(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 751 574**

(51) Int. Cl.:

H05B 3/06 (2006.01)
A47J 36/24 (2006.01)
H05B 3/34 (2006.01)
H05B 3/58 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2016** **PCT/EP2016/060271**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2017** **WO17008932**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2016** **E 16722152 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 3323272**

(54) Título: **Vaso desechable para calentar productos alimenticios**

(30) Prioridad:

16.07.2015 EP 15177001

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2020

(73) Titular/es:

SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)
Entre-deux-Villes
1800 Vevey, CH

(72) Inventor/es:

SOPPELSA, YVES;
SALAM, BUDIMAN y
WAI, LAI LAI

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 751 574 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

Vaso desechable para calentar productos alimenticios

La presente invención se refiere a un vaso desechable destinado a calentar, por ejemplo, un producto alimenticio tal como una sopa, una bebida de café o un producto de fideos instantáneos, o para mantener caliente dicho producto alimenticio cuando se precalienta en un vaso desechable a lo largo de un período prolongado de tiempo.

Se necesita agua caliente para preparar una serie de productos alimenticios, por ejemplo, fideos instantáneos y bebida en polvo. Los fideos instantáneos generalmente se envasan en vasos de plástico que están cerrados por un laminado o tapas o láminas a base de aluminio. Para disfrutar de los fideos instantáneos, los consumidores necesitan verter agua caliente en el vaso de fideos y esperar unos minutos para prepararlos para el consumo. Para las bebidas en polvo, es común que en primer lugar los consumidores hiervan el agua por separado y a continuación la viertan en un vaso que contenga dicha bebida en polvo. En ambos casos, la temperatura del agua caliente depende de la configuración del calentador exterior usado. Este proceso se basa en el calentamiento de agua por separado lo que requiere la disponibilidad de una instalación adecuada para calentar el agua. Además, los productos alimenticios calientes y las bebidas preparadas de esta manera tienden a enfriarse lentamente en el vaso si no se consumen pronto por el consumidor.

Sería deseable que los consumidores tengan un sistema fácil de usar que no requiera en primer lugar calentar agua en un aparato separado o hervidor de agua, y que ayude a mantener la temperatura del producto alimenticio caliente en el vaso una vez preparado. Por ejemplo, los fideos instantáneos tienden a enfriarse bastante rápido una vez preparados con agua caliente en un vaso. Por lo tanto, sería particularmente útil para los consumidores tener un sistema en el que el producto alimenticio pudiera prepararse en primer lugar en el vaso con agua fría y a continuación calentarse fuera de casa, por ejemplo, en una oficina donde están disponibles principalmente equipos de oficina y ordenadores, sin la necesidad de tener acceso a aparatos que tradicionalmente solo se usan en las cocinas.

Ya hay soluciones disponibles que permiten al consumidor preparar un producto de comida o bebida caliente, por ejemplo, en una oficina, por ejemplo, agregando agua fría a un producto alimenticio en un vaso y a continuación calentando el producto dentro del vaso, por ejemplo, conectando un portavasos apropiado y calentando el equipo con un ordenador a través de un puerto de bus serie universal (USB). Por ejemplo, el documento US2012/0102972 desvela una solución en la forma de un equipo independiente donde puede colocarse un vaso termoconductor encima del equipo para calentarlo con electricidad proveniente del puerto USB de un ordenador. De este modo, el producto alimenticio en el vaso puede calentarse y/o mantenerse caliente durante un período de tiempo más largo. El portavasos incluye un revestimiento conductor de calor que se aplica a la parte inferior y al fondo del vaso y un interruptor de encendido/apagado y un interruptor de polaridad para seleccionar el calor o la refrigeración. Esos sistemas y los vasos térmicamente conductores son relativamente caros y están diseñados para usarse varias veces, después de limpiarse cada vez que se usan.

Pueden encontrarse otras soluciones en la forma de vasos de calentamiento en los que el componente de calentamiento está integrado en el interior del vaso de calentamiento. Por ejemplo, el documento CN201977418 describe un vaso de calentamiento portátil caracterizado por que una interfaz USB está dispuesta en la carcasa; el disco de calentamiento está conectado con la interfaz USB, un relleno térmico está dispuesto entre el disco de calentamiento y el revestimiento y el cuerpo de cubierta está conectado herméticamente con la carcasa. También en este caso, la solución presentada está diseñada para usarse varias veces, después de limpiarse cada vez que se usa.

El documento CN202346141 describe un recipiente de conservación del calor que comprende un cuerpo de vaso, una tapa de vaso y un asa, en el que el cuerpo de vaso se divide en un cuerpo de vaso interior y un cuerpo de vaso exterior, una cavidad sellada está formada entre el cuerpo de vaso interior y el cuerpo de vaso exterior, la cavidad sellada está llena de fluido termoconductor, una varilla de calentamiento se fija en la cavidad sellada. El recipiente de conservación está diseñado para múltiples usos.

Los calentadores USB también pueden ser dispositivos independientes que no están integrados en un vaso. Por ejemplo, el documento CN201986189 describe un calentador USB donde un extremo de una línea de alimentación está provisto de una interfaz USB, el otro extremo está conectado con una base aislante que está provista de una tubería de calentamiento y una lámpara indicadora, y la conexión entre la base y la tubería de calentamiento es a prueba de agua. La tubería de calentamiento se coloca a continuación en un vaso con contenido frío para calentar dicho contenido. El sistema está diseñado para usarse muchas veces.

Todavía existe la necesidad en la técnica y en la industria alimentaria de proporcionar soluciones más prácticas y rentables para calentar y/o mantener caliente un producto alimenticio en un vaso, particularmente sin la necesidad de que el consumidor compre y use cualquier otro equipo adicional. En particular, la solución proporcionaría un sistema de vaso directo, de un solo uso, que sea desechable, fácil de manejar por el consumidor y que sea lo suficientemente barato como para que pueda producirse económicamente como una solución para el envasado directo de, por ejemplo, alimentos deshidratados o productos de bebida, que el consumidor puede reconstituir con agua fría antes de calentar.

Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es mejorar el estado de la técnica y proporcionar un nuevo vaso de calentamiento para calentar productos alimenticios a través de una interfaz USB y que supere al menos algunos de los inconvenientes descritos anteriormente. En particular, el objeto de la presente invención se refiere a un vaso de calentamiento que es desechable y está destinado a un solo uso.

El objeto de la presente invención se logra mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes desarrollan aún más la idea de la presente invención.

Por consiguiente, la presente invención proporciona en un primer aspecto un vaso de calentamiento desechable para calentar un producto alimenticio a través de una interfaz USB caracterizado por que el vaso de calentamiento comprende un circuito de calentamiento eléctrico impreso y un conector USB impreso conectado a dicho circuito de calentamiento eléctrico.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a una pegatina adecuada para pegarse en un vaso de calentamiento desechable para calentar un producto alimenticio, comprendiendo la pegatina al menos un circuito de calentamiento eléctrico impreso y un conector USB impreso unido a el al menos un circuito de calentamiento electrónico.

En un tercer aspecto, la invención se refiere a un producto alimenticio envasado que comprende el vaso de calentamiento desechable de la presente invención.

Otro aspecto adicional más de la presente invención es un método para calentar un producto alimenticio o de bebida haciendo uso de un vaso de calentamiento desechable, donde el vaso de calentamiento comprende al menos un circuito de calentamiento eléctrico impreso y al menos un conector USB impreso conectado a dicho circuito de calentamiento eléctrico, y donde la electricidad para calentar se proporciona a dicho circuito de calentamiento eléctrico impreso a través de dicho conector USB impreso.

Los inventores han descubierto que pueden producirse vasos de calentamiento muy baratos y aún muy efectivos cuando solo se usa una tecnología de impresión para aplicar un circuito de calentamiento eléctrico y su conexión USB en vasos de papel o de plástico, desechables, regulares de un solo uso. Para la impresión, los inventores usaron una tinta que comprendía un material conductor de electricidad; no se necesitan ni se usan otros materiales conductores de electricidad como cables, alambres, interruptores, conectores, placas de metal, etc. para producir estos vasos de calentamiento. En consecuencia, pueden fabricarse de manera muy económica y a gran escala, son desechables e ideales para aplicaciones donde se pretende un solo uso.

Los inventores han probado y encontrado que el circuito de calentamiento eléctrico puede imprimirse directamente sobre una superficie de un vaso desechable, por ejemplo, una superficie exterior o una superficie interior del vaso. Preferentemente, la impresión está en la parte inferior, es decir, la base, del vaso, ya sea dentro o fuera del vaso. Los inventores también han descubierto que el circuito de calentamiento eléctrico, con o sin el conector USB conectado, puede imprimirse en una pegatina, que es de papel o de un material plástico laminado. Esta pegatina, junto con su conector USB, puede unirse a un vaso de papel o plástico desechable, ya sea en la base exterior, una pared lateral o en una superficie interior del vaso. Además, y particularmente cuando un vaso comprende un manguito, el circuito de calentamiento eléctrico y su conector USB conectado también pueden imprimirse en dicho manguito, por ejemplo, en la superficie interior de dicho manguito que está en contacto directo con la pared lateral del vaso. Como alternativa, una o varias pegatinas que comprenden el circuito de calentamiento eléctrico impreso pueden unirse, por ejemplo, a la superficie interior de dicho un manguito.

Los inventores han llevado a cabo muchos experimentos para validar esta invención y han descubierto que un circuito de calentamiento eléctrico totalmente impreso en un vaso de papel o plástico desechable es absolutamente suficiente para calentar una sola cantidad de agua (es decir, de 100 a 300 ml) dentro de una cantidad de tiempo razonable (es decir, dentro de 5, 10 o 15 min) o al menos para mantener una temperatura elevada de un gran volumen de líquido durante un período prolongado de tiempo con una fuente única de electricidad, un puerto USB de un dispositivo electrónico. La evidencia de esto se proporciona en el presente documento en la sección de Ejemplos siguiente.

Una de las ventajas de la presente invención es que ahora permite producir y comercializar vasos de calentamiento desechables de un solo uso, que se fabrican, por ejemplo, de papel o un material plástico, que son baratos y pueden producirse en grandes cantidades. Esos vasos pueden diseñarse y producirse de tal manera que sean seguros para su uso en aplicaciones de alimentos y bebida. En particular, la presente invención permite ahora comercializar productos alimenticios deshidratados tales como, por ejemplo, sopas, fideos instantáneos, bebida de café, etc., directamente proporcionados en tales vasos de un solo uso y de un solo servicio que a continuación pueden rehidratarse por el consumidor con agua fría y calentarse a través de una conexión USB con un ordenador portátil u otro dispositivo electrónico mientras la persona está fuera de casa o en una oficina.

Breve descripción de las figuras

La figura 1: vista de un vaso de calentamiento desechable
La figura 2: calentador de base interior: circuito eléctrico y diseño
La figura 3: calentador de base exterior grande: circuito eléctrico y diseño
La figura 4: calentador de base exterior: circuito eléctrico y diseño
La figura 5: calentador de manguito circular inferior: circuito eléctrico y diseño
La figura 6: rendimiento independiente del calentador de base interior de tinta conductora de plata: (a) calentador de 3 ohmios; (b) calentador de 5 ohmios.
La figura 7: rendimiento independiente del calentador de base interior de tinta conductora de carbono: (a) calentador de 9,6 ohmios; (b) calentador de 11 ohmios.
La figura 8: rendimiento del calentador de base interior de tinta conductora de carbono con vaso de calentamiento (fuente de alimentación USB 2): todos 8,5 ohmios; (a) pruebas independientes fuera de la temperatura base de vaso; (b) prueba de vaso vacío de temperatura base de vaso interior; (c) vaso con 250 ml de agua, prueba de temperatura base de vaso exterior; (d) vaso con 250 ml de agua, prueba de temperatura base de vaso interior.
La figura 9: rendimiento del calentador de base interior de tinta conductora de plata (5 ohmios) con vaso de calentamiento (fuente de alimentación USB 3): (a) prueba independiente de temperatura base de vaso exterior; (b) prueba de vaso vacío de temperatura base de vaso interior; (c) vaso con 250 ml de agua, prueba de temperatura base de vaso exterior; (d) vaso con 250 ml de agua, prueba de temperatura base de vaso interior.
La figura 10: rendimiento del calentador de base interior de tinta conductora de plata (3 ohmios) con vaso de calentamiento (fuente de alimentación de batería USB): todos 3 ohmios; (a) prueba independiente de temperatura base de vaso exterior; (b) prueba de vaso vacío de temperatura base de vaso interior; (c) vaso con 250 ml de agua, prueba de temperatura base de vaso exterior; (d) vaso con 250 ml de agua, prueba de temperatura base de vaso interior.
La figura 11: rendimiento del calentador de base grande conductora de plata con vaso de calentamiento y contenidos de vaso para la aplicación de cargador de iPad: todas las configuraciones con 300 ml de agua, la misma cantidad de fideos y condimentos; además, se añadieron 500 mg de fosfato de calcio (b) como polvo seco espolvoreado, (c) como disuelto, y (e) como polvo seco espolvoreado.
La figura 12: rendimiento del calentador de base doble conductora de plata con vaso de calentamiento y contenido de vaso: todas las configuraciones con 300 ml de agua, la misma cantidad de fideos y condimentos; además, se añadieron 500 mg de fosfato de calcio a (b) y (d) como polvo seco espolvoreado.
La figura 13: presentación esquemática de unas vasos de calentamiento desechables de la presente invención que comprenden cada una de las mismas una pegatina con un circuito de calentamiento eléctrico impreso: la figura 13A comprende un calentador de base grande; la figura 13B comprende un calentador de manguito circular inferior. Leyenda: a) apunta al circuito de calentamiento eléctrico impreso; b) apunta a la tira que comprende el conector USB y el cabezal de conector; c) apunta al cabezal de conector USB impreso.
La figura 14: presentación esquemática de manguitos para un vaso de calentamiento desechable de la presente invención que comprende cada una un circuito de calentamiento eléctrico impreso. La figura 14A ilustra una aplicación con el uso del diseño de un calentador de base exterior; la figura 14B ilustra una solución donde el circuito de calentamiento eléctrico se imprime directamente sobre la superficie interior de un manguito. Leyenda: a) apunta al circuito de calentamiento eléctrico impreso; b) apunta a la tira que comprende el conector USB y el cabezal de conector; c) apunta al cabezal de conector USB impreso; Y d) apunta a la línea de desgarro precortada.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere en un primer aspecto a un vaso de calentamiento desechable para calentar un producto alimenticio a través de una interfaz USB caracterizada por que el vaso de calentamiento comprende un circuito de calentamiento eléctrico impreso y un conector USB impreso conectado a dicho circuito de calentamiento eléctrico. El vaso de calentamiento desechable comprende al menos un circuito de calentamiento eléctrico impreso y al menos un conector USB impreso conectado a dicho un circuito de calentamiento eléctrico.

