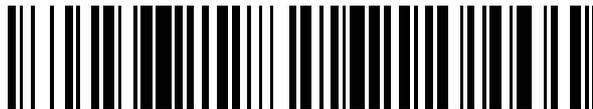


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 266**

51 Int. Cl.:

A61H 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2014 PCT/US2014/062166**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015 WO15061677**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2014 E 14855266 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3060187**

54 Título: **Dispositivo autónomo para RCP mecánica**

30 Prioridad:

24.10.2013 US 201361895159 P

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

12.06.2020

73 Titular/es:

**DEFIBTECH, LLC (100.0%)
741 Boston Post Road, Suite 201
Guildford, CT 06437, US**

72 Inventor/es:

**MEIER, GIOVANNI C.;
VAISNYS, GINTARAS A.;
LAUB, GLENN W. y
CHI, BENNY S.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 766 266 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

Dispositivo autónomo para RCP mecánica

Campo técnico

La invención se relaciona con la kinesioterapia y, más específicamente, con la reanimación cardiopulmonar (RCP).

5 Antecedentes de la invención

La reanimación cardiopulmonar (RCP) es un tratamiento de primeros auxilios conocido que se practica, idealmente, en una víctima que sufre un paro cardíaco. RCP es una técnica de masaje cardíaco externo, que mantiene manualmente la circulación sanguínea en el cuerpo de una víctima en un intento por mantener los órganos, principalmente el cerebro, hasta la restauración de la normalidad en la frecuencia cardíaca o el flujo sanguíneo.

10 Durante el tratamiento, se comprime el pecho de la persona (es decir, el esternón). Las compresiones del pecho generan, a su vez, compresión del corazón, forzando la circulación de la sangre a través del sistema cardiovascular.

La realización de RCP manual (es decir, compresiones de RCP por una persona) es agotadora, incluso si se usan dispositivos que proporcionan una ventaja mecánica. Una RCP adecuada requiere aproximadamente 100 compresiones de 5 cm de profundidad en el pecho por minuto; cada compresión requiere, potencialmente, una fuerza ascendente de 550 N. Por lo tanto, mantener la RCP manual de alta calidad durante un largo período de tiempo, incluso más de varios minutos, puede ser extenuante. Además, como se requiere cercanía de quien hace RCP con la víctima para RCP manual, el mantenimiento de la RCP manual de manera continua se ve comprometida cuando se mueve la víctima sobre quien se practica la RCP, ya sea al trasladada a una camilla (por ejemplo, a través de puertas, pasillo, o en escaleras) o cuando se transporta en un vehículo.

20 Los dispositivos autónomos para la RCP mecánica, que son bien conocidos en la técnica, pueden superar muchos de los problemas asociados con la práctica de RCP durante períodos extendidos de tiempo. Estos dispositivos de RCP pueden estar asociados con una víctima y una vez iniciados, no requieren la intervención de una persona, o incluso no necesitan de la proximidad de la persona y continuarán con la RCP en la medida en que la fuente de energía lo permita.

25 Los dispositivos autónomos para RCP mecánica comprenden generalmente un ensamblaje de soporte que tiene una unidad de RCP (es decir, un dispositivo capaz de comprimir el pecho), que define una estructura independiente. El ensamblaje de soporte se monta típicamente en una placa posterior, que se posiciona debajo de la víctima, con el ensamblaje de soporte que se extiende sobre la víctima. Es decir, el ensamblaje de soporte y la placa posterior definen una abertura en donde se coloca la víctima.

30 En la técnica se necesitan dispositivos autónomos para RCP mecánica que son fáciles de almacenar y desplegar, y son compatibles con un espectro amplio de tipos de cuerpo.

El documento US3489140 describe un aparato para restaurar el ritmo cardíaco.

El documento WO2009136831 describe el aparato y el método de RCP.

Compendio de la invención

35 La invención es un dispositivo autónomo para RCP mecánica. El dispositivo tiene una unidad de RCP adjuntada a un ensamblaje de soporte independiente. En funcionamiento, se coloca a la víctima en el ensamblaje de soporte de forma que la unidad de RCP pueda comprimir el pecho de la víctima. El dispositivo para RCP es preferentemente portátil y proporciona el grado de compresión del pecho recomendado a una velocidad recomendada.

40 Como función opcional, el dispositivo para RCP puede incluir la capacidad de ajustar el ensamblaje de soporte para permitir que la unidad de RCP se coloque adecuadamente en relación con el pecho de la víctima. Además, la unidad de RCP puede contener un programa que permite el posicionamiento de componentes relevantes de la unidad de RCP de manera autónoma por parte de la unidad de RCP en relación con el pecho de la víctima.

Estos y otros aspectos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos que la acompañan, que ilustran, a modo ejemplificativo, las características de la invención.

45 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista frontal del dispositivo de RCP.

La Figura 2 es una vista superior del dispositivo de RCP.

La Figura 3 es una vista lateral del dispositivo para RCP.

- La Figura 4 es una vista lateral de la placa posterior.
- La Figura 5 es una vista superior de la placa posterior.
- La Figura 6 es una vista lateral de un ensamblaje de cierre.
- La Figura 7 es una vista lateral de la manija de seguridad, que es parte del ensamblaje de cierre.
- 5 La Figura 8 es una vista frontal de un ensamblaje de cierre.
- La Figura 9 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea 9-9 que se muestra en la Figura 1.
- La Figura 10 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea 10-10, que se muestra en la Figura 3, con la superficie exterior y la placa posterior removidas.
- 10 La Figura 11 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea 10-10 que se muestra en la Figura 3, con la superficie exterior removida y la placa posterior parcialmente insertada.
- La Figura 12 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea 10-10 que se muestra en la Figura 3, con la superficie exterior removida y la placa posterior totalmente insertada.
- La Figura 13 es una vista lateral con una sección removida del motor.
- 15 La Figura 14 es una vista en sección del motor que se muestra en la Figura 13 tomado a lo largo de la línea 14-14, con la sección removida en la Figura 13 indicada.
- La Figura 15 es una vista lateral de la manga interior.
- La Figura 16 es una vista superior de la manga interior.
- La Figura 17 es una vista lateral de la manga de despliegue.
- La Figura 18 es una vista superior de la manga de despliegue.
- 20 La Figura 19 es una vista lateral de la manga exterior.
- La Figura 20 es una vista superior de la manga exterior.
- La Figura 21 es un dibujo similar a la Figura 13 excepto porque la manga interior está extendida.
- La Figura 22 es un dibujo similar al de las Figuras 13 y 21, excepto porque la manga interior se ha extendido lo suficiente para extender la manga de despliegue.
- 25 La Figura 23 es una vista lateral del eje motor con una sección removida para mostrar los detalles internos.
- La Figura 24 es una vista lateral del inserto
- La Figura 25 es una vista superior del inserto.
- La Figura 26 es una vista lateral de una primera montura.
- La Figura 27 es una vista superior de la primera montura.
- 30 La Figura 28 es un dibujo de una interfaz de usuario.
- La Figura 29 es una vista lateral en perspectiva de un sistema eléctrico.
- La Figura 30 es una vista en perspectiva de una ranura para un sistema eléctrico en el sistema de compresión tomada a lo largo de la línea 30-30 con el sistema eléctrico removido.
- 35 La Figura 31 es una vista lateral en corte de una primera realización de una almohadilla para RCP lista para ser colocada en el ariete.
- La Figura 32 es una vista inferior de la brida que se muestra en la Figura 31 tomada a lo largo de la línea 32-32.
- La Figura 33 es una vista superior de la almohadilla para RCP que se muestra en la Figura 31 tomada a lo largo de la línea 33-33.
- La Figura 34 es una vista en perspectiva en corte de la primera realización de una almohadilla para RCP.

La Figura 35 es una vista en perspectiva de una segunda realización de una almohadilla para RCP.

La Figura 36 es una vista en perspectiva en corte de la almohadilla para RCP en la Figura 34.

La Figura 37 es una vista en perspectiva en corte de una tercera realización de una almohadilla para RCP conectada al ariete.

- 5 La Figura 38 es una vista en perspectiva de la almohadilla para RCP que se muestra en la Figura 36 conectada al ariete.

Descripción detallada

- 10 Como se muestra en la Figura 1, el dispositivo para RCP, generalmente identificado con el número de referencia 100, incluye un ensamblaje de soporte (generalmente identificado con el número de referencia 102), un sistema de compresión (generalmente identificado con el número de referencia 200), un sistema de control (generalmente identificado con el número de referencia 350) y un sistema eléctrico (generalmente identificado con el número de referencia 400).

Ensamblaje de soporte

- 15 El ensamblaje de soporte 102 incluye un arco 110 que se conecta a una placa posterior 112. El arco 110 y la placa posterior 112 colaboran para definir una abertura 106 adecuada en forma transversal para permitir la colocación de una víctima en el ensamblaje de soporte 102. Más específicamente, la sección transversal del ensamblaje de soporte 102 en la región debajo del punto más bajo del sistema de compresión 200 tiene un tamaño basado en la sección transversal del torso de una persona 113 en la región torácica en la posición del corazón (es decir, cuando se posiciona la espalda en la placa posterior y el esternón está debajo del sistema de compresión). El tamaño real de la sección transversal del ensamblaje de soporte 102 es una cuestión de opción de diseño; sin embargo, una sección transversal adecuada permitiría que el dispositivo de RCP 100 sea utilizado en una porción sustancial de la población.

El ensamblaje de soporte 102 es rígido. Como se utiliza en la presente, «rígido» significa una estructura que no es flexible, pero puede estar sujeta a deformaciones temporarias mínimas, que pueden resultar perceptibles o no, cuando se aplican cargas en condiciones operativas normales.

- 25 Como se muestra en las Figuras 1 a 3, el arco 110, que se ilustra como generalmente simétrico, tiene manijas 114, 116, de cada lado. Las manijas 114, 116 permiten al usuario tomar el arco 110 para realizar dichas acciones como desconectar el arco 110 de la placa posterior 112, o colocar el arco sobre una víctima y conectarlo a la placa posterior, que se posicionaría debajo de la víctima.

- 30 Respecto de las Figuras 4 y 5, la placa posterior 112 tiene, preferentemente, una curvatura generalmente consistente con la espalda de la víctima. Para brindar estabilidad a la placa posterior o al ensamblaje de soporte 102 cuando se coloca en una superficie, se puede incorporar un sistema estabilizador 122. El sistema estabilizador pasivo ilustrado 122 puede ser un par de protuberancias colaboradoras 124, 126 que se extienden hacia afuera desde la parte inferior 128 (el lado opuesto en lugar de estar en contacto con la espalda de la víctima) de la placa posterior 112.

- 35 Preferentemente, las protuberancias 124, 126 tienen un tamaño tal que cuando la placa posterior 112 se coloca en una superficie plana (no se muestra), ambas protuberancias están en contacto simultáneo con la superficie. Sin embargo, las protuberancias 124, 126 pueden tener un tamaño para trabajar de manera independiente en colaboración con una porción de la parte inferior 128.

- 40 La placa posterior 112 incluye, además, solapas 142, 144 que se extienden hacia afuera desde los extremos de la placa posterior. Extendiéndose a través y hacia afuera de cada pestaña hay un pasador de cierre 134, 136.

El arco 110 se conecta a la placa posterior 112 mediante un sistema de cierre (generalmente identificado con el número de referencia 140). Una primera porción del sistema de cierre 140 se coloca en el arco 110 y una segunda porción colaboradora se coloca en la placa posterior 112. En el ejemplo ilustrativo, hay dos sistemas de cierre 140.

- 45 Continuando con las Figuras 6, 7 y 8, el pestillo 600, que es la primera porción del sistema de cierre 140 incluye una manija de seguridad 602 y una porción de pestillo 606 conectados por una sección media 604. Más específicamente, la sección media 604 define un par de orificios colaboradores 612, 614. La manija de seguridad 602 también define un orificio 618. Un eje 616 pasa a través de los orificios 612, 614, 618 conectando de manera rotatoria la sección media 604 de la manija de seguridad 602. La porción del pestillo 606 se conecta de manera rígida a la sección media 604.

- 50 Extendiéndose desde la manija de seguridad 602 hay una solapa 620 que colinda con una superficie de apoyo 622 en la sección media 604. Cuando la manija de seguridad 602 es empujada de forma que la solapa 620 interactúa con la

superficie de apoyo 622, la manija de seguridad gira alrededor del eje 616 y la solapa hace que la sección media 604 rote en la misma dirección, que a su vez mueve la porción del pestillo 606. Se debe apreciar que como la manija de seguridad 602 y la sección media 604 giran alrededor del eje 616, y los dos no están conectados de manera rígida, la porción del pestillo 606 puede rotar alrededor del eje independientemente de la manija de seguridad.

- 5 La porción del pestillo 606 incluye retenes colaboradores 630, 632, una cavidad 634 con una dimensión para recibir la solapa 142, 144 ubicada en la placa posterior 112, y superficies de apoyo 636, 638.

Respecto de la Figura 3, la manija de seguridad 602 se posiciona en el arco 110, una debajo de cada manija 114, 116. La manija de seguridad 602 se posiciona en relación con su manija respectiva 114, 116 de forma que los dedos de una mano puedan presionar la manija de seguridad hacia adentro (hacia la abertura 106) para liberar el arco 110 de la placa posterior 112. Más específicamente, una mano se coloca en una manija 114, 116 de forma que el dedo pulgar esté en la parte interior (el lado dentro de la abertura 106) y los dedos se extiendan hacia abajo en el otro lado. La colocación de la manija de seguridad 602 debería permitir que las puntas de los dedos toquen la manija de seguridad de forma que las puntas de los dedos puedan ejercer fuerza suficiente para mover la manija de seguridad 602.

10 Continuando con la Figura 9, la porción del pestillo 606 se ubica en la base del arco 110. El arco 110 define aberturas 160, 162, para recibir la porción del sistema de cierre ubicado en la placa posterior 112.

Los pasadores de cierre 134, 136 son la segunda porción del sistema de cierre 140 y se ubican en la placa posterior 112. En este caso ilustrativo, los pasadores de cierre 134, 136 se extienden hacia afuera desde ambos lados de las solapas 142, 144 y son generalmente paralelos entre sí.

20 Como se muestra en la Figura 9, un pasador de cierre 134, 136 ingresa por la abertura 160, 162 en el arco 110 y se asegura debajo de la porción del pestillo 606. La sujeción de la porción del pestillo 606 con un pasador de cierre 134, 136 se ilustra en las Figuras 10, 11 y 12. Como se muestra en la Figura 10, la porción del pestillo 606 está en su posición normal sin la placa posterior 112. La porción del pestillo 606 está inclinada en esta posición por un resorte 626 (ver Figura 6) que actúa como un pilar 628 que se proyecta hacia afuera desde la sección media 604. Como se ilustra en las Figuras 1, 2 y 3, una superficie externa 628 de la porción del pestillo 606 define una porción de la superficie exterior del arco 110.

25 Continuando con la Figura 11, el pasador de cierre 134, 136 sujeta la porción del pestillo 606 en una superficie de contacto 650. Esta sujeción causa la rotación de la porción del pestillo 606 fuera del arco 110, despejando una entrada a un asiento 652, 654. Como se muestra en la Figura 12, después que el pasador de cierre 134, 136 ingresa al asiento 652, 654, la porción del pestillo 606, que tiene retenes 630, 632 asegura el pasador de cierre.

