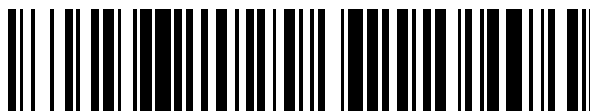


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 656**

51 Int. Cl.:

G05D 23/19

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2012** **PCT/US2012/030218**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012** **WO12138486**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2012** **E 12768250 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017** **EP 2695031**

54 Título: **Sistema de gestión térmica**

30 Prioridad:

05.04.2011 US 201113080549

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

29.06.2017

73 Titular/es:

MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)

One Microsoft Way
Redmond, Washington 98052-6399, US

72 Inventor/es:

YEE, DAWSON

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 620 656 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

Sistema de gestión térmica

Antecedentes

5 Pueden diseñarse componentes electrónicos para funcionar dentro de un intervalo de temperaturas deseado, entre unas temperaturas de objetivo superior e inferior. Por ejemplo, un dispositivo de entrada destinado a un sistema de juego es una cámara de profundidad. Las cámaras de profundidad incluyen, por lo común, un sistema de iluminación con una fuente de luz, destinado a iluminar un objeto con luz de iluminación. Para un funcionamiento eficiente, la fuente de luz ha de mantenerse dentro de un intervalo de temperaturas deseado.

10 Algunas soluciones para mantener un intervalo de temperaturas deseado en un componente electrónico incluyen la utilización de dispositivos de gestión térmica, tales como ventiladores de refrigeración o refrigeradores termoelectrónicos (TECs –“thermoelectric coolers”–). Sin embargo, tales dispositivos de gestión térmica pueden ser caros y pueden requerir la ocupación de un cierto espacio, lo que no es deseable en ciertos sistemas electrónicos, tales como los sistemas de juego. Por otra parte, estas y otras soluciones para mantener un intervalo de temperaturas deseado pueden proporcionar un efecto de calentamiento o de enfriamiento a un componente electrónico, pero pueden ser menos eficaces a la hora de aislar térmicamente el componente.

15 El documento DE 102008040281 A1, que corresponde al documento US 2011/167838 A1, describe un dispositivo para la refrigeración de componentes que comprende un alojamiento dentro del cual se ha formado una cavidad, en cuyo interior se ha acomodado un material de cambio de fase, de tal manera que el alojamiento tiene al menos una superficie que es susceptible de ser puesta en contacto con el componente que se ha de refrigerar, y al menos una superficie de disipación del calor. La cavidad que da acomodo al material de cambio de fase se encuentra encerrada por al menos una bobina, y el material de cambio de fase incluye partículas ferromagnéticas o magnetizables.

Compendio

25 Se divulgan diversas realizaciones para un sistema de gestión térmica que aísla térmicamente y conecta térmicamente, de forma selectiva, un componente de objetivo. En una realización, el sistema de gestión térmica incluye un primer componente que tiene una primera superficie que se encuentra próxima al componente de objetivo. Se ha colocado un electroimán entre la primera superficie y el componente de objetivo. Un segundo componente se encuentra separado del primer componente con el fin de crear un espacio de separación entre el primer y el segundo componentes, que sirve como delimitación térmica entre los componentes. Un fluido portador se ha dispuesto dentro del espacio de separación e incluye múltiples partículas ferrosas, térmicamente conductoras.

30 Cuando el electroimán genera un campo magnético que atrae las partículas ferrosas térmicamente conductoras, el fluido portador está configurado para alinear al menos una parte de las partículas a través de una zona central del espacio de separación. Y a la inversa, cuando el electroimán genera un campo magnético que repele las partículas, el fluido portador está configurado para desplazar al menos una parte de las partículas desde una zona central del espacio de separación. De esta manera, el sistema de gestión térmica funciona para conectar térmicamente y aislar térmicamente, de forma selectiva, los primer y segundo componentes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema de juego que incluye un dispositivo informático y una cámara de profundidad asociada, el cual incluye un sistema de gestión térmica de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 La Figura 2 es una vista esquemática de la cámara de profundidad y del dispositivo informático de la Figura 1, que muestra los componentes de la cámara de profundidad y del sistema informático de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 3 es una vista esquemática del sistema de gestión térmica de la Figura 2, que muestra los componentes del sistema de gestión térmica de acuerdo con una realización de la presente invención.

45 La Figura 4 es una vista en perspectiva del sistema de gestión térmica de la Figura 3, que muestra un primer componente térmicamente conductor y un segundo componente térmicamente conductor, separados por un elemento separador, y un imán, próximo al primer componente conductor, de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 La Figura 5 es una vista parcial, en corte transversal, de un apilamiento de componentes, tomado a lo largo de las líneas 5, 6 de la Figura 4, y que muestra un sistema de gestión térmica que funciona alineando partículas térmicamente conductoras a través de una zona central de un espacio de separación comprendido entre un primer componente y un segundo componente, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 6 es una vista parcial, en corte transversal, del apilamiento de componentes de la Figura 4, tomado a lo largo de las líneas 5, 6 de la Figura 4 y que muestra el sistema de gestión térmica funcionando de forma que

desplaza partículas térmicamente conductoras desde una zona central de un espacio de separación comprendido entre un primer componente y un segundo componente, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo de un método para aislar térmicamente y conectar térmicamente un componente de objetivo, de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 Descripción detallada

Se describirán a continuación aspectos de esta invención a modo de ejemplo y con referencia a las realizaciones ilustradas, que se han listado en lo anterior. La Figura 1 muestra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de juego 10 que incluye un dispositivo informático 12, tal como una consola de juego, y una cámara de profundidad 20 asociada, con los que puede utilizarse un sistema de gestión térmica de acuerdo con una realización de la presente invención. La cámara de profundidad 20 emite luz que ilumina un objeto, tal como una persona 28, y detecta luz de iluminación reflejada en un sensor de luz. Un sistema de formación de imagen situado dentro de la cámara de profundidad 20 o del dispositivo informático 12, se ha configurado para generar una imagen de objeto basándose en la luz reflejada que es captada. La imagen de objeto puede ser utilizada para presentar una representación gráfica 32 del objeto iluminado en un dispositivo de presentación visual 36.