La "vaso de calentamiento desechable" de la presente invención significa que el vaso de calentamiento puede desecharse después de su uso. Por lo tanto, "desechable" se entiende en el presente documento como equivalente a "destinado a un solo uso". En consecuencia, un vaso de calentamiento desechable tiene que funcionar correctamente al menos solo por primera vez. Es una solución rápida, simple, higiénica y fácil de usar para un consumidor. No requiere la limpieza o el lavado del vaso de calentamiento después de su uso, ya que está destinado a desecharse después de su primer uso.

El vaso de calentamiento desechable puede dimensionarse para adaptar una variedad de volúmenes dependiendo de los requisitos de diseño y del usuario. El vaso de calentamiento puede, por ejemplo, adaptarse a aproximadamente 100 ml, o 150 ml, y hasta aproximadamente 350 ml o aproximadamente 500 ml de volumen.

"A través de la interfaz USB" significa que la alimentación eléctrica para que se caliente el circuito de calentamiento eléctrico impreso se proporciona a través de una conexión directa a un puerto USB (bus serie universal) de un dispositivo electrónico tal como un ordenador, un adaptador de red, un cargador de alimentación separado o cualquier otro dispositivo similar.

"Imprimir" en el presente documento se refiere a un proceso de reproducción de una imagen usando un formulario o una plantilla maestra. Por lo general, la impresión se realiza con tinta o una sustancia similar a la tinta. Las técnicas de impresión adecuadas para la presente invención se seleccionan del grupo que consiste en serigrafía, impresión digital, impresión por chorro de tinta, impresión láser, impresión offset e impresión por transferencia.

En una realización separada, el vaso de calentamiento desechable de la presente invención comprende dos o más circuitos de calentamiento eléctrico impresos, todos conectados a un conector USB impreso. La ventaja de tener dos o más circuitos de calentamiento eléctrico impresos por vaso es que el perfil de calentamiento para un producto alimenticio o de bebida puede optimizarse, por ejemplo, para calentar un producto más rápido y más uniforme. El número de circuitos de calentamiento electrónicos impresos en el vaso también depende del tamaño y el alcance del vaso de calentamiento y también de los requisitos de diseño y de usuario adicionales.

En una realización, el vaso de calentamiento de la presente invención comprende un manguito, y en el que el circuito de calentamiento eléctrico está impreso en el lado interior de dicho manguito. Esta realización tiene varias ventajas, ya que permite, por ejemplo, imprimir el circuito de calentamiento eléctrico sobre una superficie plana, es decir, el manguito antes de enrollarlo en el vaso de calentamiento. Además, la impresión del circuito de calentamiento en el lado interior del manguito lo pone en contacto cercano con la pared lateral del vaso de calentamiento, una vez enrollado alrededor del vaso, y de ese modo garantiza una mejor transferencia de calor posible del manguito al vaso. Aún más, tenerlo impreso en el lado interior del manguito ayuda a que un consumidor que sostiene el vaso no se queme fácilmente los dedos.

En una realización adicional, el vaso de calentamiento de la presente invención comprende una pegatina y en la que el circuito de calentamiento eléctrico se imprime en la pegatina. De este modo, el circuito de calentamiento electrónico puede imprimirse directamente en el lado de la superficie no adhesiva de una pegatina. La ventaja de usar una pegatina para proporcionar un circuito de calentamiento eléctrico a un vaso desechable es que es mucho más fácil imprimir dicho circuito sobre una superficie plana de una pegatina que solo se une posteriormente a una superficie redonda o no regular de un vaso de calentamiento. Además, la solución de usar una pegatina permite incluir también la impresión del conector USB conectado a dicho circuito de calentamiento eléctrico directamente en la misma pegatina. De este modo, por ejemplo, la parte de la pegatina que comprende el conector USB no se une al vaso de calentamiento y permite la conexión libre a un puerto USB de un dispositivo electrónico.

La pegatina con el circuito de calentamiento electrónico impreso puede unirse a la superficie exterior de un vaso de calentamiento, tal como una pared lateral del vaso de calentamiento, a la base del vaso de calentamiento o al lado interior de un manguito que rodea el vaso de calentamiento. La pegatina puede unirse al vaso mediante cualquier técnica de adhesión adecuada. Preferentemente, la parte de la pegatina que comprende el conector USB impreso con el cabezal de conector USB no está firmemente unida al vaso con el fin de permitir al consumidor separar esta parte del vaso y enchufarla en un puerto USB de uno de sus dispositivos electrónicos.

La pegatina no tiene que cubrir una superficie exterior o interior completa de un vaso de calentamiento. La extensión de la superposición de la pegatina y la superficie del vaso se diseñan de acuerdo con la cantidad de líquido que puede manejar el vaso, la velocidad a la que el líquido necesita calentarse y las especificaciones de suministro de alimentación para calentar el circuito de calentamiento.

La pegatina puede incluir además una capa adhesiva dispuesta entre la superficie del vaso de calentamiento y, por ejemplo, el laminado plástico en el que se imprime el circuito de calentamiento. Preferentemente, la capa adhesiva puede incluir un material seleccionado del grupo que consiste en capas adhesivas de curado por calor, capas adhesivas de curado por UV y capas adhesivas sensibles a la presión.

En una realización adicional, la presente invención se refiere a un vaso de calentamiento desechable, en el que el circuito de calentamiento eléctrico se imprime directamente sobre una superficie del vaso de calentamiento. La superficie del vaso de calentamiento puede ser la pared lateral, ya sea interior o exterior, o la base del vaso de calentamiento.

Preferentemente, la impresión del circuito de calentamiento eléctrico está en una localización que generalmente no se toca por un consumidor, por ejemplo, la base del vaso de calentamiento, ya sea interior o exterior del vaso, o en una parte inferior de la pared lateral interior del vaso de calentamiento. Se espera que una impresión directa de un circuito de calentamiento eléctrico permita un mejor transferencia de calor e inmediata desde el circuito al vaso y a su contenido.

En una realización, el circuito de calentamiento eléctrico y el conector USB están impresos con un material conductor de electricidad. Preferentemente, el material conductor de electricidad se mezcla y comprende una tinta, un disolvente y/o un barniz. En una realización preferida, el material conductor de electricidad se selecciona del grupo que consiste en tinta conductora a base de plata, tinta conductora a base de cobre, tinta de polímero conductora y tinta resistiva a base de carbono. Antes de imprimir, el material conductor de electricidad puede estar en la forma de líquido, polvo o cera.

El circuito de calentamiento electrónico impreso puede estar diseñado en la forma de un diseño de meandro, un diseño de serpentín, un diseño en espiral o una combinación de los mismos. El circuito de calentamiento electrónico impreso puede incluir cualquier diseño adecuado adicional siempre que el circuito pueda generar suficiente calor para calentar el vaso. El circuito de calentamiento electrónico impreso puede estar dispuesto en serie, en paralelo o en una combinación de ambas, en serie y en paralelo, dependiendo de los requisitos de diseño y de usuario.

El diseño del circuito de calentamiento electrónico impreso puede incluir líneas impresas que tienen un espesor (t) de aproximadamente 10 µm a 80 µm, preferentemente de aproximadamente 20 µm a 70 µm. Un diseño de circuito de calentamiento impreso completo puede tener un anchura de aproximadamente 100 a 2000 µm, preferentemente de aproximadamente 50 µm a 2000 µm. El circuito de calentamiento también puede incluir una longitud (referida a la longitud desde el inicio de un extremo de terminal al otro extremo de terminal) de aproximadamente 1000 mm a 4000 mm, preferentemente de aproximadamente 1500 mm a 2500 mm.

El circuito de calentamiento electrónico impreso puede tener una resistencia de 0,025 Ω/cm^2 a 0,15 Ω/cm^2 y preferentemente de aproximadamente 0,05 Ω/cm^2. La densidad de potencia aplicada al circuito de calentamiento electrónico impreso puede estar entre 0,1 W/cm^2 a 0,3 W/cm^2, preferentemente aproximadamente 0,25 W/cm^2, por ejemplo.

En una realización, el conector USB del vaso de calentamiento desechable de la presente invención está impreso en una tira que puede separarse del vaso de calentamiento en un extremo que comprende un cabezal de conector USB. La alimentación eléctrica se proporciona al circuito o circuitos de calentamiento eléctricos a través del conector USB impreso que puede separarse del vaso de calentamiento en un extremo que comprende un cabezal de conector USB, y siendo el cabezal de conector USB capaz de conectarse a una fuente de alimentación a través de un enchufe USB. El cabezal de conector USB impreso se imprime y configura para que se acople mecánicamente y se conecte eléctricamente de manera fácil a un enchufe USB estándar.

El enchufe USB puede ser un enchufe estándar A o B. Por ejemplo, puede ser USB 2.0 (que normalmente suministra 5 V a una corriente de salida máxima de 500 mA), USB 3.0 (que normalmente suministra 5 V a una corriente de salida máxima de 900 mA) o un cargador portátil USB (que normalmente suministra 5 V a 1,0 - 2.1 A) tal como, por ejemplo, un cargador de iPad.

El conector USB impreso puede imprimirse, por ejemplo, en un laminado de PET, un laminado de papel o cartón. Por ejemplo, este conector USB impreso puede pegarse sobre o formar parte de un manguito de cartón que tiene una parte conformada precortada que soporta el conector USB impreso del circuito de calentamiento electrónico impreso. El manguito puede estar perforado de tal manera que permita la fácil separación de la tira que comprende el conector USB.

El circuito de calentamiento electrónico impreso se activa de manera relativamente rápida, tan pronto como el conector USB se haya insertado en su extremo, comprendiendo un extremo el cabezal de conector en una fuente de alimentación USB. De este modo, preferentemente, la fuente de alimentación se une al extremo del circuito de calentamiento electrónico impreso separando una parte del manguito de cartón sobre el punto de conexión final del calentador y enchufándolo a una fuente de alimentación USB adecuada, tal como por ejemplo un ordenador portátil.

El vaso de calentamiento de la presente invención está fabricado preferentemente de plástico o un material de papel, tal como, por ejemplo, un laminado plástico o un laminado de papel, o una combinación de los mismos. Los materiales incluyen PVC, poliolefina y papel normal. El vaso de calentamiento se fabrica de un material que puede soportar y mantener un producto alimenticio líquido caliente durante un cierto período de tiempo, el tiempo necesario para un consumo normal y regular de dicho producto alimenticio o de bebida. No se requieren procedimientos de configuración complicados ni equipos de calentamiento adicionales.

La pegatina en la que se incorpora el circuito de calentamiento electrónico impreso puede fabricarse de cualquier material de papel adecuado o laminado plástico, incluyendo, por ejemplo, sustratos de tereftalato de polietileno (PET) y naftalato de polietileno (PEN). El sustrato puede ser de un material relativamente rígido con el fin de que actúe como una base para la posterior deposición de materiales. Preferentemente, la pegatina se fabrica de un laminado de PET.

