

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 886 139**

(51) Int. Cl.:
A61M 1/06
(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2016 PCT/US2016/031439**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2016 WO16179580**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2016 E 16790223 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.06.2021 EP 3291853**

(54) Título: **Sistema de sacaleches**

(30) Prioridad:

07.05.2015 US 201562158303 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.12.2021

(73) Titular/es:

**BABYATION INC. (100.0%)
130 S. Bemiston Avenue, Suite 701
Clayton, MO 63105, US**

(72) Inventor/es:

**MILLER, JARED y
RUDOLPH, SAMANTHA**

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 886 139 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de sacaleches

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de sacaleches, que tiene una configuración de bombeo de bajo volumen y de bajo ruido para bombear y almacenar leche materna, donde el almacenamiento de la leche materna y la ubicación de la bomba están alejados del pecho.

Técnica relacionada

- 10 Los sistemas de bomba de la técnica anterior se limitan a una perilla o botones de arriba/abajo para controlar la unidad. Algunos sistemas tienen controles duales, uno para la succión y otro para la velocidad, pero muchos tienen un solo control. Por lo general, no tienen dispositivo de memoria, o están limitados a una sola configuración predeterminada. Los sistemas de bomba de la técnica anterior no correlacionan los ajustes de la bomba (succión, tiempo de ciclo) con la cantidad de leche producida, el nivel de comodidad o cualquier otro valor cuantificable. Los sistemas de la técnica anterior en el mercado almacenan la leche extraída en un recipiente que está conectado directamente a la parte inferior 15 del protector del pecho. Esto significa que la usuaria efectivamente tiene botellas colgando de sus pechos, lo que no permite que el bombeo se realice de manera discreta. Esto es extremadamente incómodo para el usuario. Una queja adicional consiste en que los protectores para el pecho de la técnica anterior están hechos de plástico duro y son incómodos. Ninguno de los dispositivos de la técnica anterior mencionados más adelante hace lo que hace la presente invención.
- 20 Una queja sobre las bombas de la técnica anterior es que son ruidosas y emiten un sonido mecánico pulsado. Cuanto más grande sea la bomba, mayor será el ruido creado. La presente invención tiene una configuración que proporciona un sistema de bombeo de bajo volumen que permite utilizar una bomba más pequeña, lo que generará menos ruido. Además, la presente invención almacena leche y coloca la bomba alejada del pecho.

- 25 Se describen ejemplos de dispositivos conocidos de la técnica anterior en las referencias enumeradas a continuación. La patente de Estados Unidos 5.616.125, la patente de Estados Unidos 7.833.190, la Solicitud de Estados Unidos 2012/0.277.728 y la Solicitud de Estados Unidos 2006/0270.973 tienen sacaleches en los que la leche pasa a través de la bomba. Esto no es deseable, ya que ahora la bomba se debe limpiar después de cada uso. La patente de Estados Unidos 6.379.327 utiliza la gravedad y no la succión para recoger la leche, y se puede alterar fácilmente al inclinarse o tumbarse. La patente de Estados Unidos 6.440.100 tiene una única línea de vacío que también se utiliza 30 para recoger la leche. La leche puede ser recogida en la bomba, por lo que la bomba se debe limpiar después de cada uso. Ninguna de las referencias anteriores describe el sistema de sacaleches reivindicado con una configuración de bombeo de bajo volumen con el recipiente de leche y la bomba alejados del pecho. La patente de Estados Unidos 5.954.690 y la solicitud de patente de Estados Unidos 2005/043677 cada una divulga sistemas de sacaleches en los 35 que se proporciona una única vía de flujo entre cada protector de pecho y el sacaleches. Esta vía de flujo único actúa como un tubo de succión y una botella de recolección de leche está conectada directamente al protector del pecho.

Compendio de la invención

- La presente invención se refiere a sistemas de sacaleches mejorados como se define en la reivindicación 1 y en la reivindicación 7 que tienen un ruido reducido.
- 40 La presente invención puede comprender un protector de pecho mejorado hecho de un polímero de silicona o de blando y configurado para ser similar a la boca de un bebé mientras amamanta.

- La presente invención tiene una configuración que proporciona un sistema de bombeo de bajo volumen que permite utilizar una bomba más pequeña, lo que generará menos ruido. La bomba está configurada para el bombeo continuo, lo que reduce aún más el ruido de encendido y apagado. Además, la presente invención permite el almacenamiento de leche y el posicionamiento de la bomba alejada del pecho.
- 45 El sistema de sacaleches de la presente invención está definido en la reivindicación 1 y en la reivindicación 7.

- Otras áreas de aplicabilidad de la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación. Debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican la realización preferida de la invención, están destinados únicamente a fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

50 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se comprenderá mejor a partir de la descripción detallada y de los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 es un diagrama de flujo del presente sistema de sacaleches que está siendo utilizado.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de una realización del presente sistema de sacaleches.

La Figura 3A es un primer esquema de una realización del presente sistema de sacaleches.

La Figura 3B es un segundo esquema de una realización del presente sistema de sacaleches.

La Figura 4 es un dibujo en perspectiva frontal de un sujetador de lactancia de la presente invención.

5 La Figura 5 es un dibujo en perspectiva lateral en sección del sujetador de lactancia de la presente invención acoplado a un pecho.

La Figura 6 es un dibujo en perspectiva posterior en sección del sujetador de lactancia de la presente invención.

La Figura 7 es un dibujo en perspectiva lateral en sección del dispositivo de succión y separador de leche de la presente invención.

10 La Figura 8 es un diagrama de un sensor de nivel con la botella de leche de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La siguiente descripción de la(s) realización/realizaciones preferida(s) es meramente de naturaleza a modo de ejemplo y de ninguna manera pretende limitar la invención, su aplicación o usos.

15 El diagrama de flujo de la Figura 1 muestra el paso 12 como controlar el sistema de sacaleches mediante el uso de dispositivos móviles, tales como iPads o teléfonos inteligentes, o mediante controles en el propio dispositivo. En el paso 14, la bomba comienza a bombar, y en el paso 16, se registran los parámetros de la bomba, tales como la cantidad de succión producida y la velocidad de bombeo. En el paso 18, el bombeo se completa y se detiene. En el paso 20, el sistema de bombeo registra el volumen total de leche bombeada y almacenada. En el paso 22, el dispositivo móvil descarga datos de la bomba. En el paso 24, el dispositivo móvil carga los datos en un servicio en línea que almacena y analiza los datos. En el paso 26, el usuario del sacaleches puede revisar los datos que están almacenados, o en el paso 28 se analizan los datos que se han cargado.

