

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 536**

51 Int. Cl.:

B65D 81/32 (2006.01)
B65D 81/34 (2006.01)
A47J 41/00 (2006.01)
B65D 77/04 (2006.01)
B65D 43/02 (2006.01)
F24V 30/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2015** **PCT/US2015/030077**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015** **WO15175371**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2015** **E 15792228 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** **EP 3142943**

54 Título: **Calentamiento de un producto con un recipiente soluble**

30 Prioridad:

13.05.2014 US 201461992422 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.03.2020

73 Titular/es:

TEMPRA TECHNOLOGY, INC. (100.0%)
6140 15th Street East
Bradenton, FL 34203, US

72 Inventor/es:

SABIN, CULLEN M. y
MASKELL, ALAN J.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 745 536 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

Calentamiento de un producto con un recipiente soluble

5 **Campo de la invención**

Esta divulgación se refiere a la mezcla de productos químicos que emplean uno o más componentes embolsados solubles y, más particularmente, se refiere a la mezcla para crear una reacción exotérmica para calentar alimentos u otros productos.

10

Antecedentes

La presente divulgación se refiere a los productos de consumo que emplean una reacción química con el fin de producir calor para el calentamiento de un producto o un objeto. Normal entre éstos es una taza de bebida autocalentable, tal como el descrito en la patente de Estados Unidos n.º 7. 722. 782. En algunas implementaciones, estos dispositivos utilizan múltiples reactivos que se mezclan para producir una reacción exotérmica. Otros recipientes autocalentables se desvelan en el documento WO97/00637 A1, JPS62135172 A y GB 2178161 A.

15

Los estudios de mercado han demostrado que los consumidores que están esperando para tomar una taza de café caliente, por ejemplo, se impacientan en plazo de cuatro a cinco minutos. Es deseable, por tanto, para un producto, tal como café, poder comenzar (y completar) el proceso de calentamiento muy rápidamente con el fin de satisfacer a los consumidores. En una implementación convencional, las técnicas y procesos descritos en el presente documento proporcionan esta y otras capacidades.

20

25 **Sumario de la invención**

En un aspecto, un recipiente autocalentable incluye una primera sustancia granular y una segunda sustancia líquida que están adaptadas para producir una reacción exotérmica tras el contacto entre sí, un recipiente o bolsa soluble que contiene la primera sustancia granular, una membrana frangible que separa físicamente la segunda sustancia líquida del recipiente o bolsa soluble, y un medio para romper la membrana frangible.

30

El recipiente o bolsa soluble que contiene la primera sustancia granular está por encima de la segunda sustancia líquida cuando la membrana frangible está intacta y el recipiente autocalentable se encuentra en una configuración vertical.

35

En aún otro aspecto, un método de calentamiento de un producto incluye proporcionar un recipiente autocalentable. El recipiente autocalentable incluye una primera sustancia granular y una segunda sustancia líquida que están adaptadas para producir una reacción exotérmica tras el contacto entre sí, un recipiente o bolsa soluble que contiene la primera sustancia granular, una membrana frangible que separa físicamente la segunda sustancia líquida del recipiente o bolsa soluble, y un medio para romper la membrana frangible en el que el recipiente o bolsa soluble que contiene la primera sustancia granular está por encima de la segunda sustancia líquida cuando la membrana frangible está intacta y el recipiente autocalentable se encuentra en una configuración vertical; el método incluye la ruptura de la membrana frangible.

40

El recipiente autocalentable puede tener un medio (por ejemplo, un elemento de corte, dispositivo de punción o similar) para romper la membrana frangible. La ruptura de la membrana frangible permite que la segunda sustancia líquida entre en contacto con el recipiente soluble, y la segunda sustancia líquida se disuelve el recipiente soluble cuando la segunda sustancia líquida entra en contacto con el recipiente soluble.

45

En algunas implementaciones, una o más de las siguientes ventajas están presentes.

50

Por ejemplo, puede proporcionarse un recipiente autocalentable que sea capaz de calentar alimentos, bebidas u otros productos contenidos dentro del recipiente autocalentable por completo y rápidamente. En una implementación convencional, esto se consigue usando una disposición relativamente simple de componentes que es relativamente fácil de producir y robusta.

55

Como otro ejemplo, los recipientes autocalentables descritos en el presente documento pueden almacenarse durante largos períodos de tiempo antes de la activación/uso. Por otra parte, los recipientes autocalentables pueden almacenar los reactivos individuales en compartimentos separados durante períodos prolongados de tiempo en una forma que sea simple de construir y montar sin perder su eficacia. El paquete es, por lo tanto, almacenable y enviable (incluyendo vía aérea), sin riesgo significativo de fallo.

60

Además, los recipientes autocalentables descritos en el presente documento tienen la capacidad de controlar la temperatura del producto acabado y entregar un producto seguro consistente para el consumidor final.

65

Otras características y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista lateral en sección transversal parcial de una implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

La Figura 2 es una vista lateral en sección transversal parcial de otra realización a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

La Figura 3 es una vista lateral en sección transversal parcial de otra implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

La Figura 4 es una vista lateral en sección transversal parcial de todavía otra implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

La Figura 5 es una vista lateral en sección transversal parcial de otra implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

La Figura 6 es una vista parcial, en despiece ordenado, en perspectiva que muestra algunos componentes de una implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

La Figura 7A es una vista parcial, en perspectiva de una implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

La Figura 7B es una parte que muestra el detalle del recipiente autocalentable de la Figura 7A con un diente que ha pivotado en una membrana frangible.

La Figura 8 es una vista lateral en sección transversal parcial de una implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable.

Los mismos caracteres de referencia se refieren a elementos similares.

Descripción detallada

La Figura 1 es una vista parcial, en sección transversal esquemática lateral de una implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable 100.

El recipiente autocalentable ilustrado 100 tiene una copa interna 102 configurada para contener un producto 106 que se va a calentar, y una copa externa 104 que rodea al menos parte de la copa interna 102.

En la implementación ilustrada, la copa interna 102 tiene un fondo plano y una pared lateral sustancialmente cilíndrica. Hay normalmente una cubierta desmontable (no mostrada en la Figura 1) en el extremo abierto superior de la copa interna 102 que puede sellar el compartimento de producto interno. La copa interna se puede fabricar de varios diferentes materiales o combinaciones de materiales. Normalmente, la copa interna 102 tiene un grado relativamente alto de conductividad térmica y puede fabricarse de un material metálico o similar.

En la implementación ilustrada, la copa externa 104 tiene un fondo plano y una pared lateral sustancialmente cilíndrica que es sustancialmente concéntrica respecto a la pared lateral sustancialmente cilíndrica de la copa interna 102.

En una implementación convencional, el producto 106 que se va a calentar es un alimento o una bebida. Sin embargo, es posible que los conceptos desvelados en el presente documento sean utilizados para aplicaciones que impliquen el calentamiento de otras sustancias (por ejemplo, cemento, etc.) que no son alimentos o bebidas.

Hay un espacio 108 entre la copa interna 102 y la copa externa 104 que da lugar a una reacción química exotérmica para calentar el producto 106 en el interior de la copa interna 102. En una implementación convencional, la reacción química exotérmica se produce cuando una primera sustancia 110 (por ejemplo, un primer reactivo) entra en contacto con una segunda sustancia 112 (por ejemplo, un segundo reactivo) en el interior del espacio de reacción 108. En una implementación convencional, la primera sustancia 110 es sustancialmente granular y la segunda sustancia es un líquido. En un ejemplo, la primera sustancia 110 incluye un oxidante, tal como permanganato de sodio, permanganato de potasio o permanganato de calcio, y la segunda sustancia 112 incluye un agente reductor, que puede ser un compuesto orgánico polihidroxilado, tal como etilenglicol, glicerina o propilenglicol.

El espacio de reacción 108 tiene una porción anular entre las paredes sustancialmente cilíndricas de la copa interna 102 y la copa externa 104, y una porción de base en forma de disco entre la superficie inferior plana de la copa interna 102 y la superficie inferior plana de la copa externa 104. El espacio de reacción 108 puede, sin embargo, tener una cualquiera de varias configuraciones físicas diferentes, siempre que el espacio de reacción 108 se acople térmicamente al producto 106 que se va a calentar.

En la implementación ilustrada, la primera sustancia 110 se encuentra dentro de un recipiente 114 justo debajo de la copa interna 102 dentro del espacio de reacción 108. En una implementación convencional, ese recipiente 114 se fabrica de un material soluble que se adapta para disolverse en respuesta al contacto con la segunda sustancia 112. Por lo tanto, en una implementación convencional, la segunda sustancia 112 es o contiene un disolvente para el recipiente soluble 114 tal que el recipiente soluble 114 se disolverá, o al menos empezará a disolverse al entrar en contacto con la segunda sustancia 112.

Por lo general, el recipiente soluble 114 debe tener la fuerza física para resistir las acciones necesarias en el llenado, sellado, instalación, y envío. Además, el recipiente soluble debe ser capaz de destruirse en pocos segundos a una temperatura significativamente por debajo de la temperatura ambiente. Los medios mecánicos se pueden utilizar también para ayudar a romper el recipiente soluble 114.

La segunda sustancia 112 se separa físicamente del recipiente soluble en 114 por una membrana frangible 116. Por lo general, la membrana frangible 116 es una membrana sólida que es sustancialmente impermeable a la segunda sustancia 112. Además, la membrana frangible 116 se adapta de modo que se puede romper (es decir, cortarse, rasgarse, perforarse, punzarse, romperse, o alterarse estructuralmente de otro modo) por un medio para romper la membrana frangible (no mostrado en la Figura 1) para terminar la separación física entre la segunda sustancia 112 y el recipiente soluble 114. En una implementación convencional, el medio para romper la membrana frangible se encuentra dentro del espacio de reacción 108, cerca de la membrana frangible 116.

