

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 079**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00 (2006.01)

B05B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2013 PCT/US2013/031350**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO2014142877**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2013 E 13714398 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2968699**

54 Título: **Unidad de lavado médica/quirúrgica con una pieza de mano que tiene un cuerpo cilíndrico que puede pivotar con respecto a la empuñadura**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.06.2017

73 Titular/es:
**STRYKER CORPORATION (100.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:
**HENNIGES, BRUCE y
DUDYCHA, ADAM**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 620 079 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

Unidad de lavado médica/quirúrgica con una pieza de mano que tiene un cuerpo cilíndrico que puede pivotar con respecto a la empuñadura

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a una unidad de lavado que descarga fluido de irrigación en un sitio del cuerpo. Más particularmente, la unidad de lavado de la presente invención tiene características para ajustar la forma, la configuración de la pieza de mano de la unidad de lavado.

Antecedentes de la invención

10 En muchos procedimientos quirúrgicos y médicos, se emplea una unidad de lavado para suministrar fluido a una ubicación particular sobre o en el cuerpo de una persona que recibe atención médica. Por ejemplo, durante cirugía ortopédica, puede emplearse una unidad de lavado para suministrar impulsos presurizados de agua o solución salina a una superficie expuesta del hueso con el fin de limpiar el hueso. También hay algunos procedimientos no quirúrgicos realizados que, del mismo modo, hacen deseable aplicar impulsos de agua a un sitio específico en la piel de un individuo. Por lo tanto, si un individuo padece algún tipo de llaga o algún otro tipo de herida cutánea, es una práctica común usar una unidad de lavado para limpiar la herida antes de aplicar un apósito a la herida.

15 Un tipo común de unidad de lavado médica/quirúrgica incluye una pieza de mano a la que está fijado de forma selectiva un conjunto de punta. A menudo, dentro de la pieza de mano hay una bomba pequeña que suministra periódicamente una cantidad de fluido presurizado.

20 Como alternativa, el fluido presurizado se suministra a la pieza de mano a partir de una bomba externa. El fluido es descargado a través de un tubo de descarga que forma una pieza con el conjunto de punta hasta el sitio seleccionado sobre o en el paciente. Estas unidades de lavado suministran fluido en impulsos presurizados por dos razones. Una razón es que los impulsos de fluido golpean rápidamente el sitio al que se aplican y abandonan el sitio; esta acción promueve la retirada deseable de residuos del sitio. En segundo lugar, los impulsos de fluido discretos no obstruyen la visión del sitio, tanto como puede estar obstruida cuando éste está expuesto a un flujo continuo de fluido presurizado.

25 La mayoría de las unidades de lavado, además de tener un conducto a través del cual es descargado el fluido estéril, tienen un conducto a través del cual el fluido descargado y los residuos arrastrados se retiran del sitio al que se aplica.

30 Normalmente, el fluido es extraído inicialmente del sitio a través de un tubo de succión, también parte del conjunto de punta. El fluido, así como cualquier residuo en la corriente de fluido, fluye a continuación a través de un conducto que forma una pieza con la pieza de mano. El conducto de succión de la pieza de mano está conectado a un segundo tubo de succión que está conectado a un sistema de succión independiente del irrigador. De este modo, dada su capacidad para limpiar de forma esencialmente simultánea un sitio en un paciente y retirar los residuos generados por el proceso de limpieza, debe ser fácilmente evidente por qué los irrigadores se han convertido en herramientas útiles para facilitar muchos procedimientos médicos y quirúrgicos.

35 Las patentes de Estados Unidos del solicitante N.º 6.022.329 y N.º 7.153.287, y su solicitud de patente provisional de Estados Unidos N.º 61/733.989 presentada el 6 de diciembre de 2012, desvelan unidades de lavado de un solo uso. En estos documentos y en otras publicaciones, las unidades de lavado se denominan algunas veces irrigadores.

40 Durante un procedimiento, el facultativo que usa la unidad de lavado puede querer aplicar la unidad a diferentes secciones del tejido del paciente. A menudo secciones de tejido están en diferentes orientaciones y alturas con respecto al plano del suelo. Por ejemplo, en un punto en el procedimiento, puede ser deseable sujetar la unidad de lavado contra tejido que está orientando generalmente en vertical. En otro momento durante el mismo procedimiento, puede ser deseable sujetar la unidad de lavado contra tejido que es generalmente horizontal, paralelo al plano del suelo. Una desventaja de una serie de unidades de lavado actuales es que no están diseñadas ergonómicamente para ser sujetadas en las diferentes orientaciones en las que pueden usarse.

45 Una serie de irrigadores están formados con bombas de fuelle. El fuelle de esta bomba se hace oscilar para extraer en primer lugar fluido al interior de la cámara de la bomba definida por el fuelle y a continuación empujar al fluido fuera de la cámara. Un irrigador con una bomba de fuelle está diseñado a menudo de modo que el flujo al interior del fuelle es a lo largo de una trayectoria que incluye dos curvas en forma de U. El fluido que fluye a través de una unidad de lavado que incluye conductos con estas curvas experimenta de forma inevitable cierta caída de presión como resultado de tener un flujo a través de esta trayectoria de flujo enrevesada. Esta caída de presión reduce la eficiencia de la descarga real de fluido desde el irrigador. Además, para suministrar el fluido al fuelle, es necesario dotar a la unidad de lavado de conductos que están formados con estas numerosas curvas. Tener que dotar a los conductos de estas formas puede contribuir a la complejidad del diseño, el tamaño y el coste de proporcionar la unidad de lavado.

El documento WO 2006/040273 A1 muestra un irrigador quirúrgico para lavar regiones del cuerpo sometidas a un procedimiento. El irrigador quirúrgico está dotado de una cubierta de contención dentro de la que hay medios para suministrar un líquido de lavado que llega desde un depósito asociable. La cubierta de contención está constituida sustancialmente por dos partes distintas, respectivamente una parte de agarre para la mano del usuario y una parte para expulsar el líquido de lavado hacia la región a lavar. El irrigador comprende medios para la articulación de la parte de expulsión con respecto a la parte de agarre.

El documento WO 99/17661 A1 desvela un dispositivo para uso en cirugía mínimamente invasiva. El dispositivo incluye una pieza de mano, un vástago, y cuchillas separadoras opuestas. La pieza de mano está conectada a un extremo proximal del vástago, y las cuchillas separadoras opuestas se extienden desde un extremo distal del vástago. El vástago incluye una pluralidad de canales para retracción, succión, irrigación, vídeo y diversos instrumentos operativos.

A partir del documento US 4.617.915 se conoce un endoscopio, incluyendo el endoscopio en una cabeza de visión de su sección de inserción insertable en una cavidad de un cuerpo vivo, un sensor de imágenes para generar una señal de vídeo que es transmitida, a su vez, a una pantalla de televisión para ser visualizada en ella como una imagen de televisión. Una sección de control manual del endoscopio comprende una sección conectora conectada al extremo posterior de la sección insertable en una y la misma línea axial y una sección de agarre. El eje central de la sección de agarre está inclinado en un ángulo θ ($90^\circ < \theta < 180^\circ$) con respecto al eje central de la sección conectora, que es agarrada al menos con un dedo anular y un dedo meñique. La sección conectora y la sección de agarre forman una forma generalmente de pistola, en la que el ángulo de inclinación θ es ajustable. Como resultado, la sección de control manual está formada en una forma generalmente de pistola, con lo que botones de control para el suministro de aire y de agua y para succión pueden estar provistos en una posición correspondiente a una parte de gatillo, de modo que la manipulación de los botones de control puede facilitarse. En consecuencia, incluso si se usa el endoscopio durante un largo periodo de tiempo, la fatiga del operador sigue siendo baja.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere, en general, a una nueva y útil unidad de lavado. La unidad de lavado de la presente invención está diseñada para ser mantenida ergonómicamente en una serie de diferentes orientaciones contra el tejido al que se aplica la unidad.

La unidad de lavado de la presente invención se define en la reivindicación 1. Ésta incluye una pieza de mano y un conjunto de punta. La pieza de mano consiste en una empuñadura y un cuerpo cilíndrico. Interna a la pieza de mano hay una bomba. Un motor, también interno a la pieza de mano, está conectado a y suministra energía a la bomba. La pieza de mano de la presente invención está construida, además, de modo que ese cuerpo cilíndrico esté fijado de forma pivotante a la empuñadura. Por lo tanto, el cuerpo cilíndrico puede estar posicionado con respecto a la empuñadura de modo que el cuerpo cilíndrico esté generalmente alineado axialmente con la empuñadura. El cuerpo cilíndrico puede estar posicionado, además, para proyectarse de forma esencialmente perpendicular desde la empuñadura.

Características ventajosas adicionales de la unidad de lavado de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

La unidad de lavado está diseñada, además, de modo que el motor esté dispuesto en la parte de empuñadura de la pieza de mano. La bomba está dispuesta en el cuerpo cilíndrico. Una rueda dentada que transfiere el movimiento rotacional generado por el motor a la bomba está montada sobre la pieza de mano para girar alrededor del eje alrededor del cual pivota el cuerpo cilíndrico.

Es una característica opcional adicional de la unidad de lavado que el tubo a través del cual se suministra fluido de irrigación a la bomba y la línea a través de la cual se extrae succión estén fijados a la pieza de mano que se ubicará alrededor del exterior del arco alrededor del cual pivota el cuerpo cilíndrico.

El irrigador puede incluir, además, una bomba con fuelle con dos cámaras en tándem. Los irrigadores que tienen esta característica están contruidos de modo que la línea de entrada que se abre al interior de este fuelle esté ubicada esencialmente en el extremo distal del fuelle. La abertura de salida está ubicada en el extremo proximal. Irrigadores que incluyen este fuelle están diseñados, por lo tanto, de modo que el flujo de entrada al interior del fuelle sea esencialmente a lo largo de una trayectoria de desplazamiento lineal. Irrigadores contruidos con esta característica experimentan una menor caída de presión en oposición al fluido que fluye a través de irrigadores en los que, antes de que el fluido entre en el fuelle, el fluido transita por una trayectoria de desplazamiento en forma de U.

Breve descripción de los dibujos

La invención es mostrada con particularidad en las reivindicaciones. Las anteriores y adicionales características y ventajas de la presente invención se entienden a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de lavado de la presente invención;
- La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la unidad de lavado;
- La figura 3 es una vista en planta de la unidad de lavado con dos de las cubiertas de la pieza de mano retiradas para mostrar la disposición de los componentes internos a la pieza de mano;
- 5 La figura 4 es una vista en planta del interior de la cubierta lateral derecha de la pieza de mano;
- La figura 5 es una vista en perspectiva del exterior de la cubierta lateral derecha de la empuñadura;
- La figura 6 es una vista en perspectiva del interior de la cubierta lateral izquierda;
- La figura 7 es una vista en perspectiva del exterior de la cubierta lateral izquierda de la pieza de mano;
- La figura 8 es una vista en planta del interior de la cubierta lateral derecha del cuerpo cilíndrico;
- 10 La figura 9 representa el exterior de la cubierta lateral derecha del cuerpo cilíndrico;
- La figura 10 es una vista en planta del interior de la cubierta lateral izquierda del cuerpo cilíndrico;
- La figura 11 es una vista en perspectiva del botón de bloqueo de la pieza de mano;
- La figura 12 es una vista en perspectiva de la rueda dentada de dentadura frontal interna a la pieza de mano;
- La figura 13 es una vista en perspectiva de la rueda dentada excéntrica interna a la pieza de mano;
- 15 La figura 14 es una vista en perspectiva del fuelle y la válvula internos a la pieza de mano;
- La figura 15 es una vista de sección transversal de la válvula y el fuelle internos a la pieza de mano;
- La figura 16 es una perspectiva de la horquilla de la bomba;
- La figura 17 es una vista en perspectiva de la carcasa de la bomba interna a la pieza de mano;
- La figura 18 representa los componentes conductores internos a la pieza de mano;
- 20 La figura 19 es una vista en perspectiva que representa la pieza de mano cuando el cuerpo cilíndrico y la empuñadura están dispuestos de modo que el cuerpo cilíndrico esté alineado longitudinalmente con la empuñadura;
- La figura 20 representa los componentes internos en torno a la articulación entre el cuerpo cilíndrico y la empuñadura cuando el cuerpo cilíndrico y la empuñadura están alineados longitudinalmente;
- 25 La figura 21 representa una bomba alternativa de las que pueden emplearse en una pieza de mano;
- Las figuras 21A y 21B son representaciones esquemáticas del estado de la bomba de la figura 21 cuando la bomba está en dos fases diferentes que se producen durante el ciclado de la bomba; y
- La figura 22 representa una segunda bomba alternativa de las que pueden emplearse en una pieza de mano.

Descripción detallada

30 I. UNIDAD DE LAVADO BÁSICA

Las figuras 1-3 representan los componentes básicos de una unidad de lavado 50 de la presente invención. La unidad de lavado 50 incluye una pieza de mano 52, algunas veces llamada un cuerpo, a la que un conjunto de punta 80 está fijado de forma amovible. Un tubo de irrigación 54 discurre desde una fuente de fluido de irrigación 53 hasta la pieza de mano 52. Un tubo de succión 56 está encajado a la pieza de mano 52. El tubo de succión 56 se extiende proximalmente tanto hasta un recipiente 58 de recogida de residuos como hasta una fuente de succión 60. (En este contexto "proximalmente" significa hacia el facultativo que sostiene la pieza de mano 52, lejos del paciente al que se aplica el conjunto de punta 80. "Distalmente" significa lejos del facultativo y hacia el paciente). Interna a la pieza de mano 52 hay una bomba 388 a la que está conectado el extremo distal del tubo de irrigación 54. La bomba 388 es accionada por un motor 340. El estado encendido/apagado del motor 340 está controlado por un gatillo 534 que está montado de forma pivotante sobre el lado inferior de la pieza de mano 52. El conjunto de punta 80 incluye un tubo de irrigación rígido 82. El tubo de irrigación 82, mostrado como líneas discontinuas en la figura 19, que está dispuesto dentro de un tubo de succión 84. Un protector de pulverización 86 está dispuesto de forma amovible sobre el tubo de succión 84. Cuando el conjunto de punta 80 está fijado a la pieza de mano 52, una primera trayectoria de comunicación de fluido se establece entre un orificio de salida de la bomba 388 y el tubo de irrigación 82. Una segunda trayectoria de comunicación de fluido se establece entre el extremo proximal del tubo de succión 84 y el

tubo de succión 56 que está fijado a y se extiende desde la pieza de mano 52. La estructura del conjunto de punta 80 no es parte de la presente invención.

La pieza de mano 52 incluye una empuñadura ubicada proximalmente 92. Un cuerpo cilíndrico 94 está montado de forma pivotante sobre y se extiende distalmente hacia delante desde la empuñadura 92. Un botón de bloqueo 320 mantiene el cuerpo cilíndrico 94 en la orientación con respecto a la empuñadura 92 que es deseada por la persona que usa la unidad de lavado 50. El motor 340 está montado en la empuñadura 92. La bomba 388 está ubicada en el cuerpo cilíndrico. Ruedas dentadas 348 y 368 también están dispuestas en la pieza de mano 52. Las ruedas dentadas 348 y 368 transfieren la energía mecánica generada por el motor en movimiento que hace oscilar a la bomba. El conjunto de punta 80 está montado de forma amovible sobre el extremo distal del cuerpo cilíndrico. El tubo de irrigación 54 y el tubo de succión 56 se extienden ambos longitudinalmente a través de al menos una parte tanto de la empuñadura 92 como del cuerpo cilíndrico.

La empuñadura 92 incluye cubiertas derecha e izquierda 102 y 142, respectivamente. Ambas cubiertas 102 y 162 son componentes de una sola pieza formados a partir de un plástico tal como un ABS o poliestireno de alto impacto. Tal como se ve de la mejor manera en las figuras 4 y 5, la cubierta derecha 102 incluye una base 104. Un reborde superior 106 se curva hacia arriba desde el borde superior de la base 104. Un reborde proximal 108 se curva hacia arriba desde el extremo proximal de la base 104. Un reborde inferior 110 se curva hacia arriba desde un borde inferior de la base 104. Debe entenderse que el reborde proximal 108 se extiende entre los rebordes superior e inferior 106 y 110, respectivamente. Un número de postes 112 se proyectan hacia fuera desde la cara interna de la base 102. Cada poste 112 está formado con una perforación terminal cerrada (no identificada) que se extienden hacia dentro desde el extremo del poste.

