



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 250 017**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00993020 .7**

96 Fecha de presentación : **07.12.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1263487**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.12.2002**

54 Título: **Sacaleches programable.**

30 Prioridad: **10.12.1999 US 170070 P**  
**30.12.1999 US 475426**  
**30.12.1999 US 475681**  
**30.12.1999 US 476075**  
**30.12.1999 US 476076**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.04.2011**

73 Titular/es: **MEDELA HOLDING AG.**  
**Lattichstrasse 4**  
**6340 Baar, CH**

72 Inventor/es: **Silver, Brian, H.;**  
**Greter, Andy;**  
**Larsson, Michael;**  
**Annis, Larry, D.;**  
**Dettling, Michael;**  
**Weston, Richard, S. y**  
**Eixler, Jurgén**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 250 017 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****CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención se refiere a sacaleches para sacar leche del pecho, y en particular a un sacaleches motorizado, por ejemplo eléctrico.

5

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los sacaleches para uso por madres lactantes son bien conocidos. Permiten que la mujer lactante se saque leche del pecho cuando sea necesario o conveniente, y además realizar la recogida de la leche del pecho para uso posterior. Para algunas madres, los sacaleches pueden ser una necesidad, tal como cuando el niño tiene problemas de succión, o si la madre tiene problemas de excesiva o deficiente producción de leche, o dolor, deformación o lesión del pezón.

10

Los sacaleches manuales son bastante frecuentes, primariamente porque son relativamente baratos y fáciles de transportar. Sin embargo, al ser movidos manualmente, la velocidad de carrera y la presión de succión producidas pueden no ser uniformes, y, a la postre, hacer funcionar la bomba puede ser fatigoso.

15

Los sacaleches eléctricos también son bastante frecuentes. Pueden ser de un tamaño sustancialmente grande de un tipo no portátil o semiportátil, incluyendo típicamente una bomba de vacío que tiene un motor eléctrico que se enchufa a la red eléctrica doméstica estándar. Las ventajas de este tipo de bomba son la fácil controlabilidad y regulación del vacío, y la capacidad de extraer leche de ambos pechos a la vez. Es decir, la mujer lactante tiene ambas manos libres para mantener dos copas de sacaleches en posición para bombear de ambos pechos al mismo tiempo.

20

También se han desarrollado sacaleches de batería. Estos sacaleches tienen las ventajas de la controlabilidad y regulación del vacío, así como de transportarse fácilmente. Tales sacaleches portátiles de batería se describen en US 4.964.851, por ejemplo. Este sacaleches, vendido bajo el nombre MINIELECTRIC por Medela, Inc., es ligero y logra buena regulación del vacío (es decir, presión negativa) en límites preferidos, por ejemplo, entre aproximadamente 100 y aproximadamente 200 mmHg. El sacaleches LACTINA vendido por Medela, Inc. También es otro tipo de sacaleches que puede ser movido por batería así como por corriente eléctrica doméstica. Se describe en general en la Patente de Estados Unidos número 5.007.899.

25

Los sacaleches motorizados movidos eléctricamente se han desarrollado casi universalmente con un solo tipo de "ciclo" para una bomba dada. Es decir, el mecanismo de accionamiento para generar el vacío (presión negativa) a aplicar en el pecho en las bombas más sofisticadas está adaptado a una secuencia particular, o curva, de aumento de la presión negativa (es decir, incremento de la succión), y posterior liberación. A menudo esto tiene la finalidad de reproducir en cierto sentido la acción de succión de un bebé, por ejemplo. Sin embargo, la extracción de leche puede cubrir un rango de condiciones diferentes, tal como donde los pezones de la madre le duelen por alguna razón, hay un estado de congestión significativa, puede ser deseable en concreto una estimulación del pezón, la extracción y la relajación pueden ser de especial interés, puede ser deseable aumentar la producción de leche, etc.

30

Algunos sacaleches proporcionan a la usuaria la capacidad de variar la cantidad de vacío aplicado, así como la velocidad de la acción de bombeo (es decir, el número de ciclos por minuto). En algunos casos de la técnica anterior, la velocidad y el nivel de vacío pueden influir uno en otro, de modo que cuando aumenta la velocidad, también lo hace el nivel de vacío. La "curva" básica permanece fija, sin embargo, y la usuaria se debe adaptar lo mejor que pueda efectuando variaciones dentro de la curva concreta incorporada en la máquina, que típicamente ha sido generalizada para la población general de usuarias.

35

40

US 5.571.084 se refiere a un sistema de lactancia manos libres donde la magnitud de vacío y la frecuencia de ciclos o longitud de ciclo de un sacaleches son controlados por la salida de un microprocesador que incluye instrucciones operativas preestablecidas almacenadas en fábrica. Este sistema tiene exactamente tres parámetros.

45

DE 3916699 describe un sacaleches incluyendo un microprocesador programable. El microprocesador controla de forma predefinida un sistema de válvulas que controla la fase de liberación de una secuencia de succión.

**RESUMEN DE LA INVENCION**

Un objeto de la invención es proporcionar un sacaleches mejorado. Este objeto se logra con el sacaleches y el método según las reivindicaciones 1, 34 y 51.

50

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sacaleches que puede ser programado para generar, entre otras cosas, una pluralidad de diferentes secuencias de salida (extracción) de leche, o curvas. Para ello, la invención en una forma es un sacaleches incluyendo una copa de pecho que tiene una porción dentro de la que se recibe un pecho de la mujer para la extracción de leche. Una fuente de vacío está en comunicación con la copa de pecho. Hay un mecanismo para operar la fuente de vacío según una primera secuencia, y un controlador para operar la fuente de vacío según una segunda secuencia.

55

El controlador puede tener un programa preestablecido para la segunda secuencia que es una secuencia de

bajada de leche, por ejemplo. Preferiblemente, los sacaleches tienen una pluralidad de diferentes programas para el controlador donde cada programa tiene una secuencia diferente.

En una realización de la invención, un sacaleches motorizado (por ejemplo, por aire comprimido, batería y/o corriente eléctrica doméstica) está provisto de un controlador basado en microprocesador. Se incluyen tarjetas, con "chips" de memoria conteniendo diferentes curvas de succión adaptadas para variar las condiciones y los objetivos, para programar el controlador en esta realización. Una usuaria selecciona un programa deseado, y dicha tarjeta es leída entonces por un mecanismo que proporciona entrada al controlador. Se deberá indicar que mientras que las curvas de succión se manejan generalmente en el primer ejemplo aquí, las secuencias de extracción de leche también pueden incluir un aspecto de presión positiva. El programa también se podría proporcionar mediante otros medios, incluyendo discos, CDs, transferencia de datos por infrarrojos, alimentación electrónica (por ejemplo, una conexión de Internet), etc.

Una ventaja significativa y hasta ahora no disponible, que ofrece la presente invención es la capacidad ya preparada de modificar la acción de succión del sacaleches según varias condiciones deseadas, y de ofrecer esta capacidad a la usuaria final. Una ventaja concomitante es que, a medida que la ciencia de la extracción de leche sigue avanzando, se puede incorporar nuevas y mejores curvas y secuencias de succión en otras tarjetas, u otros medios de entrada de programa.

Otra ventaja concomitante es que la bomba programable también puede registrar datos relativos a su uso y operación. Estos datos se podrían almacenar, por ejemplo, y posteriormente recuperar, por ejemplo, por descarga, a través de una conexión de Internet, registro magnético (disco o tarjeta), y análogos. Esta recuperación de datos sería útil en investigación médica, para actualizar la bomba con nuevos datos, para supervisar el uso, para algunos casos.

Además, se podría hacer un programa con la configuración de succión de un bebé concreto. El programa se podría usar entonces para operar la bomba, y posteriormente cambiarse con el tiempo a medida que crezca el bebé.

En otro aspecto de la invención, se facilita un sacaleches mejorado que tiene una secuencia preprogramada de bajada de leche. La secuencia de bajada queda disponible muy ventajosamente a través de un botón o análogos dispuesto en el sacaleches usado para activar la secuencia.

En otro aspecto de la invención, un sacaleches incluye un motor eléctrico que tiene un sistema de engranajes reductores con al menos correas primera y segunda que transportan potencia motriz a un elemento móvil de un dispositivo de cámara expansible donde se genera un vacío. El dispositivo de cámara expansible es, en una realización, un par de bombas de diafragma. Cada bomba de diafragma tiene una membrana que es móvil con relación a una envuelta, estando conectada cada membrana indicada a un eje de accionamiento respectivo, estando montado cada eje en una correa respectiva para movimiento lineal con la correa respectiva.

En otro aspecto significativo, la presente invención tiene como objetivo proporcionar un sacaleches con una o varias secuencias de succión nuevas que se considera que producen resultados especiales ventajosos. Tales secuencias incluyen, aunque sin limitación: un método de succión (por ejemplo, programa o curva) para una condición de pezón inflamado; un método de succión para mayor producción de leche; un método de succión mejorado en general; y un método para estimulación de pezón.

Un método para operar un sacaleches para una condición de pezón inflamado según la presente invención incluye variar la cantidad de vacío dentro de un rango de aproximadamente 20 mmHg (el vacío menor) a aproximadamente 250 mmHg (el vacío mayor) variando simultáneamente el ciclo de succión general de aproximadamente 25 ciclos/min en el vacío menor a aproximadamente 40 ciclos/min en el vacío mayor, de tal manera que, para un vacío inferior aplicado, haya un aumento del número de ciclos. En general, este programa está destinado a proporcionar un vacío máximo inferior en un ciclo más largo.

Un método para operar un sacaleches que se considera que produce un aumento en la salida de leche según la presente invención incluye operar la bomba a una tasa cíclica rápida del orden de aproximadamente 120 ciclos/min, con una presión negativa en el rango de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 mmHg. Este método incluye además preferiblemente una pausa después de cada período de aplicación de vacío, tal como aplicar el vacío durante aproximadamente diez segundos de vacío, con una pausa de dos segundos después.

Un método para operar un sacaleches según otro aspecto de la invención incluye variar el vacío dentro de un rango de aproximadamente 100 (el vacío menor) a aproximadamente 250 mmHg (el vacío mayor), variando simultáneamente el ciclo de succión general de aproximadamente 47 ciclos/min en el vacío mayor a aproximadamente 78 ciclos/min en el vacío menor, de tal manera que para un vacío inferior aplicado haya un aumento del número de ciclos, siguiendo un ciclo una curva que se crea inicialmente a una presión negativa máxima, después empieza suavemente un aumento de presión (menos negativa) a lo largo de una pendiente inicial, pero después disminuye brevemente el aumento de presión, antes de continuar esencialmente en dicha pendiente inicial para la liberación de la presión negativa.

Otro aspecto de la presente invención es un conjunto sacaleches único que tiene características incluyendo: un diseño de alojamiento compacto y caja de transporte de copa; y un mecanismo de bombeo de doble diafragma.

Se facilita adicionalmente un dispositivo profiláctico para proteger el diafragma de fluido (aire/leche). En una realización de este aspecto de la invención, una bomba de diafragma para un sacaleches incluye una envuelta que tiene una forma interior generalmente semiesférica con una membrana flexible móvil dentro de la forma semiesférica para expandir y contraer un volumen creado en una cámara definida entre la membrana y la envuelta. Un mecanismo conectado a la membrana, tal como un tirador, mueve la membrana para expandir y contraer el volumen. Un orificio está dispuesto en la envuelta a través del que pasa aire en respuesta a la expansión y contracción del volumen, de tal manera que el vacío pueda ser comunicado a una copa a través de la conexión con el orificio.