La membrana frangible 116 puede tomar cualquiera de varias formas diferentes. En un ejemplo, tal como el que se ilustra en la Figura 1, la membrana frangible 116 es una bolsa de plástico que rodea y contiene la segunda sustancia 112. En otro ejemplo, la membrana frangible 116 es una cubierta de papel de aluminio en un vaso de plástico que contiene la segunda sustancia 112. En otro ejemplo, la membrana frangible 116 es un papel de aluminio o lámina de plástico que se sella contra todo el perímetro interior de la pared sustancialmente cilíndrica de la copa externa 104 para definir un compartimiento aislado cerca del fondo del recipiente autocalentable que contiene la segunda sustancia 112. Hay numerosas otras posibles configuraciones para el sello frangible 116 y/o un recipiente para contener la segunda sustancia 112.

En la implementación ilustrada, con el recipiente autocalentable 100 en una posición vertical, la membrana frangible 116 está por debajo del recipiente soluble 114 (es decir, la bolsa de plástico) y la segunda sustancia 112 está dentro de la membrana frangible. Otras disposiciones son posibles, incluyendo, por ejemplo, disposiciones en las que el recipiente soluble 114 y la bolsa de plástico están lado a lado o, disposiciones en las que el recipiente soluble 114 está por debajo de la bolsa de plástico frangible.

El medio para romper la membrana frangible puede ser virtualmente cualquier tipo de elemento estructural o combinación de elementos estructurales que, individual o colectivamente, sea o sean capaces de romper (es decir, cortar, rasgar, desgarrar, perforar, punzar, troquelar o comprometer de otro modo la integridad estructural de) la membrana frangible 116. El medio para romper la membrana frangible puede incluir, por ejemplo, una sierra circular o cuchilla de corte, una espiga, un punzón circular, dientes articulados que pivotan para rasgar la membrana frangible, etc. De hecho, en algunas implementaciones, el medio para romper la membrana frangible es simplemente dos superficies dentro del recipiente autocalentable 100 (por ejemplo, la superficie de fondo plano de la copa interna 102 y la superficie de fondo plano de la copa externa 104) que puede moverse uno hacia el otro para apretar la bolsa de plástico (sosteniendo el segundo reactivo líquido) hasta que se rompa. También son posibles otras variaciones para que el medio rompa la membrana frangible.

Para operar el recipiente autocalentable 100, en una implementación convencional, un usuario humano realizaría primero alguna acción de iniciación. Por lo general, la acción necesaria para iniciar el calentamiento dependerá del diseño específico de todo el recipiente autocalentable 100, pero el efecto sería por lo general el mismo - hacer que el medio rompa la membrana frangible para romper la membrana frangible 116.

El requisito de iniciar la acción puede ser uno cualquiera de una amplia variedad de acciones posibles, pero implicará por lo general que el usuario humano manipule, con la mano, una cierta característica estructural o combinación de características en el recipiente autocalentable 100. Un ejemplo incluye torcer una porción del recipiente autocalentable 100 (por ejemplo, una tapa) con respecto a otra parte del recipiente autocalentable 100 (por ejemplo, un cuerpo), haciendo de esta manera que la copa interna 102 se mueva en una dirección axial hacia abajo en relación con la copa externa 104. Otras varias acciones son posibles para iniciar el calentamiento del producto 106 en el recipiente autocalentable 100.

En una implementación convencional, en respuesta al usuario que toma el requisito de iniciar la acción, el medio para romper la membrana frangible rompe la membrana frangible 116. Esto termina esencialmente la separación física entre la segunda sustancia 112 y el recipiente soluble 114 y de ese modo permite a la segunda sustancia 112 entrar en contacto físico directo con el recipiente soluble 114.

Una vez que la segunda sustancia 112 entra en contacto con el recipiente soluble 114, el recipiente soluble 114 comienza a disolverse, exponiendo de esta manera la primera sustancia 110, originalmente dentro del recipiente soluble 114, a la segunda sustancia 112. El contacto entre la segunda sustancia 112 y la primera sustancia 110 comienza la reacción exotérmica.

En una implementación convencional, una vez que la membrana frangible 116 se ha roto, el peso de la primera sustancia 110, en el recipiente soluble 114, se apoya sobre la membrana frangible rota para ayudar a presionar la segunda sustancia líquida 112 hacia fuera de la bolsa frangible rota 116 usando la gravedad.

A medida que continúa la reacción exotérmica, el recipiente soluble 114 continúa disolviéndose, exponiendo más y más de la primera sustancia granular 110 a la segunda sustancia líquida 112, lo que aumenta la generación de calor. Por lo general, durante las etapas iniciales de la reacción exotérmica, al menos, mientras más entremezclado y contacto se produce entre la primera sustancia 110 y la segunda sustancia 112, más calor se genera por la reacción exotérmica resultante. Por otra parte, en algunas implementaciones, el aumento de calor de la reacción exotérmica puede acelerar la velocidad a la que el recipiente soluble 114 se disuelve.

La reacción exotérmica sigue produciendo calor en el espacio de reacción 108. Una parte del calor generado por la reacción química exotérmica pasa a través de la copa interna térmicamente conductora 102 del recipiente autocalentable 100 al producto 106 contenido en su interior. Esto hace que la temperatura del producto 106 aumente. En algunas implementaciones, la copa externa es térmicamente aislante para evitar o minimizar la pérdida de calor a través del mismo. Eventualmente, el producto 106 alcanza una, temperatura deseada diana. En una implementación convencional, tal como la que se muestra en la Figura 1, el recipiente autocalentable 100 está adaptado específicamente para templar o enfriar la reacción exotérmica cuando el producto alcanza la temperatura diana deseada de manera que la temperatura del producto no aumenta a niveles de temperatura no deseados o potencialmente peligrosos.

A este respecto, hay un material fusible 120 adherido a una superficie exterior de la pared sustancialmente cilíndrica de la copa interna 102 dentro del espacio de reacción 108. En una implementación convencional, el material fusible 120 contiene un supresor de reactivo que puede suprimir (por ejemplo, templar o enfriar) la reacción exotérmica cuando el supresor de reactivo entra en contacto con los reactivos. En la implementación ilustrada, el material fusible 120 se encuentra en la forma de un anillo de cera. Sin embargo, el material fusible puede ser uno cualquiera de varias formas o tamaños diferentes.

El supresor de reactivo puede ser prácticamente cualquier tipo de supresor de reactivo (es decir, una sustancia o combinación de sustancias que, si se sumergen en la reacción exotérmica, templan o al menos reduce la intensidad de y la cantidad de calor que se produce por la reacción exotérmica). Un ejemplo de un supresor de reactivo es bórax. En una implementación a modo de ejemplo, el material fusible puede ser un anillo de cera que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 67 grados C, con un espesor de aproximadamente 0,3 cm y una altura de aproximadamente 3,5 cm, que contiene aproximadamente 10 g de bórax.

Normalmente, el recipiente autocalentable 100 es capaz de producir una cantidad fija de calor. Por lo tanto, sin algún mecanismo de regulación de calor (como el material fusible 120), el recipiente 100 puede infracalentar el producto 106 si la temperatura inicial está por debajo de la ideal, y puede sobrecalentar el producto 106 si la temperatura inicial está por encima de la ideal. Por lo general, es deseable, limitar por tanto, la cantidad de calor transferido al producto alimentario a solo el necesario para la palatabilidad. De lo contrario, puesto que el calentador químico tiene inicialmente una cantidad fija de energía total de calor disponible, el producto alimentario será demasiado caliente o dependiendo de la temperatura inicial demasiado fría. En una aplicación convencional, el material fusible 120 ayuda a realizar esta función.

Como se muestra en la Figura 1, el anillo de cera 120 se encuentra en una posición en el recipiente autocalentable 100 de tal manera que cuando el producto 106 llega a la temperatura diana deseada y el anillo de cera 120 comienza a derretirse, el anillo de cera se libera de la superficie exterior de la copa interna 102, cae en la reacción exotérmica y templan o suprime, al menos parcialmente, la reacción exotérmica.

En una implementación convencional, después de que el producto ha alcanzado la temperatura diana deseada, que puede durar de 30 segundos a 4 minutos, o, quizás, más en función del producto que se calienta y el diseño general del recipiente autocalentable 100, el producto calentado 106 puede consumirse y disfrutarse.

En algunas implementaciones, antes de la activación, hay una pequeña abertura en el material soluble (es decir, el recipiente soluble 114) cubierta por un parche que es permeable a la segunda sustancia 112 y sustancialmente impermeable a la primera sustancia 110. En implementaciones que incluyen la pequeña abertura/parche, una vez que la membrana frangible 116 se rompe y la segunda sustancia 112 alcanza el recipiente soluble 114, parte de la segunda sustancia 112 comienza disolviendo el recipiente soluble 114 y algo de la segunda sustancia 112 fluye a través del parche para iniciar exotérmicamente la reacción con la primera sustancia 110 dentro del recipiente soluble 114. En una implementación convencional, el calor de este momento inicial de reacción exotérmica no solo empieza a contribuir al calentamiento del producto 106, sino que también ayuda a acelerar la disolución del recipiente soluble 114.

La Figura 2 es una vista parcial, en sección transversal esquemática lateral de otra implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable 200.

