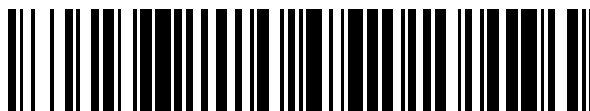


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 839**

51 Int. Cl.:

A47J 36/00 (2006.01)
A47J 36/02 (2006.01)
A47J 36/20 (2006.01)
A47J 36/22 (2006.01)
A47J 36/32 (2006.01)
A47J 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2019 PCT/US2019/020554**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2019 WO19169391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2019 E 19761391 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2023 EP 3758565**

54 Título: **Controlador para máquina de palomitas de maíz**

30 Prioridad:

02.03.2018 US 201862637716 P

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

29.12.2023

73 Titular/es:

**KENYON TECHNOLOGIES, LLC (100.0%)
24 Dockside Lane, 374
Key Largo FL 33037, US**

72 Inventor/es:

**REISCHMANN, MICHAEL;
GILCHREST, EDWARD;
KRYSTINIK, ANDREW y
BURES, CRAIG**

74 Agente/Representante:

GARCÍA PEIRO, Ana Adela

ES 2 956 839 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

Controlador para máquina de palomitas de maíz

5 CAMPO DE LA INVENCION

Lo siguiente se refiere a un procedimiento para controlar y medir el procedimiento de cocción de palomitas de maíz y un dispositivo para cocinar palomitas de maíz. Preferiblemente, el dispositivo proporciona una cocción dedicada de palomitas de maíz de una manera eficiente, económica y fácil de usar que evita que se quemen.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Existen varias máquinas de hacer palomitas y bolsas para hacerlas estallar en el microondas. Algunos aparatos utilizan aire caliente dirigido a los granos de palomitas para hacerlos estallar. A menudo, estos dispositivos no permiten la cocción en grasas de cocina como aceite y similares y, además, estos dispositivos a menudo requieren que se añada el condimento después de la cocción en lugar de que los granos se cocinen en el aceite y el condimento. Así, algunos dispositivos pueden dar lugar a un sabor más bien insípido de las palomitas.

15

Aunque un procedimiento de cocción sencillo puede consistir en colocar una olla de granos sobre el fuego con aceite y condimentos, esto requiere que el usuario controle y ajuste el calor para evitar que se quemen. En particular, a medida que las palomitas estallan se vuelven más susceptibles de quemarse, pero, al mismo tiempo, los granos sin estallar todavía tienen que estallar, ya que generalmente no se consideran comestibles en la fase sin estallar.

20

El documento US2008/0295701 describe un procedimiento de cocción de palomitas de maíz que utiliza dedos y cuchillas para agitar los granos. Los documentos US2013/0105468 y US2002/0078832 se refieren ambos a procedimientos en los que la temperatura en el interior del dispositivo se mantiene mediante un controlador que controla un ajuste de potencia del elemento calefactor.

25

Por lo tanto, se requiere un delicado equilibrio entre el calentamiento y el estallido, lo que significa que la persona que quiera comer palomitas tiene que vigilar y escuchar atentamente la olla para evitar que se quemem. Además, medir la cantidad adecuada de palomitas y equilibrarla con la cantidad apropiada de aceite y/o condimentos puede ser un reto para obtener resultados consistentes.

30

Una deficiencia similar existe en las palomitas de bolsa para microondas. Básicamente, la potencia de los distintos microondas puede variar drásticamente, por lo que el usuario debe programar el temporizador y controlar el sonido del estallido para asegurarse de que el microondas no esté encendido demasiado tiempo después de terminar los estallidos. Si el usuario no tiene cuidado, las palomitas pueden quemarse, con el consiguiente desperdicio.

35

RESUMEN DE LA INVENCION

40

Es, por lo tanto, un objetivo de la invención proporcionar una máquina de palomitas fácil de utilizar que cocine eficientemente y fácilmente una cantidad deseada de palomitas al tiempo que evita que se quemen.

Un objetivo adicional es proporcionar la cocción de palomitas de maíz en aceites/grasas y/o condimentos sin la dificultad de controlar la cocción o los ajustes o el uso de habilidades culinarias por parte del usuario.

45

Otro objetivo más es proporcionar un cocedor de palomitas de maíz que ajuste sus configuraciones en función de las variaciones de voltaje entrantes para garantizar resultados consistentes de preparación de palomitas de maíz.

Otro objetivo es proporcionar un tiempo de cocción rápido para una ración concreta de palomitas sin quemarlas y haciendo estallar la mayor cantidad posible de granos.

50

Otro objetivo es proporcionar un cartucho y un sistema de preparación de palomitas fáciles de usar y automatizado que produzcas una cantidad predeterminada de palomitas.

55

Otro objetivo es proporcionar un cartucho de cocción predeterminada de una sola ración para palomitas de maíz.

Estos y otros objetivos se consiguen proporcionando un cocedor de palomitas que calienta un recipiente que contiene granos de palomitas utilizando un elemento calefactor. Un controlador controla el elemento calefactor y un elemento de vibración, el elemento de vibración cuando se activa hace vibrar el recipiente, vibrando así los granos de palomitas de maíz. El controlador, basándose en las lecturas de temperatura de un sensor de temperatura, ajusta una configuración de potencia del elemento calefactor y ajusta el elemento de vibración para cocinar eficazmente las

60

palomitas de maíz. El controlador está programado en ciertas realizaciones para acercarse rápidamente a una primera temperatura y luego acercarse más lentamente a una segunda temperatura que puede ser un intervalo. La segunda temperatura se mantiene mientras las palomitas estallan. A medida que los granos estallan, se dirigen fuera del recipiente hacia un contenedor, lo que resulta en menos masa en el recipiente que necesita ser calentada y, en consecuencia, la potencia necesaria para mantener la segunda temperatura tenderá a reducirse a medida que las palomitas estallan. En un momento determinado, la mayor parte de las palomitas se han reventado y queda suficiente calor residual en el recipiente para reventar los granos restantes, por lo que se apaga la resistencia. El elemento de vibración se activa en esta fase con más frecuencia en caso de que queden granos reventados en el recipiente, ya que la vibración tiende a hacer que la combustión sea menos probable. Mientras se mantiene la segunda temperatura, el elemento de vibración puede activarse también, incluso encendiendo y apagando la vibración.

En un primer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de cocción de palomitas de maíz utilizando una máquina de palomitas de maíz según la reivindicación independiente 1.

En ciertos aspectos, durante la etapa de mantenimiento, la potencia requerida del elemento calefactor para mantener dicha temperatura se reduce a medida que las palomitas estallan y la etapa de reducción se produce en función de un cambio de velocidad umbral en la potencia requerida para mantener dicha temperatura que se alcanza. En otros aspectos, la etapa de mantenimiento se realiza durante un periodo de tiempo que, una vez expirado, comienza la etapa de reducción. En otros aspectos, el periodo de tiempo está predeterminado. En otros aspectos, el período de tiempo se determina basándose en una indicación de un tipo de recipiente de cocción que contiene granos de palomitas sin estallar. En otros aspectos, cuando se alcanza la primera temperatura, se reduce la potencia del elemento calefactor, lo que permite alcanzar la temperatura de la etapa de mantenimiento entre la etapa de activación y el de mantenimiento con un cambio de temperatura menor en comparación con el cambio de temperatura previo a la etapa de activación.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona una máquina para hacer palomitas de maíz que está configurada para cocinar palomitas de maíz según la reivindicación 7.

En ciertos aspectos el controlador reduce la potencia del elemento calefactor para permitir que el recipiente reduzca su temperatura basándose en uno o más del grupo que consiste en: una lectura del sensor de temperatura, la expiración de un período de tiempo, y alcanzar un cambio de velocidad umbral en la potencia requerida para mantener la segunda temperatura. En otros aspectos, un primer ajuste de potencia para alcanzar la primera temperatura es mayor que un segundo ajuste de potencia para alcanzar la segunda temperatura, de modo que un primer cambio de temperatura antes de alcanzar la primera temperatura es mayor que un segundo cambio de temperatura después de alcanzar la primera temperatura. En ciertos aspectos, la segunda temperatura es un intervalo de temperaturas. En ciertos aspectos, el controlador reduce el ajuste de potencia en función de un período de tiempo transcurrido después de que se haya alcanzado la primera temperatura.