Almas 114, 116 y 118 se extienden hacia fuera desde la cara interna de la base 104. Las almas 114 son las almas que se extienden verticalmente ya que también se extienden hacia abajo desde el reborde superior 106. Las dos almas más proximales 114 se extienden hasta el reborde inferior 110. Las almas 116 y 118 se extienden horizontalmente ya que generalmente se extienden perpendicularmente lejos del reborde proximal 108 de la cubierta. Ambas almas 116 y 118 están ubicadas relativamente cerca del reborde superior 106, con el alma 116 siendo más cercana al reborde 106. Ambas almas 116 y 118 intersecan las almas 114. El alma 118 se extiende hacia fuera más allá de alma 116. Las almas 114, 116 y 118 proporcionan cierta rigidez estructural a la cubierta derecha 102. Algunas de las almas 114 están conformadas, además, para servir como los miembros de soporte contra los que se asienta el motor 340. Las almas 114, 116 y 118 están conformadas además para servir como la estructura de soporte interna a la empuñadura 92 contra la que se asienta el conjunto en tándem del tubo de irrigación 54 y el tubo de succión 56. De este modo, los tubos se asientan contra la superficie superior del alma 116.

La cubierta derecha 92 está formada, además, de modo que el reborde inferior 110 no se proyecte hacia arriba desde todo el extremo inferior de la base 104. El reborde 110 está formado para definir una muesca 111 en la cubierta 92. La muesca 111 se extiende distalmente hacia delante desde una ubicación aproximadamente a la mitad de la distancia a lo largo de la base 104. La muesca 111 termina en una posición aproximadamente 1 cm proximal al extremo distal de la base. Un poste 117 se extiende hacia arriba desde la superficie interna de la base 104 de la cubierta, adyacente al extremo proximal de la muesca 111. Un poste 119 se extiende hacia arriba desde la superficie interna de la base 104 de la cubierta, desde una posición ligeramente por encima de la muesca 111.

Integral con la cubierta derecha 92 hay una orejeta 122 que es de forma generalmente circular. La orejeta 122 está ubicada delante de la base 102 de la cubierta y está separada ligeramente hacia fuera de la base. Un reborde circular 124 se extiende hacia fuera desde la cara interna de y rodea la orejeta 122. El reborde 124 está ahusado, ya que los diámetros interno y externo del reborde se incrementan con la distancia desde la cara de la orejeta 122. El reborde 124 está formado además para tener un surco 126 que se extiende hacia dentro desde la cara del reborde. Dos protuberancias, las protuberancias 128 y 132 se extienden hacia arriba desde la cara interna de la orejeta 122. Una protuberancia, la protuberancia 128, se extiende hacia arriba desde el centro de la orejeta 122. La segunda protuberancia, protuberancia 132, se extiende hacia arriba desde una ubicación adyacente al perímetro interno del reborde 124. La protuberancia 132 tiene un diámetro externo menor que el diámetro externo de la protuberancia 128. Cada protuberancia 128 y 132 está formada con una perforación terminal cerrada. La orejeta 122 está formada además para tener cuatro almas 130, de las cuales solamente una se identifica. Las almas 130 se extienden radialmente hacia fuera desde la protuberancia 128. Las almas 130 están separadas equiangularmente entre sí. Tres de las almas 130 se extienden hasta la superficie interna del reborde 124. La cuarta alma 130 se extiende entre la protuberancia 128 y la protuberancia 132.

La cubierta izquierda 142 de la empuñadura incluye una base 144 que es esencialmente una imagen especular de la base derecha 104 de la cubierta. Tres rebordes 146, 148 y 150 se extienden hacia fuera desde el perímetro de la superficie interna de la base 144. El reborde 146 coincide con el reborde superior 106 de la cubierta derecha. El reborde 148 coincide con el reborde proximal 108 de la cubierta derecha. El reborde 150 coincide con el reborde inferior 110 de la cubierta derecha. La cubierta izquierda 142 está formada con postes 152 que son análogos a los postes 112 de la cubierta derecha. Cada poste 152 está formado con una clavija 154 (una identificada) que se proyecta hacia fuera desde el centro del poste. Las clavijas 152 tienen un diámetro que facilita el ajuste por presión de las clavijas en la perforación interna a los postes 112 de la cubierta derecha. Por lo tanto, cuando la unidad de lavado 30 está ensamblada, el asiento de las clavijas 154 de la cubierta izquierda en los postes 112 de la cubierta

derecha mantiene a las cubiertas 92 y 142 juntas.

La cubierta 142 lateral izquierda de la empuñadura incluye almas de que se extienden verticalmente 158, solamente se identifica una. Las almas 158 son similares a y realizan la misma función que las almas 114 de la cubierta lateral derecha. La cubierta lateral izquierda 142 también incluye almas que se extienden horizontalmente 160 y 162. El alma 160 es análoga en ubicación y forma al alma 116 de la cubierta lateral derecha. El alma 162 es análoga en ubicación y forma al alma 118 de la cubierta lateral derecha.

La cubierta 142 lateral izquierda de la empuñadura también tiene un poste 155 y un poste 157. El poste 157 es esencialmente idéntico al poste 117 de la cubierta lateral derecha. El poste 157 es esencialmente idéntico al poste 119 de la cubierta lateral derecha.

Una orejeta 166 forma una pieza con y se extiende hacia delante desde la base 144 de la cubierta lateral izquierda. La orejeta 166 es generalmente circular y, cuando las cubiertas 102 y 142 se colocan juntas, coaxiales con la orejeta 122 de la cubierta lateral derecha. En términos de grosor de sección transversal de lado a lado, la orejeta 166 es más ancha que la orejeta 122. En la cara interna de la cubierta lateral izquierda 142, la orejeta 166 tiene una superficie de base 168 que es de forma generalmente circular. La superficie de base 168 está centrada sobre el eje que discurre de lado a lado a través de la orejeta 166. Una protuberancia 170 sobresale hacia fuera desde el centro de la superficie de base 168. La protuberancia 170 está formada con una perforación terminal cerrada, (no identificada) que está centrada sobre el eje central de la orejeta. Una nervadura arqueada 172 también sobresale hacia fuera desde la superficie de base 168. La nervadura 172 es concéntrica con y está separada radialmente hacia fuera desde la protuberancia 170. En la versión representada, la nervadura 172 sobresale una mayor distancia por encima de la superficie 168 que la protuberancia 170.

La orejeta 166 de la cubierta lateral izquierda está formada, además, para tener un reborde 174 que se extiende alrededor de la superficie de base 168. El reborde está ubicado hacia fuera de la base y separada radialmente hacia fuera desde la nervadura 172. Una nervadura 176 se extiende hacia fuera desde la superficie externa del reborde 174. La nervadura 176 es concéntrica con el reborde 174 que es concéntrico con la protuberancia 170. La nervadura 176 está ubicada alrededor de la parte superior del reborde 174. La orejeta 166 también tiene una superficie rebajada 180 que, con respecto a superficie de base 168, está ubicada más cerca de la superficie externa de la cubierta lateral izquierda 142. La superficie rebajada es de forma generalmente circular e interrumpe tanto la superficie de base 168 como la nervadura 172 y el reborde 174. Una protuberancia 182 se extiende hacia fuera desde el centro de la superficie rebajada 180. Una perforación terminal cerrada (no identificada) se extiende hacia dentro desde el centro de la protuberancia 182. La superficie rebajada 180 y la protuberancia 182 están ubicadas de modo que, cuando las cubiertas 102 y 142 se colocan juntas, el eje alrededor del cual están centradas la superficie 180 y la protuberancia 182 es coaxial con el eje de la protuberancia 132 de la cubierta lateral derecha. Una nervadura 184 también sobresale hacia arriba desde la superficie rebajada 180. La nervadura 184 es concéntrica con la protuberancia 182 y está separada radialmente de la protuberancia. La nervadura 184 es de menor altura con respecto a la superficie rebajada 180 que la protuberancia 182.

Desde el exterior, se observa que la orejeta 166 de la cubierta izquierda tiene una superficie de base de forma generalmente circular 188. La superficie de base 188 corresponde a la superficie de base 168 en el lado interno de la orejeta 166. Una protuberancia 190 se proyecta hacia fuera desde la superficie de base 188. Un casquillo 192 está separado radialmente hacia fuera de y se extiende por encima de la protuberancia 190. Se observa además, que la orejeta 166 de la cubierta izquierda tiene un escalón 194 que está ubicado fuera de la superficie de base 188. El escalón 194 está presente debido a la presencia de la superficie rebajada 180 en el lado interno de la orejeta 166. El escalón 194 interrumpe y arquea la sección de la superficie de base 188 y se extiende hasta la superficie externa del casquillo 194. Una superficie anular interna circular 196 está ubicada por encima y alrededor de la superficie de base 188 y el escalón 194. El perímetro interno de la superficie anular 196 está separado radialmente del casquillo 192. La orejeta 166 también tiene dientes 198 que se extienden hacia dentro desde el perímetro interno de la superficie anular 196. Los dientes 198 se proyectan al interior del espacio por encima de la superficie de base 188 y el escalón 194 de la orejeta.

La parte externa de la orejeta 166 tiene una superficie anular externa 204 que se extiende circunferencialmente alrededor de la superficie anular interna 196. La superficie anular externa 204 está ubicada fuera de la superficie anular interna 196. Un reborde 202 está ubicado entre las superficies anulares interna y externa 196 y 204, respectivamente. El reborde 202 se extiende hacia fuera de la superficie anular externa 204.

La orejeta 166 de la cubierta izquierda tiene una primera pared lateral 206 que se extiende hacia dentro desde la superficie externa 204. La pared lateral 206 se extiende distalmente desde el alma 166 y se curva alrededor de la parte frontal distal de la orejeta 166. Esta pared lateral 206 tiene un perfil que, en una sección transversal lateral, parece cóncavo. La pared lateral 206 termina en una segunda pared lateral curva, la pared 208. En la figura 6, solamente se identifica el borde de la pared lateral 206. La pared 208 se curva alrededor de la parte inferior de la orejeta. La pared 208 tiene una forma en sección transversal que es lineal o convexa.

El cuerpo cilíndrico 92 de la pieza de mano incluye cubiertas laterales derecha e izquierda 220 y 262,

respectivamente. La cubierta lateral derecha 220, descrita ahora mediante referencia a las figuras 8 y 9 incluye un asiento 222 que tiene generalmente forma arqueada. Más particularmente, el asiento 222 tiene un diámetro a lo largo de su superficie externa igual al diámetro del reborde 124 de una pieza con la orejeta 122 de la cubierta lateral derecha de la empuñadura. La superficie externa del asiento 222 es generalmente plana. Una nervadura de forma arqueada 224 sobresale hacia fuera desde la superficie externa del asiento 222. La nervadura 224 está ubicada hacia dentro desde el perímetro externo del asiento 222. La nervadura 224 está posicionada de modo que, cuando la pieza de mano 30 está ensamblada, la nervadura 224 se asiente en y se mueva dentro del surco 126 formado en el reborde 124. El asiento 222 está formado con una abertura ubicada en el centro 226. El asiento 222 también tiene una ranura de forma arqueada 228. La ranura 228 está ubicada proximal a y por debajo de la abertura 228. La ranura 228 está posicionada de modo que, cuando la pieza de mano está ensamblada, la protuberancia 132 que constituye una pieza integral con la orejeta de la cubierta lateral derecha de la empuñadura estará alineada con la ranura.

Dos faldones se extienden hacia dentro desde la superficie interna del asiento 222. Ambos faldones se extienden desde el perímetro externo del asiento. Un primer faldón, el faldón 232 se extiende hacia dentro desde la parte superior del asiento 222. En sección transversal lateral, el faldón 232 tiene un perfil convexo similar al perfil de pared lateral 206 de la orejeta 166 lateral izquierda de la empuñadura. El faldón 234 se extiende hacia dentro desde la parte inferior del asiento 222. El faldón 234 tiene la misma forma de sección transversal que la pared 208 que forma una pieza con la orejeta 166 lateral izquierda de la empuñadura. En el extremo proximal del asiento 222 los faldones están separados entre sí para definir un hueco (no identificado) entre los faldones. Cuando la pieza de mano está ensamblada, la cara interna del faldón 232 está a ras con la parte de la orejeta 166 que define la pared 206; la cara interna del faldón 234 está a ras con la parte de la orejeta 166 que define la pared 208.

Una nervadura 235 se extiende hacia dentro desde la superficie interna del asiento 222. La nervadura 235 se extiende hacia arriba desde una superficie interna del faldón 234. La nervadura 235 se curva alrededor del perímetro de la ranura 228 más cercano a la abertura 226. La nervadura 235 se curva hacia el hueco entre los faldones 232 y 234. La nervadura 235 no se extiende hacia arriba desde la superficie interna del asiento 222 la misma distancia que los faldones 232 y 234 se extienden hacia arriba desde el asiento.

Delante del asiento 222, la cubierta 220 tiene una base 238. La base 238 tiene una superficie externa que está ubicada hacia fuera de la superficie externa del asiento 220. Tres rebordes sobresalen hacia fuera desde el perímetro externo de la base 238 para proyectarse lejos de la superficie interna de la base. Un reborde superior 240 se extiende a lo largo de la parte superior del perímetro externo de la base. En el extremo proximal de la base se observará que el reborde 240 está separado del faldón 234. Por lo tanto, existe un hueco entre el faldón 234 y el reborde 240, (hueco no identificado). El extremo distal del reborde 240 se curva en el interior de un reborde 242. El reborde 242 se extiende hacia arriba desde el extremo distal de la base 238. El reborde 242 se curva en el interior de un reborde inferior 244. El reborde inferior 244 se extiende hacia fuera desde el borde inferior de la base 238. El reborde inferior 244 se extiende proximalmente a lo largo de la base 238 y termina en el faldón 234.

Los postes 246, similares a los postes 112, se extienden hacia fuera desde la cara interna de la base 238. Un número de almas se extienden verticalmente, desde la parte superior a la inferior a través de la cubierta 220. En la parte proximal de la cubierta, tres almas paralelas 248 se extienden hacia fuera desde la base y hacia abajo desde el reborde superior 240. Las dos almas más proximales se extienden sobre la superficie interna sobre el asiento 222. Un alma 252 está alineada longitudinalmente con cada alma 248. Las dos almas más proximales 252 se extienden desde el faldón 234 y hacia fuera desde la superficie interna del asiento 222. Cada alma 252 está separada del alma complementaria 248. Las almas 248 se extienden hacia abajo desde el reborde superior 240 hasta un alma común 250. El alma 250 es perpendicular a las almas 248. Las almas 252 se extienden hacia arriba desde el reborde superior 244 hasta un alma común 254. El alma 254 es perpendicular a las almas 252. Por lo tanto, las almas 250 y 254 son paralelas entre sí. Cada alma 250 y 254 se extiende, de este modo, hacia arriba desde la superficie interna del asiento 222 y la parte adyacente de la base 238. El alma 250 está ubicada por encima de la abertura 226. El alma 254 está ubicada por debajo de la abertura 226. Aunque no identificada, la parte enfrentada de las almas 250 y 254 está formada con superficies que están escalonadas hacia dentro desde las partes más elevadas de las almas.

Tres almas que se extienden verticalmente adicionales 258 se extienden hacia arriba desde la superficie interna de la base 238 de la cubierta. Las almas 258 son paralelas con y ubicadas delante de las almas 248 y 252. Cada alma 258 se extiende desde el reborde superior 240 de la cubierta hasta el reborde inferior 244. Las almas 248 y 258 están formadas con escotaduras (no identificadas) en las que se asienta el tubo de succión 56. Las almas 258 están formadas además con escotaduras para recibir la carcasa 420 de la bomba descrita a continuación, (figura 17).

A partir de las figuras 2 y 10 puede verse que la cubierta 262 lateral izquierda del cuerpo cilíndrico incluye un asiento circular plano 264. Un faldón 266 se ahúsa hacia fuera y hacia dentro desde el asiento 264. El faldón 266 está dimensionado de modo que el extremo libre tenga un diámetro externo igual al del reborde 174 de la orejeta 166 de la cubierta lateral izquierda de la empuñadura. El asiento 264 tiene también una abertura central 268.

La cubierta 262 está formada, además, de modo que los dientes 270 se extiendan hacia arriba desde la superficie interna del asiento 264. Los dientes 270 están separados de forma arqueada entre sí y se extienden hacia fuera desde la parte de la cubierta que define la abertura 268. Cuatro almas separadas equiangulares 272, solamente dos

identificadas, se extienden hacia fuera desde los dientes 270. Las almas 272 se extienden hasta un reborde circular 274 que se proyecta hacia fuera desde el asiento 264. También puede considerarse que el reborde 274 es la superficie de base del faldón 266. El reborde 274 está formado con un surco circular 276 que se extiende hacia dentro desde la cara del reborde. Cuando la cubierta 262 del cuerpo cilíndrico está posicionada sobre la cubierta 142 de la empuñadura, la nervadura 202 que forma una pieza con la cubierta 142 de la empuñadura se asienta en el surco 276 de la cubierta del cuerpo cilíndrico.

