



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 498**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04017140 .7**

96 Fecha de presentación : **07.12.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1468705**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2004**

54 Título: **Sacaleches.**

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:
24.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2011

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

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

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 359 498 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

Sacaleches

5 Descripción

Campo de la invención

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

Es una solicitud divisional de EP 00 993 020.7.

15 Antecedentes de la invención

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.

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.

25 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 30 ambas manos libres para mantener dos copas de sacaleches en posición para bombear de ambos pechos al mismo tiempo.

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 35 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.

40 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 45 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.

50 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 55 sido generalizada para la población general de usuarias.

US 5 571 084 describe un sacaleches con un ciclo de vacío controlado por microprocesador que imita una frecuencia de aspiración natural del bebé. La magnitud de vacío y la frecuencia de ciclo son controladas por un microprocesador contenido dentro de un conjunto de teclado/controlador incluyendo varias teclas.

60 Resumen de la invención

La invención se refiere a un sacaleches según la reivindicación 1.

65 En una realización no reivindicada el sacaleches puede ser programado para generar, entre otras cosas, una pluralidad de diferentes secuencias o curvas de extracción de leche (extracción).

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.

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.

Es posible 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

5 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.

10 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.

15 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.

20 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.

25 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:

30 **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.

35 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.

40 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.

45 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.

50 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.

55 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.

60 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.

65 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.

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 invención

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.

5 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.

10 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.

15 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.

20 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.

30 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.

40 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.

45 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.

50 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.

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

65 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 esta realización, 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.

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).

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.

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.

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.

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 soltablemente la envuelta 24 en posición sobre la membrana 34, y completar la bomba de diafragma 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.

Los aspectos programables

Una realización no reivindicada incluye 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.

5 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.

10 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.

15 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.

20 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.

25 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.

30 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.

35 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.

45 **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.

50 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 55 100 y aproximadamente 250 mmHg.

60 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.

65 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.

- 5 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 15 aproximadamente 160 por minuto.

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 la invención expresado en las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un sacaleches incluyendo:

- 5 una copa de pecho (17) que tiene una porción (16) dentro de la que se recibe un pecho para la extracción de leche;
una fuente de vacío (30) en comunicación con dicha copa de pecho (17);
un mecanismo motor (25) para dicha fuente de vacío (30);
- 10 un mecanismo para aplicar vacío a dicha copa de pecho (17) según una curva que varía el vacío desde un punto alto a un punto bajo en un ciclo;
- 15 un dispositivo de regulación de fuerza de vacío; y
un interruptor de accionamiento manual (45),
- caracterizado** porque dicho interruptor (45) es un botón rotativo (45) y porque dicho botón rotativo (45) proporciona una entrada de control de tasa a dicho mecanismo para aplicar vacío y una entrada de control de vacío a dicho dispositivo de regulación de fuerza de vacío de tal manera que dicha fuerza de vacío se varíe con dicha tasa, donde el botón rotativo (45) controla como un solo botón rotativo el vacío y la tasa en una relación inversa y donde
- 20 dicho sacaleches incluye un controlador para dicho mecanismo y dicho dispositivo de regulación de fuerza de vacío, y cuando se gira el botón, se produce una señal para dicho controlador que varía con la posición de dicho botón (45), produciendo dicho botón (45), cuando se gira en una dirección, una señal para incrementar dicha tasa mientras que también disminuye dicho vacío, y
- 25 donde dicha señal aumenta o disminuye dicho vacío dependiendo de en qué forma se gire el botón.

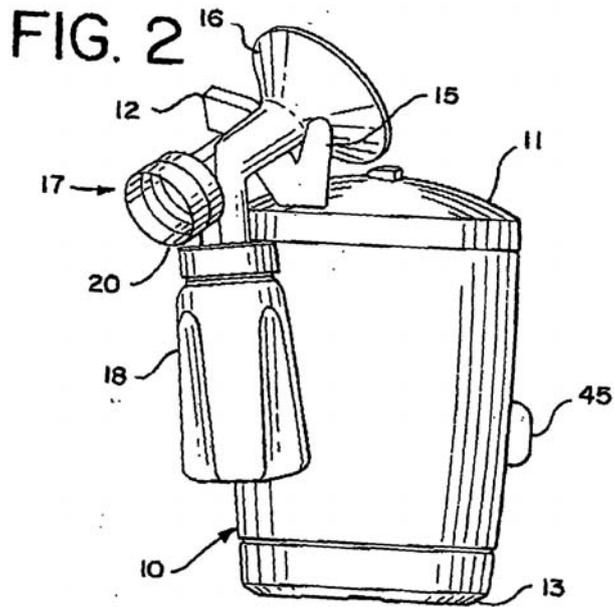
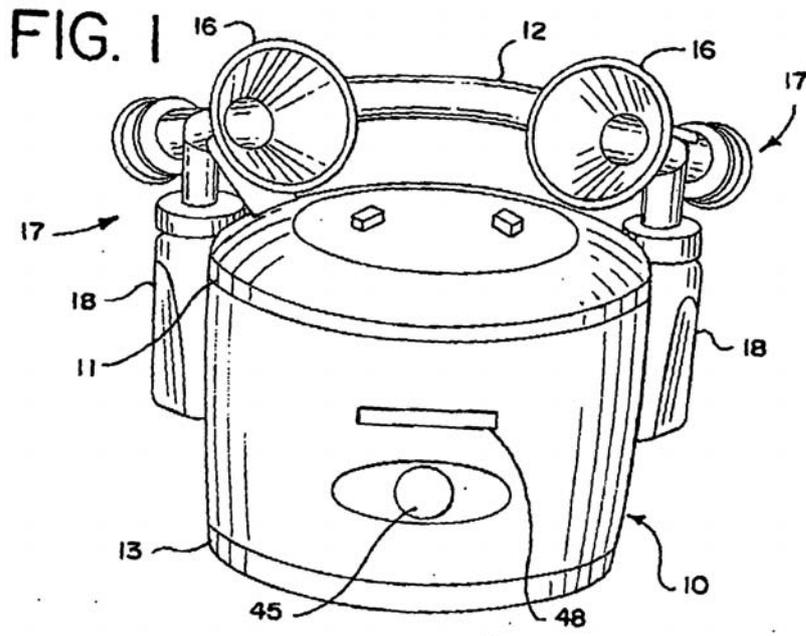