20 El diagrama de bloques de la Figura 2 es una realización del presente sistema de sacaleches. En la carcasa de la bomba se encuentra la interfaz de usuario a bordo 126 que está conectada al microprocesador 128 y una radio Bluetooth LE. También están conectados al microprocesador la fuente de alimentación de la batería 130, los sensores 132 y el control 134 de la bomba y la válvula solenoide.

25 En los diagramas de las Figuras 3A, 3B y 7, una realización del sistema de sacaleches 100 tiene una bomba de vacío 150 unida a una fuente de energía 300 y un microprocesador 290. Unida de manera fluida a la succión de la bomba 150 hay un cilindro de vacío 160. Unida de forma fluida al cilindro de vacío hay una válvula de viento 170. En una realización preferida, la válvula de viento es una válvula de solenoide. La válvula de viento puede ser una válvula de viento de 3 vías 170, como en la Figura 3B, o una válvula de viento de 2 vías 185 con una válvula de retención 175, como en la Figura 3A. También unido al solenoide de viento de 3 vías 170 hay un respiradero 180 con un silenciador opcional y un colector 190. En una realización preferida, el colector es un conector de 3 vías que tiene tres puertos de conexión, en el que una de las lumbreras de conexión está conectada de forma fluida al solenoide de viento de 3 vías 170. Unida de manera fluida a la segunda de las lumbreras de conexión está la tubería de succión 200 que tiene un primer extremo 201 y un segundo extremo 202. El primer extremo 201 está unido al colector, que está unido de manera fluida a la bomba. Como se muestra en la Figura 7, el segundo extremo 202 está unido de forma fluida al dispositivo de succión y separador de leche 210. Unido de forma fluida a un tercero de los tres accesorios está el tubo de leche 230, en donde el tubo de leche tiene un primer extremo 231 y un segundo extremo 232. El primer extremo 231 está unido de forma fluida al colector 190 en la tercera lumbrera de conexión. Unido de manera fluida al segundo extremo 232 está el dispositivo de succión y separador de leche 210. El dispositivo de succión y separador de leche 210 tiene tres lumbreras. Los segundos extremos 202 y 232 están unidos a dos lumbreras, y el protector de pecho 220 está unido a la tercera. Preferiblemente, el dispositivo separador tiene una función de válvula de retención para bloquear el flujo de la succión al tubo de leche 230. En una realización preferida, esta válvula de retención es un diafragma 211. Entre el primer y segundo extremos 231 y 232 está la botella de leche 250 con una tapa opcional 240. Situada entre la botella de leche y el colector 190 hay una válvula de aislamiento 260, que mantiene el vacío en la botella de leche. En una realización preferida, la válvula de aislamiento es una válvula de solenoide. Unida de manera fluida al tubo de succión 200 y al tubo de leche 230 está el protector de pecho 220, que está unido al dispositivo de succión y separador de leche 210. El protector de pecho está moldeado de un material flexible y suave de modo que cuando se aplica la succión, el protector se puede ajustar cómodamente a la forma del pecho.

30 Opcionalmente, el tubo de succión 200 y el tubo de leche 230 pueden tener conectores 270 y 280, respectivamente. Esto permite que el protector de pecho 220 y la botella de leche 250 se desconecten del resto del dispositivo para su limpieza. En una realización preferida, el resto del dispositivo 100 que está desconectado está encerrado en una carcasa de bomba (no mostrada) por conveniencia.

Además, opcionalmente, un segundo protector de pecho (no mostrado) se puede unir de forma fluida al tubo de leche y al tubo de succión, de modo que se puedan bombear ambos senos al mismo tiempo.

La Figura 4 muestra una realización de un sujetador de lactancia 400 que tiene copas desmontables 410, así como un tubo de leche 230 y un tubo de succión 200. La Figura 5 muestra una vista lateral en sección del protector de pecho

- 5 220 y las copas de sujetador 410 aplicadas a un pecho 500 y pezones 510. El dispositivo de succión y separador de leche 210 está conectado al tubo de leche 230 y al tubo de succión 200. La Figura 6 muestra un corte posterior de la copa de sujetador 410 ensamblada, la almohadilla de pecho extraíble 411, el protector de pecho 220 y el dispositivo de succión y separador de leche 210 con el tubo de leche 230 y el tubo de succión 200 unidos.

Método de funcionamiento: tres ciclos

10 1. *Bombeo:*

El solenoide de venteo de 3 vías 170 está cerrado al respiradero 180, y está abierto y se conecta de manera fluida al colector 190 y a la bomba de vacío 150, y se aplica succión al tubo de succión 200. El solenoide de aislamiento está cerrado, bloqueando cualquier succión a la botella de leche 250 a través del colector 190. La bomba 150 está bombeando y aplica succión al protector del pecho 220 a través del tubo de succión 200 y el dispositivo de succión y separador de leche 210. La baja presión (succión aplicada) mantiene el diafragma de succión y separador de leche (que actúa como una válvula de retención) cerrado, bloqueando la succión al tubo de leche 230.

15 2. *Semi-venteo:*

El solenoide de venteo de 3 vías 170 comuta para abrir el respiradero 180 al colector 190 y cierra la conexión a la bomba de vacío 150. Simultáneamente, el solenoide de aislamiento 260 se abre permitiendo que se aplique succión a la botella de leche 250 y al tubo de leche 230. El tubo de succión 200 está a una presión más baja que el tubo de leche, por lo que la presión en el tubo de leche 230 y en la botella de leche 250 descende. Este paso es extremadamente breve (~0,2 segundos), de modo que la presión de la botella de leche 250 descende pero no tiene el tiempo suficiente para alcanzar el equilibrio con la atmósfera a través del respiradero 180. La bomba 150 es bloqueada, pero continúa funcionando, acumulando vacío en el cilindro de vacío 160, que está situado entre el colector y la bomba de vacío.

25 3. *Vento final:*

El solenoide de aislamiento 260 se cierra. Permanece una presión baja en la botella de leche. El vacío del tubo de succión 200 continúa ventilando a través del respiradero 180 y el solenoide de venteo 170 hasta que la presión se eleva hasta alcanzar el equilibrio con la presión atmosférica. Cuando esto ocurre, el diafragma dentro del dispositivo de succión y separador de leche 210 ya no se mantiene cerrado debido a la baja presión en el tubo de succión 200, y se abre debido a la menor presión en la botella de leche 250. La leche extraída es impulsada a través del protector de pecho 220 y el tubo de leche 230 hasta la botella de leche 250. La bomba 150 continúa funcionando, acumulando vacío en el cilindro de vacío 160.