La Figura 2 muestra esquemáticamente los componentes de la cámara de profundidad 20 y del dispositivo informático 12 de la Figura 1. En un ejemplo, la cámara de profundidad 20 incluye un controlador 40, una memoria 50 y una fuente de energía 60. La cámara de profundidad 20 también incluye una fuente de luz 14 que está dispuesta dentro de un sistema de iluminación 18. Como se describe con mayor detalle más adelante, la cámara de profundidad 20 incluye, de manera adicional, un sistema de gestión térmica 100 de acuerdo con una realización de la presente invención, destinado a aislar térmicamente y a conectar térmicamente, de forma selectiva, un componente de objetivo 30, tal como la fuente de luz 14. El sistema de iluminación 18 puede controlar la fuente de luz 14 para iluminar un objeto, tal como la persona 28 en la Figura 1. En algunos ejemplos, la luz de iluminación puede ser luz estructurada que se utiliza para proporcionar un patrón de interferencia que es analizado para determinar información tridimensional. En otros diversos ejemplos, la luz de iluminación puede ser luz pulsada que se utiliza para proporcionar una base para mediciones de tiempo de vuelo, a fin de determinar información tridimensional.

En un ejemplo, la fuente de luz 14 puede incluir un conjunto geoméricamente ordenado de diodos emisores de luz de láser 16, que son controlados para emitir impulsos de luz en una o más longitudes de onda. Se apreciará que los diodos emisores de luz de láser 16 generan calor, y que el hecho de variar la temperatura de funcionamiento de los diodos emisores de luz 16 también modificará la longitud de onda de emisión de la luz emitida. El aumento de la temperatura de funcionamiento del diodo de láser da lugar a un aumento correspondiente de la longitud de onda de la luz emitida. Y a la inversa, la reducción de la temperatura de funcionamiento del diodo de láser da lugar a una reducción correspondiente de la longitud de onda de la luz emitida. Para propósitos de referencia y ejemplo únicamente, un ajuste teórico de 30 grados Celsius en la temperatura de funcionamiento de un láser de Fabry-Perot de emisión de borde convencional puede dar lugar a un desplazamiento de 10 nm en la longitud de onda de la luz emitida.

Siguiendo con la referencia a la Figura 2, el dispositivo informático 12 incluye un controlador 72, una memoria 74 y un dispositivo de almacenamiento masivo 76 asociado, así como una fuente de energía 78. El dispositivo informático 12 está conectado operativamente a la cámara de profundidad 20 para recibir información tridimensional procedente de la cámara de profundidad. En otros ejemplos, la cámara de profundidad 20 puede no incluir un controlador o una memoria, y el controlador 72 y la memoria 74 del dispositivo informático 12 pueden ser utilizados para controlar la cámara de profundidad y el sistema de gestión térmica 100. En aún otros ejemplos, el sistema de gestión térmica 100 puede estar incorporado dentro de, o conectado operativamente a, otros dispositivos electrónicos que proporcionan uno o más de entre una fuente de energía, un controlador, almacenamiento masivo y/o memoria. De acuerdo con ello, las realizaciones del sistema de gestión térmica 100 que se describen en esta memoria son meramente ilustrativas, y pueden emplearse otras realizaciones adecuadas en otros contextos de funcionamiento, dentro del alcance de la presente invención.

Para un funcionamiento eficiente del sistema de iluminación 18 dentro de la cámara de profundidad 20, es deseable minimizar el desplazamiento en longitud de onda de los diodos emisores de luz de láser 16. Una solución para minimizar tal desplazamiento en longitud de onda puede consistir en mantener la temperatura de funcionamiento de los diodos emisores de luz de láser 16 dentro de un intervalo de temperaturas deseado.

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 3, se proporciona en ella una representación esquemática de un componente de objetivo 30 y de los componentes del sistema de gestión térmica 100. Como se ha explicado anteriormente con referencia a la Figura 2, en un ejemplo, el componente de objetivo 30 puede consistir en uno o más diodos emisores de luz de láser 16 dispuestos dentro de una fuente de luz 14.

En un ejemplo, el sistema de gestión térmica 100 puede incluir un primer componente 202 que incluye una primera superficie 206, próxima al componente de objetivo 30. Puede haberse dispuesto un primer electroimán 210 entre la primera superficie 206 y el componente de objetivo 30. El primer electroimán 210 puede estar compuesto por una

bobina que rodea un núcleo ferromagnético. En un ejemplo, el primer electroimán 210 puede tener una forma toroidal. Como se muestra en la Figura 3, la primera superficie 206 del primer componente 202 puede ser próxima al componente de objetivo 30 pero no estar en contacto con el componente de objetivo. En otras realizaciones, al menos una porción de la primera superficie 206 puede encontrarse próxima al componente de objetivo 30 y estar en contacto con él. Por ejemplo, una anchura del primer electroimán 210 puede ser menor que una anchura del primer componente 202, y una periferia exterior del primer componente y de la primera superficie 206 puede extenderse hasta contactar con el componente de objetivo 30.

Siguiendo con la referencia a la Figura 3, un segundo componente 214 puede estar separado del primer componente 202 para formar un espacio de separación 220. Como se explica con mayor detalle más adelante, el espacio de separación 220 sirve como delimitación térmica entre el primer componente 202 y el segundo componente 214. El segundo componente 214 incluye una segunda superficie 208, próxima a un sumidero de calor 270.

El sumidero de calor 270 puede funcionar para hacer descender la temperatura del segundo componente 214 y, con ello, crear una diferencia de temperaturas más grande entre el segundo componente 214 y el componente de objetivo 30. Como se describe con mayor detalle más adelante, de esta manera, el sumidero de calor 270 puede mejorar selectivamente la transferencia de calor desde el componente de objetivo 30. En otro ejemplo, un sumidero de calor 274 ya existente puede estar presente en el componente eléctrico con el que se utiliza el sistema de gestión térmica 100. En esta realización, el sumidero de calor 274 existente puede ser utilizado además del sumidero de calor 270 o en lugar de este.

En una realización, puede haberse dispuesto un segundo imán 310 entre la segunda superficie 208 y el sumidero de calor 270. El segundo imán 310 puede ser un imán permanente o un segundo electroimán. En un ejemplo, el segundo imán 310 puede ser un imán permanente, y el controlador 40 se ha configurado para controlar selectivamente el primer electroimán 210, según se describe con mayor detalle más adelante. En otro ejemplo, el segundo imán 310 es un segundo electroimán que también está conectado eléctricamente a la fuente de energía 60, y el controlador 40 se ha configurado para controlar selectivamente el primer electroimán 210 y el segundo electroimán, según se describe con mayor detalle más adelante.