FIG. 5

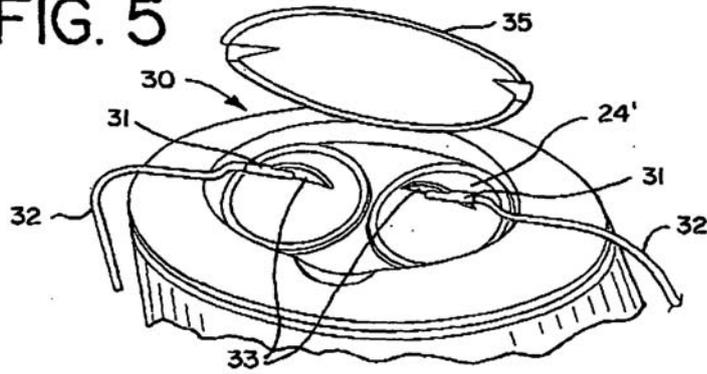


FIG. 6

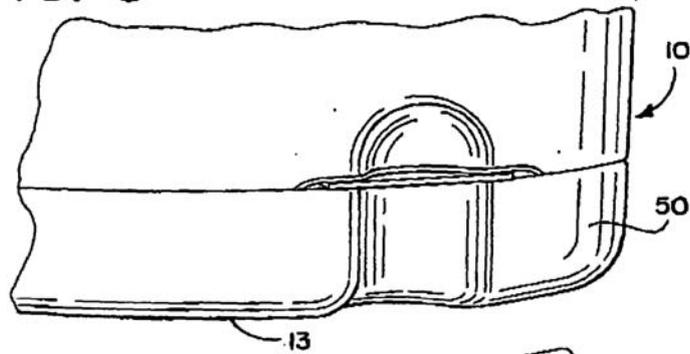


FIG. 7

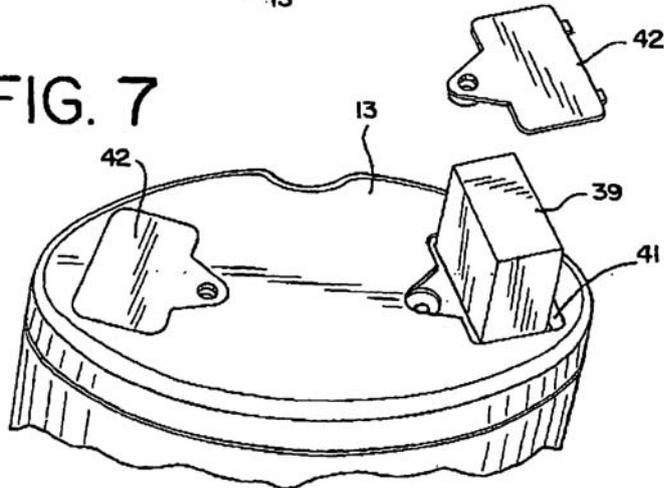


FIG. 8