El recipiente autocalentable 200 de la Figura 2 es similar al recipiente autocalentable 100 de la Figura 1 en que el recipiente autocalentable 200 de la Figura 2 tiene una copa interna 102 que sostiene un producto 106 que se va a calentar, y una copa externa 104 que rodea al menos parte de la copa interna 102, una tapa desmontable 222 en el extremo abierto superior de la copa interna 102 que sella el compartimento de producto interno, un espacio 108

entre la copa interna 102 y la copa externa 104 que da lugar a una reacción química exotérmica, una primera sustancia 110 en un recipiente soluble 114 justo por debajo de la copa interna 102, una segunda sustancia 112 físicamente separada del recipiente soluble 114 por una membrana frangible 116, un medio para romper la membrana frangible (no mostrado en la Figura 1, pero véase 224 en la Figura 2), y un material fusible 120 con supresor de reacción adherido a una superficie de la copa interna 102 en el espacio de reacción 108.

El medio para romper la membrana frangible en el recipiente autocalentable 200 de la Figura 2 es una cuchilla 224. En la implementación ilustrada, la cuchilla 224 se fija rígidamente a un extremo inferior de la copa interna 106 y se extiende en una dirección axialmente hacia abajo, hacia la membrana frangible 116. Un borde distal (parte inferior) de la cuchilla 224 es un borde de corte. La cuchilla 224 y el borde de corte distal de la cuchilla 224 pueden tener una cualquiera de varias posibles configuraciones. Como un ejemplo, la cuchilla 224 es sustancialmente anular y el borde distal de la cuchilla 224 es aserrado alrededor de un perímetro de la cuchilla anular 224. En otro ejemplo, la cuchilla 224 incluye una pluralidad de salientes hacia abajo, teniendo cada uno un borde distal afilado. Son posibles otras varias configuraciones. En una implementación convencional, el cortador 224 se dispone sustancialmente como se muestra (es decir, de modo que puede cortar a través de la membrana frangible 116 cerca de un perímetro exterior de la membrana frangible 116).

Hay un elemento de acoplamiento anular 226 en el borde circunferencial superior del recipiente autocalentable 200. En una implementación convencional, el elemento de acoplamiento anular 226 sella el espacio 108 entre la copa interna 102 y la copa externa 104, permite que un usuario humano gire fácilmente la copa interna 102 con respecto a la copa externa 104 alrededor de un eje concéntrico a, y hace que la copa interna 102 (y la cuchilla fijada 224) se mueva en una dirección axialmente hacia abajo con relación a la copa externa 104, hacia y a través del sello frangible 116, a medida que la copa interna 102 gira.

El elemento de acoplamiento ilustrado 226 incluye una primera porción 226a que está rígidamente fijada a la copa interna 102, una segunda porción 226b que se extiende en una dirección hacia abajo entre la copa interna 102 y la copa externa 104, una tercera porción 226c que está fuera de la copa externa 104 y define una superficie de agarre anular, orientada hacia el exterior 228 y una cuarta porción 226d, que define un reborde para sorber.

En una implementación convencional, la primera, segunda y tercera porciones del elemento de acoplamiento se forman como una pieza integrada y la cuarta porción del elemento de acoplamiento es una pieza separada que se sujeta a la pieza integrada y se conecta a la copa interna 102. Como se muestra, la cuarta porción asegura esencialmente la copa interna 102 para su montaje general.

Hay hilos de rosca de acoplamiento 230 en la superficie interior de la copa externa 104 y en la superficie exterior de la segunda porción 226b del elemento de acoplamiento 226. Estos hilos de rosca de acoplamiento 230 se configuran de manera que hacen que la copa interna 102 se mueva en una dirección axialmente hacia abajo con relación a la copa externa 104 cuando la copa interna 102 se gira alrededor del eje concéntrico a con respecto a la copa externa.

Un elemento de sellado 232, que en la aplicación ilustrada es una junta tórica, se coloca entre la superficie interior de la copa externa 104 y una superficie exterior de la segunda porción 226b del elemento de acoplamiento 226. En la implementación ilustrada, el elemento de sellado 232 está por debajo de los hilos de rosca de acoplamiento 230. Sin embargo, en otras implementaciones, el elemento de sellado 232 puede estar por encima de los hilos de rosca de acoplamiento 230.

En algunas implementaciones, hay una lengüeta de rasgado extraíble (no mostrada en la Figura 2) que generalmente evita que un usuario gire la copa interna 102 con respecto a la copa externa 104 a menos que y hasta que se retira la lengüeta de rasgado.

Para iniciar el calentamiento en el recipiente autocalentable ilustrado 200, un usuario humano eliminaría la lengüeta de rasgado (si está presente) y, sosteniendo la superficie exterior de la copa externa 104 y la superficie de agarre 228, haría girar el elemento de acoplamiento 226 (y, por lo tanto, la copa interna 102) con relación a la copa externa 104. Esto haría que la copa interna 102, mientras gira, se mueva en una dirección axialmente hacia abajo con relación a la copa externa 104. Finalmente, el giro y el movimiento axialmente hacia abajo de la copa interna 102 haría que la cuchilla 224, que se mueve con la copa interna 102, corte a través de o rompa la membrana frangible 116.

Una vez que la membrana frangible 116 se ha roto, el peso de la primera sustancia 110, en el recipiente soluble 114, se apoya sobre la membrana frangible rota para ayudar a presionar la segunda sustancia líquida 112 desde debajo de la membrana frangible rota 116 usando la gravedad.

A medida que continúa la reacción exotérmica, el recipiente soluble 114 continúa disolviéndose, exponiendo más y más la primera sustancia 110 a la segunda sustancia 112, lo que aumenta la generación de calor. Por lo general, durante las etapas iniciales de la reacción exotérmica, al menos, mientras más entremezclado y contacto se produzca entre la primera sustancia 110 y la segunda sustancia 112, más calor se generará por la reacción exotérmica resultante. Además, en alguna implementación, el aumento de calor de la reacción exotérmica puede

acelerar la velocidad a la que el recipiente soluble 114 se disuelve.

Con referencia de nuevo a la Figura 2, hay un elemento de perforación 234 en el espacio debajo de la membrana frangible 116. En una implementación convencional, el elemento de perforación es una estructura rígida, alargada con una punta afilada que apunta hacia arriba y está cerca de la membrana frangible. En la implementación ilustrada, el elemento de perforación se extiende en una dirección hacia arriba desde la superficie inferior interna de la copa externa 104.

En una implementación convencional, después de que la membrana frangible 116 se rompe, si el usuario humano continúa girando la copa interna 102 con respecto a la copa externa 104, la copa interna 102 continuará moviéndose en el sentido axial dirección hacia abajo con relación a la copa externa 104. Finalmente, la superficie inferior externa de la copa interna empuja el recipiente soluble 114, en su caso si está aún intacta, en el elemento de perforación 234. Si el recipiente soluble 114 está todavía al menos parcialmente intacto, el contacto con el elemento de perforación 234 compromete aún más su integridad estructural para facilitar más la exposición del primer reactivo granular al segundo reactivo líquido.

La reacción exotérmica continúa, produciendo calor en el espacio de reacción 108. El calor de la reacción química exotérmica pasa a través de la copa interna térmicamente conductora 102 del recipiente autocalentable 100 al producto 106 contenido en su interior. Esto hace que la temperatura del producto 106 aumente. Eventualmente, el producto llega a temperatura diana deseada. En la implementación ilustrada, el recipiente autocalentable 200 tiene un material fusible 120 que, como se ha descrito anteriormente, se adapta específicamente para templar o enfriar la reacción exotérmica cuando el producto alcanza la temperatura diana deseada de manera que la temperatura del producto no aumenta a niveles de temperatura indeseables o potencialmente peligrosos.

La Figura 3 es una vista parcial, en sección transversal esquemática lateral de otra implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable 300.

El recipiente autocalentable 300 de la Figura 3 es similar al recipiente autocalentable 100 de la Figura 1 en que el recipiente autocalentable 300 de la Figura 3 tiene una copa interna 102 que sostiene un producto 106 que se va a calentar, y una copa externa 104 que rodea al menos parte de la copa interna 102, una tapa desmontable 222 en el extremo abierto superior de la copa interna 102 que sella el compartimento de producto interno, un espacio 108 entre la copa interna 102 y la copa externa 104 que da lugar a una reacción química exotérmica, una primera sustancia 110 en un recipiente soluble 114 justo por debajo de la copa interna 102, una segunda sustancia 112 físicamente separada del recipiente soluble 114 por una membrana frangible 116, un medio para romper la membrana frangible (no mostrado en la Figura 1, pero véase 324 en la Figura 3), y un material fusible 120 con supresor de reacción adherido a una superficie de la copa interna 102 en el espacio de reacción 108.

Por otra parte, hay un elemento de acoplamiento anular 326 en el borde circunferencial superior del recipiente autocalentable 300. El elemento de acoplamiento anular 326 es muy similar al elemento de acoplamiento anular 226 en el recipiente autocalentable 200 de la Figura 2. En este sentido, el elemento de acoplamiento anular 326 sella, con la junta tórica 232, el espacio 108 entre la copa interna 102 y la copa externa 104 y permite a un usuario humano girar fácilmente la copa interna 102 con respecto a la copa externa 104 alrededor de un eje concéntrico A.

El elemento de acoplamiento anular 326 se muestra solo en un lado (el lado derecho) del borde circunferencial superior en la Figura 3. Se debe entender, sin embargo, que el elemento de acoplamiento anular 326 en realidad se extiende alrededor de todo el perímetro del borde circunferencial superior y, si se muestra en su totalidad en la Figura 3, aparecería en el lado izquierdo del borde circunferencial superior una imagen especular de la porción del elemento de acoplamiento anular 326 que se muestra.

