

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 781**

51 Int. Cl.:

**A47J 36/28** (2006.01)

**A45D 26/00** (2006.01)

**B65D 81/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2010 PCT/US2010/043217**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2011 WO11014449**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2010 E 10804930 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2459038**

54 Título: **Recipientes de auto-calentamiento instantáneo**

30 Prioridad:

**26.07.2009 US 228586 P**  
**26.07.2009 US 228592 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.02.2019**

73 Titular/es:

**FOREVER YOUNG INTERNATIONAL, INC.**  
**(100.0%)**  
**84 Corporate Park Drive**  
**Henderson, NV 89074-8701, US**

72 Inventor/es:

**YOUNG, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 700 781 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

Recipientes de auto-calentamiento instantáneo

### 5 Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

Esta solicitud reclama la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N.º 61/228.586 titulada “Recipiente para bebidas y alimentos de auto-calentamiento instantáneo” y presentada el 26 de julio de 2009 y también la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos N.º 61/228.592 titulada “Distribuidor de cera depilatoria desechable” presentada el 26 de julio de 2009.

### Campo

Las realizaciones divulgadas en este documento se refieren en general a recipientes de auto-calentamiento, y en particular a recipientes de auto-calentamiento instantáneo para distribuir productos calentados.

### Antecedentes

Un problema con la mayoría de bebidas, alimentos listos para comer y otros productos que requieren calentamiento es que no están calientes recién salidos del recipiente. En su lugar, deben calentarse por medios externos. Aunque los tés o sopas instantáneos pueden calentarse añadiendo calor o agua hervida al recipiente, esto asume que el usuario tiene acceso a un suministro de agua caliente. Muchas veces esto no es correcto. Por ejemplo, el usuario puede estar en el exterior o de otra manera no tener acceso a microondas, fogones, electricidad o combustible de calentamiento. Además, en situaciones de emergencia, el acceso instantáneo a bebidas calentadas, alimentos u otros productos puede ser vital para la supervivencia.

Un problema relacionado se encuentra en las industrias de la belleza y los balnearios que hacen un amplio uso de ceras calentadas y resinas para retirar los cabellos no deseados y los folículos pilosos de diversas partes corporales, tal como las cejas, el labio superior, la axila, la línea del bikini, piernas, brazos y otras áreas del cuerpo. Para los fines de esta divulgación, el término “cera” o “resina” se entiende que abarca cualquier agente depilatorio calentado. En una sesión depilatoria de cera típica, un volumen de cera o sustancia similar se calienta por medios eléctricos en un recipiente, tal como una lata, tubo o jarro. Puede ser difícil, en particular para un usuario del hogar sin acceso a equipo de calentamiento especializado, calentar y mantener la cera a la temperatura correcta sin sobrecalentarla de manera peligrosa.

Una vez calentada, la cera se aplica al pelo y la piel subyacente mediante una herramienta extensora tal como un depresor o aplicador de lengua. La cera calentada se recoge por el esteticista o usuario del hogar mediante el aplicador, y se extiende sobre el área de tratamiento en una cantidad suficiente y se permite enfriar o solidificar. Múltiples inmersiones en el recipiente de cera calentada se necesitan para cubrir el área de tratamiento. Tras la refrigeración, el usuario agarra la capa de cera endurecida y rápidamente quita la cera solidificada de la piel, retirando así el pelo de la piel. En una aplicación de cera blanda, el uso es prácticamente el mismo excepto con la adición de una gasa o tira similar que se aplica sobre la cera como el portador para dejar estabilidad dimensional a la cera cuando se extrae del área de tratamiento.

En todas las aplicaciones basadas en cera depilatoria, el saneamiento es una preocupación ya que una “inmersión doble” puede ocurrir o múltiples contactos entre el aplicador, la piel y el volumen de cera. Específicamente, cuando el aplicador se usa contra la piel, las células de la piel muertas, el pelo y los residuos, y patógenos potenciales se pegan a la cera en el aplicador. Cuando el operario recarga el aplicador recogiendo cera adicional del volumen de cera, el volumen de cera puede someterse a contaminación desde el contacto con la piel, las células de la piel muertas, el pelo y residuos en el aplicador. En la práctica, una contaminación cruzada desde múltiples personas es una preocupación creciente, ya que las incidencias incrementadas de las enfermedades relacionadas con la piel se han notificado desde clientes “posteriores”. Por ejemplo, las condiciones de la piel tal como impétigo, herpes simple, tiña, sarna, verrugas y muchas otras condiciones que incluyen afecciones derivadas de hongos, virus y bacterias pueden comunicarse a clientes posteriores mediante el recipiente de volumen de cera.

Otra complicación es que el volumen de cera tarda un periodo de tiempo significativo en calentarse, por tanto, el tratamiento y eliminación de la cera contaminada puede ser un coste significativo tanto en tiempo como en energía. Además, la manipulación de grandes cantidades de cera puede ser un asunto difícil, especialmente a la vista de las preocupaciones de tratamiento y eliminación anteriores.

Para solucionar los diversos problemas antes mencionados, muchas soluciones se han propuesto. Por ejemplo, las bebidas y sopas calientes instantáneas se han proporcionado en las que el recipiente exterior incluye una cámara de contenidos interior (para contener la bebida, sopa u otros contenidos a calentar), una cámara de cal viva y una cámara de agua. El usuario provoca que la cámara de agua se comuniquen con la cámara de cal viva y la combinación de agua

y cal viva provoca una reacción exotérmica rápida (por ejemplo, véase la Patente de Estados Unidos N.º 7.117.684 de Scudder *et al.*). Aunque estos recipientes de calor instantáneo conocidos proporcionan al usuario contenidos calentados, tienen inconvenientes. Primero, la reacción de cal viva y agua se completa muy rápidamente por lo que aunque los contenidos se calientan inicialmente, comienzan a enfriarse tan pronto como la reacción exotérmica se completa, lo que puede ser una cuestión de solo algunos minutos. Segundo, la reacción exotérmica de cal viva es extremadamente caliente y puede conducir a que los contenidos se calienten peligrosamente y así se necesita un recipiente que pueda soportar temperaturas extremadamente altas. Finalmente, la combinación de agua y cal viva crea una pasta caliente que puede filtrarse fácilmente fuera del recipiente y provocar quemaduras a menos que una válvula unidireccional complicada se proporcione que permite que el gas escape pero mantiene la pasta dentro del área de reacción del recipiente.

El documento WO2006024852 se refiere a un generador de vapor para generar vapor, comprendiendo dicho generador de vapor: una primera cámara adaptada para contener una primera sustancia que reacciona exotérmicamente con una segunda sustancia para generar vapor; una segunda cámara adaptada para contener dicha segunda sustancia; una salida de vapor para descargar vapor del generador de vapor; una primera barrera frangible entre una de dicha primera segunda cámara y dicha salida de vapor; una segunda barrera frangible entre dicha primera y segunda cámara; un primer dispositivo de rotura de barrera operable para romper dicha primera barrera, permitiendo así que el vapor pase a la salida; un segundo dispositivo de rotura de barrera colocado dentro de la una cámara y operable para romper dicha segunda barrera para permitir que dicha primera y segunda sustancia contacten entre sí para reaccionar juntas; en el que dicho primer y segundo dispositivo de rotura de barrera se disponen de manera que la operación de dicho primer dispositivo de rotura de barrera provoca la operación de dicho segundo dispositivo de rotura de barrera.

El documento JP200418932 se refiere a un recipiente con una función de calentamiento que comprende un platillo que se abre hacia arriba, en la parte inferior del cual una bolsa llena con un agente exotérmico químico de tipo no llama puede almacenarse, un cuerpo de recipiente que puede encajar en el platillo como cierre de la abertura del platillo y en el que una sustancia a calentar puede almacenarse, y una tapa para cubrir la abertura del cuerpo de recipiente.

El documento US2002104527 se refiere a un paquete que incluye un vaso exterior que tiene una pared inferior y proyecciones que se proyectan hacia arriba desde la pared inferior, y un vaso interior colocado en el vaso exterior para formar un espacio de contención de bloque de generador de calor y un espacio de contención de tanque junto con el vaso exterior, un bloque de generación de calor contenido en el espacio de contención de bloque de generación de calor, y un tanque sellado por un miembro de sellado, que contiene un agente de promoción de generación de calor, que tiene rebajes en el que las proyecciones se acoplan y se colocan en el espacio de contención de tanque.

El documento US5255812 se refiere a un capuchón de recipiente que tiene una hendidura anular en la parte inferior alrededor del borde en el que un reborde periférico en un recipiente de estaño de auto-calentamiento se inserta para colocar, un miembro puntiagudo en la superficie interior del borde superior elástico del mismo, una cobertura de película cubierta sobre el miembro puntiagudo para mantener un catalizador líquido.

Otro problema significativo con los recipientes de auto-calentamiento instantáneo conocidos es que la pasta calentada tiende a entrar en contacto solo con la parte inferior de la cámara de contenidos por lo que los contenidos en la parte inferior de la cámara de contenidos están inicialmente mucho más calientes que los contenidos en la parte superior de la cámara. Cuando los contenidos se distribuyen desde la parte superior del recipiente exterior, esto significa que los contenidos que abandonan el recipiente primero son los más fríos mientras los contenidos más calientes permanecen en la parte inferior de la cámara de contenidos.

Por consiguiente, sería ventajoso proporcionar un recipiente de bebidas y alimentos de auto-calentamiento instantáneo que tenga una fuente de calor de larga duración por lo que la bebida o alimentos puedan mantenerse a una temperatura elevada relativamente constante durante una duración de tiempo relativamente larga. Existe también la necesidad de un recipiente auto-calentamiento instantáneo que distribuye los contenidos más calientes primero mientras permite que los contenidos más fríos continúen calentándose. También existe una necesidad de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo que caliente todos los contenidos más rápidamente y de manera uniforme. De manera similar, existe la necesidad de una manera de calentar rápidamente y uniformemente cera depilatoria en recipientes de único uso por lo que los usuarios puedan aplicar rápidamente cera caliente sin la necesidad de un recipiente grande que se somete a contaminación. Finalmente, también sería ventajoso proporcionar un recipiente de auto-calentamiento instantáneo que pueda realizarse de materiales desechables relativamente baratos.

## Sumario

Los recipientes de auto-calentamiento instantáneos divulgados a continuación satisfacen estas necesidades. Lo siguiente presenta un sumario simplificado para proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de la materia objeto reivindicada. Este sumario no es una vista general extensiva, y no pretende identificar elementos clave/críticos ni subrayar el alcance de la materia objeto reivindicada. Su propósito es presentar algunos conceptos de forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta a continuación.

El objetivo de la invención se consigue con las características de la reivindicación independiente. Las realizaciones preferentes se describen en las reivindicaciones dependientes.

5 En una realización, un recipiente de auto-calentamiento instantáneo incluye una primera cubierta que tiene un recipiente diana que contiene contenidos a calentar, y un recipiente de activador que contiene un activador. El recipiente de activador tiene una parte inferior, y el recipiente de activador y el recipiente diana tienen cada uno paredes de contenedor que evitan la mezcla de los contenidos a calentar y el activador. Una segunda cubierta es externa a y se anida con la primera cubierta. La segunda cubierta incluye una cámara de reacción alojada en el recipiente diana y una cámara de recepción de activador alojada en la cámara de activador y en comunicación fluida con la cámara de reacción. Un reactivo está dispuesto en la cámara de reacción y un perforador se dispone en el recipiente de activador de la primera cubierta. Cuando el perforador se acciona, tal como empujándolo por el usuario, la parte inferior del recipiente de activador se perfora colocando por tanto el recipiente de activador en comunicación fluida con la cámara de recepción de activador y permitiendo que el activador viaje desde el recipiente de activador a la cámara de recepción de activador y dentro de la cámara de reacción, donde el activador se combina con el reactivo provocando así una reacción exotérmica en la cámara de reacción que calienta los contenidos a calentar en el recipiente diana.

10 El recipiente de auto-calentamiento instantáneo también puede incluir una cobertura de contenidos que sella los contenidos a calentar dentro del recipiente diana, la cobertura de contenidos teniendo al menos una porción que puede abrirse para proporcionar acceso al recipiente diana. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo también puede tener una cobertura de activador que sella el activador dentro del recipiente de activador. Además, la cobertura de contenidos y la cobertura de activador pueden ser partes integrales de una única cobertura de recipiente. En este caso, la primera cubierta puede incluir además un reborde plano que circunscribe el recipiente diana y el recipiente de activador, por lo que la única cobertura de recipiente es una cobertura de desprendimiento adherida al reborde plano de la primera cubierta.

15 El recipiente diana puede tener una parte inferior con al menos una protuberancia que se extiende hacia arriba en el recipiente diana. Tal protuberancia puede tener la forma de un único anillo, o dos o más anillos concéntricos. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo también puede incluir una segunda protuberancia en la parte inferior del recipiente diana en la forma de un segundo anillo concéntrico con el primer anillo.

20 En otra realización, un recipiente de auto-calentamiento instantáneo tiene un alojamiento exterior con un extremo superior abierto y un extremo inferior cerrado. Una tapa se une al extremo superior abierto del alojamiento exterior e incluye una rendija de distribución y una cámara de activador. Un perforador se dispone dentro de la cámara de activador. Un reactivo se dispone dentro del alojamiento exterior en el extremo inferior cerrado del alojamiento. Un recipiente de contenidos con un extremo inferior y un extremo superior sellado se dispone dentro del alojamiento exterior sobre el reactivo. El recipiente de contenidos contiene contenidos a calentar. Un conducto está en comunicación fluida entre el extremo inferior del recipiente de contenidos y la rendija de distribución de la tapa. Cuando el perforador se acciona, la cámara de activador en la tapa se perfora por tanto permitiendo que el activador fluya dentro del alojamiento exterior y se combine con el reactivo en el extremo inferior cerrado del alojamiento exterior para provocar una reacción exotérmica que calienta los contenidos a calentar en el recipiente de contenidos.

25 La tapa también puede incluir un respiradero para ventilar gases de reacción desde el alojamiento exterior. La tapa también puede incluir un sello hermético que evita que los contenidos a calentar escapen del recipiente de auto-calentamiento instantáneo antes de romper el sello hermético. La cámara de activador de la tapa puede tener un extremo inferior que comprende una película fina por lo que la cámara de activador se perfora empujando el perforador a través de la película fina. La cámara de activador también puede tener un extremo superior desplazable hacia abajo que entra en contacto con el perforador al menos cuando una fuerza descendente se aplica en el extremo superior de la cámara de activador.

30 El recipiente de contenidos dentro del alojamiento exterior puede ser una bolsa, y la bolsa tiene un extremo inferior que comprende refuerzos internos y externos anidables. El refuerzo interno de la bolsa puede incluir al menos una rendija de percolación. El conducto que conecta el extremo inferior del recipiente de contenidos con la rendija de distribución de la tapa puede ser una pajita o puede formarse integralmente como parte del recipiente de contenidos, en particular donde el recipiente de contenidos es una bolsa. El reactivo en el extremo inferior del interior del alojamiento exterior puede estar en contacto directo con el extremo inferior del recipiente de contenidos. Como alternativa, el reactivo puede disponerse dentro de una bolsa en contacto directo con el extremo inferior del recipiente de contenidos. Los contenidos a calentar pueden liberarse del recipiente de contenidos a través de la rendija de distribución en volúmenes medidos.

35 En otra realización, un recipiente de auto-calentamiento instantáneo es particularmente adecuado para el uso como un distribuidor de cera depilatoria. En esta realización, un recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo incluye un cerramiento exterior con una abertura y un cerramiento interior sustancialmente interior al cerramiento exterior y sellado alrededor de una periferia de la abertura formando así una cavidad de reacción encerrada entre el cerramiento interior y el cerramiento exterior. El cerramiento interior también incluye una cavidad de recepción dispuesta dentro del cerramiento interior. El recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo también incluye un pozo activador con un extremo abierto y un extremo cerrado, el extremo cerrado estando en comunicación con la

cavidad de reacción encerrada y proporcionando un paso rompible a la cavidad de reacción encerrada. Un material depilatorio se contiene dentro de la cavidad de recepción y un reactivo se dispone dentro de la cavidad de reacción encerrada, el reactivo activándose por un activador contenido dentro del pozo activador para generar una reacción exotérmica cuando el activador se introduce en la cavidad de reacción encerrada mediante el paso rompible para proporcionar un calentamiento regulado del material depilatorio.

El recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo también puede incluir un sello removible que encierra la cavidad de recepción. El activador puede ser una solución de electrolitos, agua u otro líquido. El pozo activador puede ser interior o exterior al cerramiento interior. Una bandeja abierta puede conectarse al cerramiento exterior. El paso rompible puede romperse ejerciendo una fuerza en el extremo cerrado. Un compuesto aromático puede disponerse en al menos una de la cavidad de reacción y el pozo interior. El compuesto depilatorio puede basarse en cera o basarse en resina, sin limitación. El cerramiento interior puede tener forma de donut, y el cerramiento exterior puede ser desechable.

En otra realización, un recipiente de auto-calentamiento espontáneo es particularmente adecuado para el uso como distribuidor de contenidos calentados. En esta realización, un distribuidor de auto-calentamiento instantáneo incluye un tubo exterior flexible que tiene un primer extremo con una boquilla de distribución y un segundo extremo abierto. El tubo exterior contiene contenidos a calentar. Un vaso de reacción flexible está dispuesto dentro del tubo exterior y en contacto con los contenidos a calentar. El vaso de reacción contiene un reactivo. Un vaso de activador frangible está dispuesto dentro del vaso de reacción y contiene un activador. Un capuchón se une al segundo extremo abierto del tubo exterior y cubre el vaso de reacción y el segundo extremo abierto del tubo exterior, y también incluye un respiradero. La flexión del tubo exterior provoca que el vaso activador frangible se rompa y libere el activador en el vaso de reacción donde el activador se combina con el reactivo y provoca una reacción exotérmica que calienta los contenidos a calentar en el tubo exterior.

Los contenidos a calentar en el tubo exterior flexible pueden ser cera depilatoria, y puede haber un aplicador unido a la boquilla de distribución del tubo exterior flexible. El aplicador puede incluir un rodillo, al menos dos paletas paralelas o una escobilla (cuchilla de goma flexible). Una membrana puede adherirse sobre el respiradero en el capuchón para sellar el vaso de reacción, y la membrana puede adherirse sobre el respiradero en el capuchón con un adhesivo basado en agua que se disuelve en vapor producido por la reacción exotérmica provocada al combinar el activador y el reactivo en el vaso de reacción. El reactivo puede disponerse en una bolsa permeable al agua alargada dentro del vaso de reacción.