30 La entrada desde la abertura 160, 162 al asiento 652, 654 puede ser acampanada y contorneada. El ensanchamiento controla la precisión necesaria para colocar el pasador de cierre 134, 136 en la abertura 160, 162. La contorsión controla la forma en que el pasador de cierre 134, 136 pasa una vez por la abertura 160, 162.

35 Se apreciará que la colocación de un pasador de cierre 134, 136 en una abertura 160, 162 será una colocación «ciega», ya que el usuario está colocando la abertura sobre un pasador de cierre. Como resultado de ello, cuanto más grande sea el área de la abertura 160, 162, más fácil será unir el arco 110 a la placa posterior 112.

40 Como se muestra en la Figura 9, en este ejemplo ilustrativo, el ensanchamiento se da longitudinalmente como lateralmente en la abertura 160, 162. El ensanchamiento longitudinal está dado por una primera superficie contorneada 902. El ensanchamiento lateral está dado por una segunda superficie contorneada y una tercera superficie contorneada 904, 906 colaboradoras. Estas superficies contorneadas definen la dilatación creando una abertura que es mayor que la abertura que de lo contrario se hubiese definido si las superficies del asiento 652, 654 estuvieran extendidas.

45 La contorsión guía el pasador de cierre relevante 134, 136 en la abertura relevante 160, 162 al asiento relevante 652, 654. En este ejemplo ilustrativo, hay suficiente contorsión de tal manera que a medida que los extremos del pasador de cierre interactúan con la contorsión de la solapa 142, 144 se evita que entren en contacto con cualquiera de las superficies que definen la abertura y el asiento. La superficie contorneada 910, que no guía un extremo del perno, se proporciona para evitar tener la solapa 142, 144 en contacto con una superficie debido al juego permitido por las otras superficies contorneadas. Después de asegurar el pasador de cierre, la solapa 142, 144 de la placa posterior 112 está en la cavidad 634 y no toca la porción del pestillo 606.

50 La contorsión de la abertura, las superficies de contacto 636, 638 de la porción del pestillo 606, y la inclinación del resorte aplicada a la porción del pestillo colaboran para determinar el caso a través del cual los pasadores de cierre 134, 136 se deslizarán al asiento 652, 654. Es deseable realizar la fuerza necesaria para sujetar los pasadores de cierre 134, 136 de manera relativamente constante. Una fuerza relativamente constante se puede alcanzar manteniendo o minimizando el cambio en el ángulo de sujeción de los pasadores de cierre 134, 136 en la superficie de apoyo 636, 638. En este caso, la superficie de apoyo 636, 638 recibe una curvatura externa para minimizar el cambio en el ángulo de sujeción a medida que se insertan los pasadores de cierre 134, 136.

55

Se apreciará que como tanto la porción del pestillo 606 como la manija de seguridad 602 giran alrededor del eje 616, la porción del pestillo, sin desplazar la manija de seguridad, se pueden desplazar agarrando un borde inferior 656, 658 de la porción del pestillo. Como resultado de ello, el pestillo 600 se puede soltar del pasador de cierre 134, 136, permitiendo que la placa posterior 112 se desconecte del arco 110, empujando hacia afuera en el borde inferior 655 de la porción de cierre 606. Más específicamente, empujar en el borde inferior 655 hace que la porción del pestillo 606 rote alrededor del eje 616. Por lo tanto, si la manija de cierre 602 no puede rotar hacia adentro, como si la víctima lo estuviera impidiendo, el arco 110 aún se podría desconectar de la placa posterior 112.

Este diseño de pestillo permite que el pestillo se suelte empujando la manija de seguridad 602 hacia adentro o agarrando el borde inferior 655 y empujándolo hacia afuera, o que se suelte un pestillo como se describió anteriormente y que el otro pestillo se suelte por rotación del arco 110 alrededor del pasador de cierre aún conectado 134, 136 creando un pestillo de desconexión múltiple. Un «pestillo de desconexión múltiple» como se utiliza en la presente significa que tiene más de un mecanismo no destructivo a través del cual se puede desenganchar. Más específicamente, a medida que el arco 110 rota alrededor de un pasador de cierre 134, 136, la superficie inferior de la placa posterior 112 impacta en el borde inferior 655 del pestillo forzándolo hacia afuera y haciendo que se desenganche. Desenganchar un pestillo por rotación ofrece la ventaja de remover fácilmente el arco 110 de la placa posterior 112 rotando el arco alrededor de la víctima en lugar de tener que llegar a la víctima y poner el arco derecho hacia arriba sobre la víctima.

Sistema de compresión

El sistema de compresión 200 proporciona el movimiento necesario para que el dispositivo para RCP 100 practique RCP en una víctima. Como se muestra en la Figura 1, el sistema de compresión 200 se coloca en el arco 110. El sistema de compresión 200 incorpora un tren motriz (generalmente identificado con el número 201) que tiene un motor 210, un propulsor 209 y un ariete 220. En este ejemplo ilustrativo, el propulsor 209 es un propulsor lineal y más precisamente, un accionador lineal del tipo husillo de bola, debido a sus características de fricción. El tren motriz 201 se monta en una carcasa 203 que actúa como una base.

Cuando el sistema de compresión 200 se asegura en el arco 110, la almohadilla para RCP 204 se posiciona de forma tal que estará por encima y generalmente centrada en el esternón de la víctima posicionada en la abertura 106. Como se ilustra, el motor 210 se posiciona por encima del arco 110 con el propulsor 209 y el ariete que pasan a través del orificio 207.

La Figura 13 es un dibujo de un motor ilustrativo. El motor ilustrado 210 es un «out-runner», pero se pueden utilizar otros motores. En este estilo de motor, el rotor 214 rota fuera del estator 212.

Como se muestra en la Figura 13A, el rotor 214 tiene un núcleo conectado por radios a un anillo exterior. Es posible que los radios tengan forma de ala (por ejemplo, una curvatura media igual o mayor que 0, un giro, o un ángulo de agarre) de forma que el rotor, cuando rota, actúa como ventilador.

En este caso ilustrativo, el motor es un motor DC; por lo tanto, la dirección de rotación del rotor 214 está controlada por la polaridad de la energía suministrada al estator 212.

Respecto de las Figuras 22 y 23, el propulsor 209 tiene un eje motor 222 que se conecta al rotor 214 del motor 210.

Continuando con las Figuras 13 y 14, la tuerca 230 se monta en la porción de rosca 226 del propulsor 209. La tuerca 230 es asegurada rígidamente por uno o más conectores 232 a una manga interior 234 del ariete 220. El sistema de conexión es un asunto de elección de diseño y puede ser permanente o permitir una desconexión no destructiva. Algunos conectores adecuados son pernos, tornillos o remaches.

La manga interior 234 del ariete 220 tiene un extremo distal 205. En este ejemplo ilustrativo, el extremo distal está definido por una superficie exterior de una almohadilla para RCP 204. Por lo tanto, como la tuerca 230 pasa a lo largo de la porción de rosca 226 del eje motor 222, el extremo distal 205 se mueve. El extremo distal 205 completa un golpe de la tuerca 230 moviendo la porción roscada 226 hacia abajo y retrayéndose al mover hacia arriba la porción roscada.

Respecto de las Figuras 15 y 16, la manga interior 234 tiene rodillos 238 colaboradores que se unen a ella y se proyectan hacia afuera desde la manga. En este ejemplo ilustrativo, hay cuatro rodillos posicionados a 0, 90, 180, y 270 grados.

Respecto de las Figuras 13, 17 y 18, la manga interior 234 se posiciona en una manga de despliegue 240. Como se muestra en las Figuras 17 y 18, la manga de despliegue 240 define los canales internos 242 en el interior. Al menos un rodillo 238 en la manga interior 234 se coloca en los canales internos 242 apropiados. En este ejemplo ilustrativo, cada rodillo 238 tiene un canal interno 242. Los rodillos 238 deberían rodar en una orientación que les permite moverse a lo largo del canal interno 242.

Posicionado en al menos un canal 242 hay un tope inferior 244 y en al menos un canal, que puede ser el mismo canal, hay un tope superior 246. La función del tope se discute a continuación.

La manga de despliegue 240 del ariete 220 también tiene al menos un canal exterior 248. Los canales externos ilustrados 248 están desplazados 45 grados de los canales internos 242. De manera similar a al menos un canal interno 242, hay topes superiores externos 257 y topes inferiores externos 258.

5 Respecto de las Figuras 13, 19 y 20, la manga de despliegue 240 se inserta en una manga exterior 260. Como se muestra en la Figura 19, la manga exterior 260 tiene al menos una solapa 262 que se proyecta hacia adentro. Las solapas 262 se insertan en los canales externos 248 respectivos de la manga de despliegue 240.

Los entendidos en la técnica deberían entender que la estructura para la manga de despliegue 240 podría repetirse de forma que haya más de una manga de despliegue.

10 No se desea ninguna rotación de la manga interior 234. En el ejemplo ilustrado, se proporciona un sistema de transferencia de torsión desde la tuerca 230 hacia la manga exterior 260 mediante un sistema de enlace desde la tuerca hacia la manga interior 234, desde la manga interior hacia la manga de despliegue 240 y desde la manga de despliegue hacia la manga exterior 256. Más precisamente, el conector 232 y los bordes de los canales interno y externo 264, 266 interactúan respectivamente con los laterales de los rodillos 236 y las solapas 246.

15 Las Figuras 13, 21, y 22 describen la interacción de las diferentes mangas - la manga interior 234, la manga de despliegue 240 y la manga exterior 260 - del ariete 220. En la Figura 13, la manga interior 234 no está extendida. En la Figura 21, la manga interior 234 se ha extendido, pero no lo suficiente para hacer que un rodillo 238 en la manga interior 234 impacte en un tope inferior 244 en la manga de despliegue 240. Como resultado, la manga de despliegue 240 permanece en posición debido a la fricción creada por las solapas 262 en la manga exterior 260 en el canal externo 248. En la Figura 21, la manga interior 234 se ha extendido lo suficiente para hacer que el rodillo 238 impacte en el tope inferior 244 y brinde energía suficiente para superar la fricción generada por las solapas 262 extendiendo así la manga de despliegue 240. Este procedimiento, cuando se invierte (el tope superior 246 en lugar del tope inferior 244) hará que la manga de despliegue 240 se retraiga.

25 Se apreciará que la manga de despliegue 240 permite que la tuerca 230 actúe como un apoyo inferior para el eje del motor 222. Como resultado, se evita un apoyo intermedio entre un apoyo superior y un apoyo inferior. Para que la tuerca 230 sea un apoyo inferior efectivo, la superposición de la manga de despliegue 240 en relación con la manga interior 234 y la manga exterior 260 debe ser lo suficientemente rugosa. Una superposición de 4 a 1 es adecuada (longitud que se mantiene con una manga extendida).

30 Se desea que el diámetro de la manga de despliegue 240 no exceda el diámetro de la almohadilla para RCP 204, de modo que la manga de despliegue es ocultada por encima de la almohadilla para RCP. También se debería apreciar que, aunque se han descrito varias mangas en términos cilíndricos, no es un requisito de la invención y el uso de los términos cilíndricos debería considerarse no limitante salvo que se determine lo contrario.

35 Continuando con la Figura 23, el eje motor 222 tiene un orificio 270 que deriva en un cárter de aceite 272. Por encima del fondo del cárter de aceite 272 hay un pasaje 274 que permite que el aceite salga del cárter y lubrique la porción de rosca 226. El pasaje 274 se coloca debajo del motor, pero encima de la posición más superior de la tuerca 230. Se coloca aceite en el cárter de aceite 272 a través del orificio 270. El eje motor 222 también es iluminado por un orificio de línea central 276.

40 En este ejemplo ilustrativo, el sistema de compresión 200 se puede remover del arco 110. Más precisamente, al menos una porción de la carcasa 203 del sistema de compresión 200 se inserta en el arco 110 en un orificio pasante definido por el arco y mantenido allí por una primera montura (generalmente identificada con el número de referencia 280). Como se muestra en las Figuras 24, 25, 26, y 27, la primera montura es del estilo de desconexión rápida, un tipo de cuarto de vuelta que incluye un inserto 282, Figuras 24 y 25, integrado al sistema de compresión 200 que sujeta un cierre 284, Figuras 26 y 27, que se integra en el arco 110.

45 Continuando con las Figuras 24 y 25, el inserto 282 define un orificio 286 a través del cual se posiciona el ariete 220. Más precisamente, la manga exterior 256 del ariete 220 se coloca en el orificio pasador de forma que el motor está de un lado del inserto 282 y la almohadilla para RCP 204 está del otro lado. La manga exterior 256 del ariete 220 está asegurada al inserto 282. En este caso ilustrativo, se conecta permanentemente (es decir, desconexión destructiva) pero podría estar asegurada por sujetadores temporarios, como tornillos, que permitirían una remoción no destructiva.

Posicionado en la superficie externa del inserto 282 hay un par de llaves 288. Las llaves 288 son generalmente triangulares que tienen una base 290 y un ápice 292, que mira en dirección de la almohadilla para RCP 204.

50 El inserto también incluye un par de patrones 294 que brindan la conexión entre el inserto 282 y una carcasa 203 (ver Fig. 1).

Continuando con las Figuras 26 y 27, el inserto 282 tiene una dimensión que permite deslizarse hacia un orificio 296 definido por el cierre 284. En la superficie del orificio 296 hay un par de llaves 298. Los retenedores 298 son generalmente triangulares con el ápice que apunta a la abertura en el orificio 296 a través del cual el inserto 282 se

insertará. Los retenedores 298 se posicionan de forma que no se tocan; por lo tanto, definir un número de brechas iguala al número de retenedores. Cada brecha debe ser apenas mayor (es decir, apenas lo suficientemente ancha para permitir que la llave se deslice entre los retenedores) que una llave 288, ya que se desea que la llave impacte en el retenedor 298 al momento de la inserción del inserto 282 en la carcasa 203.

- 5 La base 300 de los retenedores 298 define una muesca 304 con una dimensión que permite aceptar la base 290 de la llave 288. La base 290 en cualquiera de los lados de la muesca 304 es curva hacia el ápice, de forma tal que los vértices de la base 308, 310 están «debajo» de la entrada de la muesca.

10 En la base del orificio pasador 286 hay una brida 315 que interactúa con una placa de polarización 312. Más específicamente, la placa de polarización está asegurada por un pasador 317 que pasa a través de cada uno en al menos un resorte 314. El pasador 317 pasa a través de la brida 315 y se conecta a la placa de polarización 312, que retiene efectivamente el resorte 314 entre la parte superior del pasador y la brida.

15 La placa de polarización 312 tiene una superficie interna 316 en el orificio pasador 286 que tiene una dimensión que es impactada por el inserto 282 cuando se inserta. Antes de que el inserto 282 impacte en la superficie interna 316, el resorte 314 está en compresión, lo que hace que la placa de polarización 312 se mantenga firmemente contra la parte inferior de la brida 315 en el cierre 284. Cuando es impactado por la superficie interna 316, el perno 317, por el movimiento de la placa de polarización a la que el perno está conectado, actúa para colocar al menos un resorte 314 en mayor compresión.