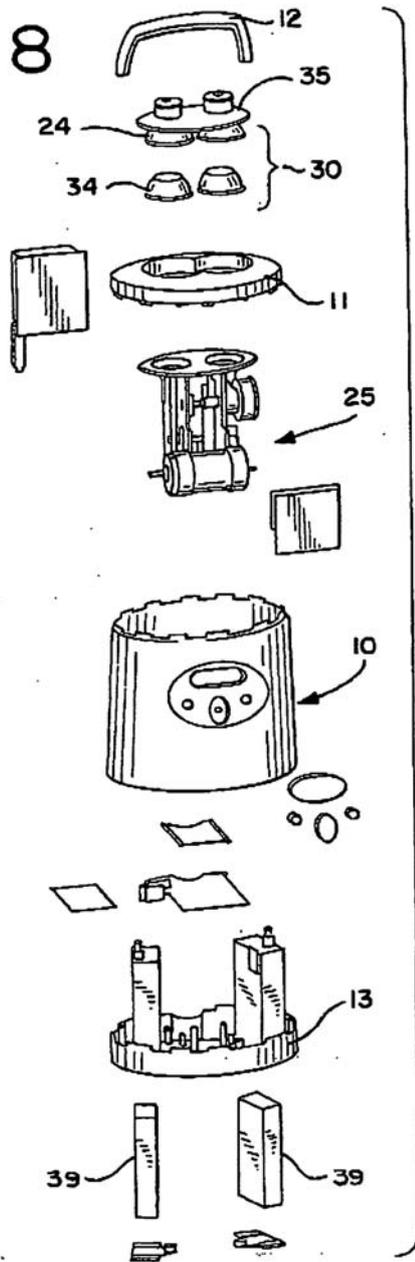


FIG. 9

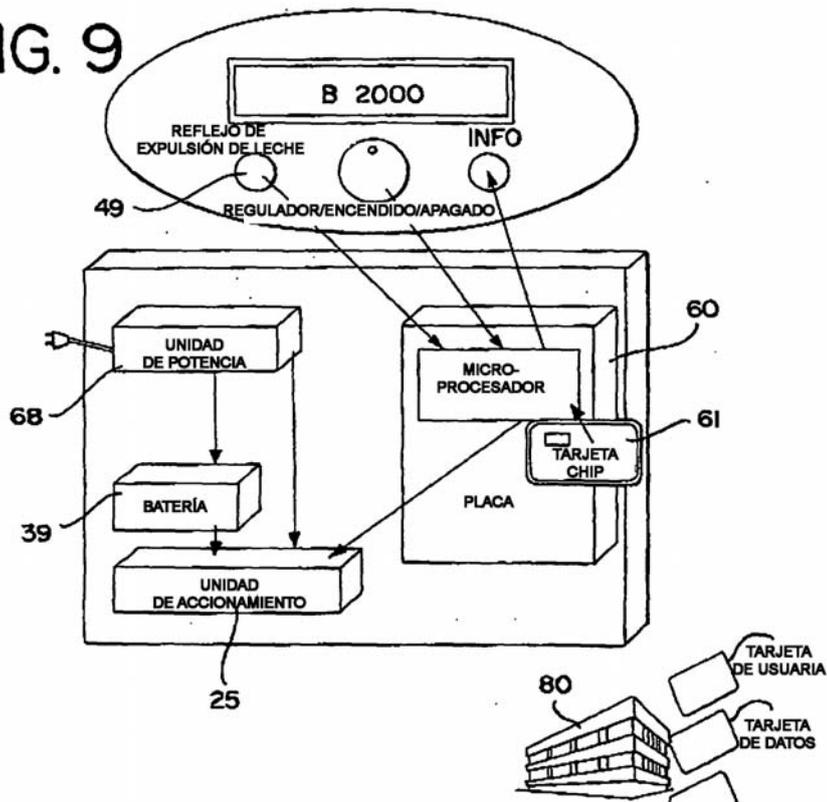


FIG. 10

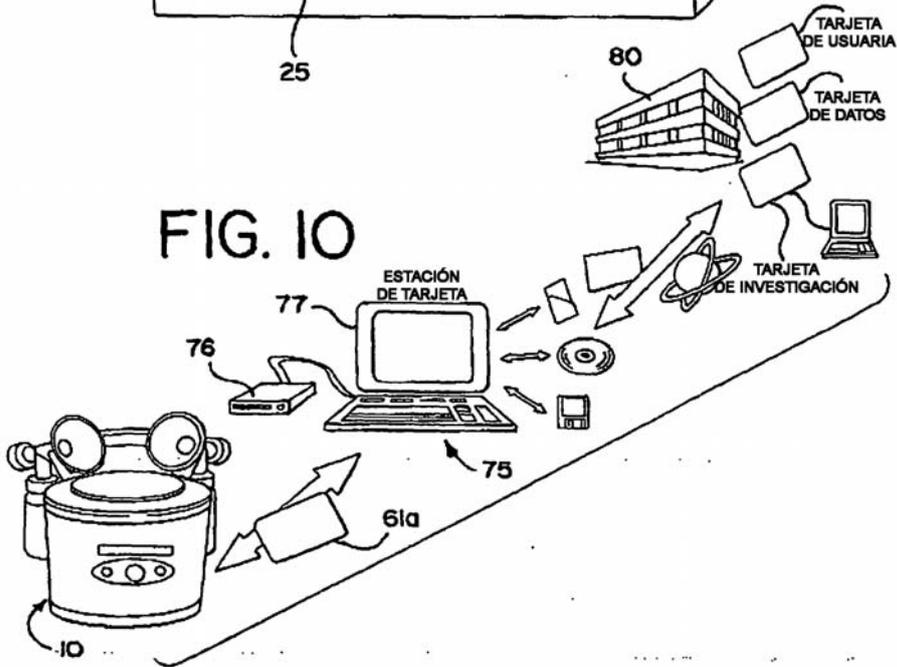
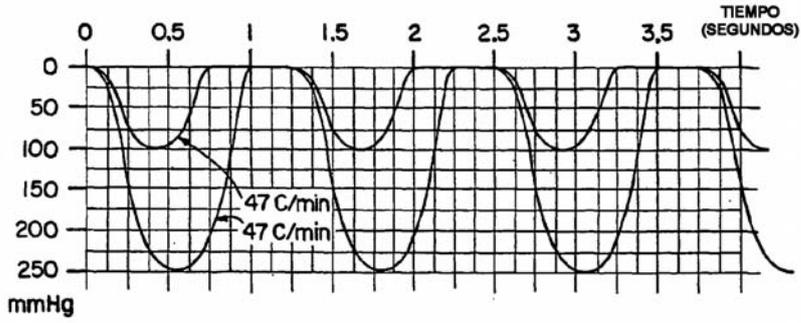