Para conseguir los fines anteriores y relacionados, ciertos aspectos ilustrativos se describen en este documento en relación con la siguiente descripción y los dibujos adjuntos. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de nada más que algunas de las diversas maneras en las que los principios de la materia objeto reivindicada puede emplearse y la materia objeto reivindicada pretende incluir todos estos aspectos y sus equivalentes. Otras ventajas y características nuevas pueden ser aparentes desde la siguiente descripción detallada cuando se considere junto con los dibujos.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo.

La Figura 2 es una vista en sección transversal delantera del recipiente de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 1.

La Figura 3 es otra vista en perspectiva del recipiente de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 1.

La Figura 4 muestra una realización alternativa de un perforador para un recipiente de auto-calentamiento instantáneo.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de otra realización de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo.

La Figura 6A es una vista en sección transversal del recipiente de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 5.

La Figura 6B es una vista en planta superior de un perforador usado en el recipiente de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 5.

La Figura 6C es una vista en perspectiva del perforador de la Figura 6B.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de una bolsa de recipiente de contenidos del recipiente de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 5, mostrada antes del ensamblaje completo.

La Figura 8 es una vista en perfil en sección transversal del medio de la bolsa de recipiente de contenidos del recipiente de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 5.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de una realización de un recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo.

La Figura 10 es una vista superior del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 9.

La Figura 11 es una vista lateral en sección transversal del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 9.

La Figura 12 es una vista lateral en sección transversal del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 9, aplicando una fuerza descendente.

La Figura 13 es una vista lateral en sección transversal del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 9, después de liberar la fuerza descendente.

La Figura 14 es una vista lateral en sección transversal del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 9 con la membrana de sellado retirada.

Las Figuras 15A-B son vistas laterales en sección transversal del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 9 durante el uso.

5 La Figura 16 es una vista en perspectiva de otra realización de un recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo.

La Figura 17 es una vista en perspectiva del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 16 con la membrana de sellado retirada.

10 La Figura 18 es una vista lateral en sección transversal del recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 16.

La Figura 19 es una vista en perspectiva de otra realización de un recipiente depilatorio de auto-calentamiento instantáneo.

La Figura 20 es una vista en planta delantera de una realización de un distribuidor de auto-calentamiento instantáneo.

15 La Figura 20A es una vista en perspectiva de un aplicador alternativo con aletas paralelas para el uso con el distribuidor de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 20.

La Figura 20B es una vista en perspectiva de un aplicador alterno con una escobilla para uso con el distribuidor de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 20.

20 La Figura 21 es una vista de líneas ocultas y despiezada del tubo exterior, el vaso de reacción y el vaso activador del distribuidor de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 20.

La Figura 22 es una vista despiezada del distribuidor de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 20.

La Figura 23 es una vista en perspectiva del distribuidor de auto-calentamiento instantáneo de la Figura 20 que se ha doblado y activado.

25 **Descripción detallada**

Las realizaciones divulgadas a continuación abordan una necesidad de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo relativamente barato que permanece a una temperatura elevada durante una duración de tiempo relativamente larga. En una realización, un recipiente de auto-calentamiento instantáneo incluye una primera cubierta que tiene un recipiente diana que contiene contenidos a calentar, y un recipiente de activador que contiene un activador. El recipiente de activador tiene una parte inferior, y el recipiente de activador y el recipiente diana tienen cada uno paredes de recipiente que evitan la mezcla de los contenidos a calentar y el activador. Una segunda cubierta es externa a y se anida con la primera cubierta. La segunda cubierta incluye una cámara de reacción alojada en el recipiente diana y una cámara de recepción de activador alojada en la cámara de activador y en comunicación fluida con la cámara de reacción. Un reactivo se dispone en la cámara de reacción y un perforador se monta en el recipiente de activador de la primera cubierta. Cuando el perforador se empuja hacia abajo por el usuario, la parte inferior de la cámara de activador se perfora por tanto colocando la cámara de activador en comunicación fluida con la cámara de recepción de activador y permitiendo que el activador viaje desde la cámara de activador a la cámara de recepción de activador y dentro de la cámara de reacción y combinándose con el reactivo provocando por tanto una reacción exotérmica en la cámara de reacción que calienta los contenidos a calentar en el recipiente diana.

La Figura 1 muestra una realización de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo. El recipiente de auto-calentamiento 1 incluye una primera cubierta 2 y una segunda cubierta 4. La primera cubierta 2 y la segunda cubierta 4 se anidan entre sí y pueden o no unirse entre sí. La primera cubierta 2 incluye un recipiente diana 10 que tiene paredes de recipiente diana 12. La primera cubierta 2 incluye además un recipiente de activador 20 que tiene paredes de recipiente de activador 22. El recipiente diana 10 contiene los contenidos a calentar, que pueden ser bebida, alimentos o cualquier otro que se desea calentar. El recipiente de activador contiene un activador 24 (véase la Figura 2). Las paredes del recipiente 12 y 22 evitan la mezcla de los contenidos a calentar y el activador 24.

50 Como se ve en la Figura 2, el recipiente diana 10 tiene una superficie inferior con una o más protuberancias 14 que, en esta realización, tienen la forma de anillos concéntricos. La Figura 3 muestra protuberancias 14 desde arriba, mirando hacia abajo en el recipiente diana 10. Adicionalmente, el recipiente de activador 20 puede incluir un perforador 26, que en esta realización es una lanza de plástico rígido. Sin embargo, el perforador 26 puede no incluirse con el recipiente de auto-calentamiento 1 ya que un usuario puede usar un cuchillo, una pluma u otro instrumento externo para perforar el recipiente de activador (un proceso descrito más completamente a continuación). Para evitar que el perforador 26 perfora la segunda cubierta 4, la segunda cubierta 4 puede realizarse de un material más fuerte y/o más grueso que la parte inferior del recipiente de activador 20. Adicionalmente, la distancia desde la parte inferior del recipiente de activador 20 a la segunda cubierta 4 puede ser suficientemente grande de modo que el perforador 26 no contacte con la segunda cubierta 4 después de empujarse por el usuario.

60 En una realización alterna (no se representa), el perforador puede sustituirse por otros medios para colocar el recipiente de activador en comunicación fluida con la cámara de recepción de activador. Por ejemplo, un "tirante" externo puede conectarse a una "anilla" interna de manera que una vez que el tirante se extrae, la anilla se desacopla y abre un orificio en el recipiente de activador para permitir que el fluido salga del recipiente de activador en la cámara de recepción de activador.

En otra realización, mostrada en la Figura 4, el perforador 26 es un miembro puntiagudo en forma de cruz que abarca el diámetro del recipiente de activador 20. El extremo superior del perforador 26 es adyacente al extremo superior del recipiente de activador 20 por lo que un usuario puede presionar este fácilmente sin retirar ninguna cobertura que selle el recipiente de activador 20. El perfil en forma de cruz del perforador 26 sirve para crear un orificio grande en la parte inferior del recipiente de activador 20 para vaciar rápidamente todos los contenidos del recipiente de activador 20 sin que el propio perforador 26 bloquee el orificio que crea.

La segunda cubierta 4 incluye la cámara de reacción 30 que contiene el reactivo 32. La segunda cubierta 4 también incluye una cámara de recepción de activador 40. Como puede verse, la cámara de reacción 30 y la cámara de recepción de activador 40 están en comunicación fluida entre sí mediante un desagüe 42. Puede verse así que cuando un usuario perfora la parte inferior del recipiente de activador 20 presionando el perforador 26 (o usando un implemento externo), el activador 24 viajará en la cámara de recepción de activador 40, hacia abajo por el desagüe 42 y dentro de la cámara de reacción 30 donde entrará en contacto con el reactivo 32 y provocará una reacción exotérmica.

El reactivo 32 y el activador 24 pueden ser químicos que, cuando se combinan, sufren una reacción exotérmica. Los ejemplos de reacciones exotérmicas que pueden usarse para calentar el recipiente diana 10 incluyen la combinación de agua con ácidos fuertes, combinación de álcalis y ácidos, polimerización, reacción de termita, reacciones basadas en aluminio, reacciones basadas en hierro-magnesio, reacciones basadas en anhídrido, etc. Una composición exotérmica no tóxica particularmente adecuada es Lava Gel® (fabricado por Forever Young International Inc., Escondido, California, Estados Unidos) que se conoce que exhibe una temperatura muy controlada durante un período de tiempo extendido, simplemente con la adición de agua o una solución de electrolitos, tal como agua salina (como el activador). Sin embargo, otros reactivos pueden usarse, de acuerdo con las preferencias de diseño, incluyendo reactivos que requieren activación o moderación por más de un compuesto o elemento activador.

Así, de acuerdo con la invención, cuando el usuario perfora el recipiente de activador 20, el activador 24 fluye fuera del recipiente de activador 20, hacia abajo por el desagüe 42 y dentro de la cámara de reacción 30. La mezcla de polvo se convierte en un gel de producción de calor cuando el reactivo 32 y el activador 24 simultáneamente comienzan a sufrir una reacción exotérmica. Así, la cámara de reacción 30 se llena con un gel exotérmico.

El uso de un gel exotérmico, tal como Lava Gel, proporciona ventajas importantes. Donde el activador 24 es agua, el gel aísla el agua por lo que no puede filtrarse fuera de la cámara de reacción 30. Así, la necesidad de una válvula compleja que permite que el gas escape de la cámara de reacción 30 sin permitir que el líquido escape se elimina. El gel exotérmico es tan viscoso que no puede filtrarse fuera de la abertura creada por el perforador 26 en el recipiente de activador 20, aunque los gases tal como el vapor todavía pueden escapar.

El gel exotérmico se expande (en relación con el volumen de la mezcla de polvo seco) y rezuma por los lados del recipiente diana 10 entre la primera cubierta 2 y la segunda cubierta 4. El gel también se expande en cavidades por debajo de protuberancias 14. Así, el gel exotérmico entra en contacto con la superficie exterior del recipiente diana 10 sobre un área superficial muy amplia. Esto permite que el gel exotérmico caliente el recipiente diana 10 de manera uniforme y rápida. En una realización alternativa, la protuberancia 14 puede tener escritura estampada tal como un logo, o una protuberancia cónica o cilíndrica que se extiende en vertical hacia arriba en el recipiente diana 10, opcionalmente todo el camino hasta la parte superior del recipiente diana 10 de manera que el recipiente diana 10 es anular.

Volviendo a la Figura 1, la primera cubierta 2 también incluye un reborde periférico 6. El reborde periférico 6 proporciona que una superficie plana para una cobertura de lámina adhesiva se adhiera a una primera cubierta 2, sellando por tanto los contenidos a calentar dentro del recipiente diana 10 y un activador 24 dentro del recipiente de activador 20. La primera cubierta 2 también puede incluir una espita 8 para ayudar a beber desde el recipiente diana 10 donde los contenidos a calentar son una bebida o sopa. La cobertura de lámina adhesiva puede tener una porción de desprendimiento pequeña sobre la espita 8 por lo que solo una pequeña porción del recipiente diana 10 se deja sin cubrir cuando los contenidos a calentar se consumen o se vierten fuera.

Los contenidos dentro del recipiente diana 10 pueden ser cualquier cosa, incluyendo alimentos y no alimentos. En una realización, los contenidos a calentar son té de hierbas líquido. En esta realización, que está particularmente bien adaptada para el uso en balnearios, el recipiente de activador 20 puede contener aceites aromaterapéuticos. Estos aceites fluirán en la cámara de reacción 30 junto con el activador 24 y por lo tanto se calientan mediante la reacción exotérmica entre el activador 24 y el reactivo 32. Este calentamiento de los aceites provoca que liberen vapores aromaterapéuticos beneficiosos que ayudan a relajar al que bebe el té. Como alternativa o además, las partículas de perfume o aromaterapéuticas pueden incluirse en la cámara de reacción 30 para liberar gases aromaterapéuticos durante la reacción exotérmica.

Las primeras y segundas cubiertas anidadas 2 y 4 proporcionan al recipiente de auto-calentamiento 1 una construcción relativamente simple. Una o ambas de las cubiertas 2 y 4 pueden realizarse de plástico moldeado tal como polietileno o polipropileno u otros polímeros. Esto significa que el recipiente de auto-calentamiento 1 puede fabricarse de manera barata por lo que el recipiente de auto-calentamiento 1 puede ser desechable. Además, una o más de las cubiertas 2, 4 pueden fabricarse de papel resistente al agua, plástico, metal, etc. En algunas realizaciones, una o más de las

5 cubiertas 2, 4 puede ser biodegradable también. Además, particularmente donde Lava Gel™ es el reactivo usado, no existe peligro de que el recipiente de auto-calentamiento 1 se funda porque los químicos de reacción no logran temperaturas peligrosamente altas. Además, el calor de la reacción exotérmica continúa durante un tiempo relativamente largo, desde 15 minutos a una hora o más, cuando Lava Gel™ es el reactivo usado. Así, no solo los contenidos del recipiente diana 10 permanecen calientes durante un periodo extendido de tiempo cuando se compara con los dispositivos de auto-calentamiento existentes, sino que el propio recipiente de auto-calentamiento 1 puede usarse como un calentador de manos después de que los contenidos a calentar se consuman o se desechen.

10 Debe entenderse que el recipiente de auto-calentamiento 1 puede tener una gran variedad de formas y tamaños. Por ejemplo, los recipientes no son necesariamente redondos y pueden ser rectangulares o poligonales. Las dimensiones pueden variar ampliamente de 2,54 a 5,08 cm (1-2 pulgadas) en longitud y/o altura a varios pies en longitud y/o altura, y cualquier tamaño entre medias. En particular, debería apreciarse que las dimensiones mostradas en la Figura 2 son solo un ejemplo posible de las dimensiones del recipiente de auto-calentamiento 1 y no deberían tomarse como limitación de ninguna manera.

15 Otra realización del recipiente de auto-calentamiento instantáneo se muestra en las Figuras 5 y 6. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo 50 incluye un alojamiento exterior 52 que tiene un extremo superior abierto y un extremo inferior cerrado. La tapa 54 se une al extremo superior abierto del alojamiento exterior 52 y puede unirse permanentemente al alojamiento 52 por soldadura térmica o ultrasónica, adhesivos o cualquier otro medio adecuado. La tapa 54 incluye una rendija de distribución 56 (que puede rodearse por una depresión de pozo para beber en la superficie superior de la tapa 54) y un respiradero 57, ambos en comunicación fluida con el volumen interior del alojamiento exterior 52. La tapa 54 también incluye una cámara de activador 58 que se rodea por un foso 59.

20 Como se muestra mejor en la Figura 6A, que es una vista en sección transversal del recipiente de auto-calentamiento instantáneo 50 tomada a lo largo del plano vertical que pasa a través de los centros de la rendija de distribución 56, el respiradero 57 y la cámara de activador 58, la cámara de activador 58 contiene el activador 62 y el perforador 64. El activador 62 se retiene dentro de la cámara de activador 58 por la membrana 65, que puede ser una lámina fina adherida a la superficie inferior del foso 59 para estirarse por la parte inferior de la cámara de activador 58 formando así un extremo inferior sellado de la cámara de activador 58. La cámara de activador 58 también contiene el perforador 64 que es un objeto relativamente afilado capaz de perforar la membrana 65 cuando se aplica presión descendente externamente a la superficie superior de la cámara de activador 58 para hacer que el perforador 64 vaya contra la membrana 65. El perforador 64 puede flotar libremente dentro de la cámara de activador 58 o puede formarse integralmente con esta. El perforador 64 se muestra en mayor detalle en las Figuras 6B y 6C. Como puede verse, el perforador 64 tiene un perfil en forma cruzada y es puntiagudo en su extremo inferior y plano en su extremo superior. Esta forma del perforador 64 es particularmente ventajosa ya que rompe limpiamente la membrana 65 sin el auto-sellado de la ruptura formada en la membrana 65. Esto asegura que todo el activador 62 se libere de la cámara de activador 58.

25 Continuando con la Figura 6, el sello hermético 60 cubre todo el extremo superior de la tapa 54. Ya que la rendija de distribución 56 y el respiradero 57 son las únicas trayectorias de comunicación fluida entre el interior del alojamiento exterior 52 y la atmósfera, el sello hermético 60 evita que cualquiera de los contenidos del alojamiento exterior 52 escape antes de la activación del recipiente de auto-calentamiento 50 por el usuario. El sello hermético 60 puede ser una lámina fina adherida a la superficie superior de la tapa 54, y puede incluir una anilla para ayudar al usuario a retirar el sello hermético 54.

30 Como se muestra además en la Figura 6, el alojamiento exterior 52 contiene reactivo 66 que, en la realización ilustrada, se muestra contenido dentro de una bolsa permeable. Sin embargo, el reactivo 66 también puede flotar libremente dentro del alojamiento exterior 52. El alojamiento exterior 52 también contiene el recipiente de contenidos 70 que contiene la sustancia a calentar, a continuación mencionada como contenidos 74. Los contenidos 74 pueden ser una bebida, sopa o cualquier otro líquido que incluya líquidos no alimentarios que requieren calentamiento. En la realización ilustrada, el recipiente de contenidos 70 es una bolsa con una parte inferior reforzada y se sella alrededor de su periferia por un sello periférico 77.

35 La construcción de una realización del recipiente de contenidos 70 se muestra en mayor detalle en las Figuras 7 y 8. En esta realización, el recipiente de contenidos 70 es una bolsa. La Figura 7 muestra el recipiente de contenidos 70 antes de la unión junto con los paneles externos 80 a lo largo del sello periférico 77 para formar la bolsa. La Figura 8 muestra la vista en sección transversal de perfil del medio del recipiente de contenidos 70 después de que los paneles externos 80 se hayan unido entre sí a lo largo del sello periférico 77. Como se ve en las Figuras 7 y 8, la parte inferior del recipiente de contenidos 70 comprende dos refuerzos anidables, un refuerzo exterior 82 y un refuerzo interior 84. Como se usa en este caso, el término "anidable" significa que cuando el recipiente de contenidos 70 se evacúa, el refuerzo interior 84 puede doblarse y anidar con el refuerzo exterior 82. La presencia del refuerzo interior 84 dentro del recipiente de contenidos 70 divide el recipiente de contenidos 70 en una cámara inferior 83 y en una cámara superior 85. El refuerzo interior 84 también incluye una o más rendijas de percolación 86 que permiten la comunicación fluida entre la cámara superior 85 y la cámara inferior 83 con el fin descrito a continuación. El número y tamaño de las rendijas de percolación 86 no es crítico, pero en una realización existen tres rendijas de percolación 86 que son aproximadamente, cada una, de 0,45 cm de diámetro. Sin embargo, si más rendijas de percolación 86 se

proporcionan, cada una sería menor en diámetro. Al contrario, si menos rendijas de percolación 86 se proporcionan, cada una sería mayor en diámetro.