La cubierta 262 lateral izquierda del cuerpo cilíndrico tiene una base 280 que está ubicada distalmente delante del asiento 264. Más particularmente, la base 280 se extiende hacia delante desde el faldón 266. La base 280 está ubicada, de este modo, hacia dentro de la superficie externa del asiento 264. Postes 282 con clavijas (no identificadas) se extienden hacia fuera desde la superficie interna de la base 280. En el momento del ensamblaje de la pieza de mano 52, los postes 282 de la cubierta izquierda se acoplan con los postes 246 de la cubierta derecha para mantener a las cubiertas 220 y 262 juntas. Un reborde superior 284 se extiende hacia fuera desde el perímetro superior de la base 280. La cubierta 262 está conformada de modo que el extremo proximal del reborde 284 esté separado del faldón 266. En el extremo distal de la base, el reborde superior 284 se curva al interior de un reborde distal 286. El reborde distal 286 se curva al interior de un reborde inferior 288. El extremo proximal del reborde inferior 288 termina a una corta distancia, menor de 0,5 cm, delante del faldón 266.

Seis almas se extienden hacia abajo desde la superficie interna del reborde superior 284 y hacia fuera desde la superficie interna de la base 280 de la cubierta. Las dos almas más proximales, las almas 292 y 294 se extienden hacia y terminan una corta distancia antes de una sección del faldón 266 que interseca con la base 280. Las cuatro almas restantes, las almas 296, 298, 300 y 302, se extienden hasta el reborde inferior 288. Cada una de las almas 292, 294, 296, 298, 300 y 302, está formada con una o más escotaduras (no identificadas). Estas escotaduras facilitan el asiento del tubo de irrigación 54 o la carcasa de la bomba contra el alma 292, 294, 296, 298, 300 o 302.

Los rebordes distales 242 y 286 de, respectivamente, las cubiertas 220 y 262 forman el extremo frontal de la pieza de mano. Los rebordes 242 están formados con muescas 304, solamente una identificada en la figura 2. Las muescas 304 funcionan como aberturas a través de las cuales el conjunto de punta 80 está fijado a la pieza de mano 50. Las bases 238 y 184 de la cubierta están dotadas, cada una, de una abertura 306 y una escotadura 308, identificada solamente en la figura 9 para la cubierta 220. Las aberturas 306 y la escotadura 308 reciben componentes de fijación que forman una pieza con el conjunto de punta 80. El procedimiento de fijar de forma amovible el conjunto de punta a la pieza de mano 52 no es parte de la presente invención. Pueden usarse características alternativas que forman una pieza con la pieza de mano 52 y el conjunto de punta para facilitar esta conexión amovible. Por consiguiente, estas características se describen solo mínimamente a continuación.

Cuando la pieza de mano 52 está ensamblada, el asiento 222 de la cubierta lateral derecha del cuerpo cilíndrico está ubicado entre las orejetas 122 y 166 de, respectivamente, las cubiertas 102 y 142 de la empuñadura. La orejeta 166 de la cubierta izquierda de la empuñadura está ubicada entre los asientos 222 y 264 de, respectivamente, las cubiertas 220 y 262 del cuerpo cilíndrico. Colectivamente, las orejetas 122 y 166 de la empuñadura y los asientos 222 y 264 del cuerpo cilíndrico forman una articulación 310 entre la empuñadura 92 y el cuerpo cilíndrico 94. El cuerpo cilíndrico 94 es capaz de pivotar alrededor de la articulación 310. Esto permite que la orientación angular del eje longitudinal del cuerpo cilíndrico con respecto al eje longitudinal de la empuñadura 92 se ajuste selectivamente.

Un botón de bloqueo 320, descrito a continuación mediante referencia a las figuras 2 y 11 mantiene al cuerpo cilíndrico 94 en la orientación angular selectiva con respecto a la empuñadura 92. El botón 320 incluye una cabeza circular 322. El centro de la cabeza 322 está rebajado con respecto al perímetro externo para facilitar el centrado del dedo. Un reborde 324 se extiende circunferencialmente alrededor de la cabeza 322. Los componentes de la pieza de mano 52 están formados de modo que la cabeza 322 y el reborde 324 del botón puedan encajar alrededor del casquillo 192 de la cubierta izquierda de la empuñadura y dentro de la abertura central 268 de la cubierta izquierda del cuerpo cilíndrico. Dientes 326 separados de forma arqueada se extienden radialmente hacia fuera desde el reborde 324. Los dientes 326 están ubicados por debajo de la cabeza 322 del botón. Los dientes 326 están separados entre sí para ser capaces de engranar tanto con los dientes 198 de la cubierta izquierda de la empuñadura como con los dientes 270 de la cubierta izquierda del cuerpo cilíndrico. Alrededor de una sección arqueada del botón 320, un conjunto de dientes 326 son más cortos que los otros dientes 326. Cuando el botón está encajado sobre la orejeta 166 de la cubierta izquierda de la empuñadura, los dientes cortos 326 están dispuestos sobre el escalón 194.

Un resorte 330, visto solamente en la figura 2, está dispuesto entre la protuberancia 190 de la orejeta de la cubierta izquierda de la empuñadura y el casquillo 192. El resorte 330 presiona contra la superficie interna de la cabeza 322 del botón. El resorte 330 aplica de este modo una fuerza de sollicitación sobre el botón 320 que da como resultado el desplazamiento del botón, de modo que los dientes 326 del botón están asentados normalmente entre los dientes 270 del cuerpo cilíndrico. El movimiento hacia fuera del botón está bloqueado por el tope de los dientes 326 del botón contra la superficie interna del asiento 264 de la cubierta lateral izquierda del cuerpo cilíndrico.

Los dientes 326 del botón siempre están engranados con los dientes 198 de la cubierta lateral izquierda de la empuñadura. En engrane de los dientes 326 del botón con los dientes 270 del cuerpo cilíndrico mantiene de este modo el cuerpo cilíndrico 54 en una orientación angular fija con respecto a la empuñadura 52. El botón está en la

posición bloqueada. Para ajustar la orientación angular del cuerpo cilíndrico, se presiona el botón 320. La fuerza manual de un dedo contra el botón 320 es suficiente para superar la fuerza del resorte 330. El desplazamiento hacia dentro del botón 320 mueve los dientes 326 del botón fuera de engrane con los dientes 270 del cuerpo cilíndrico. Cuando el botón 320 está desengranado de este modo, el botón puede considerarse en estado de ajuste en el cuerpo cilíndrico. La orientación angular del cuerpo cilíndrico 54 puede ajustarse a continuación. La liberación de la fuerza del dedo contra el botón hace que el resorte 330 devuelva el botón a la posición bloqueada.

El motor 340 está dispuesto entre las cubiertas 102 y 142 de la empuñadura. Más particularmente, el motor está soportado en la empuñadura 92 entre las almas 114 de la cubierta lateral derecha y las almas 158 de la cubierta lateral izquierda. Un vástago rotativo, no identificado, se extiende hacia delante desde el cuerpo del motor 340. Una rueda dentada 344, identificada solamente en la figura 30 está encajada en el extremo libre del vástago para girar con el vástago. Cuando el motor 340 está asentado en la empuñadura 92, la rueda dentada 344 está dispuesta en la orejeta 166 de la cubierta lateral izquierda de la empuñadura y el asiento 222 de la cubierta lateral derecha del cuerpo cilíndrico.

La rueda dentada 344 engrana con una rueda dentada de dentadura frontal 348 también interna a la empuñadura 92. La rueda dentada de dentadura frontal 348, tal como se ve en la figura 12, incluye una base 350 en forma de disco. Dientes 352 se extienden hacia arriba desde la base 350 para extenderse alrededor del perímetro externo de la base. Un pedestal circular en relieve 354 se extiende hacia arriba desde el centro de la base 350. Casquillos interno y externo 356 y 359, respectivamente, se extienden hacia arriba desde la superficie expuesta del pedestal 378. El pedestal 354 y los casquillos 356 y 359 son coaxiales con el eje central, el eje rotacional de la base 350 de la rueda dentada. La superficie interna del casquillo externo 359 está separada radialmente hacia fuera del casquillo interno 380. Las almas separadas de forma arqueada 358 se extienden entre la superficie externa del casquillo interno 356 hasta la superficie interna adyacente del casquillo externo 384. No se identifica la perforación pasante coaxial que se extiende a través del casquillo interno 356 y el pedestal subyacente 354. El casquillo externo 359 está formado con dientes 362 de la rueda dentada.

La rueda dentada de dentadura frontal 348 está posicionada de modo que el lado sin dientes de la base 350 esté dispuesto contra la protuberancia 182 de la cubierta lateral izquierda. Una clavija 364, identificada solamente en la figura 12, sujeta de forma que pueda girar la rueda dentada de dentadura frontal 348 a la empuñadura 92. La clavija 364 se extiende a través de la perforación axial a través del pedestal 354 y el casquillo interno 356. Un extremo de la clavija 364 está asentado en la perforación que forma una pieza con la protuberancia 132 de la cubierta lateral derecha. El extremo opuesto de la clavija 364 está asentado en la perforación que forma una pieza con la protuberancia 182 de la cubierta lateral izquierda. La rueda dentada de dentadura frontal 348 está posicionada de modo que la base 350 de la rueda dentada sea adyacente a la protuberancia 182 de la cubierta izquierda. Cuando la pieza de mano 52 está ensamblada, la rueda dentada 344 engrana con los dientes 352 de la rueda dentada de dentadura frontal.

La rueda dentada de dentadura frontal 348 impulsa una rueda dentada excéntrica 368 también dispuesta de forma que pueda girar en la empuñadura 92. La rueda dentada excéntrica 368, que se ve de la mejor manera en la figura 13, está formada con una base circular 370. La base 370 está formada con un número de aberturas pasantes 372 separadas de forma arqueada. La base 370 también está formada para tener un número de rebajes 374 separados de forma arqueada. Los rebajes 374 están ubicados hacia dentro del perímetro externo de la base. En la versión representada, los rebajes delimitan diferentes arcos. Además, el rebaje 374 que extiende el arco grande interseca varias aberturas 372. Los dientes 376 sobresalen hacia fuera desde el perímetro externo de la base 370. Una cabeza cilíndrica 378 sobresale hacia arriba desde la base 370 de la rueda dentada. El eje longitudinal central de la cabeza 378 está lateralmente desplazado respecto al eje de rotación de la base 370. La rueda dentada excéntrica está formada, además, para tener una perforación pasante 380. La perforación 380 se extiende a través del centro de la base 370 y una parte externa de la cabeza 378 que se extiende sobre el eje rotacional de la base 398. La perforación 380 está centrada, por lo tanto, sobre el eje alrededor del cual gira la rueda dentada excéntrica 368. La rueda dentada 368 está formada con dos vacíos 382. Los vacíos 382 se extienden a través de la cabeza 378 y la parte de la base 398 por debajo de la cabeza. Los vacíos 382 son simétricos alrededor de un plano que biseca la perforación 380.

Una clavija 386, identificada en la figura 2, sujeta de forma que pueda girar la rueda dentada excéntrica 368 a la empuñadura 92. Un extremo de la clavija 386 está asentado en la perforación que forma una pieza con la protuberancia 128 de la cubierta lateral derecha. El extremo opuesto de la clavija 386 se asienta en la perforación que forma una pieza con protuberancia 170 de la cubierta lateral izquierda. Debe apreciarse, por lo tanto, que la rueda dentada 368 está montada sobre la pieza de mano 52 para girar alrededor del eje alrededor del cual gira el cuerpo cilíndrico 94 con respecto a la empuñadura 92. Cuando la pieza de mano 52 está ensamblada, los dientes 376 de la rueda dentada excéntrica engranan con los dientes 362 de la rueda dentada de dentadura frontal 348.

La rueda dentada excéntrica 368 hace oscilar una horquilla 390 que está dispuesta en la articulación 310 de la pieza de mano. La horquilla 390, tal como se ve en la figura 14, es parte de la bomba 388, es un componente de una sola pieza que incluye una placa generalmente rectangular 392. La horquilla 390 está orientada de modo que el eje longitudinal de la horquilla sea paralelo al eje longitudinal a través del cuerpo cilíndrico 94. La anchura global de la horquilla es tal que la horquilla pueda asentarse sobre y deslizarse entre las almas 250 y 254 de una pieza con la

5 cubierta 220 de lado izquierdo del cuerpo cilíndrico. Dos vigas 394 se extienden hacia fuera desde los bordes laterales de la placa 392 y se extienden radialmente más allá del extremo proximal de la placa 392. Las vigas 394 se curvan hacia dentro una hacia la otra y se encuentran en una ubicación separada hacia atrás desde el extremo proximal de la placa. Las vigas 394, así como una viga 396, definen una abertura oval 398. El eje mayor de la
 5 abertura 398 es perpendicular al eje longitudinal de la placa 392. La abertura 398 tiene un eje menor con una anchura dimensionada para recibir a la cabeza 378 de la rueda dentada excéntrica.

10 La horquilla 390 está formada, además, de modo que una lengüeta 402 se extienda perpendicularmente hacia fuera desde la placa 392 en el extremo distal del bastidor. La lengüeta 402 está formada con una ranura en forma de U 404 cuyo extremo abierto está ubicado adyacente al extremo del bastidor orientado hacia la base 238 de la cubierta 220 lateral derecha del cuerpo cilíndrico. Soportes 406 se extienden desde la cara orientada proximalmente de la lengüeta 402 hasta la superficie de la placa 392. Vigas adicionales 408, de las cuales solamente se identifican dos, también se proyectan hacia arriba desde la superficie de la placa.

Tras el ensamblaje de la pieza de mano 52, la horquilla 390 se asienta sobre la parte escalonada interna de las almas 250 y 254. La cabeza 378 de la rueda dentada excéntrica está dispuesta en la abertura 398 de la horquilla.

15 La horquilla 390 impulsa un fuelle 408, también parte de la bomba 388. El fuelle 408 es el componente de la bomba que atrae fluido al interior a través del tubo de irrigación 54 y empuja al fluido hacia fuera a través de la carcasa de la bomba 420 y el conjunto de punta 80. El fuelle 408, descrito a continuación con referencia a las figuras 15 y 16 está formado a partir de un termoplástico flexible y tiene un cuerpo principal cilíndrico 410 formado con pliegues que se extienden circunferencialmente (no identificados). El cuerpo 410 del fuelle tiene un extremo cerrado proximal. Un
 20 botón 414 se extiende hacia fuera desde el extremo cerrado del cuerpo 410 del fuelle. Un cuello 412, que tiene un diámetro menor que el del botón 414, conecta el botón al extremo cerrado del cuerpo 410. Un labio 416 se extiende radialmente hacia fuera y circunferencialmente alrededor del extremo abierto del cuerpo 410 del fuelle.

25 Tras el ensamblaje del irrigador 50, el cuello 412 que forma una pieza con el fuelle está dispuesto en la ranura 404 de la horquilla. El botón 414 está dispuesto contra la cara orientada proximalmente de la lengüeta 404 de la horquilla. El labio 416 del fuelle está dispuesto contra las superficies orientadas distalmente de una de las almas 258 y el alma 300 interna al cuerpo cilíndrico 92. Este contacto del componente impide el movimiento proximal del fuelle 408. La oscilación atrás y delante de la horquilla 390 da como resultado una expansión y contracción similar del cuerpo principal 410 del fuelle.

30 La carcasa 420 de la bomba es el componente de la bomba 388 al que el tubo de irrigación 54, el tubo de succión 56 y el fuelle 408 están conectados. La carcasa de la bomba 420 es también el componente interno a la pieza de mano 52 a la que el tubo de irrigación 82 y el tubo de succión 84 del conjunto de punta 80 están conectados. La carcasa 420 de la bomba está ubicada en el cuerpo cilíndrico 94 delante del fuelle 408. Tal como se ve de la mejor manera en las figuras 17, 17A y 17B, la carcasa 420 de la bomba está formada a partir de una única pieza de plástico moldeado e incluye una base 424. La base 424 incluye un casquillo externo 426 que, a lo largo de la superficie
 35 externa, es de diámetro generalmente constante. Un labio 428 sobresale radialmente hacia fuera desde el extremo proximal del casquillo 426. Un anillo 430 se extiende proximalmente hacia atrás desde el labio 428. El anillo 430 está ubicado hacia dentro del perímetro externo del labio 428. En la versión representada, el anillo 430 tiene un diámetro interno que es mayor que el diámetro externo del casquillo externo 426. La carcasa de la bomba está formada, además, de modo que a lo largo de la superficie externa del anillo, un escalón 432 se extienda circunferencialmente
 40 alrededor del anillo. El diámetro externo de la parte proximal del anillo 430 es, por lo tanto, menor que el diámetro externo a la parte distal del anillo, la parte distal al escalón 432. Dos patas 434 flexibles se extienden hacia atrás desde el labio 428. Las patas 434 son diametralmente opuestas entre sí. Cada pata 434 está formada con un asiento 436 orientado hacia dentro.

