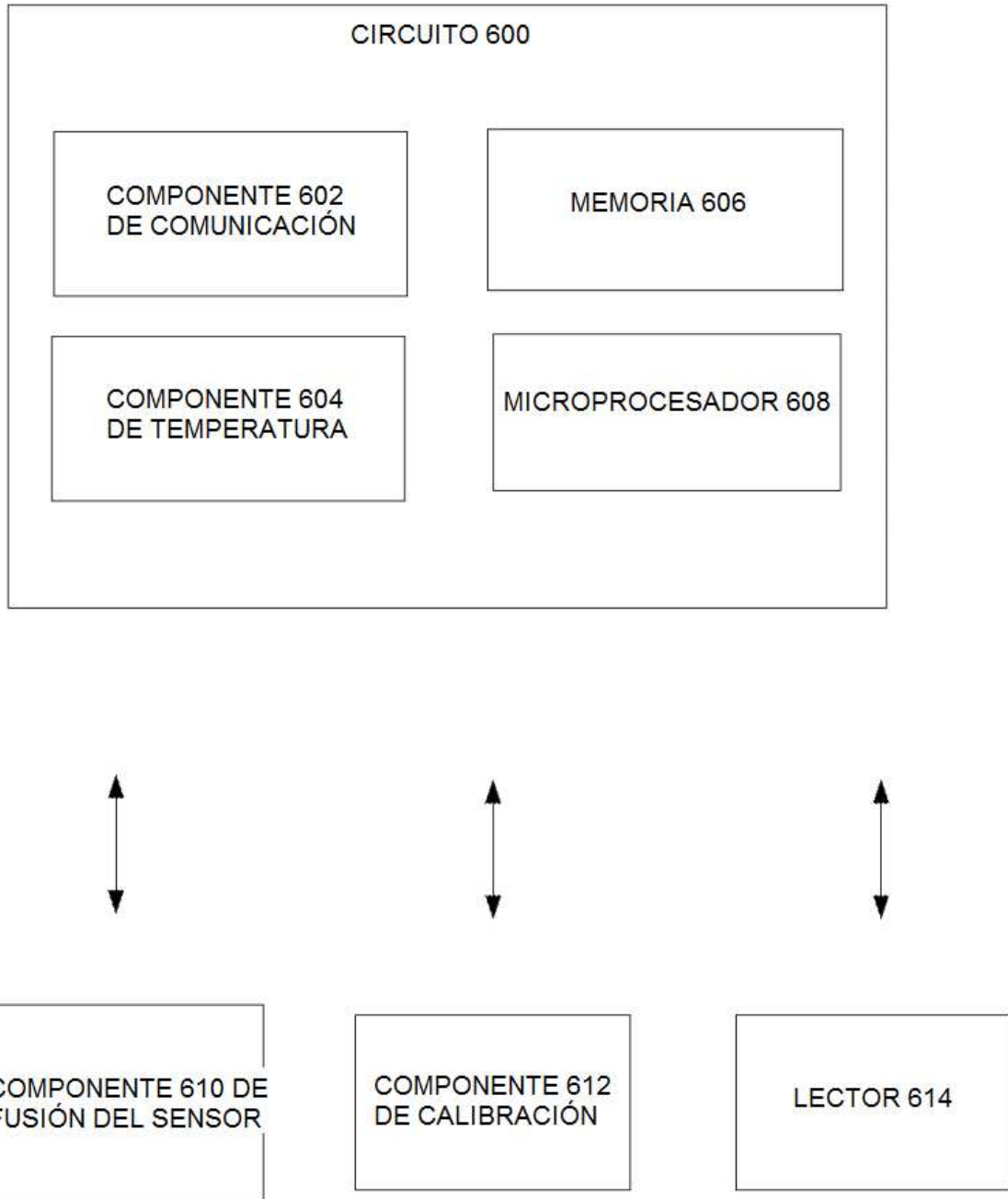


FIG. 6