En otros aspectos, el controlador reduce el ajuste de potencia basándose en un cambio de velocidad en la potencia requerida para la etapa de mantenimiento. En otros aspectos, durante la etapa de mantenimiento, el controlador enciende y apaga el elemento calefactor al menos dos veces. En otros aspectos, la tasa de cambio de potencia necesaria para el mantenimiento se basa en una potencia media. En otros aspectos, la segunda temperatura es un intervalo de temperaturas. En otros aspectos, la primera temperatura es un intervalo de temperaturas. En otros aspectos, el elemento de vibración se conmuta entre un ciclo de activado y desactivado al menos dos veces durante el periodo de tiempo.

En otros aspectos, el ajuste de potencia se reduce cuando se reduce el ajuste de potencia necesario para mantener la segunda temperatura. En otros aspectos, el ajuste de potencia se reduce cuando el ajuste de potencia necesario para mantener la segunda temperatura se reduce por debajo de un valor umbral. En otros aspectos, la primera y la segunda temperatura son iguales. En otros aspectos, después de que el controlador reduce el ajuste de potencia del elemento calefactor, se activa el elemento de vibración. En otros aspectos, el recipiente incluye un material ferroso y el elemento calefactor incluye una bobina de inducción. En otros aspectos, el recipiente es un cartucho que comprende un material ferroso y otro no ferroso, estando el material ferroso en contacto con las palomitas de maíz que se encuentran en el cartucho.

En otros aspectos, el controlador determina un voltaje entrante de una fuente de energía eléctrica a la que está conectada la máquina de palomitas y, basándose en la determinación del voltaje entrante, ajusta una configuración del elemento calefactor para compensar las variaciones de las fuentes de voltaje. En otros aspectos, el controlador utiliza lecturas de temperatura tomadas cuando el elemento de vibración está desactivado.

En otros aspectos, se proporciona una máquina para hacer palomitas de maíz que está configurada para cocinar palomitas de maíz que incluye un recipiente y un elemento calefactor que funciona eléctricamente y que, cuando se

activa, calienta el recipiente. Un elemento vibratorio hace vibrar el recipiente y un controlador controla el elemento calefactor y el elemento vibratorio. Un sensor de temperatura está en comunicación con el controlador de tal manera que el controlador puede recibir lecturas de temperatura del sensor de temperatura indicativas de una temperatura del recipiente. Un selector está en comunicación con el controlador para activar la máquina de palomitas. El software se ejecuta en el controlador que, al recibir una selección del selector, activa el elemento calefactor para calentar el recipiente que contiene las palomitas hasta que el sensor de temperatura indica que se ha alcanzado una temperatura. El software, basándose en las lecturas del sensor de temperatura, mantiene el recipiente a una temperatura o dentro de un intervalo de temperaturas controlando un ajuste de potencia del elemento calefactor. El software, mientras se mantiene la temperatura, activa el elemento vibratorio para hacer vibrar el recipiente que, de este modo, hace vibrar las palomitas. A continuación, el software hace vibrar el recipiente y reduce simultáneamente la potencia del elemento calefactor, lo que permite reducir la temperatura del recipiente.

En ciertos aspectos, al vibrar y reducir simultáneamente la potencia, ésta se reduce hasta desactivarse.

A menos que se indique lo contrario, todos los valores de temperatura aquí descritos se refieren a grados Fahrenheit y un experto en la materia entendería cómo convertirlos a otras unidades.

Otros objetivos de la invención y sus características y ventajas particulares se harán más evidentes a partir de la consideración de los siguientes dibujos, reivindicaciones y descripción detallada adjunta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una representación gráfica de un ciclo de cocción ejemplar de tiempo/temperatura y vibración de la máquina de palomitas según la presente invención.

La Figura 2 es otro ciclo de cocción ejemplar de tiempo/temperatura y vibración de la máquina de palomitas según la presente invención.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de la máquina de palomitas que implementa el ciclo de cocción de las Figuras 1 y/o 2.

La Figura 4 es una vista en corte lateral de la máquina de palomitas según la Figura 3.

La Figura 5 es una vista en corte lateral de la máquina de palomitas según la Figura 3.

La Figura 6 es una vista lateral en detalle de la máquina de palomitas según la Figura 3.

La Figura 7 muestra una curva de ajuste de potencia en función del tiempo en relación con la temperatura que puede ser implementada por la máquina de la Figura 3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haremos referencia ahora a los dibujos, donde los números de referencia similares designan la estructura correspondiente a lo largo de las vistas. Los siguientes ejemplos se presentan para ilustrar y explicar adicionalmente la presente invención y no deben tomarse como limitantes en ningún aspecto.

Ciertas características de un sistema de cocción y preparación de palomitas de maíz se describen en las Solicitudes de Ser. de EE. UU. N° 13/317.958; 13/666.674; 13/589.681; 14/701.203; 14/701.227; 15/192.573.

Con referencia a la Figura 1, un ciclo de cocción ejemplar se muestra en un gráfico de tiempo/temperatura y mostrando la vibración V. Las lecturas de temperatura son medidas por un sensor de temperatura y comunicadas a un controlador como se muestra en otras figuras. El objetivo básico del ciclo de cocción es calentar los granos lo más rápidamente posible para que empiecen a estallar y luego, mientras estallan, evitar que se quemen durante la cocción continua. El ciclo de vibración tiende a agitar los granos y el recipiente de cocción de forma que se produce una reducción de la temperatura debido a una mayor transferencia de calor fuera del recipiente/granos. Por lo tanto, la vibración puede ralentizar el procedimiento de cocción o la velocidad a la que la temperatura aumenta inicialmente durante TA y/o TB o en otros puntos puede requerir que se suministre potencia al elemento de cocción a una velocidad mayor que si la vibración estuviera desactivada. Sin embargo, la vibración también permite mezclar y distribuir los granos y voltearlos para evitar que se quemen. Además, la vibración ayuda a evitar que los granos reventados se quemen. La tapa de la olla está diseñada para dirigir los granos reventados hacia el recipiente/vaso receptor. Sin embargo, en algunos casos, las palomitas tienden a estallar y dispersarse en una variedad de direcciones un tanto impredecibles. Para evitar la sobrecocción/quema de los granos que no salen del recipiente después de estallar, se utiliza la vibración para evitar o reducir la tendencia a quemar/sobrecocinar los granos que estallan pero no llegan a salir del recipiente. Sin embargo, al final del procedimiento, los granos sin reventar y el aceite restante se separan del maíz reventado, quedando los granos sin reventar en el recipiente, que puede ser la bandeja reutilizable o el cartucho.

El ciclo de vibración V se muestra como las líneas discontinuas y continuas de la Figura 1. Las líneas discontinuas representan el encendido y apagado del ciclo de vibración, de modo que entre los guiones/puntos negros, el motor

que acciona el ciclo de vibración está en reposo. La línea continua del ciclo de vibración V representa la vibración continua. Se entiende que la frecuencia del ciclo de vibración cuando el ciclo de vibración está activo puede variar en función de los parámetros de cocción requeridos. Como se muestra en la Figura 1, la temperatura aumenta desde la temperatura inicial hacia TV de forma rápida. En el ejemplo de la Figura 1, el aumento inicial de la temperatura durante la AT no emplea vibración. Esto se hace para minimizar el tiempo para alcanzar la temperatura de cocción TP. En ciertas realizaciones TP puede ser de aproximadamente 400 grados o en el intervalo de 325-500 o más preferiblemente 350-450 grados. Sin embargo, para equilibrar el deseo de evitar quemar los granos, el ciclo de vibración puede activarse una vez alcanzada una determinada temperatura TV. En ciertas realizaciones TA es inferior a 1,5 o más preferiblemente inferior a 1,0 minutos. TV está preferiblemente en el intervalo de 225-325 o más preferiblemente aproximadamente 300 grados.