30 Los pasos de *bombeo, semi-venteo y vento final* se repiten. El tiempo de ciclo suele ser inferior a 5 segundos. En una realización preferida, el tiempo de ciclo es de aproximadamente 1 a 4 segundos. En una realización más preferida, el tiempo de ciclo es de aproximadamente 0,5 a 2,0 segundos. En los siguientes pasos de bombeo, la baja presión acumulada del cilindro de vacío 160 se aplica a la tubería de succión 200 rápidamente al cambiar el solenoide de venteo 170 para conectar el colector 190 al cilindro de vacío 160 y a la bomba 150. Esta función de aumento de vacío agrega eficiencia al sistema, ya que disminuye la cantidad de aire que debe bombear la bomba de vacío.

35 40 El dispositivo de succión y separador de leche 210 está situado en la proximidad inmediata del protector de pecho 220. El dispositivo de succión y separador de leche existe para reforzar la separación entre la leche que fluye hacia el tubo de leche y el flujo de aire del tubo de succión. Tiene tres lumberas. El protector de pecho se conecta a la lumbra más grande en la parte delantera. El tubo de succión 200 se conecta a una lumbra en la parte superior, y el tubo de leche 230 se conecta a una lumbra centrada en la parte inferior. La succión empuja la leche hacia abajo para recogerla en la parte inferior del dispositivo separador 210 donde fluye a través del tubo de leche 230 hasta la botella de leche 250. Una válvula de retención o un diafragma 211 puede estar colocado dentro del dispositivo separador para asegurar que no llega leche a la lumbra de succión en la parte superior del dispositivo separador 210.

45 50 El protector de pecho interactúa de forma hermética con el pezón para transferir la succión al pezón y para dirigir el flujo de leche extraída desde el seno hacia el dispositivo de succión y separador de leche. El protector de pecho del actual sistema de sacaleches está diseñado para simular la sensación y la acción de la boca de un bebé. El protector está hecho de un polímero de plástico o caucho de silicona suave y está diseñado para estimular el pezón de una manera similar a la boca y la lengua de un bebé.

55 El uso de un cilindro de vacío permite el uso de una bomba más pequeña y silenciosa de lo que se requeriría de otro modo. El recipiente a presión actúa como un depósito de almacenamiento al vacío. Cuando la bomba permanece funcionando durante todo el ciclo, el solenoide de venteo se abre hacia el colector y la bomba, cierra el respiradero y proporciona vacío al sistema. Cuando el solenoide de venteo se cierra hacia la bomba y se abre hacia el respiradero

y el colector, las presiones del sistema se equilibran, excepto el recipiente de presión, que está siendo aspirado aún más por la bomba en funcionamiento continuo. Cuando el solenoide de viento está cerrado al respiradero y abierto al colector y la bomba, la presión más baja en el recipiente de presión proporciona un aumento de vacío al sistema, incluso con una bomba más pequeña y silenciosa, y la bomba funciona continuamente en lugar de encenderse y apagarse.

El presente sistema de sacaleches se puede controlar de forma inalámbrica mediante una aplicación en el teléfono inteligente de un usuario u otro dispositivo digital o mediante una pantalla y controles en el panel frontal. La aplicación remota ofrece a los usuarios la opción de tener un control muy detallado de la configuración (curvas de bombeo, tiempos de ciclo detallados, etc.), o permite un control simple de la configuración basado en un solo control deslizante.

Además, el sistema de bombeo captura el detalle del volumen de leche producido en una sesión de bombeo determinada. Estos datos se cargan desde la aplicación a un servicio en la nube de Internet para su almacenamiento, análisis y recuperación para su visualización. La aplicación también puede hacer seguimiento de la duración del bombeo, la frecuencia de la lactancia materna y los cambios de pañal, por lo que no se necesitan múltiples aplicaciones o dispositivos.

Como se muestra en la Figura 8, se puede usar un sensor de nivel de leche 320 para determinar el volumen de leche bombeada. Como se muestra en la Figura 8, el sensor 320 está posicionado dentro de la carcasa de la bomba 310, discurriendo a la altura de la botella de leche. La botella está asegurada para minimizar el espacio de aire entre la botella y el sensor. Los electrodos del sensor están paralelos y orientados hacia la botella. En una realización preferida, hay un sensor por botella y una botella por pecho para poder realizar un seguimiento de la extracción de leche de cada pecho de forma independiente.

Un ejemplo de un sensor preferido se describe en el documento US 2016/0.003.663A1.

El microprocesador 290 puede calcular el volumen de leche extraída. En una realización preferida, el sensor 320 se puede emparejar con una celda de carga para medir el peso de la leche extraída con el fin de calcular la densidad de la leche, proporcionando información sobre el contenido de sólidos de la leche.

El sistema de bomba 100 puede tener configuraciones personalizadas introducidas por el usuario. Se proporcionan ajustes preestablecidos opcionales que pueden ser útiles para el nuevo usuario. Esto proporciona a las nuevas mamás un mejor punto de partida, en lugar de simplemente recibir una bomba y decirles que empiecen a hacerlo sin ninguna otra guía. La bomba es mucho más silenciosa que las que se usan actualmente, porque se puede usar una bomba mucho más pequeña. En una realización preferida, se utiliza un motor sin escobillas, en lugar de utilizar una bomba de diafragma tradicional. En otra realización preferida, se usa un motor de bomba lineal que es inherentemente más silencioso. En otra realización preferida, se usa un cilindro de vacío para impulsar la succión con una bomba, lo que permite que la bomba funcione continuamente, lo que permite usar un motor más pequeño (y por lo tanto más silencioso) en la bomba, en lugar de encender y apagar la bomba. El presente sistema de sacaleches tiene la botella de recogida y la bomba conectadas de forma fluida y separadas del protector de pecho mediante tramos de tubo. En una realización preferida, la ropa y la ropa interior cubren y se acoplan con el protector y el tubo. Esto proporciona un sistema discreto que se puede usar debajo de la camisa de una mujer.

Como se muestra en las Figuras 4, 5 y 6, este producto mejorado ofrece discreción en el sentido de que las mujeres no tendrán que quitarse la camisa cuando realicen la extracción de leche. En una realización preferida, la ropa que sujetla los protectores del pecho se acopla con el pezón. La ropa es una prenda interior convertible tres en uno. Sirve para los siguientes propósitos: (1) contiene el protector de pecho que se detalla a continuación en la sección "cómodo", así como los tubos indicados anteriormente; (2) tiene copas desmontables similares a los sujetadores de lactancia actuales; y (3) tiene almohadillas para el pecho incorporadas para cuando se completa el bombeo para evitar que se vea la leche que gotea. Estas almohadillas de pecho también sirven como revestimiento del sostén.

Obsérvese las copas extraíbles que permitirán que este sujetador pase sin problemas de un sujetador de bombeo a un sujetador de lactancia.