45 La carcasa 422 de la bomba está formada con un casquillo interno 438 que es coaxial con y está dispuesto en el casquillo externo 426. El casquillo interno 438 se extiende distalmente desde el extremo proximal del casquillo externo 426. El casquillo interno 438 termina en una ubicación aproximadamente en el plano medio a través del casquillo externo. No está identificada el alma circular interna al casquillo externo que se extiende hasta el casquillo interno. Los casquillos 426 y 438 están dimensionados de modo que haya un hueco anular entre los casquillos
 50 (hueco no identificado). En el extremo proximal del casquillo interno 438 un labio circular 442 se proyecta hacia dentro desde el casquillo.

55 El casquillo externo 426 está formado, además, de modo que tres perforaciones se extiendan colectivamente a través del casquillo. Una primera perforación, la perforación 446 está definida por la pared interna del casquillo interno 438. Una segunda perforación, la perforación 480 está ubicada inmediatamente delante de la perforación 446. La tercera perforación, la perforación 482 forma la abertura del extremo distal al interior del casquillo externo 426.

El casquillo 426 está formado de modo que la perforación 482 tenga un diámetro mayor que el de la perforación 480.

La carcasa 422 de la bomba está formada, además, para tener un cuello cilíndrico 484. El cuello 484 se extiende perpendicularmente hacia arriba desde el casquillo externo 426. La carcasa de la bomba 484 está formada de modo

que el cuello 484 se extienda hacia arriba a lo largo de un eje que, además de ser perpendicular al eje longitudinal a través del casquillo 426, está desplazado lateralmente respecto al eje longitudinal a través del casquillo 426. El cuello 484 está formado con un canal 486. Tal como se ve en las figuras 17A y 17B, el canal 486 se abre al interior del hueco anular entre los casquillos externo e interno 426 y 438.

5 El cuello 484 de la carcasa se extiende hasta una cabeza 490. La cabeza 490 de la carcasa de la bomba tiene una sección principal, no identificada, que está formada por un número de subsecciones que pueden ser consideradas generalmente de forma poligonal. En la versión desvelada, la cabeza 490 está formada con una abertura 492 ubicada superior. La abertura 492 es coaxial con el canal 486 del cuello. La abertura 492 está presente como resultado del proceso de moldeo por inyección usado para formar la carcasa 422 de la bomba. Más
10 específicamente, la abertura 492 está presente como resultado del componente del molde que define el canal 486 del cuello. Durante el proceso de fabricación de pieza de mano 52 un casquete, no representado, se encaja sobre la parte superior de la cabeza 490 de la carcasa para cerrar la abertura 492.

La carcasa 420 de la bomba está formada de modo que dos accesorios de conexión, los accesorios de conexión 496 y 504, se extiendan proximalmente desde la cara orientada proximalmente de la cabeza 490. El accesorio de
15 conexión 496 es el accesorio de conexión al que está encajado el extremo distal del tubo de irrigación 54. La carcasa 420 está formada con una perforación terminal cerrada, no representada, que se extiende a través del accesorio de conexión 496 parcialmente a través de la cabeza 490 hasta el canal 486 del cuello. Esta perforación es el conducto a través del cual el fluido de irrigación fluye desde el tubo de irrigación al interior de la base 424 de la carcasa de la bomba.

20 Una boquilla cilíndrica 502 se extiende distalmente hacia delante desde la cabeza 490 de la carcasa. La boquilla 502 está formada con una perforación cilíndrica 512 que se extiende proximalmente hacia atrás desde el extremo distal frontal de la boquilla. La boquilla 502 y la perforación 512 comparten un eje longitudinal común. Una prolongación de este eje se extendería a través de la cabeza 490 de la carcasa entre donde los accesorios de conexión 496 y 504 se extienden desde la cabeza. Canales, no identificados, funcionan como la trayectoria de comunicación de fluido a
25 través de la cabeza desde el accesorio de conexión 502 hasta la perforación 512.

Tras el ensamblaje de la pieza de mano 52, la carcasa 420 de la bomba está intercalada entre las almas 258 de la cubierta lateral derecha del cuerpo cilíndrico y las almas 300 y 302 de la cubierta lateral izquierda del cuerpo cilíndrico. El extremo distal del tubo de irrigación 54 está fijado al accesorio de conexión 496. El extremo distal del tubo de succión 56 está fijado al accesorio de conexión 504.

30 Una válvula de pico de pato 526, vista en las figuras 15 y 16, está asentada en la perforación definida por la perforación 446 de la carcasa. La válvula 526 está dispuesta de modo que el extremo abierto de la válvula esté orientado hacia el fuelle 520. Los labios de la válvula 526 están orientados hacia la perforación 480 del tubo. La válvula 526 tiene una base 528 que se extiende radialmente hacia fuera desde la válvula alrededor del extremo abierto de la válvula. La base 528 es de sección transversal curva. El perímetro externo de la base 528 de la válvula
35 se extiende sobre el extremo proximal del casquillo interno 438 y el labio adyacente 442. La base 528 forma, de este modo, una válvula de entrada de tipo paraguas al interior del fuelle. Más particularmente, esta válvula de entrada está ubicada alrededor del perímetro externo de la cámara de la bomba definida por el fuelle.

Una junta tórica 524, vista solamente en la figura 15, se asienta sobre el escalón 432 que forma una pieza con el anillo 430. La junta tórica 524 es presionada entre el anillo 430 de la carcasa y el labio 416 del fuelle. La junta tórica
40 524 contribuye al hermetismo entre el fuelle 514 y la base 424 de la carcasa de la bomba. Las patas 434 de la carcasa se extienden sobre las superficies externas del anillo 520 del fuelle. Los asientos 436 de la carcasa se extienden sobre el labio 416 del fuelle para sujetar el fuelle 408 a la carcasa de la bomba 424.

Una comprensión de cómo una señal de energización es aplicada de forma selectiva al motor 340 se obtiene mediante referencia a las figuras 2 y 18. Un cable 532, visto como un cilindro discontinuo en la figura 18, está
45 normalmente atado con el conjunto que comprende el tubo de irrigación 56 y el tubo de succión 66 emparejados. El extremo proximal del cable está conectado a una fuente de alimentación 530 asociada con la unidad de lavado 50. Esta fuente de alimentación 530 puede asumir la forma de un módulo de batería. Como alternativa, la fuente de alimentación puede asumir la forma de un dispositivo que convierte tensión de CA en tensiones de CC que son dos potenciales diferentes. La estructura exacta de la fuente de alimentación no es parte de la estructura de la unidad de lavado 50 de la presente solicitud. En la figura 18, la fuente de alimentación 530 se representa como cuatro células
50 conectadas en serie. El gatillo 534 está montado de forma pivotante sobre los postes 117 y 115 de las cubiertas laterales derecha e izquierda, respectivamente, mediante clavijas que no se ven. También está dispuesto en las cubiertas 102 y 162 de la empuñadura el contacto conductor flexible 536. El medio mediante el cual el gatillo 534 y el contacto 536 están montados en la empuñadura no es parte de la presente invención. Internos al cable 532 hay un número de alambres aislados. Un alambre, el alambre 538 se extiende desde la fuente de energía hasta un contacto que forma una pieza con el motor 340 (contacto del motor no ilustrado). Un segundo alambre, el alambre 540 se
55 extiende desde la fuente de alimentación hasta el contacto 536. Interno a la empuñadura 92 hay un poste conductor 542. El poste 542 está posicionado de modo que, cuando el contacto 536 es flexionado, el contacto topará con el poste. Interna a empuñadura 92 de la pieza de mano hay un alambre aislado 544. El alambre 544 se extiende desde
60 el poste 542 hasta un segundo terminal del motor 340.

Normalmente, el gatillo 534 está separado del contacto 536. El contacto 536 está separado del poste conductor 542. El circuito entre el motor 340 y la fuente de alimentación 530 es, por lo tanto, un circuito abierto. El pivotamiento del gatillo 534 hace que el gatillo tope con y flexione el contacto 536. La flexión del contacto 536 hace que el contacto tope con el poste conductor 542. El tope del contacto 536 contra el poste funciona como un conmutador que cierra el circuito entre el motor y la fuente de alimentación 530.

El conjunto de punta 80 incluye un conector 81 que se ve de la mejor manera en las figuras 2 y 3. El conector 81 incluye características que cooperan con las aberturas 306 y escotaduras 308 del cuerpo cilíndrico para sujetar de forma amovible el conjunto de punta 80 a la pieza de mano 52. El conector 81 también incluye miembros tubulares (no identificados) que se asientan en las perforaciones 482 y 512 de la carcasa de la bomba. El miembro tubular que se asienta en la perforación 482 de la carcasa de la bomba establece la trayectoria de comunicación fluida desde la carcasa 422 de la bomba hasta el tubo de irrigación 82 que forma una pieza con el conjunto de punta 80. El miembro tubular que se asienta en la perforación 512 de la carcasa de la bomba establece la trayectoria de comunicación fluida desde el tubo de succión del conjunto de punta hasta la carcasa 422 de la bomba.

II. FUNCIONAMIENTO

La unidad de lavado 50 de la presente invención está preparada para uso fijando el conjunto de punta 80 a la pieza de mano 52. El tubo de irrigación 54 está conectado a una fuente de fluido de irrigación 53. El tubo de succión 56 está conectado al recipiente 58 y la fuente de succión 60. En caso necesario, el cable 352 está conectado a una fuente de alimentación. Una vez que estas etapas están completas, la unidad de lavado está lista para el funcionamiento.

La unidad de lavado 50 es accionado apretando el gatillo 534. El tope resultante del contacto 536 contra el poste conductor 542 da como resultado el flujo de una señal de energización, corriente de energización, al motor 340. El accionamiento resultante del motor 340 causa la oscilación del fuelle 408. Durante la fase de un ciclo en la que el fuelle se retrae, el fluido de irrigación es atraído al interior del fuelle desde el tubo de irrigación 54. Durante la fase del ciclo en la que el fuelle es comprimido, el fluido de irrigación es descargado a través de la carcasa 420 de la bomba y hacia fuera a través del tubo de irrigación 86 del conjunto de punta.

Pulsando el botón de bloqueo 320 en cualquier momento, la orientación angular del cuerpo cilíndrico 94 de la pieza de mano con respecto a la empuñadura 92 puede ajustarse selectivamente. Esto se denomina como transferencia del conjunto de bloqueo desde el estado ajustado al estado de ajuste. De este modo, el facultativo puede accionar la pieza de mano como una unidad de tipo pistola, tal como se representa en la figura 1, como una unidad de tipo varita tal como se ve en la figura 19 o en una forma intermedia entre estas dos configuraciones. Independientemente de la orientación angular del cuerpo cilíndrico 94, la rueda dentada excéntrica 368 permanece en una posición fijación con respecto a la rueda dentada de dentadura frontal 348 y la horquilla 390. Esto garantiza que, independientemente de la orientación del cuerpo cilíndrico 94 el motor 340 aún es capaz de accionar la bomba.

Por lo tanto, la unidad de lavado 50 de la presente invención puede ser accionada en una configuración que es la más ergonómicamente confortable para el procedimiento específico que está siendo realizado. Aunque no siempre es el caso, si el tejido contra el que la unidad 50 debe aplicarse está por encima o por debajo de la cintura del facultativo, la unidad es accionada en la configuración de pistola. Si el tejido al que se aplica la unidad está por encima de la cintura del facultativo, muchos facultativos encuentran útil accionar la unidad en una configuración algo más cercana a la configuración de varita.

Cuando se acciona la unidad de lavado 50 en la configuración de varita, debe entenderse que el facultativo es, por supuesto, libre de sujetar la pieza de mano 52 por la empuñadura 92, el cuerpo cilíndrico 94, la articulación 310 o cualquier combinación de estos componentes. Cuando la pieza de mano está sujeta de este modo, el facultativo usará a menudo el pulgar o el dedo índice para apretar el gatillo 534.

La pieza de mano 52 está diseñada, además, de modo que tanto el tubo de irrigación 54 como el tubo de succión 56 estén dispuestos en la empuñadura 92 y cuerpo cilíndrico 94. Por lo tanto, independientemente de la orientación del cuerpo cilíndrico 94 con respecto a la empuñadura 92, estos tubos no son componentes sueltos que interfieren en la manipulación de la unidad de lavado. 50. En respuesta al pivotamiento del cuerpo cilíndrico, el tubo de irrigación 54 y el tubo de succión 56 se flexionan alrededor de la superficie externa de la articulación. Las partes de estos tubos 54 y 56 dispuestas dentro del cuerpo cilíndrico permanecen estáticas. Por lo tanto, incluso aunque el cuerpo cilíndrico 94 sea pivotado repetidamente durante un procedimiento, no existe esencialmente ninguna posibilidad de que los tubos 54 y 56 funcionen sueltos desde la carcasa 420 de la bomba.

Otra característica de la unidad de lavado es que la orejeta 122 y 166 de la empuñadura y los asientos 222 y 264 del cuerpo cilíndrico cierran el interior de la articulación entre la empuñadura 92 y cuerpo cilíndrico 94. No existe esencialmente ninguna probabilidad de que una prenda de ropa, un dispositivo médico perdido o un dedo inquieto pudieran quedarse atrapados en esta articulación.

III. PRIMERA BOMBA ALTERNATIVA

Un fuelle alternativo 560 que puede estar incorporado en una unidad de lavado, incluyendo la unidad de lavado con

la pieza de mano pivotable 52 descrita anteriormente se describe a continuación con referencia a la figura 21. El fuelle 560 recibe fluido de irrigación desde un tubo de irrigación 550 similar al tubo 54. El extremo distal del tubo 550 está fijado a un accesorio de conexión de entrada 552 en forma de tubo. Este accesorio de conexión de entrada 552, identificado en la figura 22, está normalmente montado de forma estática en la pieza de mano en la que el fuelle 560 está instalado. El accesorio de conexión de entrada 552 conduce al interior del extremo proximal del fuelle 560.

El propio fuelle 560 se extiende entre el accesorio de conexión de entrada 542 y el accesorio de conexión de salida rígido 590. El accesorio de conexión de salida 590 es análogo al casquillo 426, el labio 428, el anillo 430 y las patas 434 de la carcasa 420 de la bomba descrita anteriormente. El fuelle 560 está formado de material flexible. Este material puede ser caucho, termoplástico, polietileno o polipropileno. En el extremo proximal, el fuelle tiene un asiento 562, que, en sección transversal, tiene forma de L. El asiento 562 está conformado para encajar sobre el extremo distal abierto del accesorio de conexión de entrada 542. Una junta tórica 544 dispuesta alrededor del perímetro del accesorio de conexión de entrada 542, proporciona hermeticidad entre el accesorio de conexión y el labio 562. Extendiéndose hacia delante desde el asiento 562, el fuelle 560 tiene una pata 564 que es de forma generalmente tubular. Delante de la pata 564, el fuelle tiene una sección plegada proximal 566. La sección plegada proximal 566 define, de este modo, una cámara suplementaria, una cámara de alimentación 568, interna al fuelle 560. Un tronco tubular 570 está ubicado delante de la sección plegada proximal 566. El tronco 570 está formado para tener, alrededor de la superficie externa, dos nervaduras separadas 572, solamente se identifica una. Las nervaduras 572 se extienden parcial, sino completamente, circunferencialmente alrededor del tronco 570.

El tronco 570 se abre al interior de una sección plegada distal 574. La sección plegada distal 574 define una cámara 576 de la bomba. Una cabeza tubular 578 se extiende hacia delante desde la sección plegada distal 574. Un labio 580 se extiende hacia delante y hacia fuera alrededor del extremo abierto de la cabeza 578. El labio 580, que tiene una sección transversal en forma de L, se extiende alrededor del extremo proximal abierto del accesorio de conexión de salida 590. Una junta tórica 588 dispuesta alrededor del extremo proximal externo del accesorio de conexión de salida 590 proporciona hermetismo entre el fuelle 560 y el accesorio de conexión.