Una vez que el sensor de temperatura indica que el recipiente ha alcanzado T1, puede iniciarse el ciclo de vibración. En otras realizaciones, el ciclo de vibración puede comenzar desde el principio. Como puede verse, durante TB y TC, el ciclo de vibración alterna entre activado y desactivado. Esto se hace para proporcionar la mezcla/volteo de los granos, pero también para reducir los requisitos de potencia que normalmente serían mayores cuando la vibración se extiende durante intervalos más largos si la activación de la misma fuera continua. En algunas realizaciones preferidas, el ciclo de vibración alterna entre encendido/activo durante 1-4 segundos o más preferiblemente 1,5-3,5 segundos y luego apagado/desactivado durante 2-8 segundos o más preferiblemente 3-7 segundos. En ciertas realizaciones preferidas, el tiempo de encendido es de aproximadamente 2 segundos y el tiempo de apagado es de aproximadamente 5 segundos. Este ciclo puede repetirse varias veces, por ejemplo al menos 5 veces, preferiblemente al menos 15 veces y aún más preferiblemente al menos 20 veces. Este ciclo se repite varias veces durante TB y TC, como se muestra, y en algunos casos también se repite durante TA y TD.

Como se muestra durante TB, la vibración se enciende de forma cíclica y esto hace que la tasa de aumento de la temperatura sea menor que la de TA. Además, el ajuste de potencia puede reducirse una vez alcanzada TV para que TP se aproxime más lentamente y no se supere T2. Una vez alcanzada TP, el recipiente se mantiene dentro del intervalo T2 durante un periodo de tiempo TC. T2 puede ser un intervalo de temperaturas aceptables a un lado o a otro de TP. Cuando se calientan por primera vez, pueden saltar algunos granos durante TA y más durante TB. La mayor parte del estallido de los granos se produce durante TC y, a medida que quedan menos granos sin estallar, empieza a aumentar el riesgo de quemar un grano que permanezca en el recipiente. Por lo tanto, el elemento calefactor puede apagarse o reducirse su potencia para permitir que la temperatura descienda lentamente como se muestra durante TD. También durante este periodo de tiempo, el ciclo de vibración V puede ser continuo para reducir aún más el riesgo de que se quemen los granos que no se desvían hacia el recipiente y permanezcan en él. Al final de TD, la máquina puede emitir un pitido o presentar otra señal sonora o visual de que la cocción ha terminado. En esta fase, el recipiente puede vaciarse de granos reventados y el usuario puede disfrutar de las palomitas recién cocinadas en el recipiente/vaso 32.

La Figura 2 muestra los resultados experimentales reales de las lecturas de temperatura y tiempo para un ciclo de cocción ejemplar según la Figura 1. En esta realización, el ciclo de vibración es de 2 segundos encendido y 5 segundos apagado de forma continua durante todo el ciclo de cocción. Los picos del ciclo de vibración 6 representan el motor/elemento vibratorio encendido, mientras que los valles muestran el motor/elemento vibratorio apagado.

El sensor de temperatura y el recipiente son típicamente elementos separados en el sentido de que el recipiente puede ser retirado del dispositivo para su limpieza o si el recipiente es un cartucho para que el recipiente pueda ser desechado. Así, se proporciona una cavidad flexible en la máquina de palomitas para recibir el recipiente y el sensor de temperatura se conecta a la cavidad flexible. El sensor de temperatura leería entonces la temperatura del material que compone la cavidad (preferiblemente silicona) o el sensor de temperatura puede entrar en contacto con el recipiente para leer directamente la temperatura. Si el sensor de temperatura no está en contacto directo con el recipiente, se puede utilizar un factor o relación de conversión para convertir las lecturas de temperatura en temperaturas reales experimentadas dentro del recipiente. De este modo, la temperatura del recipiente puede deducirse a partir de las lecturas de temperatura del sensor. La curva de temperatura de la Figura 2 muestra las temperaturas medidas 2 y aproximadas 4. Como puede observarse, existen grandes fluctuaciones en las lecturas de temperatura que se deben a que el ciclo de vibración está activo y el sensor pierde contacto con el recipiente o a que el material donde está incrustado el sensor de temperatura pierde contacto con el sensor. Por lo tanto, el controlador puede configurarse para leer la temperatura en los puntos en los que el elemento de vibración/motor está apagado para garantizar una mayor precisión. Por ejemplo, durante el periodo de desactivación/apagado de aproximadamente 5 segundos de una realización preferida descrita anteriormente.

Con referencia a la Figura 2, la temperatura aumenta rápidamente hacia los 300 grados durante TA. En esta realización, se puede utilizar el ajuste de potencia máxima para el elemento calefactor. Una vez que se alcanzan los 300 grados, el ajuste de potencia puede reducirse durante TB para que TP (400 grados en este ejemplo) se acerque menos rápidamente. De este modo se evitan los problemas de disparar demasiado más allá de la temperatura de

5 cocción deseada para obtener un estallido óptimo (por ejemplo, TP). En algunas realizaciones, el ajuste de alta potencia que se puede mantener después de TV (300 grados en este ejemplo) es alcanzado, pero se reduce más cerca de TP. Durante TC, se varía el ajuste de potencia o se enciende y apaga la resistencia para mantener la temperatura en un intervalo cercano a la temperatura de cocción deseada. Como se muestra en la Figura 2 esta gama es de aproximadamente 400-425 grados.

10 Con referencia a la Figura 2, las mayores fluctuaciones en la temperatura medida se producen durante TC, principalmente porque se está modificando el ajuste de potencia del elemento calefactor, los granos están siendo vibrados y esta vibración da lugar a lecturas incoherentes del ajuste de temperatura. En las realizaciones en las que la lectura de temperatura se captura entre ciclos de vibración, la curva de temperatura real puede estar más cerca de la representación de la línea plana de la Figura 1, o, por ejemplo, que la curva de temperatura se mantuviera en un intervalo de temperaturas menor.

15 A medida que se alcanza TD, es de esperar que cada vez queden menos granos sin estallar en el recipiente. Esto, a su vez, requeriría menos potencia para mantener la temperatura de cocción deseada. Por lo tanto, a medida que el ajuste de potencia se reduce a un determinado ajuste predefinido o el ajuste de potencia comienza a reducirse a un ritmo determinado, el controlador sabría que la cocción está casi terminada y que el calor residual en el recipiente se puede utilizar para hacer estallar las palomitas restantes.

20 Como también se ha descrito, durante TD y, de hecho, hacia el final de TC, empieza a aumentar el riesgo de que se quemem los granos reventados. Por lo tanto, es conveniente empezar a reducir la temperatura y, al mismo tiempo, seguir haciendo vibrar el recipiente. El recipiente puede continuar siendo vibrado en el ciclo ejemplar de 2 encendidos y 5 apagados o pueden utilizarse otros ciclos descritos en el presente documento. En ciertas realizaciones, se utiliza un ciclo de encendido continuo que comienza en TD (Ver Figura 1). Durante TD, la potencia del elemento calefactor se apaga o se reduce considerablemente y los granos que quedan sin reventar pueden cocinarse con el calor residual que queda en el recipiente. La combinación de vibración y ajustes de potencia reducidos o desactivados permite 25 terminar el ciclo de cocción a la vez que se evitan las quemaduras.

30 El controlador también puede incluir un modo de seguridad que determina en función de los ajustes de potencia necesarios para alcanzar determinadas temperaturas si la tapa 30 no está cerrada. Por ejemplo, puede ser necesaria una potencia mayor para llegar a TV, a TP y para mantener T2 si la tapa estuviera abierta. Si una desviación de la potencia prevista supera un umbral, el elemento calefactor puede apagarse. El controlador también puede ponerse a cero basándose en las lecturas de temperatura iniciales antes de que comience la cocción, de forma que si está frío (por ejemplo, por debajo de 110 o por debajo de 100 o por debajo de 90 grados) se esperaría que la lectura de temperatura inicial fuera la temperatura del aire ambiente. Si esta temperatura ambiente fuera fría, se esperaría una potencia adicional independientemente de si la tapa estuviera abierta o cerrada. Así, el umbral podría ajustarse en función de la lectura de temperatura inicial para garantizar que la máquina funcione tanto con temperaturas ambiente frías como cálidas. Al mismo tiempo, si la temperatura ambiente es fría y se preparan varias raciones de palomitas una tras otra, la lectura de temperatura inicial en el segundo ciclo probablemente sería superior a la temperatura ambiente real, de modo que no estaría indicado modificar el umbral. Por lo tanto, el controlador puede comparar el tiempo con un reloj interno y la caída esperada de la temperatura residual después de la cocción para determinar si la lectura de la temperatura inicial es de hecho indicativa de la temperatura ambiente.