Como se muestra en la Figura 3, la segunda superficie 208 del segundo componente 214 puede encontrarse próxima al sumidero de calor 270 pero puede no estar en contacto con el sumidero de calor 270. En otras realizaciones, al menos una porción de la segunda superficie 208 del segundo componente 214 puede estar próxima al sumidero de calor 270 y en contacto con él. Por ejemplo, una anchura del segundo imán 310 puede ser menor que una anchura del segundo componente 214, y una periferia exterior del segundo componente y de la segunda superficie 208 puede extenderse hasta contactar con el sumidero de calor 270.

El primer componente 202 y el segundo componente 214 pueden estar separados por un elemento separador 224 que está hecho de un material que tiene una primera conductividad térmica que es más baja que una segunda conductividad térmica del primer componente y del segundo componente. Ejemplos de materiales que pueden utilizarse para el elemento separador 24 incluyen vidrio, porcelana, plástico y materiales de elastómero. En el ejemplo mostrado en las Figuras 3 y 4, el elemento separador 224 puede ser una junta tórica hecha de un material de elastómero.

Haciendo referencia a la Figura 4, en un ejemplo, el primer componente 202 y el segundo componente 214 pueden comprender placas en forma de anillo, colocadas opuestamente la una a la otra. En esta realización, el primer componente 202 y el segundo componente 214 pueden estar separados por, y solapados a, el elemento separador 224, el cual puede comprender una junta tórica de elastómero. Como se muestra en la Figura 4, en esta realización, el primer electroimán 210 puede comprender, similarmente, una placa en forma de anillo que tiene un diámetro menor que el diámetro del primer componente 202 y del segundo componente 214.

El primer componente 202 y el segundo componente 214 pueden estar hechos de un material no ferroso. Como se ha destacado anteriormente, el primer componente 202 y el segundo componente 214 están también hechos de un material que tiene una segunda conductividad térmica que es más alta que una primera conductividad térmica del elemento separador 24. Ejemplos de materiales no ferrosos que pueden ser utilizados para el primer componente 202 y para el segundo componente 214 incluyen el aluminio, el zinc y el cobre.

Prosiguiendo con la referencia a la Figura 3, el primer electroimán 210 puede estar conectado eléctricamente a la fuente de energía 60 con el fin de alimentar en energía selectivamente el primer electroimán, a fin de generar un campo magnético que se propaga a través del primer componente 202 y al seno del espacio de separación 220. La fuente de energía 60 puede estar conectada operativamente al controlador 40, que se ha configurado para controlar selectivamente el primer electroimán 210 al proporcionar corriente eléctrica desde la fuente de energía al primer electroimán. Como se explica con mayor detalle más adelante, el controlador 40 puede ser conectado operativamente a un sensor de temperatura 70 que se conecta operativamente al componente de objetivo 30. La memoria 50 incluye, almacenadas en ella, instrucciones lógicas de programa que son ejecutadas por el controlador 40 para controlar selectivamente la fuente de energía 60, a fin de alimentar en energía el primer electroimán 210 y proporcionar la capacidad funcional descrita en la presente memoria.

Haciendo referencia, a continuación, a las Figuras 5 y 6, dispuesto en el espacio de separación 220 comprendido entre el primer componente 202 y el segundo componente 214, se encuentra un fluido portador 240 que incluye múltiples partículas ferrosas térmicamente conductoras 246. En un ejemplo, el fluido portador 240 puede comprender una solución coloidal que comprende un fluido de base y nanopartículas ferrosas térmicamente conductoras, suspendidas en el seno del fluido de base. Cada una de las nanopartículas puede tener un diámetro de entre aproximadamente 1 y 100 nanopartículas, y puede estar hecha de materiales que incluyen óxidos, carburos o metales tales como el hierro, la magnetita o la hematita, si bien no están limitados por estos.

Los fluidos de base en los que pueden estar suspendidas las nanopartículas incluyen el agua, el etilenglicol u otros fluidos, alguno de los cuales pueden tener una conductividad térmica más baja que la del agua o el etilenglicol. Se apreciará que la conductividad térmica del fluido de base es menor que la conductividad térmica de las nanopartículas ferrosas térmicamente conductoras. Por ejemplo, el etilenglicol puede tener una conductividad térmica de aproximadamente 0,25 W/mK, en tanto que el hierro puede tener una conductividad térmica de aproximadamente 80 W/mK. Como se explica con mayor detalle más adelante, el fluido portador 240 se ha configurado para alinear las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 a través de una zona central 226 del espacio de separación 220, cuando el primer electroimán 210 y/o el segundo imán 310 generan un campo magnético que atrae las partículas. El fluido portador 240 se ha configurado también para desplazar las partículas desde la zona central 226 del espacio de separación 220 cuando el primer electroimán 210 y/o el segundo imán 310 generan un campo magnético que repele las partículas.

Se apreciará que el hecho de alinear las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 a través de una zona central 226 del espacio de separación 220 mejorará la transferencia de calor a través del espacio de separación y a través del fluido portador 240, en tanto que el hecho de desplazar las partículas desde la zona central del espacio de separación inhibirá la transferencia de calor a través del espacio de separación y a través del fluido portador 240. Se apreciará también que la zona central 226 del espacio de separación 220 puede estar situada de forma sustancialmente opuesta al primer electroimán 210 y puede extenderse lateralmente más allá de los bordes 212 y 216 del primer electroimán. En otro ejemplo, la zona central 226 del espacio de separación 220 puede no extenderse lateralmente más allá de los bordes 212 y 216 del primer electroimán 210.

Haciendo referencia también a la Figura 3, el primer componente 202 y el segundo componente 214 cooperan con el elemento separador 224 para formar un espacio obturado al paso de fluido, de tal manera que el fluido portador 240 se encuentra sustancialmente estacionario dentro del espacio de separación 220. De esta manera, la transferencia de calor desde el primer componente 202, a través del fluido portador 240, hasta el componente de objetivo 30 comprende transferencia de calor por conducción.