20 Al insertar el inserto 282 en el cierre 284, las llaves 288 impactarán en el retenedor 298; asumiendo que la colocación no los ponga en una brecha. Al impactar el retenedor 298, el inserto rotará (en este diseño, la rotación puede ser sentido horario o anti horario) ya que el ápice de la llave se desliza hacia abajo de un borde del retenedor. A medida que el ápice de la llave 288 pasa el vértice base de un retenedor 298, la inserción y la rotación del inserto continúan hasta que la base 290 de la llave pasa el vértice de base del retenedor. Esto genera el cese de una mayor compresión de al menos un resorte 314 lo que bloquea automáticamente el sistema de compresión 200 en el arco 110.

25 En algún punto durante la inserción del inserto 282 antes que la base 290 de la llave 288 pase el vértice de base del retenedor 298, el borde inferior del inserto impactará en la placa de polarización 312 haciendo que se extienda el resorte 314. En el punto donde la llave 288 pasa un vértice de base 308, 310, y con la rotación continua del inserto 282, la placa de polarización 312 comenzará a forzar a la llave para mantener contacto con el retenedor 298 hasta el punto que la base superior 290 de la llave está asegurada dentro de la muesca 304. Para desacoplar, el procedimiento se realiza a la inversa, comenzando por empujar el inserto 282 hacia la placa de polarización 312 para hacer que la llave 288 se desacople del retenedor 298.

30 Respecto de la Fig. 2, la inserción del sistema de compresión 200 en el arco 110 se puede lograr utilizando una segunda manija 320 posicionada en la carcasa 203.

35 Se apreciará que, en funcionamiento, la fuerza de compresión ejercida por el movimiento descendente de la almohadilla para RCP 204 hará que el ensamblaje de soporte 102 se doble. Respecto de la Fig. 1, la abertura 106 será distendida por el movimiento de la porción superior del arco 110 lejos de la placa posterior 112. Como resultado de ello, el ensamblaje de soporte 102 debería tener una integridad estructural suficiente para limitar esta distensión, por ejemplo, a no más de aproximadamente 3/8 de una pulgada durante RCP.

Sistema de control

40 Continuando con la Fig. 28, un usuario interactúa con el sistema de compresión 200 utilizando un sistema de control 350. El sistema de control 350 es un micro procesador que tiene un programa que es ejecutado por un usuario a través de un panel de control 352.

45 El panel de control ilustrativo 352 incluye el control de funciones de encendido/apagado 354, un control de ajuste de la almohadilla para RCP 356, el interruptor de encendido de RCP 358, el interruptor de detención de RCP 360 y la pausa de RCP 362. Asimismo, un panel de control 352 incluye un control de encendido/apagado de un sistema de audio 372, y un indicador del estado de la batería 366.

Para que el sistema de compresión 200 funcione, un usuario ENCIENDE el sistema de control 350 cambiando el estado de encendido/apagado 354. Cuando el sistema de control 350 se ENCIENDE, el sistema de control puede ubicar la almohadilla para RCP 204 en una posición conocida u obtener la posición, denominada como posición inicial. La posición inicial permite que el sistema de control 350 alcance el grado de compresión deseado.

50 En este momento, se puede producir un auto ensayo del sistema, o se podría informar los resultados del auto ensayo realizado mientras está APAGADO. En el caso de un auto ensayo que se produce con la puesta en marcha, o un auto ensayo previamente realizado, como uno que se produce mientras el dispositivo está APAGADO, los resultados se indican utilizando una salida perceptible, visual, táctil y audible. En este ejemplo ilustrativo, se utiliza una salida visual 368 (p.ej., luz) que ilumina si el sistema de compresión no funciona correctamente. El sistema también podría funcionar

en sentido inverso con la salida visual que ilumina si el sistema de compresión estuviera funcionando correctamente. Además, podría haber una iluminación diferente para cada condición operativa.

5 El sistema de compresión 200 luego coloca el extremo distal 205 de la almohadilla para RCP 204 en una posición terapéutica. La posición terapéutica se define como una posición de inicio a partir de la cual se puede realizar RCP de manera eficaz (es decir, comprimir el esternón de manera suficiente). La diferencia espacial entre la posición inicial y la posición de inicio es el intervalo.

10 La posición de inicio coloca el extremo distal 205 en contacto firme con el pecho de la víctima. Un método para lograr este desplazamiento es dirigir el motor 210 para colocar el extremo distal 205 de la almohadilla para RCP 204 en contacto con el pecho de forma que se ejerza una presión entre aproximadamente 11 y 13 kg, siendo 12,25 kg la cantidad razonable, en el pecho. Posteriormente, poner el tren motriz 201 en neutral permitiendo que el extremo distal 205 cambie de posición libremente. En la posición neutral, el pecho comprimido retrocede contra el extremo distal 205 haciendo que este último se retraiga (es decir, se desplaza hacia la posición inicial) hasta que el pecho y el sistema de compresión 220 estén en equilibrio. El punto en el que el extremo distal 205 descansa es la posición de inicio. Se debe apreciar que para asegurar que la posición de inicio esté en contacto firme del extremo distal 205 con el pecho (comprimir la piel, pero no el esternón), se podría realizar un desplazamiento mínimo en la posición de equilibrio, la posición de inicio, hacia el pecho, lo que podría generar una presión menor pero insignificante en el pecho.

20 El sistema de control 350 puede detectar, automáticamente, la posición de inicio empleando un controlador integral proporcional (controlador PI). En un ejemplo ilustrativo, el controlador PI monitorea la velocidad de descenso de la almohadilla para RCP 204 desde la posición inicial hacia la posición de inicio. Durante el descenso, un voltaje inicial aceptable aplicado al motor 210 es una fracción del necesario para practicar RCP. Aunque es una cuestión de elección del diseño, el voltaje inicial debe ser menor que un voltaje necesario para practicar RCP, un voltaje máximo de alrededor de un 50% es aceptable, pero mayor que cero, un voltaje alrededor de un 10 a un 17% es un mínimo práctico. Cuando la almohadilla para RCP 204 entra en contacto inicial con el pecho, la resistencia del pecho hará que la velocidad de descenso de la almohadilla para RCP 204 disminuya o se detenga si está a un voltaje máximo. En caso que no se aplique voltaje máximo al motor 210 en contacto inicial, el voltaje aplicado al motor aumenta (es decir, a un voltaje proporcional al error en PI) en un intento por hacer que continúe el descenso de la almohadilla para RCP 204. Cuando se alcanza el voltaje máximo y el descenso no continúa, la almohadilla para RCP 204 se considera en posición de inicio.

30 Se debe apreciar que se podría utilizar un procedimiento similar para posicionar la almohadilla para RCP 204 en una posición donde la posición está determinada por la resistencia, como la posición de inicio.

Los controles de ajuste de la almohadilla para RCP 356 permiten que la almohadilla para RCP 204 (ver Fig. 13) se ajuste hacia y lejos del pecho de la víctima, para ajustar la posición de inicio de manera manual.

35 Una vez que la almohadilla para RCP 204 está en posición de inicio, pueden comenzar las compresiones de RCP. Las compresiones de RCP son iniciadas por el interruptor de inicio 358. Las compresiones de RCP finalizan con el interruptor de detención 360. Cuando se presiona el interruptor de detención 360, la almohadilla para RCP 204 se vuelve a posicionar en una posición de guardado que podría ser la posición de inicio.

40 Las compresiones de RCP también se pueden pausar cambiando el estado de un botón de pausa de RCP 364. Cuando se pausan las compresiones de RCP, la almohadilla para RCP 204 permanece en una posición adecuada para continuar con las compresiones de RCP cuando cesa la pausa. Más específicamente, la almohadilla para RCP podría estar en algún lugar, o volver a posicionarse automáticamente en la posición de inicio. Podría ser posible reubicar automáticamente la almohadilla para RCP en alguna otra posición en la medida en que sea recordada la posición de inicio actual. De esta forma, cuando cesa la pausa la almohadilla vuelve automáticamente a la posición adecuada para reiniciar las compresiones.

45 El sistema de control 350 puede permitir el control sobre el grado de las compresiones. Por ejemplo, como el intervalo (la distancia entre la posición inicial y la posición de inicio) aumenta, el grado de compresión puede disminuir. El grado de compresión recomendado es de 5 cm, pero hay una relación inversa entre el intervalo y el tamaño de la víctima. Más precisamente, como aumenta el intervalo, la víctima se achica (es decir, la sección transversal de la víctima en la región torácica disminuye). Como resultado, el grado de compresión estándar de 5 cm puede ser muy alto.

50 Hay numerosas formas en que se puede implementar la compresión. Puede ser automática, de forma que la extensión determina el grado de compresión. De manera alternativa, puede haber un ajuste de usuario, como, por ejemplo, a través del panel de control 352. El sistema también puede ser activado o desactivado por el usuario, por ejemplo, con un botón (no se muestra) en el panel de control 352.

También se proporciona un medidor de batería 370. El medidor de batería 370 proporciona una indicación visual del estado de carga de la batería.

55 La programación en el sistema de control para RCP 350 puede incluir asistencia de audio en el uso del dispositivo. El

interruptor de encendido/apagado 372 controla la salida de audio a través del altavoz (no se muestra).

El sistema de control de RCP 350 también puede incluir un indicador del estado visual 368, en este caso ilustrativo, una luz, para indicar el estado operativo, el funcionamiento y/o el mal funcionamiento, del dispositivo. También se podría utilizar un altavoz de estar disponible (p.ej., un chirrido en caso de mal funcionamiento). El estado podría obtenerse de auto ensayos, realizados automáticamente cuando la unidad de RCP está APAGADA, con su puesta en marcha, o a discreción del usuario.

Sistema eléctrico

Respecto de las Figuras 29 y 30, el sistema de compresión 200 y el sistema de control 350 funcionan con un sistema eléctrico 400, que se ilustra como un conjunto de baterías que se inserta en la ranura del sistema eléctrico 402. El sistema eléctrico 400 tiene un número determinado de celdas, individuales o múltiples, sobre la base de la capacidad necesaria. Las celdas pueden recargarse.

Continuando con la Fig. 29, el sistema eléctrico 400 tiene una carcasa externa 404 que tiene una dimensión que le permite encajar en la ranura del sistema eléctrico 402. Como se muestra en la Fig. 1, solo una porción de la carcasa externa 404 encaja en la ranura del sistema eléctrico 402 y el resto crea una porción de agarre.

El sistema eléctrico 400 tiene, además, una mitad de un conector eléctrico 406 que incluye una serie de conectores individuales 408 ubicados en la parte inferior. El conector eléctrico 406 es simétrico alrededor de las líneas centrales del sistema eléctrico 400. Además, el sistema eléctrico 400 tiene solapas 410 (una de cada lado), simétricamente ubicadas alrededor de una línea central, que es compartida con el conector eléctrico 406.

Como se muestra en la Fig. 30, los pestillos 412, que generalmente están presionados por el resorte, sujetan solapas 410 de manera simultánea, para asegurar el sistema eléctrico 400 en la ranura 402 del sistema eléctrico. La ranura del sistema eléctrico 402 también tiene un conector complementario 414 al conector eléctrico 406 en el sistema eléctrico 400. También se proporciona un resorte 416. Con la inserción del sistema eléctrico 400 en la ranura del sistema eléctrico 402, el resorte 416 se comprime permitiendo que el resorte ayude con la remoción de la batería cuando se liberan los pestillos 412.

La simetría de la carcasa externa 404, los pestillos 412, el conector eléctrico 406 y el conector complementario 414 permiten que el sistema eléctrico 400 sea insertado en la ranura del sistema eléctrico 402 en más de una orientación, dos en este ejemplo ilustrativo. Opcionalmente, se puede suministrar energía mediante una fuente de tensión de red.

Accesorios

Como se discutió anteriormente, el dispositivo para RCP 100 puede tener una almohadilla para RCP 204. Cuando se pretende que la superficie externa de la almohadilla para RCP 204 toque a la víctima, la almohadilla se puede reemplazar. La sujeción temporaria podría ser, mediante desconexión rápida, una montura como una tapa, imanes, sujetadores tipo gancho y correa, etc.

En general, el material para la almohadilla para RCP 204 es una cuestión de elección de diseño, pero en general debería ser no comprimible, o mínimamente comprimible, para que no interfiera con la acción de compresión del dispositivo y la superficie externa debería ser de un material que proporciona cierta fricción cuando está en contacto con la piel o la vestimenta para ayudar a mantener la posición del ariete 220 en el esternón (p.ej., evitar deslizamiento).

Una primera realización de la almohadilla para RCP 204 se muestra en las Fig. 31, 32, 33 y 34, generalmente identificadas con el número de referencia 204-1. La almohadilla para RCP 204-1 incluye un marco 508 que tiene una almohadilla 502 allí montada.

La almohadilla para RCP 204 está hecha de un material blando para permitir que la almohadilla 502 adopte un contorno consistente con el esternón. Se debe tener en cuenta que la almohadilla 502 se extiende a los bordes del marco 508 evitando que los bordes del marco entren en contacto con el esternón.

El marco 508 es rígido y define una guía de alineación 512 y una depresión en la cual se monta el imán 504. El imán 504 está asegurado en el marco 508 por un limpiador 518.

La guía de alineación 512 en la almohadilla para RCP 204-1 interactúa con un canal de alineación 510 en una brida 516, que se une a la manga interior 234 del ariete 220. La acción de colocar la almohadilla para RCP 204-1 en la brida 516 hace que los ángulos colaboradores ubicados en la almohadilla para RCP y la brida 522, 524 respectivamente, interactúen forzando la almohadilla para RCP para que se centre automáticamente en la brida. Esto deriva en la ubicación de la guía de alineación en el canal de alineación. En este ejemplo ilustrativo, la brida 516 está hecha de metal ferroso para que interactúe con el imán 504 para crear una unión magnética.

Una segunda realización de la almohadilla para RCP 204 se muestra en las Fig. 35 y 36, generalmente identificadas por el número de referencia 204-2. La almohadilla para RCP 204-2 está hecha de un material generalmente firme que

se puede estirar.

La almohadilla para RCP 204-2 incluye un cuerpo 530 que define una cavidad de retención 532. También incluye cavidades de aire múltiples 534, donde cada cavidad tiene forma de copa y tiene una superficie selladora 536.

5 Durante el uso, la almohadilla para RCP 204-2 se estira sobre una brida (no se muestra) conectada a una manga interior 234 del ariete 220. Cuando se coloca en la brida, las superficies selladoras interactúan con una superficie en la brida de forma de definir la cavidad de aire. Cuando la almohadilla para RCP 204-2 se comprime contra el esternón, el aire escapará lentamente de la cavidad de aire. De esta manera, le dará cierto grado de conformidad al esternón. Se debe apreciar que cuando la manga interior 234 del ariete 220 se retrae, las cavidades de aire se vuelven a llenar con aire a medida que la almohadilla para RCP 204-2 vuelve a su configuración normal.

10 Una tercera realización de la almohadilla para RCP 204 se muestra en las Fig. 37 y 38, generalmente identificadas por el número de referencia 204-3. La almohadilla para RCP 204-3 es similar a la segunda realización de la almohadilla para RCP 204-2. La almohadilla 560 define huecos 562, excepto en esta realización.