45 Refiriéndose a las Figuras 3-5, la máquina de palomitas está provista de una tapa curvada que puede ser transparente. La Figura 6 muestra ciertos parámetros dimensionales de una realización de la tapa.

50 La máquina está provista de un botón 34 que la enciende y la apaga. Se puede utilizar un solo botón y el botón puede cambiar de color según el modo. Por ejemplo, el botón puede pulsarse una vez para encender la máquina y luego pulsarse de nuevo para iniciar el ciclo de reventado/calentamiento. Una vez finalizada la cocción, el botón puede cambiar de color y/o la máquina puede emitir un pitido o alguna otra señal que indique que la cocción ha finalizado. La Figura 4 muestra una bandeja reutilizable que puede ser de acero inoxidable y que permite al usuario añadir su propio aceite, palomitas y condimentos al recipiente para cocinar. El recipiente puede estar provisto de una línea de llenado para garantizar un llenado preciso del recipiente. Se pueden proporcionar uno o más vasos para medir correctamente el aceite/grasa de cocción y/o las palomitas. La Figura 5 muestra un cartucho 52 que incluye una capa metálica 54 que puede incluir un material ferroso. La superficie interior del cartucho puede recubrirse alternativamente con un revestimiento ferroso o puede utilizarse un papel metalizado. El material metálico seleccionado debe reaccionar a la bobina de inducción 50 para producir calor. El recipiente se asienta en un receptor flexible 53 que puede estar hecho de un material como silicona.

60 El controlador 38 tiene un software 40 que se ejecuta en el mismo. El controlador puede incluir un procesador informático y una memoria. El controlador está conectado al botón/actuador 34 para permitir al usuario encender/apagar e iniciar el ciclo de reventado. El controlador también está conectado a la fuente de alimentación 36,

al motor 44, al elemento calefactor 50 y al sensor de temperatura 48.

En ciertas realizaciones, el controlador también está conectado al lector 66 que puede leer un código de barras u otro indicador 68 del recipiente. Algunos ejemplos de recipientes son las bandejas metálicas y los cartuchos fabricados con una combinación de materiales. El código de barras permite al controlador reconocer qué tipo de recipiente se introduce en la máquina y seleccionar el ciclo de cocción adecuado. Por ejemplo, cuando se usa un recipiente totalmente de acero inoxidable como se muestra en la Figura 4, es de esperar que el mayor contenido y peso de material ferroso reaccione de forma diferente a los ajustes de potencia. Además, el acero inoxidable, al ser generalmente más pesado que el cartucho, puede retener más calor y, por tanto, requerir un ciclo de cocción diferente. Como se muestra, el material ferroso 54 en el cartucho 52 también debe incluir paredes laterales. En ciertas realizaciones puede utilizarse un disco generalmente plano. Se espera que cada variación en el peso, las dimensiones y el material del material ferroso tenga un impacto en la reacción a la bobina de inducción y, por tanto, en la cocción. Por lo tanto, el controlador puede tener una serie de parámetros de control diferentes que se seleccionan en función de la lectura del lector 66, de modo que se selecciona el ciclo de cocción adecuado para el recipiente en particular. El cartucho de la Figura 5 se muestra con una tapa de papel de aluminio 60 sobre ella y se entiende que ésta se retira preferiblemente antes de la cocción.

El voltaje de entrada de la fuente de alimentación 36 (como un enchufe doméstico) puede variar sustancialmente en voltaje.

En primer lugar, los distintos países tienen voltajes básicos diferentes, como 120v o 240v. Así, el controlador puede incluir el hardware adecuado para adaptar el voltaje o se pueden utilizar combinaciones particulares de bobinas y motores para los diferentes voltajes básicos de 120 o 240 voltios. Sin embargo, dentro del voltaje básico de 120v (o 240v) puede haber distintos intervalos de voltaje real en la línea. Este voltaje también puede ser inconsistente dependiendo de la ubicación o la hora del día u otros factores que pueden ser impredecibles. Dado que la potencia de la bobina de inducción está relacionada con el voltaje de entrada, las variaciones en el voltaje harían que el mismo ajuste diera lugar a una potencia de salida real diferente, dependiendo de las condiciones del mundo real. Por lo tanto, el controlador realiza una conversión para determinar cómo modificar los ajustes de potencia del elemento calefactor 50 y los ajustes del motor 44 para garantizar operaciones coherentes. Así, el controlador puede determinar el voltaje entrante y luego utilizar una conversión o calibración para proporcionar ajustes estandarizados cuando el voltaje entrante varía. El procesador puede detectar el voltaje de línea en bits y, a continuación, se determina un ajuste de potencia mediante la conversión de bits a un nivel de potencia en vatios basado en el conocimiento de una conversión entre los bits detectados y el voltaje de línea medido. Al final se puede determinar una relación entre el voltaje de línea al que se enchufa la fuente de alimentación 36 y el nivel de potencia. Así, a mayor voltaje, el ajuste necesario para dar salida a un determinado nivel de potencia es menor que si se utilizara un voltaje de entrada más bajo. De este modo, el controlador se asegura de que se aplican las curvas de temperatura y tiempo adecuadas y de que el ciclo de vibración se activa en los momentos correctos. Además, el controlador es más capaz de mantener una temperatura constante, ya que la salida de calor real y el cambio de temperatura correspondiente son relativamente constantes, independientemente del voltaje de línea entrante.

Con referencia a la Figura 6, se muestran dimensiones ejemplares de la tapa 30. Todas las dimensiones de esta figura están en pulgadas, a menos que se indique lo contrario. La posición máxima de la superficie interna de la tapa 60 está desplazada con respecto al centro 62 del recipiente hacia el recipiente/vaso 32.

En la realización mostrada, el recipiente tiene un diámetro de aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas) en particular, el recipiente encaja en el receptor de silicona / no metal 53. La posición de desplazamiento 60 está a 3,81 cm (1,5 pulgadas) del centro 62, como se muestra. La relación de desplazamiento/diámetro del recipiente 52 puede estar en el intervalo de 0,25 a 1,5 o más particularmente de 0,25 a 0,75, incluso más particularmente de 0,3 a 0,6 o más particularmente aproximadamente 0,375. El receptor 53 está hecho de un material flexible para permitir que la vibración se transfiera al recipiente 52. La curva de la superficie interior de la tapa se muestra como de radio constante 66 hasta un punto de aplanamiento 64. Como se muestra, el radio es de 5,03 cm (1,98 pulgadas). La relación radio 66/diámetro del recipiente puede estar en el intervalo de 0,3-1 o más particularmente 0,4-0,8 o más particularmente 0,4-0,6 o incluso más particularmente aproximadamente 0,495. El centro 68 del radio 66 también está desplazado con respecto a la línea central 62 lejos del recipiente/vaso 36. Este desplazamiento del radio, como se muestra, es de aproximadamente 0,51 cm (,2 pulgadas), pero la relación de este desplazamiento del radio/diámetro del recipiente puede estar en un intervalo de 0,01-0,1, más particularmente en el intervalo de 0,02-0,08, más particularmente 0,03-0,07 o esta relación puede ser de aproximadamente 0,05.

Las superficies curvas comienzan a una altura 70 sobre el recipiente que es aproximadamente la mitad del diámetro del recipiente. Y esta altura 70 es aproximadamente igual al radio 66. El radio se extiende desde la parte superior de la altura 70 una distancia 72 que es aproximadamente la mitad de la altura 70 y aproximadamente un cuarto del diámetro del recipiente 52. En el punto 64, la curva se hace menos pronunciada hasta el máximo 60, donde a partir

de entonces la curva se dirige de nuevo hacia abajo, hacia el recipiente/vaso 36. La sección del radio 66 es más inclinada que la sección entre 60 y 64 porque las palomitas que golpean la superficie del radio necesitarían más dirección hacia el recipiente/vaso 36. La forma de la tapa 30 garantiza que las palomitas se dirijan hacia el vaso 36 en lugar de desviarse hacia el recipiente 52, donde es más probable que se quemen.