Interna al fuelle hay una válvula proximal 582. La válvula 582 es una válvula de una vía que solamente permite flujos en la válvula desde el extremo proximal del fuelle hasta y a través del extremo distal. La válvula proximal está ubicada en el tronco 570 para estar entre las cámaras 568 y 576. La válvula 582 es, por lo tanto, la válvula de entrada a la cámara de la bomba 576. La válvula proximal 582 puede ser una válvula de pico de pato, una válvula de paraguas o una válvula de charnela. La unidad de lavado también tiene una válvula distal 584. La válvula distal puede estar ubicada completa o parcialmente en el extremo de la cabeza 578 del fuelle o la sección adyacente del accesorio de conexión de salida 590. La válvula distal 584 es una válvula de una vía que solamente permite el flujo en la misma dirección en la que la válvula proximal 582 permite el flujo. La válvula distal 584 puede tener la misma estructura de una de las válvulas descritas anteriormente que forman la válvula proximal 582. La válvula distal 584 funciona, por lo tanto, como la válvula de salida desde la cámara de la bomba 576.

Aunque no se ilustran, partes de la válvula 582 o 584 pueden moldearse de una pieza con el fuelle 560. Como alternativa, el fuelle 560 puede tener características internas moldeadas, tales como nervaduras, que facilitan el montaje de una o más de las válvulas 582 o 584 al fuelle. Además, en la versión ilustrada, el grosor de la pared del fuelle se muestra como constante a lo largo de la longitud del fuelle. Esto es para facilitar la ilustración solamente. En versiones de la unidad de lavado en la que el fuelle está moldeado como una unidad de una sola pieza, las secciones del fuelle que definen la cámara suplementaria (de alimentación) 568 y la cámara de la bomba 576 a menudo tienen un grosor de la pared reducido. Por lo tanto, las secciones plegadas 566 y 574 a menudo tienen un grosor de la pared menor que el de la pata 564, el tronco 570 y la cabeza 578.

Una rueda dentada excéntrica 602 y una horquilla 608 hacen oscilar al fuelle 560. La rueda dentada excéntrica 602 (dientes no mostrados) es similar a la rueda dentada excéntrica 368 descrita anteriormente. No se muestra el conjunto impulsor que hace girar la rueda dentada excéntrica. Este conjunto podría ser el motor 340 y la rueda dentada de dentadura frontal 348 descritos anteriormente. La rueda dentada excéntrica 602 tiene una cabeza cilíndrica 604. La rueda dentada excéntrica 602 está construida de modo que la cabeza 604 esté centrada sobre un eje, identificado mediante el punto 605, que está desplazado respecto al eje, identificado mediante el punto 603, alrededor del cual gira la rueda dentada excéntrica.

La horquilla 608 incluye un bastidor generalmente rectangular 610. El centro del bastidor 610 está abierto. Más particularmente, el espacio vacío interno al bastidor tiene una dimensión lateral que permite el encaje deslizante de la cabeza 604 de la rueda dentada excéntrica en el espacio. La longitud a lo largo del eje longitudinal del espacio vacío es mayor que el diámetro de la cabeza de la rueda dentada excéntrica. Dos patas 612 se extienden distalmente hacia delante desde los extremos de lados opuestos del bastidor 610. Un asiento 614, solamente se identifica uno, se extiende hacia dentro desde cada pata 612 adyacente al extremo distal de la pata. Los asientos 614 se extienden entre las nervaduras 572 ubicadas alrededor de la superficie externa de fuelle 560. La horquilla está montada sobre la pieza de mano en la que está instalada, de modo que ésta oscilará atrás y adelante a lo largo del eje paralelo a las patas 612.

Una unidad de irrigación que incluye un fuelle 560 se usa como una unidad de irrigación convencional. La unidad es accionada energizando el motor interno a la pieza de mano de la unidad. La energización de la pieza de mano da

como resultado la rotación de la rueda dentada excéntrica 602. La rotación de la rueda dentada excéntrica da como resultado la oscilación de la horquilla 608.

5 Como resultado de la oscilación de la horquilla, las secciones plegadas 566 y 574 del fuelle se expanden y se comprimen cíclicamente. Una primera fase, vista en la figura 21A, puede considerarse la partida desde la posición del estado del fuelle en la figura 21 en la que las patas 612 de la horquilla se mueven distalmente hacia delante. Este movimiento da como resultado la compresión de la sección plegada distal 574 del fuelle. La cámara 576 de la bomba es empujada a su volumen mínimo. Debido a la presencia de las válvulas 582 y 584, cualquier fluido en la cámara 576 es empujado fuera de la cámara 576 a través de la válvula de salida 584 y el accesorio de conexión de salida 590 y el conjunto de punta 80 es fijado a la pieza de mano.

10 La siguiente fase en el ciclo es el movimiento de la horquilla desde el estado extendido distalmente hasta el estado retraído proximal. Durante la parte inicial de esta fase, el volumen de la cámara de alimentación 568 aumenta. La presión en la cámara de alimentación 568 cae de este modo con respecto a la presión aguas arriba en el tubo de alimentación de irrigación 550 y el accesorio de conexión de entrada 552. Esta caída de presión hace que el fluido en el tubo 550 y el accesorio de conexión 552 fluya al interior de la cámara de alimentación 568. Como resultado del movimiento continuado de la horquilla 608, la sección plegada proximal es comprimida tal como se ve en la figura 21B. El volumen de la cámara de alimentación 568 cae hasta el volumen mínimo. También en este momento, la válvula 584 impide el reflujo de fluido desde el accesorio de conexión de salida 590 al interior de la cámara de la bomba 576. De este modo, durante el movimiento del fuelle 560, el fluido en la cámara de alimentación 568 fluye pasada la válvula 582 al interior de la cámara de la bomba 576. Después del movimiento del fuelle 560 desde el estado en el que la sección plegada proximal 566 está comprimida, la horquilla 608 hace oscilar al fuelle atrás al estado representado en la figura 21A.

20 Debe entenderse que la oscilación de la horquilla 608, además de causar la compresión/expansión de las cámaras 568 y 576 causa la oscilación de la válvula 582.

25 Una ventaja de la bomba de la unidad de lavado es que el flujo de fluido desde el tubo de alimentación de irrigación 540 fuera a través del accesorio de conexión de salida 590 es a lo largo de una trayectoria lineal generalmente proximal a distal. No se requiere que el fluido fluya a través de conductos flexionados. Esto elimina el flujo de fluido friccional que resulta de que el fluido tenga que someterse a una trayectoria de desplazamiento curva.

IV. SEGUNDA BOMBA ALTERNATIVA

30 La figura 22 representa una segunda bomba alternativa, la bomba 620. La bomba 620 tiene el mismo fuelle que la estructura de la bomba 560. Por lo tanto, la pata 564, el tronco 570, la cabeza 578 y componentes relacionados no se describirán de nuevo. Como la bomba 560, la pata 564 de la bomba está acoplada mediante el accesorio de conexión 552 al tubo de irrigación 550. La cabeza 578 de la bomba está acoplada al accesorio de conexión de salida 590.

35 La bomba 620 tiene, entre la pata 564 y el tronco 570 una sección proximal, la sección 622, que está plegada o es compresible de otro modo. La sección 622 proximal define la cámara 624 de la bomba de la bomba 620. Entre el tronco 570 y la cabeza 578, la bomba 620 tiene una sección distal, la sección 628, que está plegada o es compresible de otro modo. La sección 628 distal define una cámara suplementaria de la bomba 620, específicamente una cámara de salida 630.

40 Una válvula de entrada 634 está ubicada entre el tubo de irrigación y la sección proximal 622 de la bomba. Una válvula de salida 638 está ubicada entre las secciones proximal y distal 622 y 628, respectivamente. La válvula de salida 638 está ubicada entre la salida de la cámara 624 de la bomba y la entrada a la cámara de salida 630.

45 La rueda dentada excéntrica 602 y la horquilla 608 hacen oscilar al fuelle 620 de la misma manera general en la que se hace oscilar al fuelle 560. Durante la oscilación del fuelle 560, la válvula 638 oscila con la horquilla 608. Durante una primera fase del ciclo de oscilación, la horquilla 608 se mueve hacia la rueda dentada excéntrica 608. Esto da como resultado la compresión de la bomba sección 622 que forma la cámara 624 de la bomba. La válvula de entrada 634 impide el reflujo del fluido en la cámara 624 de la bomba hacia atrás hacia el tubo de entrada 550. El fluido, en su lugar, fluye a través de la válvula de salida 638 al interior de cámara de salida 630.

50 En la segunda fase de oscilación del fuelle, la horquilla 608 se mueve hacia el accesorio de conexión de salida 590. Esto da como resultado la compresión de la sección del fuelle que forma la cámara de salida 630. La válvula 638 impide el reflujo de fluido en la cámara de salida 630 en la cámara 624 de la bomba. El fluido es, por lo tanto, empujado desde fuera de la cámara de salida a través del accesorio de conexión de salida y al interior del conjunto de la punta.

55 A medida que la horquilla 608 se mueve desde las patas 614 en posición extendida lejos de la rueda dentada excéntrica 602 a la posición retraída, las patas se cierran a la rueda dentada excéntrica, la sección proximal 622 del fuelle y la cámara 624 de la bomba se expanden. Debido a la compresión previa de la sección 622, la cámara de la bomba está esencialmente vacía de fluido en estado líquido. La expansión volumétrica de la cámara 624 de la bomba da como resultado, por lo tanto, que la presión dentro de la cámara caiga a un nivel bajo con respecto a la

presión dentro del accesorio de conexión de entrada 522. Este diferencial de presión es suficiente para hacer que el fluido de irrigación dentro del accesorio de conexión de entrada 552 abra la válvula 634 y fluya al interior de la cámara 624 de la bomba.

V. REALIZACIONES ALTERNATIVAS

5 Lo anterior se refiere a dos versiones de la unidad de lavado. Unidades de lavado alternativas pueden tener características diferentes de las que se han descrito.

10 Por ejemplo, no existe un requisito de que todas las unidades de lavado con el cuerpo cilíndrico 94 pivotable tengan el fuelle descrito con cámaras 568 y 576 de la bomba en tándem. Del mismo modo, no existe ningún requisito de que todas las versiones con la cámara de la bomba y la cámara suplementaria en tándem tengan el cuerpo cilíndrico 94 pivotante.

15 Del mismo modo, no existe ningún requisito de que todas las versiones con el cuerpo cilíndrico pivotante tengan la bomba de tipo de impulsos descrita anteriormente. En una versión alternativa, puede ser deseable dotar a la unidad de lavado de otro tipo de bomba, tal como una bomba de paleta o una bomba impelente. Además, aunque es deseable diseñar la unidad de lavado 50 de modo que el motor de la bomba esté en la empuñadura 92 y la unidad de la bomba está en el cuerpo cilíndrico 94 esto no es requerido en todas las versiones. Del mismo modo, esta solicitud no está limitada a unidades de lavado con motores que funcionan con electricidad. Unidades de lavado alternativas pueden tener unidades neumáticas o hidráulicas que suministran la energía mecánica para accionar la bomba.

20 Además, no existe ningún requerimiento de que la rueda dentada específica montada sobre la pieza de mano para girar alrededor del eje de pivote sea la rueda dentada excéntrica 368. En una versión alternativa, la rueda dentada de dentadura frontal 348 montada de este modo. Generalmente a través de una rueda dentada que transfiere potencia mecánica desde el motor montado en la empuñadura a la bomba montada en el cuerpo cilíndrico, está montada en la pieza de mano para girar alrededor del eje de pivote.

25 Además, en algunas versiones, la unidad de la bomba puede ser remota de la pieza de mano. En estas versiones, la línea de irrigación y, si está provista, la línea de succión, se seguirán extendiendo a través del cuerpo cilíndrico y a través de al menos una parte de la empuñadura.

Análogamente, algunas unidades de lavado pueden no incluir componentes para atraer una succión lejos del sitio al que se aplica el fluido de irrigación. En estas versiones, la pieza de mano no incluirá una línea de succión.

30 Medios alternativos al botón de bloqueo desvelado pueden incorporarse para mantener de forma liberable el cuerpo cilíndrico 94 en la orientación angular fija con respecto a la empuñadura. Por ejemplo la empuñadura 92 y el cuerpo cilíndrico 94 pueden ensamblarse colectivamente, de modo que el contacto de fricción entre estos componentes los mantenga en una orientación fija unos con respecto a otros. Una ventaja de esta construcción es que esto elimina la necesidad de proporcionar el botón de bloqueo y el resorte desvelado. Como alternativa, una abrazadera liberable puede sujetar de forma liberable el cuerpo cilíndrico 94 en la orientación angular fija con respecto a la empuñadura 92. Cuando la abrazadera está en estado de ajuste, se puede hacer pivotar libremente al cuerpo cilíndrico. Cuando la abrazadera está en un estado bloqueado, un componente de abrazadera presiona contra otro componente de abrazadera para impedir el pivotamiento del cuerpo cilíndrico 92 con respecto a la empuñadura 94. Una ventaja de esta versión es que permite el ajuste fino de la orientación angular del cuerpo cilíndrico 94.

40 El medio mediante el cual las cubiertas forman el cuerpo de la pieza de mano conjuntamente, no está limitado a ajustar por presión los postes. Pueden usarse componentes de ajuste por apriete, fijadores o adhesivos para sujetar estos componentes de formación del cuerpo juntos.

45 Además, aunque es deseable que el tubo de irrigación 54 y, si está presente, el tubo de succión 56, se extiendan fuera del extremo proximal de la empuñadura 92, esto no se requiere. En alguna versión, estos tubos pueden extenderse fuera de la empuñadura 92 en una ubicación distal al extremo proximal de la empuñadura. Del mismo modo, en algunas versiones, los tubos de irrigación y succión pueden no extenderse siquiera completamente a través del cuerpo cilíndrico 94. Del mismo modo, en algunas versiones el tubo o tubos que se extienden entre el cuerpo cilíndrico y la empuñadura pueden estar dispuestos dentro de la articulación en oposición a asentarse sobre la articulación. Una posible ventaja de esta versión es que impide que dedos inquietos desconecten el tubo o los tubos.

50 Análogamente, no existe ningún requisito de que en todas las versiones que, cuando se hace pivotar al cuerpo cilíndrico, los tubos de irrigación y de succión se flexionen. En algunas versiones, tubos de irrigación y de succión independientes pueden estar ubicados en el cuerpo cilíndrico y la pieza de mano. Un fuelle sirve como componente de conexión por flexión entre los tubos que forman cada par de tubos. Además, en algunas versiones, los tubos pueden encajarse en la pieza de mano de modo que, como resultado del pivotamiento del cuerpo cilíndrico, las secciones de los tubos dispuestos en la empuñadura experimenten cierto movimiento. En algunas versiones, los tubos pueden experimentar ambos cierta flexión en combinación con, dentro de la pieza de mano, cierto movimiento.

5 Del mismo modo, puede ser deseable en algunas versiones montar el conjunto de gatillo u otro conjunto de conmutador que controla el accionamiento de la unidad sobre el cuerpo cilíndrico. En algunas versiones, puede ser deseable dotar a la pieza de mano 52 de dos o más gatillos u otros conmutadores accionados manualmente. Estos conmutadores estarían ubicados en diferentes posiciones sobre la pieza de mano. Cada conmutador controlaría el estado abierto/cerrado de una de una serie de trayectorias conductoras paralelas asociadas con el circuito de control. Un beneficio de esta versión es que, cuando el facultativo desea sujetar la pieza de mano de una manera que puede parecer inusual, puede haber un gatillo o conmutador para accionar la unidad cerca de donde la pieza de mano está siendo sujeta. Esto elimina la necesidad de que el facultativo tenga que posicionar sus dedos y el pulgar en una posición inusual con el fin tanto de sujetar la pieza de mano como desee, como de accionar la unidad de lavado.

10 En algunas versiones, el conjunto de punta puede formar una pieza con la pieza de mano.

Además, en versiones que incluyen la bomba con las cámaras 568 y 576 en tándem, el fuelle puede no siempre estar formado como una unidad de una sola pieza. Los materiales de los que están formadas las cámaras que definen secciones del fuelle pueden ser, incluso, diferentes entre sí.

15 Además aunque no se ha descrito, debe entenderse que el accionador del irrigador puede tener algunos medios para regular las características de la señal de energización aplicada al motor 340. Esto permite al facultativo, además, controlando el estado de encendido/apagado del irrigador, regular el caudal al cual el fluido de irrigación es descargado.