Una cubierta flexible montada extraíblemente está situada entre la envuelta y la membrana que aísla la membrana de fluido. La cubierta es extraíble al menos para limpieza y/o desecho. Para ello, la membrana flexible tiene un borde circunferencial sobre el que se recibe la cubierta sobre el borde. En la envuelta se define un agujero interno dimensionado para abarcar el borde con la cubierta montada en el borde en un ajuste sustancialmente hermético. La cubierta forma por ello un cierre hermético entre el borde y envuelta. Se facilita adicionalmente una válvula unidireccional que se extiende a través de la membrana, que permite expulsar aire de entre la membrana y la cubierta.

Otro aspecto significativo de la presente invención se considera que es un control accionado manualmente, tal como un botón rotativo, que se usa para regular simultáneamente el nivel de succión así como la tasa dentro de una secuencia. En este aspecto de la invención, la "fuerza" y "velocidad" de succión están relacionadas conjuntamente en una relación inversa. Cuando aumenta la fuerza de succión (vacío), por ejemplo, disminuye la tasa (ciclo); cuando disminuye el vacío, aumenta el ciclo.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se entenderán y apreciarán mejor cuando se consideren en relación con la descripción detallada siguiente de realizaciones de la invención, tomada en unión con los dibujos, en los que:

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista frontal en perspectiva de un conjunto sacaleches hecho según aspectos de la presente invención.

La figura 2 es una vista en alzado lateral del sacaleches de la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva posterior del sacaleches de la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva del sacaleches de la figura 1 mirando a la parte inferior.

La figura 5 es una vista superior del sacaleches de la figura 1 con una cubierta quitada que expone bombas de diafragma.

La figura 6 es una vista lateral ampliada del sacaleches de la figura 1 junto a la parte inferior resaltando la ranura de inserción de tarjeta de programa.

La figura 7 es una vista inferior en perspectiva del sacaleches de la figura 1 que representa la disposición de la batería.

La figura 8 es una vista algo despiezada del montaje de los componentes principales del sacaleches de las figuras 1 a 5, con una cubierta superior modificada para el conjunto de bomba de diafragma.

La figura 9 es una representación diagramática de la interacción de varios componentes con el controlador.

La figura 10 es una representación de tipo esquemático de un proceso de almacenamiento y recuperación de datos que se puede llevar a cabo según la presente invención.

Las figuras 11 a 14 son varios métodos (curvas) para operar el sacaleches para fines diferentes.

La figura 15 es una vista frontal en perspectiva de otra realización de un conjunto sacaleches hecho según aspectos de la invención.

La figura 16 es una vista en perspectiva posterior de la realización de la figura 15.

La figura 17 es una vista algo despiezada del montaje de los componentes principales de otro sacaleches hecho según la presente invención.

La figura 18 es una vista ampliada delantera en perspectiva del mecanismo motor del sacaleches de la figura 17.

La figura 19 es una vista similar a la de la figura 18 pero desde una perspectiva superior.

La figura 20 es una vista de montaje ampliada del mecanismo de bomba de diafragma.

La figura 21 (a) es una vista en sección transversal de la bomba de diafragma montada de la figura 20.

La figura 21(b) es una vista en alzado de la bomba de diafragma montada de la figura 20.

La figura 21(c) es una vista superior de la bomba de diafragma montada de la figura 20.

La figura 22 es una vista en sección del sacaleches montado de la figura 17 tomada a través del medio del sacaleches a lo largo de su eje lateral largo (lado a lado) mirando hacia atrás.

5 La figura 23 es una vista en sección similar a la de la figura 22 tomada a lo largo de un plano hacia delante del de la figura 22.

Y la figura 24 es una vista en sección similar a la de la figura 22 tomada a lo largo de un plano detrás del motor eléctrico mirando de atrás hacia delante.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE LA INVENCION

##### 10 **El conjunto sacaleches**

Con referencia inicialmente a las figuras 1 a 7, un conjunto sacaleches de la presente invención en una forma tiene un diseño estéticamente agradable y compacto. El alojamiento para los componentes principales del conjunto es una caja 10 hecha de un plástico rígido de alto impacto. Como se representa, tiene una sección transversal generalmente elipsoidal a lo largo de su eje vertical, que da un aspecto agradable de curva suave a la caja exterior. La caja 10 está cerrada en su extremo superior por una parte superior de alojamiento 11, a la que se ha fijado un asa de transporte 12.

En esta primera realización, el asa de transporte 12 tiene un par de rebajes 15 formados en sus extremos opuestos. Estos rebajes 15 están adaptados para recibir y soportar las porciones de copa 16 de respectivas copas 17. Estas copas 17 (a veces denominadas sacaleches) son del tipo representado y descrito en la Patente de Estados Unidos número 4.964.851 y 4.929.229, por ejemplo. Se pueden obtener más detalles sobre las copas 17 por referencia a dichas patentes, pero se omitirán aquí dado que las características novedosas en cuestión en esta solicitud no dependen de la copa de pecho que se use, a condición de que sea adecuada para extraer leche.

En general, sin embargo, las copas 17 tienen dicha porción de copa 16 que comunica con una estructura de conducto que conecta con un depósito (botella) 18. Esta copa de pecho concreta 17 está adaptada para bombeo tanto manual como motorizado. Tiene un aro 20 al que se enrosca una bomba de pistón de accionamiento manual (no representada) para unión y uso en un modo de operación. Cuando se ha de emplear una bomba de vacío eléctrica, se dispone un orificio dentro del aro 20 que está en comunicación con la porción de copa, y al que se conecta soltamente un tubo de la bomba de vacío para llevar vacío a la copa de pecho. De nuevo, dicho detalle es conocido, y se puede recavar de las patentes anteriores, entre otras fuentes públicas. En la operación en cualquier modo, la porción ensanchada (cónica) de la copa de pecho 17 se coloca en el pecho para aspirar vacío dentro de la copa, y por ello succionar leche mediante fuerza de tracción aplicada al pecho. La leche succionada del pecho se recoge en la botella 18.

Las figuras 15 y 16 muestran un exterior modificado del sacaleches 10' (aquí se utilizan números primos para hacer referencia a partes similares pero modificadas). En esta versión las copas 17 no se introducen en rebajes del asa 12', sino que, en cambio, se soportan en un soporte 26 montado en la parte trasera de la unidad.

##### **El motor de accionamiento**

Con referencia a la figura 8 inicialmente, en la caja 10 se ha montado una unidad de accionamiento 25. Se puede usar, naturalmente, cualquier número de mecanismos para bombas de diafragma tal como los usados en la presente realización. De hecho, el tipo de bomba (diafragma, pistón, etc) no es necesariamente significativo para ciertos aspectos de la presente invención. Sin embargo, el mecanismo de accionamiento para el sacaleches representado para la realización en cuestión, es un mecanismo de accionamiento lineal para las bombas de diafragma que constan de un dispositivo de accionamiento reductor y un motor de 12 V CC 28.

Se indicará que la realización de la figura 8 es sustancialmente la misma que la de las figuras 1 a 7, a excepción de una cubierta modificada para el alojamiento superior, que aquí incluye las envueltas rígidas 24 para los diafragmas 34 como parte de la cubierta 35. Las bombas de diafragma 30 se describirán mejor a continuación.

La figura 17 representa otra versión de un sacaleches de la presente invención que es sustancialmente el mismo que el de las figuras 1 a 8, a excepción de una cubierta modificada 35" y la envuelta 24" para la bomba de diafragma 30. El soporte de copa de pecho de la realización de las figuras 15 y 16 también se ha modificado ligeramente. La mayor parte del detalle interior del sacaleches se entenderá mejor con respecto a esta realización de la figura 17.

Volviendo ahora a las figuras 18, 19 y 22 a 24 en particular, el engranaje reductor contiene correas 27a, 27b y 27c. Se transfiere potencia desde el eje 29 del motor 28 a la correa 27a. La correa 27a se recibe en un canal de rueda 51, que está montado en el chasis de accionamiento 62 en el eje rotativo 52. El eje 52 está fijado para girar con la rueda 51. Una rueda libre 53 está montada en un eje 54 fijado al chasis 62 de modo que gire libremente, y engancha la correa exterior 27a, produciendo más enganche superficial de la correa 27a con la rueda 51.

El eje 52 tiene un engranaje pequeño dentado 55 montado encima. La correa 27b está dentada, y engancha el engranaje 55. La correa dentada 27b engancha además un engranaje dentado más grande 56 fijado al eje de giro 57 (figuras 22 y 24). Parte del engranaje 56 es la pequeña porción dentada 58 del engranaje. La correa 27c, que también está dentada, engancha el engranaje 58 así como el engranaje dentado 59. El engranaje 59 está montado fijamente en el eje de giro 70. En cada extremo del eje 70 se han fijado pequeños engranajes dentados 71a, 71b. Las correas dentadas 72a, 72b respectivamente enganchan los engranajes 71a, 71b y los engranajes dentados de libre rotación 73a, 73b.

Unos ejes impulsores de diafragma (empuje/tracción) 74a, 74b están fijados respectivamente a correas 72a, 72b en un extremo. El otro extremo engancha el interior de un elemento respectivo de membrana de diafragma 34 (figura 22, y véase también las figuras 20 y 21(a)). Aquí, se usó un enganche roscado con los ejes 74a, 74b, con un elemento roscado en forma de tuerca 37 montado en una zona central reforzada de la membrana 36 (de nuevo, las bombas de diafragma 30 se describen con más detalle más adelante). Ambos ejes impulsores 74a, 74b se mueven en tándem movidos por respectivas correas 72a, 72b.

Consiguientemente, cuando gira el eje de accionamiento de motor 29, la correa 27a gira el eje 52 mediante la rueda 51. A su vez, la correa 27b sale por ello del engranaje más pequeño 55, produciendo la rotación del eje 57, que, a su vez, gira el engranaje más grande 56 y su parte más pequeña 58, para girar por ello el eje 70 mediante la correa 27c que acopla la parte de engranaje 58 con el engranaje más grande 59. Esto transfiere el movimiento mediante los engranajes 71a, 71b a las correas 72a, 72b, impartiendo un movimiento lineal a los ejes impulsores 74a, 74b. Se genera una carrera hacia delante y después hacia atrás, mediante inversión de la dirección del eje motor 29. Así se obtiene el engrane reductor deseado mediante la selección apropiada de los varios engranajes/ruedas indicados anteriormente.

La posición de los ejes 74a, 74b a lo largo del recorrido de avance, así como la longitud de la carrera, es medida por un mecanismo detector de posición 78, que puede ser de cualquier variedad estándar y bien conocida. Este mecanismo detector 78 usa un piñón 78a montado en el eje 29 del motor 28, que es registrado por el contador 78b. Las señales generadas por el contador 78b son procesadas por la CPU del sacaleches.