A diferencia del recipiente autocalentable 200 en la Figura 2, el recipiente autocalentable 300 en la Figura 3 no tiene ningún hilo de rosca de acoplamiento u otras características estructurales que hacen que la copa interna 102 se mueva en una dirección axialmente hacia abajo a medida que la copa interna 102 gira. De hecho, la copa interna 102 en el recipiente autocalentable 300 de la Figura 3 es capaz de girar alrededor del eje concéntrico A con respecto a la copa externa 104, pero no experimenta ningún movimiento axial significativo con respecto a la copa externa 104 a medida que gira.

En el recipiente autocalentable 300 de la Figura 3, hay un conjunto de eleva de accionamiento descendiente 327 que incluye una o más paletas 329, un elemento de punzón circular (o cuchilla) 324, y los hilos o una superficie de leva 333 sobre la superficie interior de la copa externa 104. La una o más paletas 329 se fijan rígidamente a una porción inferior de la copa interna 102 y, por lo tanto, giran alrededor del eje A cuando la copa interna gira. La una o más paletas 329 se acoplan al elemento de punzón circular 324 de tal manera que el elemento de punzón circular 324 gira alrededor del eje A con la uno o más paletas 329 cuando la una o más paletas 329 giran alrededor del eje A. Además, la una o más paletas 329 se acoplan a la perforación circular 324 para permitir que el elemento de punzón circular 324 se mueva, al menos en una dirección axialmente hacia abajo con respecto a la membrana frangible 116 a medida que el elemento de punzón circular 324 gira alrededor del eje A. Además, el elemento de punzón circular 324 tiene una porción sobresaliente hacia fuera 331 que acopla el elemento

de leva o bien el hilo de rosca 333 en la superficie interior de la copa externa 104. El hilo de rosca o elemento de leva 333 se configura para accionar positivamente el elemento de punzón circular 324 en una dirección axialmente hacia abajo, hacia y a través de la membrana frangible 116 a medida que el elemento de punzón circular 324 gira.

- 5 En la implementación ilustrada, el medio para romper la membrana frangible es el elemento de punzón circular 324 que incluye un borde de corte distal que apunta en una dirección axialmente hacia abajo. El borde de corte distal puede ser plano, dentado o de otra forma contorneada para cortar o rasgar la membrana frangible 116.

10 La Figura 4 es una vista parcial, en sección transversal esquemática lateral de otra implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable 400.

15 El recipiente autocalentable 400 de la Figura 4 es similar al recipiente autocalentable 100 de la Figura 1 en que el recipiente el autocalentable 400 de la Figura 4 tiene una copa interna 102 que sostiene un producto 106 que se va a calentar, y una copa externa 104 que rodea al menos parte de la copa interna 102, una tapa desmontable 222 en el extremo abierto superior de la copa interna 102 que sella el compartimento de producto interno, un espacio 108 entre la copa interna 102 y la copa externa 104 que da lugar a una reacción química exotérmica, una primera sustancia 110 en un recipiente soluble 114 justo por debajo de la copa interna 102, una segunda sustancia 112 físicamente separada del recipiente soluble 114 por una membrana frangible 116, un medio para romper la membrana frangible (no mostrado en la Figura 1, pero véase 424 en la Figura 4), y un material fusible 120 con supresor de reacción adherido a una superficie de la copa interna 102 en el espacio de reacción 108.

25 Aunque no se muestra en la Figura 4, en una implementación convencional, el recipiente autocalentable 400 en la Figura 4 puede incluir un elemento anular de acoplamiento (similar al elemento de acoplamiento anular 326 en la Figura 3) en el borde circunferencial superior del recipiente autocalentable 400. El elemento de acoplamiento anular permitiría a un usuario humano girar fácilmente la copa interna 102 en relación con la copa externa 104 alrededor de un eje concéntrico A sin causar ningún desplazamiento axial sustancial de la copa interna 102 con respecto a la copa externa 104.

30 El recipiente autocalentable ilustrado 400 tiene una o más paletas de accionamiento de cuchilla 428 rígidamente acopladas a una porción inferior de la copa interna 102. Las paletas de accionamiento de cuchilla 428 se extienden sustancialmente en una dirección axialmente hacia abajo desde la porción inferior de la copa interna 102. Una cuchilla 424 se acopla a un extremo distal de la una o más placas de accionamiento de cuchilla 428. En una implementación convencional, la cuchilla 424 es un dispositivo de corte anular con un borde de corte orientado axialmente hacia abajo. Los paneles de accionamiento 428 de la cuchilla se acoplan a la cuchilla 424 de manera que hacen que la cuchilla 424 gire con el uno o más paneles de accionamiento 428 de la cuchilla y permiten la cuchilla 424 se mueva en una dirección axialmente hacia abajo con relación al uno o más paneles de accionamiento 428 de la cuchilla cuando giran.

40 El recipiente autocalentable de la Figura 3 tiene también un elemento de perforación (similar al elemento 234 de perforación en el recipiente autocalentable 100 de la Figura 1) en el espacio debajo de la membrana frangible 116.

La Figura 5 es una vista parcial, en sección transversal esquemática lateral de otra implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable 500.

45 El recipiente autocalentable 500 de la Figura 5 es muy similar al recipiente autocalentable 400 de la Figura 4, excepto que el recipiente autocalentable 500 de la Figura 5 tiene también un accesorio 532 acoplado al medio para romper la membrana frangible (es decir, la cuchilla 424) y dispuesto de tal manera que a medida que la cuchilla 424 se mueve en la dirección axialmente hacia abajo más allá de la membrana frangible 116, el accesorio 532 se mueve también en la dirección hacia axialmente abajo, empujando el recipiente soluble 114 hacia la segunda sustancia 112. Más particularmente, el accesorio 532 se configura de tal manera que, después de que la cuchilla 424 ha roto la membrana frangible 116, el giro continuado de la copa interna 102 alrededor del eje concéntrico A con respecto a la copa externa 106 provoca un mayor movimiento axialmente hacia abajo del accesorio 532 con respecto a la copa externa 104 para empujar el recipiente soluble 114 sobre el elemento de perforación 234.

55 El accesorio 532 en la implementación ilustrada es una estructura en forma de jaula. Sin embargo, diversas otras configuraciones son posibles para el accesorio 532. Por ejemplo, el accesorio 532 puede ser una estructura en forma de red, una placa sólida, un poste, etc.

60 La Figura 6 es una vista en despiece ordenado que muestra algunos componentes de todavía otro recipiente autocalentable 600 a modo de ejemplo.

65 Los componentes mostrados en la implementación ilustrada incluyen una copa interna 102 para contener un producto que se va a calentar, un recipiente soluble 114 que contiene un primer reactivo granular, un recipiente 634 para sujetar el segundo reactivo líquido, una membrana frangible 116 para sellar el recipiente 634, y un medio para romper una membrana frangible, que, en el ejemplo ilustrado es un anillo anular 636 con un borde de corte dentado con sierra orientada hacia abajo. Hay un anillo de accionamiento 638 acoplado a una porción inferior de la copa

interna 102. El anillo de accionamiento 638 tiene una pluralidad de extensiones 682 que se configuran para acoplar y acciona el anillo de corte anular 636.

Hay un parche 640 en la superficie inferior del recipiente soluble 114. El parche 640 cubre una abertura en el recipiente soluble 114 y es permeable al segundo reactivo líquido y sustancialmente impermeable al primer reactivo granular. Durante la operación del recipiente autocalentable 600, el parche 640 permite que una mayor cantidad del segundo reactivo líquido acceda al primer reactivo granular más pronto que antes. En una implementación convencional, esto produce un calentamiento más rápido de lo que ocurriría si el recipiente soluble 114 tuviera que disolverse antes de que pueda iniciarse el calentamiento.

El parche 640 puede tener una cualquiera de varias posibles configuraciones. En un ejemplo, el parche 640 es un material poroso con un tamaño de poro que permite que el líquido pase pero evita que el material granular pase. Normalmente, el parche 640 debe tener una resistencia física adecuada para su función prevista. Por otra parte, sus poros deberían ser suficientes para retener el material granular pequeño, y deberían humedecerse fácilmente por el reactivo líquido. Los materiales tales como los empleados en una bolsa de té común pueden ser adecuados. El parche 640 se puede adherir sobre el orificio en el recipiente soluble 114 por medio de un anillo auto-adhesivo o un sellado térmico. Si bien el parche y su anillo de adhesión son lo suficientemente pequeños que no bloquean la circulación de los reactivos, los posibles efectos deletéreos del material insoluble en el medio de reacción serán mínimos. Una alternativa al uso de un material similar a una bolsa de té sería perforar la película soluble en un área pequeña (o múltiples áreas pequeñas) para permitir la intrusión del material líquido al inicio.

Los materiales granulares en la bolsa soluble pueden ser sensibles a la humedad, adhiriéndose en una forma compacta si se expone a la humedad durante un periodo de tiempo. Estas formas compactas son algo porosas, y reaccionarán con el segundo reactivo líquido, pero inicialmente ralentizarán la reacción de modo que se prolonga la puesta en marcha. En algunas implementaciones, el recipiente autocalentable 600 puede tener una abertura de ventilación (por ejemplo, en la copa externa), lo que podría permitir que la humedad en el espacio de reacción. Para evitar esto la humedad que entra en el material granular a través del parche 640, que podría causar a compactación de los gránulos, el parche 640 se puede colocar en el fondo del recipiente soluble, como se muestra en la Figura 6, de modo que se encuentra contra la membrana frangible. Puesto que el recipiente soluble 114 es generalmente una película de plástico con un alto grado de flexibilidad, se presionará firmemente contra la membrana frangible 116.