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 3, se apreciará que la temperatura del componente de objetivo 30 puede aumentar o disminuir dependiendo de las diversas condiciones y parámetros operativos, incluyendo la duración del funcionamiento o del estado no operativo del componente de objetivo, y la diferencia de temperaturas entre el componente de objetivo y sus inmediaciones. Como se ha explicado en lo anterior, en un ejemplo, el componente de objetivo 30 puede comprender uno o más diodos emisores de luz de láser 16, situados dentro de la cámara de profundidad 20. Conforme se hacen funcionar los diodos de láser 16, la variación de la temperatura de los diodos de láser hará que se desplace la longitud de onda de emisión de la luz emitida.

También como se ha hecho notar anteriormente, se desea hacer funcionar los diodos de láser 16 dentro de un intervalo operativo de temperaturas de objetivo con el fin de minimizar el desplazamiento de la longitud de onda. El intervalo operativo de temperaturas de objetivo puede estar comprendido entre una primera temperatura de umbral y una segunda temperatura de umbral. En un ejemplo, la primera temperatura de umbral es aproximadamente 42,1 grados Celsius y la segunda temperatura de umbral es aproximadamente 41,9 grados Celsius. Se apreciará que pueden utilizarse otros valores de temperatura para las primera y segunda temperaturas de umbral, de acuerdo con los requisitos particulares del componente de objetivo 30 y de sus condiciones de funcionamiento. De manera adicional, en algunas realizaciones, las primera y segunda temperaturas de umbral pueden ser iguales. Como se describe con mayor detalle más adelante, el sistema de gestión térmica 100 puede aislar térmicamente y conectar térmicamente, de forma selectiva, los diodos de láser 16 con el fin de mantener los diodos de láser dentro del intervalo operativo de temperaturas de objetivo.

Haciendo referencia, a continuación, a la Figura 7, y con referencia también a la realización ilustrada en las Figuras 5 y 6, se proporciona en ella un diagrama de flujo de un método para aislar térmicamente y conectar térmicamente, de forma selectiva, un componente de objetivo que genera calor, tal como los diodos de láser 16. El método puede comprender un algoritmo de control en forma de instrucciones almacenadas en la memoria 50. Las instrucciones pueden ser ejecutadas por el controlador 40 y llevadas a efecto por el hardware y los componentes ilustrados en las Figuras 3, 5 y 6, y que se han descrito en lo anterior. Se apreciará que el método puede también llevarse a cabo por cualesquiera otros hardware, software y/o componentes adecuados.

En una realización proporcionada a modo de ejemplo y que comienza por las etapas 314 y 324, indicadas colectivamente por la referencia 328, y en el caso de que el segundo imán 310 sea un segundo electroimán, el método 328 comprende controlar el primer electroimán 210 y/o el segundo electroimán para atraer y repeler partículas ferrosas térmicamente conductoras. Más específicamente, en la etapa 314, el método incluye controlar el

primer electroimán 210 y/o el segundo electroimán para generar un campo magnético que atrae las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 existentes en el seno del fluido portador 240 y, con ello, alinea al menos una parte de las partículas a través de la zona central 226 del espacio de separación 220. En la etapa 324, el método también incluye controlar el primer electroimán 210 y/o el segundo electroimán para generar un campo magnético que repele las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 del seno del fluido portador 240, y, con ello, desplaza al menos una parte de las partículas desde la zona central 226 del espacio de separación 220. Como se ha descrito anteriormente, el hecho de alinear las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 de la manera descrita, mejorará la transferencia de calor desde el componente de objetivo 30, a través del espacio de separación, hasta el sumidero de calor 270, en tanto que el hecho de desplazar las partículas de la manera descrita inhibirá la transferencia de calor a través del espacio de separación y a través del fluido portador 240.

En un ejemplo, el flujo de corriente a través del primer electroimán 210 y/o del segundo electroimán puede encontrarse en un dominio máximo del (de los) electroimán (electroimanes) con el fin de generar el (los) campo(s) magnético(s) más intenso(s) posible(s). En otro ejemplo, el flujo de corriente puede ser modulado en valores menores que el dominio máximo del primer electroimán 210 y/o del segundo electroimán, para variar la intensidad del (de los) campo(s) magnético(s) generado(s) por el (los) electroimán (electroimanes). El flujo de corriente a través del primer electroimán 210 y/o del segundo electroimán puede ser también eliminado para producir la ausencia de un campo magnético.

En otra realización proporcionada a modo de ejemplo y que comienza por la etapa 304, un método 302 comprende detectar una temperatura real del componente de objetivo 30. Por ejemplo, el sensor de temperatura 70 puede determinar una temperatura real del componente de objetivo 30 y entregar esta información al controlador 40. En la siguiente etapa 308, la temperatura real del componente de objetivo se compara con la primera temperatura de umbral. La primera temperatura de umbral, por ejemplo, puede ser almacenada en la memoria 50 y puede accederse a ella por parte del controlador 40. A continuación, en la etapa 312, se determina si la temperatura real del componente de objetivo se encuentra por encima de la primera temperatura de umbral. Si la temperatura real del componente de objetivo se encuentra por encima de la primera temperatura de umbral, entonces, en la etapa 314, el método 300 incluye controlar el primer electroimán 210 y/o el segundo electroimán para generar un campo magnético que atrae las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 del seno del fluido portado 240, según se ha descrito anteriormente. Seguidamente a la etapa 314, el método 300 retorna a la etapa 304 para detectar de nuevo la temperatura real del componente de objetivo 30.

Haciendo referencia, a continuación, a las Figuras 3 y 5, se apreciará que el hecho de atraer las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 y alinear las partículas a través de la zona central 226 del espacio de separación 220 conecta térmicamente el componente de objetivo 30 al sumidero de calor 270 y mejora la transferencia de calor desde el componente de objetivo 30 al sumidero de calor 270. Tal transferencia de calor mejorada se indica esquemáticamente por la flecha en línea discontinua que se extiende a través del fluido portador 240, del segundo componente 214 y del segundo electroimán en la Figura 4. Se apreciará que al menos una parte del calor transferido del componente de objetivo 30 al sumidero de calor 270 puede pasar a través del primer electroimán 210 y del segundo electroimán. En otro ejemplo, al menos una parte del calor transferido del componente de objetivo 30 al sumidero de calor 270 puede no pasar a través del primer electroimán 210 o del segundo electroimán.