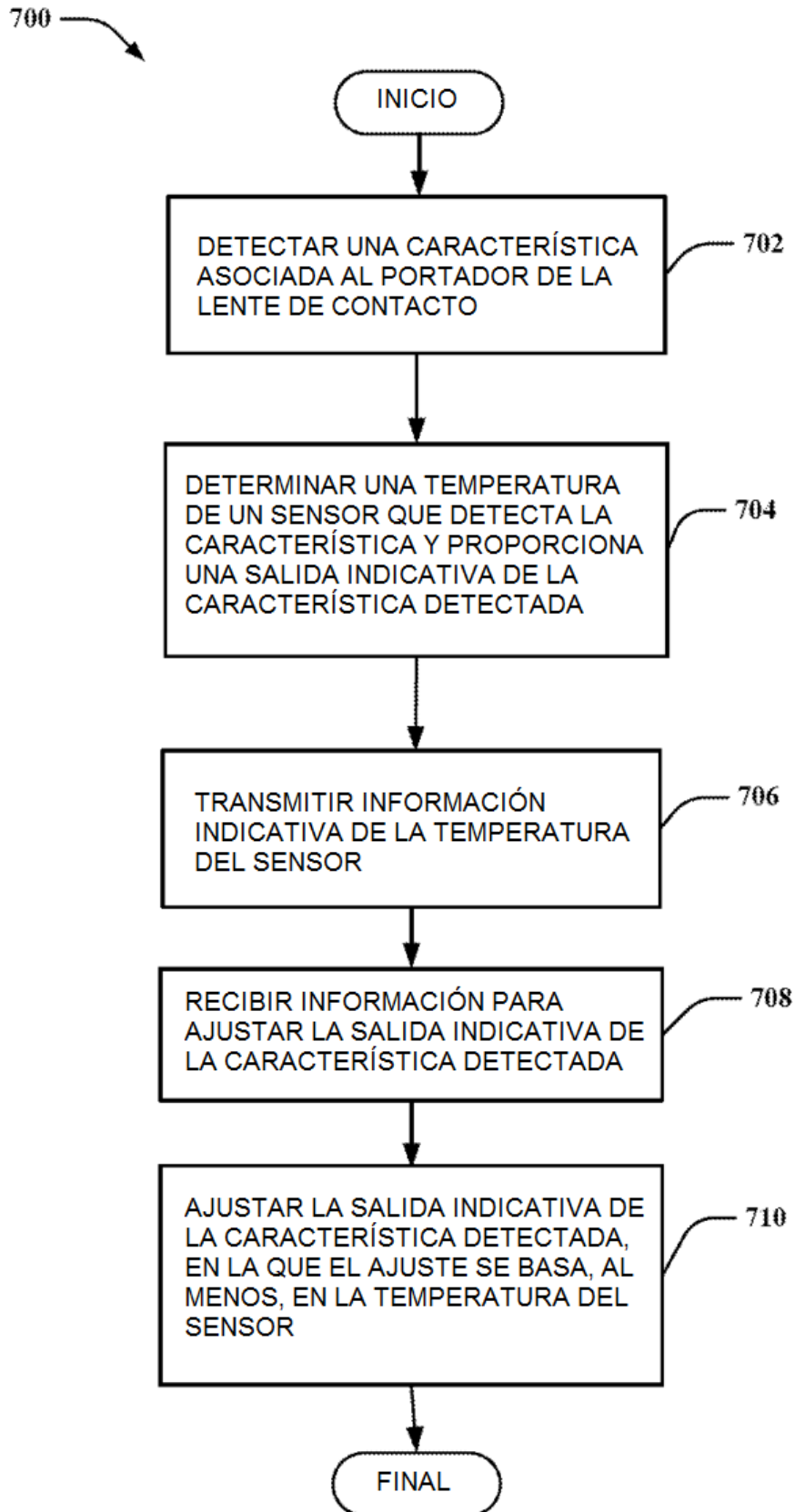


FIG. 7