20 Por consiguiente, es el objetivo de las reivindicaciones adjuntas cubrir todas dichas modificaciones y variaciones que entran dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de lavado (50) que incluye:
- 5 una pieza de mano (52) que incluye una empuñadura ubicada proximal (92) y un cuerpo cilíndrico (94) ubicado distalmente, en la que la empuñadura (92) y el cuerpo cilíndrico (94) están conectados de forma pivotante entre sí, de modo que la orientación angular del cuerpo cilíndrico (94) con respecto a la empuñadura (92) pueda ser ajustada selectivamente;
- 10 un tubo de irrigación (54) que se extiende desde una fuente de fluido de irrigación (53) hasta la pieza de mano (52);
- un conjunto de punta (80) que se extiende hacia delante desde el cuerpo cilíndrico (94) de la pieza de mano y que está conectado a la pieza de mano (52) para recibir desde el tubo de irrigación (54) el fluido de irrigación para su descarga; y
- 15 una bomba (388) y un motor (360) dispuestos en la pieza de mano (52), la bomba (388) configurada para bombear fluido de irrigación desde el tubo de irrigación (54) hacia fuera a través del conjunto de punta (80), y el motor (360) conectado a la bomba (388) para accionar la bomba,
- caracterizada porque:**
- 20 la bomba (388) está dispuesta en el cuerpo cilíndrico (94) de la pieza de mano (52);
- el motor (360) está dispuesto en la empuñadura (92) de la pieza de mano (52); y
- al menos una rueda dentada (368) está dispuesta en dicha pieza de mano (52) para transferir energía mecánica generada por dicho motor (360) a dicha bomba (388), estando dicha rueda dentada (368) montada de forma que pueda girar sobre dicha empuñadura (92) o dicho cuerpo cilíndrico (94) para girar alrededor de un eje alrededor del cual pivota el cuerpo cilíndrico (94) con respecto a la empuñadura (92).
2. La unidad de lavado (50) de la reivindicación 1, en la que dicha bomba (388) es una bomba de impulsos.
3. La unidad de lavado (50) de la reivindicación 1 o 2, en la que dicho motor (360) es un motor accionado eléctricamente.
- 25 4. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho tubo de irrigación (54) está montado sobre dicha pieza de mano (52) para extenderse al menos parcialmente a través del cuerpo cilíndrico (94) y permanecer estático con respecto al cuerpo cilíndrico (94) independientemente de la orientación angular del cuerpo cilíndrico (94) con respecto a la empuñadura (92).
5. La unidad de lavado (50) de la reivindicación 4, en la que:
- 30 una articulación (310) se extiende entre la empuñadura (94) y el cuerpo cilíndrico (92); y
- el tubo de irrigación (54) topa con y se extiende alrededor de la articulación (310).
6. La unidad de lavado (50) de la reivindicación 4 o 5, en la que el tubo de irrigación (54) se extiende hacia fuera a través de un extremo proximal de la empuñadura (94).
- 35 7. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye además un conjunto de bloqueo (320, 330) que mantiene de forma liberable el cuerpo cilíndrico (92) en una orientación angular con respecto a la empuñadura (94).
8. La unidad de lavado (50) de la reivindicación 7, en la que dicho conjunto de bloqueo (320, 330) incluye un botón (320) que está adaptado para ser presionado para hacer pasar dicha pieza de mano (52) desde un estado bloqueado en el que la orientación angular del cuerpo cilíndrico (94) es fija, hasta un estado de ajuste en el que la orientación angular del cuerpo cilíndrico (94) con respecto a la empuñadura (92) puede ser ajustada.
- 40 9. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el conjunto de punta (80) está fijado de manera amovible a la pieza de mano (52).
10. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que un tubo de succión (56), que se extiende hasta una fuente de succión, se extiende a través de la pieza de mano (52).
- 45 11. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicha empuñadura (92) incluye características estructurales (122, 166, 222, 264) que se extienden entre la empuñadura (92) y el cuerpo cilíndrico (94) y que, independientemente de la orientación angular del cuerpo cilíndrico (94) con respecto a la empuñadura (92), impiden el acceso al espacio dentro de la pieza de mano (52) entre la empuñadura (92) y el cuerpo cilíndrico (94).
- 50 12. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que incluye además al menos un miembro accionable manualmente (534) montado sobre la pieza de mano (52) para regular la descarga de fluido de irrigación desde la pieza de mano (52).
13. La unidad de lavado (50) de la reivindicación 12, en la que dicho miembro accionable (534) está montado sobre

la empuñadura (92).

14. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9 a 13, en la medida en que dependen de la reivindicación 8, en la que:

5 la empuñadura (92) y el cuerpo cilíndrico (94) tienen características (122, 166, 222, 264) que forman una articulación (310) con un eje alrededor del cual el cuerpo cilíndrico (94) es capaz de pivotar con respecto a la empuñadura (92); y
el conjunto de bloqueo (320, 330) está fijado a la pieza de mano (52) de modo que dicho botón (320) esté centrado sobre el eje de la articulación (310) alrededor del cual puede pivotar el cuerpo cilíndrico (94).

10 15. La unidad de lavado (50) de una cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9 a 13 en la medida en que dependen de la reivindicación 8, en la que el conjunto de bloqueo (320, 330) incluye un resorte (330) independiente de dicho botón (320) que está adaptado para mantener normalmente el botón (320) en el estado bloqueado.

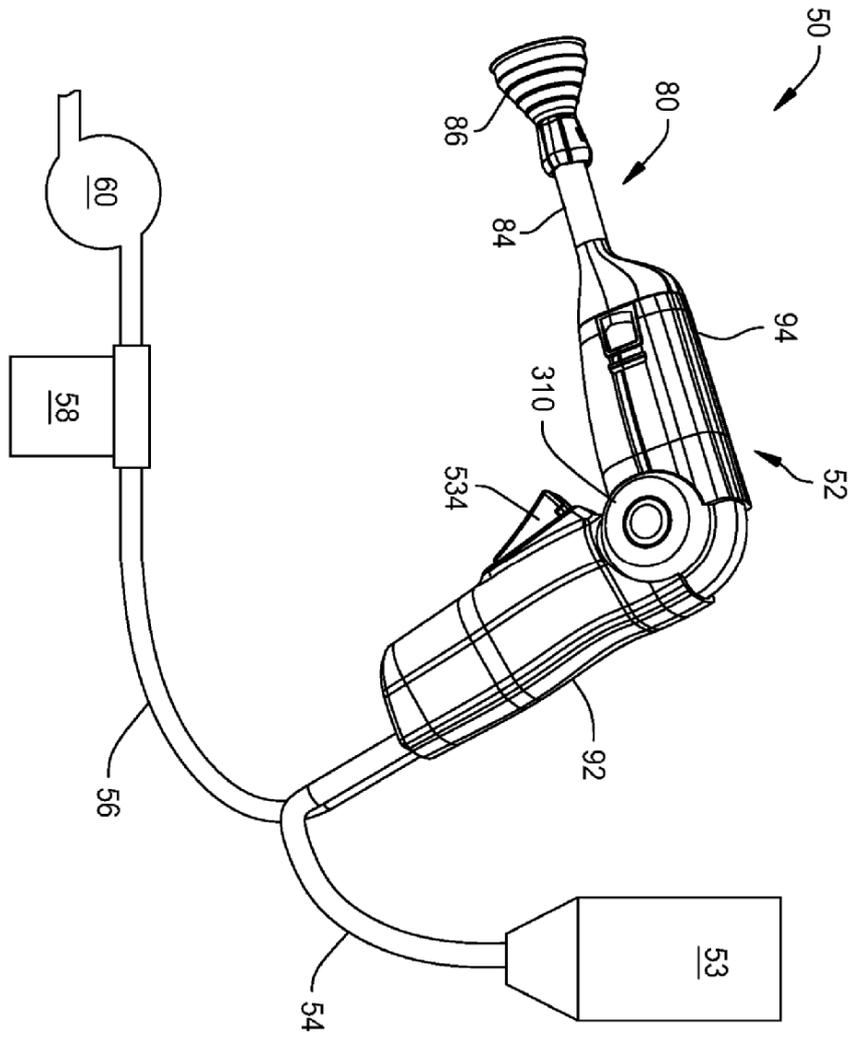
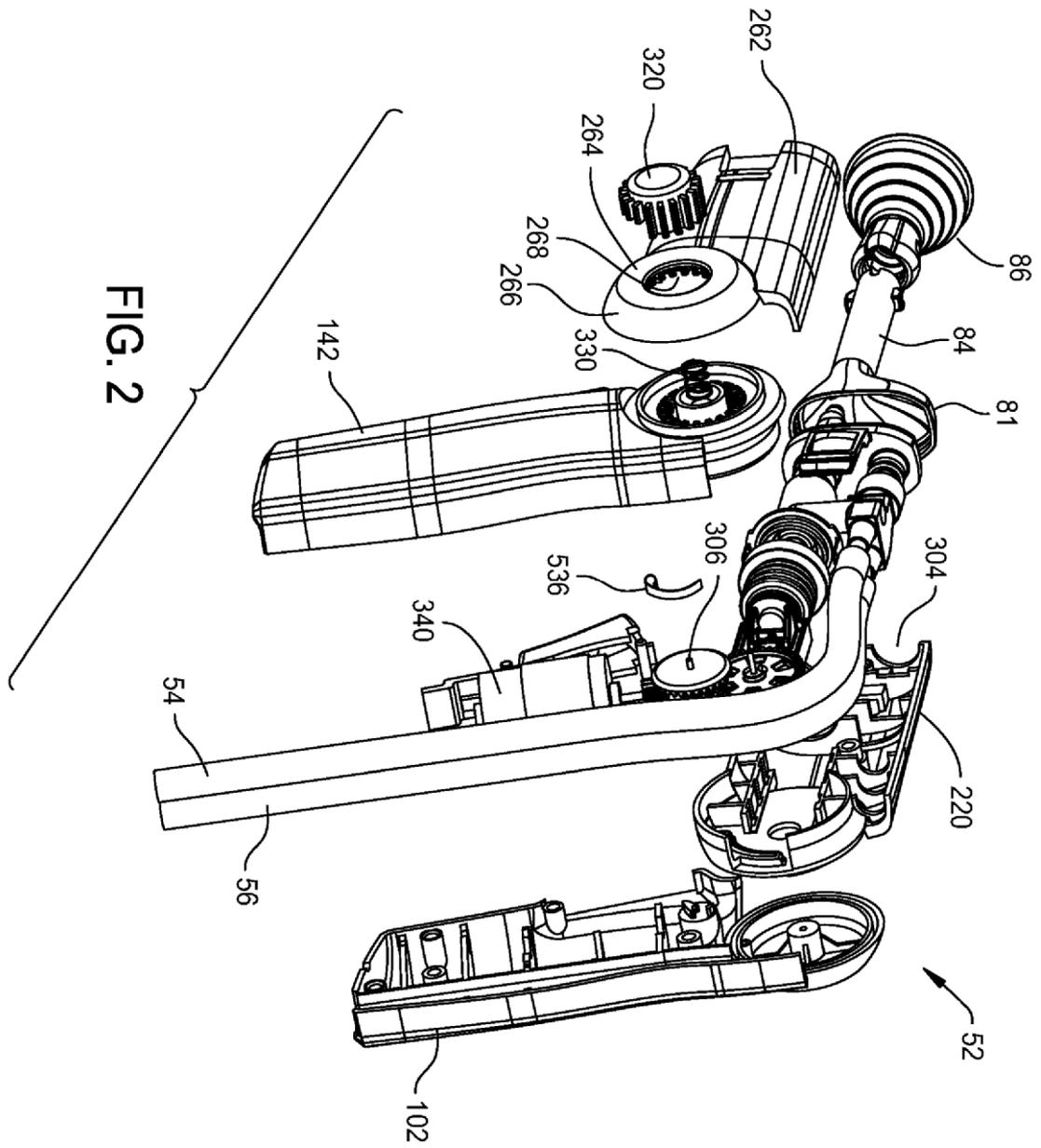
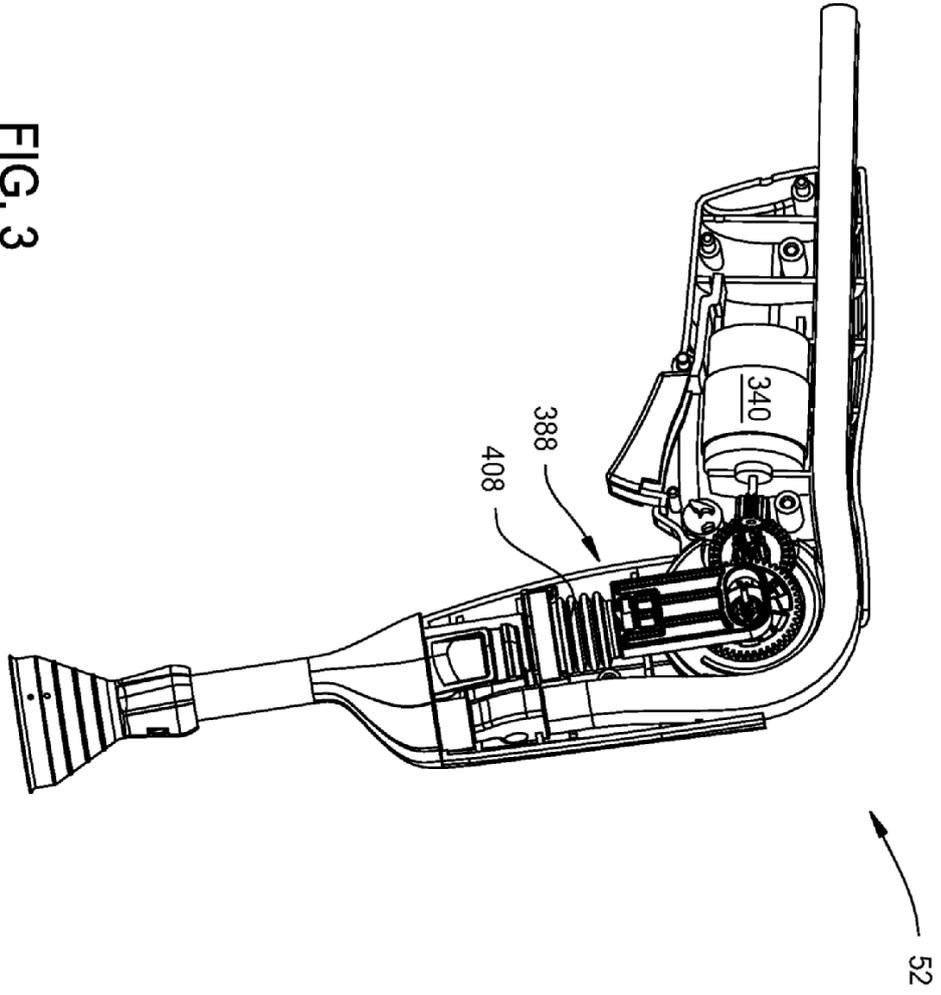