Se genera una presión negativa, o vacío, en un par de bombas de diafragma 30. Cada bomba de diafragma tiene una membrana flexible 34 montada en el alojamiento superior 11 montado con una respectiva envuelta rígida 24 (y véanse las figuras 20 y 21(a) a 21(c) descritas más adelante). La membrana y la envuelta están en enganche sustancialmente hermético. Cuando la membrana 34 se aleja de la envuelta 24, entre la envuelta interior y la membrana se genera un vacío en el espacio al que se puede acceder a través del orificio de salida 31 formado en la envuelta, al que un tubo 32 está conectado para comunicar el vacío con una copa de pecho respectiva 17.

Se suministra potencia a través de un cable de potencia 38 de la red eléctrica doméstica, o de una batería electroquímica 39, tal como un par de baterías recargables del tipo de plomo-ácido de 6V, 1,2Ah. El cable de potencia 38 está dispuesto en un montaje enrollado convenientemente situado para almacenamiento en una cavidad en la parte inferior de la parte de alojamiento inferior 13. La figura 7 representa cavidades 41 formadas dentro del alojamiento inferior 13 a través de las que se introducen las baterías 40 en los receptáculos formados dentro de la caja 10, que tiene cubiertas 42 para las cavidades. La figura 7 omite el detalle del montaje de envuelta 40, para claridad.

#### **El interruptor único que controla inversamente el vacío y la velocidad**

En la caja se ha dispuesto un interruptor o botón de encendido-apagado 45 (y véase la figura 9), que puede ser un botón rotativo o pulsador para ello. No obstante, es un botón rotativo y pulsador en esta realización dado que también actúa para controlar la cantidad de vacío aplicado. Cuando se gira el botón 45, se genera una señal que aumenta o disminuye el nivel de vacío (fuerza de succión) a aplicar, dependiendo de la dirección en que se gire el botón. En este ejemplo, cuando se incrementa la fuerza de succión, disminuye el ciclo (velocidad). Es decir, la velocidad y la fuerza están inversamente relacionadas. Se considera que esto tiene un efecto beneficioso. El botón se pulsa para encendido y apagado.

#### **El indicador de función**

También se puede ver desde el exterior de la caja 10 una pantalla LCD 48, un botón de bajada de leche 49, y una ranura de tarjeta de programa 50 (la secuencia de bajada y los aspectos programables también se explicarán con más detalle más adelante). Se utiliza un botón de bajada de leche 49 para activar una secuencia de succión preprogramada (realizada en componentes a describir a continuación) especialmente adaptada para la bajada y la estimulación del reflejo de expulsión de leche. La ranura 50 proporciona el acceso de interface para tarjetas de programación usadas con el sacaleches de esta invención.

La pantalla 48 proporciona indicaciones visuales de varias funciones de la bomba. Éstas podrían incluir, por ejemplo, el tipo de secuencia entonces programado, el nivel de fuerza de succión, el estado de la batería, etc.

#### **Las cubiertas de protección del diafragma**

En esta realización, las dos bombas de diafragma 30 están formadas en una cavidad en la parte superior de

la caja 10. Se ha previsto una cubierta 35 (también 35' y 35" (de nuevo, los números primos son sustancialmente similares a sus contrapartidas sin primo)) que encaja sobre la cavidad y está generalmente a nivel con la parte de alojamiento superior 11. Las salidas 31 se extienden a través de zonas rebajadas en la cubierta 35, por ejemplo, para fácil acceso durante el uso.

5 Se puede indicar que las envueltas 24 se representan formadas en la cubierta de la realización de la figura 8. La realización de la figura 17 tiene las envueltas 24 montadas de manera extraíble en el alojamiento superior, por ejemplo mediante un ajuste por salto o enganche de interferencia, tal como se representa en la realización de las figuras 20 y 21(a) a 21 (c), para permitir el acceso más fácil para limpiar o sustituir las membranas del mecanismo de bombeo, y para limpiar las envueltas propiamente dichas (que están provistas de asideros 33 en estos extremos).

10 En la realización de la figura 17, el elemento de diafragma o membrana 34, que se puede hacer de cualquier material impermeable a los fluidos, duradero y adecuadamente flexible (que sea hermético), tal como silicona con una dureza Shore A en el rango de 30 a 70, se moldea alrededor de su perímetro a un aro rígido de plástico 85. El aro 85 tiene una pluralidad de postes de anclaje colgantes 86 con pestañas exteriores formadas encima, que enganchan con el labio interior de la cavidad respectiva en la parte de alojamiento superior 11 dentro de la que se recibe el aro 85 para encajar por salto la membrana 34 en posición.

15 Se disponen adicional y ventajosamente cubiertas profilácticas (protectoras) desechables/limpiables 36, que encajan sobre los diafragmas 34 y los aíslan del aire y otro fluido de las copas. Las cubiertas 36, que se pueden hacer del mismo material que las membranas, pero más fino, son igualmente impermeables a los fluidos.

20 Con referencia a las figuras 20 y 21(a) a 21(c) en particular, cada una de las cubiertas 36 tiene un manguito vuelto hacia arriba 87 que forma una cavidad anular alrededor del perímetro de la cubierta 36. Un par de cordones circunferenciales 88 y 89, que están ligeramente desviados verticalmente uno de otro, están formados a lo largo de la zona inferior de la cavidad anular. El cordón superior 88 engancha en un canal de borde anular 90 formado a lo largo de la parte exterior inferior de la envuelta 24', para un enganche sustancialmente hermético entre la cubierta protectora 36 y la envuelta.

25 Se ha formado un canal interior 93 dentro de la parte interior inferior de la cubierta 36 por un cordón 91 y saliente 92, que se extienden circunferencialmente alrededor de la cubierta. Este canal interior 93 se recibe en un borde o arista que sobresale ligeramente en el aro 85 de la membrana 34. Así se crea un ajuste hermético entre la cubierta protectora 36 y la membrana 34, que también sirve para fijar soltamente la envuelta 24 en posición sobre la membrana 34, y completar la bomba de diafragma 30.

30 Obsérvese también que en la membrana 34 se ha dispuesto una válvula unidireccional 95, que comunica con el posible espacio que se puede formar entre la membrana 34 y la cubierta superyacente 36. Esta válvula permite que el aire atrapado entremedio sea expulsado, como si, al arrancar, la primera carrera fuese hacia la envuelta 24, siguiendo a continuación la cubierta protectora 36 el movimiento del diafragma 34 con el que estará normalmente en enganche facial.

### 35 **Los aspectos programables**

40 Un aspecto significativo de la presente invención es la capacidad de programar el sacaleches con diferentes tipos de secuencias de succión, o ciclos como a veces se les llama a aquí. Con referencia a la figura 9, por ejemplo, el sacaleches utiliza un sistema basado en microprocesador indicado en 60 que da a la usuaria entrada a través de una pluralidad de tarjetas de "chip" 61. Cada tarjeta de chip contiene uno o más programas predeterminados grabados en una EEPROM. Por ejemplo, cada tarjeta podría contener un tipo específico de secuencia junto con una secuencia de bajada de leche.

45 Se puede usar, por ejemplo, un microcontrolador de EEPROM del tipo MB90562 o el microcontrolador Atmel 2-wire EEPROM chipcard AT24C164, como otro ejemplo. Estos proporcionan aproximadamente 16K de memoria, que se considera actualmente suficiente.

50 Los programas (de los que se describen algunos ejemplos a continuación) se graban de manera convencional, y se le proporcionarían a la madre preparados para uso. La tarjeta de chip programada se inserta en la ranura 50 en la parte trasera de la caja 10, donde engancha una interface con el microprocesador. El programa concreto en la tarjeta de chip seleccionada 61 se comunica posteriormente al microprocesador 60. El microprocesador 60 está integrado con la unidad de accionamiento 25 para llevar a cabo la operación de la unidad de accionamiento según el programa seleccionado, tomando la fuente de potencia CA convertida mediante tecnología estándar a CC (indicado en 68 en la figura 9), o de la fuente de batería 39. El microprocesador 60 también puede controlar la gestión de la potencia.

55 La fuerza de succión (por ejemplo, la cantidad de presión negativa generada) también será típicamente regulable por la usuaria mediante la operación del botón de control rotativo 45, como se ha indicado anteriormente. Un rango preestablecido para la fuerza de succión se establecerá de ordinario, no obstante, en el programa como una posición inicial, para ser regulada por la usuaria a continuación mediante el botón 45.

Una realización contemplada proporciona una secuencia de bajada de leche (reflejo de expulsión de leche)

que se puede iniciar sin necesidad de una tarjeta de chip. La secuencia de bajada de leche (descrita a continuación) está pre-programada en el microprocesador 60, o se puede conectar de otro modo a la circuitería con el fin de anular el programa operativo entonces existente. Cuando la madre desea iniciar esta secuencia, pulsa el botón 49, que produce y envía una señal eléctrica, al microprocesador 60. Entonces se ejecuta el programa de bajada.

5 Se entenderá fácilmente que una tarjeta de chip 61 es solamente una forma de programar el microprocesador 60. Se podría utilizar otros medios de entrada, tal como botones más dedicados como el botón 49, destinado cada uno a activar una secuencia dada preprogramada en el microprocesador 60. Se podría disponer un teclado numérico para introducir un código. Los programas se podrían suministrar mediante un enlace electrónico de datos, tal como un módem, u ópticamente, o de otro modo.

10 También se pueden grabar datos por el microprocesador para descarga o transferencia a la tarjeta de chip. También se podrían grabar directamente datos en la tarjeta de chip. Por ejemplo, se contempla que la acción de mamar de un niño concreto se pueda grabar y reducir a una secuencia. Dicha secuencia se podría programar después en la bomba, y la madre tendría entonces una acción de lactancia de la bomba que le recordase a su propio niño.

15 Con referencia ahora a la figura 10, la tarjeta de chip 61a con datos de operación de sacaleches se lee (descarga) posteriormente en una "estación de tarjeta" 65, representada aquí como un lector de tarjetas 76 conectado a un ordenador 77. El ordenador 77 se usa para transferir los datos a uno de unos varios medios disponibles, tal como CD, disco floppy, etc, para transferencia física a una facilidad de búsqueda o supervisión de datos, aquí indicada en 80. Los datos también se podrían transferir simplemente mediante módem a través de una interface de Internet.

20

#### Los nuevos métodos de extracción (ciclos)

Se puede ver así que ahora se pueden obtener varios ciclos de succión diferentes o secuencias del mismo equipo sacaleches. Un ejemplo del tipo de métodos que dicho ciclo podría representar incluye las figuras 11 a 15.

25 La figura 11, por ejemplo, es lo que Medela, Inc., denomina el "Programa Clásico Estándar". Éste es un método para operar un sacaleches desarrollado que se considera que proporciona una curva de succión general óptima que recuerda la succión normal de un bebé, tal como la proporcionada por el sacaleches 015 'CLASSIC' vendido por Medela, Inc. Como se ha indicado en el gráfico de la figura 11, la presión negativa es a lo largo del eje y (en milímetros de mercurio) y el tiempo (en segundos) a lo largo del eje x. En este método particular, los ciclos están fijados a aproximadamente 47 por minuto; la cantidad de succión es generalmente regulable entre aproximadamente 100 y aproximadamente 250 mmHg.

30

La figura 12 ilustra lo que se puede denominar un nuevo método de "Programa de Pezón Inflamado". En comparación a la figura 11, se verá que el extremo inferior del rango de vacío es reducido a aproximadamente 20 mmHg, y el ciclo de succión general dura, por ejemplo, desde aproximadamente 25 ciclos/minuto a aproximadamente 40. Para un vacío menor aplicado en este programa, hay un aumento del número de ciclos. En general, sin embargo, hay una succión menor y más suave en comparación con el programa "CLASSIC" de la figura 11.