En una realización, el vaso de calentamiento de la presente invención no comprende un cable o alambre eléctrico. Un "alambre" en de la presente invención significa una hebra o varilla de metal delgada y flexible. Un "cable" en la presente invención consiste en varios hilos metálicos delgados y flexibles trenzados entre sí. Los alambres y cables eléctricos se fabrican normalmente de cobre.

Hay varias ventajas de no tener un cable o alambre eléctrico compuesto con el vaso de calentamiento. Por ejemplo, el vaso de calentamiento puede producirse de manera mucho más económica al no usar e integrar un cable eléctrico y, en consecuencia, los vasos de calentamiento que son realmente desechables pueden producirse a gran escala. Los vasos de calentamiento son más amigables con el medio ambiente ya que no presentan partes metálicas con el vaso de calentamiento desechable. Además, como no hay partes metálicas en los vasos, también son más seguras para usarse por los consumidores, lo que representa un riesgo mucho menor de lesiones al manipular los vasos de

calentamiento.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a una pegatina adecuada para pegarse en un vaso de calentamiento desechable para calentar un producto alimenticio, comprendiendo la pegatina al menos un circuito de calentamiento eléctrico impreso y un conector USB impreso unido a el al menos un circuito de calentamiento electrónico. Preferentemente, la pegatina se fabrica de un material plástico o de papel, o de una combinación de los mismos. Lo más preferentemente, la pegatina se fabrica de un laminado de PET.

En un tercer aspecto, la invención se refiere a un producto alimenticio envasado que comprende el vaso de calentamiento desechable de la presente invención. Preferentemente, el producto alimenticio envasado de la presente invención es una sopa, por ejemplo, una sopa instantánea, unos fideos instantáneos u otro producto de pasta, un producto de café, un producto de té, un producto de bebida de leche o un producto de bebida de chocolate.

Otro aspecto adicional más de la presente invención es un método para calentar un producto alimenticio o de bebida haciendo uso de un vaso de calentamiento desechable, donde el vaso de calentamiento comprende al menos un circuito de calentamiento eléctrico impreso y al menos un conector USB impreso conectado a dicho circuito de calentamiento eléctrico, y donde la electricidad para calentar se proporciona a dicho circuito de calentamiento eléctrico impreso a través de dicho conector USB impreso. Preferentemente, el vaso de calentamiento desechable no comprende ninguna parte metálica sólida. Preferentemente, el vaso de calentamiento desechable no comprende ningún alambre o cables metálicos eléctricos.

El consumidor puede usar el producto alimenticio envasado que comprende el vaso de calentamiento desechable de la presente invención de la siguiente manera:

- verter el agua a temperatura ambiente en el vaso que comprende, por ejemplo, un producto alimenticio deshidratado;
- separar la parte precortada del manguito de cartón que comprende el conector USB impreso;
- conectar el extremo del manguito de placa sólida con el cabezal de conector USB impreso a una ranura USB del ordenador portátil;
- calentar el agua y el producto alimenticio contenido en el vaso durante 5 a 20 minutos a través de la electricidad proporcionada a través de la conexión USB.

Los expertos en la materia entenderán que pueden combinar libremente todas las características de la presente invención desveladas en el presente documento. En particular, las características descritas para el producto de la presente invención pueden combinarse con el método de la presente invención y viceversa. Además, pueden combinarse las características descritas para diferentes realizaciones de la presente invención. Otras ventajas y características de la presente invención son evidentes a partir de las figuras y los ejemplos.

Ejemplo 1: Diseño y fabricación de vasos de calentamiento con varios calentadores circulares y de base

En la figura 1 se muestra un vaso desechable que actualmente está disponible en el mercado y se comercializa como un producto alimenticio envasado que comprende fideos instantáneos deshidratados para preparar mediante la adición de agua caliente, y destinado a un solo uso y a un solo servicio. Las localizaciones donde se han unido y probado diferentes circuitos de calentamiento eléctricos impresos para calentar en los presentes ejemplos se indican como A para el calentador de base, B para el manguito circular inferior y C para el manguito circular superior. Se midieron dos muestras de dichos vasos de fideos envasados para determinar el peso del contenido, la cantidad de agua requerida y el peso total del contenido a calentar (Tabla 1).

TABLA 1: Especificaciones del vaso de calentamiento para fideos instantáneos

Muestra	Peso del vaso de fideos sin agua (gm)	Peso de los fideos (gm)	Peso del envase de condimento (gm)	Peso de la horquilla desechable (gm)	Peso del vaso (gm)	Contenido de agua sin fideos (ml)	Contenido de agua con fideos (ml)	Peso total del vaso de fideos con agua (gm)
Vaso 1	83	52	6,5	2	21,5	340	280	376
Vaso 2	79	49	6,5	2	21,5	340	280	375

En base a las dimensiones físicas del vaso de fideos, se determinaron las áreas de superficie de calentamiento efectivas para las diversas partes del vaso y las dimensiones se indican en la Tabla 2. Las especificaciones de las diferentes fuentes de alimentación a usar para el proceso de calentamiento se especifican en la Tabla 3. En la Tabla 4 se especifican diversos factores que afectan al rendimiento de calentamiento de la película de calentador flexible impresa. Los calentadores circulares y de base para el vaso de calentamiento desechable se diseñaron basándose en estos parámetros.

TABLA 2: Dimensiones de diversas áreas de calentamiento en el vaso

Localización	Radio (cm)	Área de superficie (cm^2)	Indicación de calentador
A: Área de base interior	1,65	8,04	Calentador de base interior
A: Área de base exterior (parte central pequeña)	0,92	2,65	Calentador de base exterior
A: Área de base exterior (base completa grande)	2,44	18,85	Calentador de base exterior grande
A: Base central interior & exterior		9,9	Calentador de base doble
B: Área de manguito circular inferior		34	Calentador circular inferior
C: Área de manguito circular superior		208	Calentador circular superior

TABLA 3: Diferentes fuentes de alimentación USB disponibles

Fuente	Tensión de suministro (voltios)	Corriente de suministro (A)	Potencia (vatios)
PCB USB 2	5	0,5	2,5
PCB USB 3	5	0,9	4,5
cargador de iPhone	5	1,0	5
Cargador iPad//Cargador USB	5,1	2,1	10,7

TABLA 4:

Índice	Descripción	Valor
1	Tamaño de calentador efectivo	8-34 cm^2
2	Intervalo de resistencia ± tolerancia	2-10
3	Material del objeto a calentar	Agua, fideos, condimentos
4	Peso del objeto a calentar	373-400
5	Capacidad calorífica específica del material a calentar	1700-4200 J/kg °C
6	Tiempo requerido para alcanzar la temperatura deseada	20 min
7	Potencia	2,5-10 vatios

Para la 1ª fase, se seleccionó el área de base interior, ya que era la localización más apropiada para la unión de calentador impreso flexible ya que no está en contacto con los dedos del consumidor. Las resistencias de calentador en el intervalo de 2 a 10 ohmios se diseñaron y fabricaron en películas de PET de 125 µm y 50 µm de espesor usando tintas conductoras de plata y carbono. El área de base grande exterior, la base interior y exterior doble y las áreas de manguito circular inferior se seleccionaron como áreas de calentamiento para la 2ª fase de los experimentos. También se probaron las propiedades del material de las tintas conductoras de plata y carbono como se define en la Tabla 6 y la Tabla 7. Los calentadores se imprimieron directamente en las películas de PET usando la tecnología de serigrafía.

TABLA 6: Propiedades de pasta conductora de plata

Descripción	Características	Observaciones
Pasta conductora de plata	Pasta de plata de tipo polimérica	Alta conductividad y flexibilidad
Viscosidad	200-300 ps a 25 °C	
Contenido solido	70-80% en peso	
Condición de curado	150 °C durante 20 minutos	
Resistividad de hoja	Por debajo de 40 mΩ/cm^2	En 10 µm de espesor
Resistividad de volumen	4 x 10^5 Ω-cm	

TABLA 7: Propiedades de pasta conductora de carbono

Descripción	Características	Observaciones
Pasta conductora de carbono	Pasta híbrida de plata y carbono	Excelente flexibilidad
Viscosidad	200-300 ps a 25 °C	
Condición de curado	150 °C durante 2 minutos	
Resistividad de hoja	80 mΩ/cm^2	En 10 µm de espesor

Fase 1: Calentador de base interior impreso

Las resistencias entre 2 y 10 ohmios se diseñaron para cumplir con los requisitos de USB 2 y USB 3. Cada calentador

de base consistía en 2 resistencias paralelas y su circuito equivalente se muestra y describe en la figura 2. La resistencia total puede calcularse usando la ecuación como se indica en la figura. Los diseños de varios calentadores de base interiores también se muestran en la figura. Los parámetros de diseño obtenidos se indican en la Tabla 8.

TABLA 8: Parámetros de diseño para los calentadores de base interiores

Descripción	Anchura de traza (mm)	R_{p1} Longitud de traza (mm)	R_{p2} Longitud de traza (mm)	Configuración
Calentador 1	1,5	187,6	172,6	Configuración de resistencia paralela
Calentador 2	1	187,6	172,6	Configuración de resistencia paralela
Calentador 3	0,75	187,6	172,6	Configuración de resistencia paralela
Calentador 4	0,60	187,6	172,6	Configuración de resistencia paralela
Calentador 5	0,46	187,6	172,6	Configuración de resistencia paralela
Calentador 6	0,43	187,6	172,6	Configuración de resistencia paralela

Fase 2: Calentadores Impresos

En la fase 2, se diseñaron diferentes tipos de calentadores de la siguiente manera:

- Calentador de base exterior grande
- Calentador de base doble
- Calentador de manguito circular inferior

Para los calentadores anteriores, las resistencias entre 2 y 7 Ω se diseñaron para cumplir tanto con los requisitos de USB 3 como del cargador de iPad.

Calentador de base grande

Para los calentadores de área de base grande exteriores, cada calentador consistía en 3 resistencias paralelas y también se imprimieron las interconexiones de fuente de alimentación USB para permitir el enchufe directo a la fuente USB. El circuito equivalente se muestra en la figura 3, y la resistencia total se puede calcular usando la ecuación indicada. El diseño de los calentadores de base grande exteriores se presenta también en la figura 3. Los parámetros de diseño determinados se muestran en la Tabla 9 y los parámetros de traza USB se describen en la Tabla 10.

TABLA 9: Parámetros de diseño para el calentador de base grande

Descripción	R_{p1} Anchura de traza (mm)	R_{p2} Anchura de traza (mm)	R_{p3} Anchura de traza (mm)	R_{p1} Longitud de traza (mm)	R_{p2} Longitud de traza (mm)	R_{p3} Longitud de traza (mm)	Área de calentador total (cm^2)	Configuración
Calentador 1	1,02	1	0,96	245	240	231	18,85	Configuración de resistencia paralela
Calentador 2	0,68	0,67	0,64	245	240	231	18,85	Configuración de resistencia paralela
Calentador 3	0,51	0,5	0,48	245	240	231	18,85	Configuración de resistencia paralela
Calentador 4	0,41	0,4	0,39	245	240	231	18,85	Configuración de resistencia paralela
Calentador 5	0,34	0,33	0,32	245	240	231	18,85	Configuración de resistencia paralela
Calentador 6	0,29	0,28	0,28	245	240	231	18,85	Configuración de resistencia paralela

TABLA 10: Especificaciones de interconexión USB

Descripción	Anchura de traza USB (mm)	Longitud de traza USB (mm)
Conexión USB	10	100

Calentador de base doble

El calentador de base doble consistía en 2 calentadores separados: los calentadores de base interior y exterior. Cada calentador requiere una fuente de alimentación USB independiente que da como resultado una mayor densidad de energía por área de superficie. El calentador de base interior consistía en 2 resistencias paralelas y su circuito equivalente se muestra en la figura 2. El calentador de base exterior se forma combinando 3 resistencias en configuración paralela como se indica en la figura 4. Los parámetros de diseño detallados para ambos calentadores de base interior y exterior se han determinado y se presentan en las Tablas 11 y 12, respectivamente.