5

La Figura 7 muestra una curva de potencia ejemplar (línea continua) con la curva de temperatura de la Figura 1 también se muestra (TEMP). Como puede verse, la potencia está inicialmente en el ajuste más alto al principio hasta que se alcanza la temperatura TP deseada. A medida que la temperatura deseada T2 se mantiene dentro del intervalo apropiado, la potencia requerida para mantener la temperatura disminuirá, ya que las palomitas de maíz están estallando y saliendo del recipiente de cocción. De esta manera, se puede inferir cuando la mayoría de las palomitas de maíz son en realidad reventadas basado en el conocimiento de la configuración de potencia aplicada y la tasa de disminución de la misma en comparación con la temperatura. Por ejemplo, cuando se revientan el 75 % de los granos, el ajuste de potencia para mantener 400 grados será menor que si sólo se revientan el 25 % de los granos. Por lo tanto, cuando hay una velocidad creciente de caída de potencia más allá de un nivel umbral de lo previsto, se puede deducir que la mayor parte de las palomitas de maíz han terminado de estallar. La velocidad creciente de caída de potencia se representa mediante PD. Por lo tanto, en esta fase, se reduce la potencia y se deja que la temperatura descienda. El calor residual se utilizará para cocer los granos restantes y la temperatura disminuirá lentamente.

Uno de los problemas de cocinar las palomitas con procedimientos tradicionales y en bolsas es que los granos sin reventar y los reventados no se separan adecuadamente. Por lo general, en el fondo de la bolsa/recipiente se acumulan granos parcialmente no deseados y no explotados. Aunque sea posible reventar todos los granos, hacerlo acabaría quemando algunos de ellos.

La separación de la cocción y la recogida permite que los granos reventados no se sigan cocinando, al tiempo que garantiza que los que requieren tiempos de cocción más largos/más calor puedan permanecer en la superficie caliente. Los procedimientos de cocción aquí descritos garantizan el reventado de una gran mayoría de los granos. Por ejemplo, un porcentaje superior al 90 % es habitual con el presente sistema y se consigue un porcentaje superior al 95 % o incluso superior al 98 % sin que se quemen o se cocinen en exceso. En particular, menos del 3 % puede estar sobrecocido y menos del 1 % quemado.

30

Aunque la invención se ha descrito con referencia a una disposición particular de partes, características y similares, estas no pretenden agotar todas las disposiciones o características posibles, y de hecho muchas otras modificaciones y variaciones serán determinables por los expertos en la materia, dentro del alcance de protección como se define en las reivindicaciones adjuntas.

35

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de cocción de palomitas de maíz mediante una máquina de palomitas de maíz que comprende la activación de un elemento calefactor (50) a través de un controlador (38) para llevar la temperatura de cocción de las palomitas de maíz a una primera temperatura y **caracterizado por:**
 - proporcionar un controlador (38) que, basándose en las lecturas de temperatura de un sensor de temperatura (48), ajuste una configuración de potencia del elemento calefactor y ajuste un elemento de vibración;
 - el mantenimiento de una temperatura al menos igual a dicha primera temperatura mediante el regulador (38) que controla un ajuste de potencia del elemento calefactor, dicho mantenimiento basado en las lecturas de un sensor de temperatura;
 - hacer vibrar las palomitas durante la fase de mantenimiento con el elemento de vibración activado por el controlador;
 - reducir el ajuste de potencia del elemento calefactor con el controlador tras la expiración de un periodo de tiempo.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, donde durante la etapa de mantenimiento, la potencia requerida del elemento calefactor para mantener dicha temperatura se reduce a medida que se revientan las palomitas de maíz, y la etapa de reducción ocurre basándose en un cambio de velocidad umbral en la potencia requerida para mantener dicha temperatura que se alcanza.
3. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior donde la etapa de mantenimiento se realiza durante un periodo de tiempo que, una vez expirado, comienza la etapa de reducción.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, donde el período de tiempo está predeterminado.
5. El procedimiento de la reivindicación 3, donde el período de tiempo se determina basándose en una indicación de un tipo de recipiente de cocción que contiene granos de palomitas sin reventar.
6. El procedimiento de cualquier reivindicación anterior, donde, cuando se alcanza la primera temperatura, se reduce la potencia del elemento calefactor, lo que permite alcanzar la temperatura de la fase de mantenimiento entre la fase de activación y la fase de mantenimiento a una velocidad de cambio de temperatura menor que la velocidad de cambio de temperatura previa a la fase de activación.
7. Una máquina para hacer palomitas de maíz que está configurada para cocinar palomitas de maíz según el procedimiento de la reivindicación 1, que comprende:
 - un recipiente (52);
 - un elemento calefactor (50) alimentado eléctricamente que, al activarse, calienta el recipiente; un elemento vibratorio (44, 46) que, al activarse, hace vibrar dicho recipiente;
 - un controlador (38) que, basándose en las lecturas de temperatura de un sensor de temperatura, controla dicho elemento calefactor y dicho elemento vibratorio ajustando una configuración de potencia del elemento calefactor y ajustando el elemento vibratorio;
 - un sensor de temperatura (48) que está en comunicación con dicho controlador de forma que dicho controlador recibe lecturas de temperatura del sensor de temperatura indicativas de una temperatura de dicho recipiente;
 - dicho controlador está configurado para activar dicho elemento calefactor para calentar el recipiente que contiene las palomitas hasta que el sensor de temperatura indique que se ha alcanzado una primera temperatura;
 - dicho controlador, basándose en las lecturas del sensor de temperatura, está configurado para mantener el recipiente a una segunda temperatura controlando un ajuste de potencia de dicho elemento calefactor;
 - dicho controlador activa dicho elemento vibratorio para hacer vibrar el recipiente que, de este modo, hace vibrar las palomitas de maíz;
 - dicho controlador, después de mantener el recipiente a la segunda temperatura, está configurado para reducir la potencia de dicho elemento calefactor.
8. El dispositivo de la reivindicación 7 donde dicho controlador reduce la potencia de dicho elemento calefactor para permitir que el recipiente reduzca su temperatura basado en uno o más del grupo que consiste en: una lectura del sensor de temperatura, una expiración de un período de tiempo, y alcanzar un cambio de velocidad umbral en la potencia requerida para mantener la segunda temperatura.
9. El dispositivo de la reivindicación 8, donde un primer ajuste de potencia para alcanzar la primera temperatura es mayor que un segundo ajuste de potencia para alcanzar la segunda temperatura, de manera que un primer cambio de temperatura antes de alcanzar la primera temperatura es mayor que un segundo cambio de temperatura después de alcanzar la primera temperatura.

10. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 7-9 donde la segunda temperatura es un intervalo de temperaturas.
- 5 11. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 7-10 donde dicho controlador reduce el ajuste de potencia en función de un período de tiempo transcurrido después de que se haya alcanzado la primera temperatura.
12. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 7-11 donde dicho controlador reduce el ajuste de potencia basado en un cambio de velocidad en la potencia requerida para mantener la segunda temperatura.
- 10 13. El dispositivo de la reivindicación 12, donde, mientras se mantiene la segunda temperatura, el controlador enciende y apaga el elemento calefactor al menos dos veces.
14. El dispositivo de la reivindicación 11, donde el elemento de vibración se conmuta entre un ciclo de
15 activado y desactivado al menos dos veces durante el período de tiempo.
15. El dispositivo de la reivindicación 12, donde el ajuste de potencia se reduce cuando se reduce el ajuste de potencia necesario para mantener la segunda temperatura.
- 20 16. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 7-15 donde el recipiente incluye un material ferroso y el elemento calefactor incluye una bobina de inducción.