35

La figura 13 representa un nuevo método para operar un sacaleches que se considera que aumenta la salida de leche. Este programa se podría aplicar entre sesiones de bombeo regulares varias veces al día. En este método, el sacaleches opera a una velocidad cíclica rápida del orden de aproximadamente 120 ciclos/minuto, preferiblemente con una pausa después de un período de aplicación de vacío; aquí, 10 segundos de vacío, después una pausa de 2 segundos. La presión negativa es del rango de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 mmHg. Obsérvese el detalle en el inserto de la figura 13 que representa las pendientes rápidas y pronunciadas de la aplicación de vacío.

40

Lo que se denomina un nuevo "Programa Superior" para operar un sacaleches se ilustra en la figura 14. Se ha elegido un rango de vacío de aproximadamente 100 a aproximadamente 250 mmHg, con ciclos del orden de aproximadamente 47 a aproximadamente 78 por minuto. La tasa de ciclos y el vacío están vinculados, por ejemplo, cuando los ciclos disminuyen, la cantidad de vacío aumenta, es decir, hay una relación inversa. Se indicará que este programa difiere del programa "CLASSIC" anterior en parte a través de una secuencia que inicialmente llega a una presión negativa máxima, después empieza suavemente un aumento de presión (menos negativa) a lo largo de una pendiente similar (aunque opuesta) a la del aumento de presión negativa, pero después se ralentiza brevemente el aumento de presión, antes de continuar esencialmente en la pendiente inicial para la liberación de la presión negativa. También se incorpora una secuencia de bajada de leche en este "Programa Superior" y utiliza un rango de vacío de aproximadamente 40 a aproximadamente 220 mmHg, con ciclos del orden entre aproximadamente 80 y aproximadamente 160 por minuto.

45

50

55 Así, aunque la invención se ha descrito aquí con relación a algunas realizaciones y aplicaciones, los expertos en esta técnica pensarán en cambios, modificaciones, alteraciones y análogos que todavía caigan dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

1. Un sacaleches incluyendo:

una copa (17) que tiene una porción (16) dentro de la que se recibe el pecho de una mujer para la extracción de leche;

5 una fuente de vacío (30) en comunicación con dicha copa (17); y

un controlador (60) para variar el vacío,

caracterizado porque el controlador (60) es programable y porque el sacaleches incluye la capacidad de la usuaria de modificar la acción de succión del sacaleches introduciendo programas seleccionados de modo que el sacaleches pueda ser programado con diferentes tipos de secuencias de succión.

10 2. El sacaleches según la reivindicación 1, donde el sacaleches incluye un mecanismo (45, 50, 49, 76) que proporciona entrada al controlador (60), donde la entrada es un programa seleccionado por la usuaria.

3. El sacaleches según la reivindicación 1, donde el sacaleches incluye una interface (50, 76) para comunicar un programa seleccionado al controlador.

15 4. El sacaleches según la reivindicación 1, donde al menos una secuencia puede diferir en forma de otra en más de la frecuencia y presión máxima o mínima.

5. El sacaleches de la reivindicación 1 incluyendo además una pluralidad de diferentes programas para dicho controlador (60).

6. El sacaleches de la reivindicación 5 donde dichos programas se contienen en medios pregrabados (61), y dicho sacaleches incluye además un lector de medio (50) que lee e introduce un programa en dicho controlador (60).

20 7. El sacaleches de la reivindicación 6, donde cada programa está registrado en un medio separado (61), especialmente una tarjeta separada.

8. El sacaleches de la reivindicación 5, donde dichos programas son secuencias diferentes para variar al menos uno de la fuerza de vacío y el ciclo de vacío según una curva de aplicación.

25 9. El sacaleches de la reivindicación 1, incluyendo además una fuente de presión positiva en comunicación con dicha copa (17), y dicho controlador programable (60) varía además dicha fuente de presión positiva (30).

10. El sacaleches de la reivindicación 9 donde dichos programas son secuencias diferentes para variar al menos uno de fuerza de vacío, fuerza de presión positiva y ciclo de vacío según una curva de aplicación.

11. El sacaleches de la reivindicación 1 incluyendo además unos medios para generar señales indicativas de funciones operativas del sacaleches, y medios para registrar (61a) dichas señales para recuperación posterior.

30 12. Los sacaleches de la reivindicación 5, donde dichos programas son registrados en dicho controlador (60), e incluyendo además un mecanismo de selección de programa (49, 50) asociado con dicho sacaleches.

13. El sacaleches de la reivindicación 1, donde dicho mecanismo de selección de programa (49, 50) es al menos un botón de accionamiento manual (49) situado en dicho sacaleches, siendo accionable dicho botón para enviar una señal a dicho controlador para selección de un programa.

35 14. El sacaleches de la reivindicación 1 donde el sacaleches incluye:

un mecanismo (25) para operar dicha fuente de vacío según una primera secuencia; y

el controlador (60) para operar dicha fuente de vacío según una segunda secuencia.

15. El sacaleches de la reivindicación 14, donde dicho controlador (60) tiene un programa preestablecido para una secuencia de bajada de leche.

40 16. El sacaleches de la reivindicación 14, donde dicho mecanismo (25) incluye un motor eléctrico (28), teniendo dicho motor (28) un sistema de accionamiento reductor con al menos correas primera y segunda (27a, 27b, 27c; 71a, 71b, 71c) que transportan potencia motriz a un elemento móvil (34) de un dispositivo de cámara expansible donde se genera vacío.

45 17. El sacaleches de la reivindicación 16, donde dicho dispositivo de cámara expansible es una bomba de diafragma (30).

18. El sacaleches de la reivindicación 17, donde hay dos bombas de diafragma (30), teniendo dichas

bombas de diafragma (30) una membrana (34) que es móvil con relación a una envuelta (24), estando conectada cada membrana (34) a un eje respectivo (74a, 74b), estando montado cada eje (74a, 74b) en una correa respectiva (72a, 72b) para movimiento lineal con dicha correa respectiva (72a, 72b).

19. El sacaleches de la reivindicación 18, donde dichos ejes respectivos (74a, 74b) son movidos en tándem.

5 20. El sacaleches según la reivindicación 1, donde la bomba de vacío (30) incluye una cámara definida por una envuelta (24) y un elemento (34) móvil con relación a dicha envuelta (24);

un mecanismo (74a, 74b) conectado a dicho elemento móvil (34) que mueve dicho elemento móvil (34) para expandir y contraer un volumen definido dentro de dicha cámara;

10 un orificio (31) en dicha envuelta (24) a través del que pasa fluido en respuesta a la expansión y contracción de dicho volumen; y

una cubierta montada extraíblemente (36) entre dicha envuelta (24) y dicho elemento móvil (34) que aísla dicho elemento móvil (34) de fluido, siendo extraíble dicha cubierta para al menos uno de limpieza y desecho.

21. El sacaleches de la reivindicación 20, donde dicha cubierta (36) es flexible.

15 22. El sacaleches de la reivindicación 21, donde dicho elemento móvil (34) tiene un borde circunferencial (85), recibiendo dicha cubierta (36) sobre dicho borde, y dicha envuelta (24) tiene un agujero interno definido en ella dimensionado para abarcar dicho borde (85) con dicha cubierta (36) montada en dicho borde (85) en un ajuste sustancialmente hermético, formando por ello dicha cubierta (36) un cierre hermético entre dicho borde (85) y dicha envuelta (24).

20 23. El sacaleches de la reivindicación 21, incluyendo además una válvula unidireccional (95) que se extiende a través de dicho elemento móvil (34), permitiendo dicha válvula (95) la expulsión de aire entre dicho elemento móvil (34) y dicha cubierta (36) montada encima.

24. El sacaleches de la reivindicación 20, donde dicha bomba es una bomba de diafragma (30), teniendo dicha envuelta (24) una forma interior generalmente semiesférica, siendo dicho elemento móvil (34) una membrana flexible.

25 25. El sacaleches de la reivindicación 23, donde dicha bomba es una bomba de diafragma (30), teniendo dicha envuelta (24) una forma interior generalmente semiesférica, siendo dicho elemento móvil (34) una membrana flexible.

26. El sacaleches según la reivindicación 1, siendo la bomba de vacío una bomba de diafragma (30) incluyendo:

30 una envuelta (24) que tiene una forma interior generalmente semiesférica;

una membrana flexible (34) móvil dentro de dicha forma semiesférica para expandir y contraer un volumen creado en una cámara definida entre dicha membrana (34) y la envuelta (24);

un mecanismo (74a, 74b) conectado a dicha membrana (34) que mueve dicha membrana (34) para expandir y contraer dicho volumen;

35 un orificio (31) en dicha envuelta (24) a través del que pasa aire en respuesta a la expansión y contracción de dicho volumen;

40 una cubierta flexible montada extraíblemente (36) entre dicha envuelta (24) y dicha membrana (34) que aísla dicha membrana (34) del fluido, siendo extraíble dicha cubierta (36) para al menos uno de limpieza y desecho, teniendo dicha membrana flexible (34) un borde circunferencial (85), recibiendo dicha cubierta (36) sobre dicho borde (85), y teniendo dicha envuelta (24) un agujero interno definido en ella dimensionado para abarcar dicho borde (85) con dicha cubierta (36) montada en dicho borde (85) en un ajuste sustancialmente hermético, formando por ello dicha cubierta (36) un cierre hermético entre dicho borde (85) y la envuelta (24).

45 27. El sacaleches de la reivindicación 26, incluyendo además una válvula unidireccional (95) que se extiende a través de dicho elemento móvil (34), permitiendo dicha válvula (95) la salida de aire entre dicho elemento móvil (34) y dicha cubierta (36) montada encima.

28. El sacaleches según la reivindicación 1, incluyendo; un mecanismo (25) que opera dicha fuente de vacío (30) para producir al menos una secuencia de bajada de leche y otra secuencia diferente de dicha secuencia de bajada.