FIG. 1





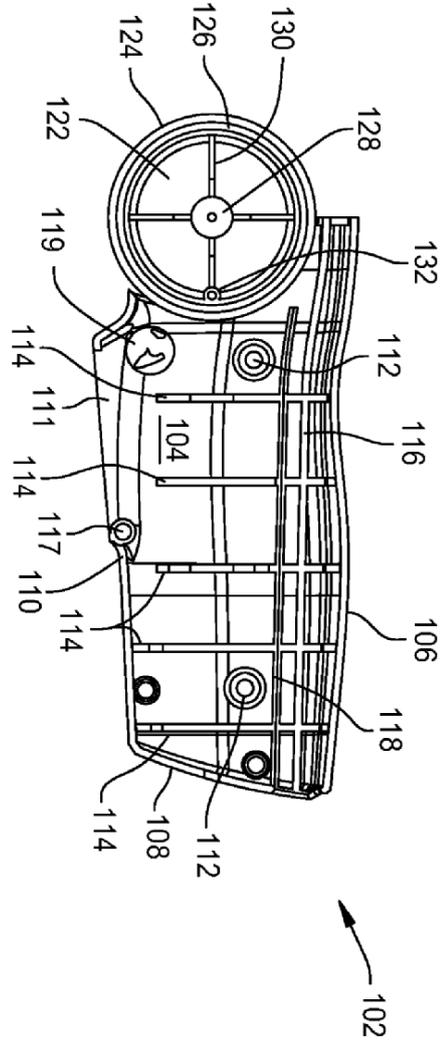


FIG. 4

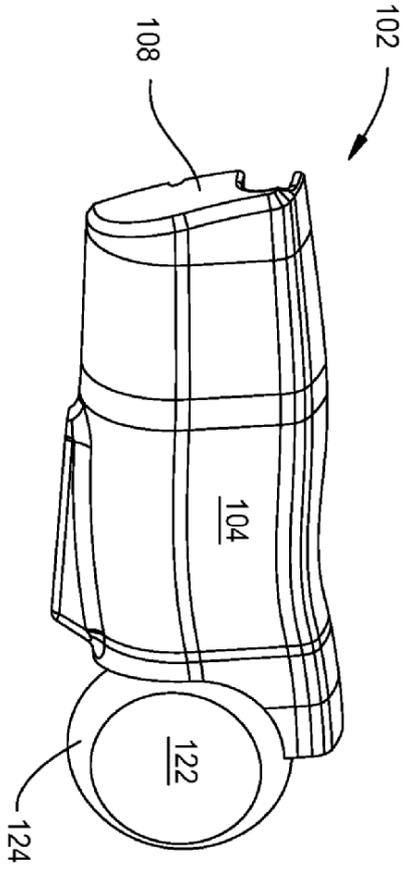


FIG. 5

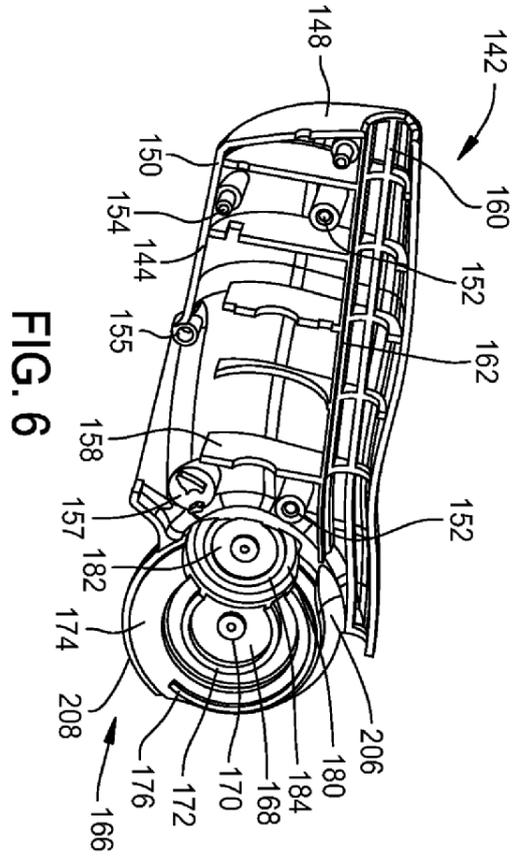


FIG. 6

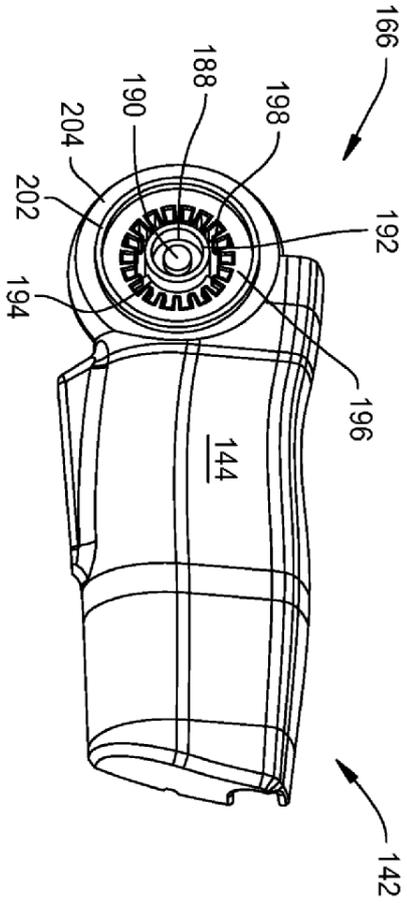


FIG. 7

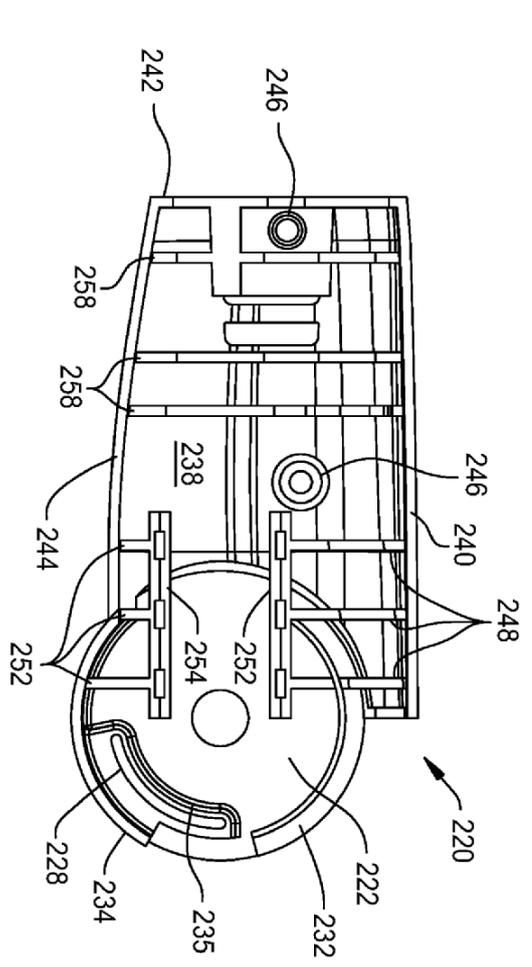


FIG. 8

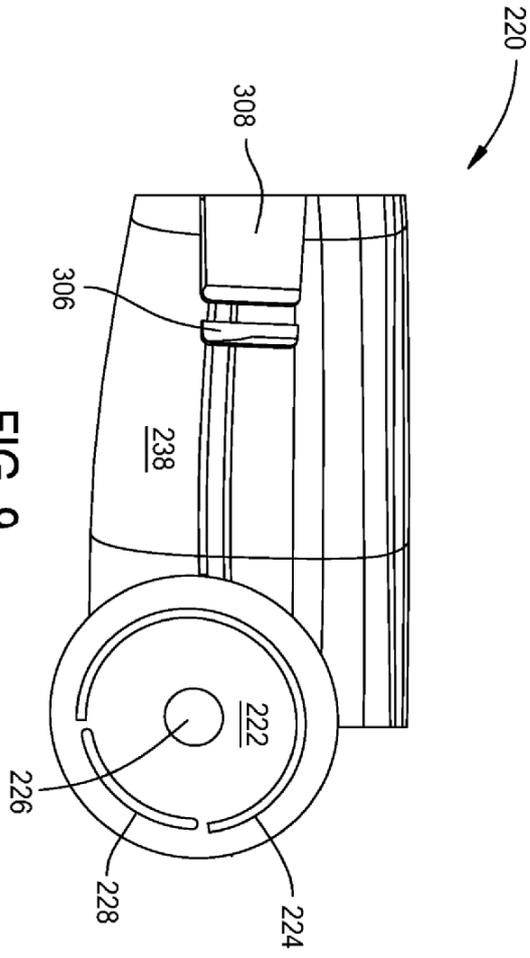


FIG. 9

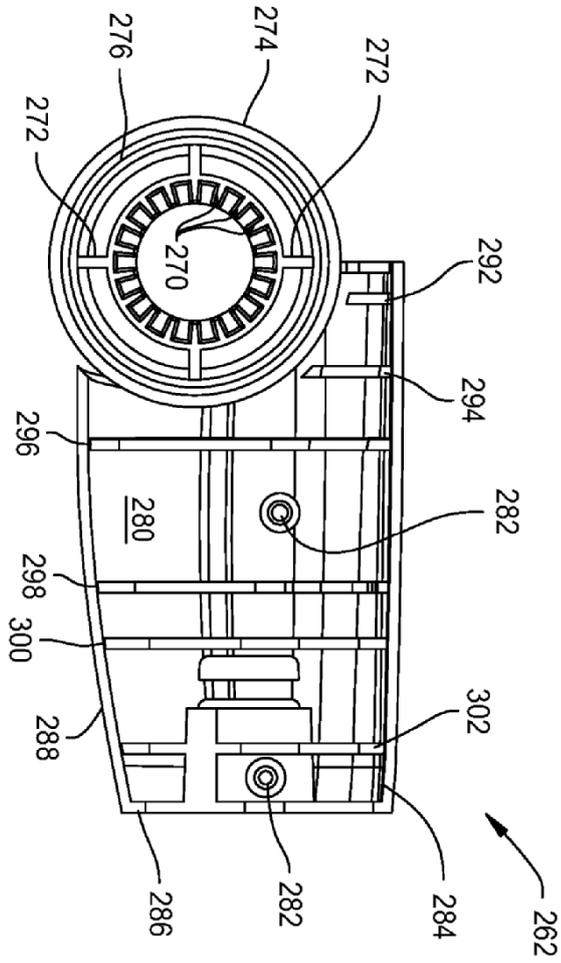


FIG. 10

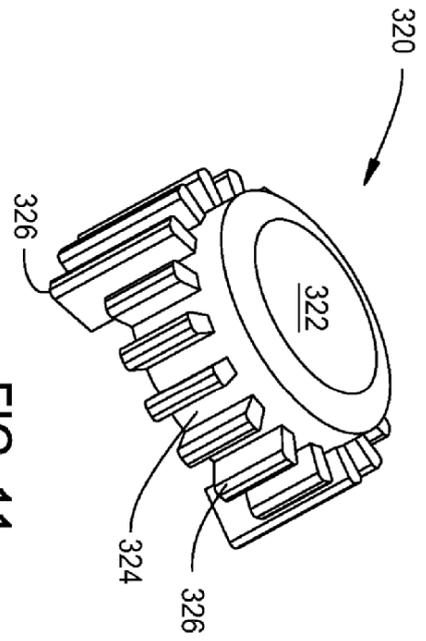


FIG. 11

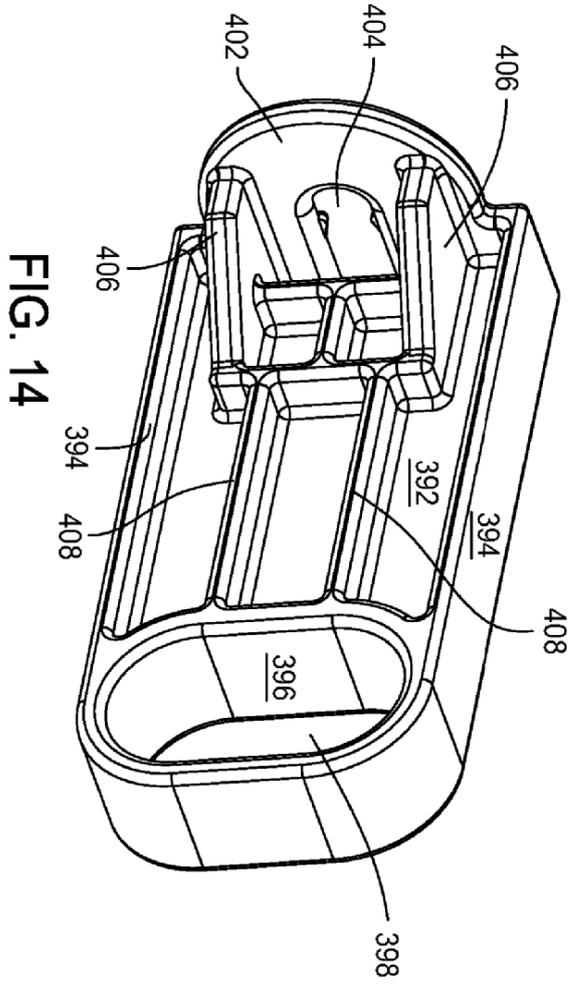


FIG. 14

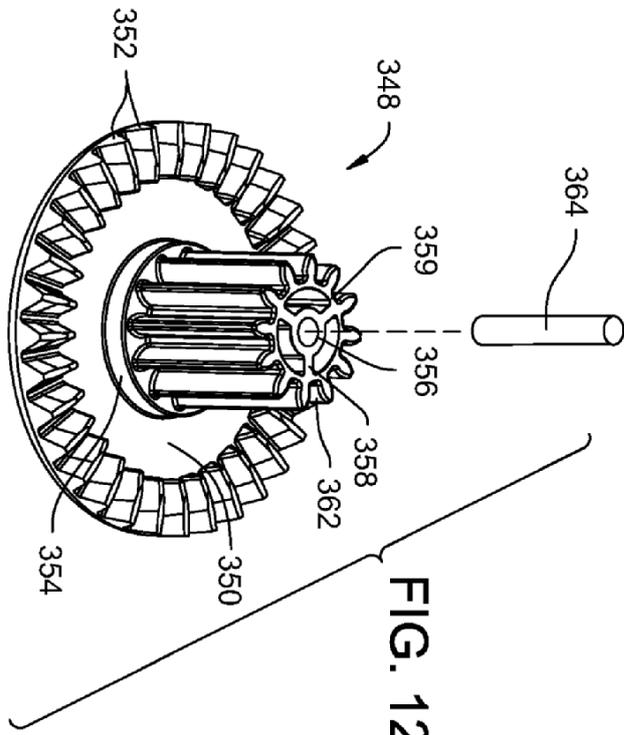


FIG. 12

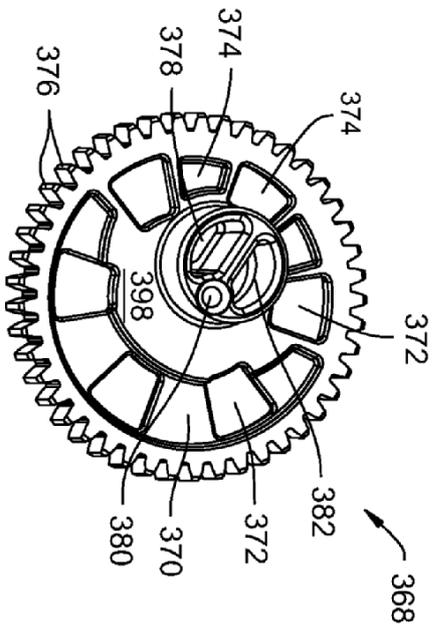
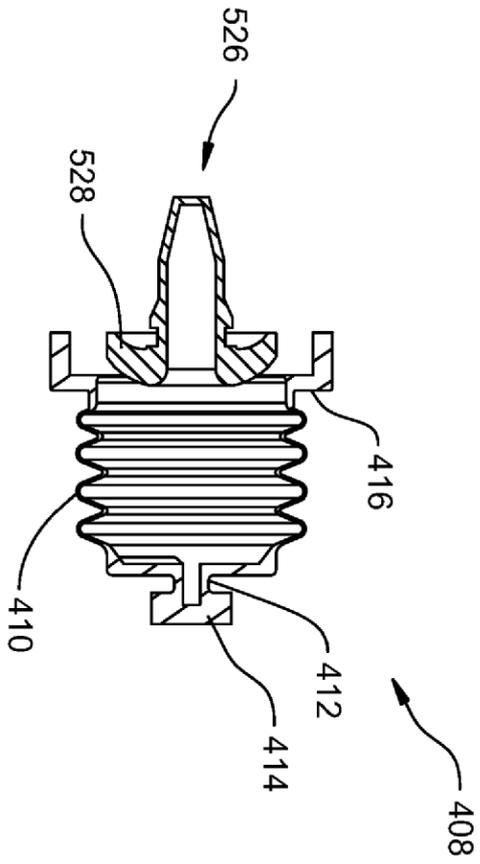
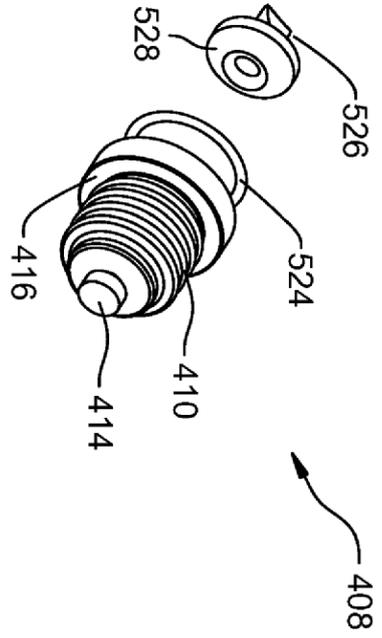