15 Aunque la invención ha sido descrita anteriormente con referencia a varias realizaciones, se entenderá que se pueden realizar varios cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Además, el sistema de control 350 contiene un microprocesador con componentes adecuados, como una memoria, para retener y ejecutar un programa para aplicar las funciones mencionadas. El programa necesario para ejecutar las funciones descritas es bien conocido en la técnica y puede ser escrito sobre la base de las capacidades funcionales anteriores. Por lo tanto, se pretende que la descripción detallada se entienda como una ilustración de las realizaciones preferidas de la invención y no como una definición de la invención. Las siguientes reivindicaciones son las únicas que definen el alcance de esta
20 invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) para reanimación cardiopulmonar que comprende:
- 5 un ensamblaje de marco rígido que tiene un ensamblaje de soporte (102) que incluye un arco (110) y una placa posterior (112), el arco (110) y la placa posterior (112) colaboran para definir una abertura (106) que tiene una dimensión que permite la colocación de un torso de un ser humano (113) que comprende una espalda y un esternón, el arco (110) define un orificio pasante (207), el orificio (207) está posicionado en el arco (110) para permitir la colocación del esternón generalmente debajo del orificio (207) cuando la espalda se posiciona en la placa posterior (112);
- un módulo de compresión (200) que tiene:
- 10 un tren motriz (201) que comprende un motor (210), un propulsor (209), y un ariete (220), donde el ariete (220) está conectado al motor (210) a través del propulsor (209); y
- una carcasa (203) que soporta el tren motriz (201) y tiene una dimensión tal que al menos una porción de la carcasa (203) encaja en el orificio (207) en una orientación que permite al ariete (220) moverse en una posición terapéutica respecto del torso (113) en el área del esternón y que permite que el ariete (220) sea correspondido, donde el esternón es comprimido lo suficiente para permitir la reanimación cardiopulmonar;
- 15 un sistema de control (350) que tiene un microprocesador y un panel de control (352) para dirigir el movimiento del ariete (220); y
- una fuente eléctrica (400) conectada eléctricamente al sistema de control (350) y un motor (210);
- el aparato caracterizado por:
- 20 el orificio (207) que tiene un cierre (284) integrado con el arco (110): y
- una primera montura de rápida desconexión (280) que forma una porción de la carcasa (203) y que encaja en el cierre (284) de forma que la primera montura de rápida desconexión (280) se engancha de manera extraíble al cierre (284) para conectar y desconectar el módulo de compresión (200) en o desde el arco (110); ello hace que el módulo de compresión (200) se pueda extraer del arco (110).
- 25 **2.** El aparato de la reivindicación 1, donde el ariete (220) incluye una almohadilla de reanimación cardiopulmonar (204) que tiene una superficie exterior para entrar en contacto con el torso.
- 3.** El aparato de la reivindicación 2, donde la almohadilla de reanimación cardiopulmonar (204) tiene una segunda montura de desconexión rápida para conectar y desconectar la almohadilla de reanimación cardiopulmonar (204), la cual se puede reemplazar fácilmente.
- 30 **4.** El aparato de la reivindicación 3, donde la segunda montura de rápida desconexión es una tapa.
- 5.** El aparato de la reivindicación 1, donde la primera montura de desconexión rápida (280) sujeta el cierre (284) con un cuarto de vuelta.
- 6.** El aparato de la reivindicación 1, donde la fuente eléctrica (400) es una tensión de red.
- 7.** El aparato de la reivindicación 1, donde la fuente eléctrica (400) es una batería.
- 35 **8.** El aparato de la reivindicación 7, donde la batería tiene un cierre y el módulo de compresión tiene una ranura (402) para recibir la batería.
- 9.** El aparato de la reivindicación 8, donde el cierre y la ranura (402) tienen, cada uno, un perímetro y los perímetros tienen una forma que permiten la inserción de la batería en más de una orientación.
- 10.** El aparato de la reivindicación 1, donde el propulsor (209) es un propulsor lineal.
- 40 **11.** El aparato de la reivindicación 10, donde el propulsor lineal es un accionador lineal.
- 12.** El aparato de la reivindicación 11, donde el accionador lineal es un husillo de bola.
- 13.** El aparato de la reivindicación 1, donde el propulsor (220) tiene segmentos de despliegue.
- 14.** El aparato de la reivindicación 1, donde la carcasa (203) forma un cierre que tiene alguna porción del eje motor (201).
- 45 **15.** El aparato de la reivindicación 1, donde los dos sistemas de cierre (140) aseguran el arco (110) a la placa posterior (112).

16. El aparato de la reivindicación 15, donde al menos uno de los sistemas de cierre (140) es un pestillo de desconexión múltiple.
17. El aparato de la reivindicación 1, donde el motor (210) es un motor *out-runner*.