El recipiente de contenidos 70 también incluye un conducto 72 dispuesto en un sello de conducto 76, que es esencialmente una porción ensanchada de un sello periférico 77. El conducto 72 puede ser un tubo separado o pajita que se incrusta y sella en un sello de conducto 76, o el conducto 72 puede ser un paso que se forma integralmente como parte del recipiente de contenidos 70, particularmente donde el recipiente de contenidos 70 es una bolsa. Ya que el extremo inferior del conducto 72 se extiende por debajo de la parte inferior del sello de conducto 76, el extremo inferior del conducto 72 no está sellado y está en contacto con los contenidos 74 en la cámara inferior 83 del recipiente de contenidos 70. El extremo superior del conducto 72 se extiende sobre el extremo superior del sello de conducto 76 y se une a la rendija de distribución 56. La unión entre el extremo superior del conducto 72 y la rendija de distribución 56 es impermeable a líquidos y gases. Así, el conducto 72 es la única trayectoria de comunicación fluida entre el interior del recipiente de contenidos 70 y la atmósfera (mediante la rendija de distribución 56).

El activador 62 y el reactivo 66 son sustancias que, cuando se combinan, producen una reacción exotérmica. En una realización, el activador 62 es agua fresca o una solución de electrolitos y el reactivo 66 es Lava Gel® (fabricado por Forever Young International, Inc., Escondido, California, Estados Unidos). Como se menciona antes en referencia a la primera realización divulgada de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo, en el recipiente de auto-calentamiento instantáneo 10, otros reactivos exotérmicos conocidos también pueden usarse de acuerdo con preferencias de diseño.

Para combinar el activador 62 y el reactivo 66, un usuario retira el sello hermético 60 de la tapa 54 y luego aplica presión descendente a la superficie superior y a la cámara de activador 58. La superficie superior de la cámara de activador 58 comprende un material flexible por lo que es desplazable desde una posición neutral a una posición descendida. En otras palabras, cuando un usuario aplica fuerza descendente a la superficie superior de la cámara de activador 58, la superficie superior "se vuelve una lata de aceite" hacia abajo. Este desplazamiento descendente de la superficie superior de la cámara de activador 58 provoca que contacte con el perforador 64 y hace que vaya contra la membrana 65. Si se aplica suficiente fuerza, el perforador 64 provocará que la membrana 65 se rompa liberando por tanto el activador 62 en el interior del alojamiento exterior 52 donde es libre de fluir hacia abajo alrededor del recipiente de contenidos 70 hasta que entra en contacto con el reactivo 66 en la parte inferior del alojamiento exterior 52. Una ventaja de usar Lava Gel™ como reactivo 66 es que un volumen muy pequeño de solución de activador (en el orden de 10-15 ml) es suficiente para completar totalmente la reacción (más o menos solución de activador podría usarse dependiendo de la aplicación). Ya que el volumen requerido del activador 62 es tan pequeño, la cámara de activador 58 puede ser proporcionalmente pequeña y ubicarse convenientemente en la tapa 54. Una vez comienza la reacción exotérmica, los gases de la reacción son libres de escapar a través del respiradero 57 de la tapa 54 para evitar el aumento de presión dentro del alojamiento exterior 52.

Puede verse en la Figura 6 que el reactivo 66 está en contacto directo con la parte inferior del recipiente de contenidos 70. Así, una vez que el activador 62 y el reactivo 66 se combinan y sufren una reacción exotérmica, los contenidos 74 en la parte inferior del recipiente de contenidos 70 en la cámara inferior 83 se calentarán primero mientras los contenidos 74 en la parte superior del recipiente de contenidos 70 en la cámara superior 85 permanecerán inicialmente en su temperatura original hasta que se calienten por mezcla y convección. Por este motivo, proporcionar el conducto 72 como la única trayectoria de comunicación fluida entre el recipiente de contenidos 70 y la rendija de distribución 56 proporciona una ventaja importante. Ya que el extremo inferior del conducto 72 está en contacto con los contenidos 74 dentro de la cámara inferior 83 del recipiente de contenidos 70, la porción más caliente de contenidos 74 viaja primero a través del conducto 72 a la rendija de distribución 56. En términos prácticos, esto significa que cuando un usuario activa el recipiente de auto-calentamiento 50, el usuario no necesita esperar a que se calienten todos los contenidos 74. En su lugar, al asumir que los contenidos 74 son un líquido consumible, el "primer sorbo" del usuario estará caliente aunque los contenidos 74 de la cámara superior 85 todavía no se hayan calentado del todo. Si el conducto 72 en su lugar tiene su extremo inferior en la cámara superior 85 del recipiente de contenidos 70, el usuario tendría que esperar varios minutos para que los contenidos 74 se calienten del todo.

Otra ventaja de esta configuración del conducto 72, la cámara inferior 83 y la cámara superior 85 es que proporciona funcionalidad, a continuación mencionado como "distribución medida". Como se ha mencionado antes, el conducto 72 es la única trayectoria de comunicación fluida entre el interior del recipiente de contenidos 70 y la rendija de distribución 56. En otras palabras, el interior del recipiente de contenidos 70 se sella por completo de otra manera. Así, cuando un usuario inclina el recipiente de auto-calentamiento 50 para beber un sorbo (o de lo contrario distribuir los contenidos 74), los contenidos líquidos 74 viajarán desde la cámara inferior 83 a través del conducto 72 y fuera de la rendija de distribución 56 debido a la fuerza de la gravedad. Esta evacuación de los contenidos 74 desde la cámara inferior 83 provoca que la presión del aire dentro del recipiente de contenidos 70 disminuya en una cantidad proporcional al volumen de los contenidos 74 que escapan. Finalmente, esta presión del aire disminuida dentro del recipiente de contenidos 70 provoca que el flujo de contenidos 74 a través del conducto 72 cese. En algunas realizaciones, el volumen de contenidos 74 que se requiere que escape antes de que cese el flujo está en el orden de 15-30 ml, que es el valor aproximado de la cámara inferior 83 y es un "tamaño de sorbo" conveniente para la mayoría de usuarios si los contenidos 74 están tibios. Sin embargo, si los contenidos 74 están en su máxima temperatura (por ejemplo aproximadamente 70 °C), es probable que un usuario sorba un volumen mucho menor de contenidos 74, por ejemplo

5 en el orden de 1-3 ml. Por supuesto, unos volúmenes de tamaño de sorbo mayores y menores también se contemplan. Una vez que el sorbo se completa y el usuario retira su boca de la rendija de distribución 56 y devuelve el recipiente de auto-calentamiento 50 a su posición vertical erguida, se permite que el aire viaje desde la atmósfera hacia abajo al conducto 72 dentro del recipiente de contenidos 70, igualando por tanto la presión del aire y preparando el recipiente de auto-calentamiento 50 para el próximo sorbo.

10 Ya que el volumen medido de contenidos 74 abandona la cámara inferior 83 mediante el conducto 72, los contenidos 74 fluyen desde la cámara superior 85 a través de las rendijas de percolación 86 en la cámara inferior 83 para sustituir los contenidos 74 distribuidos durante el sorbo previo. Así, después de cada sorbo, los contenidos 74 adicionales se “atrapan” en la cámara inferior 83 donde se calientan rápidamente por la reacción exotérmica por debajo del recipiente de contenidos 70. De esta manera, cada sorbo que toma el usuario se ha calentado recientemente y comprende la porción más caliente de contenidos 74 en el recipiente de contenidos 70.

15 Los materiales usados para realizar el recipiente de auto-calentamiento instantáneo 50 no son críticos. Sin embargo, el alojamiento exterior 52 puede realizarse de papel tal como papel reciclado de post-consumo, espumas tal como polietileno expandido o polipropileno, o plásticos tal como polietileno o polipropileno. La tapa 54 y el conducto 72 pueden realizarse de cualquier plástico adecuado tal como polipropileno, poliestireno o polietileno. El recipiente de contenidos 70 puede ser una bolsa hecha de una lámina metálica fina laminada en plástico tal como polipropileno o polietileno y un acetato de poliéster o similar.

20 En referencia ahora a las Figuras 9-19, una tercera realización del recipiente de auto-calentamiento instantáneo se describirá. Esta realización de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo es particularmente ventajosa para el uso como un distribuidor de cera depilatoria que soluciona los problemas antes mencionados. La Figura 9 es una vista en perspectiva de un distribuidor de cera depilatoria 100 desechable a modo de ejemplo. El distribuidor 100 a modo de ejemplo comprende un recipiente 102 que tiene una pared exterior 104, labio 106, pared interior 108 y pozo activador 110. El material depilatorio 112 se dispone entre la pared interior 108 y el pozo activador 110. El material reactivo exotérmico (no se muestra) se coloca en la cavidad de reactivo exotérmico (véase la Figura 11, por ejemplo) formada entre la pared exterior 104 y la pared interior 108. El pozo activador 110 proporciona un portal de acceso controlado al reactivo exotérmico, en el que el activador se dispone en un paso o canal formado entre el pozo activador 110 y la cavidad de reactivo exotérmico para activar el reactivo exotérmico.

25 La superficie superior del recipiente 102 se sella por la membrana del sellado 120 que tiene una anilla 122. Cuando se usa el distribuidor 100 a modo de ejemplo, la membrana de sellado 120 se retira del recipiente 102 tirando o elevando la anilla 122 del labio 106. Los modos para unir la membrana de sellado 120 al labio 106 o a alguna superficie del recipiente 102 para sellar/proteger el interior del recipiente 102 son bien conocidos en la técnica, así como los modos para su retirada. Por tanto, estas características no se elucidan más en este documento.

30 Debería entenderse que aunque la Figura 9 ilustra un recipiente 102 como formando una cavidad de recepción similar a un donut entre la pared interior 108 y el pozo central 110, el recipiente 102 puede moldearse de forma alternativa. Por ejemplo, la cavidad de recepción que aloja el material depilatorio 112 puede tener forma de herradura o rectangular, u otra forma volumétrica cuya función sea alojar el material 112 y permita el calentamiento distribuido del material 112, como se analiza a continuación además. Como tal, otras formas numerosas se contemplan en este documento, con la cavidad similar a un donut que se considera actualmente como el diseño más eficaz para distribución de calor. Por tanto, unos cambios y modificaciones pueden realizarse en las formas, tamaños y proporciones de las realizaciones ilustradas sin apartarse del espíritu y alcance de esta divulgación.

35 La Figura 10 es una vista lateral superior del distribuidor a modo de ejemplo de la Figura 9, con la membrana de sellado 120 retirada. El pozo activador 110 puede formarse con una depresión interior 114 que proporciona una cavidad para alojar el activador como se muestra en la Figura 11.

40 La Figura 11 es una vista lateral en sección transversal del distribuidor a modo de ejemplo de la Figura 9. En la Figura 11, un activador líquido 128 se muestra en el pozo activador 110. La base del pozo interior 129 se coloca directamente sobre un dardo 115 dentro de la cavidad 126 que se forma entre la pared interior 124 y la pared exterior 104. La cavidad 126 es de volumen suficiente para contener el reactivo exotérmico 111 y, en caso necesario, es suficientemente grande para permitir la expansión del reactivo exotérmico 111 durante la activación.

45 La Figura 12 es otra vista lateral en dirección transversal del distribuidor a modo de ejemplo de la Figura 9, que se activa. Específicamente, una fuerza descendente (representada por la flecha 130) provocará que la base del pozo interior 129 se rompa mediante el contacto con el dardo 115.

50 Como se ilustra en la Figura 13, con una fuerza de retorno o ascendente (representado por la flecha 132), la ruptura se abrirá significativamente, permitiendo que el activador 128 continúe fácilmente dentro de la cavidad 126 y se mezcle con el reactivo exotérmico 111 para activar la reacción exotérmica. La forma del dardo 115 puede diseñarse para distribuir uniformemente el activador 128 alrededor del reactivo exotérmico 111, en caso deseado. Por consiguiente, en diversas realizaciones, el dardo 115 puede configurarse con una forma diferente a lo mostrado en este caso, y también puede disponerse por encima o por debajo de la base del pozo interior 129.

Otros medios para romper el paso entre la cavidad de reactivo exotérmico y el pozo también se contemplan, tal como combinación de “tirantes” y “anillas”, tapones accesibles y similares.

5 El operario puede entonces retirar la membrana del sellado 120 al, por ejemplo, tirar de la anilla 122 como se muestra en la Figura 14 para exponer el material 112. Con un reactivo exotérmico 111 adecuadamente activado, el material depilatorio 112 puede elevarse rápidamente a una temperatura deseada y mantenerse suficientemente en esa temperatura para la aplicación por el usuario.

10 La Figura 15A muestra el aplicador 142 en cera licuada 112 y cómo los gases de escape 140 desde el material exotérmico 111 (por ejemplo, vapor de agua, derivados exotérmicos, etc.) se ventilan a través de la base rota del pozo interior 129, permitiendo que la presión se libere. La liberación de presión es significativa ya que los gases se producen normalmente desde la reacción exotérmica y su ventilación desde la cavidad 126 es crítica al mantener la integridad estructural del recipiente 102. En algunas realizaciones, puede ser aconsejable añadir fragancias o aceites esenciales  
15 o aromas a los gases de escape de ventilación 140, bien en la cavidad 126 o como elementos en el activador 128. Por tanto, con tales elementos adicionales, la aromaterapia también puede realizarse como parte de la sesión depilatoria.

La Figura 15B muestra otra realización en la que el paso entre la cavidad de reactivo exotérmico 126 y la parte superior e inferior del pozo activador 110 puede romperse por el uso de un aplicador 142b que tiene un extremo puntiagudo 143. Esta realización obvia la necesidad del dardo 115 mostrado en los ejemplos anteriores. Esta realización a modo de ejemplo puede activarse presionando el extremo puntiagudo 143 del aplicador 142b en la parte superior del pozo activador 110 (rompiendo por tanto el sello 120, sobre el pozo activador 110) y presionando el aplicador 142b hacia abajo en la parte inferior 129 del pozo activador 110, para romper el paso a la cavidad exotérmica 126. Una característica de esta realización es que los gases de escape de ventilación 140 pueden ventilarse a través del sello roto 120, antes de la retirada del resto del sello 120 del distribuidor.  
20  
25

Como debería ser aparente, los diversos materiales para el recipiente 102 deberían ser resistentes a altas temperaturas. Por supuesto, dependiendo del tiempo y regulación del reactivo exotérmico 111 y el tipo de material depilatorio 112 a usar, la temperatura puede ser suficientemente baja para no requerir un material resistente a altas temperaturas. Por consiguiente, diversas combinaciones de materiales pueden usarse sin apartarse del espíritu y alcance de la divulgación.  
30

La Figura 16 es una vista en perspectiva de otra realización del distribuidor 200 de material depilatorio desechable a modo de ejemplo. El distribuidor 200 a modo de ejemplo está provisto de una bandeja 215 para colocación de gasas, tiras, toallas antisépticas, etc. Además, el recipiente 202 es más similar a una caja, en lugar de circular como se ve en el distribuidor 100 a modo de ejemplo de la Figura 19. Por supuesto, la forma del recipiente 202 puede variar de acuerdo con la preferencia de diseño. La membrana de sellado 220 es alargada en un extremo por motivos que son evidentes a continuación.  
35

La Figura 17 es una vista lateral superior del distribuidor 200 a modo de ejemplo de la Figura 16, con la membrana del sellado 220 retirada. El distribuidor 200 a modo de ejemplo proporciona un pozo 210 que es exterior a la cámara de cera 225, en comparación con el pozo interior 110 mostrado en las figuras anteriores. Ya que el pozo 210 se desplaza desde el centro de la cámara de cera 225, este puede dimensionarse para acomodar un volumen mayor del activador así como el hecho de que la cámara de cera 225 puede realizarse más grande, en caso deseado. La función del pozo 210 es similar al pozo interior 110 descrito antes. El activador 228 puede situarse a priori en el pozo 210, sellándose por la membrana de sellado 220. Mediante un dardo (no se muestra) dispuesto en o por debajo del pozo 210, el compuesto secundario 228 puede canalizarse en la cámara de reactivo exotérmico (no se muestra) que contiene el reactivo exotérmico (no se muestra).  
40  
45

La Figura 18 es una vista en sección transversal diagonal del distribuidor 200 a modo de ejemplo mostrado en la Figura 17. El contenedor 202 tiene una pared interior 224 que aloja el reactivo exotérmico (no se muestra) en la cavidad 226. La cavidad 226 se forma entre la pared interna 224 y la pared interior 212 del pozo interior 210 y la cámara de cera 225 y proporciona un conducto para distribución del compuesto secundario 228 desde la parte inferior 210b del pozo interior 210 al material exotérmico. Las porciones de superposición de la pared interior 212 pueden unirse a diversas superficies 202b del recipiente 202, para “sellar” la cavidad 226 y evitar el escape del material exotérmico o gases cuando se activa.  
50  
55

El usuario puede romper la parte inferior 210b del pozo interior 210 mediante cualquier medio como, por ejemplo, presionando hacia abajo en un dardo (no se muestra) colocado bajo la parte inferior 210b del pozo interior 210, o un dardo (no se muestra) ubicado dentro del pozo interior 210. En otras realizaciones, puede ser aconsejable proporcionar un aplicador que es puntiagudo en un extremo (véase la Figura 19), para permitir la ruptura de la parte inferior 210b del pozo interior 210. Los medios para romper o abrir la parte inferior 210b o cualquier parte del pozo interior 210 para permitir que el compuesto secundario entre en la cavidad 226 se conocen bien, y por tanto no se elaboran más en este documento. Tras la activación del material exotérmico 211 (no se muestra), el calentamiento de cera en la cámara de cera 225 puede comenzar, y puede acelerarse agitando el recipiente 202 para distribuir más uniformemente el compuesto secundario 228 (no se muestra) dentro de la cavidad 226.  
60  
65

La Figura 19 es una vista en perspectiva del depósito de distribución de cera 300 con un aplicador 325. Esta Figura es instructiva al demostrar que diferentes ceras pueden pre-empaquetarse en depósitos 300 y luego unirse a los recipientes 202 como sea necesario. La habilidad de separar el depósito de distribución de cera 300 del recipiente 202 permite que diferentes ceras se preparen (por ejemplo, en una línea de ensamblaje) y después combinar el depósito 300 con un primordio de recipiente para formar un distribuidor de cera 200 a modo de ejemplo. De hecho, el depósito 300 puede encajarse en un recipiente que no tiene una bandeja 215 y puede ofrecerse independientemente como un distribuidor de cera independiente, en caso necesario. Además, el depósito 300 puede sustituirse mientras se retiene el recipiente 202 para uso posterior. Por ejemplo, para un distribuidor de cera 200 usado, el depósito usado 300 puede retirarse y desecharse y el material exotérmico expandido 211 puede descartarse desde el recipiente 202. El material exotérmico nuevo 211 puede colocarse en el recipiente 202 y otro depósito 300 insertarse en su interior para un siguiente uso.