TABLA 11: Parámetros de diseño para el calentador de base interior

Descripción	R_{p1} Anchura de traza (mm)	R_{p2} Anchura de traza (mm)	R_{p1} Longitud de traza (mm)	R_{p2} Longitud de traza (mm)	Área de calentador total (cm^2)	Configuración
Calentador 1	1,13	1,19	181	190,8	7,25	Configuración de resistencia paralela
Calentador 2	0,75	0,8	245	181	7,25	Configuración de resistencia paralela
Calentador 3	0,56	0,6	245	181	7,25	Configuración de resistencia paralela
Calentador 4	0,45	0,48	245	181	7,25	Configuración de resistencia paralela
Calentador 5	0,38	0,4	245	181	7,25	Configuración de resistencia paralela
Calentador 6	0,32	0,34	245	181	7,25	Configuración de resistencia paralela

TABLA 12: Parámetros de diseño para el calentador base exterior

Descripción	R_{p1} Anchura de traza (mm)	R_{p2} Anchura de traza (mm)	R_{p3} Anchura de traza (mm)	R_{p1} Longitud de traza (mm)	R_{p2} Longitud (mm)	R_{p3} Longitud de traza (mm)	Área de calentador total (cm^2)	Configuración
Calentador 1	1,12	1,1	1,08	268	262	259,7	2,65	Configuración de resistencia paralela
Calentador 2	0,74	0,73	0,72	245	262	259,7	2,65	Configuración de resistencia paralela
Calentador 3	0,56	0,55	0,54	245	262	259,7	2,65	Configuración de resistencia paralela
Calentador 4	0,45	0,44	0,43	245	262	259,7	2,65	Configuración de resistencia paralela
Calentador 5	0,37	0,36	0,36	245	262	259,7	2,65	Configuración de resistencia paralela
Calentador 6	0,32	0,31	0,31	245	262	259,7	2,65	Configuración de resistencia paralela

Calentador de manguito circular inferior

Este calentador impreso está destinado a envolverse alrededor del área inferior del vaso. Es una combinación de 4 resistencias paralelas y su circuito equivalente se muestra en la figura 5. Su resistencia total puede determinarse usando la ecuación indicada en la figura. El diseño del calentador de manguito circular inferior también se muestra en la figura. Los parámetros de diseño se determinaron y se presentan en la Tabla 13. El área de calentador total es de aproximadamente 34 cm^2 y este calentador tiene la mayor área de superficie de calentamiento probada.

TABLA 13: Parámetros de diseño para el calentador de manguito circular inferior

Descripción	R_{p1} Anchura de traza (mm)	R_{p2} Anchura de traza (mm)	R_{p3} Anchura de traza (mm)	R_{p4} Anchura de traza (mm)	R_{p1} Longitud de traza (mm)	R_{p2} Longitud de traza (mm)	R_{p3} Longitud de traza (mm)	R_{p4} Longitud de rastreo (mm)	Área de calentador total (cm^2)
Calentador 1	1,28	1,26	1,23	1,2	411	402	393	384	34
Calentador 2	0,86	0,84	0,82	0,8	411	402	393	384	34
Calentador 3	0,64	0,63	0,61	0,6	411	402	393	384	34
Calentador 4	0,51	0,5	0,49	0,48	411	402	393	384	34
Calentador 5	0,43	0,42	0,41	0,40	411	402	393	384	34
Calentador 6	0,37	0,36	0,35	0,34	411	402	393	384	34

Ejemplo 2: Análisis y evaluación del rendimiento de calentamiento de los vasos de calentamiento que tienen calentadores circulares y de base

Fase 1

Se seleccionaron dos calentadores diferentes fabricados con tinta conductora de carbono para cumplir con los requisitos de USB 2, mientras que para aplicaciones de batería portátil USB 3 y USB, se seleccionaron dos calentadores compuestos de tinta conductora de plata para su evaluación. Para cada prueba, todas las condiciones y configuraciones de prueba también exteriores al vaso de calentamiento, tal como la longitud del cable, la localización de unión de termopar, el tipo de termopar, la longitud de cable del termopar de diferentes estaciones de desorden se mantuvieron idénticas para mantener las variaciones en un mínimo estricto.

Rendimiento independiente de calentadores de base interiores

El rendimiento independiente de estos calentadores se evaluó midiendo la temperatura como una función de la tensión USB respectiva aplicada a la temperatura ambiente inicial. El perfil de temperatura de cada calentador se registró con un registrador de datos uniendo termopares al centro de la superficie del calentador. Además, se usó un osciloscopio digital para monitorizar la tensión de la fuente y la corriente de suministro para garantizar que ambos parámetros permaneciesen constantes a través de la duración de la prueba. Se tomaron precauciones para minimizar la pérdida de calor desde la superficie hacia los alrededores. El resumen del rendimiento del calentador con respecto a la temperatura final, el consumo de potencia y la densidad de energía de cada calentador se presenta en la Tabla 14. Como resultado, la tasa de conversión de energía eléctrica en energía térmica depende de 3 factores, a saber, corriente, resistencia de carga y la diferencia de potencial a través de la carga. Los calentadores base interiores fabricados con pasta conductora de plata y pasta conductora de carbono estaban de acuerdo con la figura 2.

Puede verse claramente que el calentador de 3 Ω impreso con pasta conductora de plata que funciona con una batería portátil USB puede alcanzar 217 °C en 6 minutos, ya que tiene la resistencia de carga más baja y la corriente máxima de 1420 mA entre los calentadores. Los calentadores accionados por fuentes USB 2 y 3 pudieron alcanzar una temperatura máxima de 120 °C y 165 °C, respectivamente, en 120 minutos. El perfil térmico de ambos calentadores conductores de plata y carbono se presentan en las figuras 6 y 7, respectivamente.

TABLA 14: Resumen de rendimiento independiente del calentador de base interior

Fuente	Tipo de calentador	Temperatura		Tensión USB	Resistencia	Corriente	Consumo de potencia	Densidad de energía
		T_i: Inicial (°C)	T_f: Final (°C)	(V)	(Ω)	(mA)	(Vatios)	(vatios/cm^2)
USB 2	Tinta conductora de carbono	24,44	120,00	5,12	9,63	512,00	2,62	0,33
USB 2	Tinta conductora de carbono	24,03	106,30	5,28	11,01	464,00	2,45	0,30
USB 3	Tinta conductora de plata	28,29	163,53	5,12	5,18	880,00	4,51	0,56
Batería USB	Conductor de plata	24,66	217,29	4,96	3,05	1420,0	7,04	0,88

Rendimiento de los calentadores de base interiores con vaso de fideos

Se usaron dos configuraciones de prueba diferentes para determinar las temperaturas más altas que puedan lograrse. En la configuración de prueba 1, se colocó un calentador de base interior impreso en el interior del fondo de un vaso

de fideos vacío. Los termopares se unieron a la superficie exterior opuesta del calentador y al fondo del vaso para determinar la cantidad de energía térmica que se transfiere a través de la base del vaso de fideos. Se agregaron 250 ml de agua al vaso de fideos para la segunda configuración de prueba con el fin de medir la temperatura del agua. Las localizaciones de termopares fueron idénticas a la configuración de prueba 1. Para la configuración de prueba 1 con una fuente USB 2 y con un calentador de base interior conductor de carbono, se alcanzó la temperatura más alta de 121 °C en el interior de la base del vaso. Usando los calentadores de base interiores conductores de plata para una batería USB 3 y USB, se obtuvieron temperaturas máximas de 131 °C y 143 °C respectivamente en 10 minutos. Para la configuración de prueba 2, que consistía en 250 ml de agua en el interior del vaso, el calentador de base interior conductor de carbono con fuente USB 2 pudo alcanzar 30 °C en 20 minutos. Las temperaturas más altas de 31 °C y 38 °C se alcanzaron en 20 minutos para los calentadores de base interiores conductores de plata que usan fuentes de carga USB 3 y iPad/USB. El resumen de rendimiento de las 2 configuraciones de prueba se presenta en la Tabla 15 y los perfiles de temperatura de cada configuración de prueba se muestran en las figuras 8, 9 y 10, respectivamente.

TABLA 15: Resumen del rendimiento del calentador de base interior con agua

Fuente	Tipo de calentador	Masa del contenido del vaso	Temperatura			Tensión USB	Resistencia	Corriente	Consumo de potencia	Densidad de energía
			T_i: Inicial	T_{fo}: Base de vaso exterior final	T_{fi}: Base de vaso interior final					
		(ml)	(°C)	(°C)	(°C)	(V)	(Ω)	(mA)	(Vatios)	(vatios/cm^2)
USB 2	Tinta conductora de carbono	0	22,50	129,00		5,27	8,45	583,00	3,07	0,38
USB 2	Tinta conductora de carbono	0	27,00	126,00	121,00	5,25	7,32	631,00	3,31	0,41
USB 2	Tinta conductora de carbono	250	23,00	50,00	30,00	5,17	6,18	776,00	4,01	0,50
USB 3	Tinta conductora de plata	0	22,3	174		5,28	5,09	813,00	4,29	0,53
USB 3	Tinta conductora de plata	0	23,0	166	133	5,25	5,05	910,00	4,78	0,59
USB 3	Tinta conductora de plata	250	25,9	83	31	5,18	4,24	1080	5,59	0,70
Batería USB	Tinta conductora de plata	0	24,03	216		5,11	3,19	1490	7,61	0,95
Batería USB	Tinta conductora de plata	0	22,30	209	143	5,14	3,42	1410	7,25	0,90
Batería USB	Tinta conductora de plata	250	25,4	116	38	5,13	3,04	1480	7,59	0,94

Pruebas adicionales de calentadores de base interior con vaso de fideos y vaso de papel

En base a los resultados de las pruebas preliminares, se realizaron 2 pruebas adicionales. La colocación del calentador y las localizaciones de termopares fueron idénticas a la configuración de prueba anterior. Se usaron fuentes de batería USB 3 y USB para las pruebas adicionales. Para la 1ª prueba, se probaron los calentadores de base interiores conductores de plata con resistencia de 5 Ω, 3 Ω y 2 Ω para diferentes configuraciones y el resumen de rendimiento se muestra en la Tabla 16. La temperatura más alta de 35 °C se obtuvo con un calentador de 2 Ω usando una fuente de batería USB para calentar 250 ml de agua a temperatura ambiente.

Las configuraciones de prueba para la 2ª prueba adicional se muestran en la Tabla 17. Se probaron tanto el vaso de plástico como el vaso de papel con diferentes masas de agua a varias temperaturas para estudiar la viabilidad de las aplicaciones de calentamiento. Solo se usó una fuente USB 3 para las pruebas con el calentador de base interior de 5 Ω. Se probó una masa de agua de 250 ml a temperatura ambiente y a 80 °C usando vasos de plástico con un calentador de 5 Ω y se mantuvieron temperaturas de 33 °C y 64 °C, respectivamente, durante al menos 30 minutos. Se realizaron pruebas similares con vasos de papel usando 50 ml de agua a temperatura ambiente y a 80 °C. Las temperaturas del agua de 42 °C y 72 °C se mantuvieron durante 20 minutos. Los resultados de la prueba se muestran en la Tabla 18.

TABLA 16: Resumen del rendimiento del calentador de base interior usando un vaso de calentamiento con agua

Fuente	Tipo de calentador	Masa del contenido del vaso (ml)	Temperatura			Tensión USB (V)	Resistencia (Ω)	Corriente (mA)	Consumo de potencia (Vatios)	Densidad de energía (Vatios/cm²)
			T_i: inicial (°C)	T_{fo}: base de vaso exterior final (°C)	T_{fi}: base de vaso interior final (°C)					
USB 3 usando vaso de papel	Tinta conductora de plata	0	24	157	76	5,04	5,29	807	4,07	0,51
USB 3 usando vaso de papel con 50 ml de agua	Tinta conductora de plata	50	24	83	42	4,97	5,29	985	4,90	0,61
Batería USB usando vaso de plástico con fideos	Tinta conductora de plata	0	24	230	183	4,81	3,36	1160	5,58	0,69
Batería USB usando vaso de plástico con fideos con 50 ml de agua	Tinta conductora de plata	50	24	83	40	4,95	3,37	1280	6,34	0,79
Batería USB usando vaso de plástico con fideos con 250 ml de agua	Tinta conductora de plata	250	24	107	34	4,75	2,04	1900	9,03	1,12
Batería USB usando vaso de plástico con fideos con 250 ml de agua	Tinta conductora de plata	250	26	73	35	4,76	2,02	1920	9,14	1,14

TABLA 17: Rendimiento del calentador de base interior usando un vaso de calentamiento de papel y un vaso de calentamiento de plástico

Fuente	Tipo de copa	Contenido de agua (ml)	Temperatura del agua (°C)	Presencia de calentador	Localización del calentador	Resultado Esperado
USB 3	Vaso de plástico con fideos	250	Temperatura ambiente	Sí	Interior del vaso	Perfil de temperatura
USB 3	Vaso de plástico con fideos	250	80	No	Exterior del vaso	Perfil de temperatura
USB 3	Vaso de plástico con fideos	250	80	Sí	Exterior del vaso	Perfil de temperatura
USB 3	Vaso de papel	50	Temperatura ambiente	Sí	Interior del vaso	Perfil de temperatura
USB 3	Vaso de papel	50	80	No	Exterior del vaso	Perfil de temperatura
USB 3	Vaso de papel	50	80	Sí	Exterior del vaso	Perfil de temperatura

TABLA 18: Rendimiento del calentador de base interior usando un vaso de calentamiento de papel y un vaso de calentamiento de plástico