Las Figuras 7A y 7B muestran un medio alternativo para romper un sello frangible 116 en un recipiente 634 que contiene el segundo reactivo líquido en otro recipiente autocalentable 700 a modo de ejemplo.

La implementación ilustrada incluye una pluralidad de salientes 750 en una superficie superior de la membrana frangible 116 que se orientan hacia a los medios para romper la membrana frangible. Estos salientes 750 se pueden hacer de varios posibles materiales. En un ejemplo, los salientes son putos de cola secos.

El medio para romper la membrana frangible en la aplicación ilustrada incluye dientes 744, cada uno de los cuales se conecta por una articulación 748 a uno correspondiente de una pluralidad de miembros de soporte 742. Cada miembro de soporte 742 se acopla rígidamente a la copa interna 102 (por ejemplo, por una estructura de anillo 746 que se presiona sobre el extremo inferior de la copa interna 102) y se extiende en una dirección axialmente hacia abajo hacia el sello frangible 116. La copa interna en la aplicación ilustrada es giratoria (como se indica por la flecha R), pero no experimenta ningún movimiento significativo en una dirección axial. Cada diente 744 se coloca de modo que pueda deslizarse a lo largo de o muy cerca de la superficie superior de la membrana frangible 116 a medida que la copa interna 102 gira. Por otra parte, cada diente se copia a una cara de ataque de sus miembros de soporte (es decir, la cara que lleva el movimiento cuando la copa interna 102 se hace girar en la dirección indicada (por la flecha R) para provocar la ruptura de la membrana frangible 116). Eventualmente, cuando un diente alcanza uno de los salientes 750 y la copa interna 102 continúa girando, el diente gira alrededor de su articulación en y a través de la membrana frangible. La Figura 7B muestra a modo de ejemplo uno de los dientes después de que ha pivotado sobre su bisagra a través de la membrana frangible 116. El giro adicional de la copa interna 102 más allá de ese punto, provoca aún más el desgarro de la membrana frangible 116.

La Figura 8 es una vista lateral en sección transversal parcial de una implementación a modo de ejemplo de un recipiente autocalentable 800 que es similar al recipiente autocalentable 200 e la Figura 2.

Al igual que el recipiente autocalentable 200 de la Figura 2, el recipiente autocalentable 800 de la Figura 8 tiene una copa interna 102 que contiene un producto 106 que se va a calentar, y una copa externa 104 que rodea al menos parte de la copa interna 102, una tapa desmontable 222 en el extremo abierto superior de la copa interna 102 que sella el compartimento de producto interno, un espacio 108 entre la copa interna 102 y la copa externa 104 que da lugar a una reacción química exotérmica, una primera sustancia en un recipiente soluble (que no se muestra en la Figura 8) justo por debajo de la copa interna 102, una segunda sustancia separada físicamente del recipiente soluble por una membrana frangible 116, un medio para romper la membrana frangible, un elemento de acoplamiento anular 226 en el borde circunferencial superior del recipiente autocalentable 800 y un elemento de sellado 232.

Se han descrito una serie de realizaciones de la invención. Sin embargo, se entenderá que diversas modificaciones

pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención.

Por ejemplo, diferentes características de las diferentes implementaciones descritas en el presente documento se pueden combinar en un número de maneras. Asimismo, ciertas características de algunas de las implementaciones descritas en el presente documento pueden omitirse. Por ejemplo, el material fusible y/o el elemento de perforación pueden omitirse de ciertas implementaciones descritas en el presente documento que incluyen uno o más de esos elementos. Por otra parte, el tamaño y el posicionamiento relativo de los diversos componentes pueden variar considerablemente. Por ejemplo, el reactivo granular en el recipiente soluble podría estar por debajo del reactivo líquido.

Los diferentes componentes de las implementaciones de recipientes autocalentable se pueden hacer usando una amplia variedad de diferentes materiales. Del mismo modo, los reactivos para producir la reacción exotérmica pueden ser diferentes tipos de reactivos.

En una implementación, el fondo del recipiente autocalentable tiene dos bolsas de plástico. La bolsa inferior en este ejemplo contiene el componente líquido de la reacción química, mientras que la bolsa superior, que es soluble en agua, contiene el segundo reactivo, que es un granular (por ejemplo, sólido en polvo, granulado, etc.) reactivo. En algunas implementaciones, el reactivo puede incluir solamente permanganato de potasio revestido y el componente líquido (o reactivo líquido) puede incluir glicerina. Ejemplos de estos tipos de formulaciones se describen, por ejemplo, en la propia solicitud de Patente de Estados Unidos Publicación n.º 2008/0245358 de Tempra Technology Inc., del solicitante. Otros reactivos y combinaciones de reactivos son posibles también.

El disolvente en el reactivo líquido puede ser agua o prácticamente cualquier otro tipo de disolvente. Varios aditivos pueden incluirse con uno o más de los reactivos.

Además, en una implementación convencional, el recipiente autocalentable incluye un sistema de ventilación que permite que el aire salga de la porción del calentador (por ejemplo, espacio de reacción) del recipiente. Si más calor se desprende en la reacción que puede ser absorbido en el recipiente de alimento, el vapor puede ventilarse también para evitar la acumulación de presión en el recipiente autocalentable.

El material fusible puede variar, cuyos detalles pueden desvelarse en la propia solicitud de Patente de Estados Unidos Publicación n.º US20100239877 de Tempra Technology Inc., del solicitante.

Por último, el presente documento utiliza un número de términos relativos, tales como "más arriba", "más abajo", "horizontal", "vertical", "por encima", "por debajo", "arriba", "abajo", "superior" e "inferior", así como de sus derivados (por ejemplo, "horizontalmente", "hacia abajo", "hacia arriba", etc.). Por lo general, estos términos relativos, y sus derivados, deben entenderse como una referencia a los objetos y a las posiciones relativas de las disposiciones y los componentes que tienen las orientaciones mostradas en los dibujos particulares que se describen. A menos que se indique lo contrario, la terminología relativa no debe interpretarse como limitantes de ninguna manera en particular.

Otras implementaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un recipiente autocalentable (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800) que comprende:
 - 5 una primera sustancia granular (110) y una segunda sustancia líquida (112) que están adaptadas para producir una reacción exotérmica al entrar en contacto entre sí,
un recipiente o bolsa soluble (114) que contiene la primera sustancia granular;
una membrana frangible (116) que separa físicamente la segunda sustancia líquida del recipiente o bolsa soluble; y
 - 10 un medio para romper la membrana frangible
en donde el recipiente o bolsa soluble que contiene la primera sustancia granular está por encima de la segunda sustancia líquida cuando la membrana frangible está intacta y el recipiente autocalentable se encuentra en una configuración vertical.
- 15 2. El recipiente autocalentable de la reivindicación 1, en el que la segunda sustancia líquida es o comprende un disolvente para el recipiente o bolsa soluble de tal manera que el recipiente o bolsa soluble está adaptado para disolverse al entrar en contacto con la segunda sustancia líquida.
- 20 3. El recipiente autocalentable de la reivindicación 1, en el que el medio para romper la membrana frangible es sensible a la manipulación, con la mano, por parte de un usuario del recipiente autocalentable, y en el que la ruptura de la membrana frangible compromete la separación física entre la segunda sustancia líquida y el recipiente o bolsa soluble, permitiendo de este modo que la segunda sustancia líquida se ponga en contacto con el recipiente o bolsa soluble.
- 25 4. El recipiente autocalentable de la reivindicación 3, en el que la segunda sustancia líquida en contacto con el recipiente o bolsa soluble hace que el recipiente o bolsa soluble se disuelva, en donde la disolución del recipiente o bolsa soluble permite a la segunda sustancia líquida entrar en contacto con la primera sustancia granular para producir de ese modo la reacción exotérmica.
- 30 5. El recipiente autocalentable de la reivindicación 1, que comprende además:
una copa interna (102) configurada para contener un producto (106) que se va a calentar; y
una copa externa (104) que rodea al menos parte de la copa interna,
en donde la primera sustancia granular, la segunda sustancia líquida, el recipiente o bolsa soluble, la membrana frangible y los medios para romper la membrana frangible se encuentran en un espacio entre la copa interna y la
35 copa externa, y
en el que la reacción exotérmica se produce en el espacio entre la copa interna y la copa externa.
- 40 6. El recipiente autocalentable de la reivindicación 1, que comprende además:
una copa interna que contiene un producto que se va a calentar; y
una copa externa,
en donde la copa interna se encuentra al menos parcialmente en el interior de la copa externa.
- 45 7. El recipiente autocalentable de la reivindicación 6, en el que la copa interna está configurada para girar alrededor de un eje concéntrico (A) con relación a la copa externa.
- 50 8. El recipiente autocalentable de la reivindicación 7, que comprende además:
una leva o una hilo de rosca (333) configurado para hacer que la copa interna se mueva en una dirección axialmente hacia abajo con relación a la copa externa a medida que la copa interna gira alrededor del eje concéntrico con respecto a la copa externa.
- 55 9. El recipiente autocalentable de la reivindicación 8, en el que el medio para romper la membrana frangible está acoplado a la copa interna, de manera que a medida que la copa interna se hace girar alrededor del eje concéntrico con respecto a la copa externa y se mueve en la dirección axial hacia abajo en relación con la copa externa, el medio para romper la membrana frangible gira alrededor del eje concéntrico y se mueve en una dirección axialmente hacia abajo, hacia y a través de la membrana frangible.
- 60 10. El recipiente autocalentable de la reivindicación 9, en el que la copa interna está configurada de tal manera que, después de que el medio para romper la membrana frangible se ha movido a través de la membrana frangible, el giro continuado de la copa interna alrededor del eje concéntrico con respecto a la copa externa hace que la copa interna empuje el material soluble en la segunda sustancia líquida.
- 65 11. El recipiente autocalentable de la reivindicación 9, que comprende además:
un elemento de perforación (234),

en donde la copa interna está configurada de tal manera que, después de que el medio para romper la membrana frangible se ha movido a través de la membrana frangible, el giro continuado de la copa interna alrededor del eje concéntrico respecto a la copa externa causa el movimiento axialmente adicional hacia abajo de la copa interna con relación a la copa externa para empujar el material soluble sobre el elemento de perforación.