Como se analiza en referencia a la Figura 15B, la realización mostrada en la Figura 19 también puede usar la naturaleza puntiaguda del aplicador 325 para proporcionar capacidades de perforación o ruptura, como sea necesario. Por supuesto, la naturaleza puntiaguda del aplicador 325 también puede usarse para aplicación de cera, en caso deseado. Como es aparente, unas modificaciones pueden realizarse en los diversos aspectos y elementos de las realizaciones a modo de ejemplo divulgadas en este caso, sin apartarse del espíritu y alcance de la invención. Por ejemplo, el recipiente de las Figuras 16-18 puede configurarse para permitir aceptar el distribuidor de cera en forma de donut de las Figuras 9-15, u otros distribuidores de cera de otra forma. Adicionalmente, diferentes cámaras o cavidades 226 pueden usarse para distribuir el material exotérmico 211. Además, en algunas realizaciones, la bandeja 215 puede diseñarse para "doblar" sobre o bajo la cámara de cera 225 por compacidad (en el envío) o para eliminación (cobertura de la cera gastada).

Otra realización de un recipiente de auto-calentamiento instantáneo se muestra en las Figuras 20-23. Esta realización es particularmente ventajosa para el uso en un distribuidor de auto-calentamiento instantáneo, por ejemplo (pero sin imitación) para ceras depilatorias. Comenzando con la Figura 20, el distribuidor de auto-calentamiento instantáneo 400 incluye un tubo exterior flexible 410 que tiene una boquilla 416 en un extremo. El tubo exterior flexible puede realizarse de cualquier material flexible incluyendo, sin limitación, plásticos tal como polipropileno o polietileno. El otro extremo del tubo exterior flexible 410 está abierto pero una vez ensamblado se sella por el capuchón 412. El capuchón 412 comprende un orificio de ventilación 418 que se sella por la membrana 414. La membrana 414 puede adherirse sobre el orificio de ventilación 418 mediante un adhesivo basado en agua que se disuelve fácilmente por vapor. Opcionalmente unido a la boquilla 416 el tubo exterior flexible 410 está un aplicador 420. El aplicador 420 comprende un módulo de unión 422. Un dispositivo de extensión, tal como un rodillo 424, se conecta al módulo de unión 422.

Sin embargo, otros dispositivos de extensión también se contemplan. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 20A, el aplicador 420A comprende el módulo de unión 422 y unas cuchillas paralelas 424A. Los contenidos distribuidos desde la boquilla 416 fluyen a través del módulo de unión 422 y en el espacio entre las cuchillas paralelas 424A que fuerzan a los contenidos distribuidos a extenderse de manera uniforme. De manera similar, como se muestra en la Figura 20B, el aplicador 420B comprende un módulo de unión 422, una espita 423 y una escobilla (es decir, cuchilla de goma flexible 424B). Los contenidos distribuidos desde la boquilla 416 fluyen a través del módulo de unión 422 enfrente de la escobilla 424B que fuerza a los contenidos distribuidos a extenderse uniformemente cuando la escobilla 424B se desliza contra una superficie. Otros dispositivos de extensión, tal como esponjas, también pueden usarse.

Continuando con las Figuras 20-23, el distribuidor de auto-calentamiento instantáneo 400 también incluye un vaso de reacción flexible 430 y un vaso de activador frangible 440. El vaso de reacción flexible 430 se dispone dentro del tubo exterior flexible 410, y el vaso de activador frangible 440 se dispone dentro del vaso de reacción flexible 430. El vaso de activador frangible 440 se rompe fácilmente mediante flexión y puede, por ejemplo, ser un tubo de vidrio de paredes muy finas con un espesor de pared en el orden de 1 mm. El vaso de activador frangible 440 contiene un activador 442 que puede ser un líquido tal como agua o electrolitos. El vaso de reacción flexible 430 puede ser un tubo de plástico flexible o puede simplemente ser una bolsa impermeable hecha de plástico o látex. El vaso de reacción flexible 430 contiene reactivo 432 que puede flotar libremente dentro del vaso de reacción flexible 430 o, más ventajosamente, dentro de una bolsa permeable al agua alargada. En una realización, el reactivo 432 es Lava Gel® como se ha analizado antes en referencia a las realizaciones antes divulgadas de los recipientes de auto-calentamiento instantáneo.

Una vez que el vaso de reacción flexible 430 y el vaso de activador frangible 440 están colocados dentro del tubo exterior flexible 410, el tubo exterior flexible 410 se llena con contenidos 450 que se van a calentar. Una vez que el tubo exterior flexible 410 se llena con contenidos 450, el capuchón 412 se sujeta al extremo abierto del tubo exterior flexible 410. El capuchón 412 puede sujetarse al tubo exterior flexible 410 mediante cualquier medio adecuado incluyendo soldadura por frotamiento rotativo, soldadura térmica o ultrasónica o adhesivos. El módulo de unión 422 del aplicador 420 (o 420A o 420B) también se une a la boquilla 416 por cualquier medio adecuado, incluyendo conexión roscada, conexión de encaje a presión o adhesivos.

Para usar el distribuidor de auto-calentamiento instantáneo 400, el usuario dobla el tubo exterior 410 hasta que el vaso de activador frangible 440 se rompe. Cuando esto ocurre, el activador 442 se libera inmediatamente en el vaso de reacción flexible 430 donde se combina con el reactivo 432 provocando por tanto una reacción exotérmica. Los gases

de escape, tal como vapor, aumentan la presión dentro del vaso de reacción flexible 430 hasta que la membrana 414 se rompe o desgarran, liberando por tanto los gases de escape por el respiradero 418. Donde un adhesivo basado en agua se usa para unir la membrana 414 al capuchón 412, el vapor en los gases de escape disuelve rápidamente el adhesivo y facilita la retirada de la membrana 414.

5 Cuando el vaso de reacción flexible 430 no es frangible y por tanto permanece intacto a pesar de la flexión del tubo exterior 410, la mezcla combinada de reactivo/activador no se mezcla con los contenidos 450. En su lugar, los contenidos 450 se calientan por conducción a través de las paredes del vaso de reacción flexible 430. Ya que el vaso de reacción flexible 430 se envuelve por los contenidos 450, los contenidos 450 se calientan desde el interior hacia fuera de manera uniforme en todas las direcciones. Los contenidos 450 se calientan por tanto muy rápidamente. Donde los contenidos 450 son cera depilatoria, la cera se funde rápidamente y está lista para aplicar a una parte del cuerpo como una pierna. Mantener el distribuidor de auto-calentamiento instantáneo con el aplicador 420 por debajo del capuchón 412 permite que los contenidos 450 fluyan fuera de la boquilla 416 en el aplicador 420 y sobre el rodillo 424. Mediante el rodamiento del rodillo 424 a lo largo de una parte del cuerpo, una distribución uniforme de contenidos 450 en la parte del cuerpo se logra.

Las dimensiones del distribuidor de auto-calentamiento instantáneo 400 no son críticas. En una realización, el recipiente de auto-calentamiento instantáneo puede ser aproximadamente de 20 cm de longitud y 3,0 cm de diámetro exterior. Sin embargo, el concepto del distribuidor de auto-calentamiento instantáneo 400 se adapta fácilmente a cualquier dimensión incluyendo distribuidores que son mucho más largos, más cortos, más gruesos o más delgados. Las dimensiones del tubo exterior flexible 410 determinan de alguna forma las dimensiones del vaso de reacción flexible 430 y el vaso de activador frangible 440 porque estos vasos deben encajar dentro del tubo exterior flexible 410. En una realización, el diámetro exterior del vaso de reacción flexible 430 es 1,5 cm y el diámetro exterior del vaso de activador frangible 440 es 1,0 cm. Por supuesto, una gran variedad de dimensiones del tubo exterior flexible 410, vaso de reacción flexible 430 y vaso de activador frangible 440 pueden usarse sin apartarse del alcance y espíritu de la presente divulgación. Finalmente, en una realización, el tubo exterior flexible 410 puede contener 15 g de cera depilatoria. Por supuesto, la cantidad de contenidos dentro del tubo exterior flexible 410 se determina por las dimensiones relativas del tubo exterior flexible 410 y el vaso de reacción flexible 430, y así cualquier cantidad de contenidos puede proporcionarse dentro del tubo exterior flexible 410 dependiendo de las dimensiones del distribuidor de auto-calentamiento instantáneo 400.

Se entenderá que muchos cambios adicionales en los detalles, materiales, etapas y disposición de partes, que se han descrito en este caso e ilustrado para explicar la naturaleza de la invención, pueden realizarse por los expertos en la materia dentro del principio y alcance de la invención como se expresa en las reivindicaciones adjuntas.

35

## REIVINDICACIONES

1. Un recipiente de auto-calentamiento (1) que comprende:

5 una primera cubierta (2) configurada para recibir contenidos;  
 una segunda cubierta (4) externa a y alojada en la primera cubierta (2), comprendiendo la segunda cubierta (4)  
 una cámara de reacción (30) que comprende un reactivo (32) en su interior; y  
 un recipiente de activador (20) que comprende un activador (24) y un medio dispuesto en el recipiente de activador  
 para colocar dicho recipiente de activador (20) en comunicación fluida con la cámara de recepción de activador,  
 10 en donde  
 el recipiente de activador (20) y la primera cubierta (2) tienen cada uno paredes (12, 22) que evitan que el activador  
 (24) penetre en la primera cubierta (2);  
 el recipiente de activador (20) está configurado para ser abierto por el medio para la liberación del activador (24)  
 en la cámara de reacción (30);  
 15 cuando el recipiente de activador (20) se abre, el activador (24) entra en contacto con el reactivo (32) y forma una  
 reacción exotérmica que irradia calor entre la primera cubierta (2) y la segunda cubierta (4) para transferir calor a  
 al menos parte de las paredes (12) de la primera cubierta (2), caracterizado por que  
 se forma un gel exotérmico por la reacción exotérmica que aísla el activador (24) y limita el activador (24) para que  
 no se filtre fuera de la cámara de reacción (30).

20 2. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, que comprende además una cobertura  
 de contenidos que sella los contenidos a recibir en la primera cubierta (2), teniendo la cobertura de contenidos al  
 menos una porción que puede abrirse para proporcionar acceso a la primera cubierta (2).

25 3. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 2, que comprende además una cobertura  
 de activador que sella el activador (24) dentro del recipiente de activador (20).

4. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 3, en el que la cobertura de contenidos y la  
 cobertura de activador son partes integrales de una única cobertura de recipiente.

30 5. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 4, que comprende además un recipiente  
 diana (10) dispuesto en la primera cubierta (2), en donde el recipiente diana (10) comprende los contenidos a calentar  
 en la primera cubierta (2), mientras que la primera cubierta (2) comprende además un reborde plano que circunscribe  
 el recipiente diana (10) y el recipiente de activador (20), y en donde la única cobertura de recipiente es una cobertura  
 35 de desprendimiento adherida al reborde plano de la primera cubierta (2).

6. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, que comprende además un recipiente  
 diana (10) dispuesto en la primera cubierta (2), en donde el recipiente diana (10) comprende los contenidos a calentar  
 en la primera cubierta (2), en donde el recipiente diana (10) tiene una parte inferior con al menos una protuberancia  
 40 que se extiende hacia arriba en el recipiente diana (10).

7. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, comprendiendo los medios un perforador  
 (26) dispuesto en el recipiente de activador (20), el perforador (26) configurado para abrir el recipiente de activador  
 (20) y en donde el perforador (26) es un miembro en forma de cruz que tiene un extremo inferior puntiagudo y un  
 45 extremo superior adyacente a un extremo superior del recipiente de activador (20).

8. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, que comprende además una sustancia  
 aromaterapéutica dispuesta en la cámara de reacción (30) o en el recipiente de activador (20), en donde cuando el  
 activador (24) entra en contacto con el reactivo (32), los gases aromaterapéuticos se liberan del recipiente de auto-  
 calentamiento instantáneo (1).

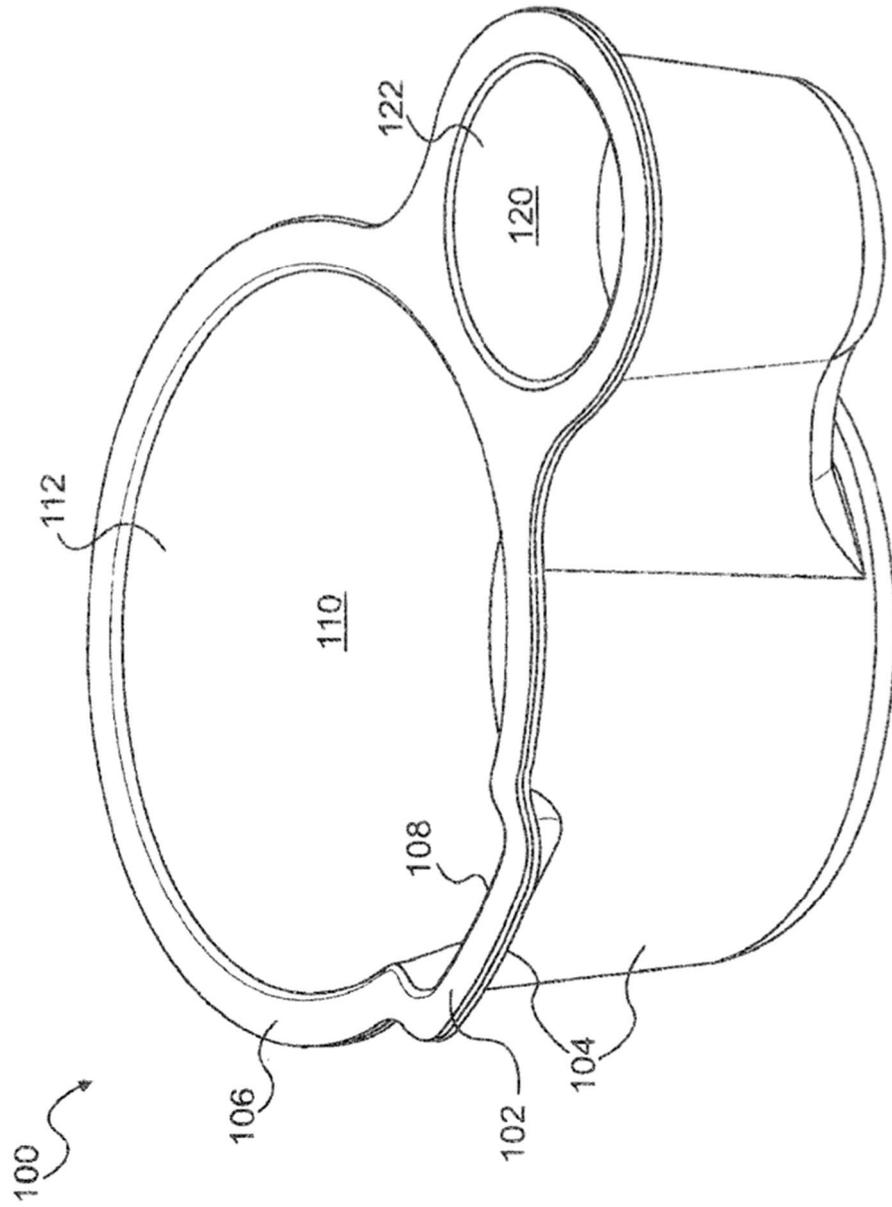
9. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, que comprende además un recipiente  
 diana (10) dispuesto en la primera cubierta (2), en donde el recipiente diana (10) comprende los contenidos a calentar  
 en la primera cubierta (2), en donde el recipiente diana (10) tiene una superficie inferior que comprende al menos una  
 55 protuberancia que forma un anillo concéntrico.

10. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, en el que cuando el gel exotérmico aísla  
 y limita el activador (24) para que no se filtre fuera de la cámara de reacción (30), se elimina la necesidad de una  
 válvula configurada para liberar gas desde la cámara de reacción (30) sin permitir que el activador (24) escape.

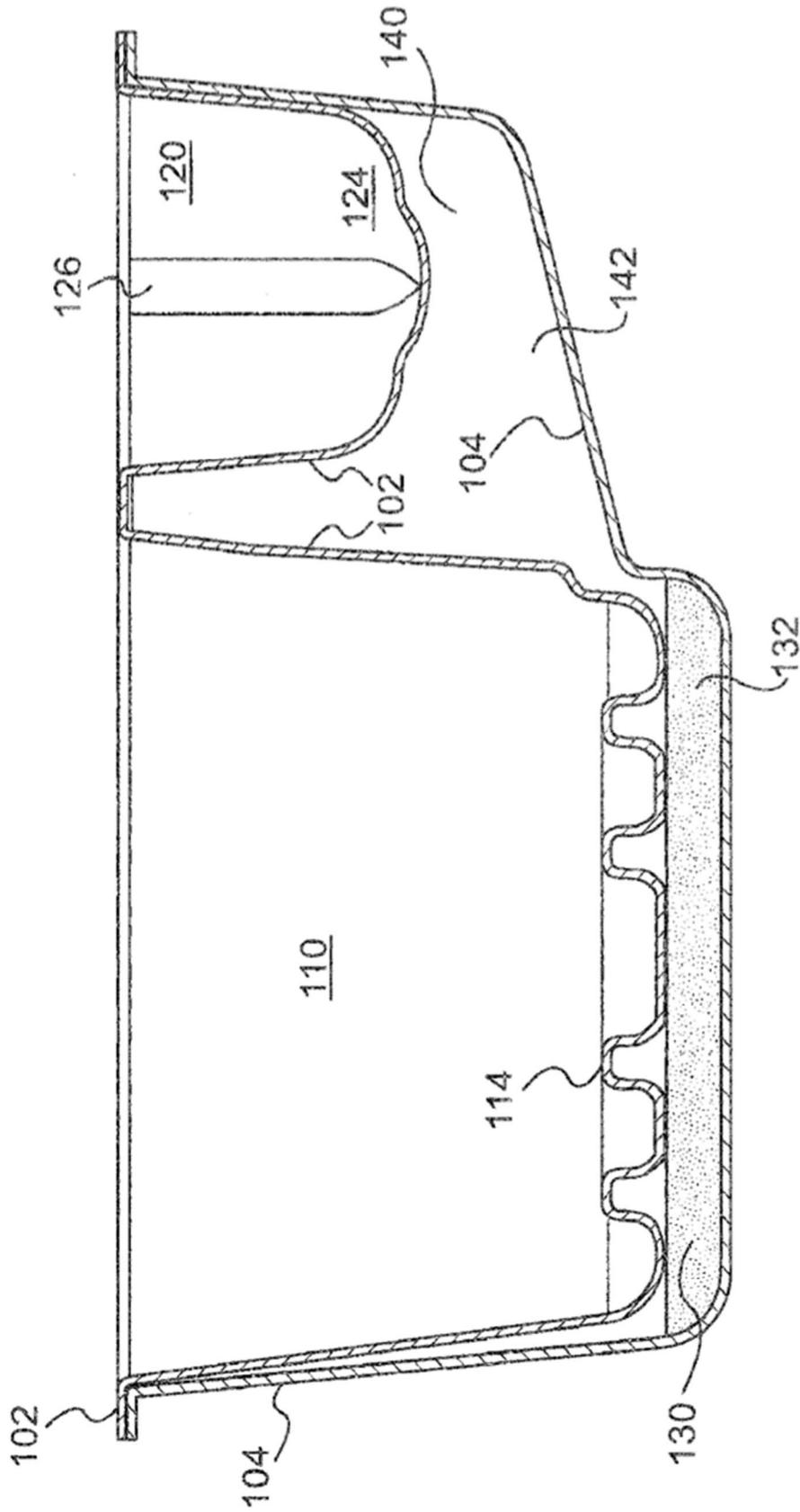
60 11. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, que comprende además un tirante  
 conectado operativamente al recipiente de activador (20), en el que el tirante está configurado para extraerse desde  
 el exterior del recipiente de auto-calentamiento (1), y en donde tirar del tirante provoca que el recipiente de activador  
 (20) se abra para liberar el activador (24) en la cámara de reacción (30).