Fuente	Tipo de calentador	Masa del contenido del vaso (ml)	Localización del calentador	Temperatura			Tensión USB (V)	Resistencia (Ω)	Corriente (mA)	Consumo de potencia (Vatios)	Densidad de energía (Vatios/cm^2)
				T_i: inicial (°C)	T_{fo}: base de vaso exterior final (°C)	T_{fi}: base de vaso interior final (°C)					
Batería USB usando vaso de plástico con fideos	Tinta conductora de plata	250 @ Temperatura ambiente	Calentador en el interior del vaso	26		33	5,17	4,60	1250	6,46	0,81
USB 3 usando taza de plástico con fideos	Tinta conductora de plata	250 @ 80 °C	Sin calentador	84	51	58		4,86			
USB 3 usando taza de plástico con fideos	Tinta conductora de plata	250 @ 80 °C	Calentador en el interior del vaso	79	104	64	5,28	4,86	999	5,27	0,66
USB 3 usando vaso de papel	Tinta conductora de plata	50 @ Temperatura ambiente	Calentador en el interior del vaso	26		42	5,12	4,45	1090	5,58	0,69
USB 3 usando vaso de papel	Tinta conductora de plata	50 @ 80 °C	Sin calentador	71	37	42		5,11			
USB 3 usando vaso de papel	Tinta conductora de plata	50 @ 80 °C	Calentador en el interior del vaso	73	218	72	5,25	4,70	923	4,84	0,60

Fase 2

Calentador de base grande para cargador de iPad

Para las pruebas de fase 2, se usó un cargador USB que puede proporcionar una potencia máxima de 25 vatios para cumplir tanto con las especificaciones de USB 3 como del cargador de iPad. Los calentadores se envasaron con un laminado a prueba de agua y se colocaron en el interior de la base de vaso de fideos. El resumen de las configuraciones de prueba se indica en la Tabla 19. El polvo de condimento para fideos MAGGI, 300 ml de agua a temperatura ambiente y polvo de fosfato de calcio se utilizaron para diversas configuraciones de prueba como se muestra en la tabla siguiente. El polvo de fosfato de calcio, que es un aditivo químico, se usó como agente de activación para acelerar el proceso de calentamiento. Los calentadores se imprimieron con tinta conductora de plata y dos valores diferentes de calentadores: Se eligieron 2,8 Ω y 2,5 Ω para las aplicaciones de cargador de iPad. El calentador de base grande fabricado es el mismo que el que se muestra en la figura 3. El resumen de rendimiento de diversas configuraciones de prueba se presenta en la Tabla 20 y el perfil de temperatura de cada configuración de prueba se ilustra en la figura 11. Puede verse que la adición de polvo de fosfato de calcio al polvo de condimento produce una reacción química y acelera el proceso de calentamiento por encima de una temperatura de activación específica. Además, se compararon 2 procesos de mezcla diferentes de polvo de fosfato de calcio con polvo de condimento y se encontró que el método de espolvorear resultó en una temperatura final más alta. Se logró una diferencia de temperatura de aproximadamente 9 °C con la adición de polvo de fosfato de calcio en comparación con el uso de solo polvo de condimento.

TABLA 19: Configuración de prueba para calentar el vaso con condimento y polvo de fosfato de calcio

Descripción	Contenido del vaso de plástico con fideos	Contenido de agua (ml)	Temperatura del agua	Localización del calentador
Configuración 1	Fideos + condimentos	300	Temperatura ambiente	Interior del vaso
Configuración 2	Fideos + condimento + polvo de fosfato de Ca 500 mg espolvoreado	300	Temperatura ambiente	Interior del vaso
Configuración 3	Fideos + condimentos + 500 mg de fosfato de Ca en polvo disuelto	300	Temperatura ambiente	Interior del vaso
Configuración 4	Fideos + condimentos	300	Temperatura ambiente	Interior del vaso
Configuración 5	Fideos + condimento + polvo de fosfato de Ca 500 mg espolvoreado	300	Temperatura ambiente	Interior del vaso

TABLA 20: Resumen de rendimiento para la aplicación de cargador de iPad

Descripción	T_i: temperatura inicial en el interior de la base de vaso (°C)	T_f: temperatura final en el interior de la base de vaso (°C)	Área de calentador efectiva (cm2)	Tensión USB (V)	Resistencia (Ω)	Corriente (mA)	Consumo de potencia (vatios)	Densidad de energía (vatios/cm^2)
Configuración 1 (300 ml de agua + fideos + condimento)	23,8	52,00	18,85	5,05	2,99	1770-00	8,94	0-47
Configuración 2 (300 ml de agua + fideos + condimento + polvo de fosfato de Ca 500 mg espolvoreado)	25	61,00	18,85	5,02	2,83	1840,00	9,24	0,49
Configuración 3 (300 ml de agua + fideos + condimento + polvo de fosfato de Ca 500 mg disuelto)	26	54,022	18,85	5,02	2,83	1790,00	8,99	0,48
Configuración 4 (300 ml de agua + fideos + condimento)	27	64,00	18,85	4,91	2,54	1930,00	9,48	0,50
Configuración 5 (300 ml de agua + fideos + condimento + polvo de fosfato de Ca 500 mg espolvoreado)	26,7	74,50	18,85	4,91	2,48	1970,00	9,67	0,51

Calentador de base grande para fuente USB 3

Con el fin de cumplir con las especificaciones de la fuente USB 3, se seleccionaron los calentadores de 5 Ω impresos con tinta conductora de plata para su evaluación. Las condiciones de prueba fueron similares a la configuración de prueba anterior donde los calentadores se envasaron con un laminado a prueba de agua y se colocaron en el interior de la base de vaso de fideos. Un resumen de dos configuraciones de prueba se indica en la Tabla 21. Debido a la menor densidad de energía/cm2 extraída por la mayor resistencia de calentador, el efecto del polvo de fosfato de calcio no fue significativo. Esto también confirma aún más el hecho de que la reacción química y la activación de este efecto térmico tienen lugar después de alcanzar un punto crítico. Se obtuvo una temperatura final máxima de 57 °C para ambas configuraciones (Tabla 22).

TABLA 21: Configuración de prueba para calentar el vaso con condimento y polvo de fosfato de calcio

Descripción	Contenido del vaso de plástico con fideos	Contenido de agua (ml)	Temperatura del agua	Localización del calentador
Configuración 1	Fideos + condimentos	300	Temperatura ambiente	Interior del vaso
Configuración 2	Fideos + condimento + polvo de fosfato de Ca 500 mg espolvoreado	300	Temperatura ambiente	Interior del vaso

TABLA 22: Resumen de rendimiento para la aplicación USB 3

Descripción	T_i: temperatura inicial en el interior de la base de vaso (°C)	T_f: temperatura final en el interior de la base de vaso (°C)	Área de calentador efectiva (cm2)	V (V)	R (Ω)	I (mA)	P (vatios)	Densidad de energía (vatios/cm^2)
Configuración 1	28,00	57,00	18,85	5,20	5,75	999	5,19	0,28
Configuración 2	26,2	56,30	18,85	5,23	5,73	1000	5,23	0,28

Calentador de base doble

Se eligieron para su evaluación los calentadores base interior y exterior de 2 Ω a 3 Ω impresos con tinta conductora de plata. Las condiciones de prueba fueron similares a la configuración de prueba anterior donde los calentadores se envasaron con un laminado a prueba de agua y se colocaron en el interior de la base de vaso de fideos. El calentador de base interior se unió al centro del calentador de base exterior y ambos calentadores tenían su propia fuente de alimentación separada para aumentar la energía aplicada. Los perfiles de temperatura obtenidos se ilustran en la figura 12. Se obtuvieron temperaturas finales máximas de 76 °C y 92 °C para ambas configuraciones, respectivamente.

Calentador de base dual paralelo

Los calentadores de base interior y exterior se conectaron en configuración paralela para lograr una resistencia total mucho menor de 1,5 Ω aproximadamente con el fin de aumentar la densidad de energía por área. Se usó una única fuente de voltaje para las pruebas y se conectó un calentador de base doble fabricado en configuración paralela a una sola fuente de alimentación. El perfil de temperatura de cada configuración se presenta en la figura 12. Se obtuvieron temperaturas finales máximas de 90 °C y 106 °C para ambas configuraciones, respectivamente.

Calentador de manguito circular inferior para aplicación de cargador de iPad

Con el fin de cumplir con las especificaciones de fuente de cargador de iPad, se seleccionaron para su evaluación 2 calentadores de manguito circular inferiores Q impresos con tinta conductora de plata. Las condiciones de prueba fueron similares a la configuración de prueba anterior donde los calentadores se envasaron con un laminado a prueba de agua. Para la configuración 1, el calentador se colocó en la superficie exterior del área de manguito inferior de vaso de fideos y para la configuración 2, el calentador se colocó en el interior de la base de vaso de fideos. El calentador de manguito circular inferior fabricado es el mismo que el presentado en la figura 4. Los perfiles de temperatura de cada configuración se determinaron de la misma manera que en los experimentos anteriores. Como el área de superficie del calentador es relativamente mucho más grande que otros calentadores de base, la densidad de energía resultante es significativamente menor para la misma cantidad de energía. Como resultado, se obtuvieron temperaturas finales máximas de solo 29 °C y 28 °C para ambas configuraciones, respectivamente.

Ejemplo 3: Ejemplos de diseño de vasos de calentamiento desechables de la presente invención

Vaso de calentamiento con una pegatina

La figura 13 ilustra una presentación esquemática de unos vasos de calentamiento desechables de la presente invención comprendiendo cada uno de los mismos una pegatina con un circuito de calentamiento eléctrico impreso. En la figura 13A, se muestra la aplicación de un calentador de base grande como se ilustra en la figura 3, impreso en

una pegatina y fijado a la base exterior de un vaso desechable. La tira con el conector USB impreso y que termina con un cabezal de conector USB impreso puede moverse libremente y puede conectarse a un puerto USB para proporcionar la electricidad para calentar el circuito de calentamiento impreso que se localiza en la base del vaso. La figura 13B muestra la situación donde se usa un calentador de manguito circular inferior como se ilustra en la figura 5. También en este caso, el conector USB impreso puede moverse libremente y puede conectarse a un puerto USB de, por ejemplo, un ordenador personal.

Manguito para calentar el vaso con un circuito de calentamiento eléctrico

La figura 14 es una presentación esquemática de manguitos para un vaso de calentamiento desechable de la presente invención comprendiendo cada uno de los mismos un circuito de calentamiento eléctrico impreso. La figura 14A ilustra una solución de manguito donde el diseño de un calentador de base exterior, como se muestra en la figura 4, está impreso en el interior del manguito. El conector USB impreso y el cabezal de conector se definen adicionalmente por una línea de corte precortada que permitirá separar el conector USB con el cabezal de conector de dicho manguito y permitir un movimiento libre. El manguito, después de imprimir el circuito eléctrico, se fija alrededor de un vaso de calentamiento desechable y la parte que comprende el circuito de calentamiento eléctrico se fija a la base exterior del vaso de calentamiento. Tras su uso, un consumidor en posesión del vaso de calentamiento con dicho manguito, separará la tira del conector USB del manguito y la conectará a un puerto USB de, por ejemplo, su ordenador personal con el fin de calentar el contenido del vaso de calentamiento.

La figura 14B muestra una solución alternativa a la figura 14A, donde el circuito de calentamiento eléctrico se imprime directamente en la superficie interior del manguito. En este caso nuevamente, como en la figura 14A, el conector USB y el cabezal de conector también se imprimen en el interior del manguito y se marcan con una línea de corte precortada. Tras su uso, un consumidor puede separar fácilmente la tira que comprende el conector USB impreso del manguito y conectarla a un puerto USB.

REIVINDICACIONES

1. Un vaso de calentamiento desechable para calentar un producto alimenticio a través de una interfaz USB caracterizado por que el vaso de calentamiento comprende un circuito de calentamiento eléctrico impreso y un conector USB impreso conectado a dicho circuito de calentamiento eléctrico.

2. El vaso de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende dos o más circuitos de calentamiento eléctrico impresos, todos conectados al conector USB impreso.

3. El vaso de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el vaso de calentamiento comprende un manguito y en el que el circuito de calentamiento eléctrico está impreso en el lado interior de dicho manguito.

4. El vaso de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el vaso de calentamiento comprende una pegatina y en el que el circuito de calentamiento eléctrico está impreso en la pegatina.

5. El vaso de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la pegatina está unida a una pared lateral del vaso de calentamiento, a una base del vaso de calentamiento o a un manguito que rodea el vaso de calentamiento.

6. El vaso de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el circuito de calentamiento eléctrico está impreso directamente sobre una superficie del vaso de calentamiento.

7. El vaso de calentamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el circuito de calentamiento eléctrico y el conector USB están impresos con un material conductor de electricidad.

8. El vaso de calentamiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el material conductor de electricidad se selecciona del grupo que consiste en tinta conductora a base de plata, tinta conductora a base de cobre, tinta de polímero conductora y tinta resistiva a base de carbono.

9. El vaso de calentamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el circuito de calentamiento eléctrico está diseñado en la forma de un diseño de meandro, un diseño de serpentín, un diseño en espiral o una combinación de los mismos.

10. El vaso de calentamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el conector USB está impreso en una tira que puede desmontarse del vaso de calentamiento en un extremo que comprende un cabezal de conector USB.