Los conductos de los tubos están cosidos en las copas del sujetador. Estos tubos son extraíbles para facilitar la limpieza. Los tubos cuelgan por el torso del usuario. Como se indicó anteriormente, un conjunto de tubos se conectarán a la botella de recolección de leche y el otro conjunto se conectarán a la bomba de vacío. Desde el lateral, el sujetador consta de múltiples piezas que están ocultas en la copa del sujetador. Esas piezas incluyen, la copa exterior 410, el dispositivo de succión y separador de leche 210, el protector de pecho 220 y la almohadilla de pecho extraíble 411.

Las realizaciones han sido seleccionadas y descritas para explicar mejor los principios de la invención y su aplicación práctica a las personas expertas en la técnica. Dado que se podrían hacer diversas modificaciones respecto de las realizaciones a modo de ejemplo, como se ha descrito anteriormente con referencia a las ilustraciones correspondientes, sin apartarse del alcance de la invención, se pretende que todo el material contenido en la descripción anterior y que se muestra en los dibujos adjuntos sea interpretado como ilustrativo en lugar de limitante. Por tanto, la amplitud y el alcance de la presente invención no deberían estar limitados por ninguna de las realizaciones a modo de ejemplo descritas anteriormente, sino que deberían estar definidas únicamente de acuerdo con las siguientes reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de sacaleches (100) que comprende un tubo de succión (200), un tubo de leche (230), una bomba (150), una válvula de venteo (170), una botella de leche (250), un protector de pecho (220) y un dispositivo de succión y separador de leche (210);
 5 en donde el tubo de succión (200) tiene un primer y un segundo extremos y el tubo de leche (230) tiene un primer y un segundo extremos;
 en donde el primer extremo del tubo de succión (200) está conectado de forma fluida a la bomba (150) y el segundo extremo del tubo de succión (200) está conectado de forma fluida al protector de pecho (220) para formar una primera vía de flujo de fluido entre la bomba (150) y el protector de pecho (220);
 10 en donde el primer extremo del tubo de leche (230) está conectado de forma fluida a la bomba (150) y el segundo extremo del tubo de leche (230) está conectado de forma fluida al protector de pecho (220) para formar una segunda vía de flujo de fluido entre la bomba (150) y el protector de pecho (220);
 en el que la segunda vía de flujo de fluido está separada de la primera vía de flujo de fluido y es una vía alternativa para que el fluido fluya entre la bomba (150) y el protector de pecho (220);
 15 en donde la válvula de venteo (170) está situada en la primera vía de flujo de fluido;
 en donde la botella de leche (250) está situada en la segunda vía de flujo de fluido; y
 en donde el dispositivo de succión y separador de leche (210) está conectado de forma fluida entre el segundo extremo del tubo de succión (200) y el protector de pecho (220) y entre el segundo extremo del tubo de leche (230) y el protector de pecho (220); y el dispositivo de succión y separador de leche (210) comprende una válvula
 20 de retención (211) en el segundo extremo del tubo de leche (230).
 2. Un sistema de sacaleches (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una válvula de aislamiento (260) está conectada al tubo de leche (230) entre la botella de leche (250) y la bomba (150).
 3. Un sistema de sacaleches (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la válvula de
 25 retención (211) es un diafragma que actúa como válvula de retención.
 4. Un sistema de sacaleches (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde un cilindro de vacío (160) está situado entre la válvula de venteo (170) y la bomba (150).
 5. Un sistema de sacaleches (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde conectada a la bomba (150) hay una fuente de alimentación (300) y un microprocesador (290).
 6. Un sistema de sacaleches (100) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde están situados sensores (320)
 30 cerca de la botella de leche (250) para detectar el nivel de leche en la botella de leche (250);
 en donde los sensores (250) están conectados al microprocesador (290) que almacena los datos.
 7. Un sistema de sacaleches (100) para extraer leche materna, en donde el sistema de sacaleches comprende un
 35 tubo de succión (200), un tubo de leche (230), una bomba (150), una válvula de venteo de tres vías (170), un dispositivo de succión y separador de leche (210), una botella de leche (250), una válvula de aislamiento (160) y un protector de pecho (220); en donde el tubo de succión (200) tiene un primer (201) y un segundo (202) extremos y el tubo de leche tiene un primer (231) y un segundo (232) extremos;
 en donde el primer extremo (201) del tubo de succión y el primer extremo (231) del tubo de leche están
 40 conectados de manera fluida a la válvula de venteo de tres vías (170) y a través de la válvula de venteo de tres vías a la bomba (150); en donde el segundo extremo (232) del tubo de succión y el segundo extremo (202) del tubo de leche están conectados de manera fluida al dispositivo de succión y separador de leche (210);
 en donde el tubo de succión (200) forma una primera vía de flujo de fluido entre la bomba (150) y el dispositivo
 45 separador de leche (210) y el tubo de leche (230) forma una segunda vía de flujo de fluido entre la bomba (150) y el dispositivo separador de leche (210), en donde la segunda vía de flujo de fluido está separada de la primera vía de flujo de fluido y es una vía alternativa para que el fluido fluya entre la bomba (150) y el dispositivo separador de leche (210);
 en donde el protector de pecho (220) está conectado de forma fluida al dispositivo de succión y separador de
 50 leche (210), el tubo de succión (200) y el tubo de leche (230); en donde el dispositivo de succión y separador de leche (210) tiene una válvula de retención situada en la conexión al tubo de leche (230); en donde la válvula de retención tiene una posición abierta y cerrada y la válvula de retención está en la posición cerrada cuando la succión en el dispositivo de succión y separador de leche es mayor que la succión en el tubo de leche;

en donde la válvula de venteo de tres vías está conectada de forma fluida y colocada entre la bomba y el dispositivo de succión y separador de leche; en donde la válvula de venteo de tres vías está conectada de forma fluida a un respiradero; en donde la botella de leche está conectada de forma fluida al tubo de leche entre el dispositivo de succión y separador de leche y la válvula de aislamiento; y en donde la válvula de aislamiento está conectada de forma fluida al tubo de leche entre la botella de leche y la bomba.

- 5
8. Un sistema de sacaleches de acuerdo con la reivindicación 7, en donde un cilindro de vacío está situado entre el respiradero de tres vías y la bomba de vacío.