65 12. El recipiente de auto-calentamiento instantáneo (1) de la reivindicación 1, en el que la primera cubierta (2)

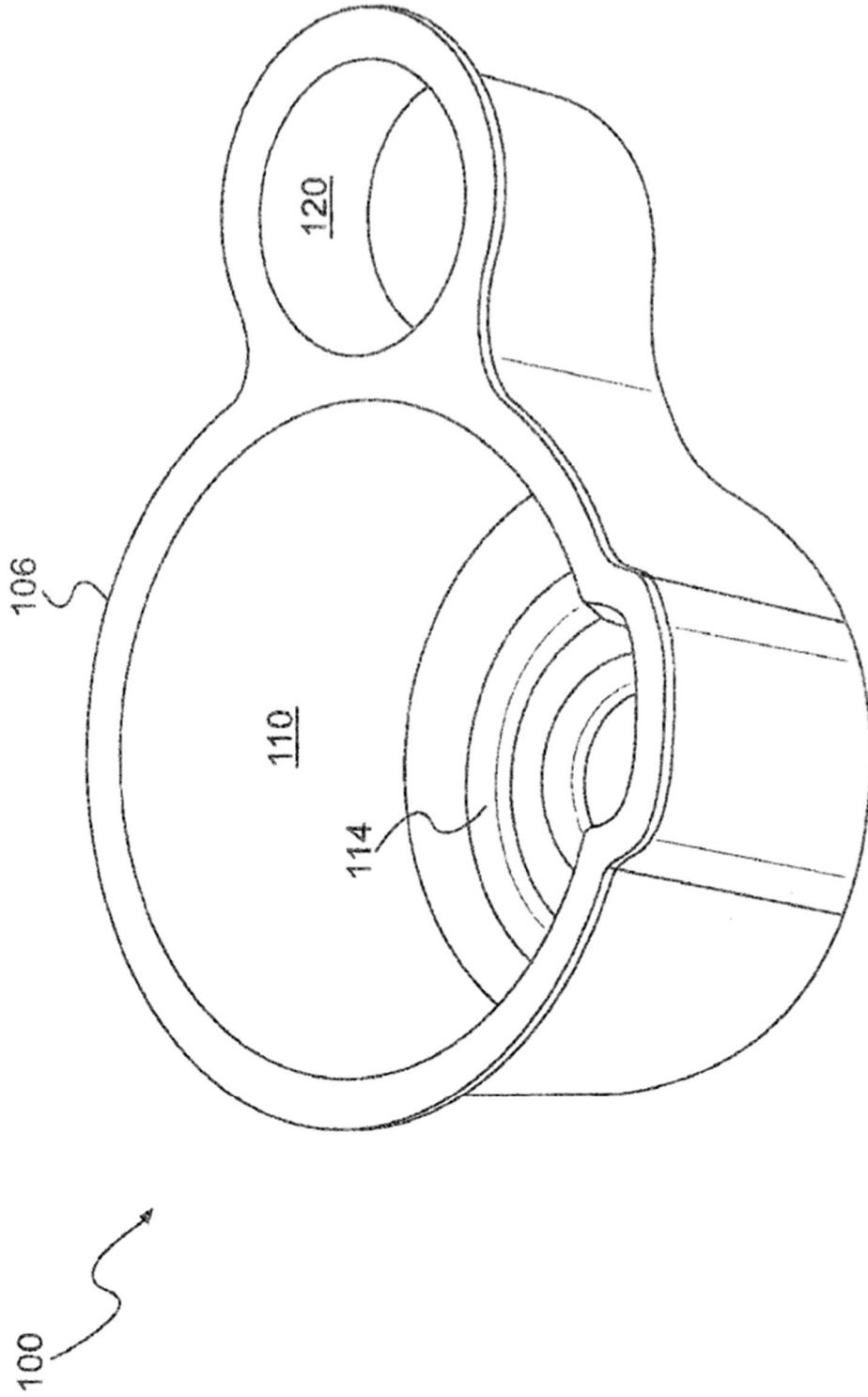
comprende además una espita (8) configurada para facilitar beber los contenidos a calentar desde la primera cubierta (2).