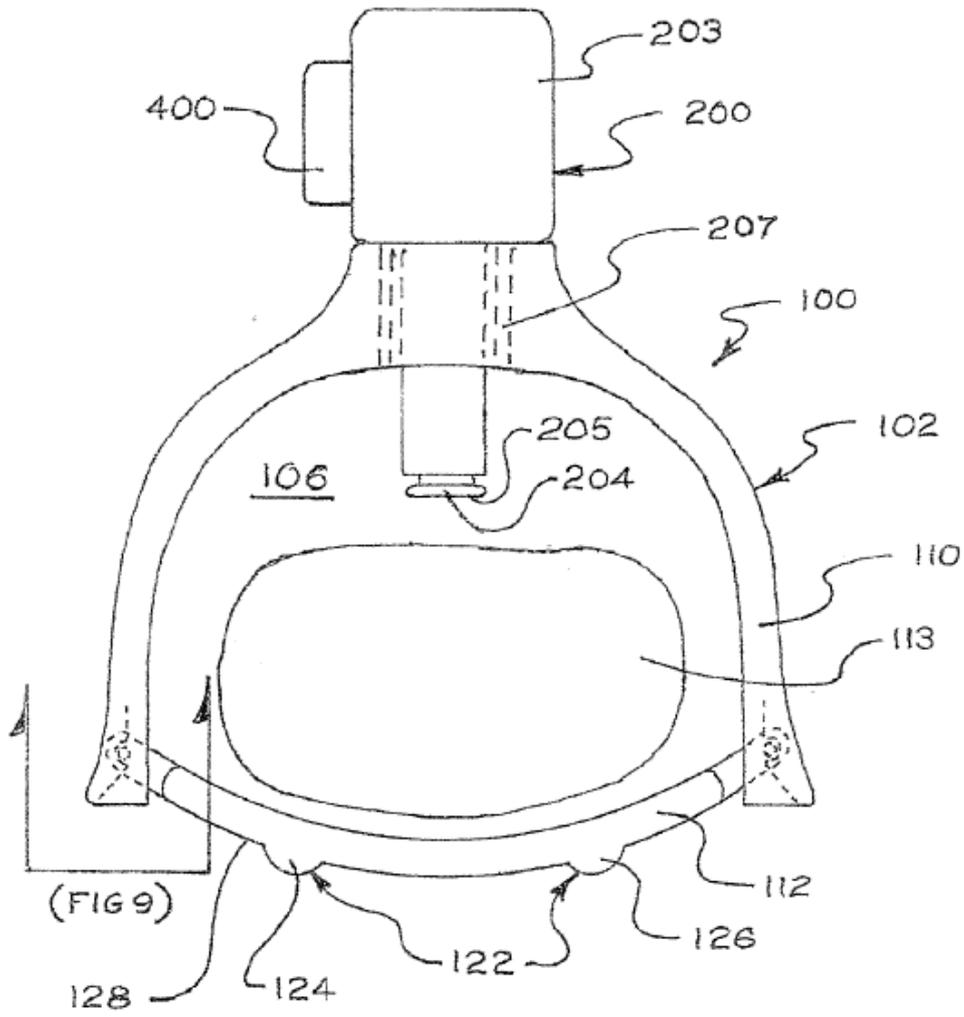


FIG 1

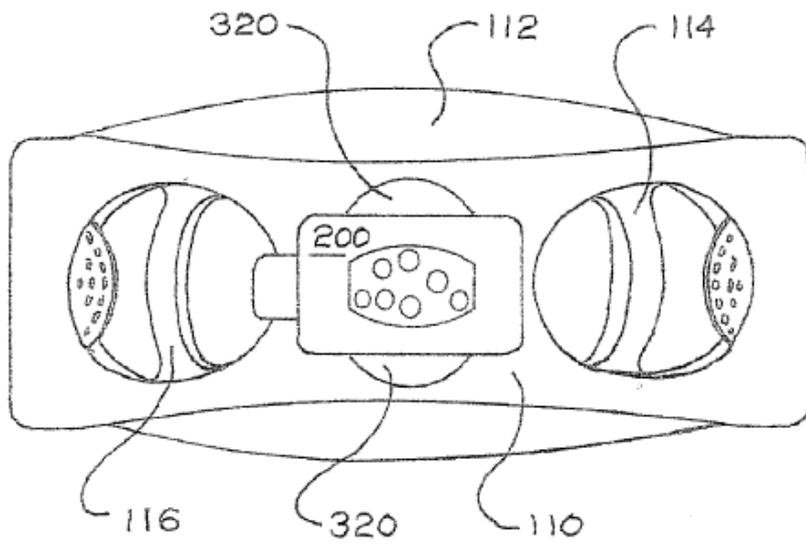


FIG 2

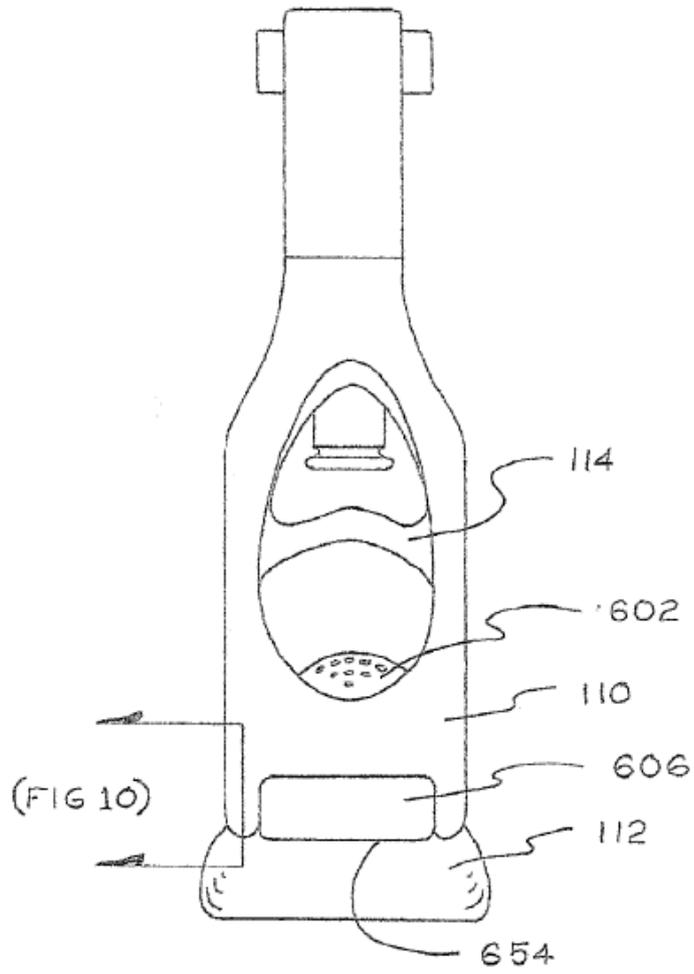


FIG 3

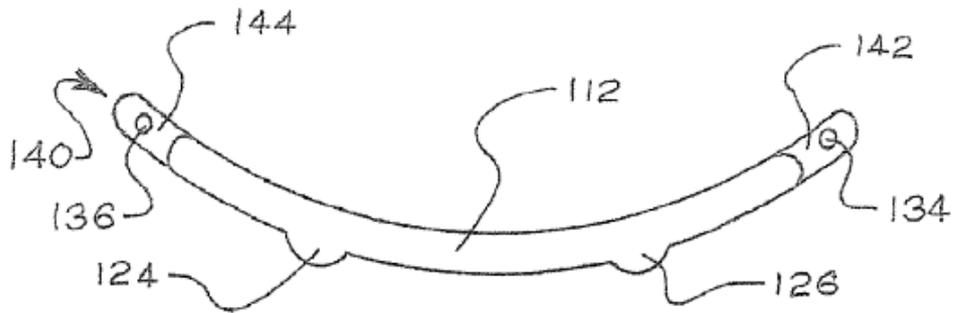


FIG 4

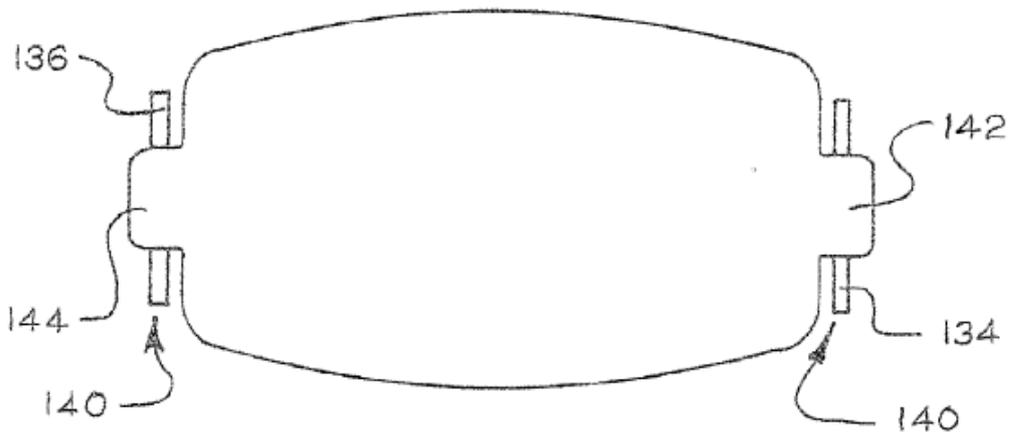


FIG 5

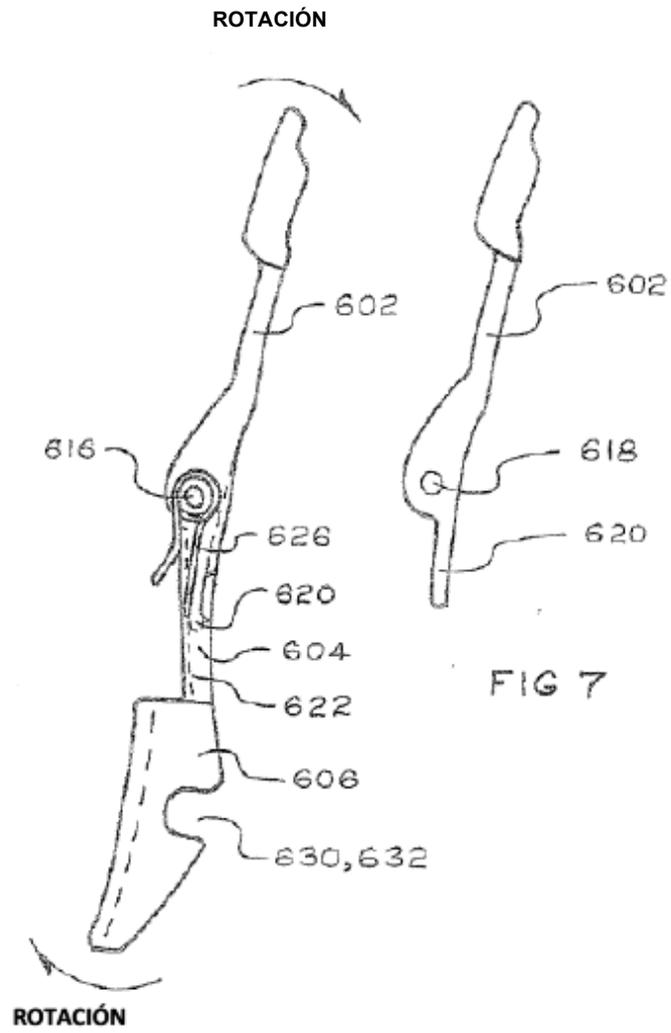


FIG 6

FIG 7

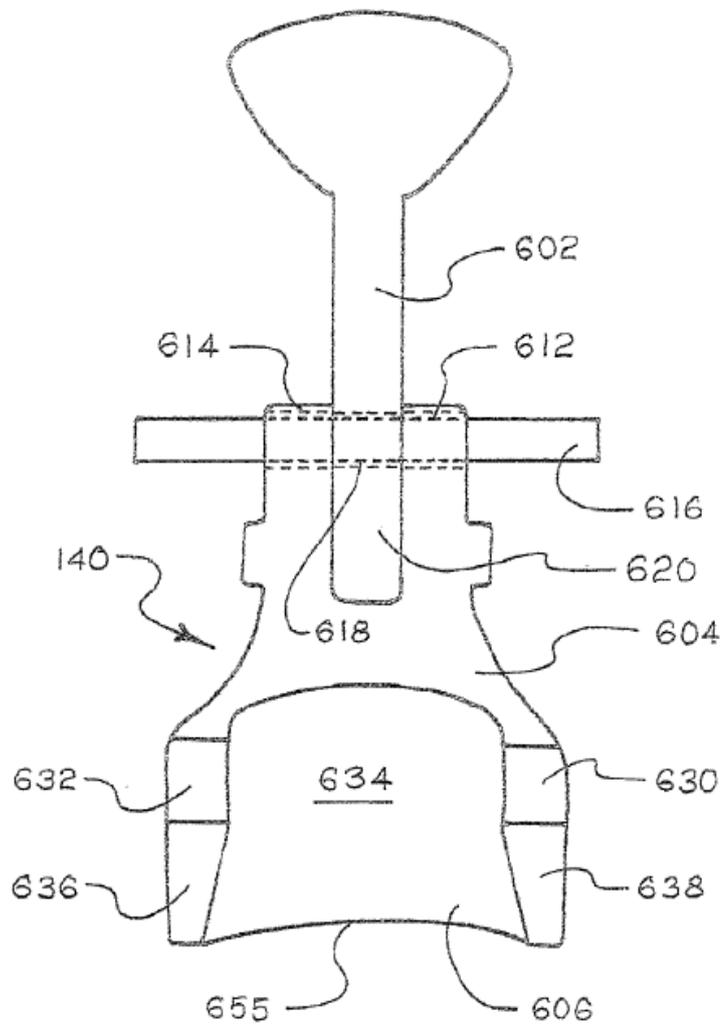


FIG 8

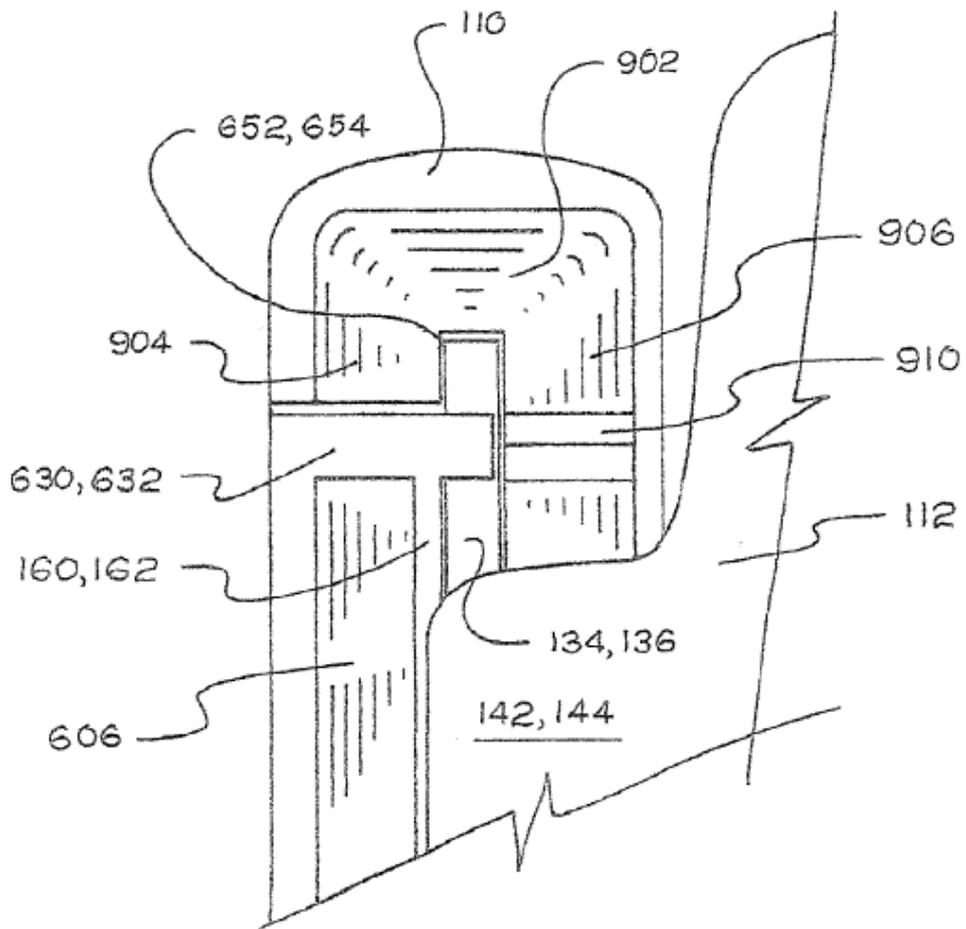


FIG 9

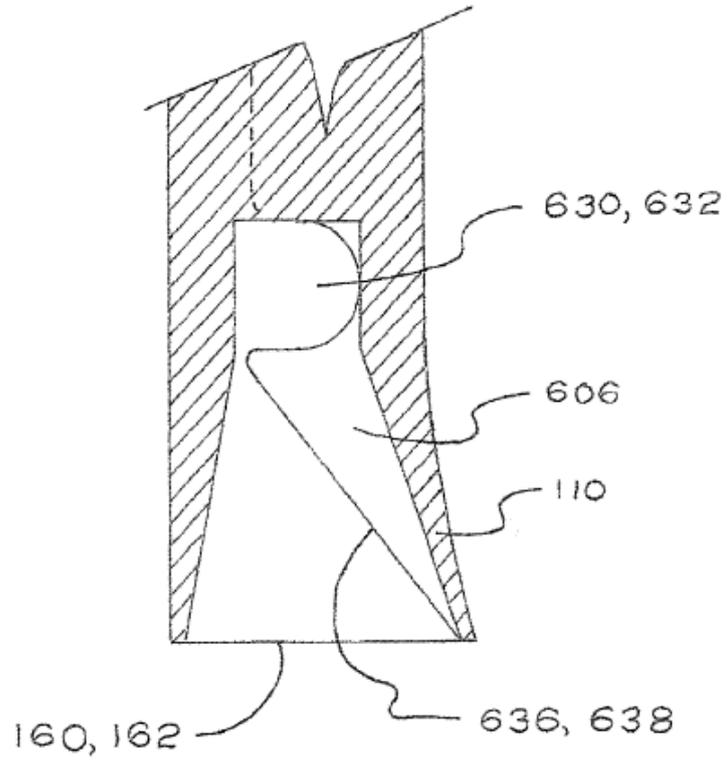


FIG 10