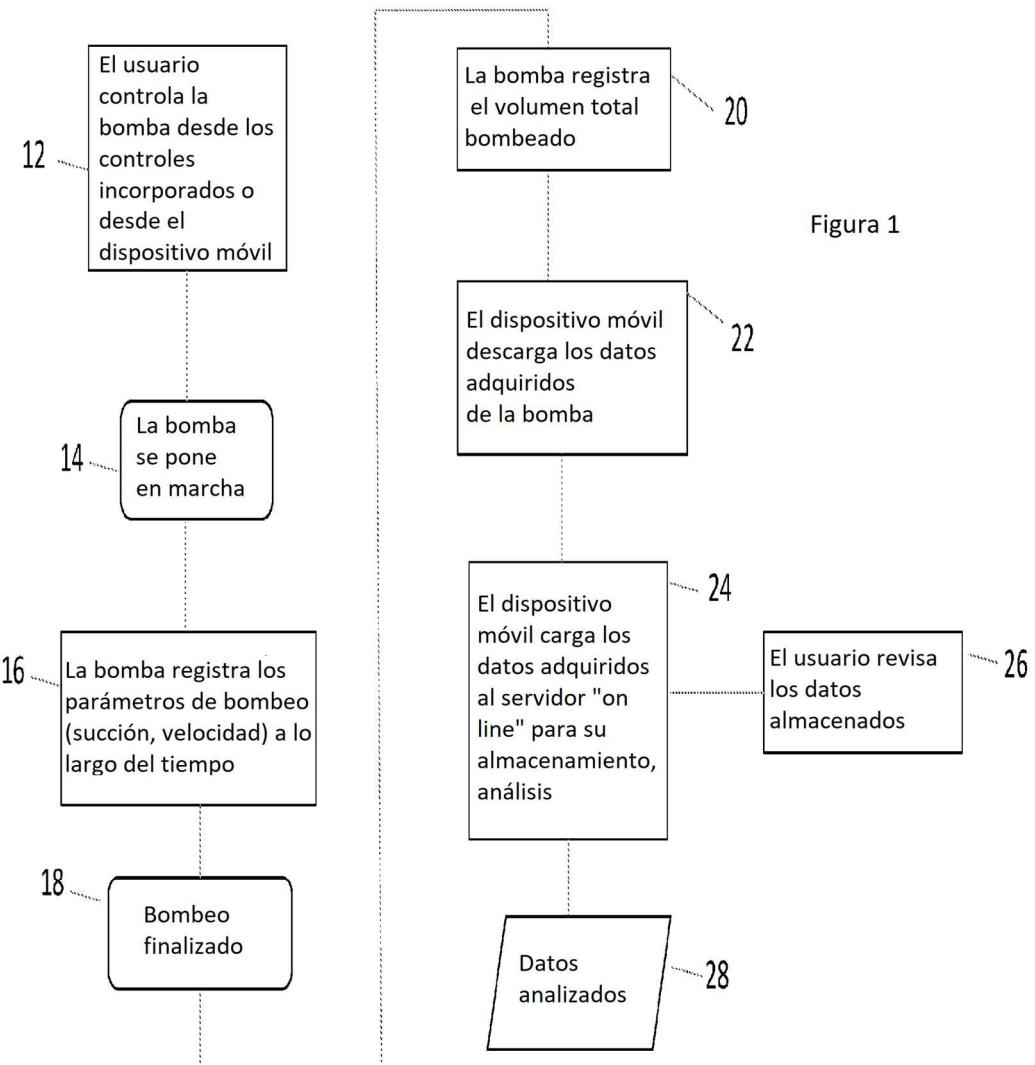


Figura 2

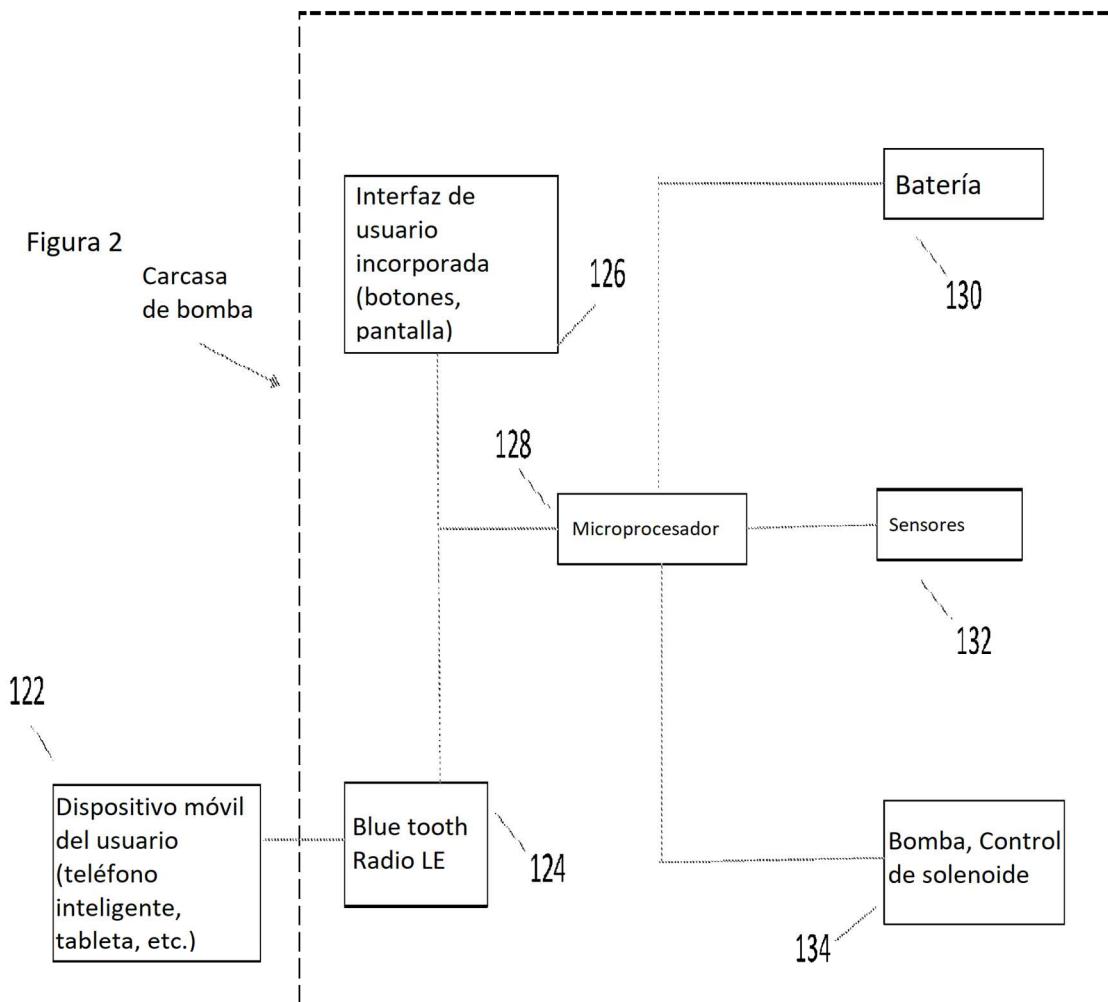


Figura 3A