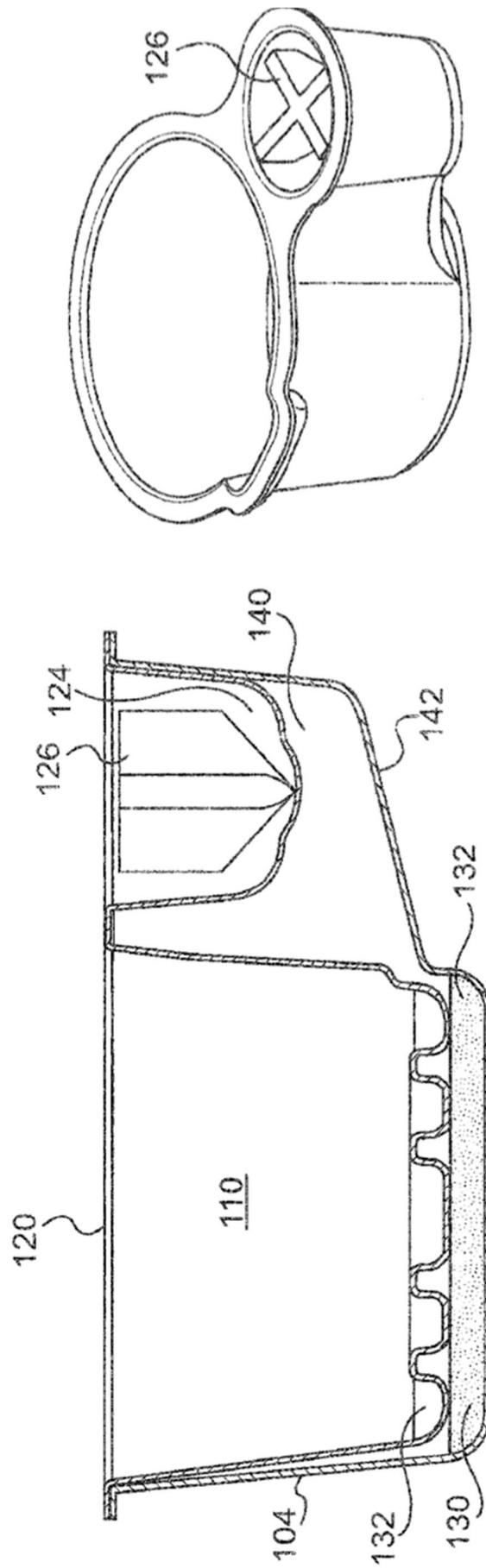
**FIG. 1**



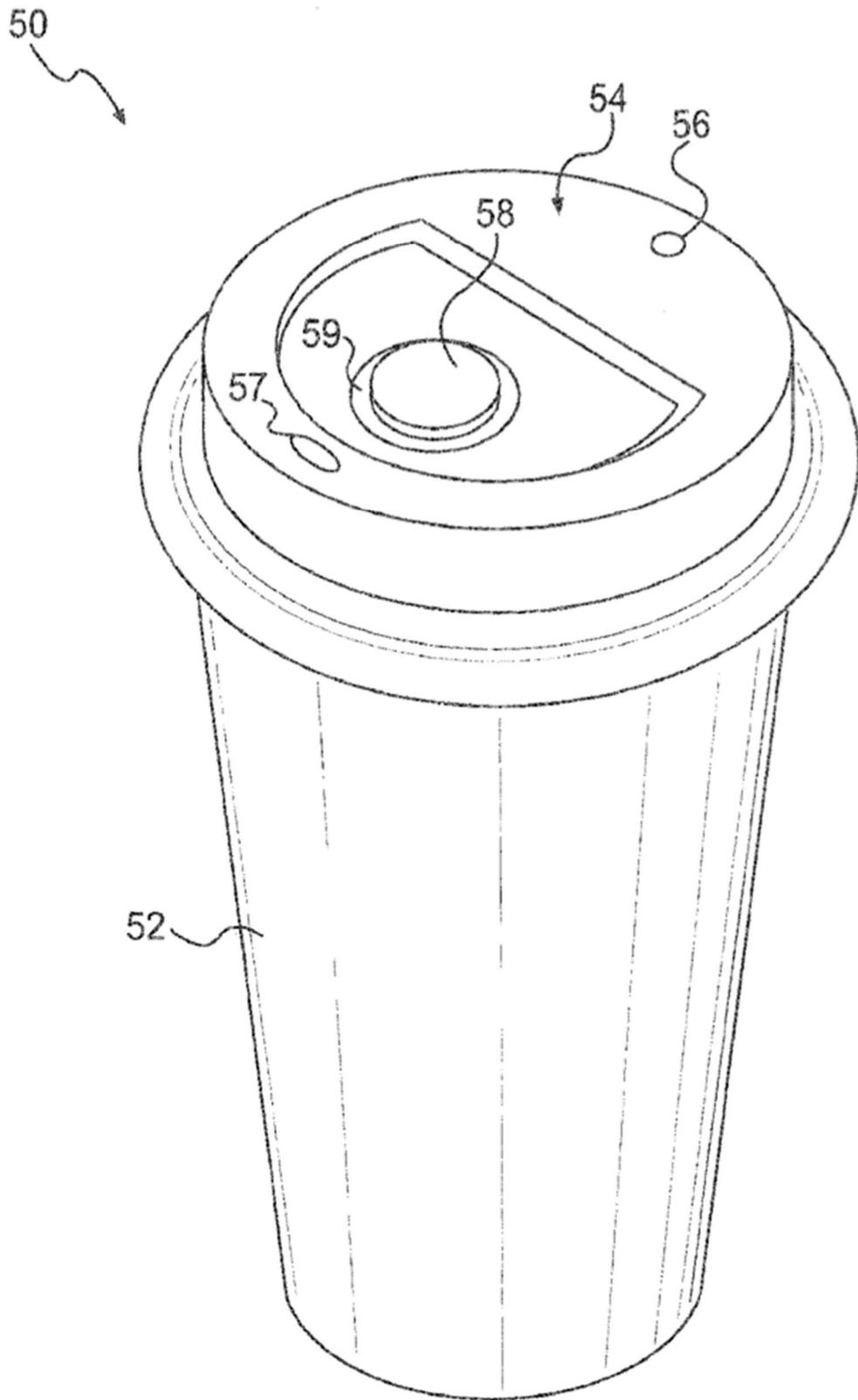
**FIG. 2**



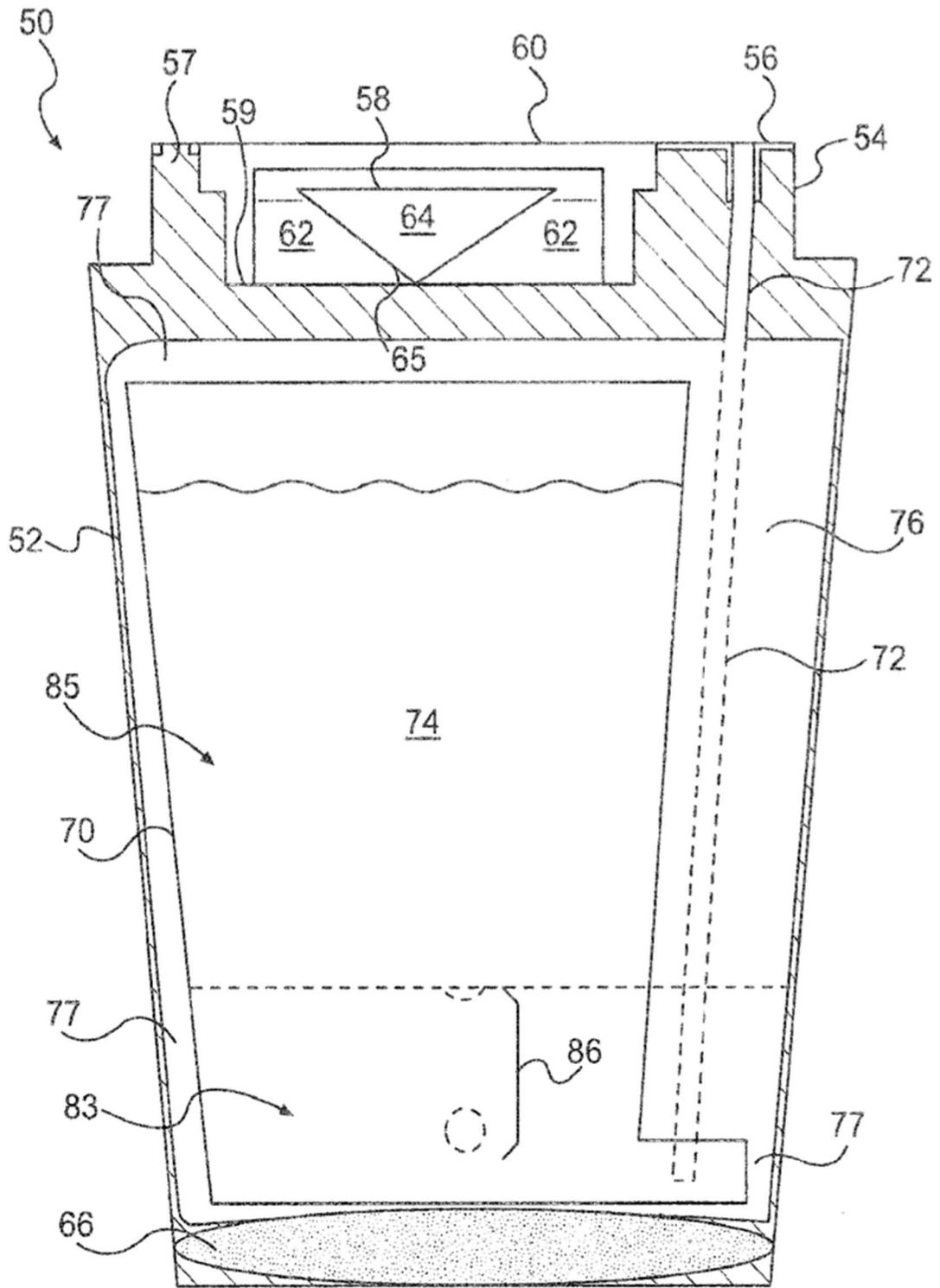
**FIG. 3**



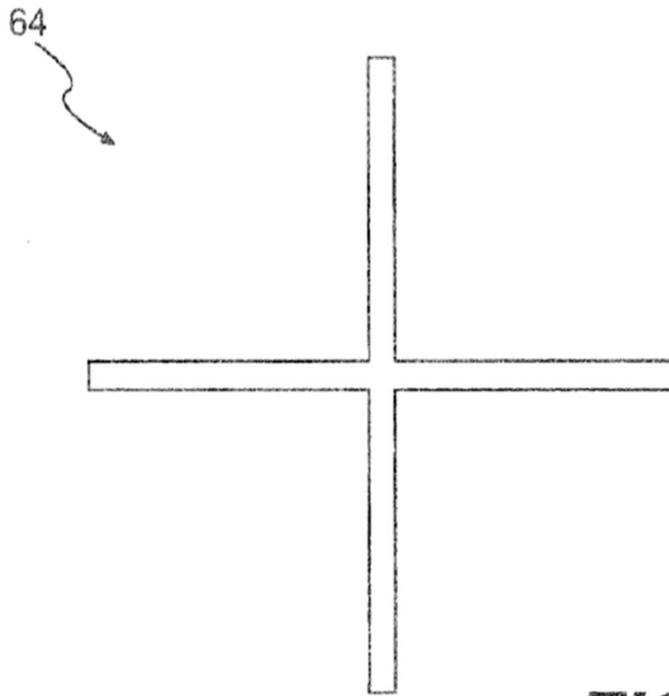
**FIG. 4**



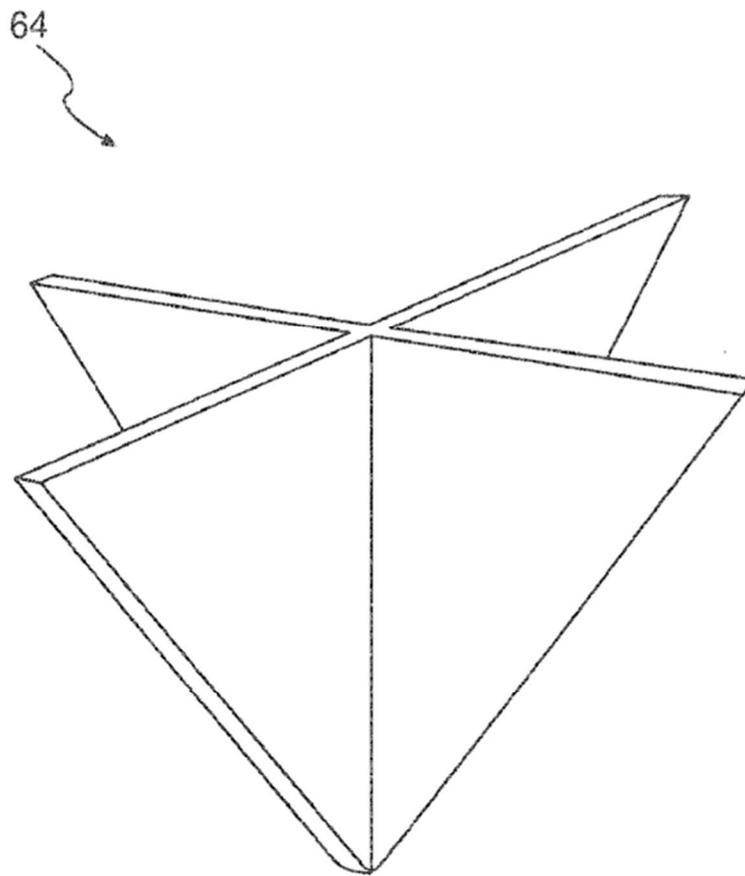
**FIG. 5**



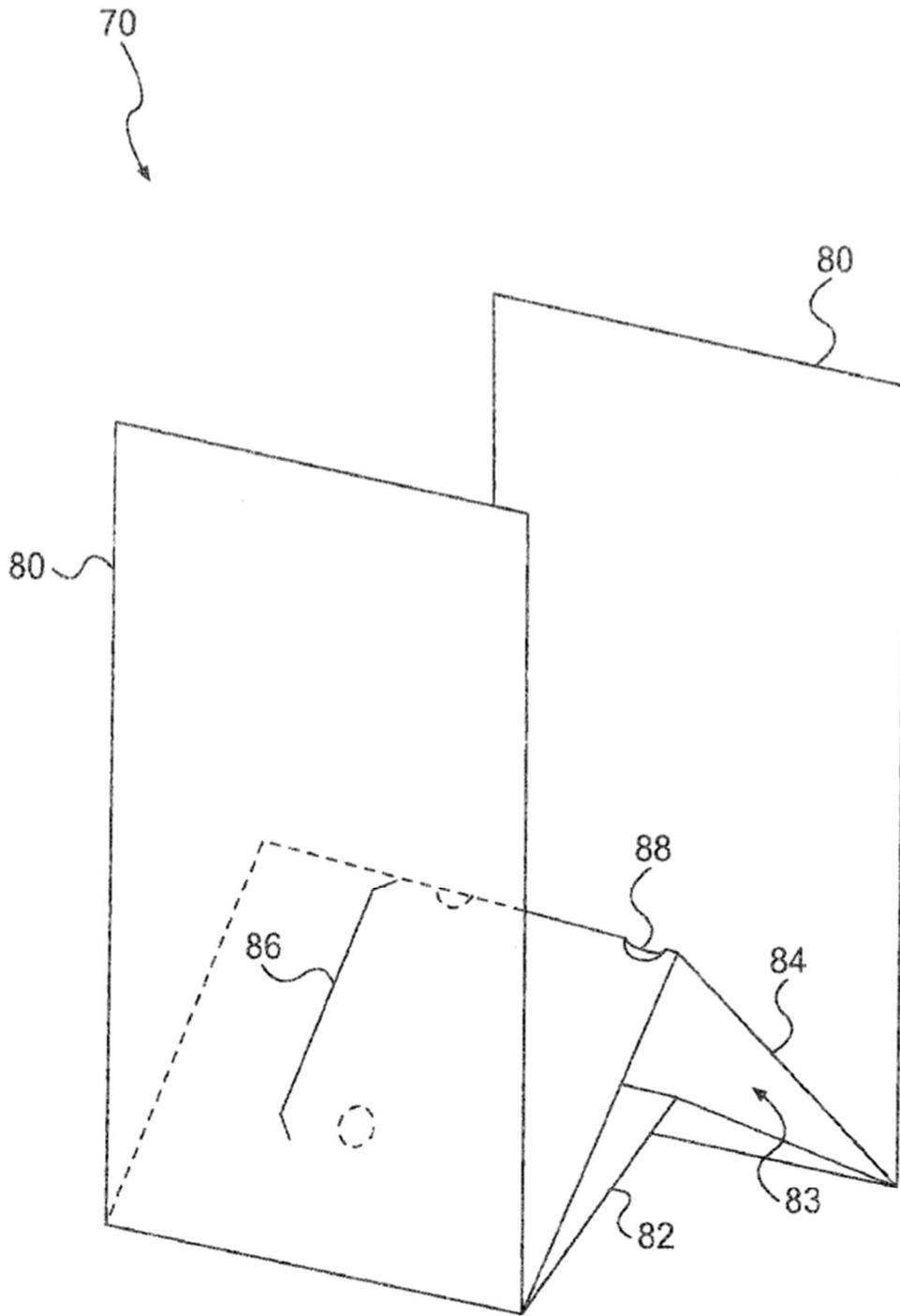
**FIG. 6A**



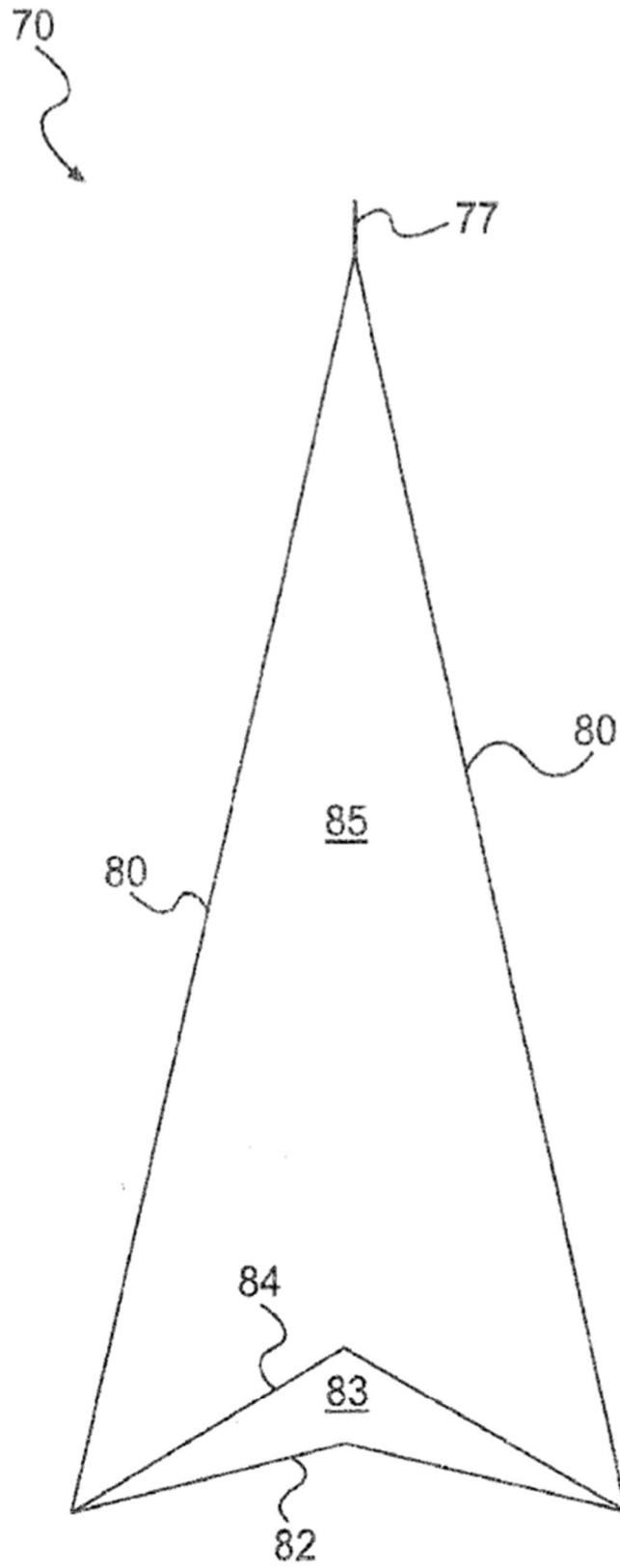
**FIG. 6B**



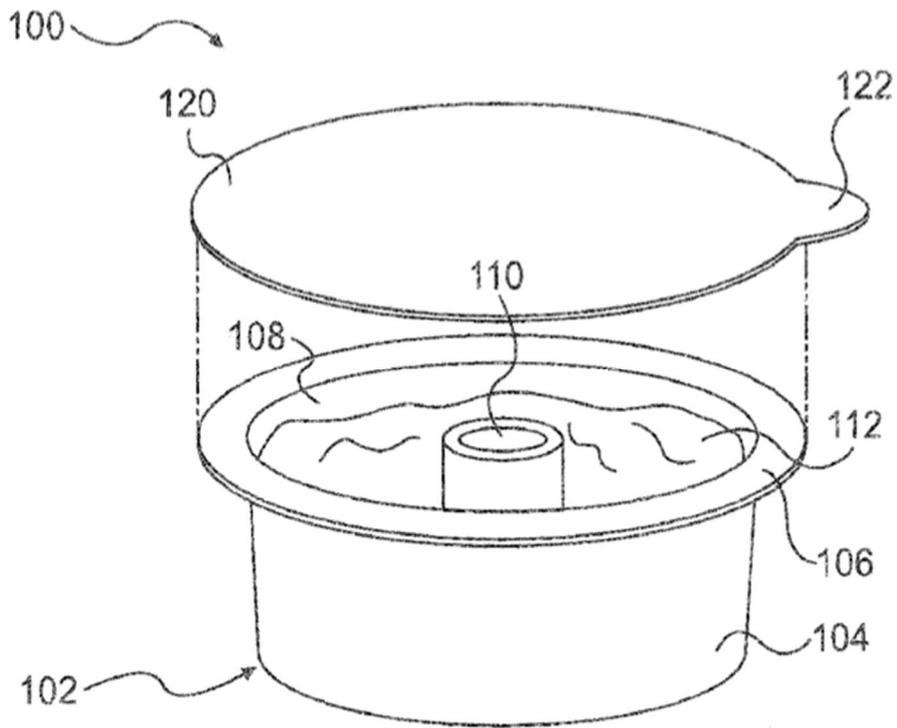
**FIG. 6C**



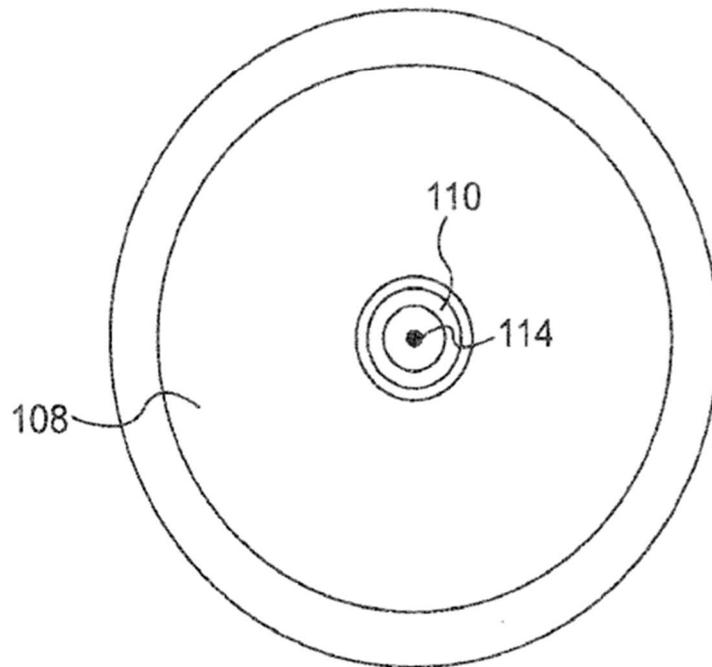