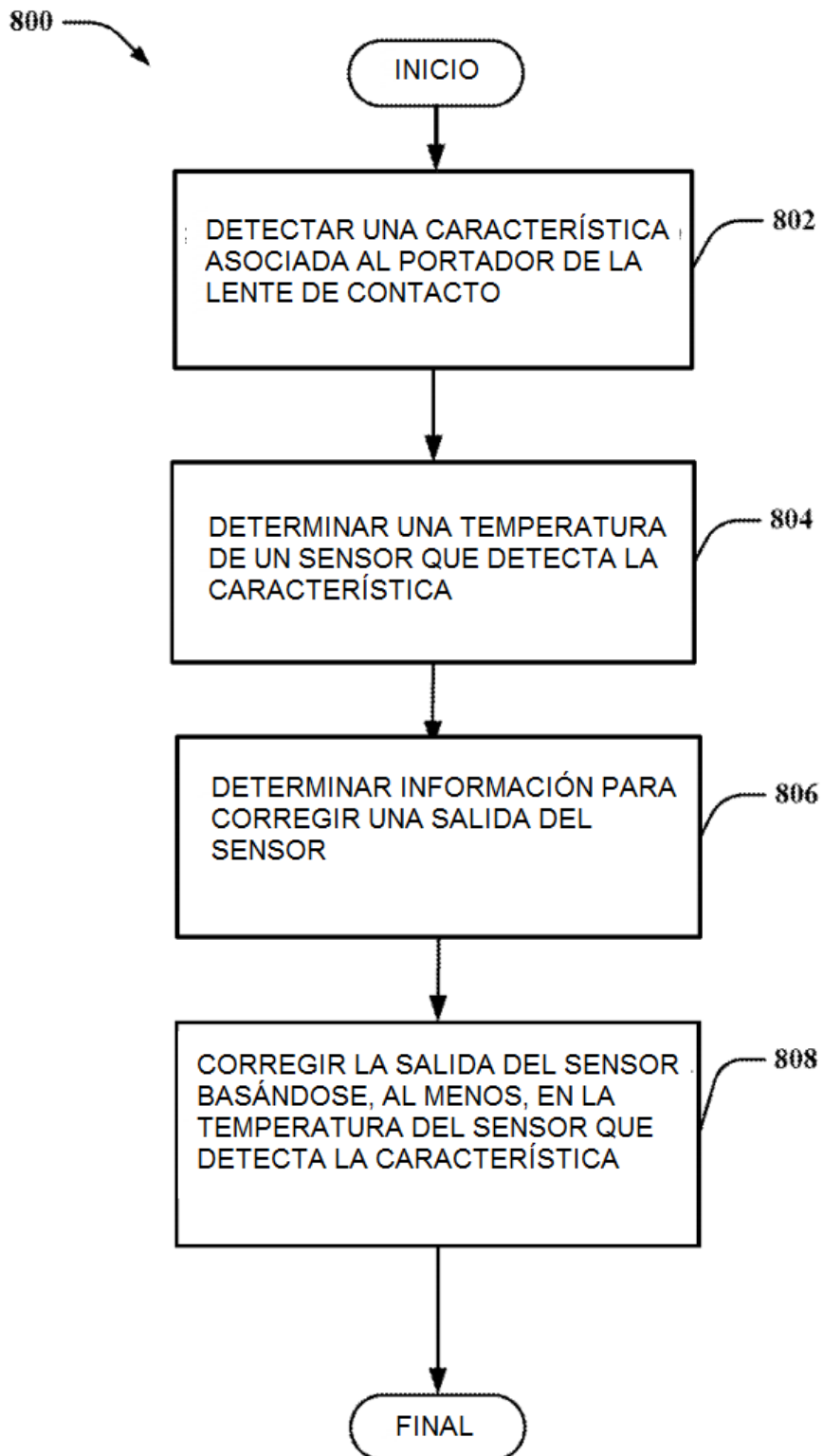


FIG. 8