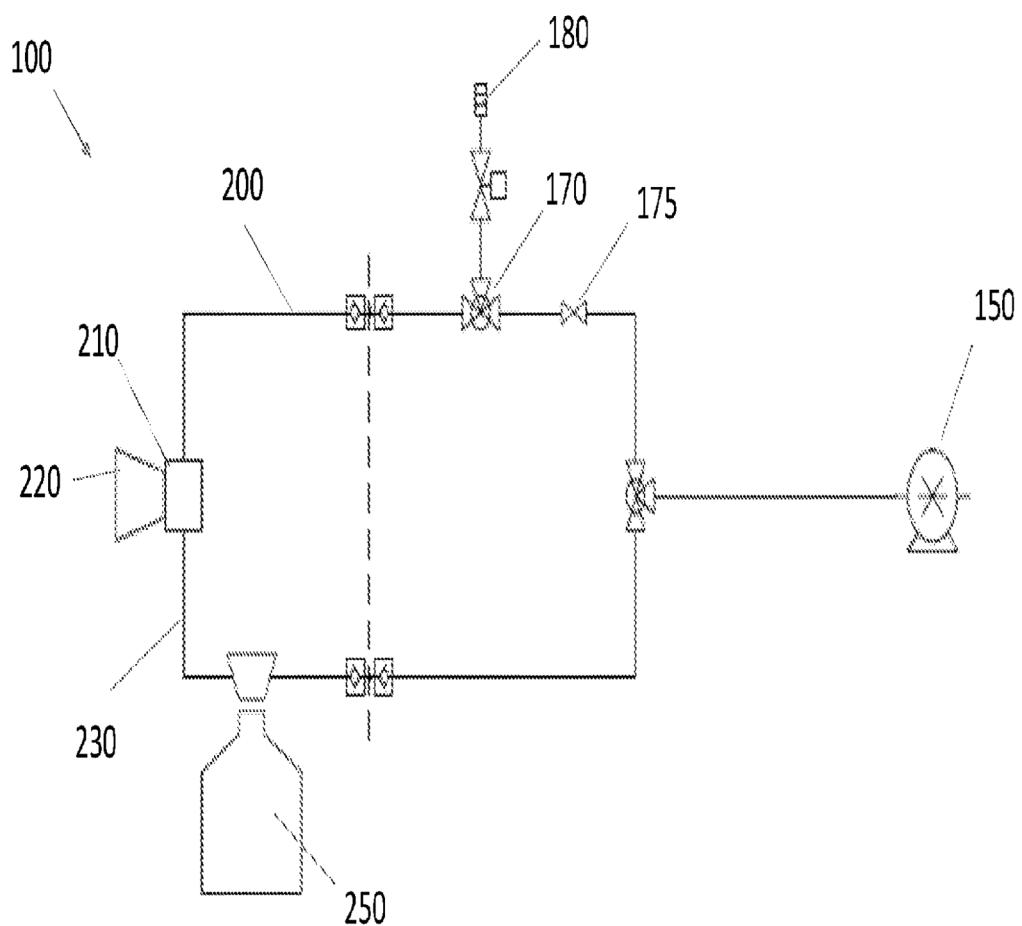


Figura 3B

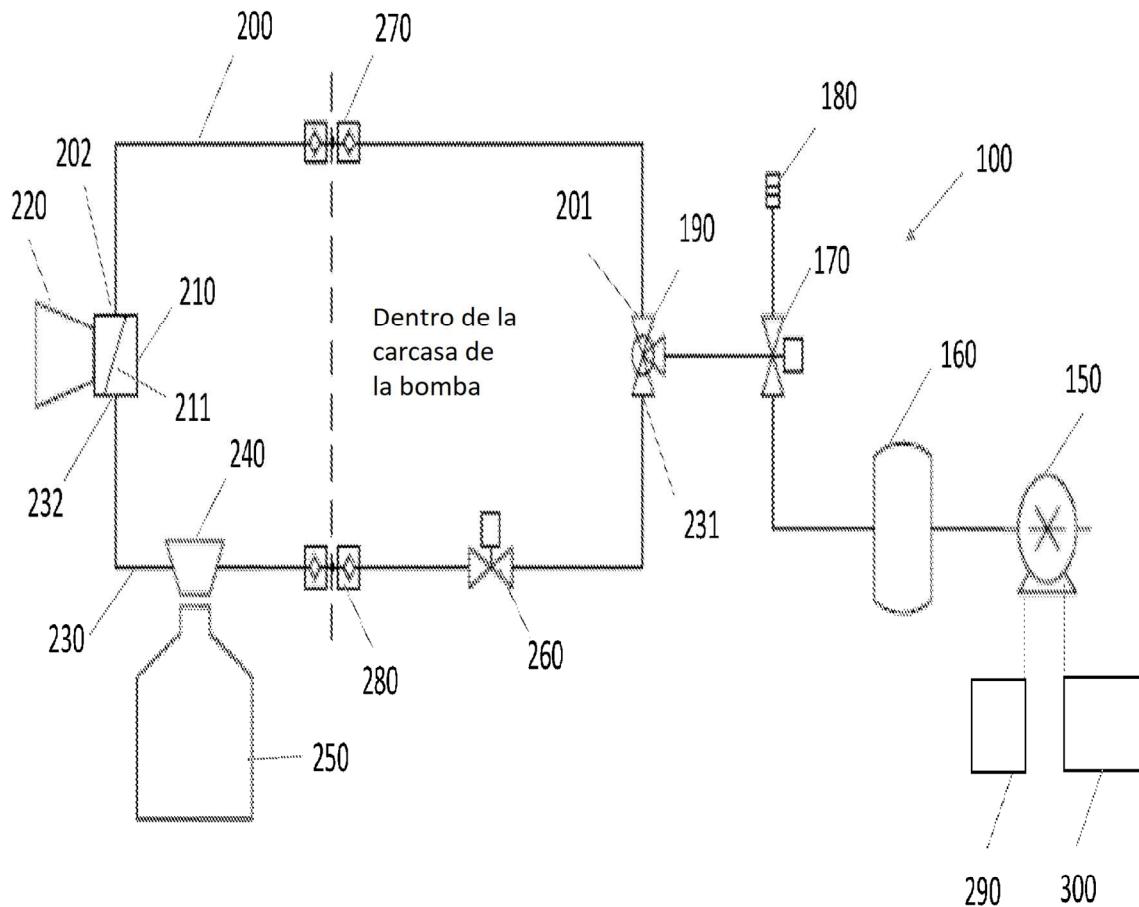


Figura 4

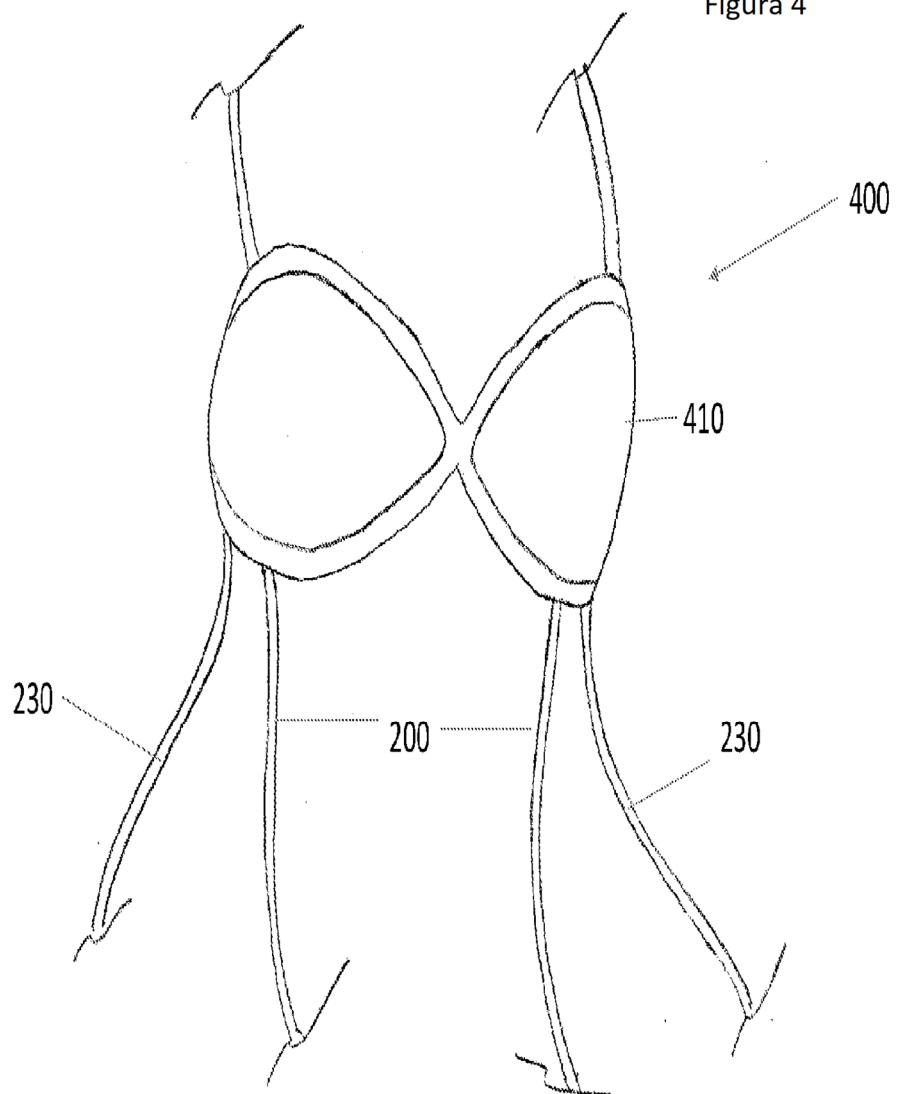