12. El recipiente autocalentable de la reivindicación 7, en el que la copa interna es capaz de girar alrededor del eje concéntrico con respecto a la copa externa sin moverse sustancialmente en una dirección axial con respecto a la copa externa, comprendiendo además el recipiente autocalentable:

una leva o un hilo de rosca configurado para hacer que el medio para romper la membrana frangible se mueva en una dirección axial hacia y a través de la membrana frangible a medida que la copa interna se hace girar alrededor del eje concéntrico con respecto a la copa externa; y
un accesorio (532) acoplado a los medios para romper la membrana frangible y dispuesto de tal manera que a medida que el medio para romper la membrana frangible se mueve en la dirección axialmente hacia abajo, el accesorio se mueve también en la dirección axialmente hacia abajo empujando el recipiente soluble hacia la segunda sustancia líquida.

13. El recipiente autocalentable de la reivindicación 12, que comprende además:

un elemento de perforación,
en donde el accesorio está configurado de tal manera que, después de que el medio para romper la membrana frangible ha roto la membrana frangible, el giro continuado de la copa interna alrededor del eje concéntrico con respecto a la copa externa causa el movimiento adicional axialmente hacia abajo del accesorio con respecto a la copa externa para empujar el recipiente o bolsa soluble sobre el elemento de perforación.

14. El recipiente autocalentable de la reivindicación 1, en el que la membrana frangible no es soluble en la segunda sustancia líquida.

15. Un método de calentamiento de un producto, comprendiendo el método:

proporcionar un recipiente autocalentable (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800), comprendiendo el recipiente autocalentable:

una primera sustancia granular (110) y una segunda sustancia líquida (112) que están adaptadas para producir una reacción exotérmica al entrar en contacto entre sí,
un recipiente o bolsa soluble (114) que contiene la primera sustancia granular;
una membrana frangible (116) que separa físicamente la segunda sustancia líquida del recipiente o bolsa soluble; y
un medio para romper la membrana frangible,
en donde el recipiente o bolsa soluble que contiene la primera sustancia granular se encuentra por encima de la segunda sustancia líquida cuando la membrana frangible está intacta y el recipiente autocalentable se encuentra en una configuración vertical; y

romper la membrana frangible.