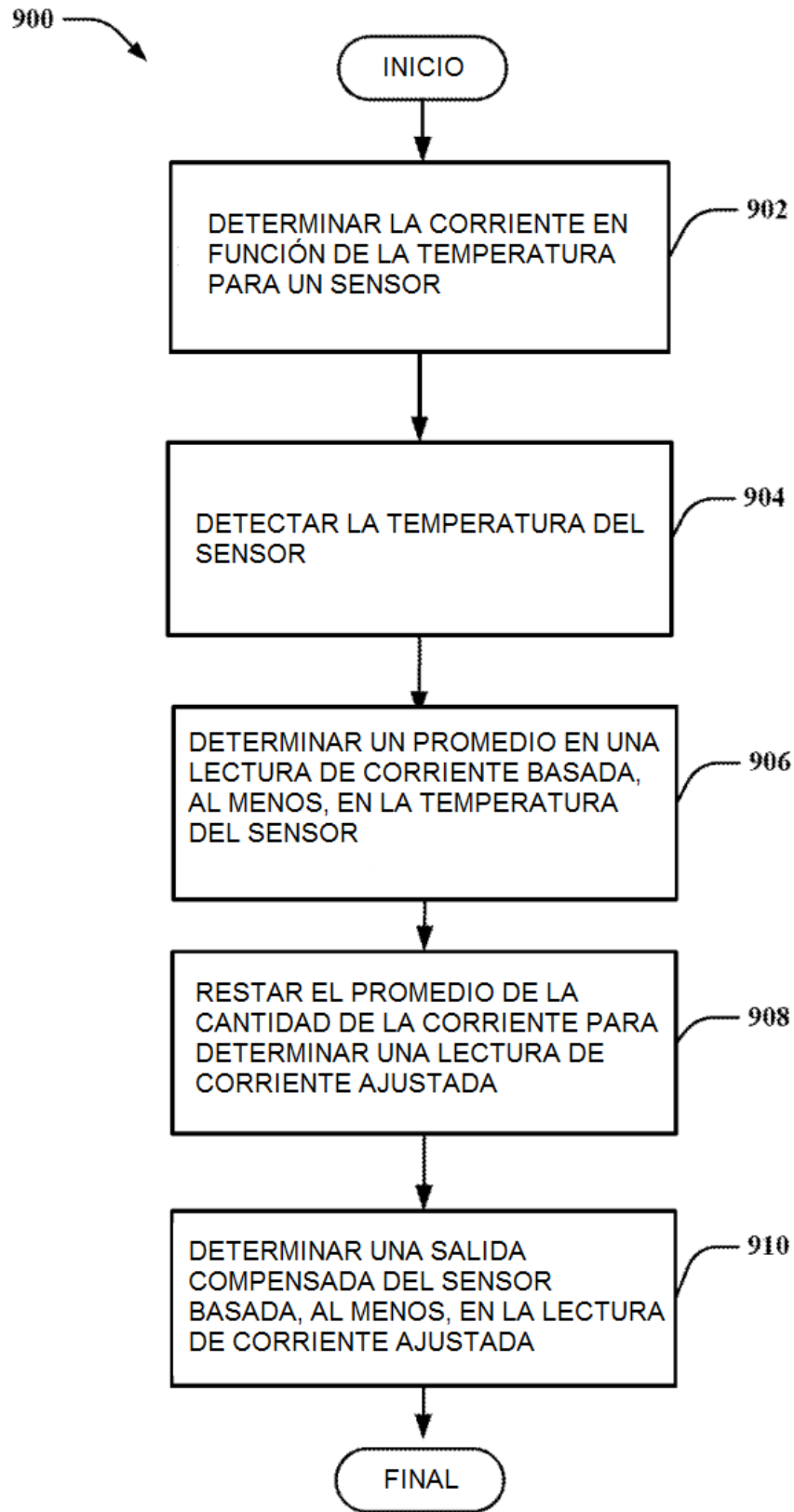


FIG. 9