Figura 5

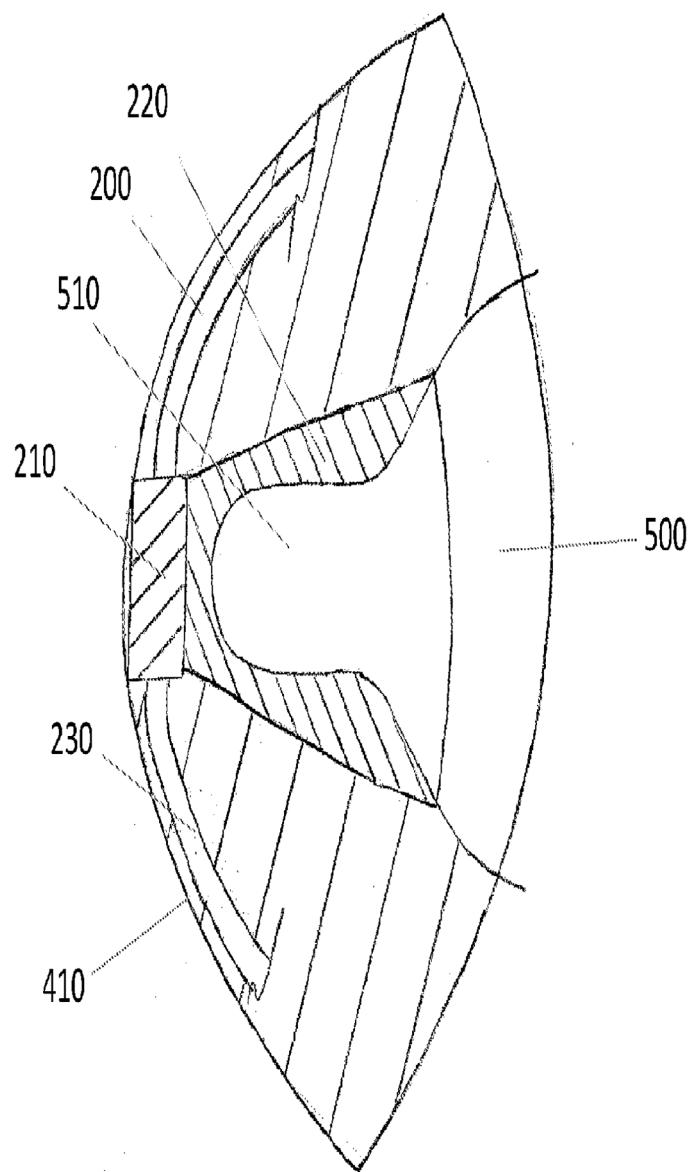


Figura 6

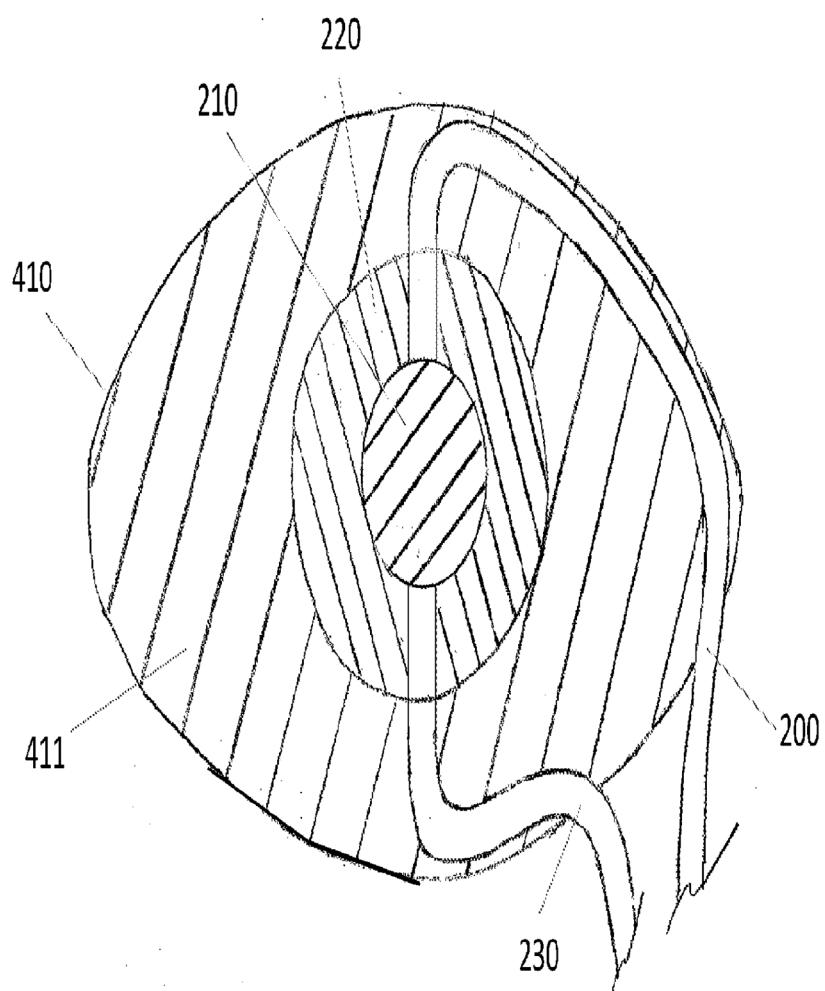