FIG. 11

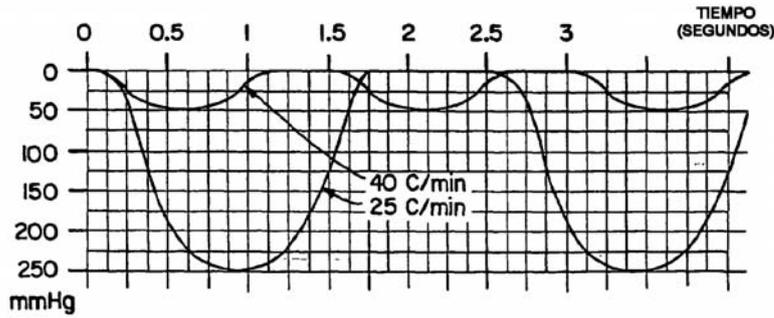
PROGRAMA CLÁSICO ESTÁNDAR



CURVAS Y CICLOS DE SUCCIÓN IGUALES AL CLÁSICO
 RANGO DE VACÍO: 100-250 mmHg
 CICLOS: 47/min (NO REGULABLE)

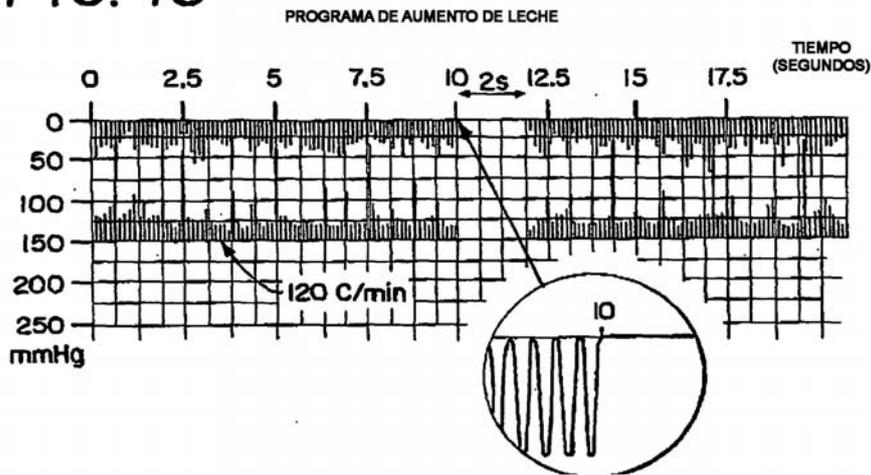
FIG. 12

PROGRAMA DE PEZÓN INFLAMADO



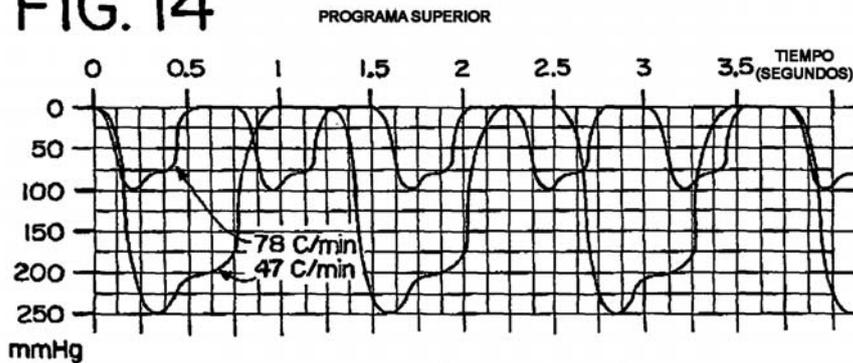
SUCCIÓN SUMAMENTE SUAVE Y LENTA
 UN MENOR VACÍO PRODUCE UNA SUCCIÓN MÁS SUAVE Y LENTA
 RANGO DE VACÍO: 20-250
 CICLOS: 25-40/min (CONTROLADOS POR NIVEL DE VACÍO)