29. El sacaleches de la reivindicación 28, donde dicho mecanismo (25) tiene una unidad motora.

30. El sacaleches de la reivindicación 29, incluyendo además un controlador (60), incluyendo dicho controlador (60) al menos dos secuencias preprogramadas para operar dicha unidad motora (25), siendo una de dichas secuencias una secuencia de bajada y siendo la otra una secuencia de extracción de leche.
- 5 31. El sacaleches de la reivindicación 30, incluyendo además un dispositivo de selección de secuencia (49, 50), donde dicha secuencia de bajada es seleccionable por un operador.
32. El sacaleches según la reivindicación 1, donde la mejora incluye un mecanismo asociado con el sacaleches específicamente adaptado para iniciar un reflejo de bajada de leche.
- 10 33. El sacaleches de las reivindicaciones 28 a 32, donde dicho mecanismo opera una secuencia de bajada con una presión de vacío del orden de entre aproximadamente 50 mmHg a aproximadamente 150 mmHg, y una frecuencia de aproximadamente 80 a aproximadamente 160 ciclos por minuto.
34. Un método para operar un sacaleches según una de las reivindicaciones 1 a 33, incluyendo el sacaleches una fuente de vacío (30) y un controlador programable (60) para variar el vacío, caracterizado porque el controlador (60) opera la fuente de vacío (30) según un programa seleccionado por un usuario e introducido en el controlador (60), donde el sacaleches puede ser programado con diferentes tipos de secuencias de succión.
- 15 35. El método según la reivindicación 34, donde se registra la secuencia de succión de un bebé en términos de al menos la fuerza de succión en el tiempo y el sacaleches está programado para operar según dicho registro.
36. El método según la reivindicación 34, incluyendo además proporcionar una pluralidad de diferentes programas para dicho controlador (60) para variar dicho vacío según secuencias diferentes.
- 20 37. El método de la reivindicación 36, donde dichos programas están dispuestos en medios pregrabados (61), y dicho sacaleches incluye además un lector de medio (50), incluyendo además el método el paso de introducir un programa a través de dicho lector (50) en dicho controlador (60).
38. El método de la reivindicación 37, que prevé además que cada programa esté registrado en un medio separado (61), especialmente en una tarjeta separada.
- 25 39. El método de la reivindicación 36, incluyendo además diferentes programas que tienen secuencias diferentes para variar al menos uno de la fuerza de vacío y el ciclo de vacío según una curva de aplicación.
- 40 40. El método de la reivindicación 34, incluyendo además una fuente de presión positiva en comunicación con dicho sacaleches (17), e incluyendo además el paso de programar dicho controlador (60) para variar dicha fuente de presión positiva (30).
- 30 41. El método de la reivindicación 40, incluyendo además diferentes programas que tienen secuencias diferentes para variar al menos uno de la fuerza de vacío, la fuerza de presión positiva y el ciclo de vacío según una curva de aplicación.
42. El método según la reivindicación 34, incluyendo variar la cantidad de vacío y su ciclo según la curva de la figura 12.
- 35 43. El método según la reivindicación 34, incluyendo variar la cantidad de vacío y su ciclo según la curva de la figura 13.
44. El método según la reivindicación 34, incluyendo variar la cantidad de vacío y su ciclo según la curva de la figura 14.
- 40 45. El método según la reivindicación 34, incluyendo variar la cantidad de vacío dentro de un rango de aproximadamente 20 mmHg (el vacío menor) a aproximadamente 250 mmHg (el vacío mayor) variando simultáneamente el ciclo de succión general de aproximadamente 25 ciclos/min en el vacío mayor a aproximadamente 40 ciclos/min en el vacío menor, de tal manera que para un vacío inferior aplicado haya un aumento del número de ciclos.
- 45 46. El método según la reivindicación 34 que se considera que produce un aumento de la producción de leche, incluyendo operar dicha bomba a una tasa cíclica rápida en el orden de aproximadamente 120 ciclos/min, con una presión negativa en el rango de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 mmHg.
47. El método de la reivindicación 46, incluyendo además una pausa después de cada período de aplicación de vacío.
48. El método de la reivindicación 47 donde dicho vacío es aplicado durante aproximadamente diez segundos de vacío, después con una pausa de dos segundos.
- 50 49. El método según la reivindicación 34, incluyendo variar el vacío dentro de un rango de

- aproximadamente 100 (el vacío menor) a aproximadamente 150 mmHg (el vacío mayor), variando simultáneamente el ciclo de succión general de aproximadamente 78 ciclos/min en el vacío menor a aproximadamente 47 ciclos/mm, en el vacío mayor, de tal manera que para un vacío inferior aplicado haya un aumento del número de ciclos, siguiendo un ciclo una curva que se crea inicialmente a una presión negativa máxima, después empieza suavemente un aumento de presión (menos negativa) a lo largo de una pendiente inicial, pero entonces baja brevemente el aumento de presión, antes de continuar dicha pendiente esencialmente inicial para la liberación de la presión negativa.
50. El método según las reivindicaciones 45, 46, 47, incluyendo una secuencia de bajada de leche para dicho sacaleches y operando adicionalmente dicho sacaleches con dicha secuencia de bajada de leche.
51. Un método para sacar leche con un sacaleches según una de las reivindicaciones 1 a 33, incluyendo el sacaleches una fuente de vacío (30) y un controlador programable (60) para variar el vacío, caracterizado porque un usuario selecciona un programa y este programa es introducido en el controlador (60) con el fin de modificar la acción de succión del sacaleches, donde el sacaleches puede ser programado con diferentes tipos de secuencias de succión.
52. El método según la reivindicación 51 incluyendo; operar dicha fuente de presión según una secuencia de bajada de leche y después operar dicha fuente de presión según una secuencia de extracción de leche.
53. El método según la reivindicación 52, incluyendo además programar dicho controlador para operar dicha fuente de presión para producir al menos una secuencia de bajada de leche y una secuencia de extracción de leche.
54. El método de las reivindicaciones 52 o 53, donde dicha secuencia de bajada tiene una presión de vacío del orden de entre aproximadamente 50 mmHg a aproximadamente 150 mmHg, y una frecuencia de aproximadamente 80 a aproximadamente 160 ciclos por minuto.