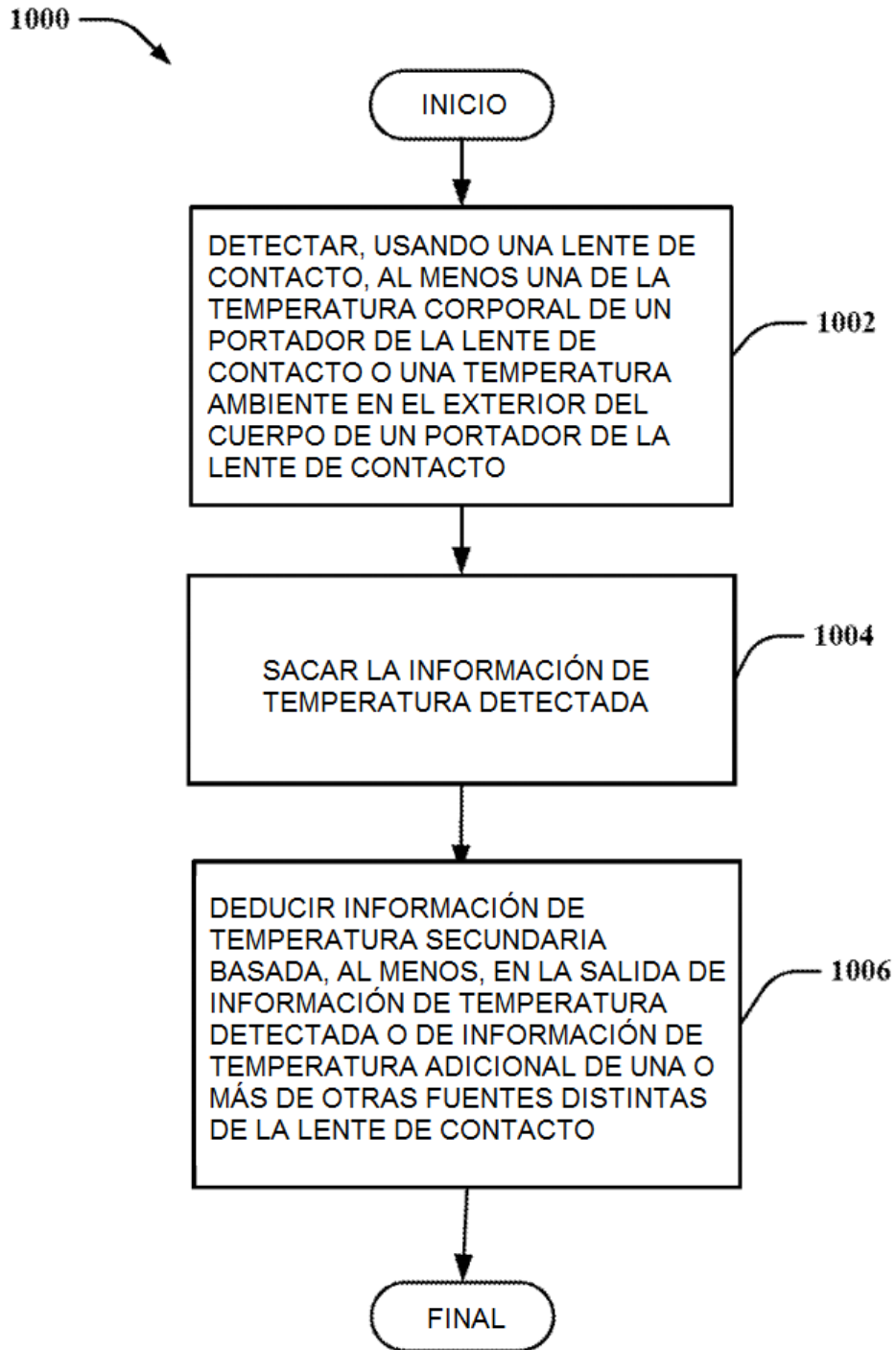


FIG. 10