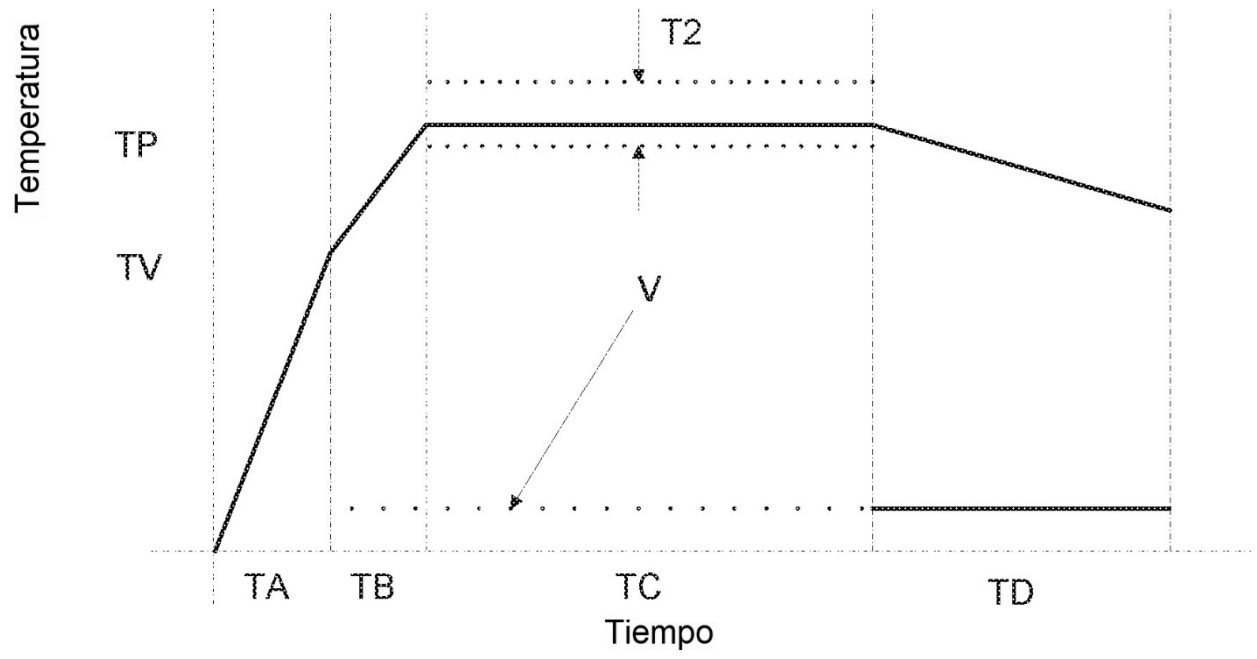


FIG. 1

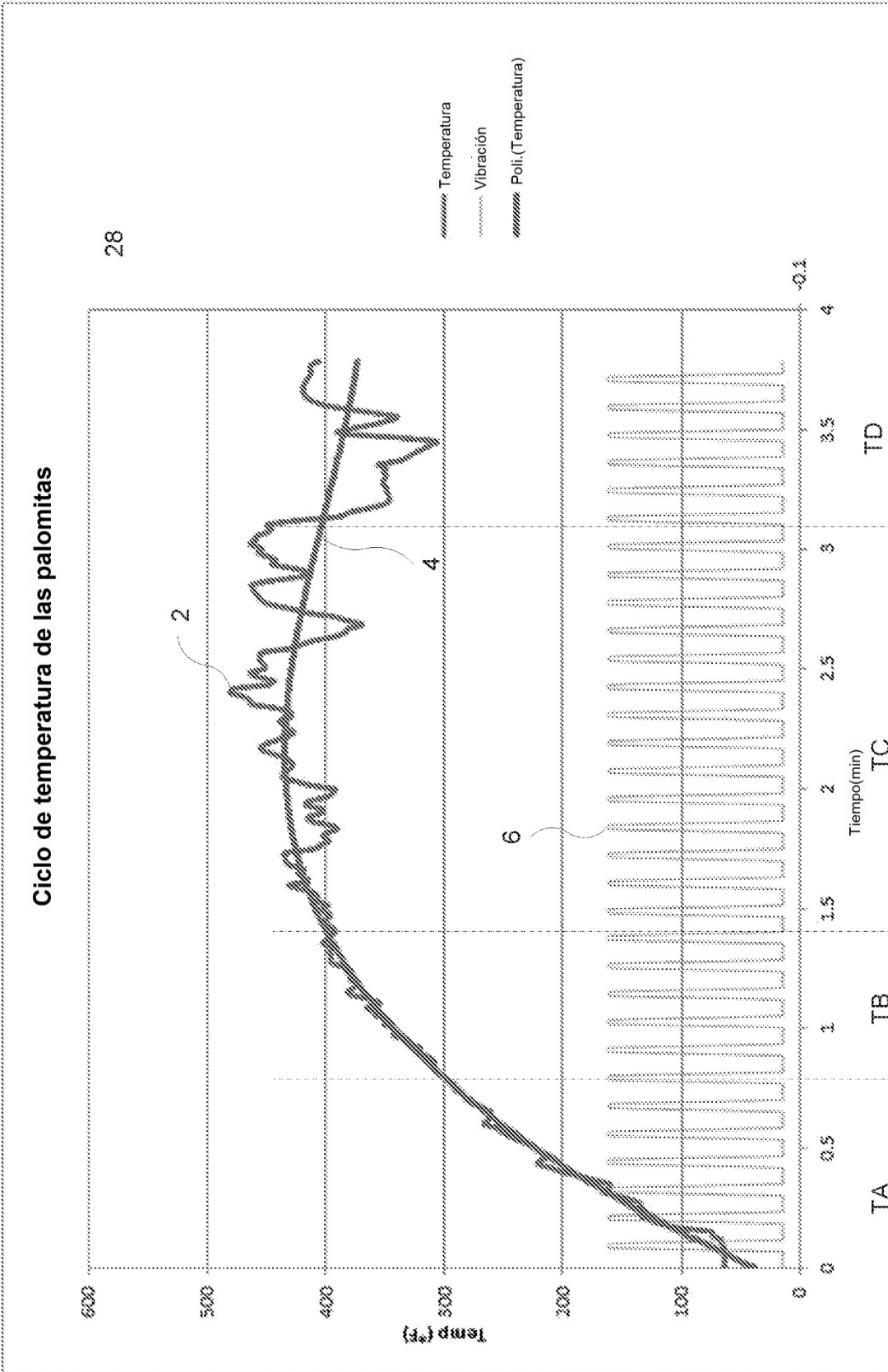