FIG. 1

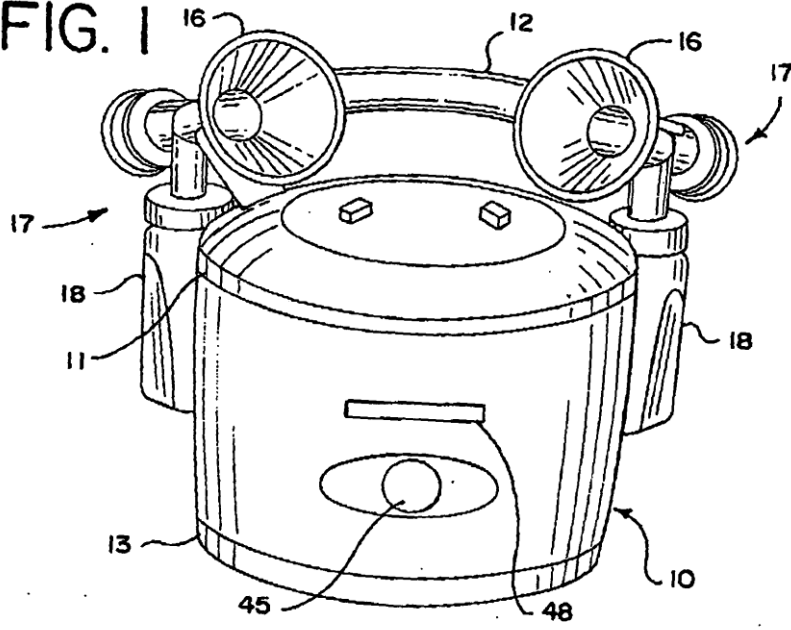


FIG. 2

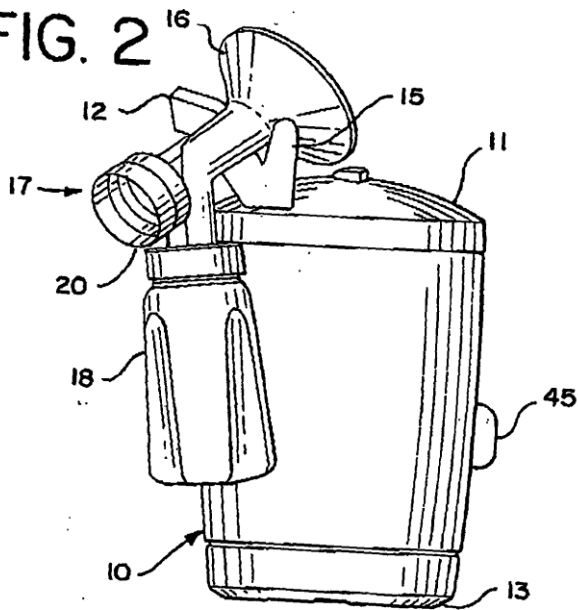


FIG. 3

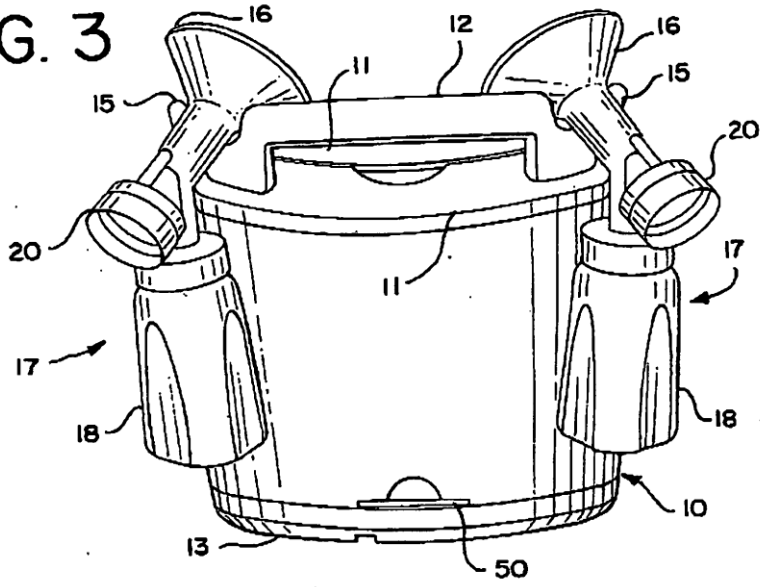


FIG. 4

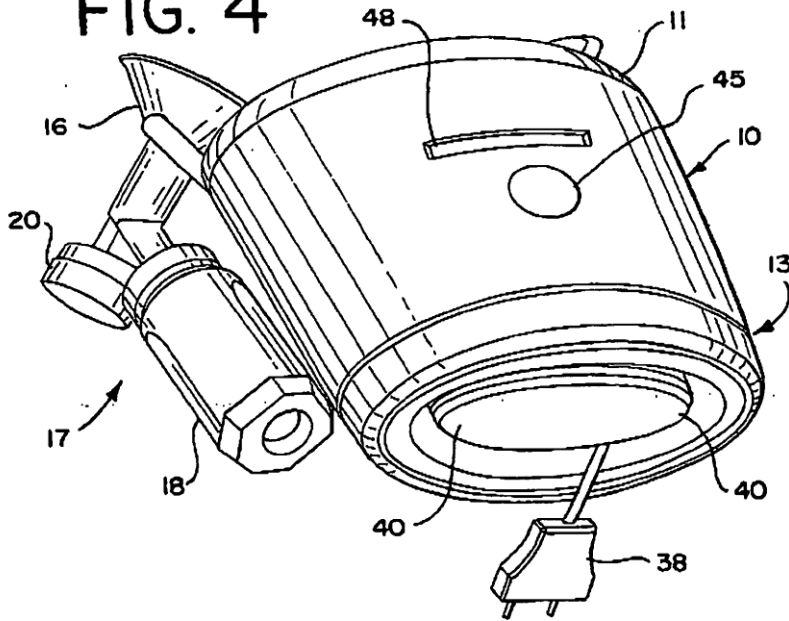


FIG. 5

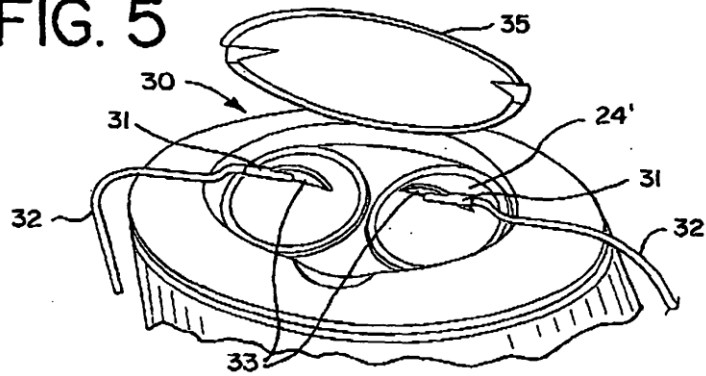


FIG. 6

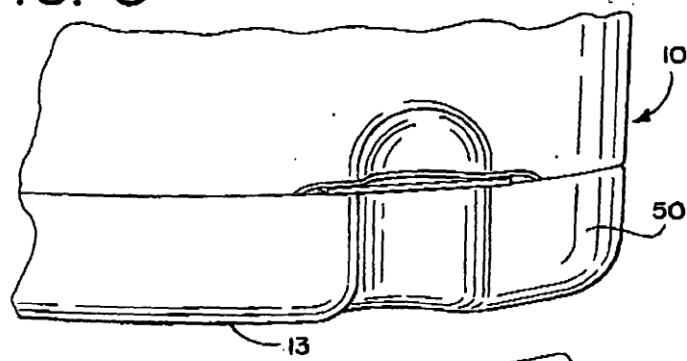


FIG. 7

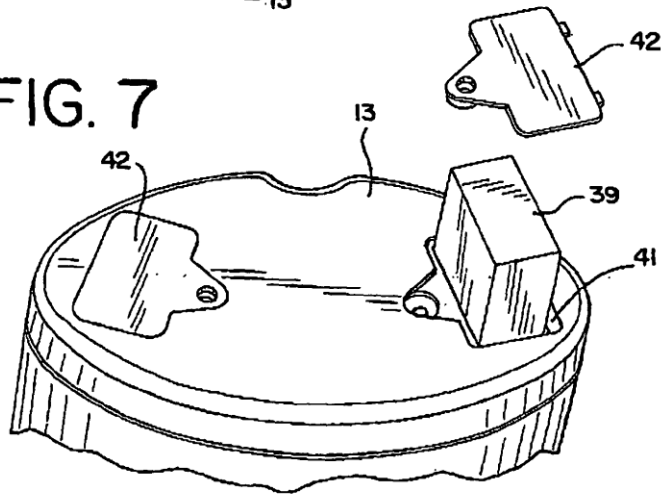


FIG. 8

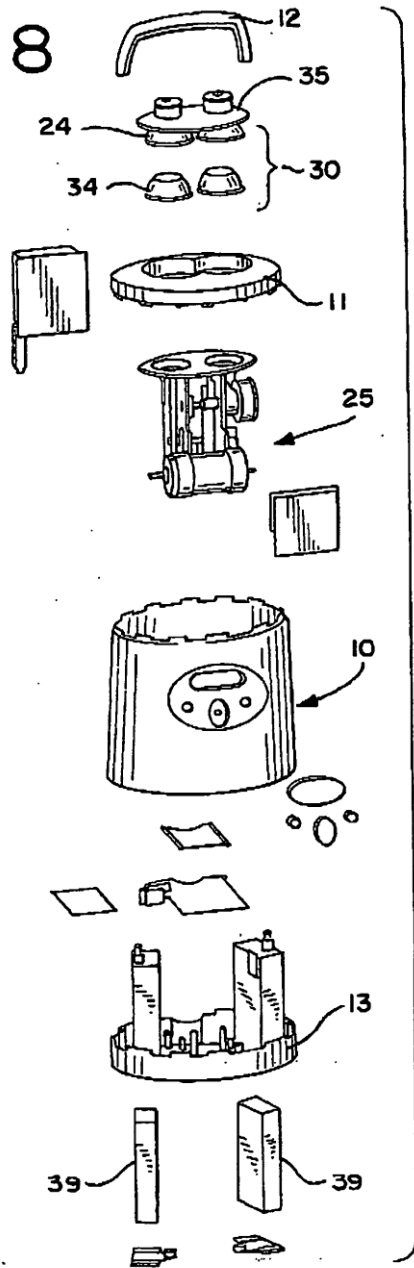


FIG. 9

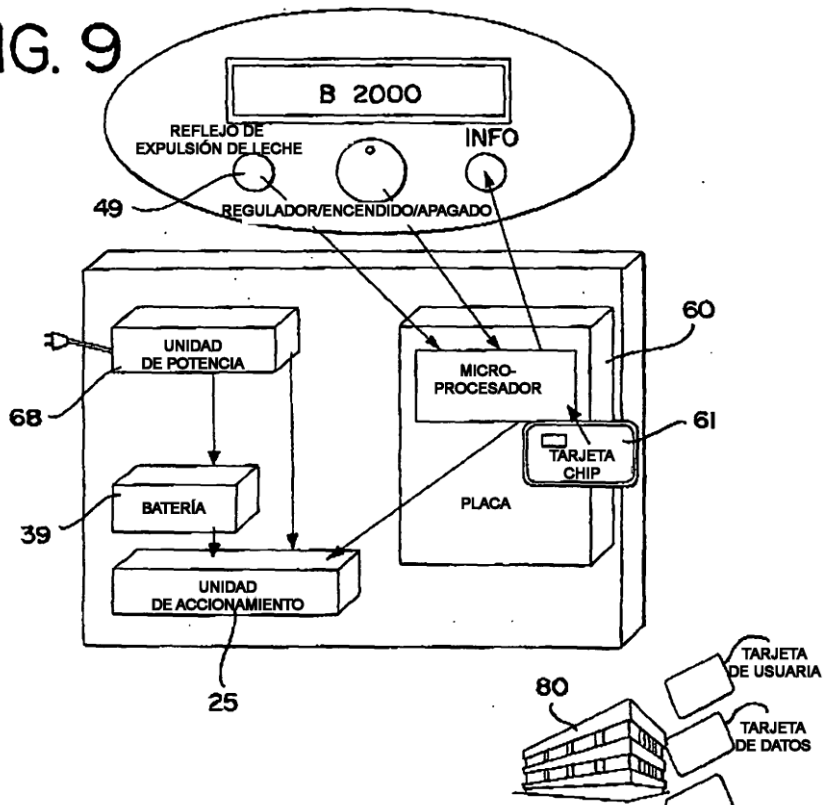


FIG. 10

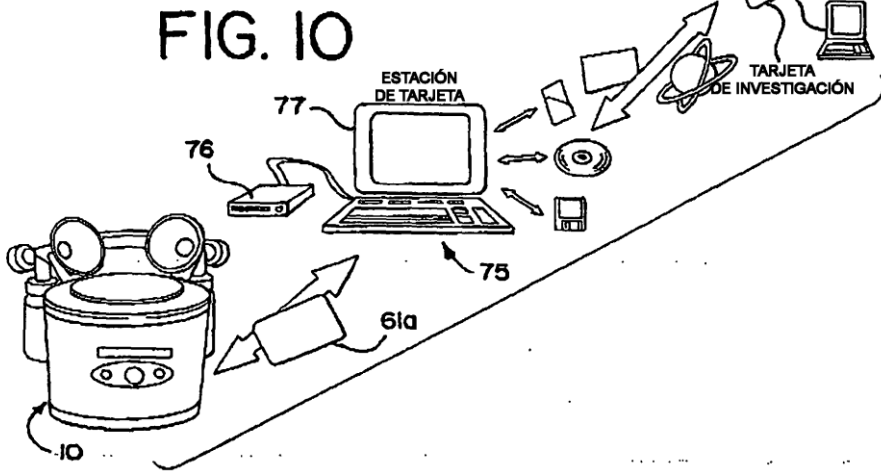
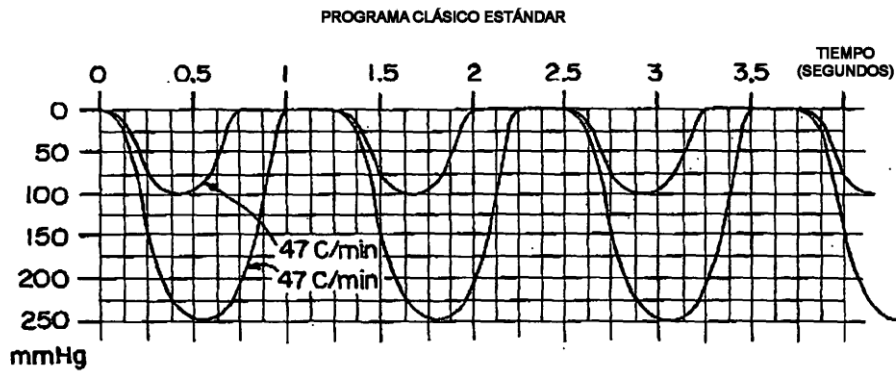
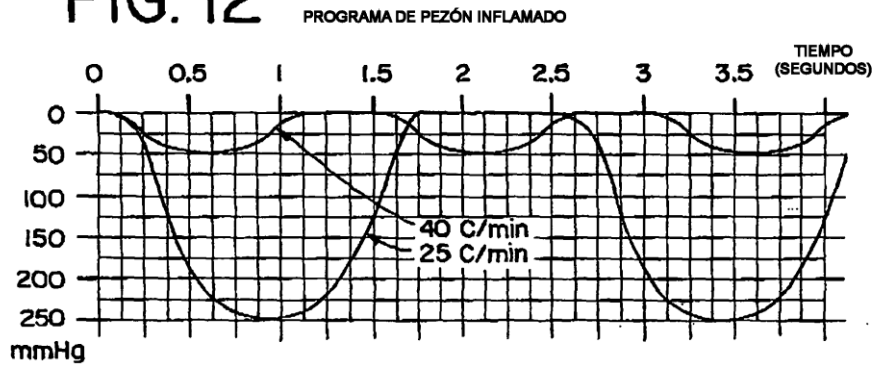


FIG. 11



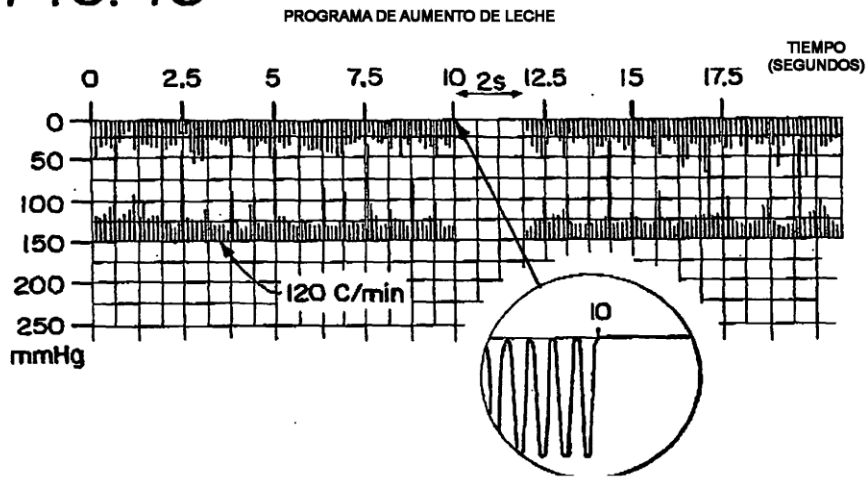
CURVAS Y CICLOS DE SUCCIÓN IGUALES AL CLÁSICO  
RANGO DE VACÍO: 100-250 mmHg  
CICLOS: 46/MINUTO (NO REGULABLE)