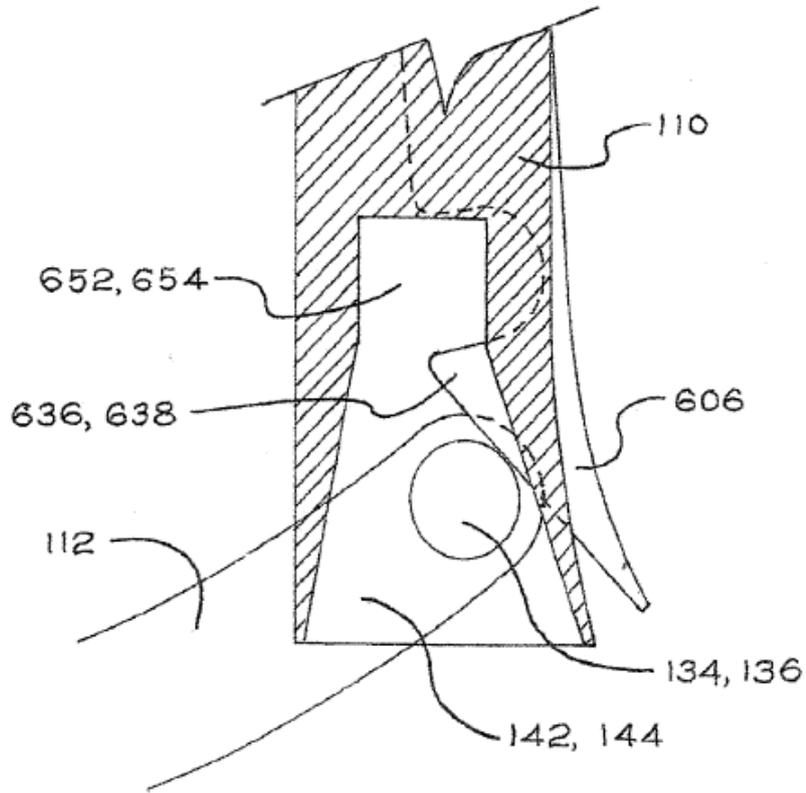


FIG 11

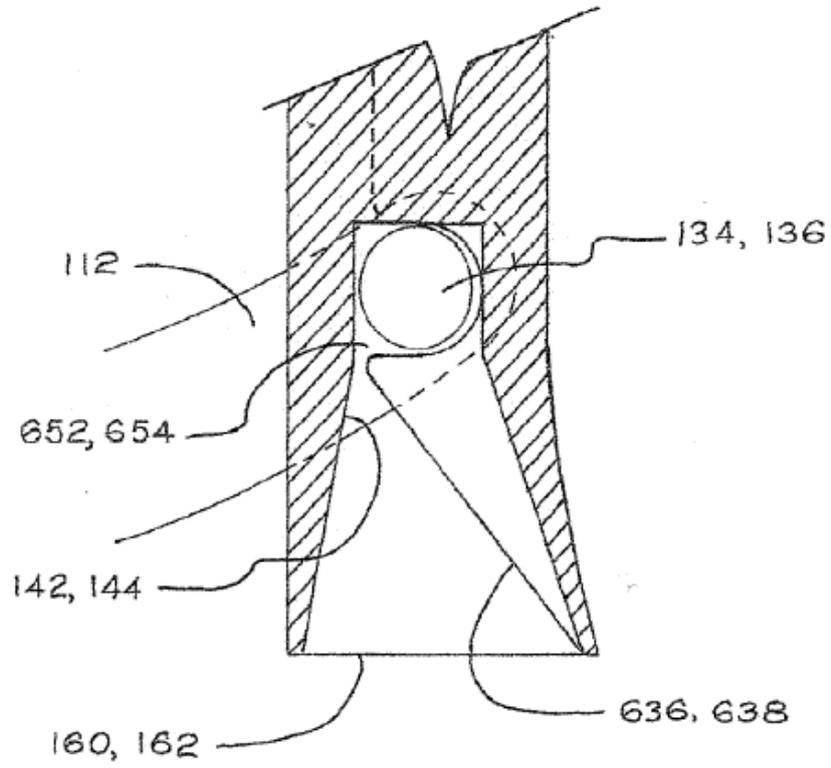


FIG 12

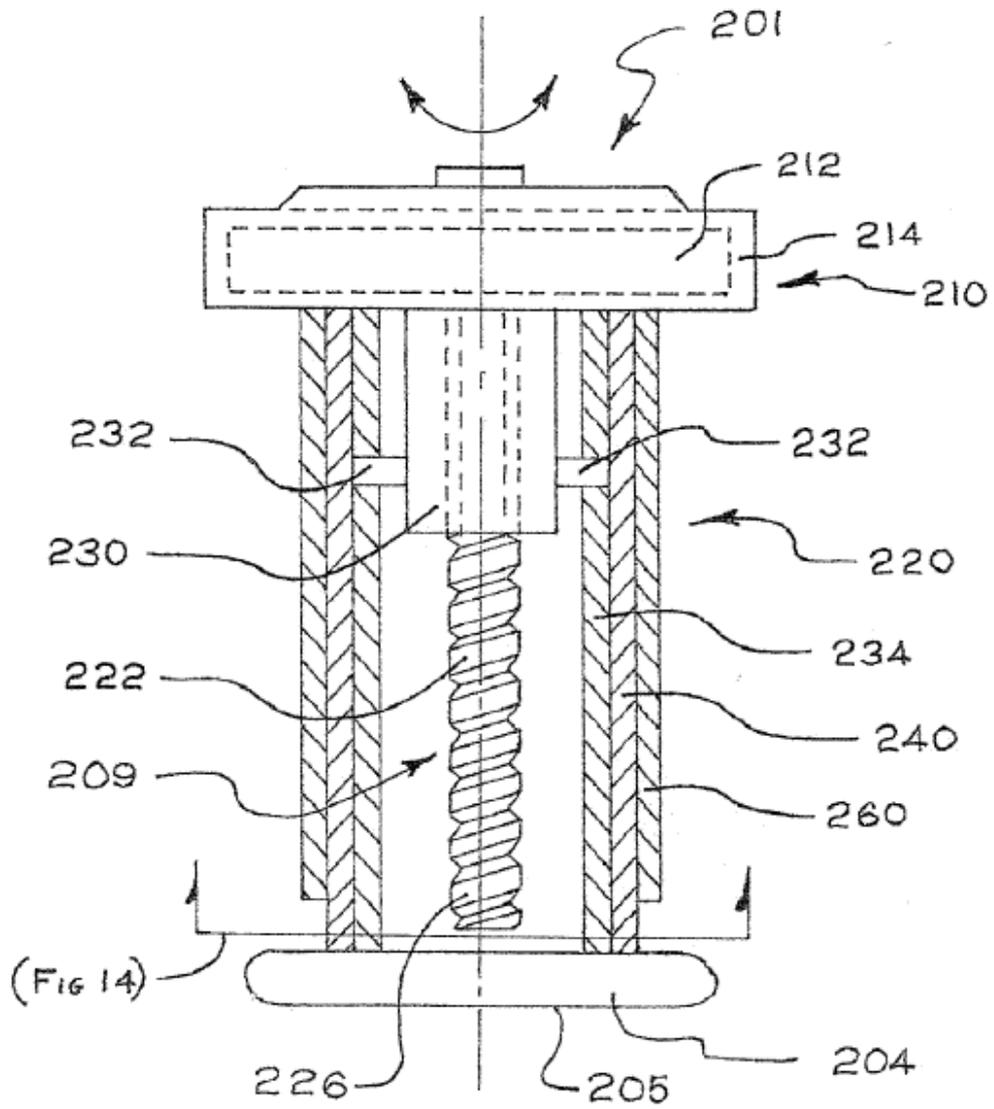


FIG 13

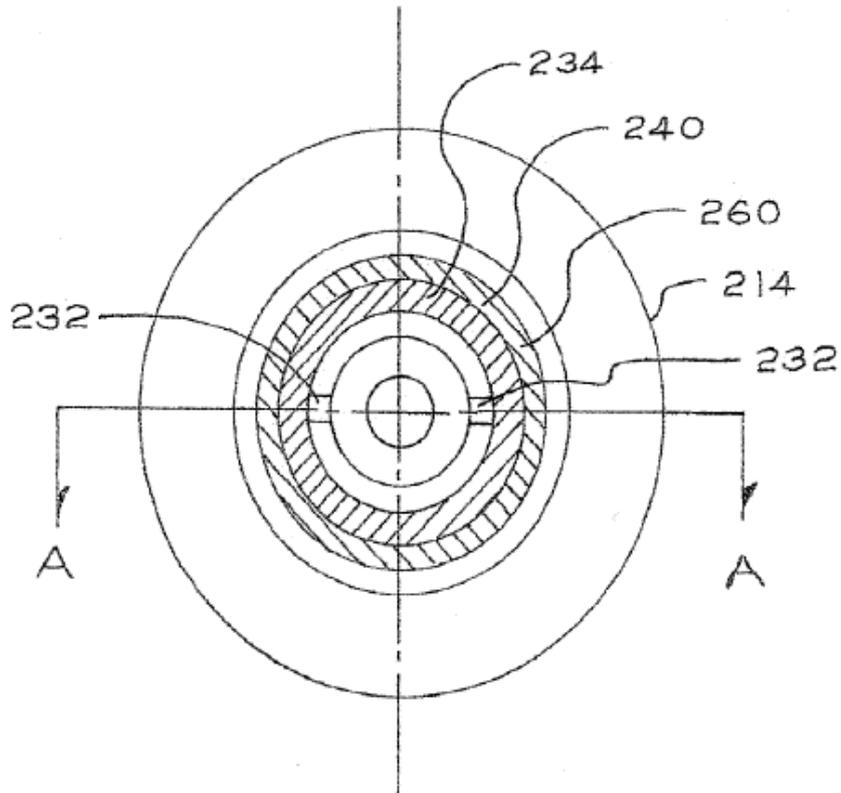


FIG 14

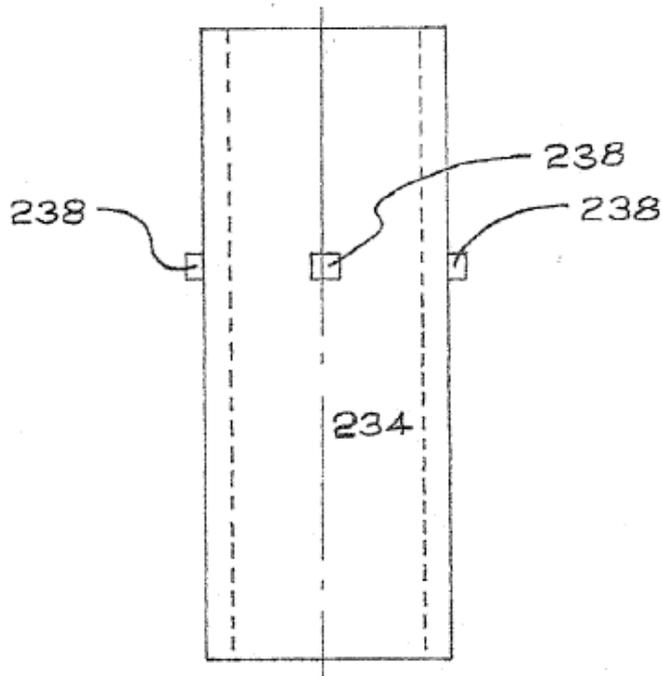
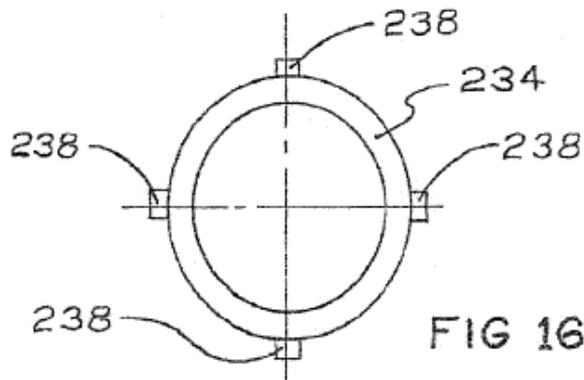
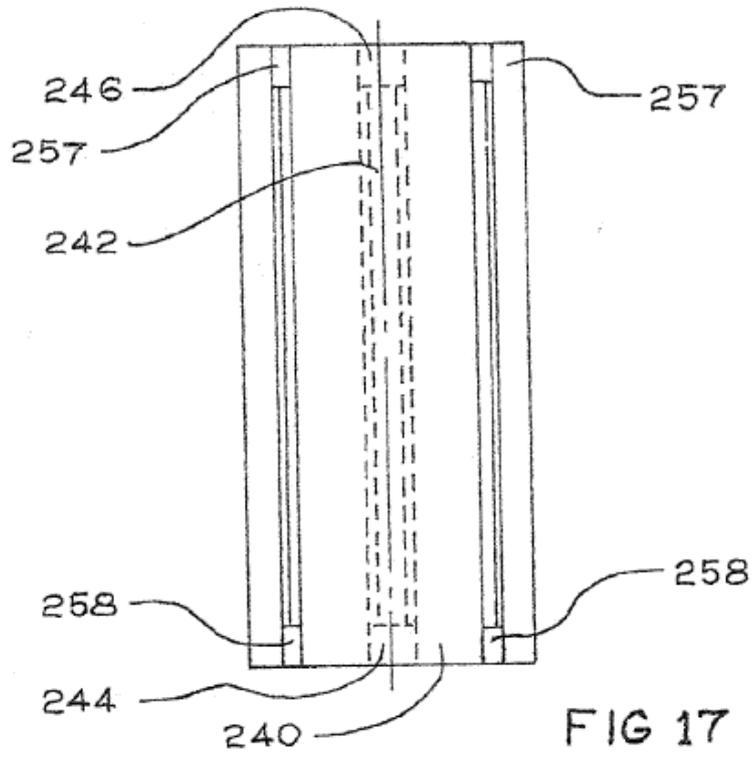
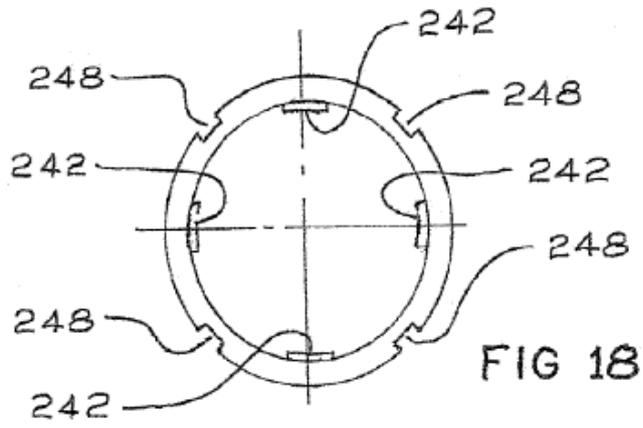
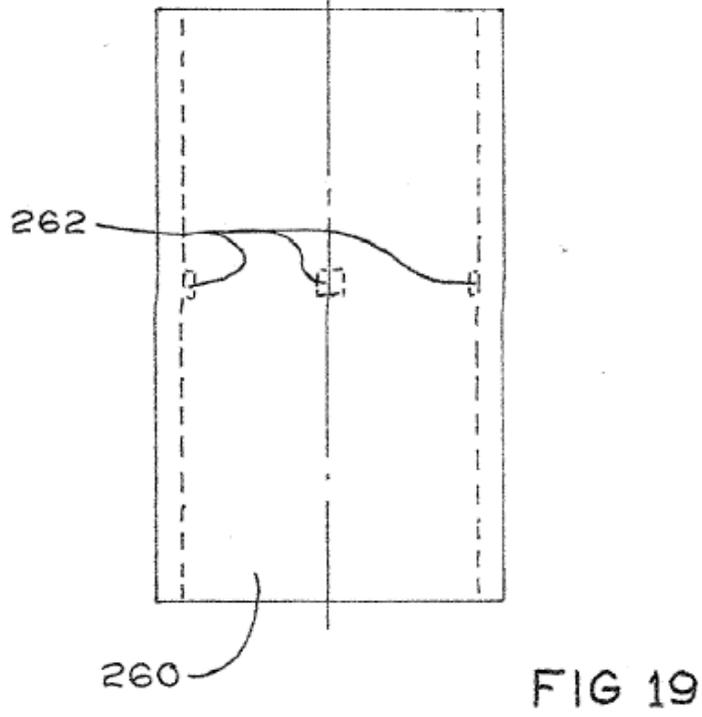
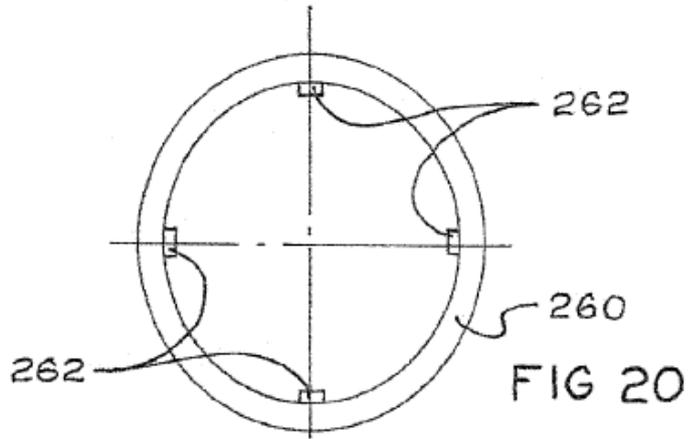