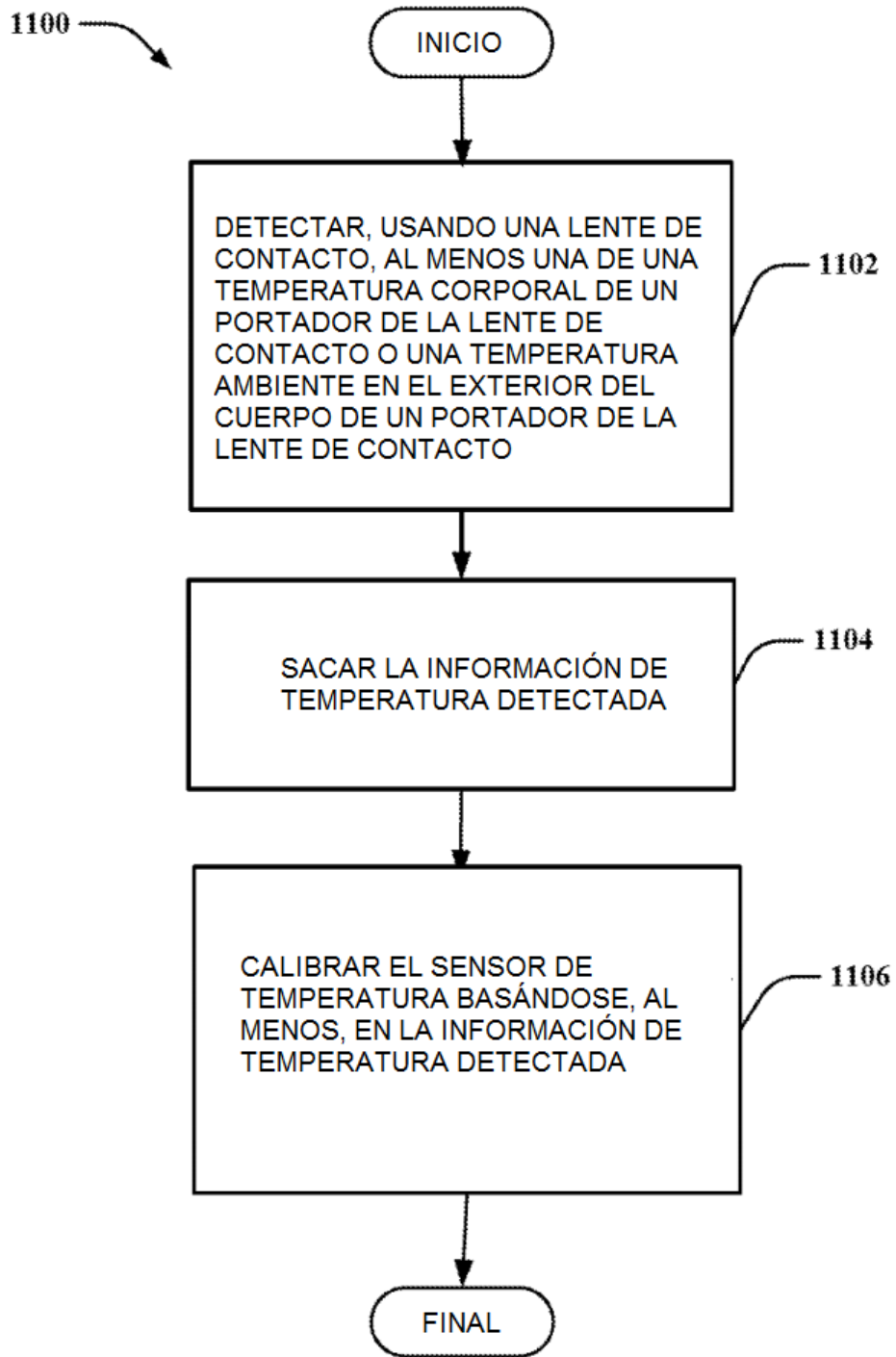


FIG. 11