11. El vaso de calentamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el vaso de calentamiento no comprende un cable o alambre eléctrico.

12. Una pegatina adecuada para pegarse en un vaso de calentamiento desechable para calentar un producto alimenticio, comprendiendo la pegatina al menos un circuito de calentamiento eléctrico impreso y un conector USB impreso conectado a al menos un circuito de calentamiento electrónico.

13. Un producto alimenticio envasado que comprende el vaso de calentamiento desechable de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

14. El producto alimenticio envasado de acuerdo con la reivindicación 13, que es una sopa, un producto de fideos instantáneos, un producto de café, un producto de té, un producto de bebida de leche o un producto de bebida de chocolate.

15. Un método para calentar un producto alimenticio o de bebida haciendo uso de un vaso de calentamiento desechable, donde el vaso de calentamiento comprende al menos un circuito de calentamiento eléctrico impreso y al menos un conector USB impreso conectado a dicho circuito de calentamiento eléctrico, y donde la electricidad para calentar se proporciona a dicho circuito de calentamiento eléctrico impreso a través de dicho conector USB impreso.

Figura 1

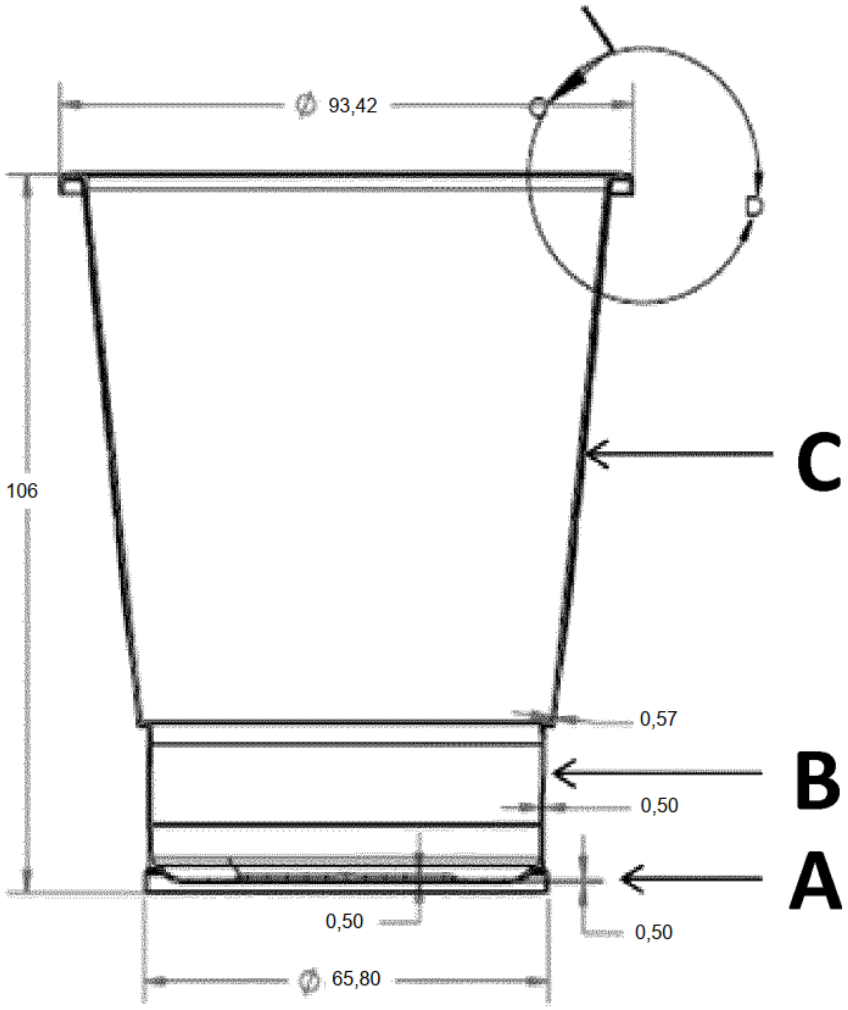


Figura 2

$$\frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_{p2}} = \frac{1}{R_t} \quad \text{----------(2)}$$

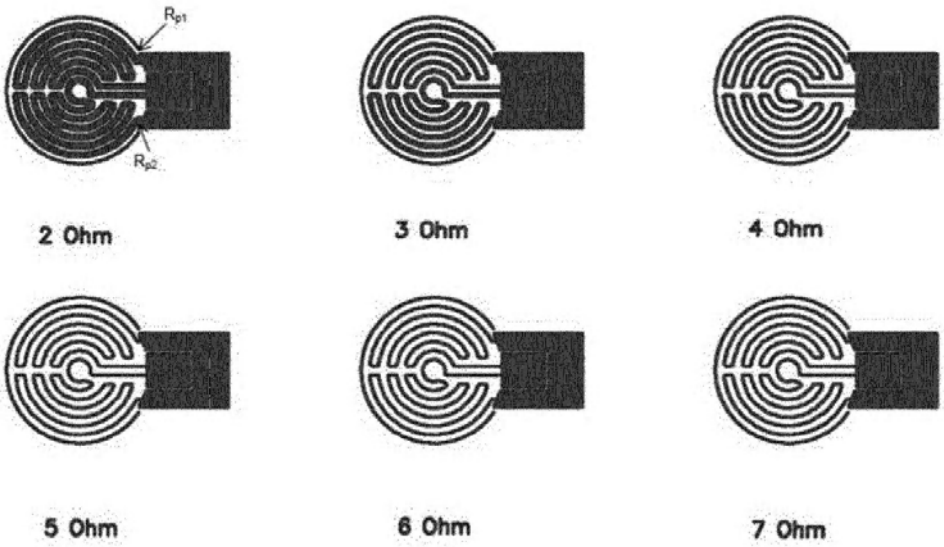
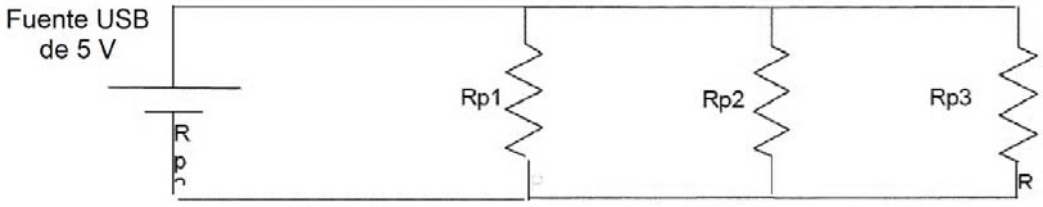


Figura 3



$$\frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_{p2}} + \frac{1}{R_{p3}} = \frac{1}{R_t} \quad \text{----------(3)}$$

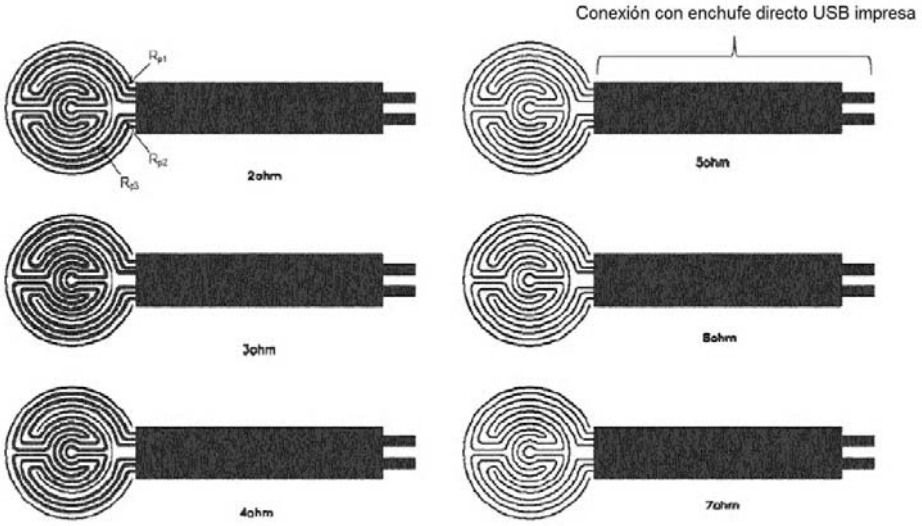


Figura 4

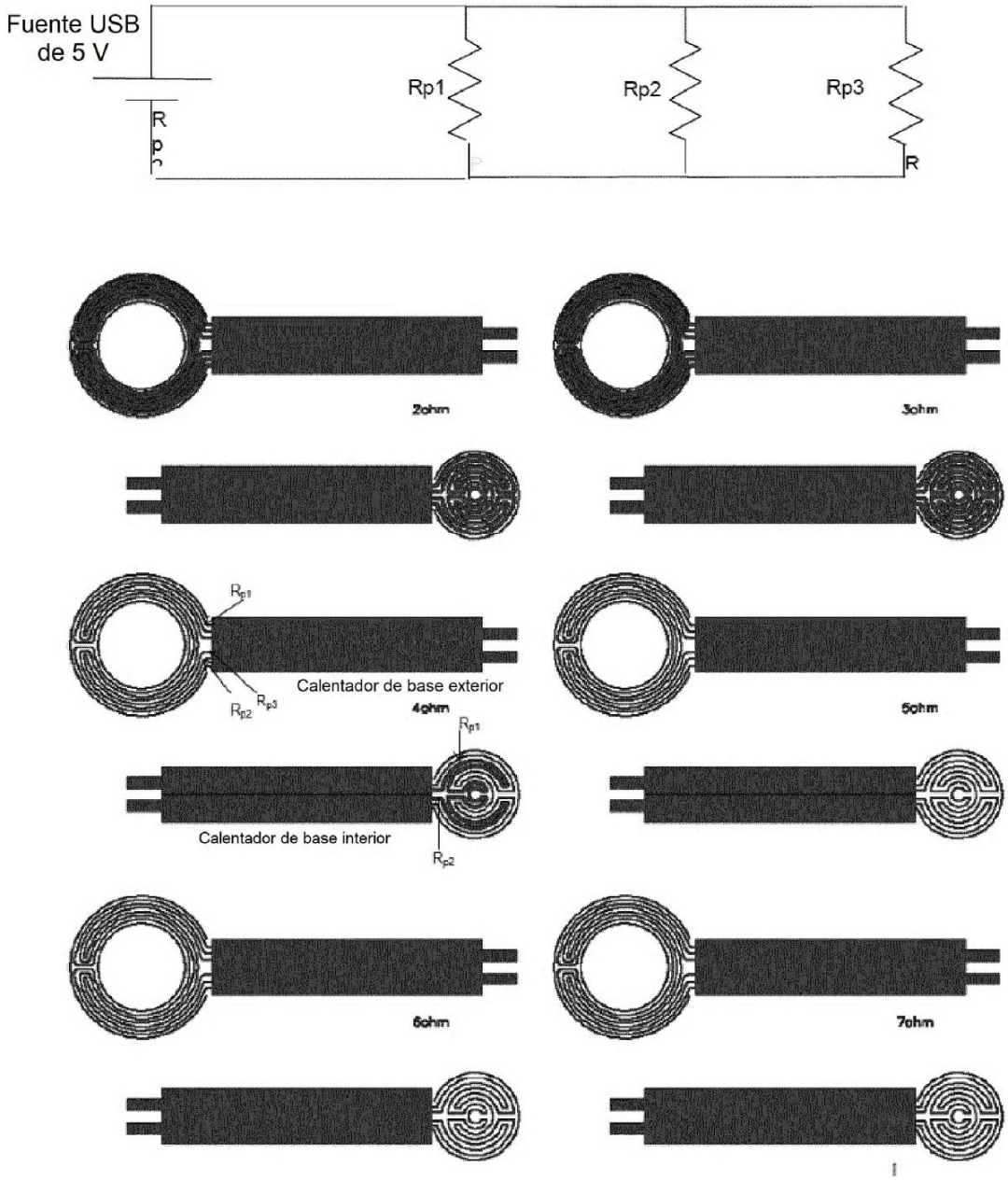
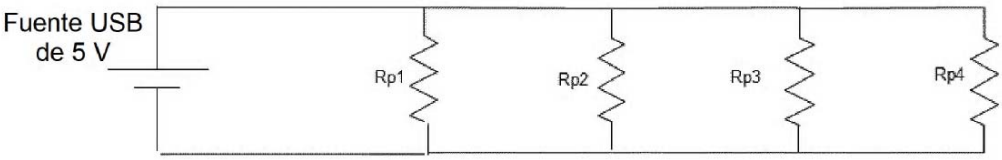

Fuente USB
de 5 V
Rp1
Rp2
Rp3
2ohm
3ohm
Calentador de base exterior
4ohm
5ohm
Calentador de base interior
6ohm
7ohm

Figura 5



$$\frac{1}{R_{p1}} + \frac{1}{R_{p2}} + \frac{1}{R_{p3}} + \frac{1}{R_{p4}} = \frac{1}{R_t} \quad \text{----------(6)}$$