FIG 15





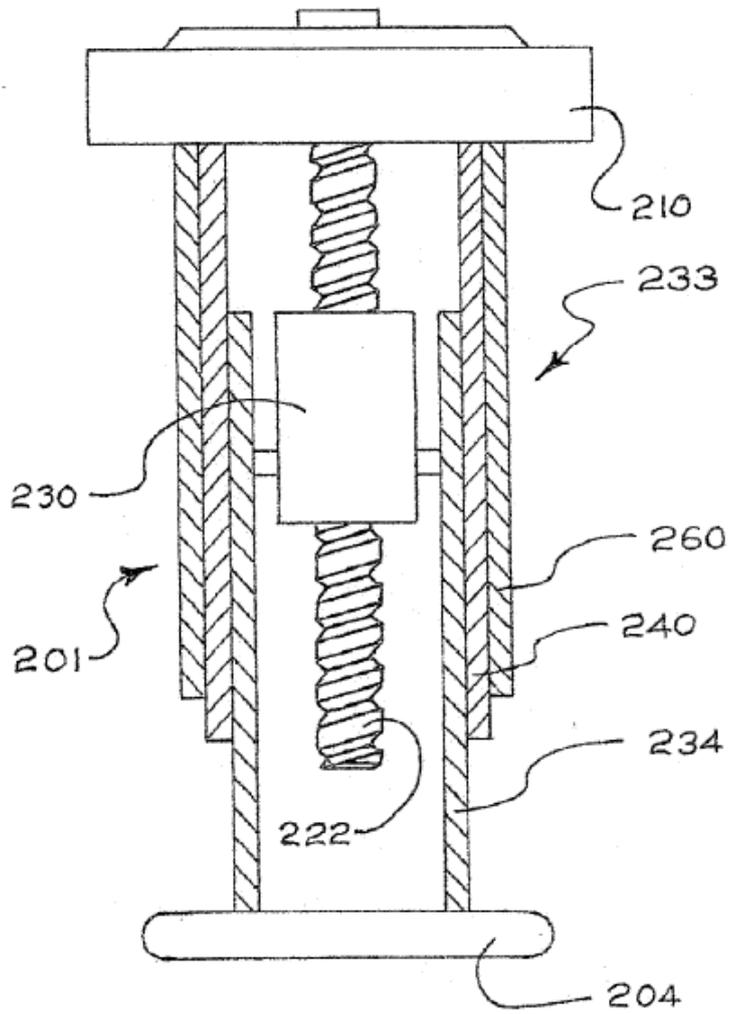


FIG 21

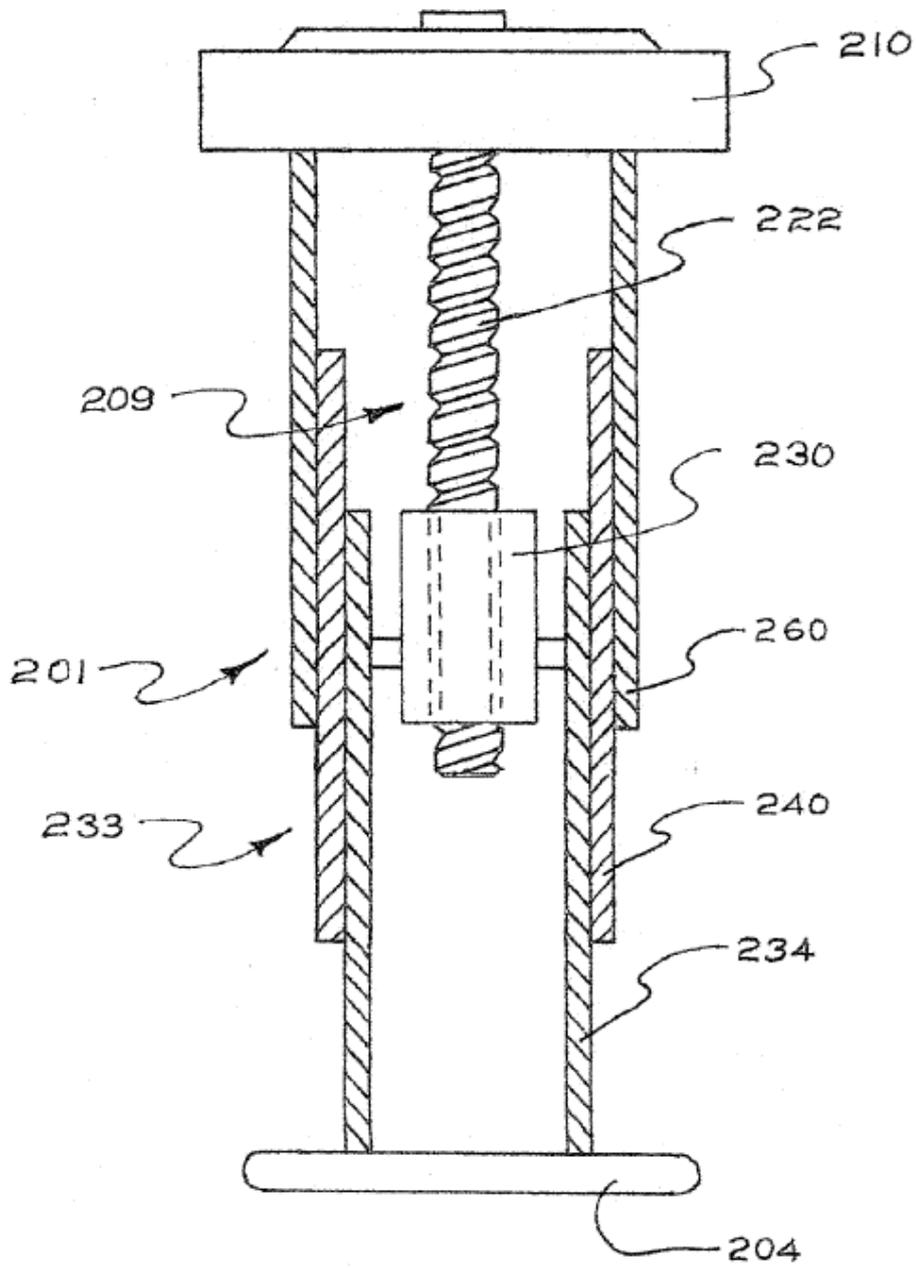


FIG 22

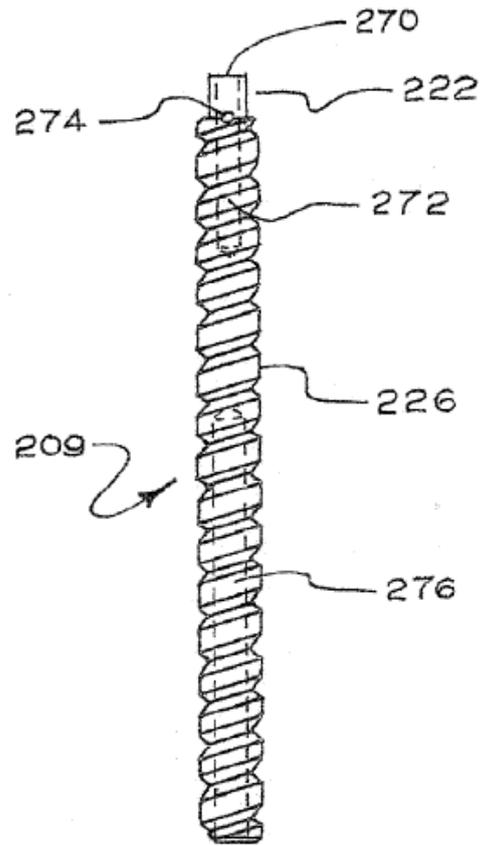


FIG 23

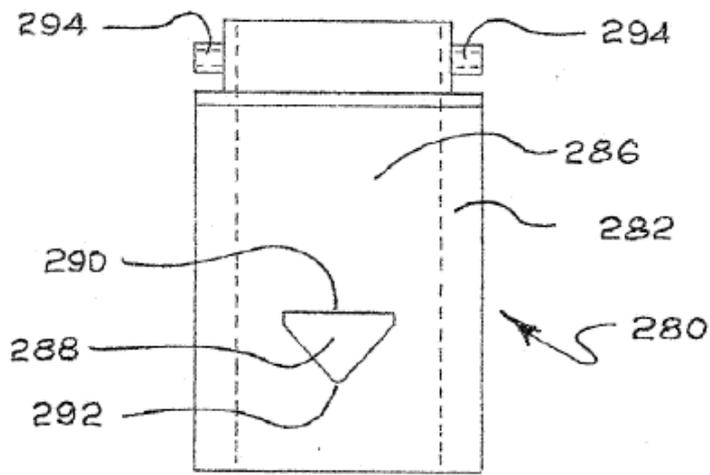
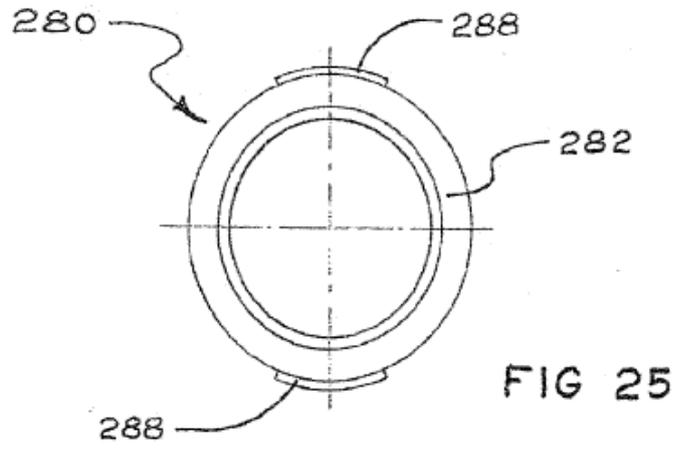
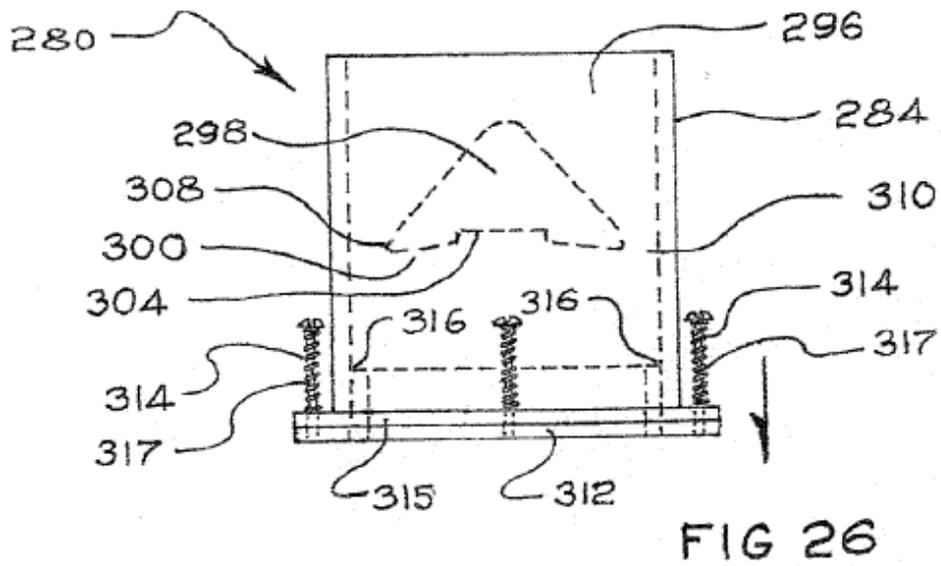
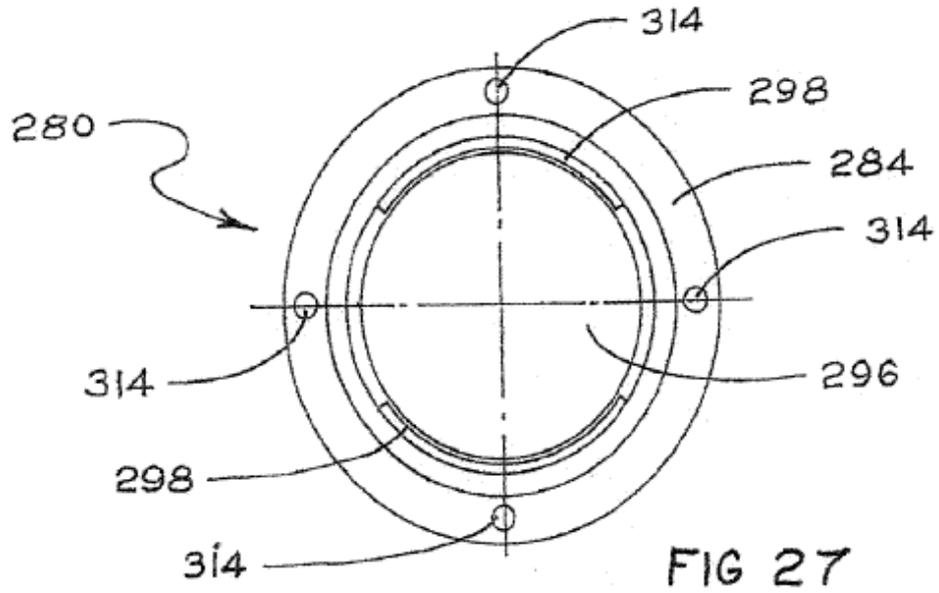