FIG. 12



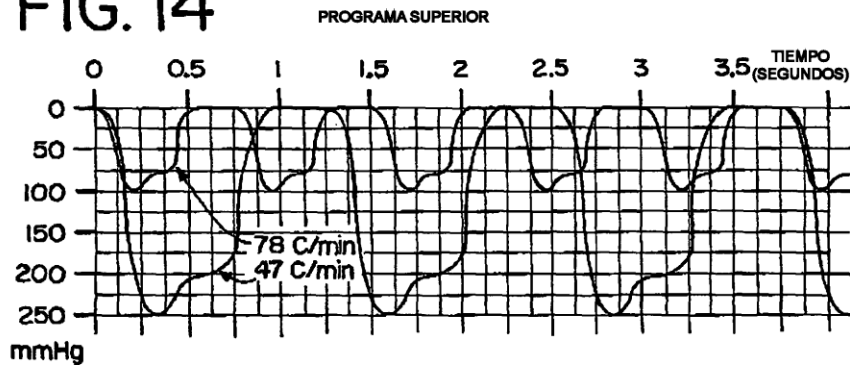
SUCCIÓN SUMAMENTE SUAVE Y LENTA  
UN MENOR VACÍO PRODUCE UNA SUCCIÓN MÁS SUAVE Y MÁS LENTA  
RANGO DE VACÍO: 20-250  
CICLOS: 25-40/MINUTO (CONTROLADOS POR NIVEL DE VACÍO)

FIG. 13



PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE  
SE USA ENTRE SESIONES DE BOMBEO UNAS POCAS VECES AL DÍA  
RANGO DE VACÍO: 50-150 mmHg  
CICLOS: 120/MINUTO

FIG. 14



ESTE PROGRAMA SERÁ EL PROGRAMA DE BOMBEO PRINCIPAL  
LA CURVA Y LOS CICLOS FINALES TIENEN QUE SER EVALUADOS POR INVESTIGADORES  
RANGO DE VACÍO: 100-250 mmHg  
CICLOS: 47-78/MINUTO AUTOMÁTICAMENTE

ESTE PROGRAMA TAMBIÉN CONTIENE EL PROGRAMA DE BAJADA DE LECHE  
RANGO DE VACÍO: 50-150 mmHg  
CICLOS: 120-150/MINUTO

FIG.15

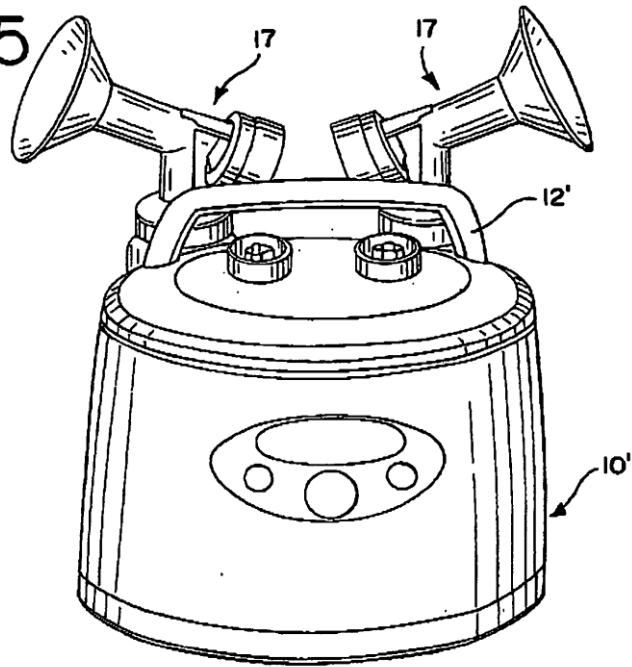
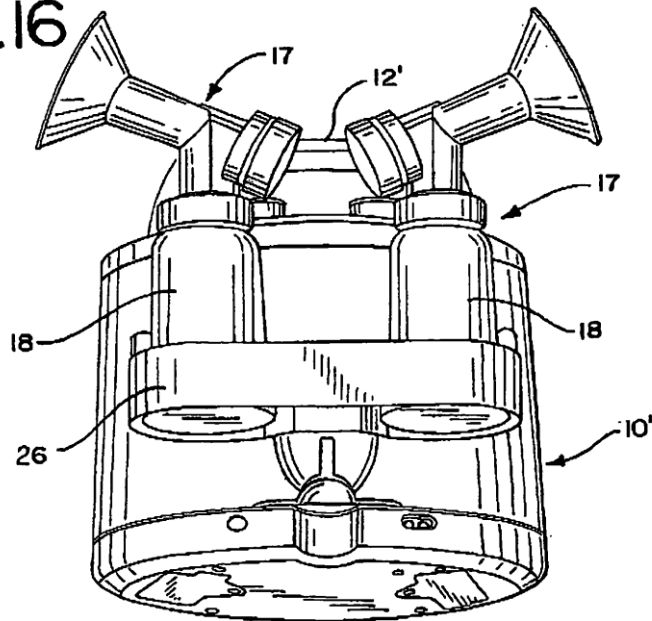