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

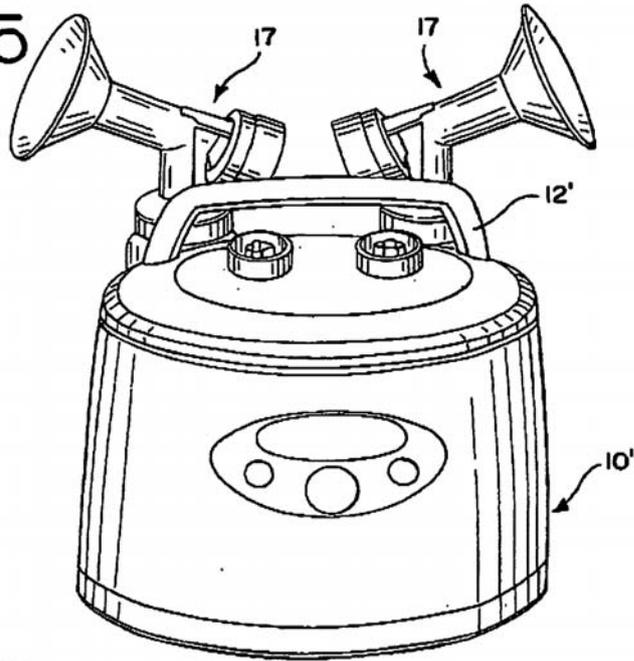


FIG.16

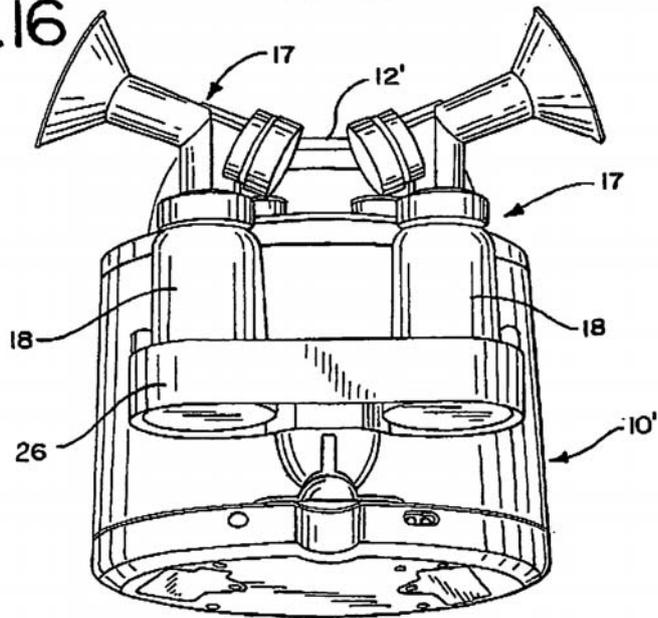


FIG. 17