FIG. 2

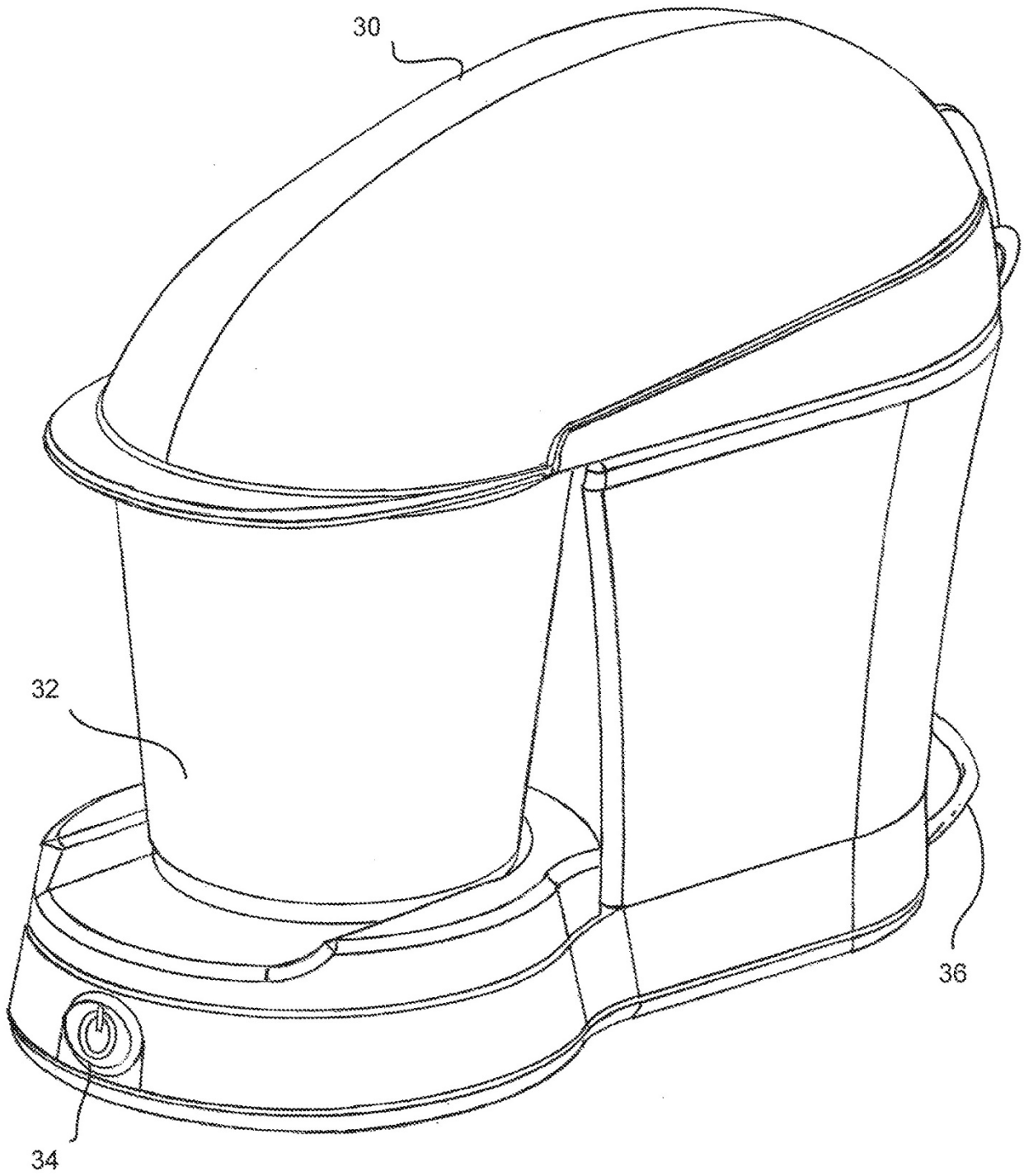
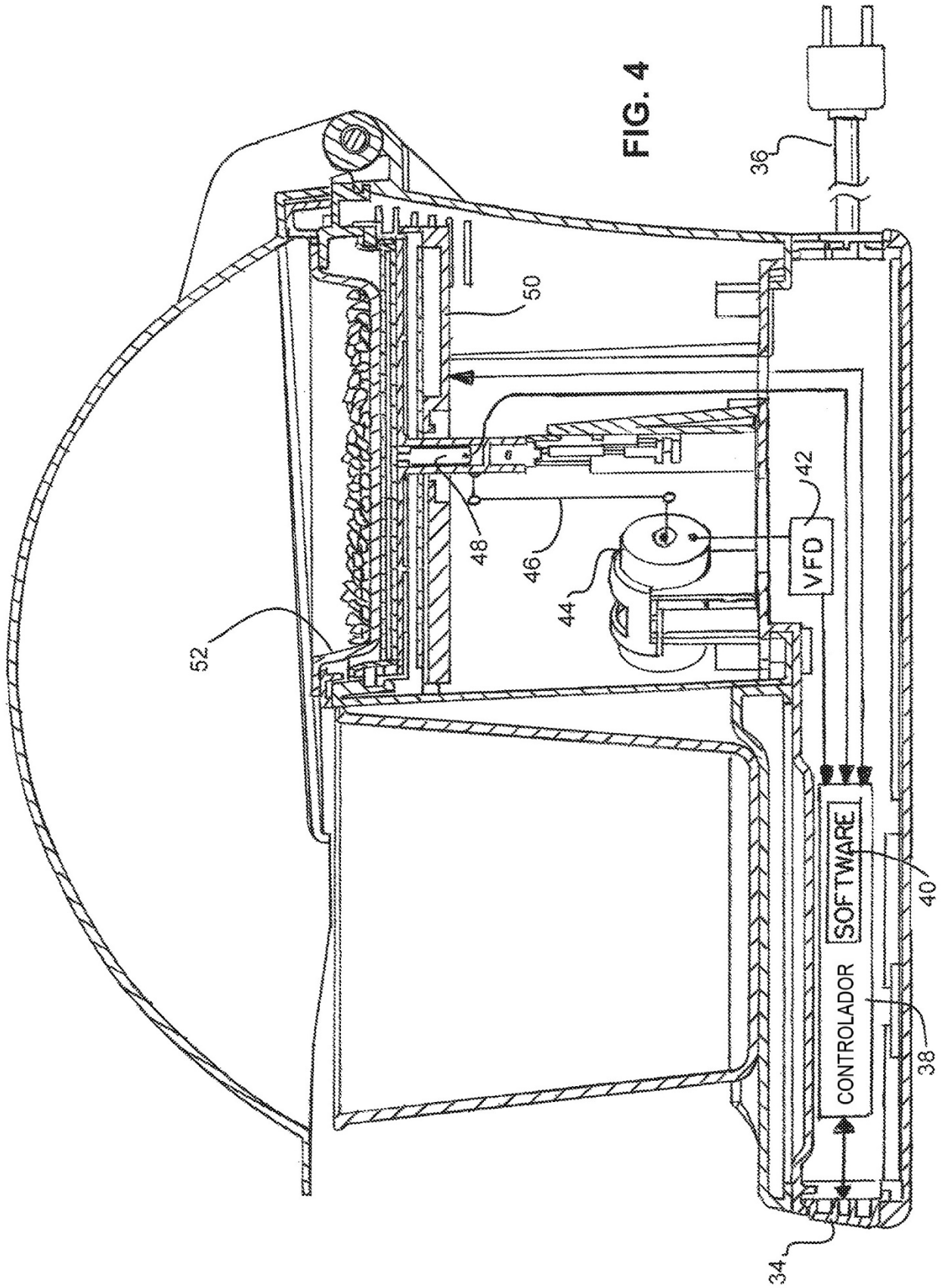