Volviendo a la Figura 7 y a la etapa 312, si la temperatura real del componente de objetivo no se encuentra por encima de la primera temperatura de umbral, entonces, en la etapa 316, la temperatura real del componente de objetivo se compara con una segunda temperatura de umbral. La segunda temperatura de umbral puede también ser almacenada en la memoria 50, y puede accederse a ella por parte del controlador 40. A continuación, en la etapa 320, el método determina si la temperatura real se encuentra por debajo del segundo umbral de temperatura. Si la temperatura real no se encuentra por debajo de la segunda temperatura de umbral, entonces el método retorna a la etapa 304 a fin de detectar de nuevo la temperatura real del componente de objetivo 30. Si la temperatura real del componente de objetivo 30 se encuentra por debajo de la segunda temperatura de umbral, y haciendo referencia, ahora, a la Figura 6, entonces, en la etapa 324, el método incluye controlar el primer electroimán 210 y/o el segundo electroimán para generar un campo magnético que repele las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 del seno del fluido portador 240 y, con ello, desplaza al menos una parte de las partículas desde la zona central 226 del espacio de separación 220. Seguidamente a la etapa 324, el método retorna a la etapa 304 para, de nuevo, detectar la temperatura real del componente de objetivo 30.

Haciendo referencia, a continuación, a las Figuras 3 y 6, se apreciará que el hecho de repeler las partículas ferrosas térmicamente conductoras 246 y de desplazar al menos una parte de las partículas desde la zona central 226 del espacio de separación 220, aísla térmicamente el componente de objetivo 30 con respecto al sumidero de calor 270 e inhibe la transferencia de calor desde el componente de objetivo 30 hacia el sumidero de calor 270. Como se ha destacado anteriormente con respecto al fluido portador 240, la conductividad térmica del fluido de base es menor que la conductividad térmica de las partículas ferrosas térmicamente conductoras suspendidas en el seno del fluido de base. De esta forma, el hecho de desplazar las partículas desde la zona central 226 del espacio de separación 220 deja, en principio, únicamente el fluido de base dentro de la zona central del espacio de separación, lo que sirve para inhibir la transferencia de calor a través del espacio de separación. Tal inhibición de la transferencia de calor se ha indicado esquemáticamente por la flecha en línea discontinua que se extiende únicamente hasta el primer componente 202 en la Figura 6.

Al inhibir la transferencia de calor a través del espacio de separación 220, y al aislar térmicamente el componente de objetivo 30 con respecto al sumidero de calor 270, la temperatura del componente de objetivo 30 puede ascender en virtud del calor generado por el componente de objetivo o del calor transferido al componente de objetivo desde otras fuentes de calor situadas en el entorno circundante. Haciendo referencia a la Figura 3, en una realización, puede utilizarse un calentador auxiliar 280 para proporcionar una transferencia de calor suplementaria a componente de objetivo 30, según se desee. En un caso de uso proporcionado a modo de ejemplo, la cámara de profundidad 20, que incluye los diodos de láser 16, puede ser transportada de un lugar a otro y/o utilizada en un entorno con una temperatura ambiental bien por debajo del intervalo de temperaturas de funcionamiento deseado de los diodos de láser. En este ejemplo, el componente de objetivo 30 puede estar aislado térmicamente del sumidero de calor 270, tal y como se ha descrito anteriormente, y el calentador auxiliar 280 puede ser utilizado para calentar los diodos de láser 16 y reducir el tiempo que se necesita para que ascienda la temperatura de los diodos de láser hasta estar comprendida dentro de su intervalo de temperaturas de funcionamiento deseado.

En otro ejemplo, el fluido portador 240 puede comprender un ferrofluido en cuyo seno se mueve todo el fluido en respuesta al (a los) campo(s) magnético(s) generado(s) por el primer electroimán 210 y el segundo electroimán. En este ejemplo, cuando el ferrofluido es repelido y se desplaza desde la zona central 226 del espacio de separación 220, la zona central se llena de aire o se hace en ella un vacío, los cuales aíslan térmicamente el componente de objetivo 30 con respecto al sumidero de calor 270 e inhiben la transferencia de calor desde el componente de objetivo 30 hasta el sumidero de calor 270.

En otro ejemplo, el fluido portador 240 puede comprender aire, y las partículas ferrosas térmicamente conductoras pueden comprender limaduras de hierro. En este ejemplo, cuando las limaduras de hierro son repelidas y desplazadas desde la zona central 226 del espacio de separación 220, la zona central se llena de aire que aísla térmicamente el componente de objetivo 30 con respecto al sumidero de calor 270, e inhibe la transferencia de calor desde el componente de objetivo 30 al sumidero de calor 270.

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema de gestión térmica (100) para aislar térmicamente y conectar térmicamente, de forma selectiva, un componente de objetivo (30), que comprende:

un primer componente (202), que tiene una primera superficie (206) situada próxima al componente de objetivo (30);

5 un primer electroimán (210), situado entre la primera superficie (206) y el componente de objetivo (30);

un segundo componente (214), separado del primer componente (202);

un espacio de separación (220), que sirve como delimitación térmica entre el primer componente (202) y el segundo componente (214):

10 un fluido portador (240), dispuesto dentro del espacio de separación (220) y que incluye una solución coloidal que comprende un fluido de base y múltiples partículas ferrosas térmicamente conductoras (246), de tal manera que la conductividad térmica del fluido de base es menor que la conductividad térmica de las partículas ferrosas térmicamente conductoras, suspendidas en el seno del fluido de base, de tal modo que el fluido portador (240) se ha configurado para alinear al menos una parte de las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) a través de una zona central (226) del espacio de separación (220) cuando el primer electroimán (210) genera un campo magnético que atrae las partículas (246), y para desplazar al menos una parte de las partículas (246) desde la zona central (226) del espacio de separación (220) cuando el primer electroimán (210) genera un campo magnético que repele las partículas (246), de tal manera que el fluido portador (240) y el primer electroimán (210) funcionan para conectar térmicamente y aislar térmicamente el componente de objetivo (30).

2.- El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye:

20 un segundo electroimán (310), próximo al segundo componente (214);

una fuente de energía (60), configurada para suministrar energía al primer electroimán (210) y al segundo electroimán (310); y

25 un controlador (40), conectado operativamente a la fuente de energía (60) y configurado para controlar selectivamente el primer electroimán (210) y el segundo electroimán (310), bien para atraer al menos una parte de las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) y alinear las partículas (246) a través de la zona central (226) del espacio de separación (220), o bien para repeler al menos una parte de las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) y desplazar las partículas (246) desde la zona central (226) del espacio de separación (220).