Figura 7

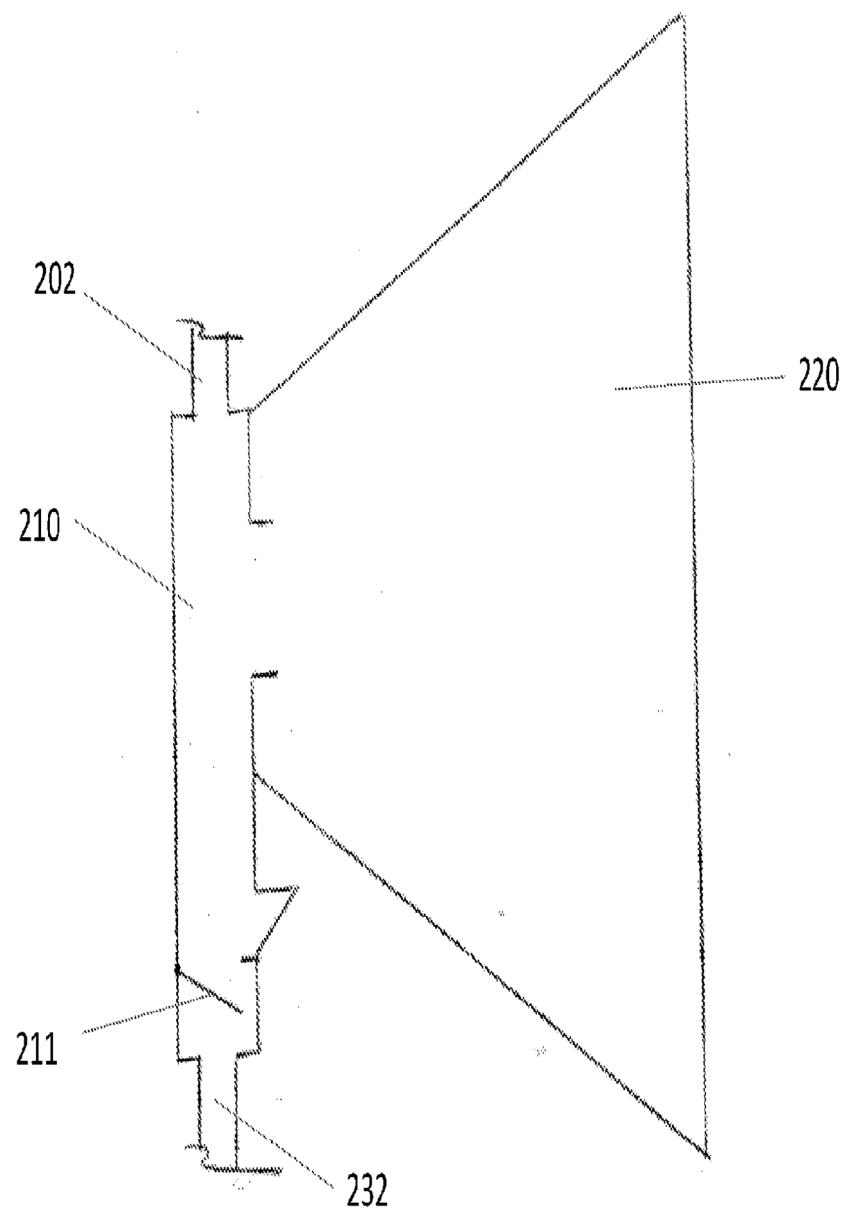


Figura 8

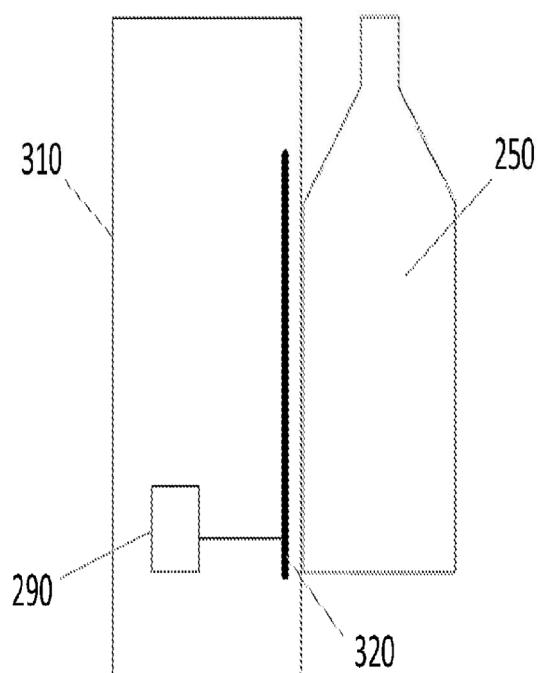


Figura 9