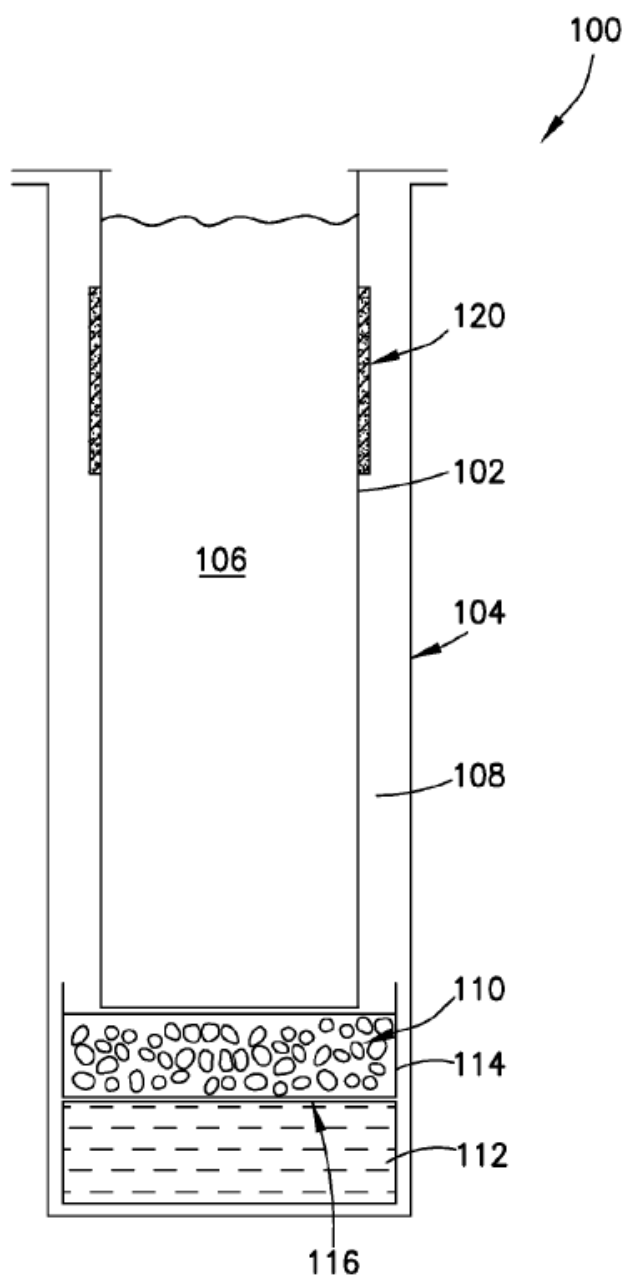


FIG.1

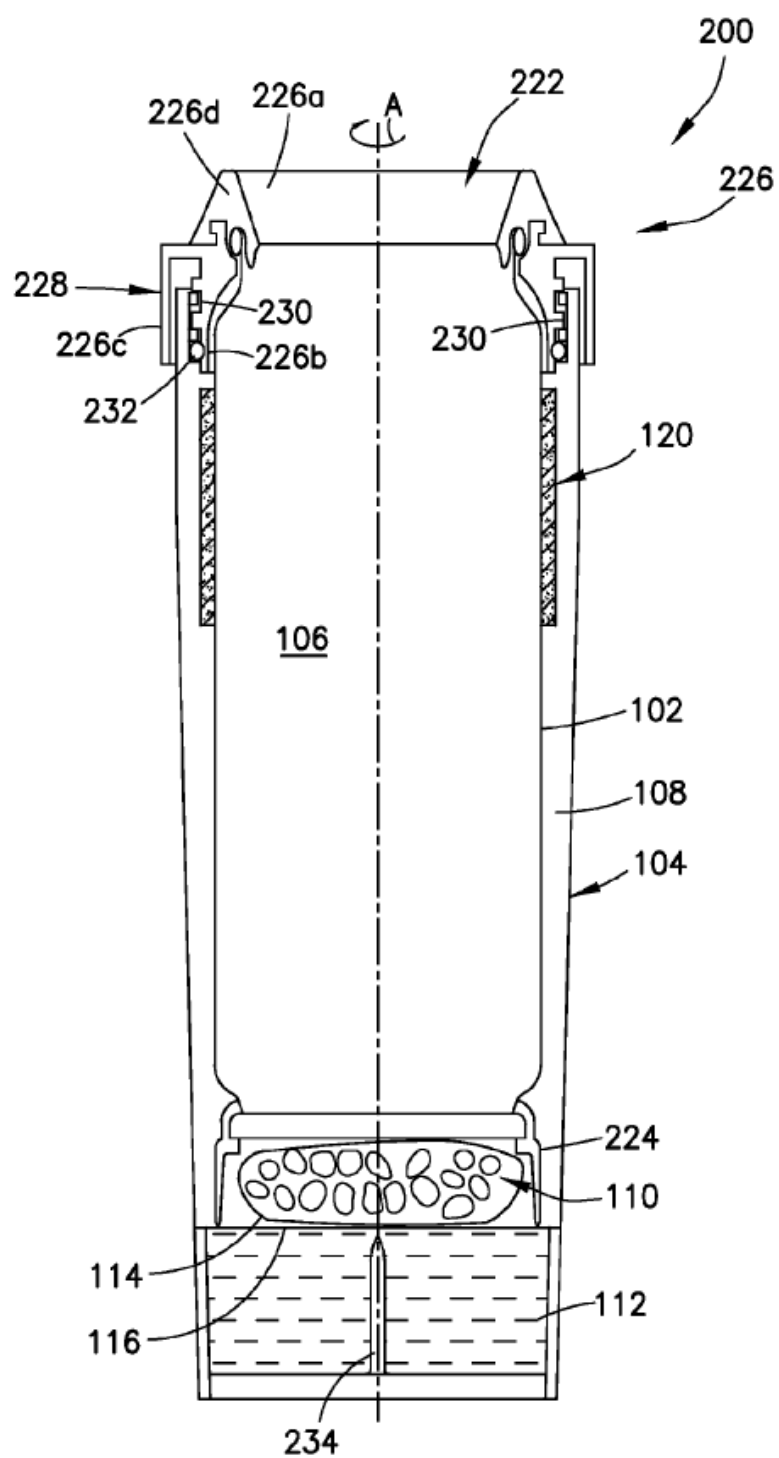


FIG.2

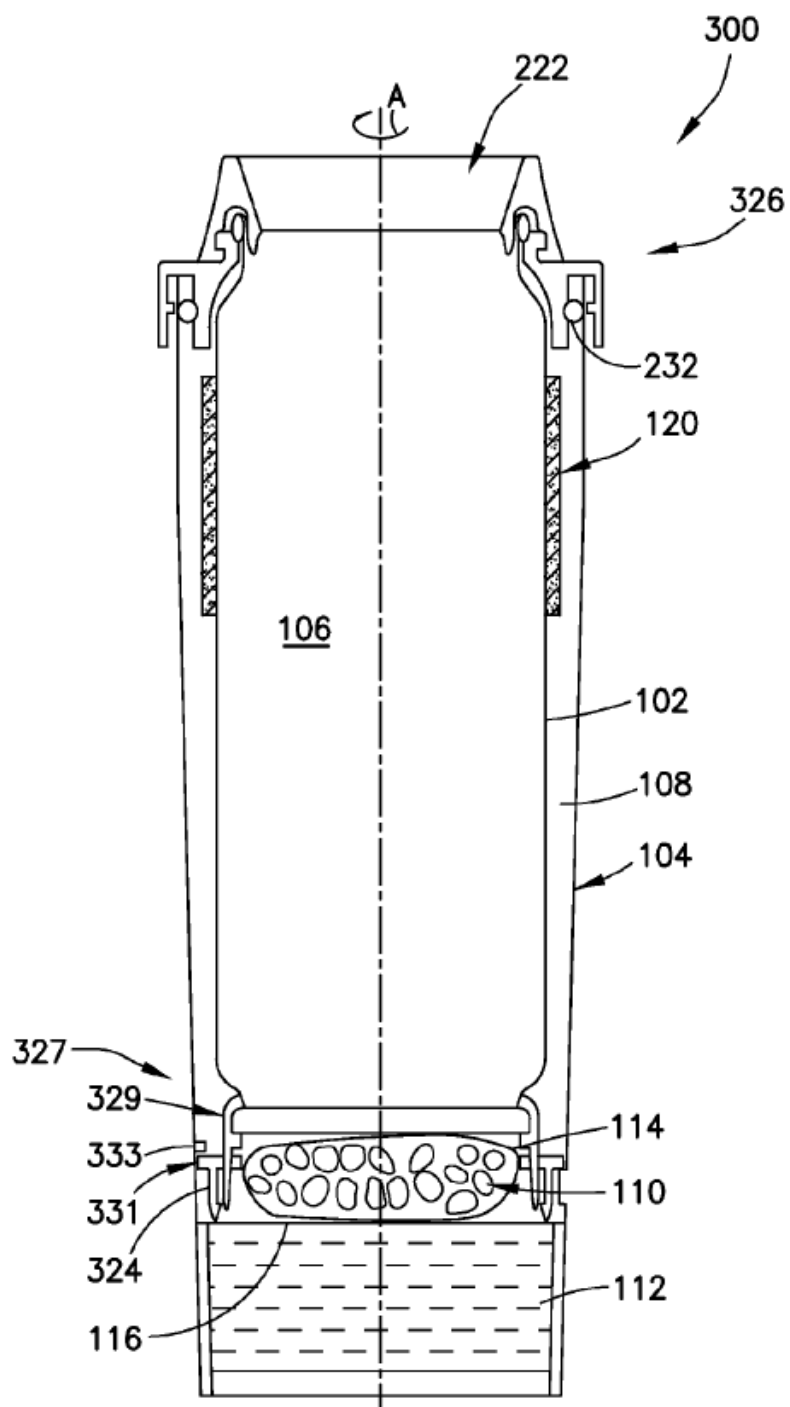


FIG.3

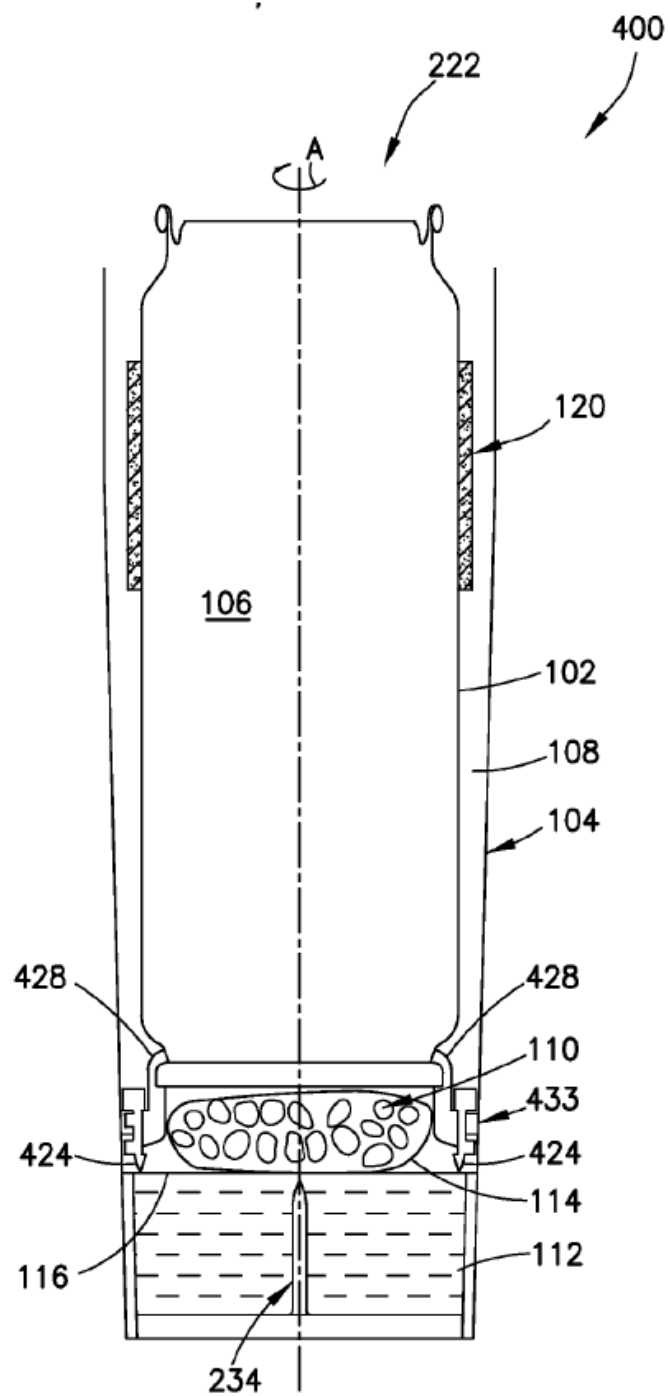


FIG.4

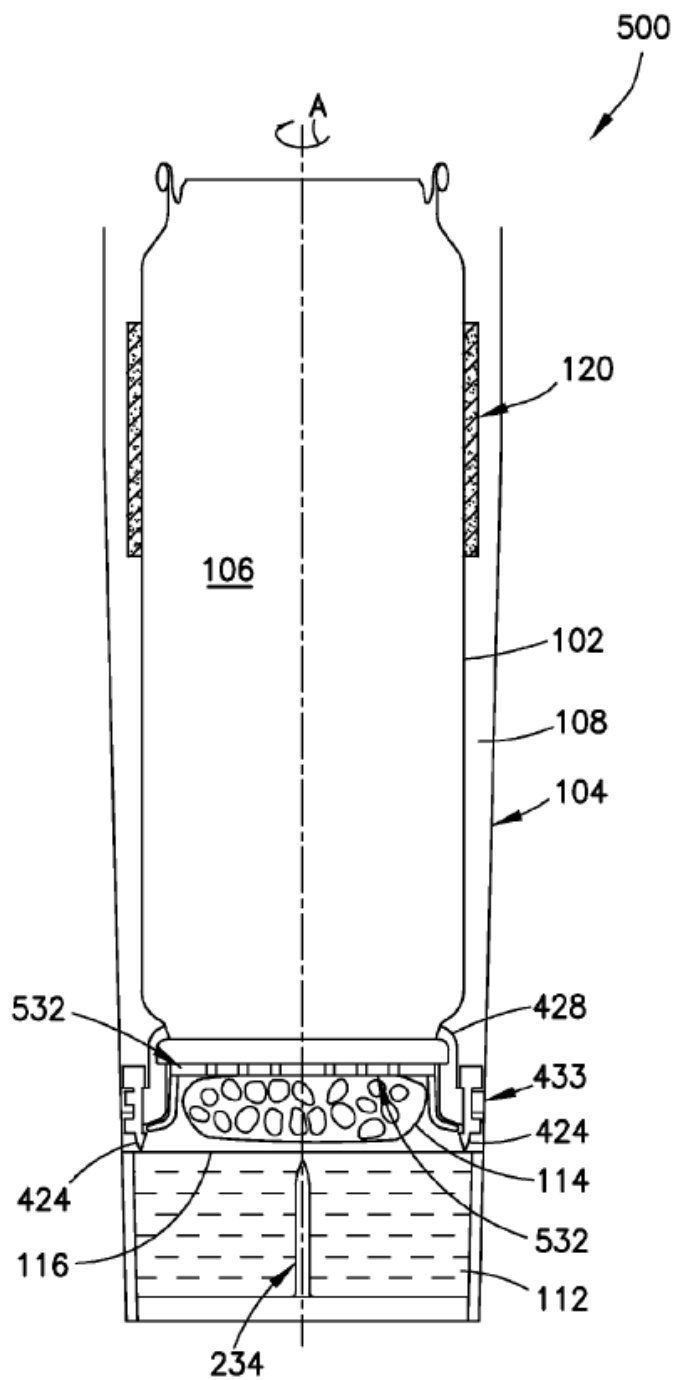