3.- El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende adicionalmente instrucciones ejecutadas por el controlador (40) para controlar selectivamente la fuente de energía (60) para que alimente en energía el primer electroimán (210), a fin de generar un campo magnético que, bien alinea las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) a través de la zona central (226) del espacio de separación (220), o bien desplaza las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) desde la zona central (226) del espacio de separación (220).

4.- El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el primer componente (202) y el segundo componente (214) están compuestos de un material no ferroso, y que comprende, adicionalmente, un elemento separador (224) situado entre el primer componente (202) y el segundo componente (214), de tal manera que el elemento separador (224) tiene una primera conductividad térmica que es más baja que una segunda conductividad térmica del primer componente (202) y del segundo componente (214).

5.- Un método (300) para aislar térmicamente y conectar térmicamente, de forma selectiva, un componente de objetivo (30) que genera calor, que comprende:

40 controlar (314) un primer electroimán (210) para que atraiga partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) del seno de un fluido portador (240), dispuesto dentro de un espacio de separación (220) comprendido entre el componente de objetivo (30) y un sumidero de calor (270), y que incluye una solución coloidal que comprende un fluido de base y las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246), de tal modo que una conductividad térmica del fluido de base es menor que una conductividad térmica de las partículas ferrosas térmicamente conductoras suspendidas en el seno del fluido de base, y alinear al menos una parte de las partículas (246) a través de una zona central (226) del espacio de separación (220) comprendido entre el componente de objetivo (30) y el sumidero de calor (270), que está separado a través del espacio de separación (220) con respecto al componente de objetivo (30) para mejorar la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) al sumidero de calor (270), y

50 controlar (324) el primer electroimán (210) para que repela las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) y desplace al menos una parte de las partículas (246) desde la zona central (226) del espacio de separación (220) comprendido entre el componente de objetivo (30) y el sumidero de calor (270), a fin de inhibir la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) al sumidero de calor (270).

6.- El método (300) de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende adicionalmente las etapas de:

detectar (304) una temperatura real del componente de objetivo (30);

comparar (308) la temperatura real del componente de objetivo (30) con una primera temperatura de umbral; y

5 si la temperatura real se encuentra por encima (312-SÍ) de la primera temperatura de umbral, controlar (314) el primer electroimán (210) para que atraiga al menos una parte de las partículas ferromagnéticas térmicamente conductoras (246) y mejore la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) al sumidero de calor (270).

7.- El método (300) de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende las etapas de:

comparar (308) la temperatura real del componente de objetivo (30) con una segunda temperatura de umbral; y

10 si la temperatura real se encuentra por debajo (320-SÍ) de la segunda temperatura de umbral, controlar (324) el primer electroimán (210) para que repela al menos una parte de las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) e inhiba la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) al sumidero de calor (270).

8.- Un método (300) de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual:

15 controlar (314) el primer electroimán (210) para que atraiga las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) comprende adicionalmente controlar el primer electroimán (210) en combinación con un imán permanente, que se encuentra próximo al sumidero de calor (270), para que atraiga las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) del seno del fluido portador (240) y alinee al menos una parte de las partículas (246) a través de la zona central (226) del espacio de separación (220) comprendido entre el componente de objetivo (30) y el sumidero de calor (270) que se encuentra separado a través del espacio de separación (220), con respecto al componente de objetivo (30), a fin de mejorar la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) hasta el sumidero de calor (270), y

20 controlar (324) el primer electroimán (210) para que repela las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) comprende adicionalmente controlar el primer electroimán (210), en combinación con el imán permanente, para que repela las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) y desplace al menos una parte de las partículas (246) desde la zona central (226) del espacio de separación (220) comprendido entre el componente de objetivo (30) y el sumidero de calor (270), a fin de inhibir la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) hasta el sumidero de calor (270).

30 9.- El método (300) de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual un segundo electroimán (310) se encuentra próximo al sumidero de calor (270), de tal manera que el método comprende adicionalmente la etapa de, si la temperatura real se encuentra por encima (312-SÍ) de la primera temperatura de umbral, controlar el primer electroimán (210) y el segundo electroimán (310) para que atraigan al menos una parte de las partículas ferromagnéticas térmicamente conductoras (246) y mejoren la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) hasta el sumidero de calor (270).

10.- El método (300) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende adicionalmente las etapas de:

35 si la temperatura real se encuentra por debajo (320-SÍ) de una segunda temperatura de umbral, controlar el primer electroimán (210) y el segundo electroimán (310) para que repelan al menos una parte de las partículas ferrosas térmicamente conductoras (246) e inhiban la transferencia de calor desde el componente de objetivo (30) y el primer componente (202) hacia el segundo componente (214).

40 11.- Una memoria (50) que incluye instrucciones lógicas de programa almacenadas en ella, las cuales, cuando son ejecutadas por un controlador (40), hacen que el controlador (40) lleve a cabo el método (300) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10.