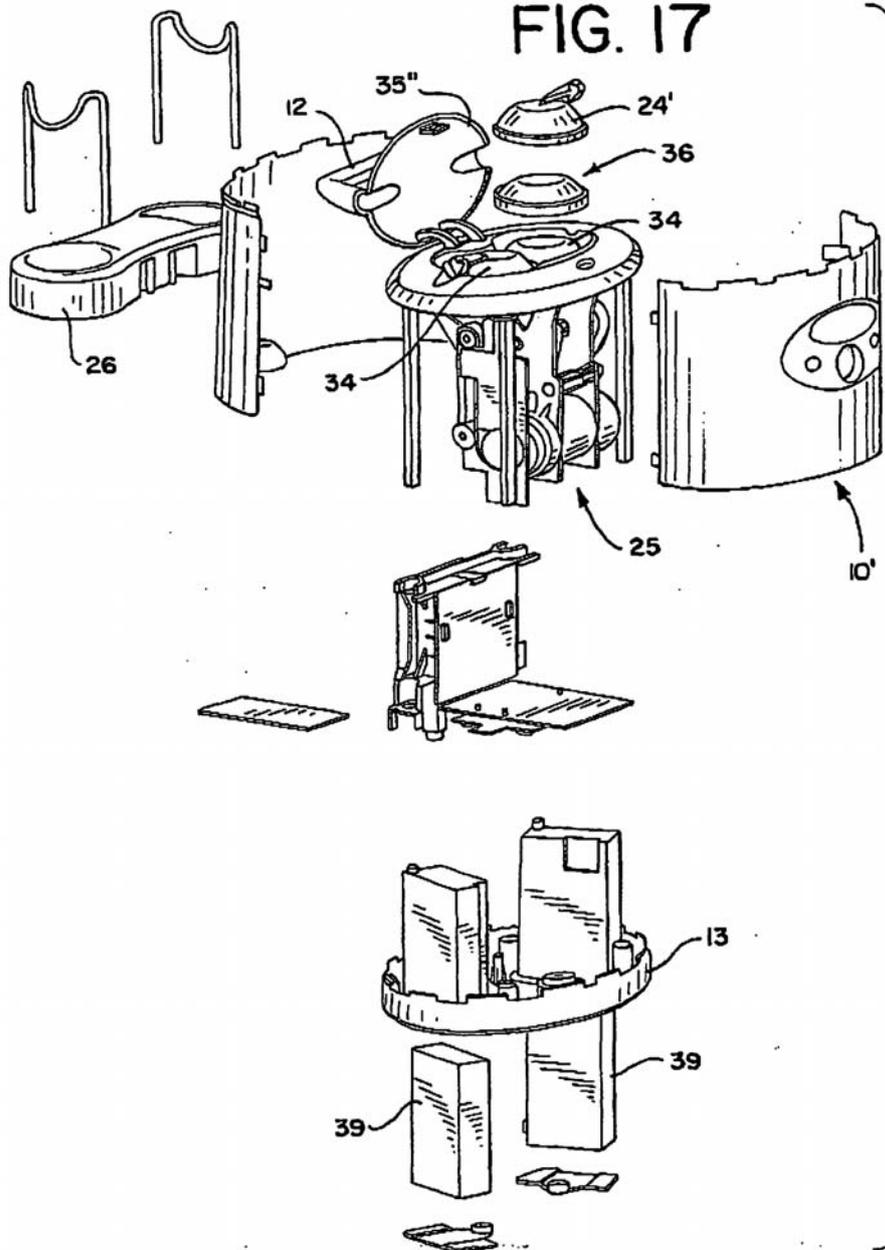


FIG. 19

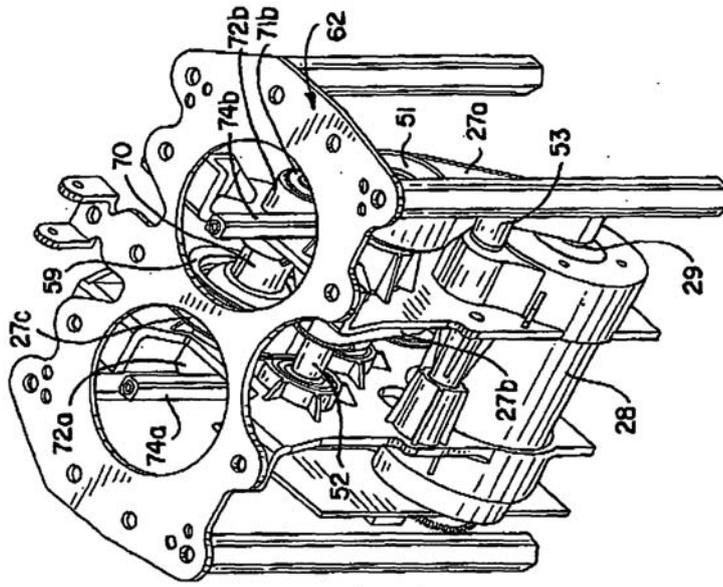


FIG. 18

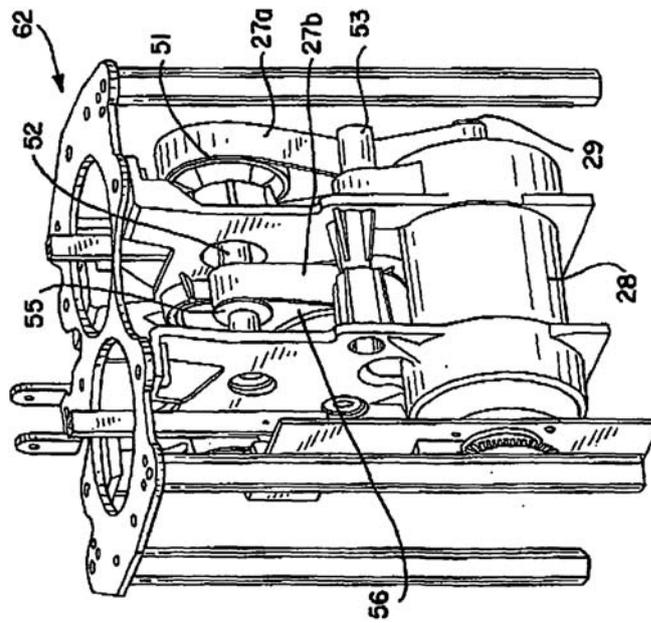


FIG. 20