**FIG. 7**



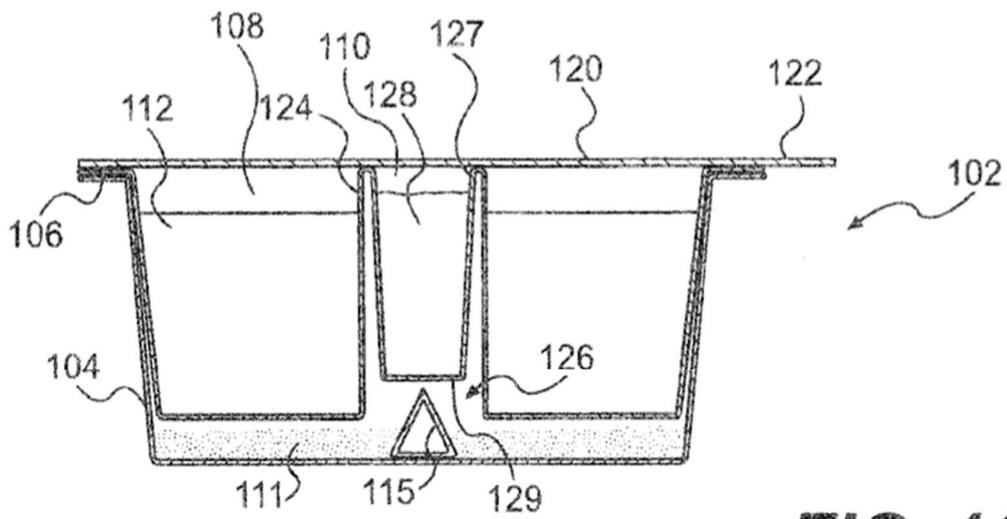
**FIG. 8**



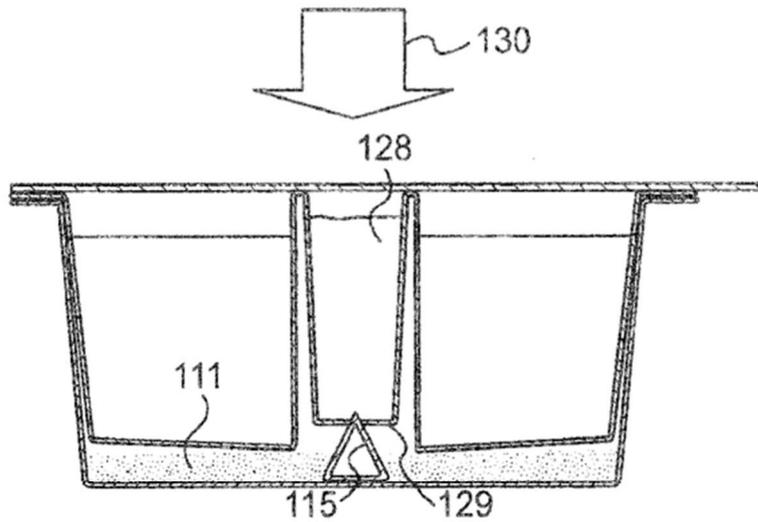
**FIG. 9**



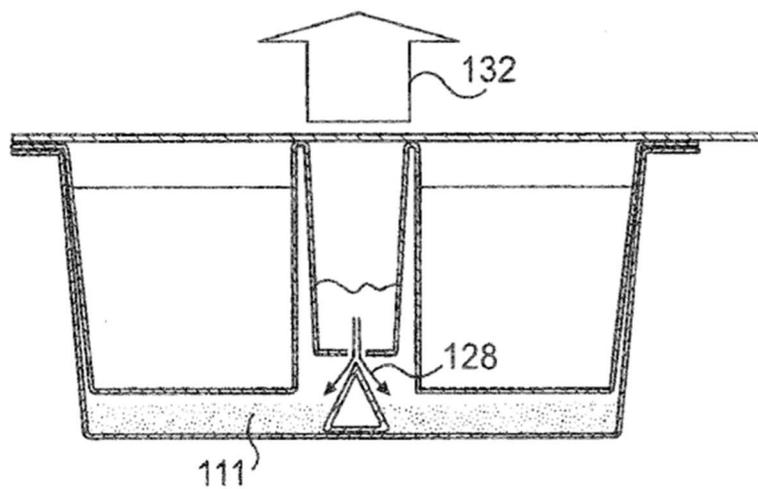
**FIG. 10**



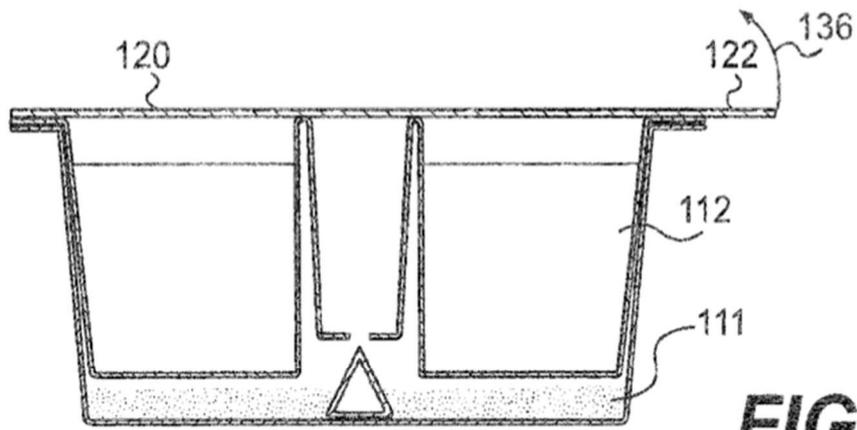
**FIG. 11**



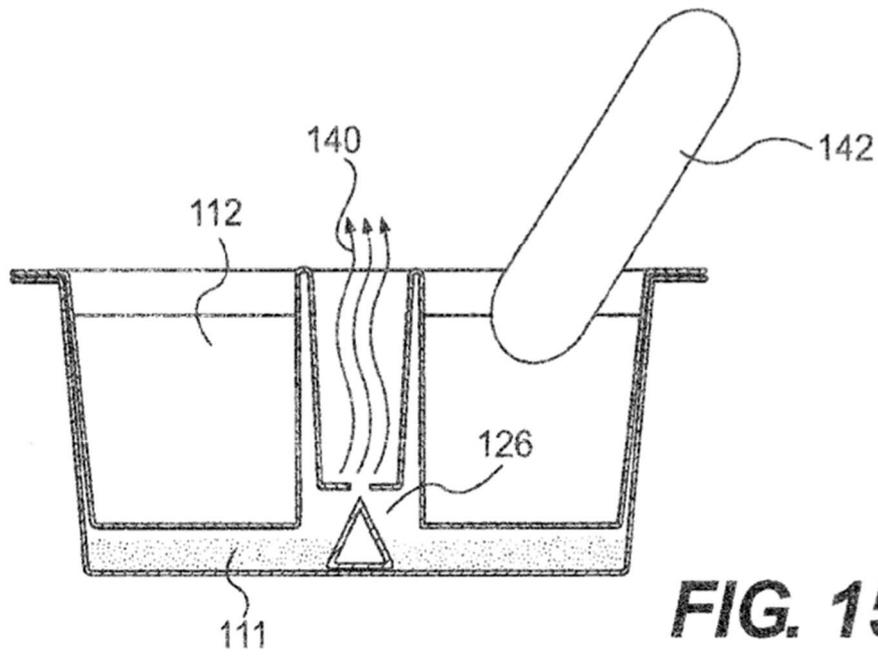
**FIG. 12**



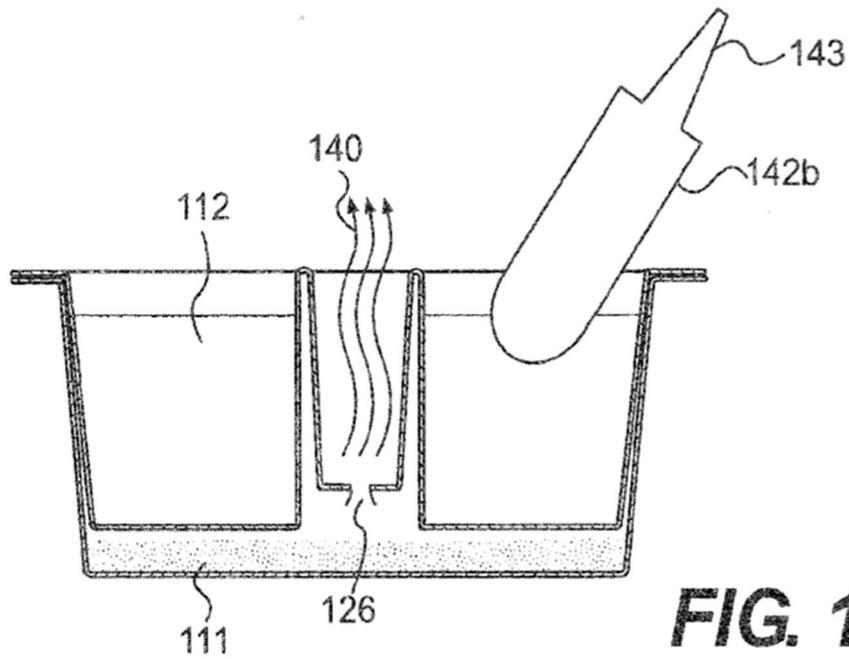
**FIG. 13**



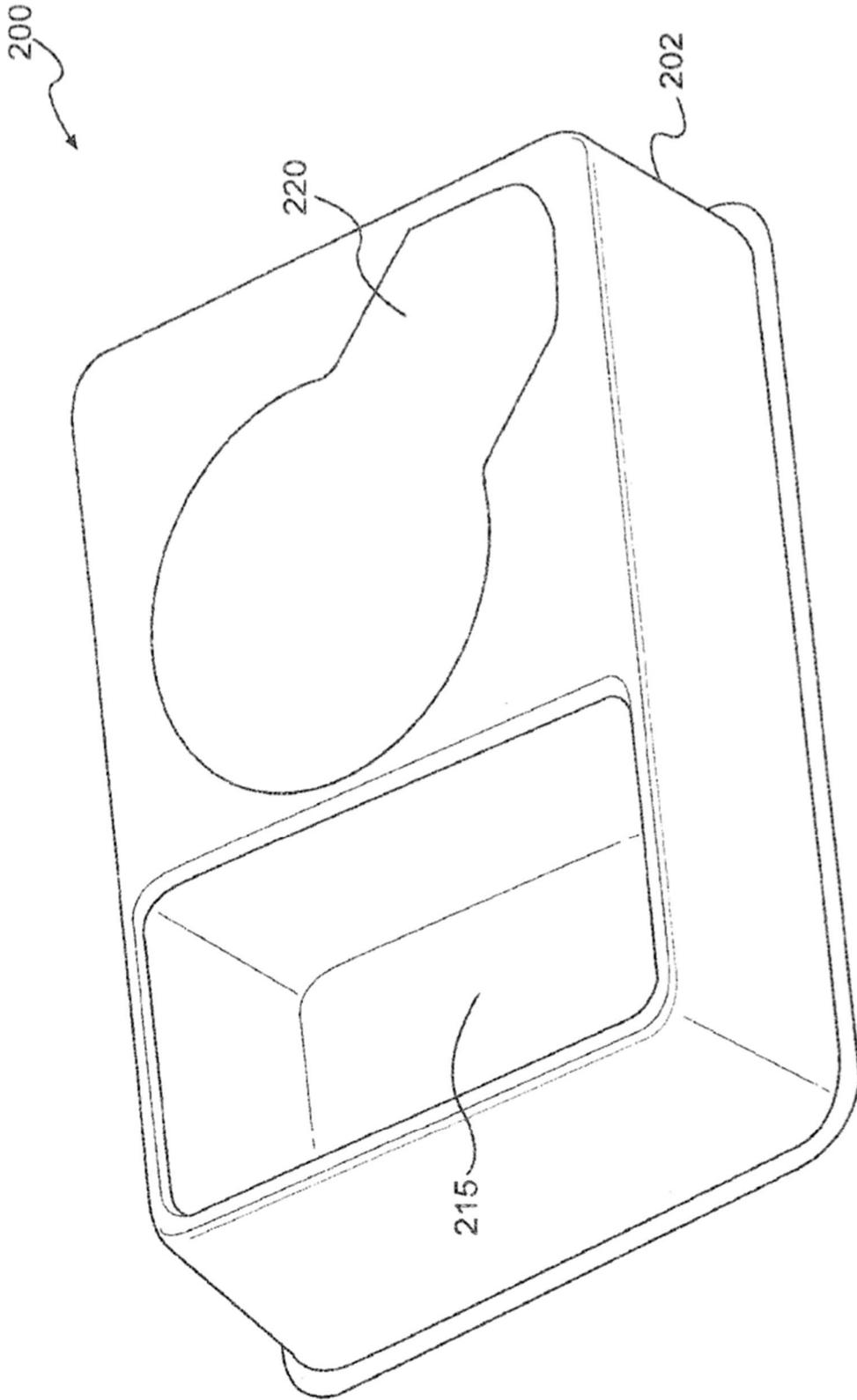
**FIG. 14**



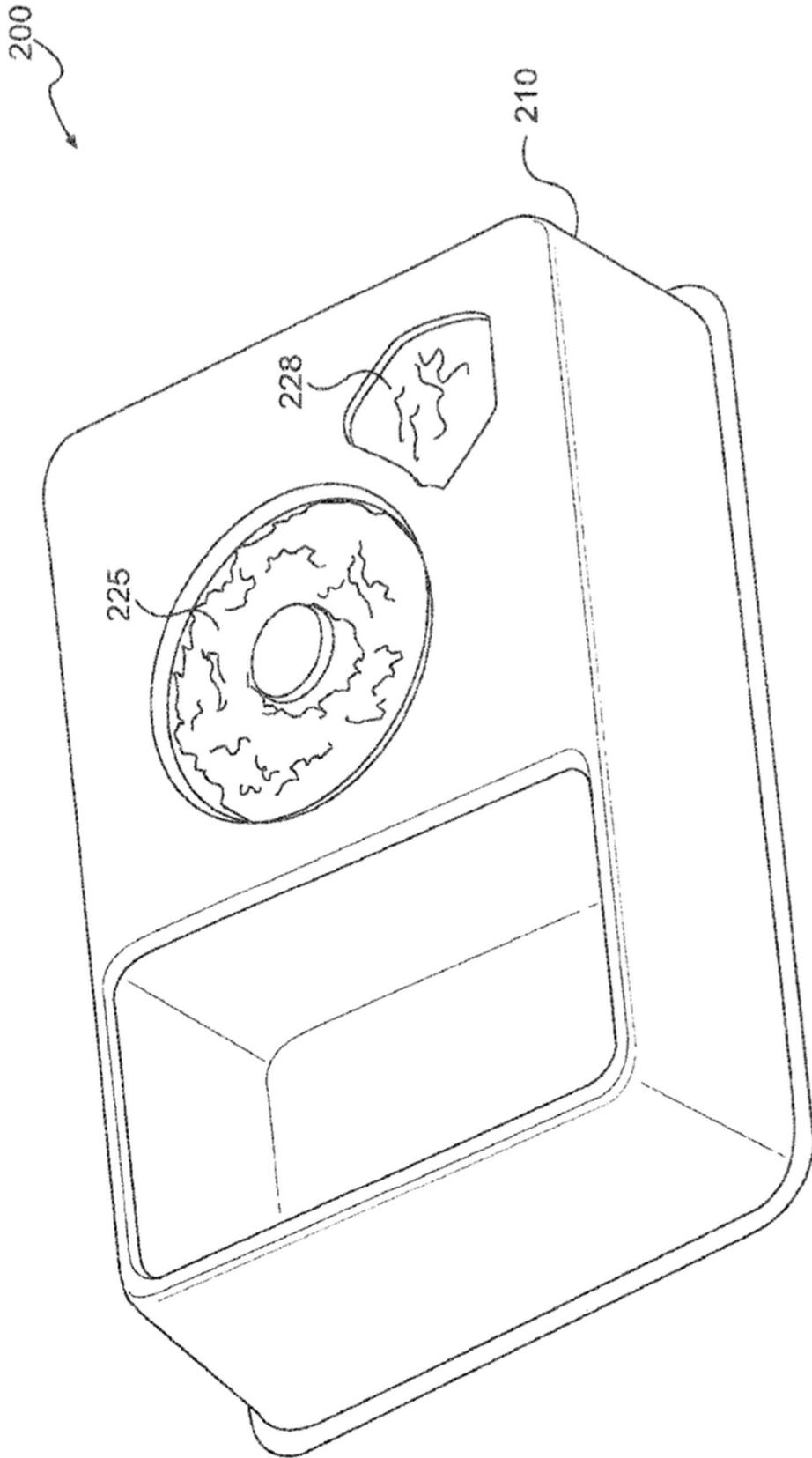
**FIG. 15A**



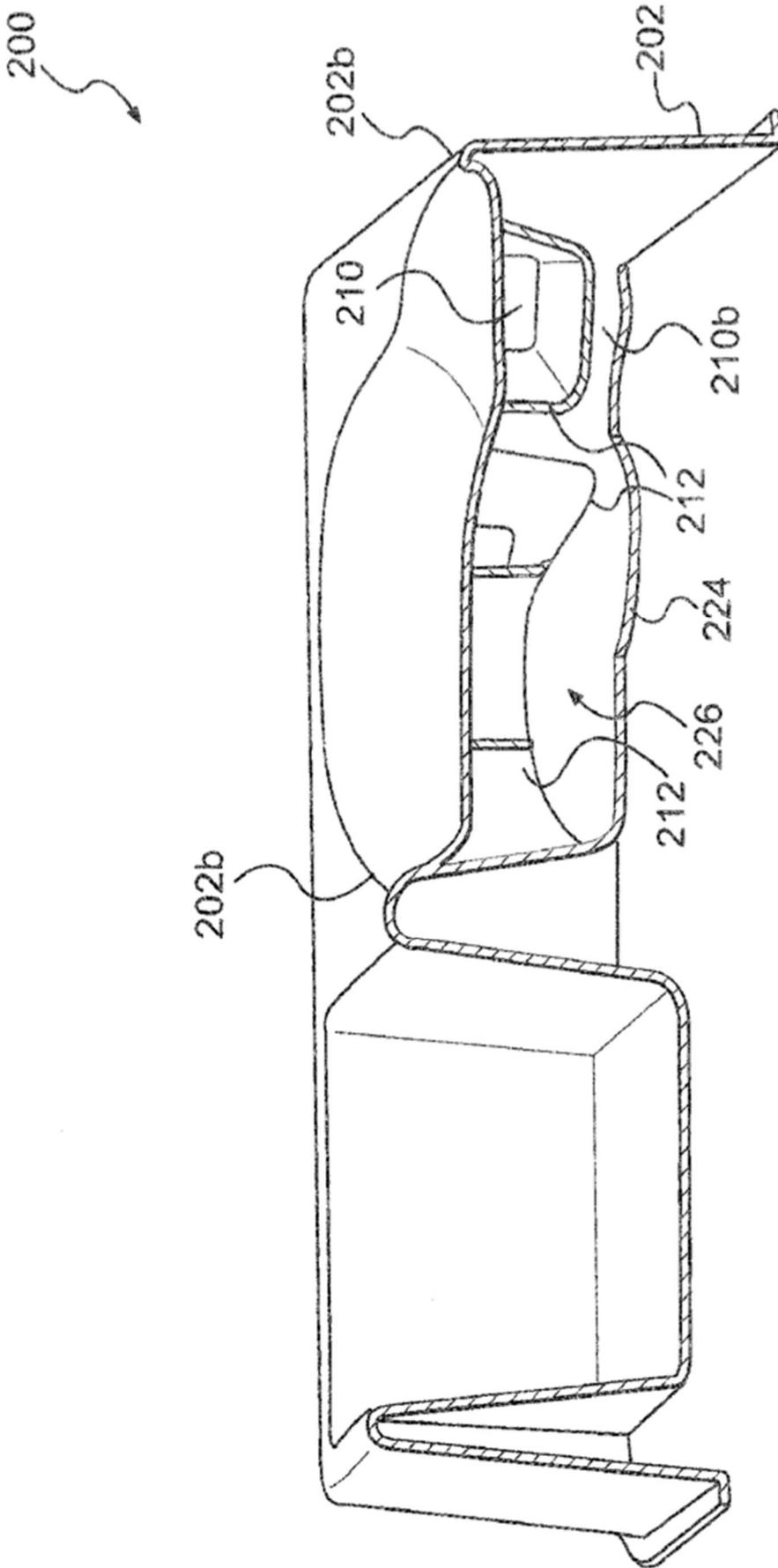