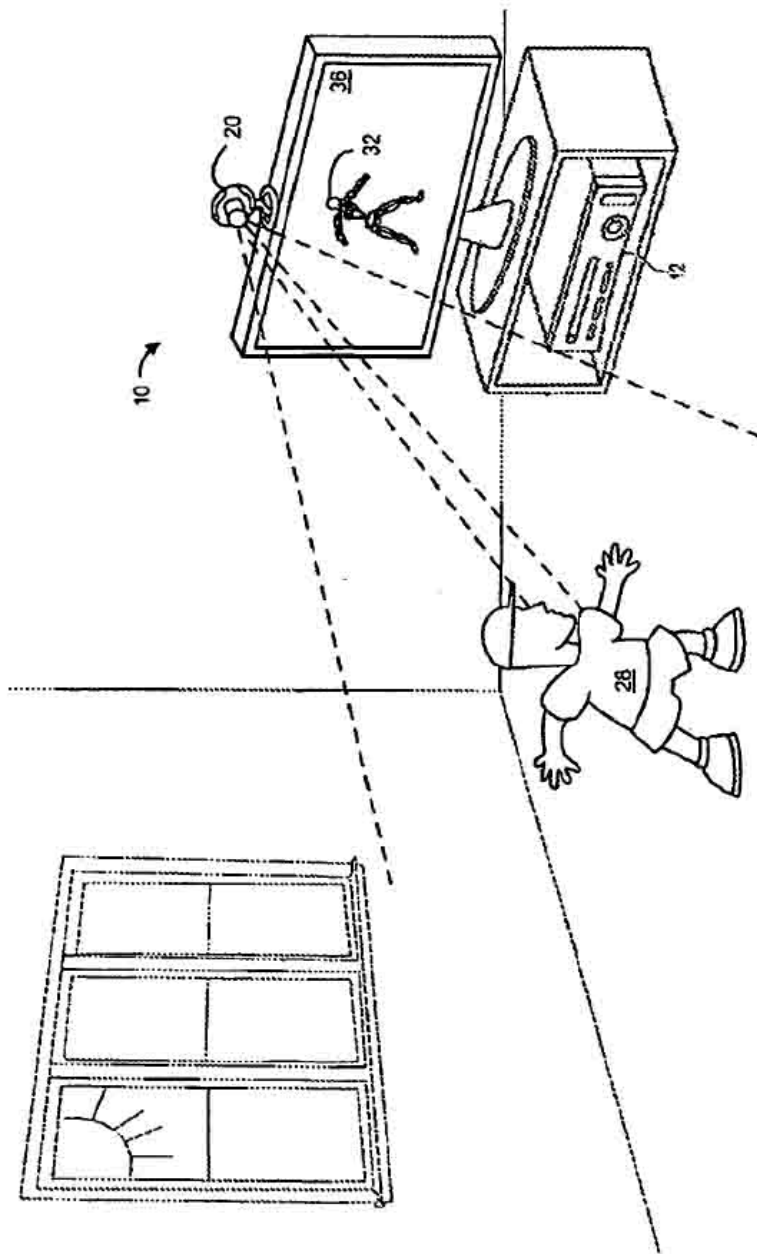


FIG. 1

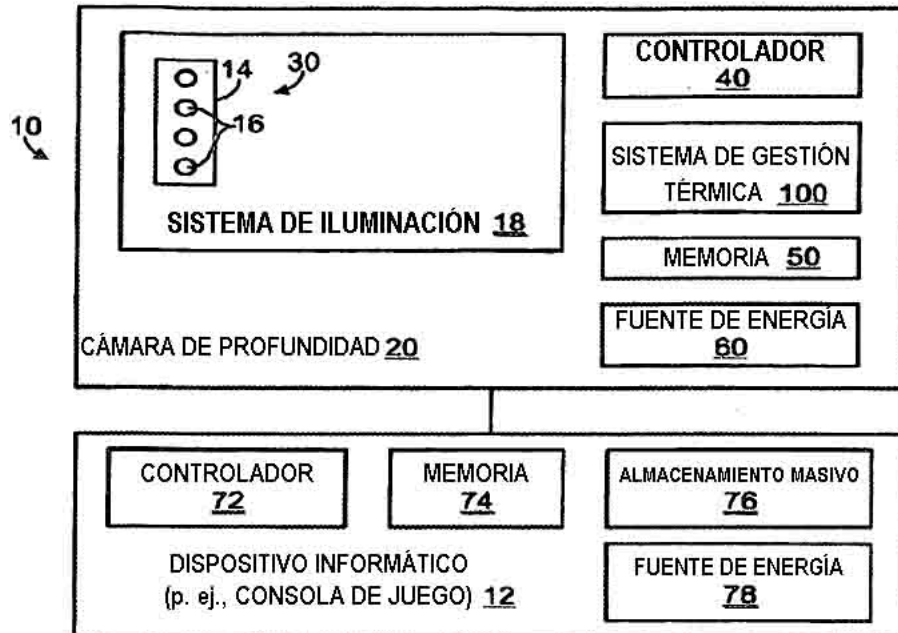


FIG. 2

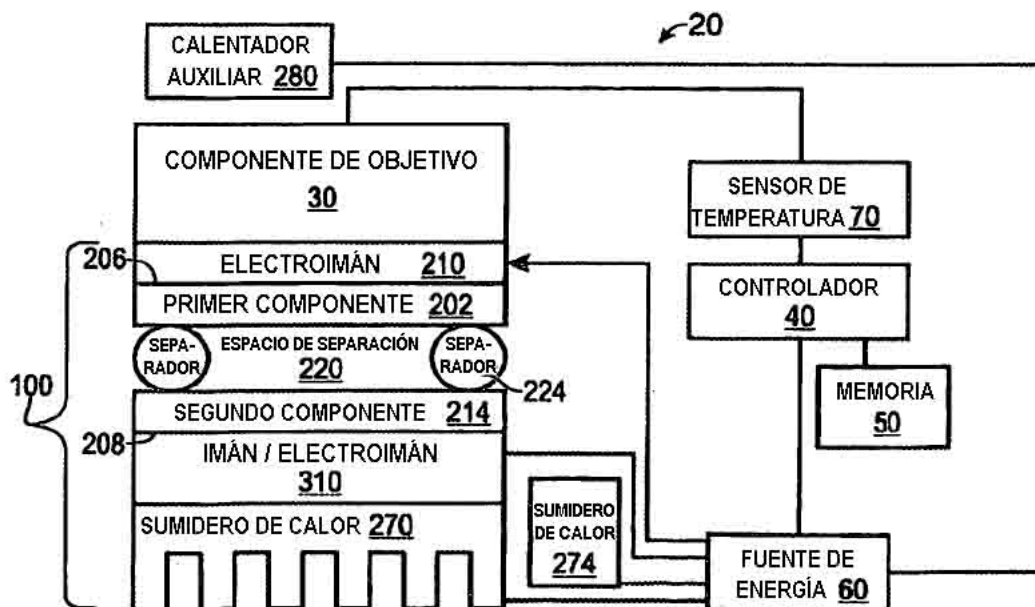


FIG. 3

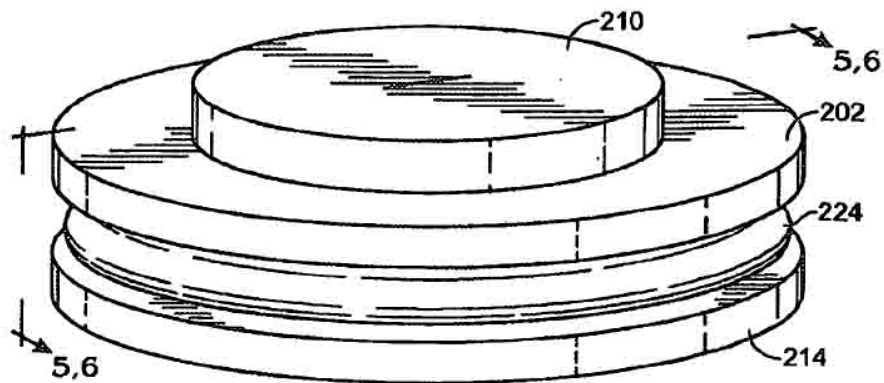