FIG.5

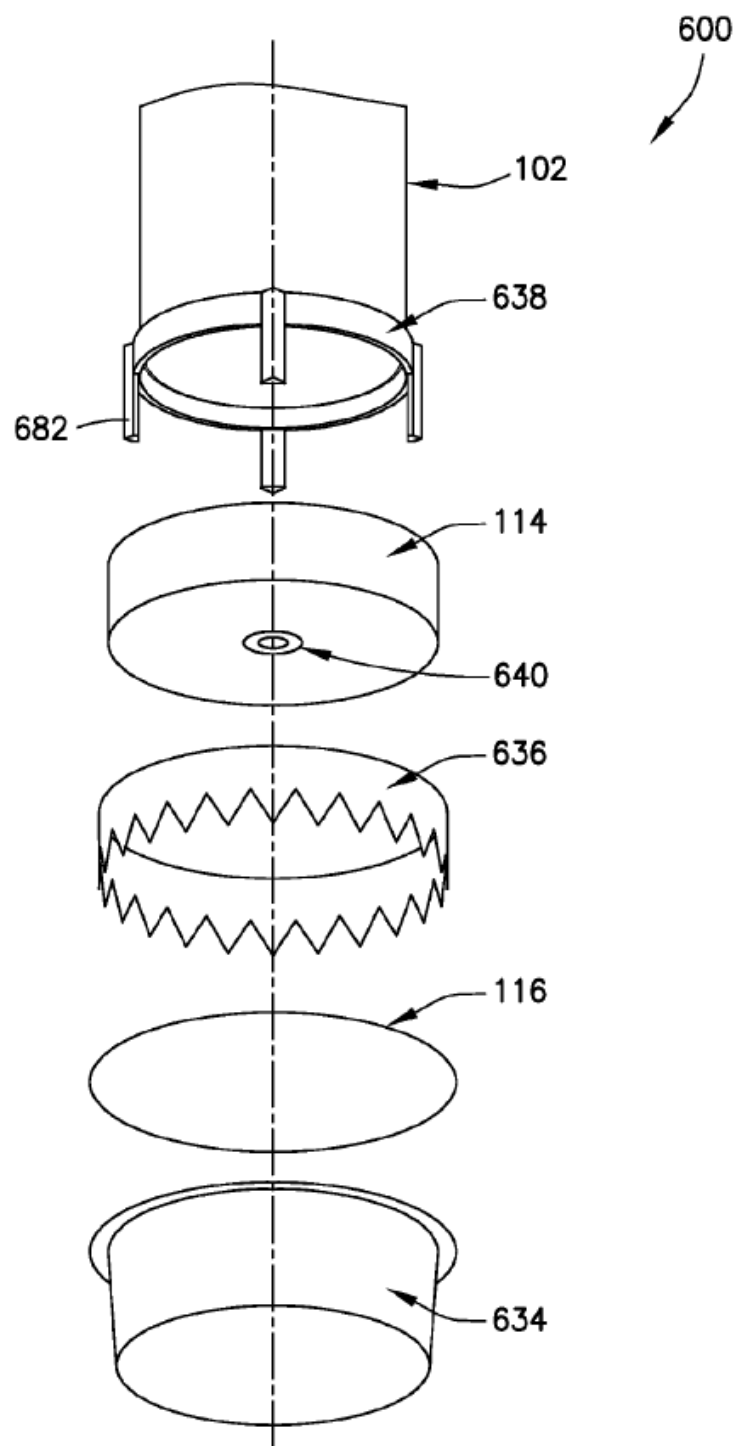


FIG.6

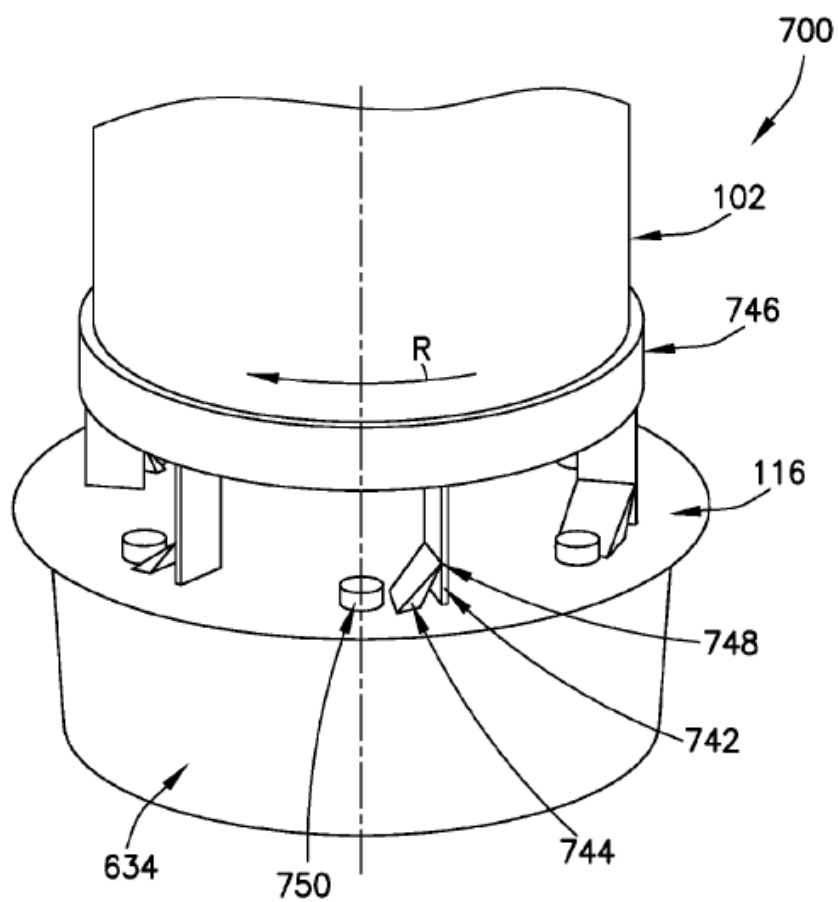


FIG. 7A

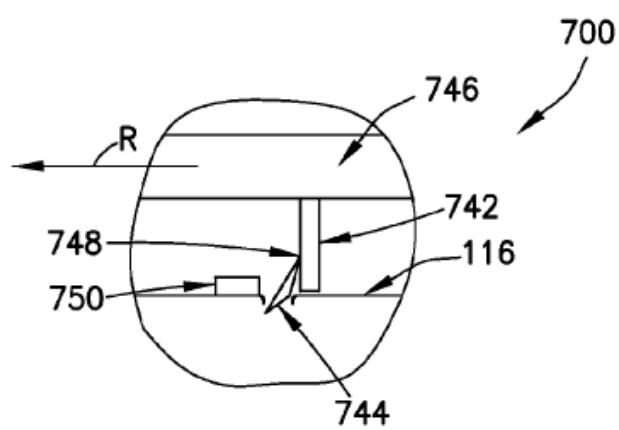


FIG. 7B

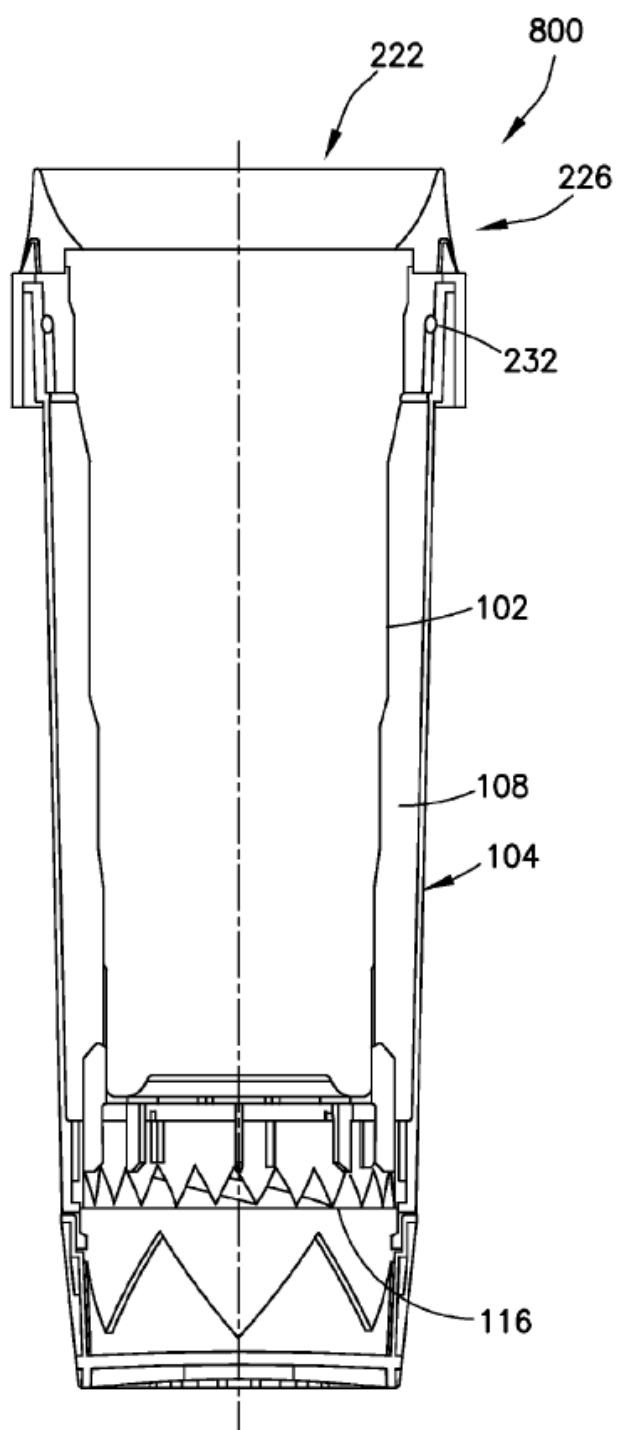


FIG.8