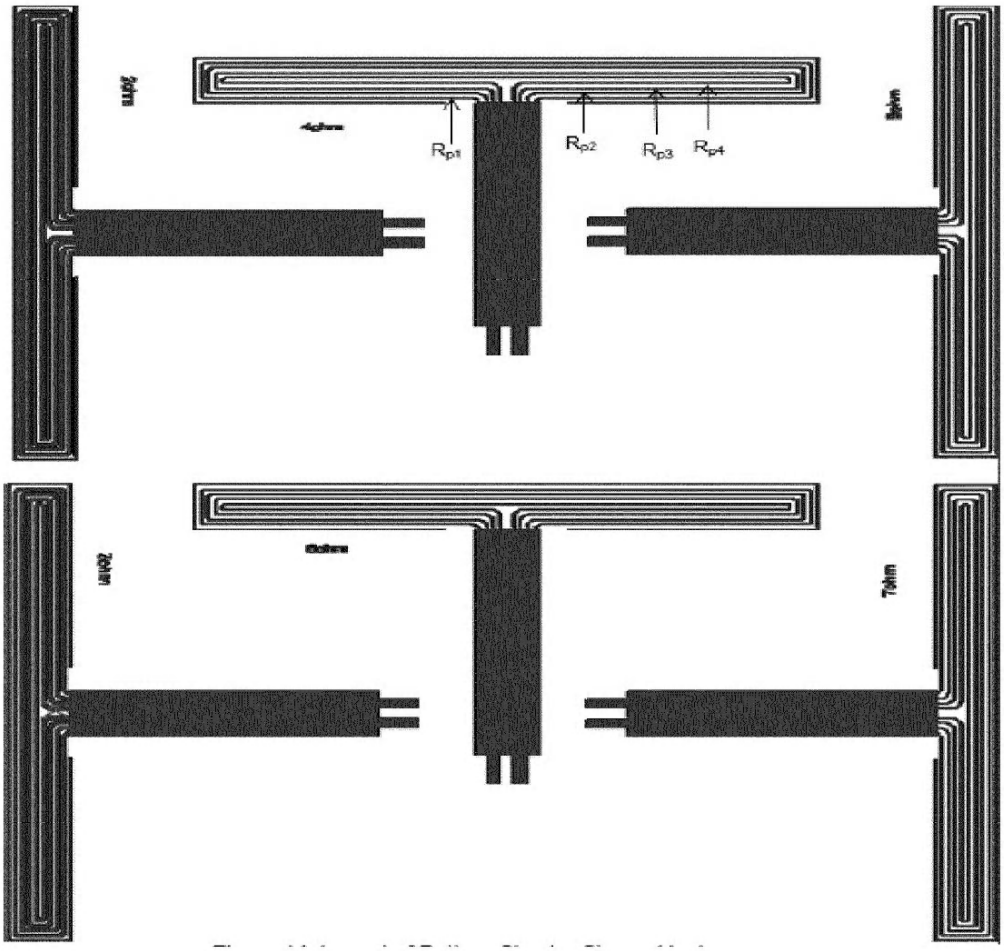


Figura 6

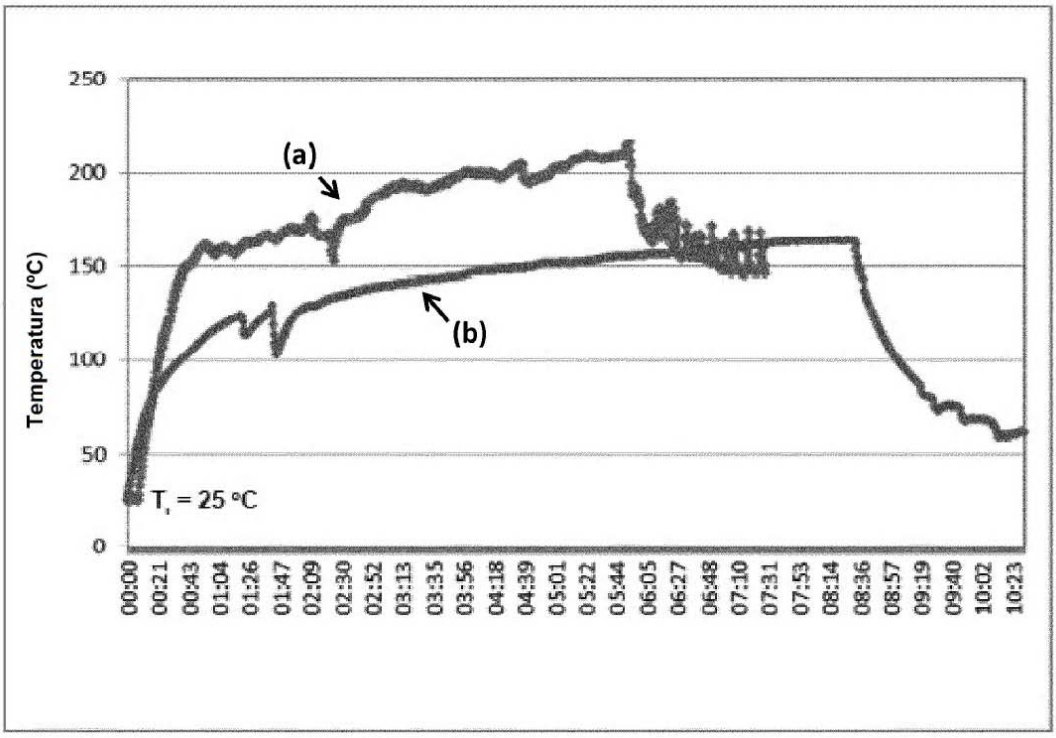


Figura 7

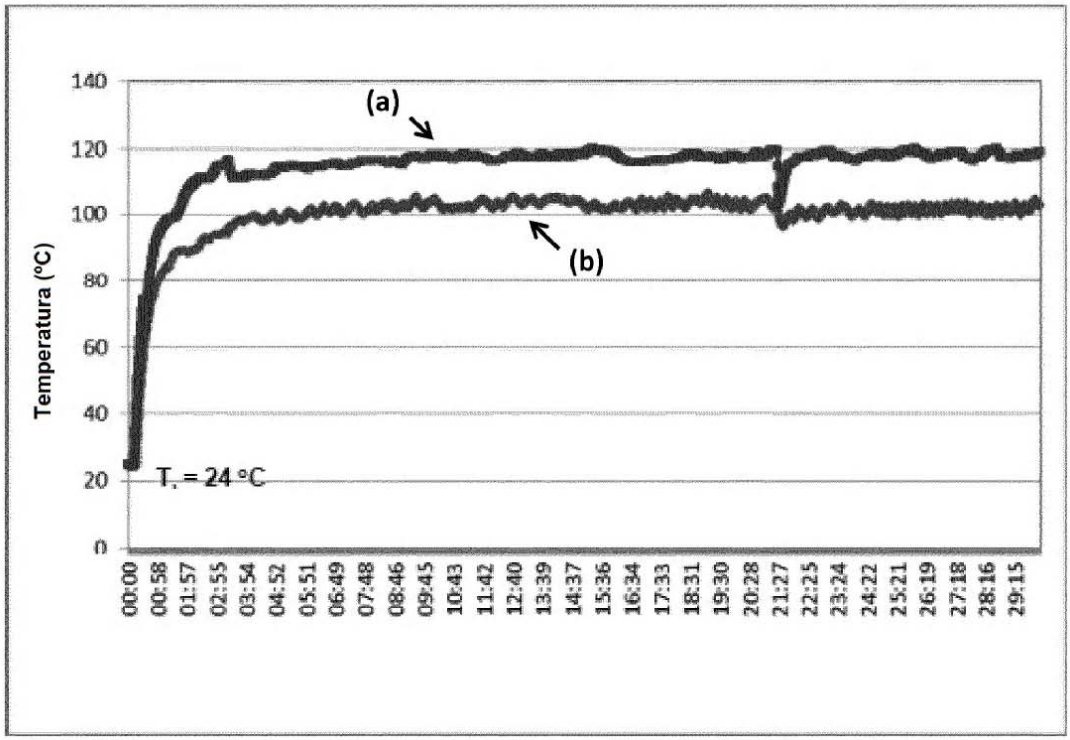


Figura 8

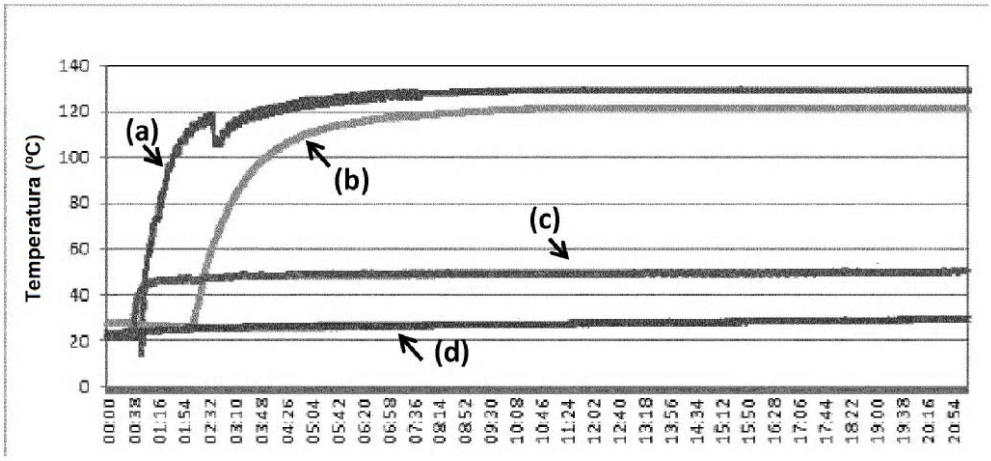


Figura 9

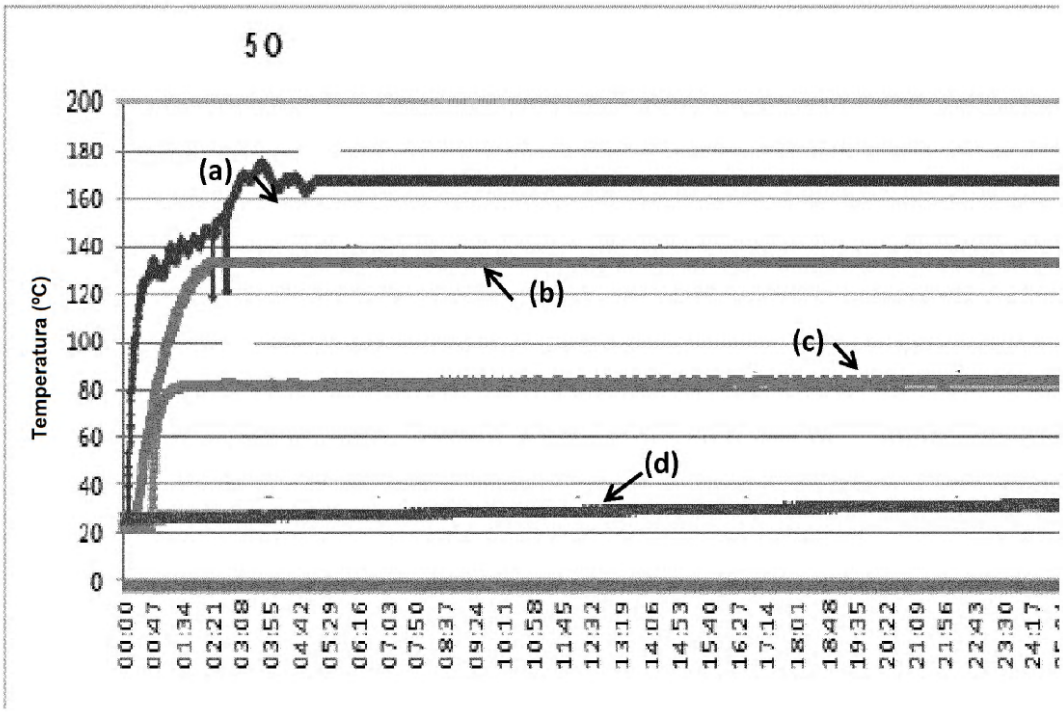


Figura 10