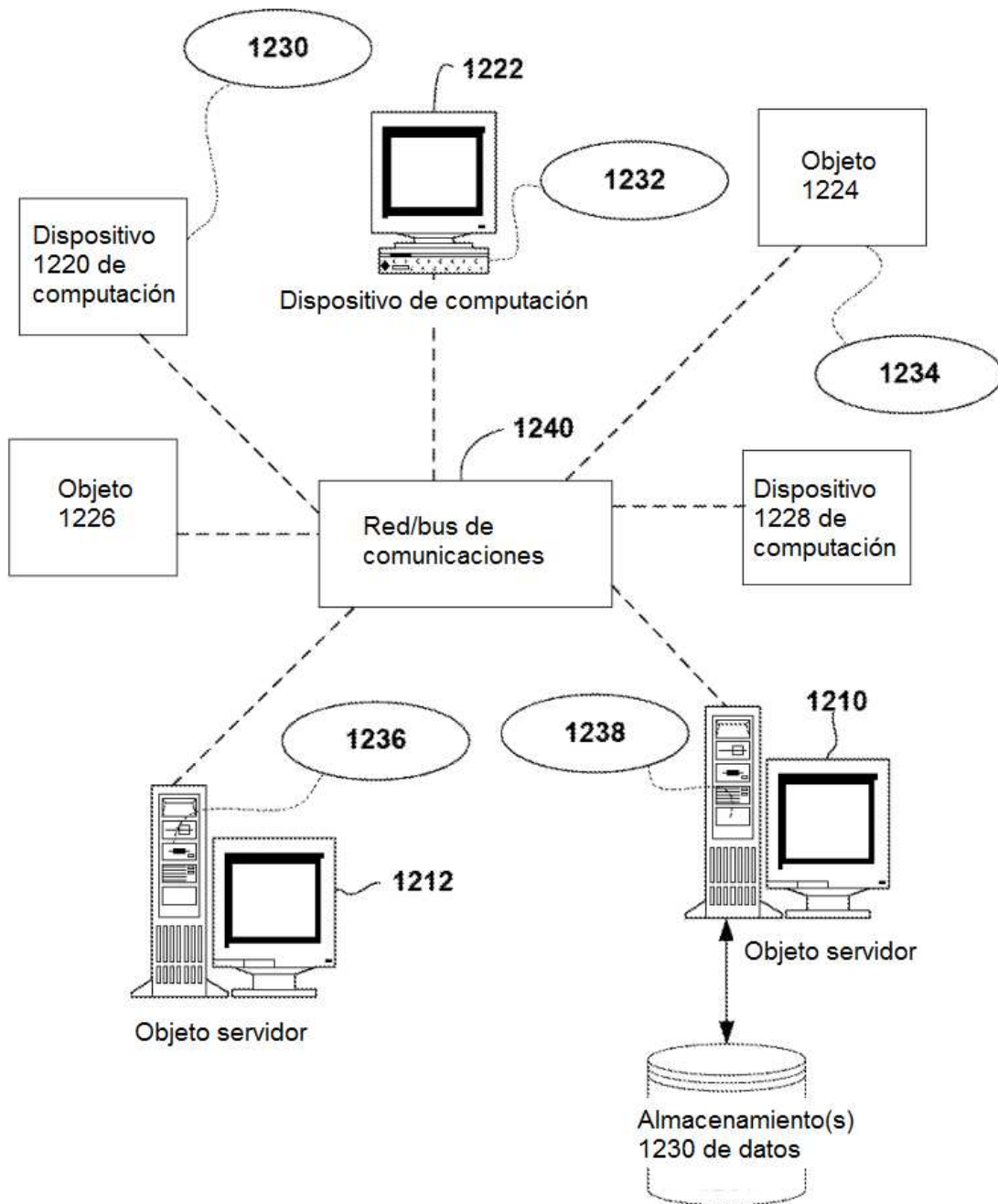


FIG. 12

1300