FIG.16



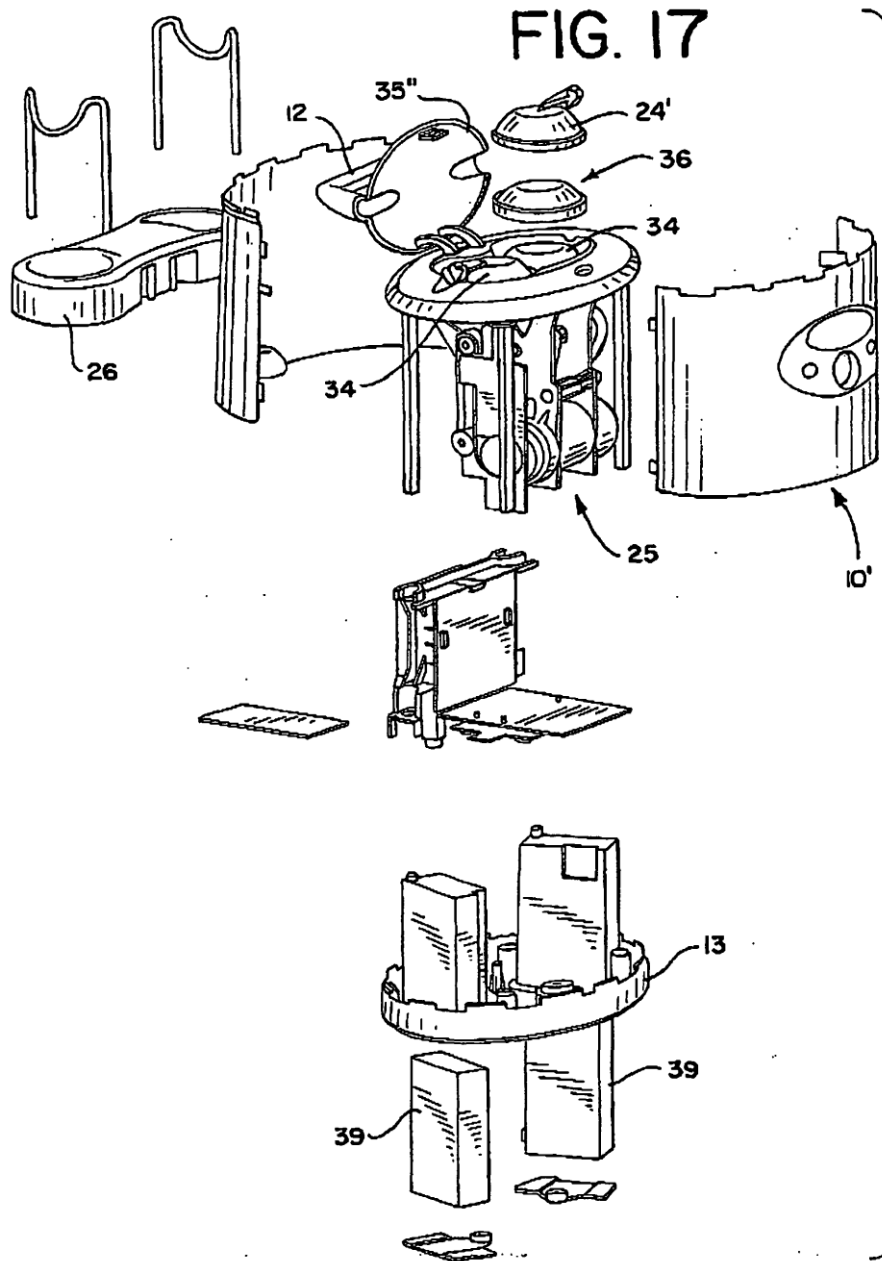


FIG. 19

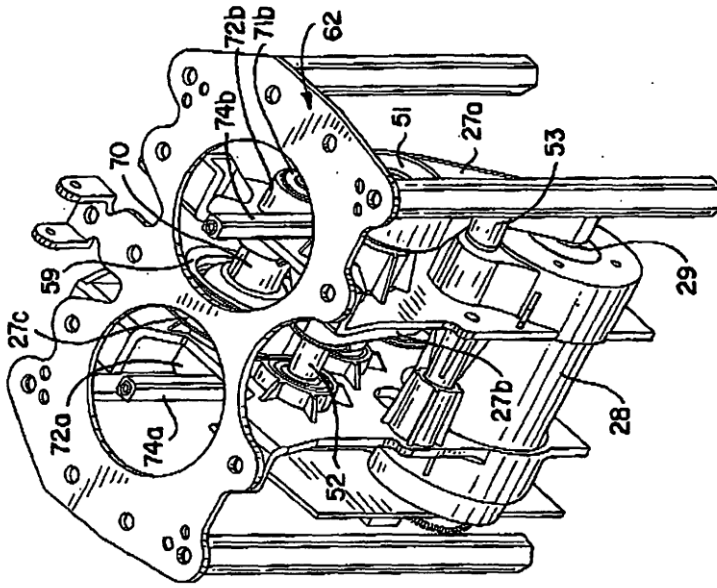


FIG. 18

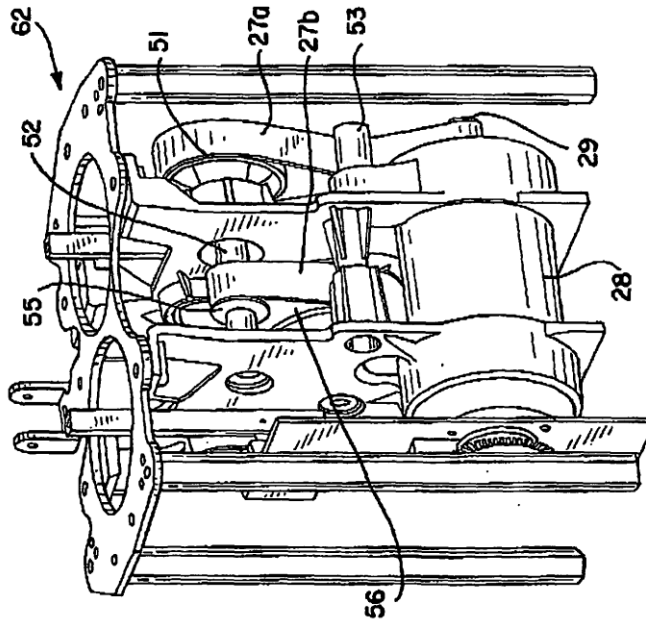


FIG. 20

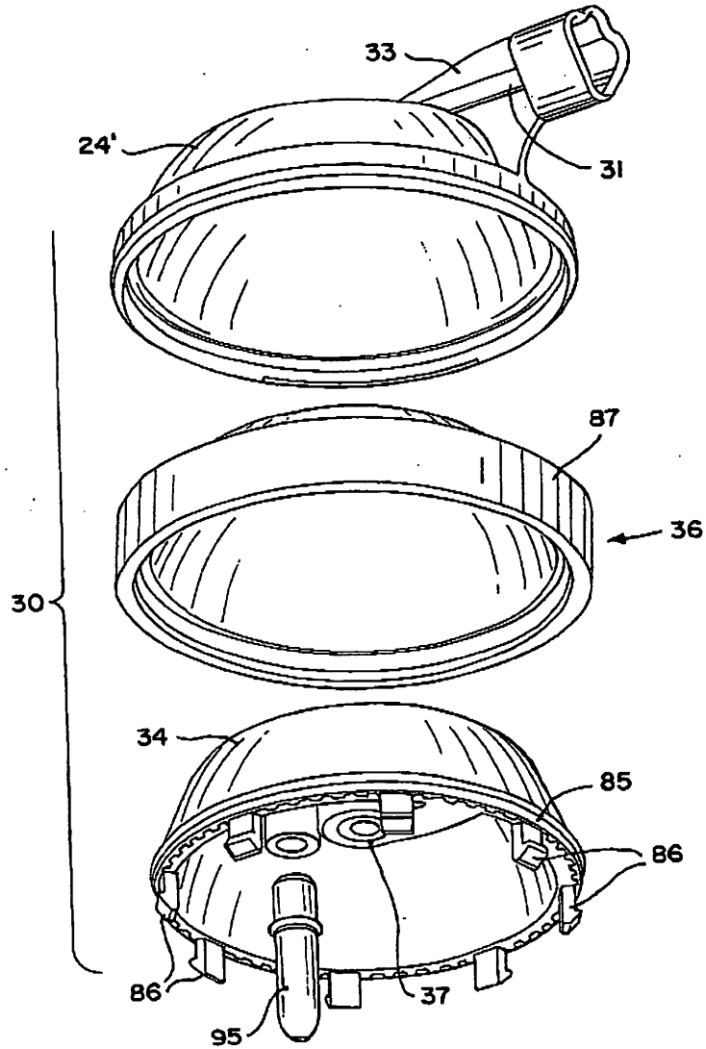


FIG. 21a

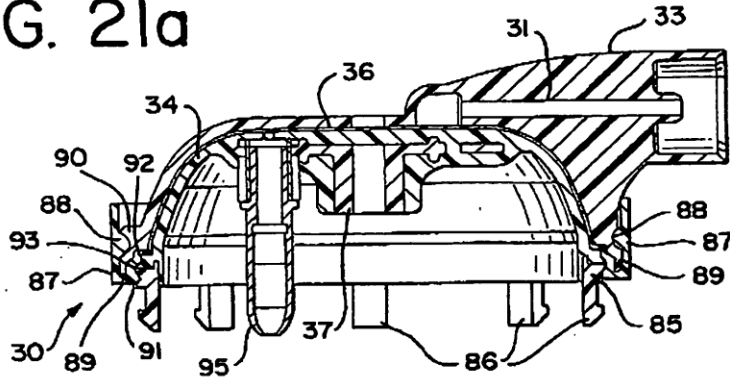


FIG. 21b

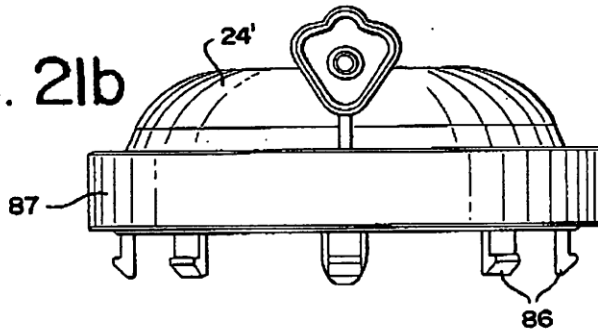


FIG. 21c

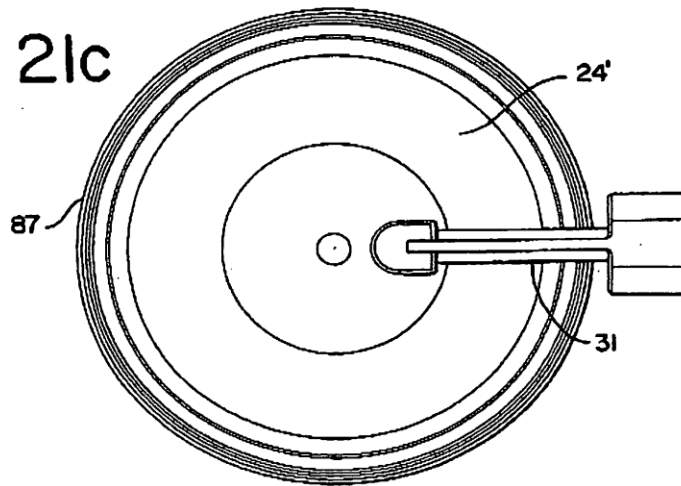


FIG. 22

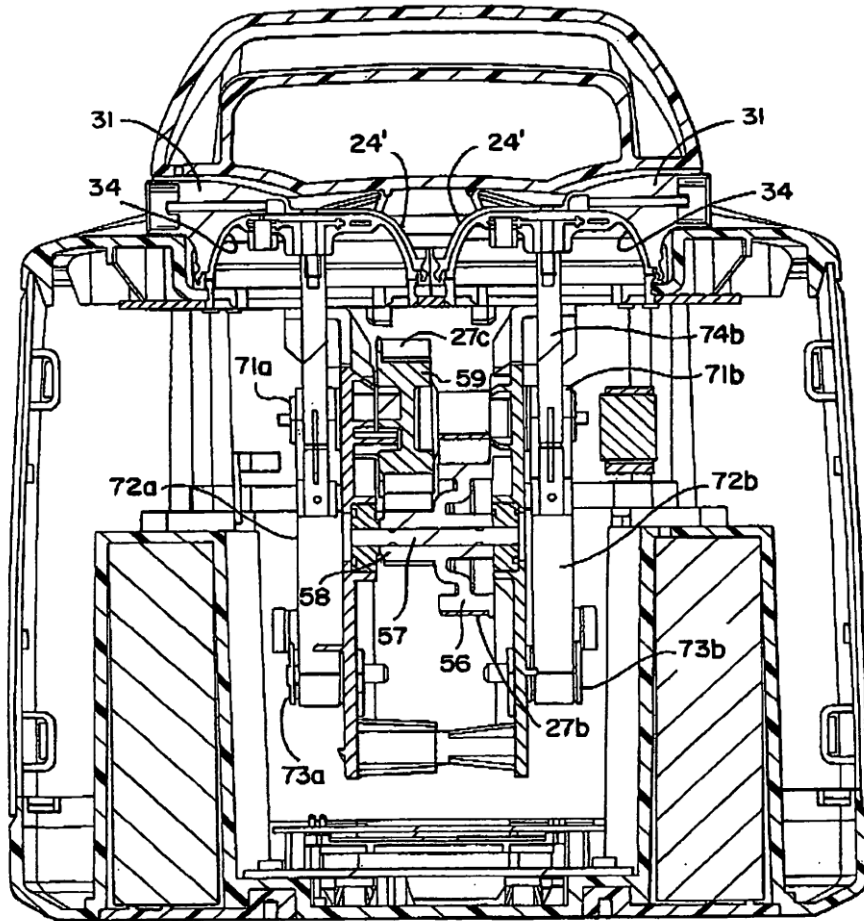


FIG. 23

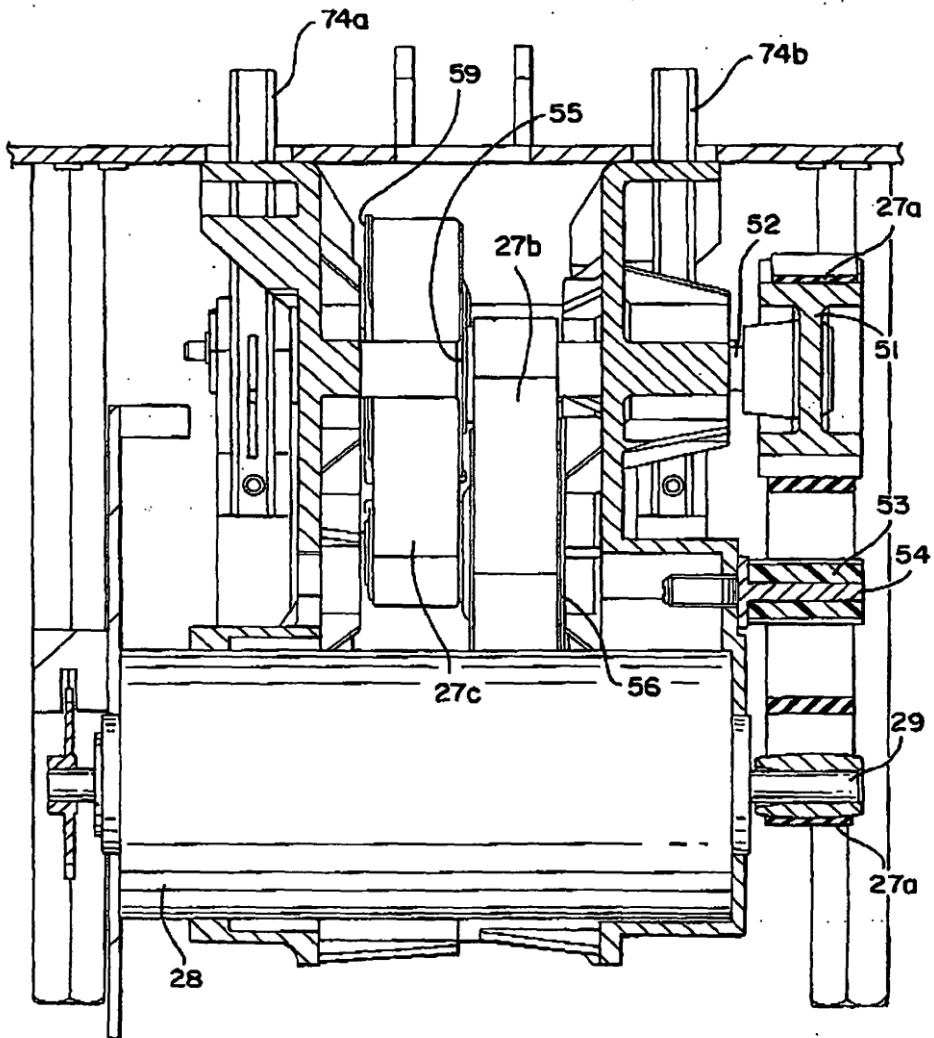


FIG. 24