FIG. 4

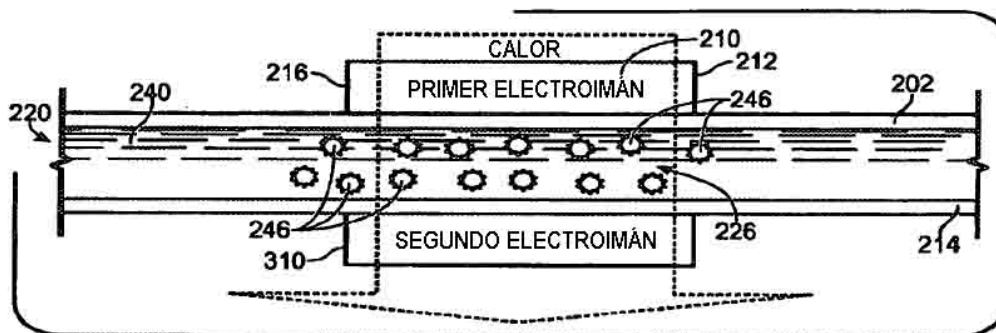


FIG. 5

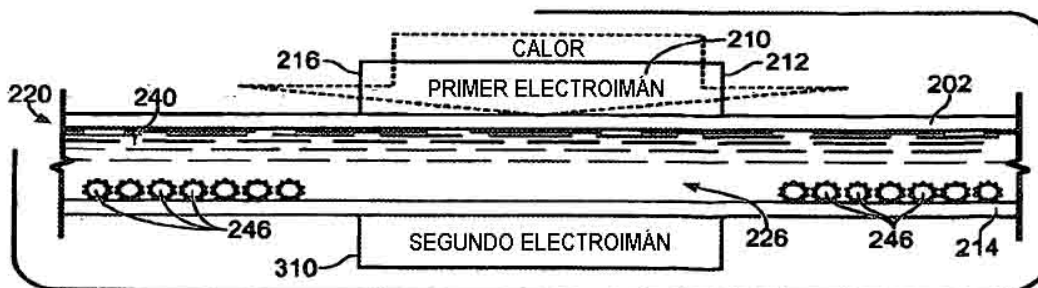


FIG. 6

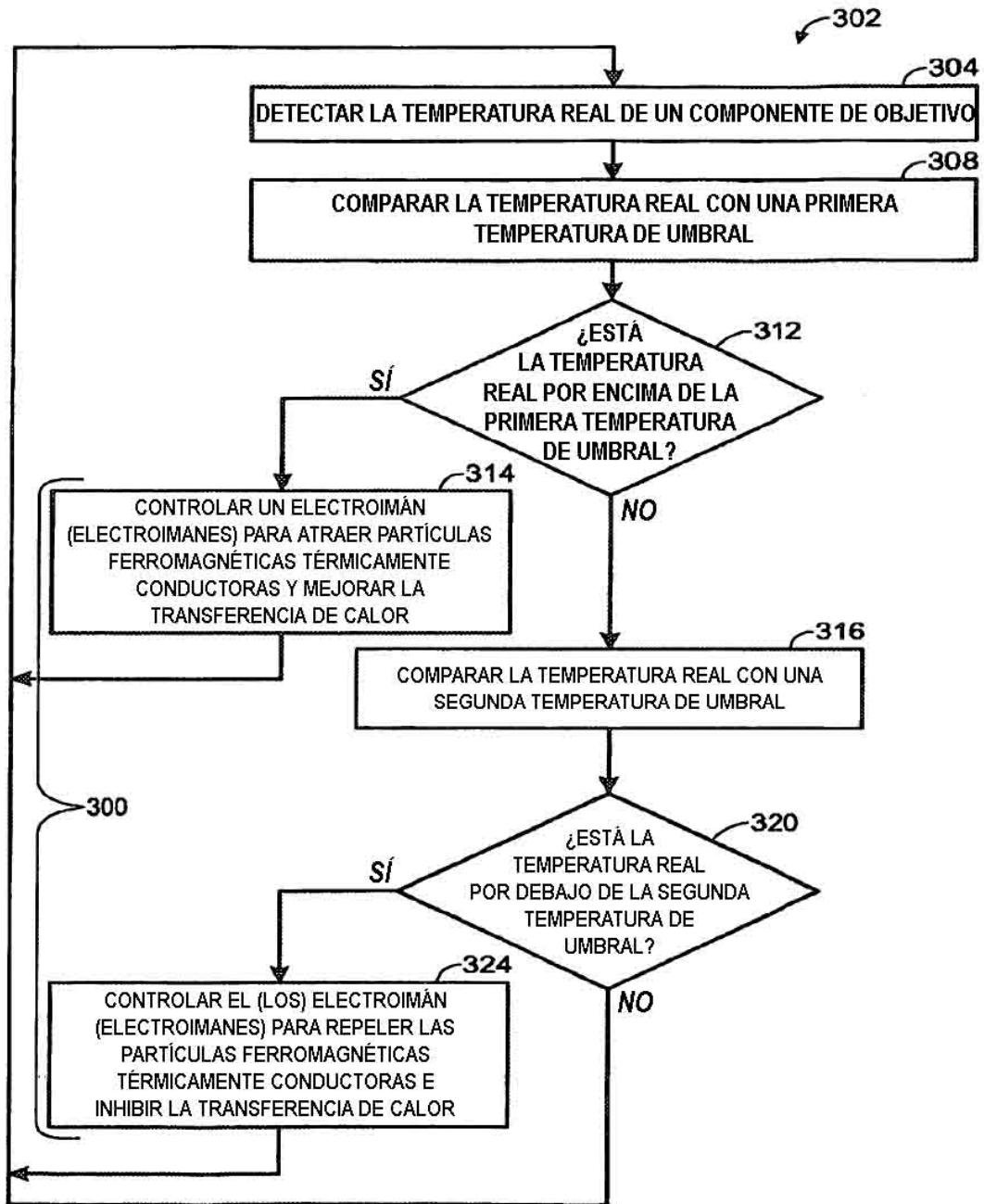


FIG. 7