**FIG. 15B**



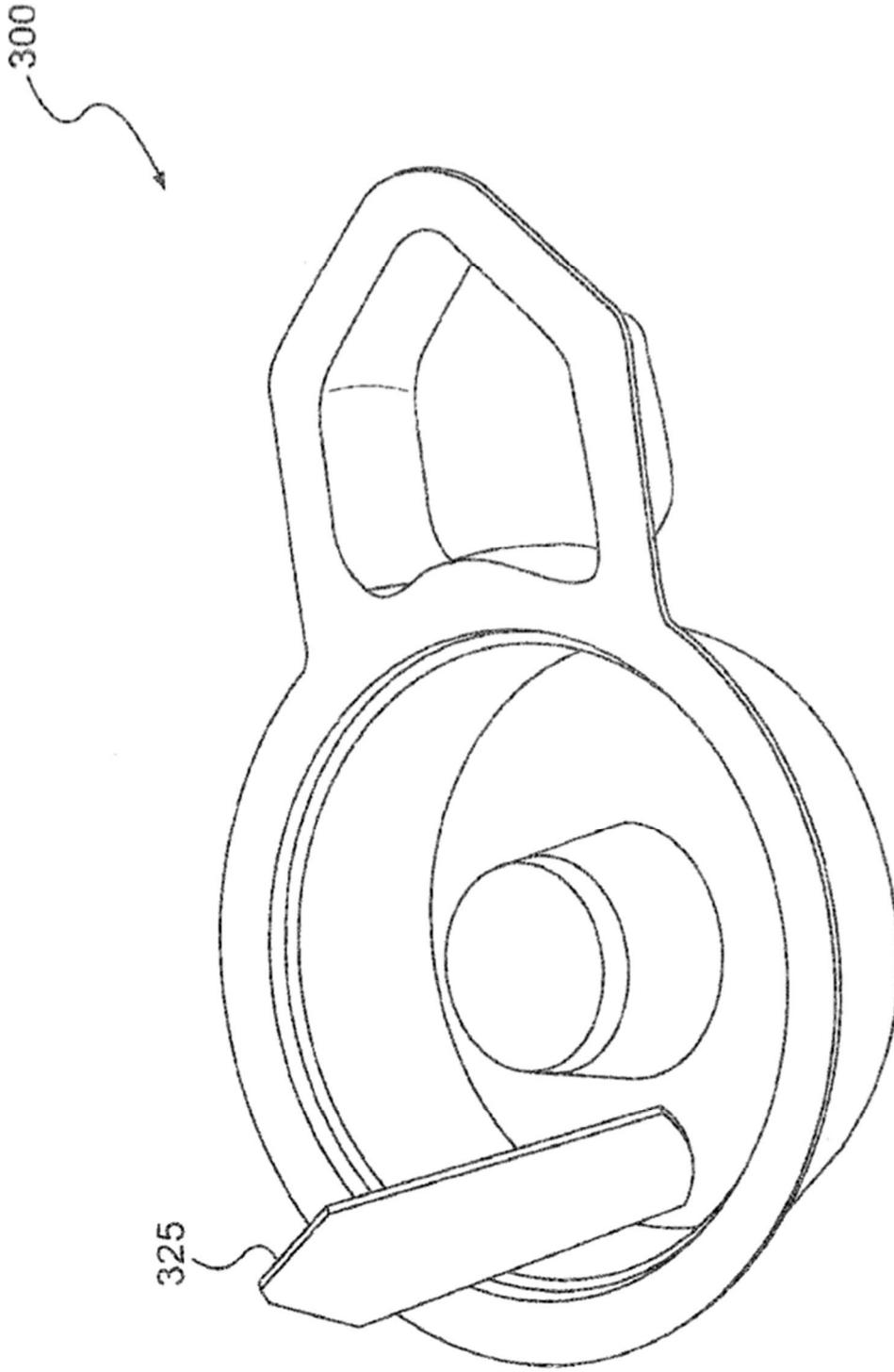
**FIG. 16**



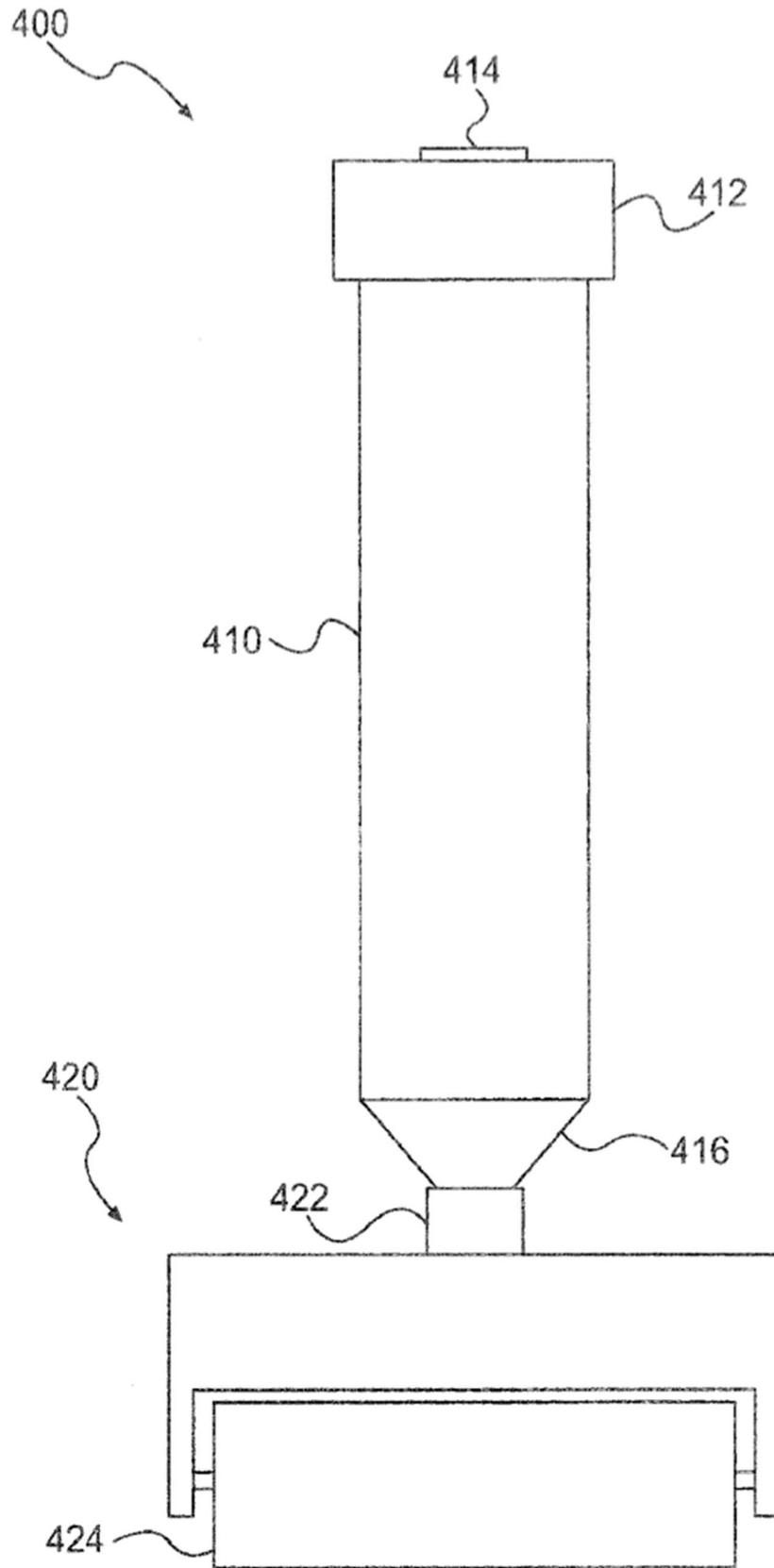
**FIG. 17**



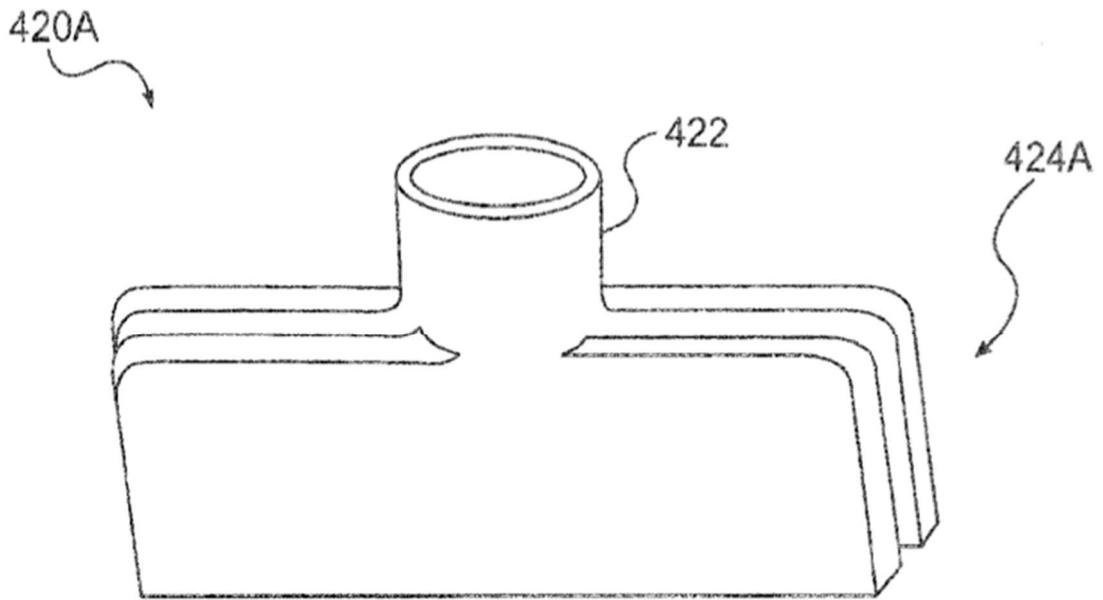
**FIG. 18**



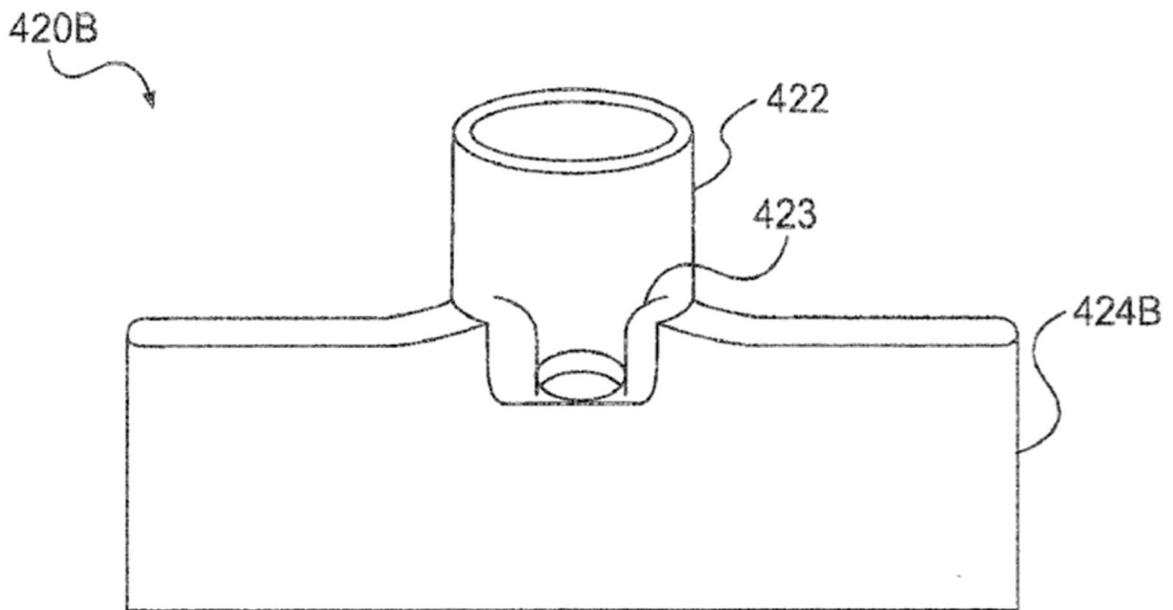
**FIG. 19**



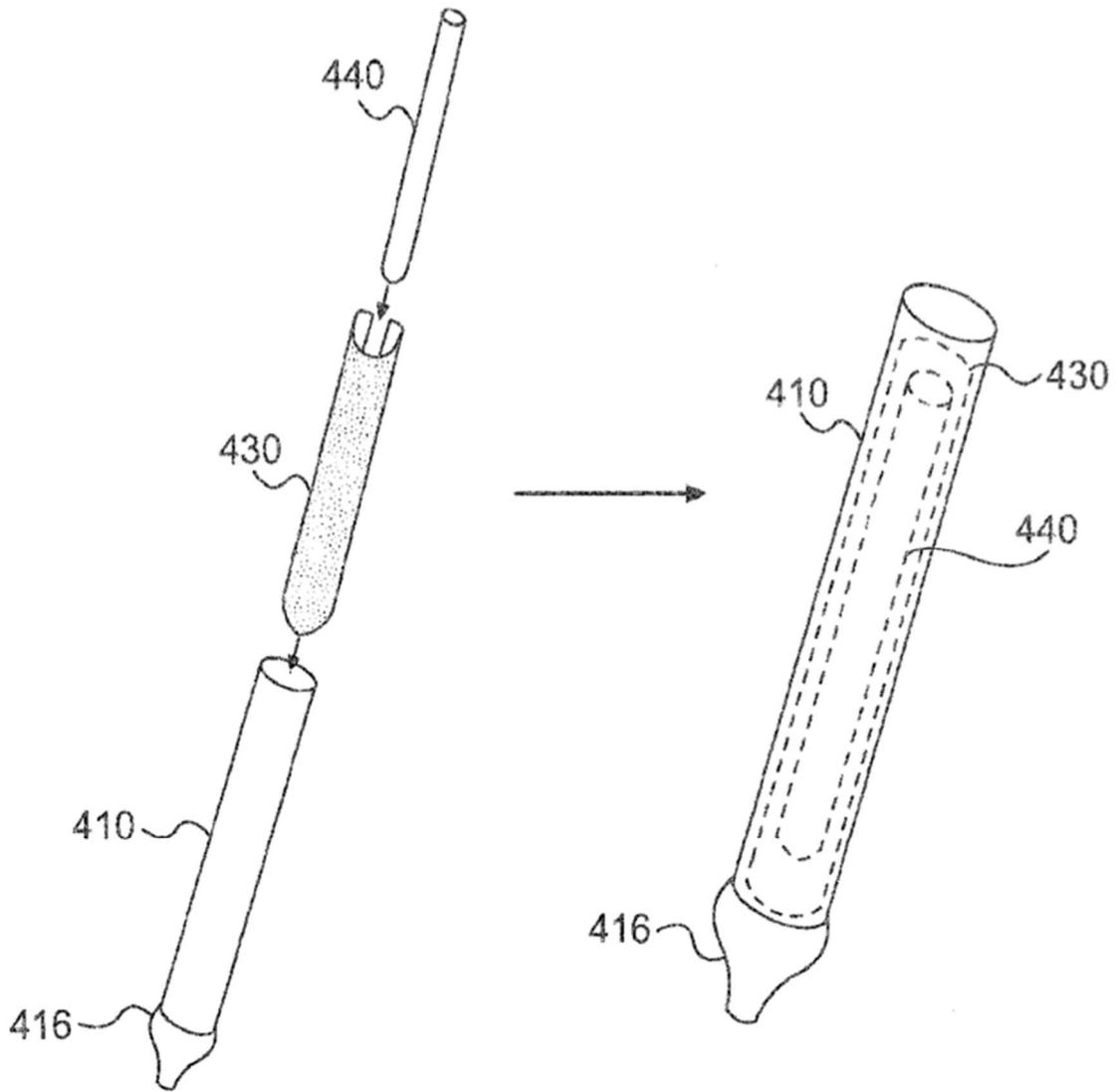
**FIG. 20**



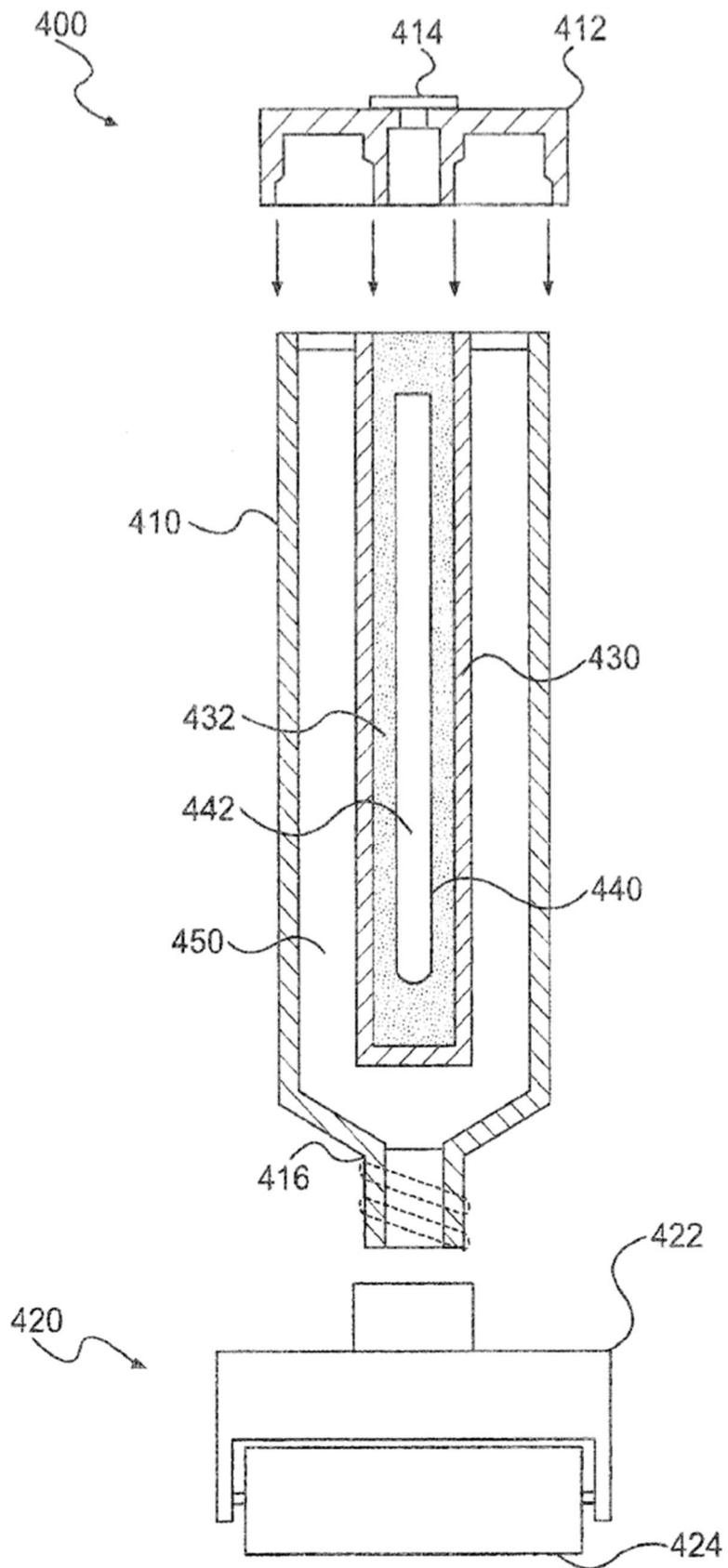
**FIG. 20A**



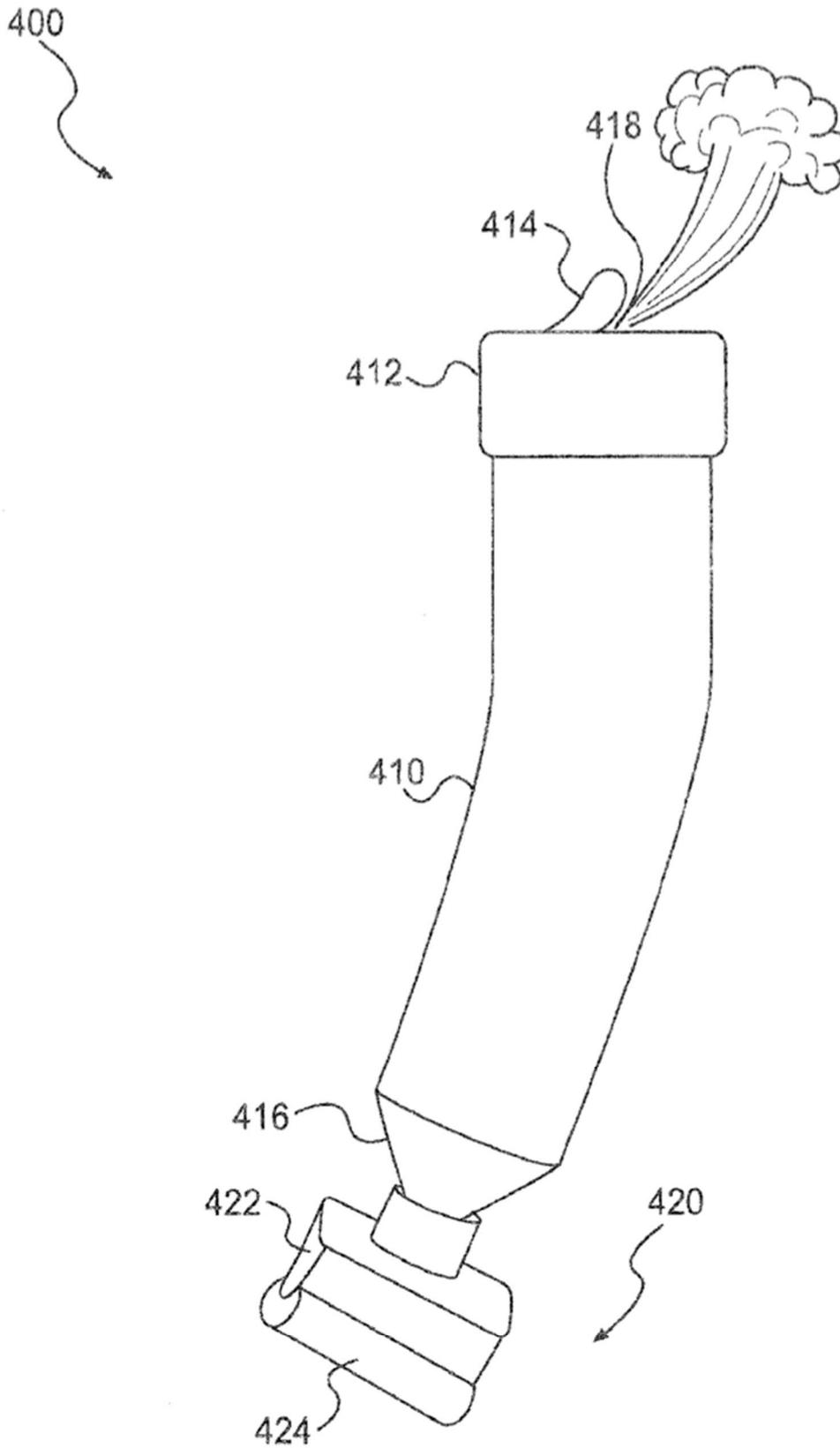
**FIG. 20B**



**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**