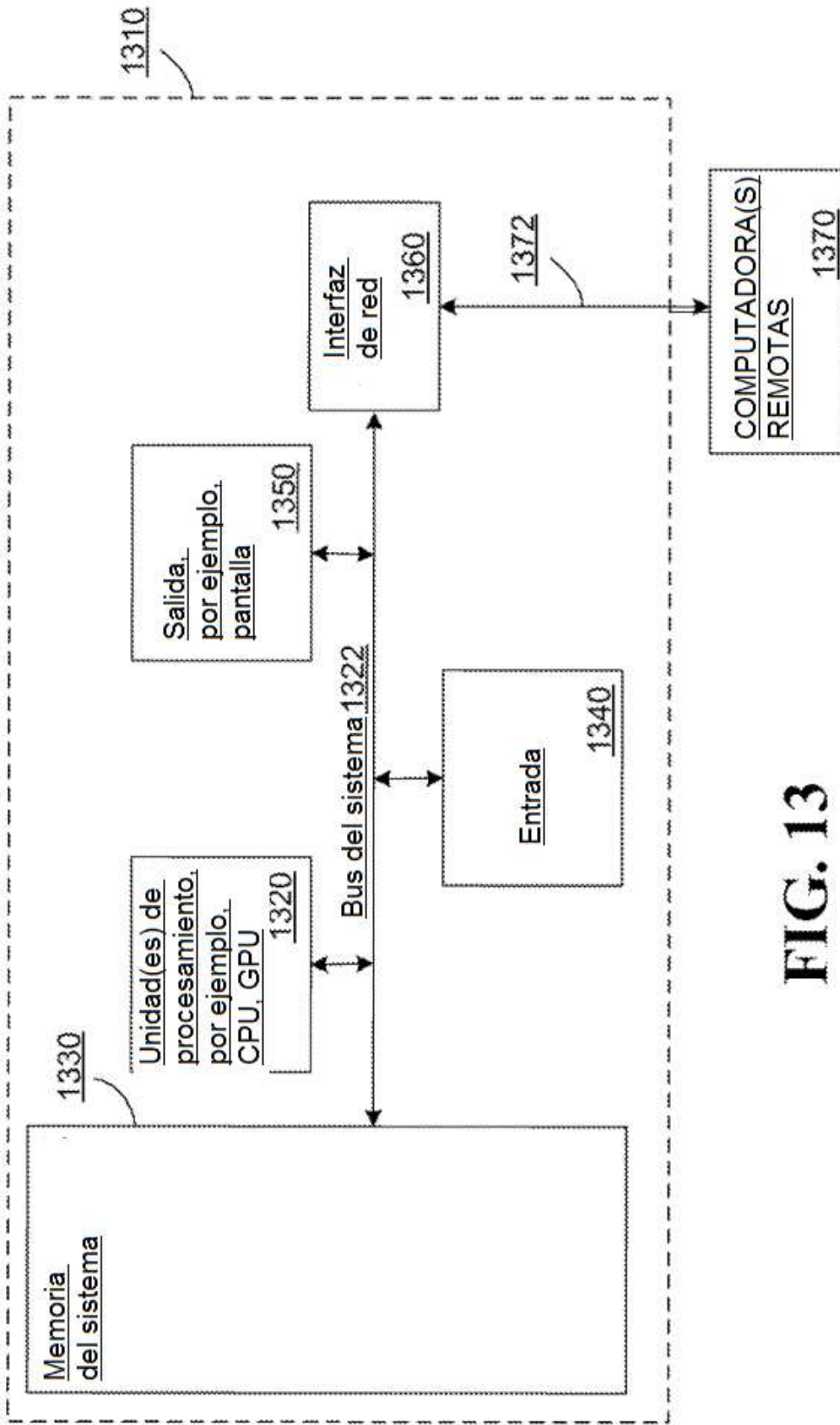


FIG. 13