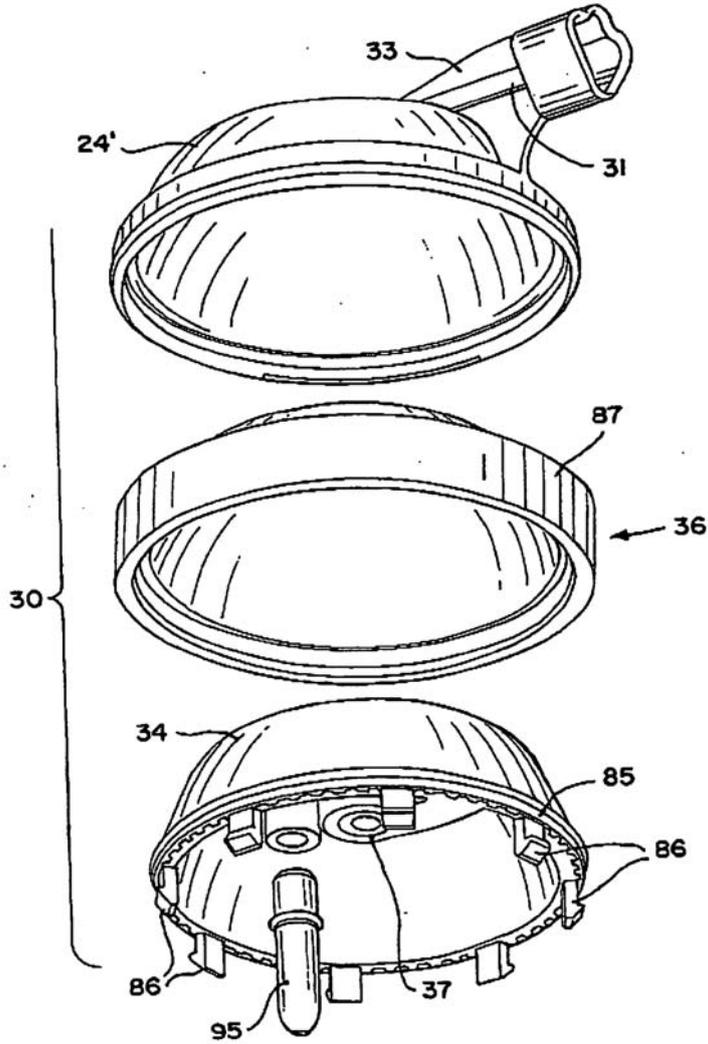


FIG. 21a

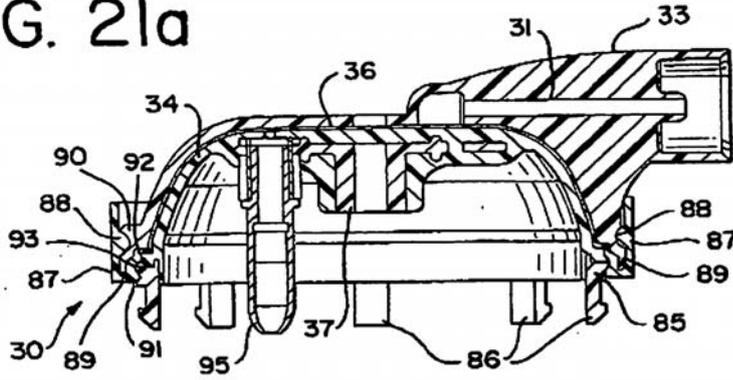


FIG. 21b

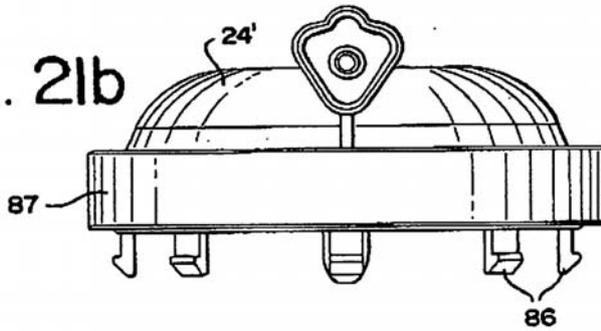


FIG. 21c