FIG. 13



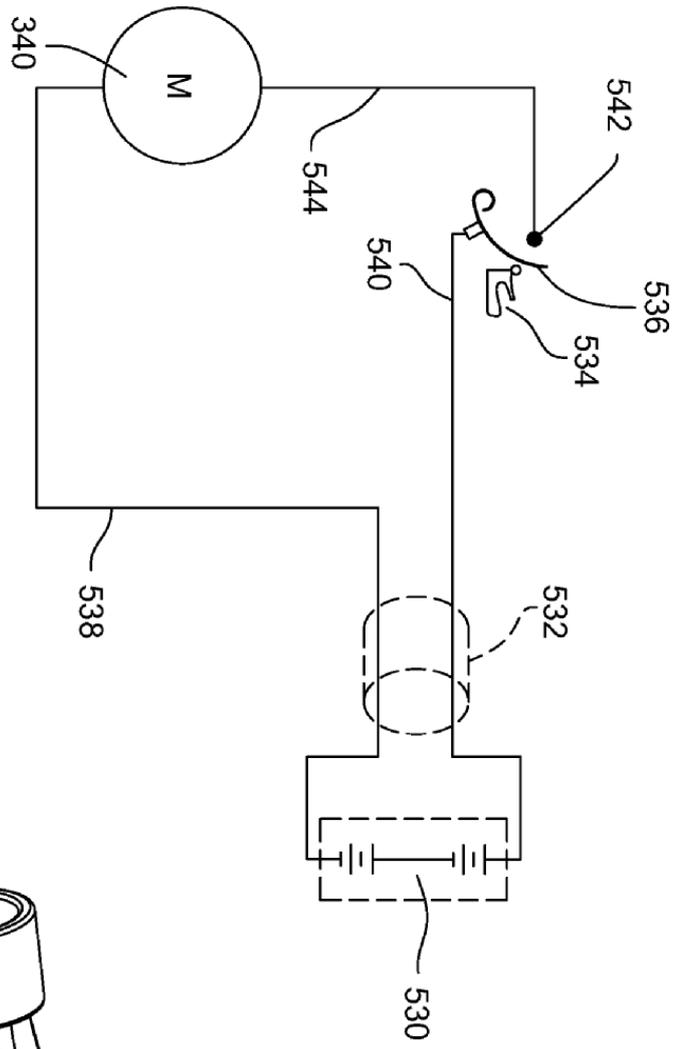


FIG. 18

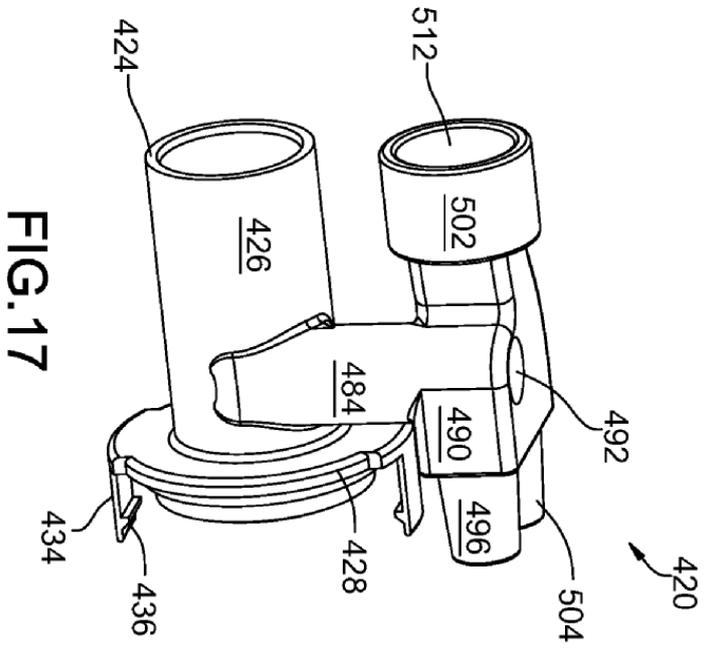


FIG. 17

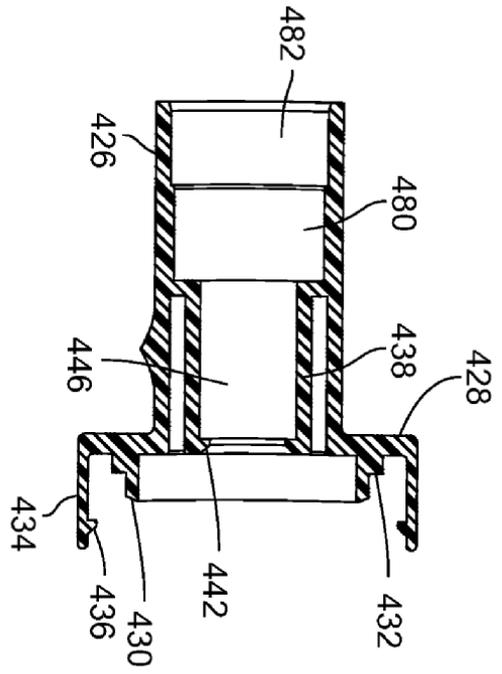


FIG. 17A

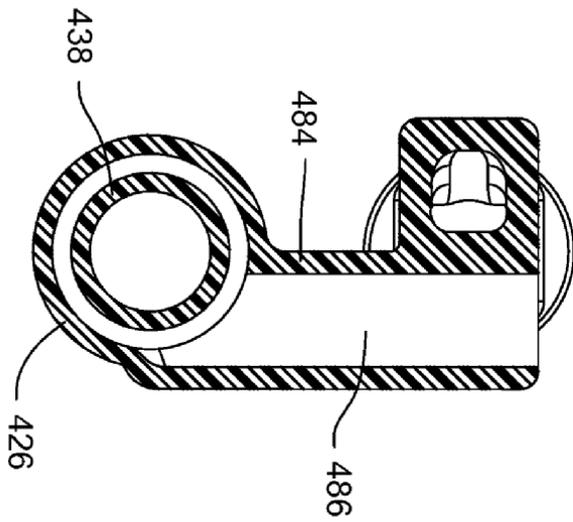


FIG. 17B

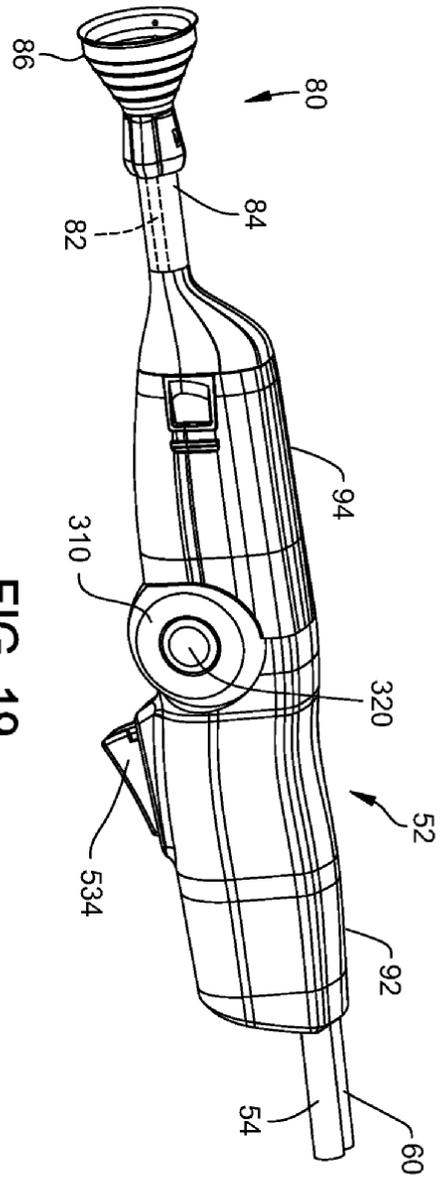


FIG. 19

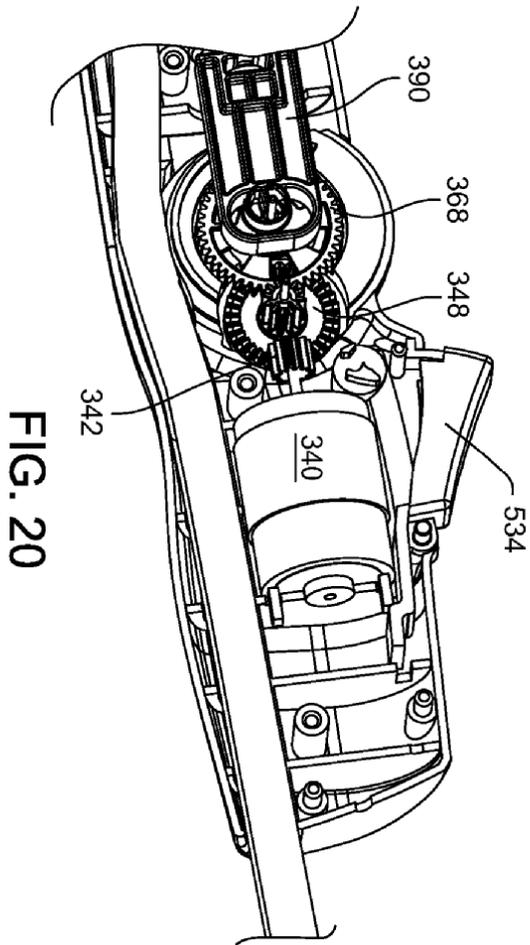


FIG. 20

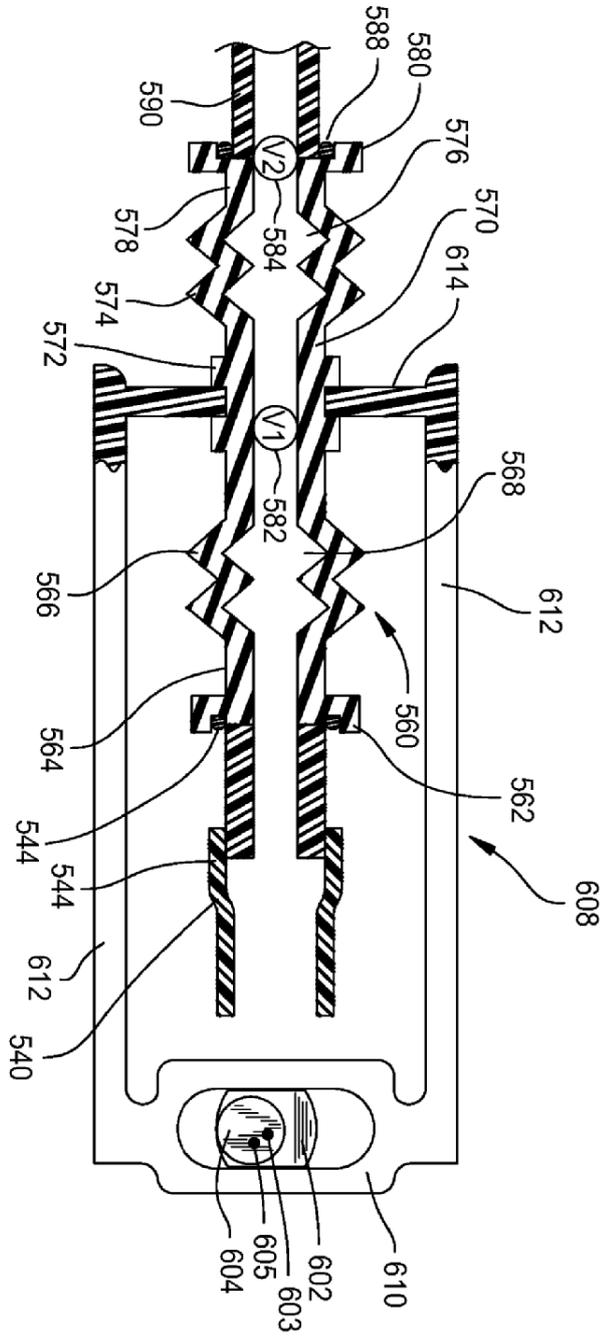


FIG. 21

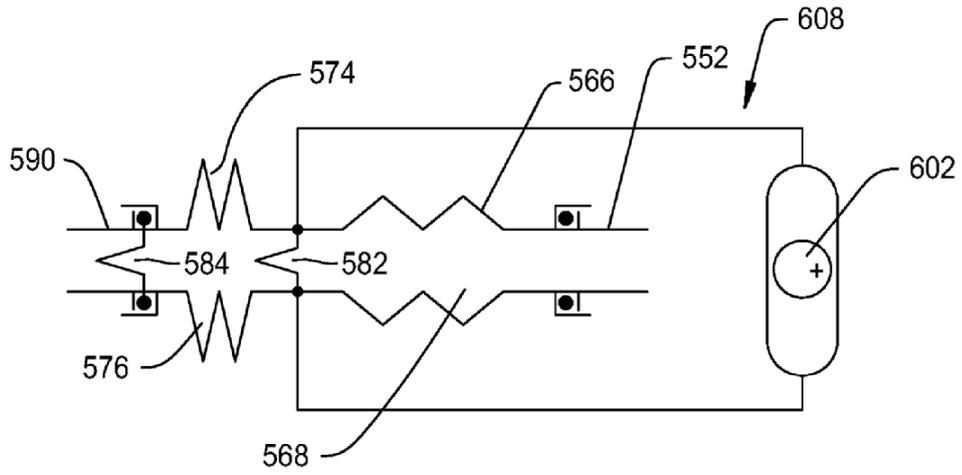


FIG. 21A

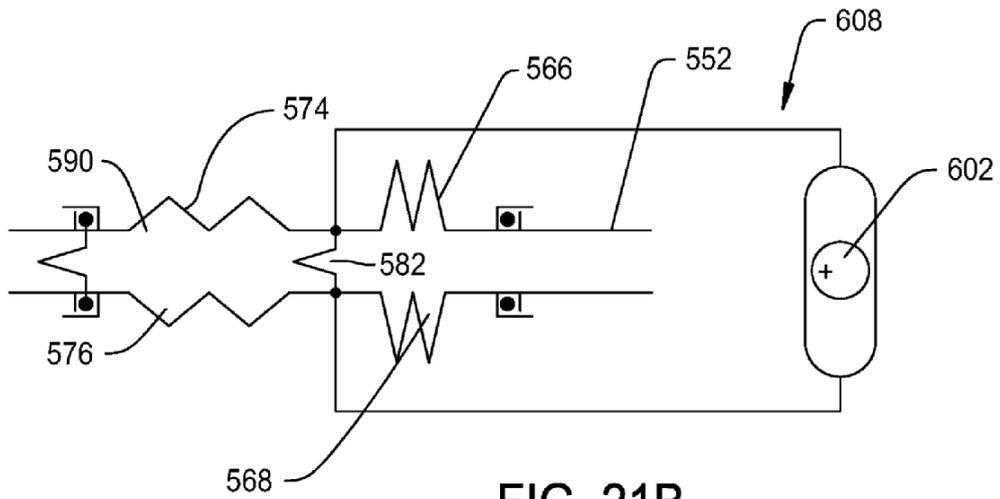


FIG. 21B

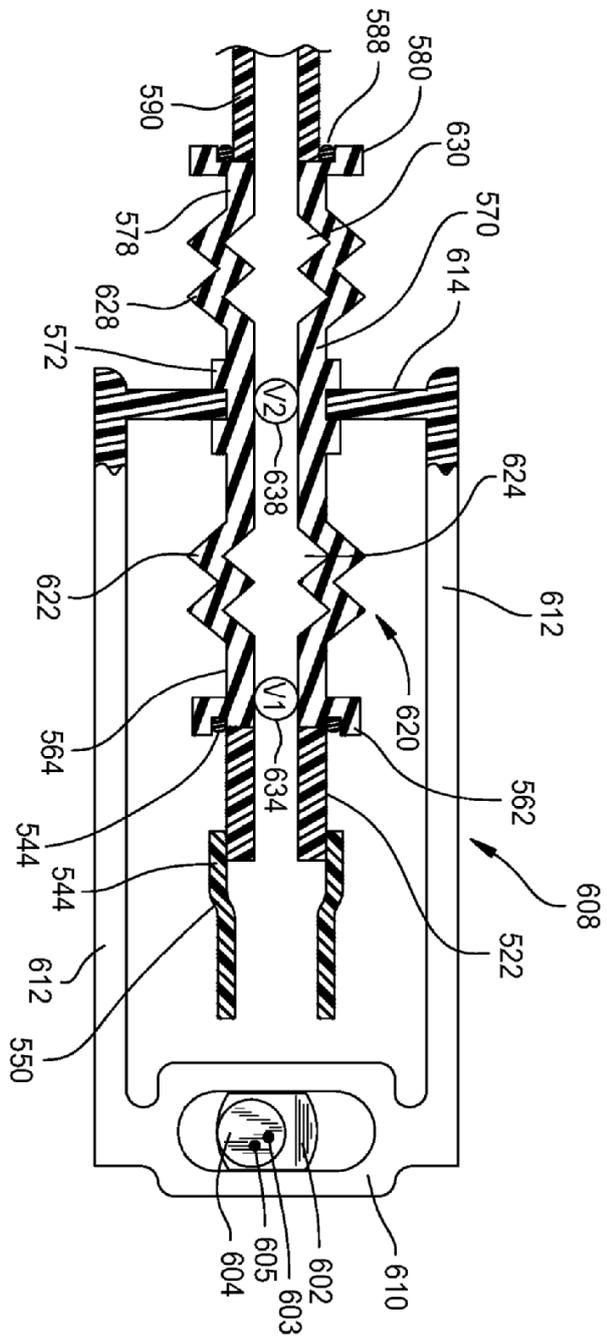


FIG. 22