FIG. 3



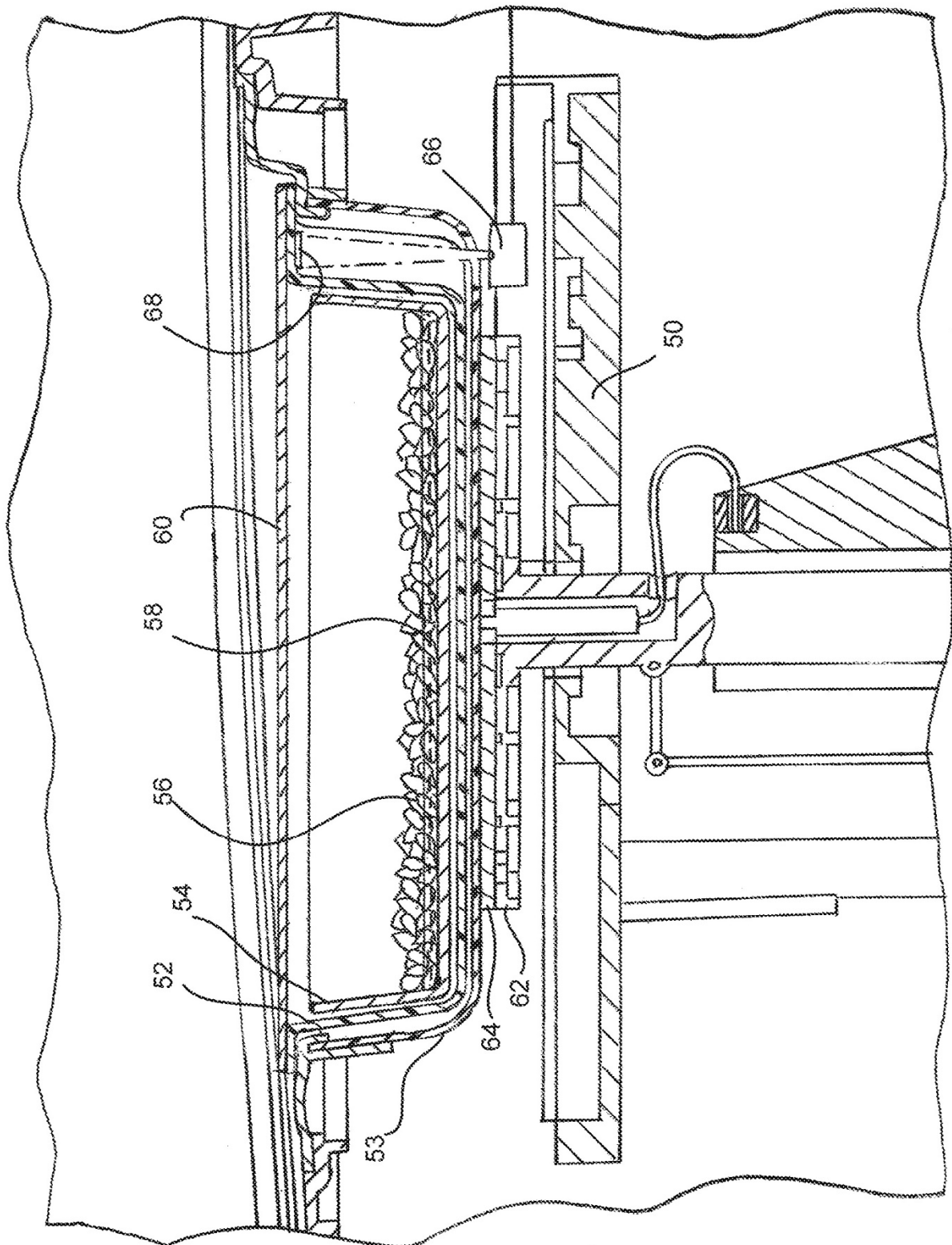


FIG. 5

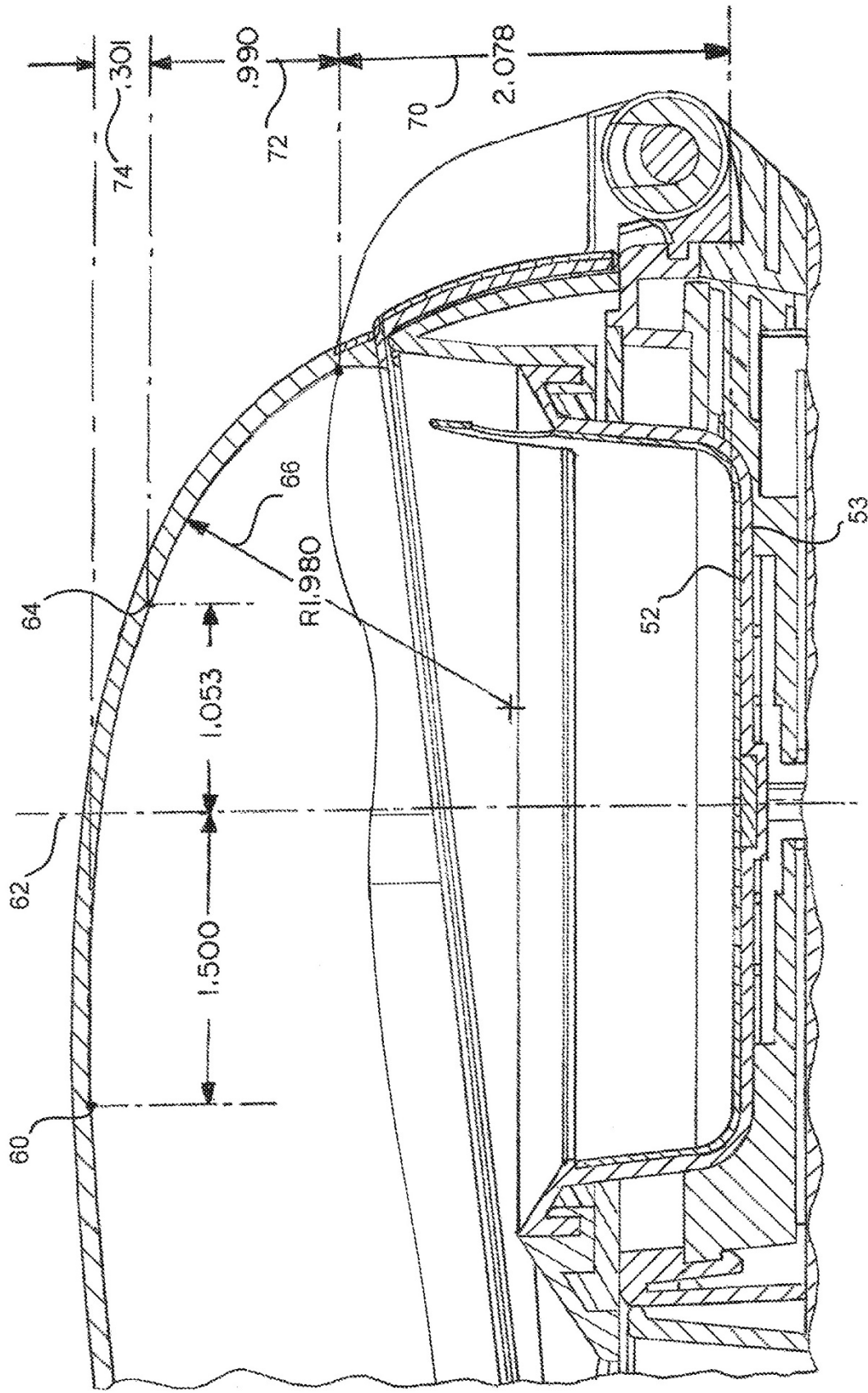


FIG. 6

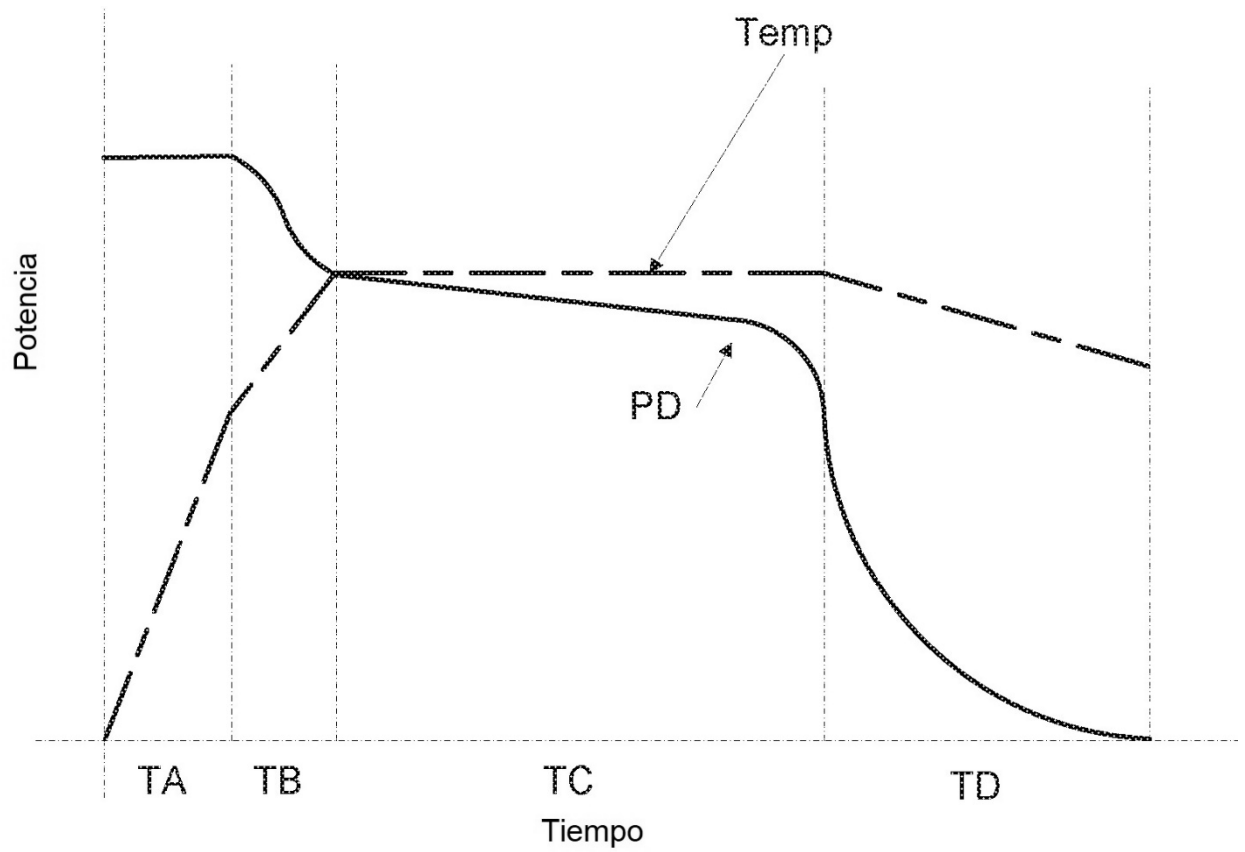


FIG. 7