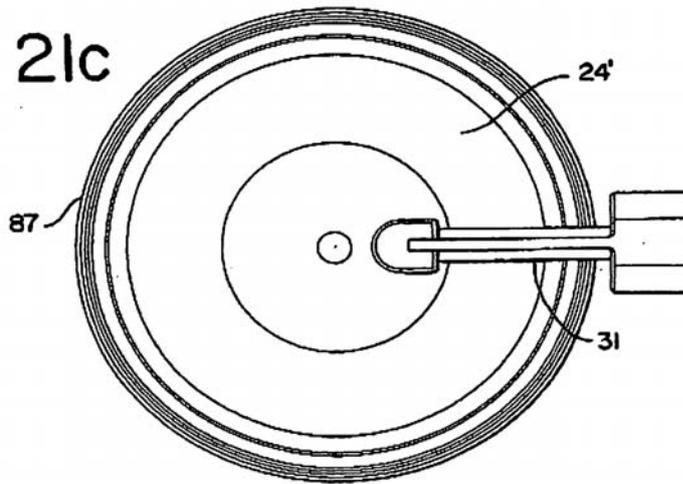


FIG. 22

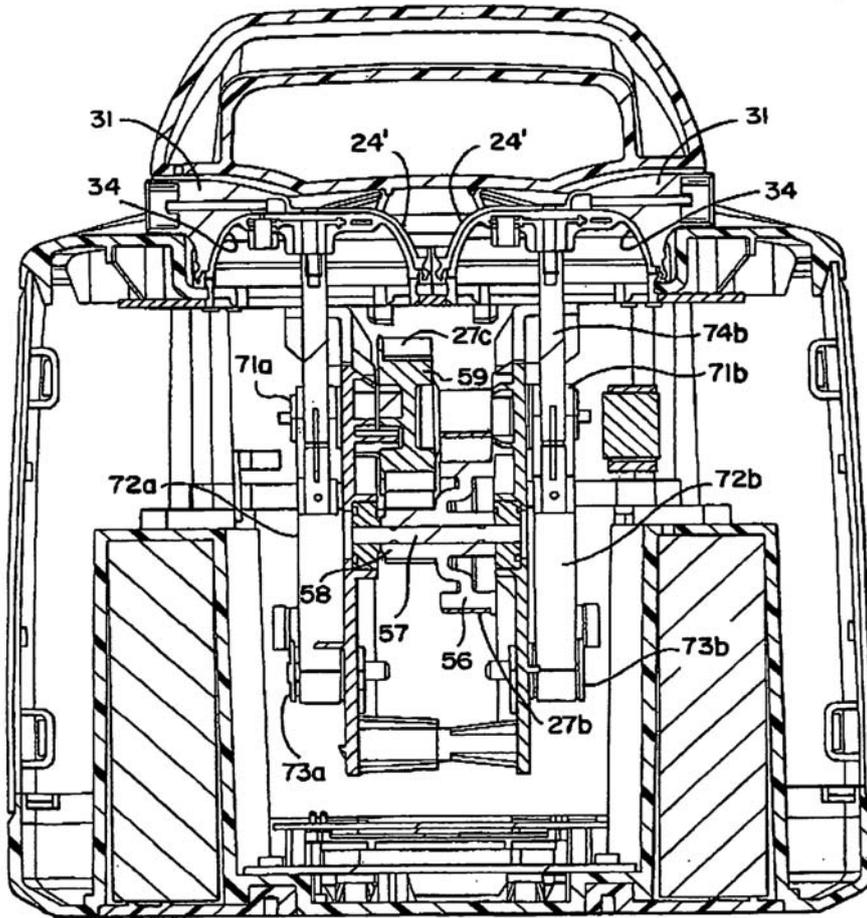


FIG. 23

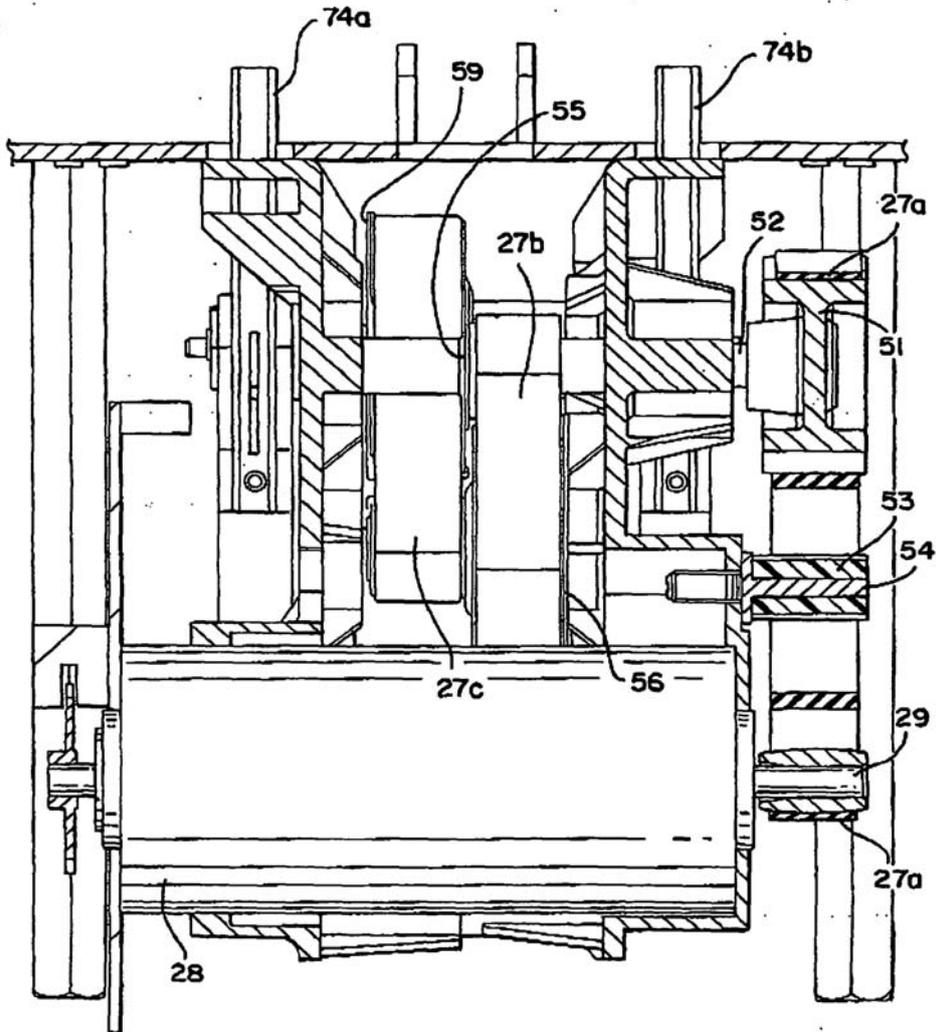


FIG. 24