FIG 24



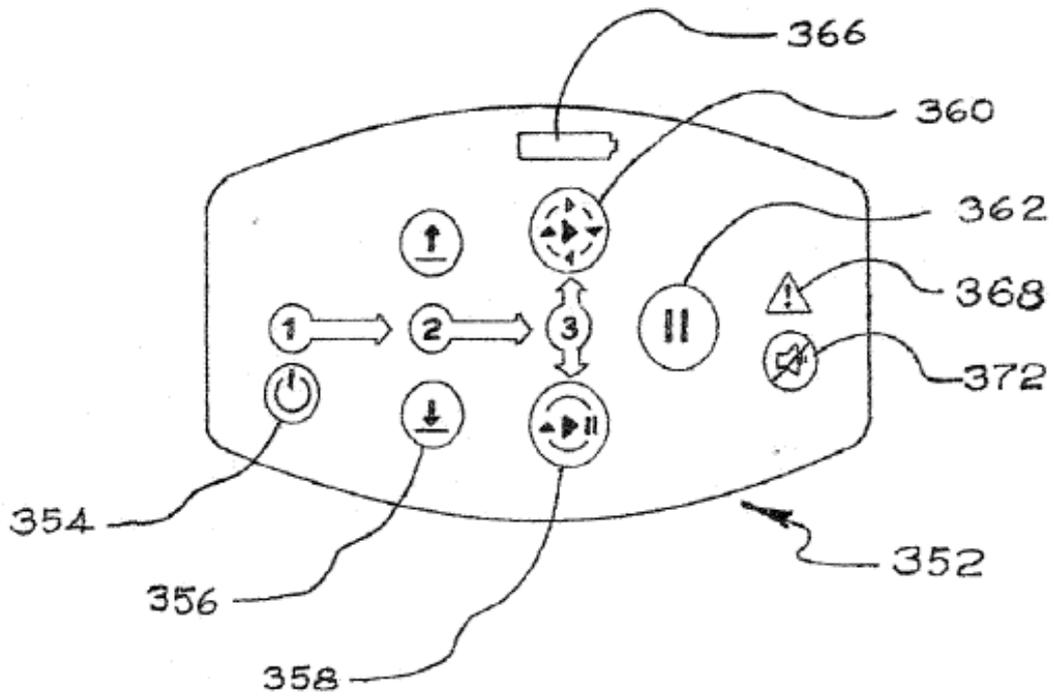


FIG 28

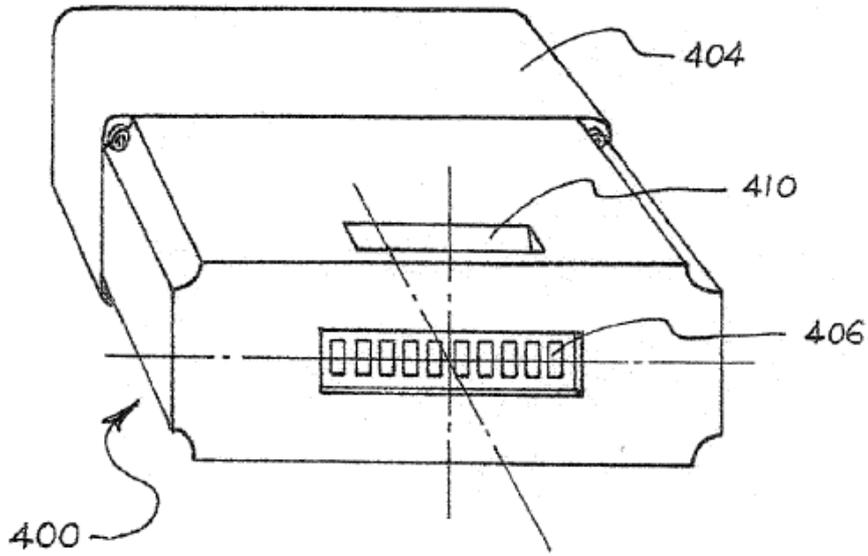


FIG 29

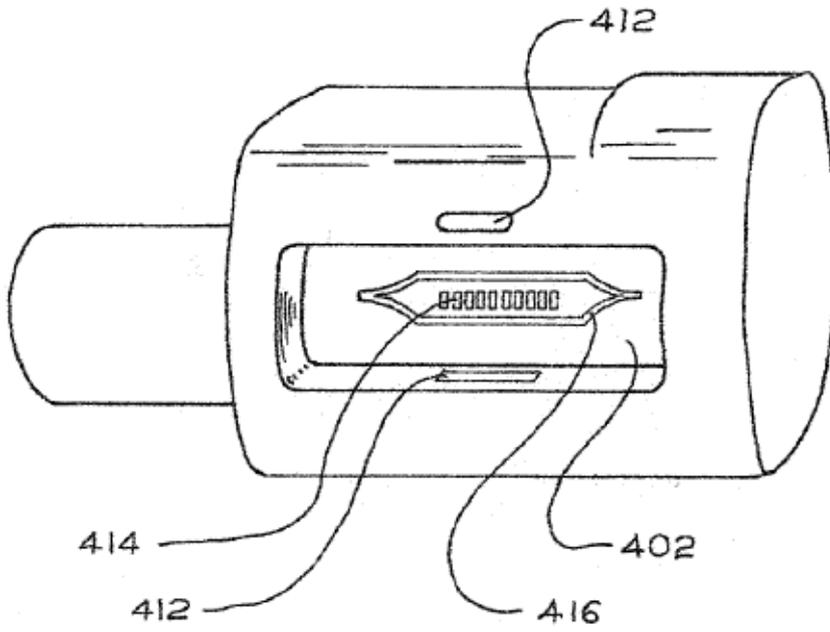
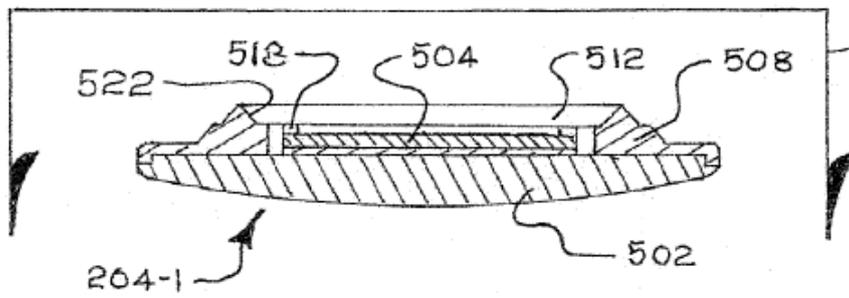
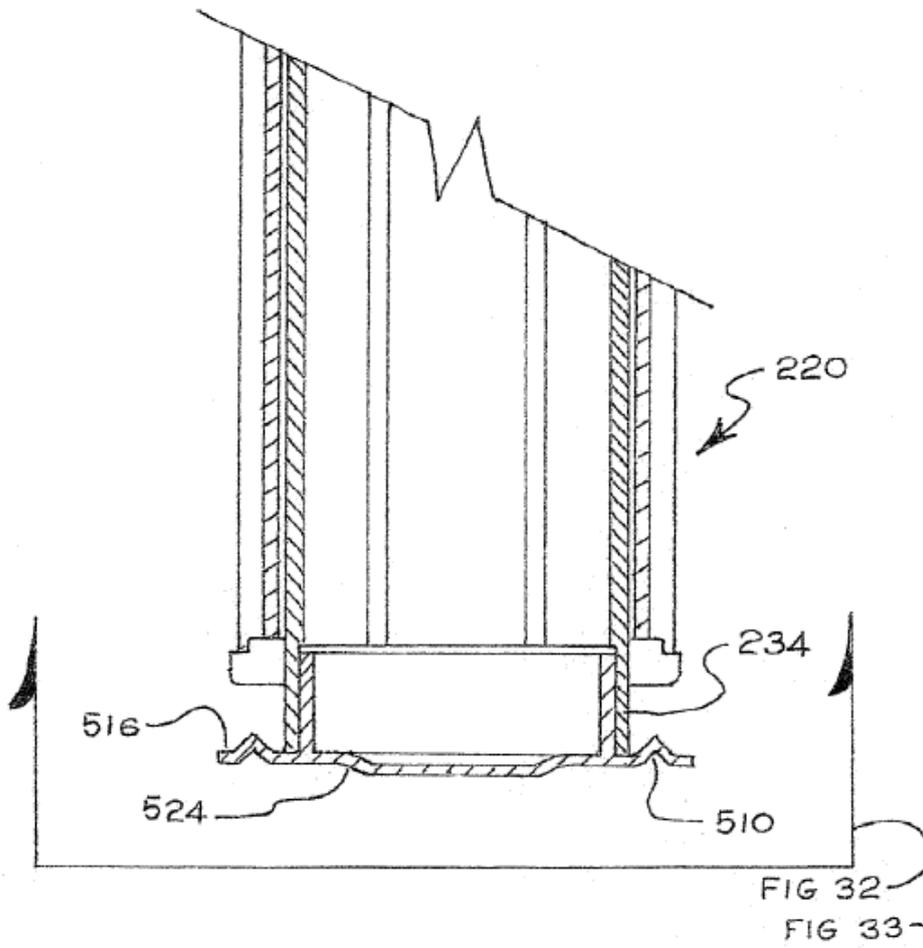
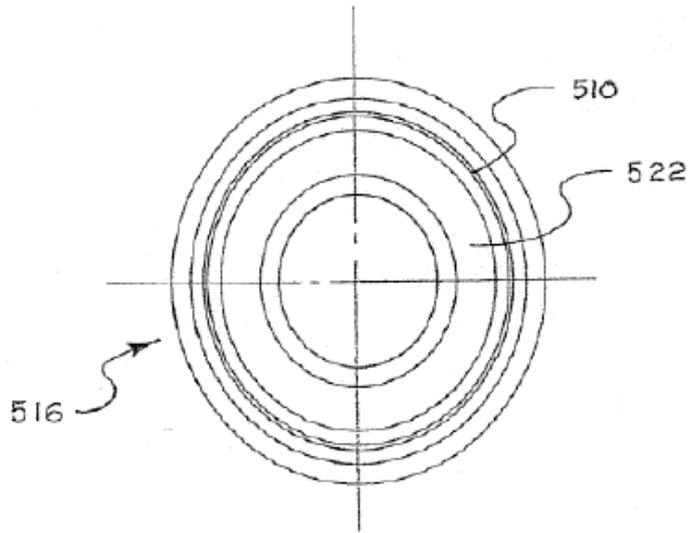


FIG 30





VISTA B

FIG 32

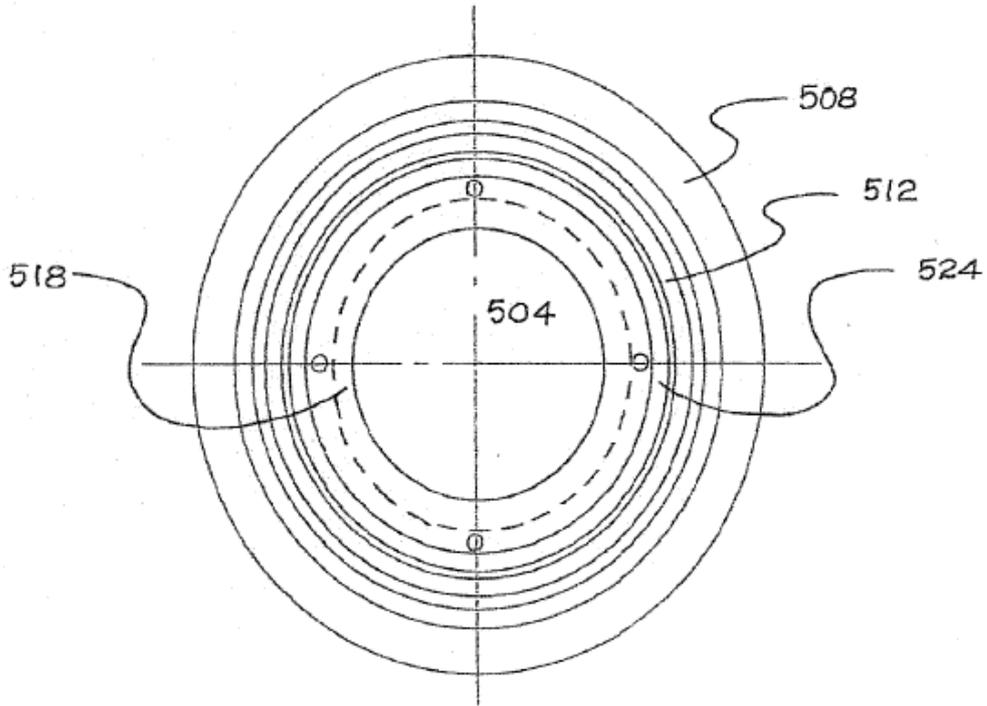


FIG 33

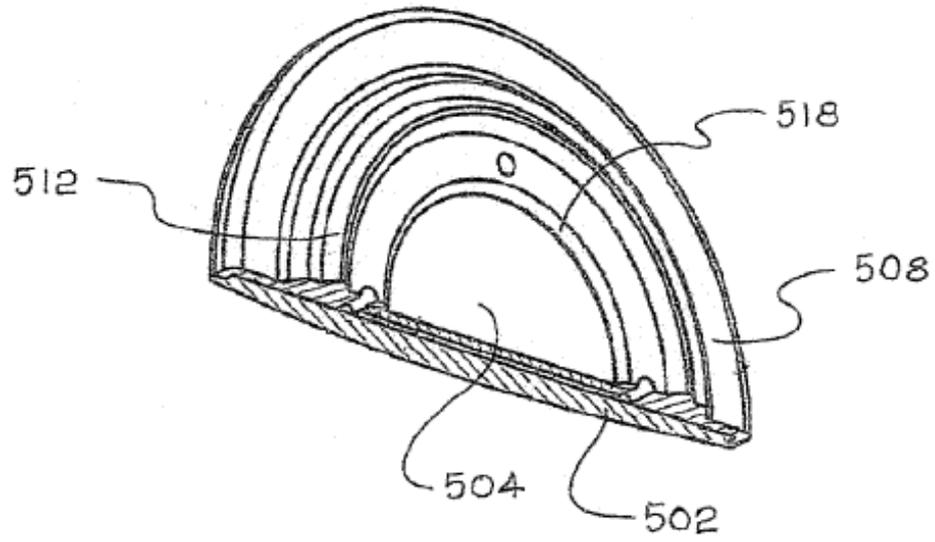


FIG 34

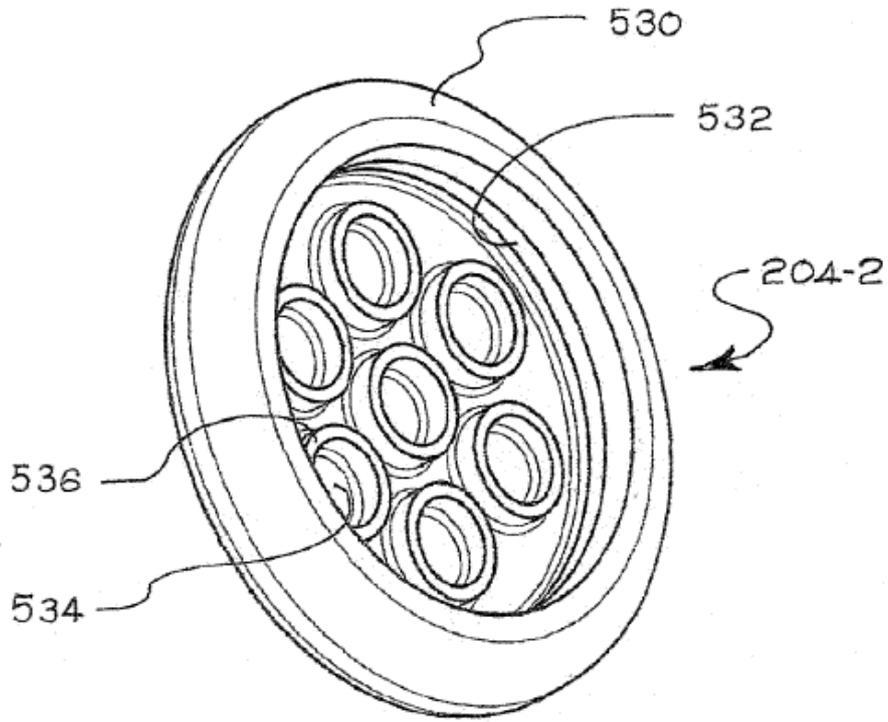


FIG 35

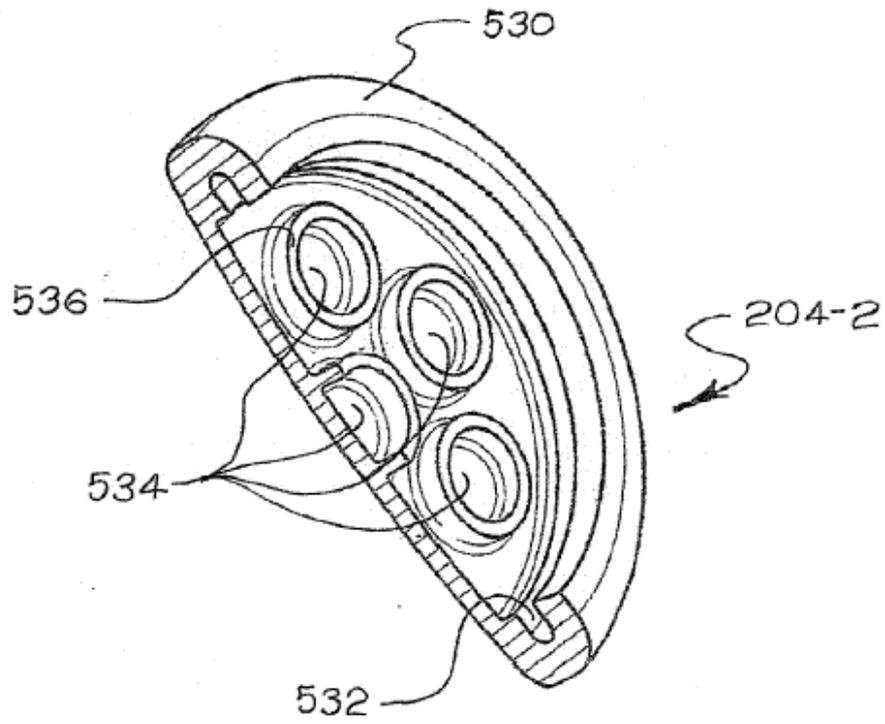


FIG 36

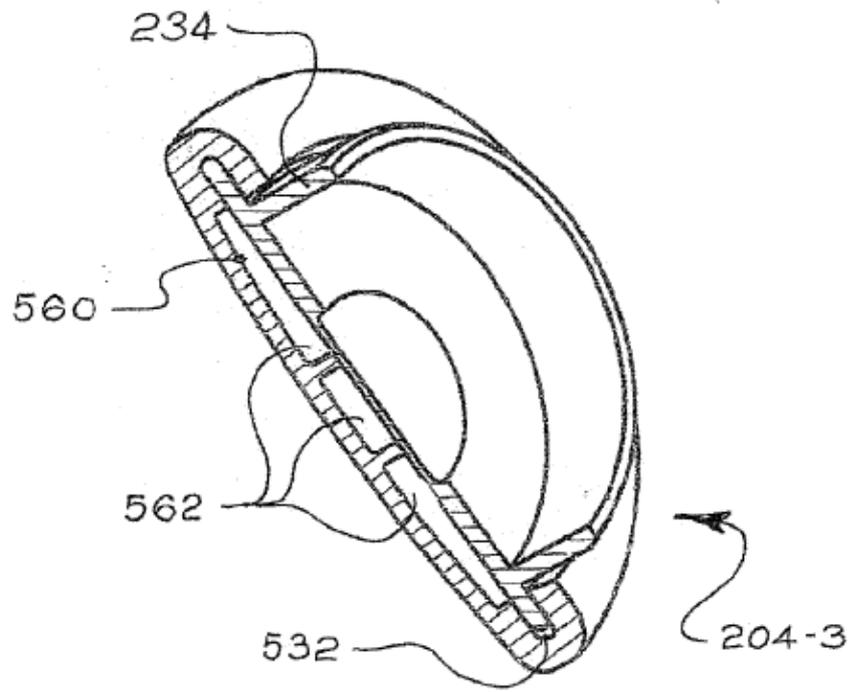


FIG 37

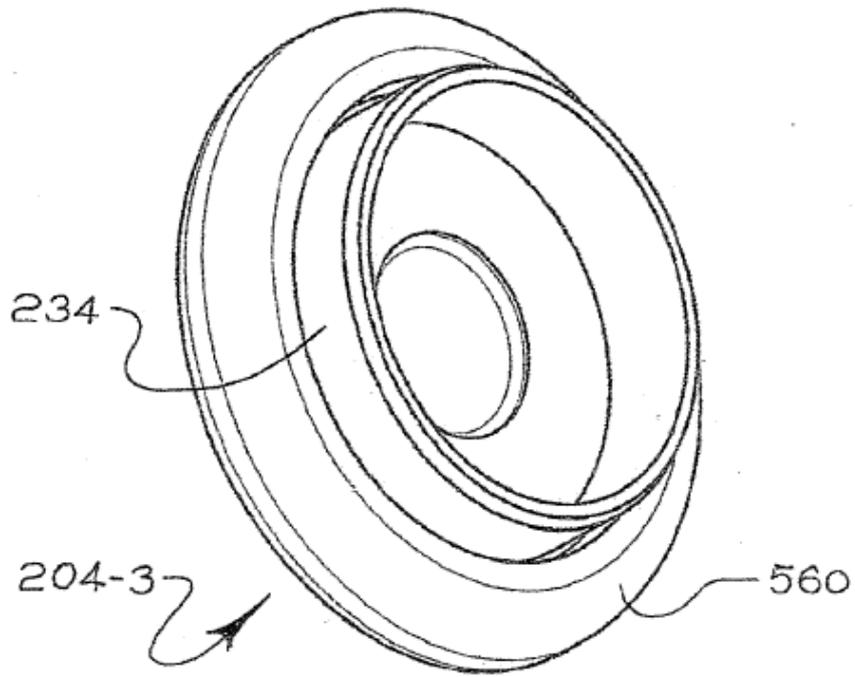


FIG 38