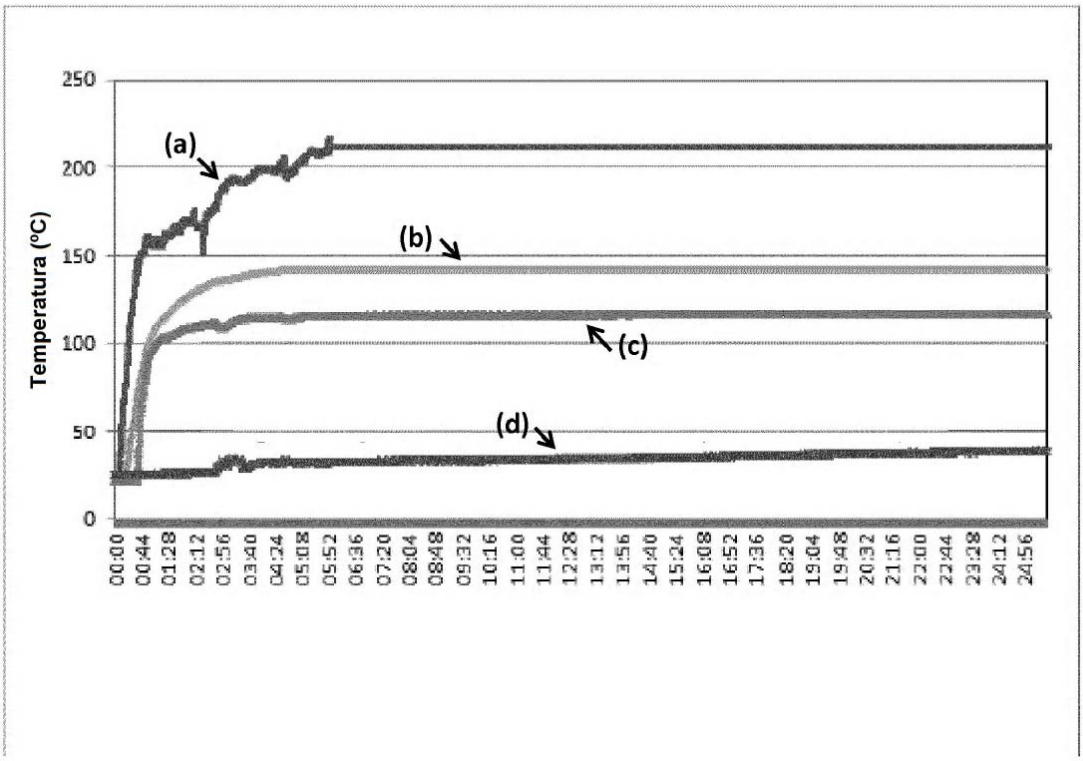


Figura 11

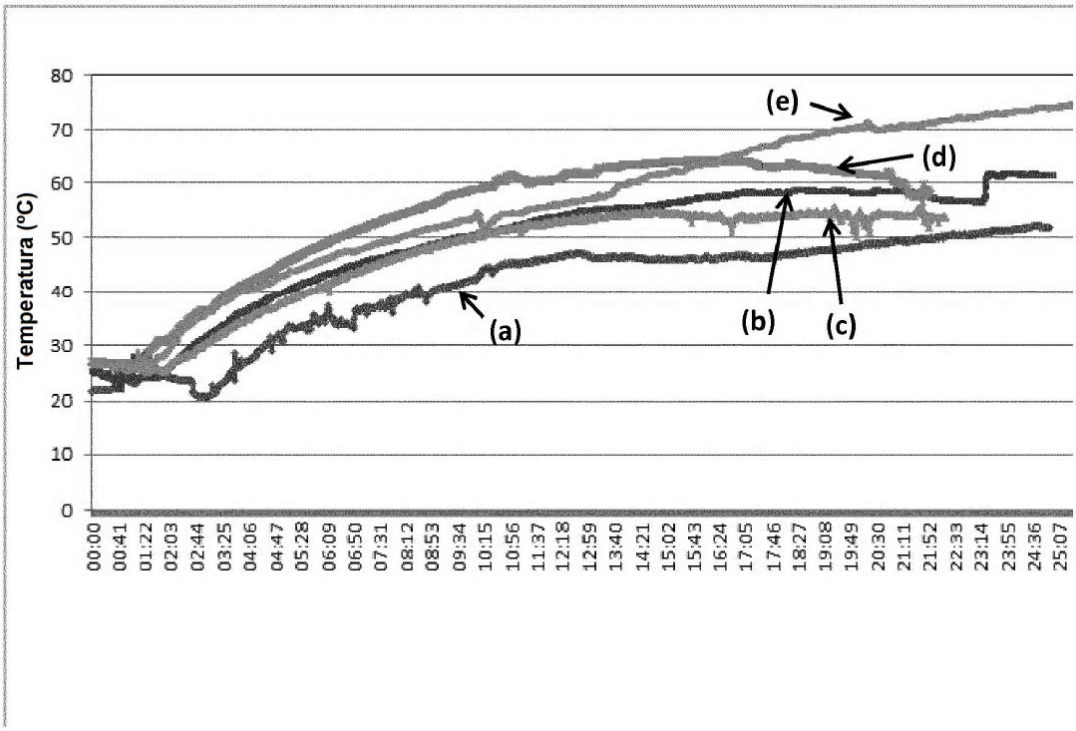


Figura 12

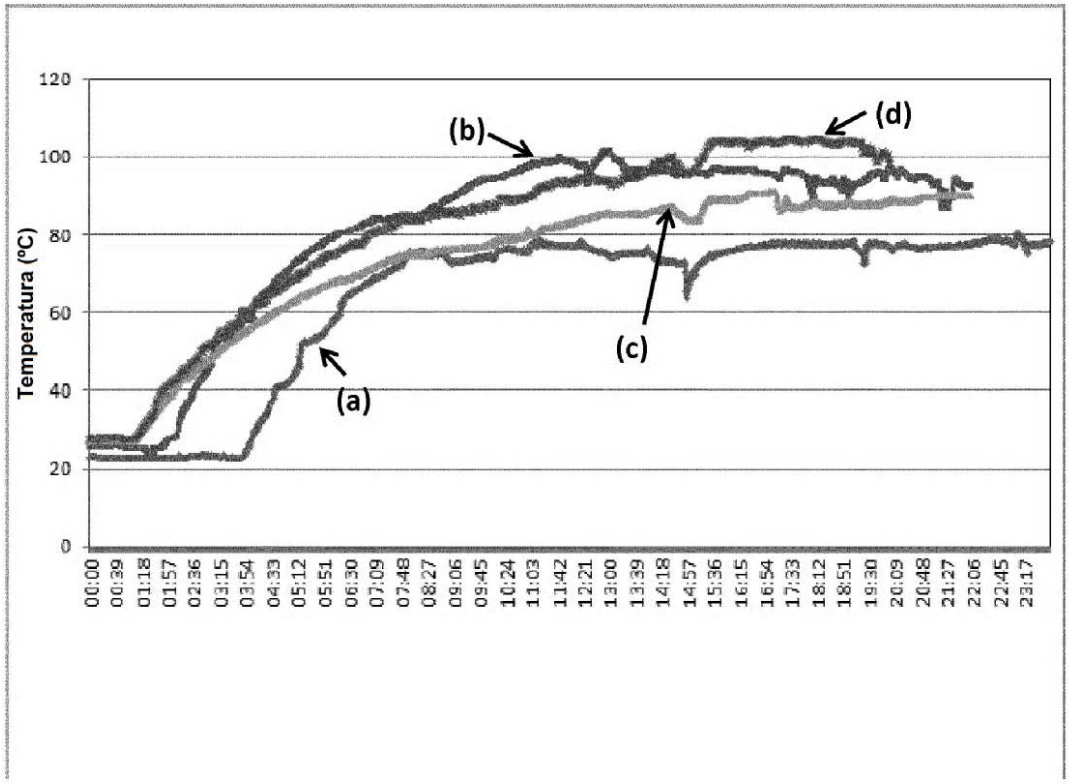


Figura 13

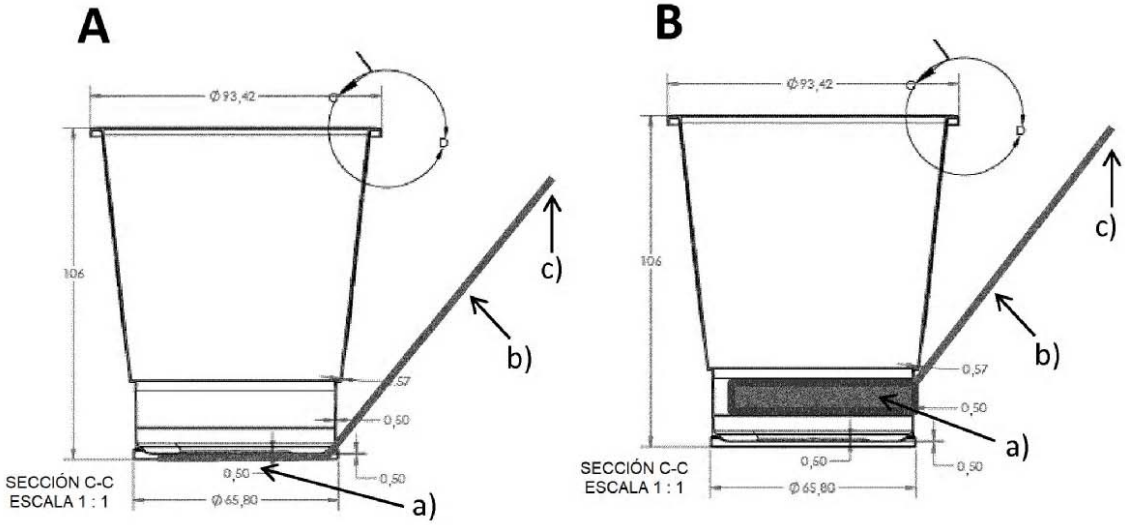
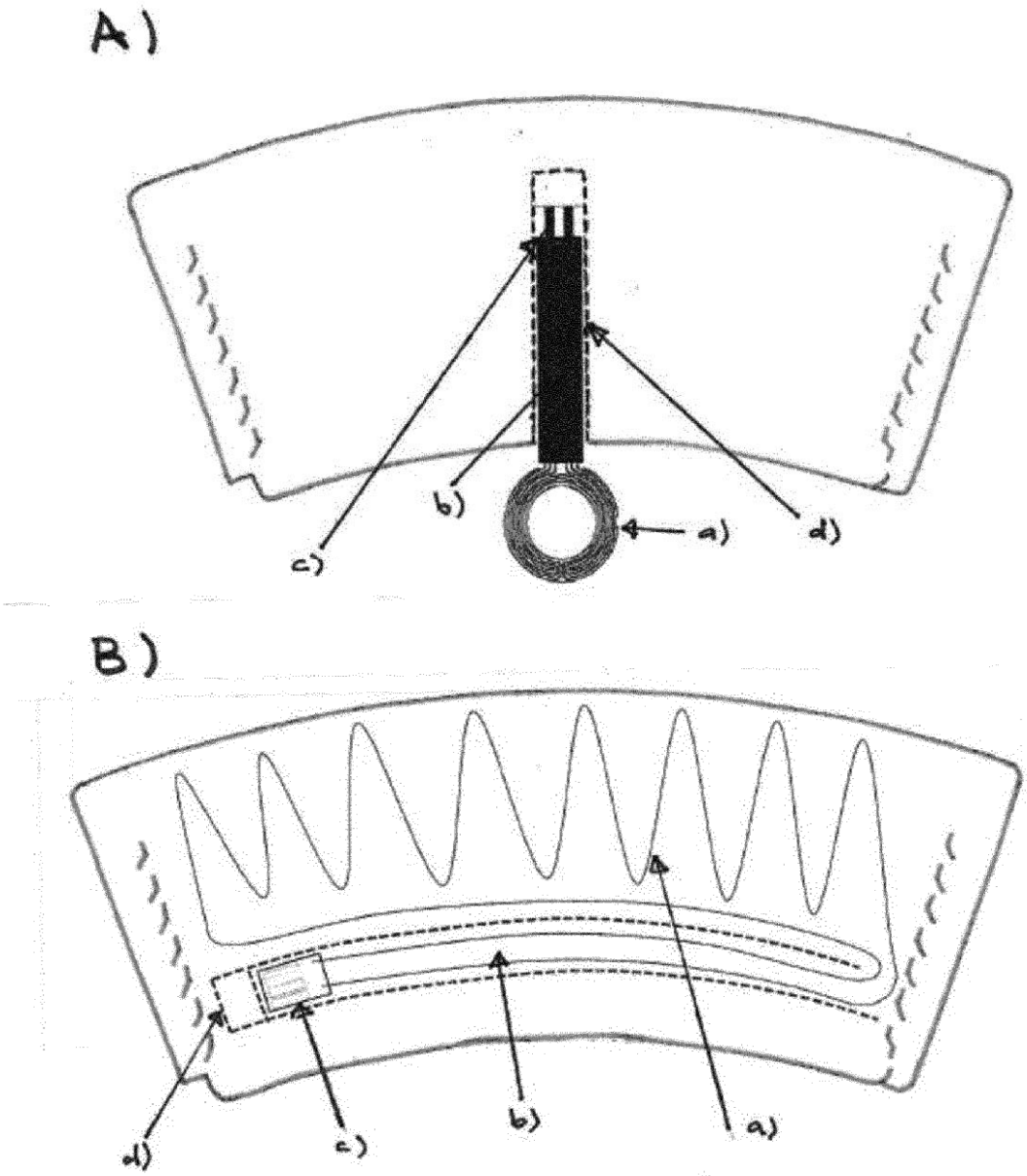



Figura 14