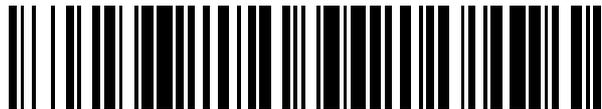


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 942**

51 Int. Cl.:

A61M 39/28 (2006.01)

F16K 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2005 PCT/US2005/022453**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2017 WO06019519**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2005 E 05762194 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 1778338**

54 Título: **Aparato de pinza automático para kits de infusión IV usados en dispositivos de bomba**

30 Prioridad:

16.07.2004 US 892941

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

20.03.2018

73 Titular/es:

**CAREFUSION 303, INC. (100.0%)
3750 TORREY VIEW COURT
SAN DIEGO, CA 92130, US**

72 Inventor/es:

**CLARKE, CHRISTOPHER J. y
RUEDI, RENE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 942 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

Aparato de pinza automático para kits de infusión IV usados en dispositivos de bomba

Campo de la invención

5 La invención se refiere de forma general a pinzas usadas en tubos IV flexibles en el campo de dispositivos de infusión intravenosa (IV), tales como bombas peristálticas y, de forma más específica, a dispositivos de pinza usados para evitar el flujo libre de fluidos a través de un tubo IV cuando la bomba de infusión se desconecta del tubo IV.

Antecedentes de la invención

10 Es una práctica habitual suministrar fluidos, tales como medicamentos, a un paciente de manera intravenosa mediante un dispositivo de bombeo, tal como una bomba peristáltica. Dichas bombas son útiles debido a que pueden suministrar los medicamentos de manera muy controlada y precisa, y debido a que las mismas llevan a cabo esta función sin entrar en contacto con los medicamentos. El fluido pasa a través de un tubo IV flexible presionando un elemento de bombeo contra el tubo suficientemente para desplazar el fluido en el tubo corriente abajo, hacia el paciente. En el caso de mecanismos peristálticos con múltiples dedos de bombeo, los dedos se mueven contra el tubo de manera secuencial, en una dirección de corriente arriba a corriente abajo, para ocluir secuencialmente el tubo, desplazando de este modo el fluido en el tubo corriente abajo, hacia el paciente. Cuando el tubo IV se monta correctamente en la bomba, el tubo IV está ocluido en todo momento por uno de los elementos de bombeo, evitando de este modo el "flujo libre" de fluido al paciente. El "flujo libre" de fluidos médicos no resulta deseable, ya que el flujo del fluido no está controlado y no se sigue el tratamiento prescrito.

20 Es habitual que el mecanismo de bombeo peristáltico esté dispuesto en un alojamiento con una puerta articulada. El tubo a través del que se desplaza el fluido se dispone en contacto con el mecanismo de bombeo en el interior de la puerta, con los extremos del tubo extendiéndose de forma típica fuera de las partes superior e inferior de la abertura de la puerta. Cuando la puerta se cierra sobre el tubo, una placa en el interior de la puerta ejerce presión contra el tubo IV para formar una superficie de soporte contra la que los elementos de bombeo pueden ocluir el tubo. De forma típica, la placa es desviada elásticamente, aunque no siempre, contra el mecanismo de bombeo, de modo que uno o más de los dedos de bombeo del mecanismo de bombeo ocluyen el tubo una vez la puerta se cierra sobre el tubo. De este modo, esto evita el flujo libre mientras la puerta está cerrada.

25 Esta disposición del tubo IV con respecto al mecanismo de bombeo requiere la presencia de varios medios para evitar el flujo en el tubo cuando la puerta de la bomba está abierta. La simple apertura de la puerta de la bomba liberaría el tubo de la combinación de mecanismo de bombeo/placa de oclusión y podría producirse un flujo libre. Esto podría dar como resultado la infusión incontrolada de medicamentos en el paciente bajo la influencia de la altura estática en el tubo, o la sangre del paciente podría circular volviendo al interior del tubo IV. Los dispositivos conocidos para evitar el flujo no deseado en el tubo incluyen pinzas manuales en el tubo separadas de la bomba de infusión y dispositivos de oclusión automáticos montados en la bomba. Los dispositivos manuales requieren cierta habilidad de manipulación por parte del técnico responsable, y siempre existe la posibilidad de que el técnico se olvide de sincronizar de forma adecuada el proceso de pinzado manual del tubo antes de abrir la puerta de la bomba. Además, la puerta puede abrirse accidentalmente, provocando el flujo libre en el tubo.

30 Los dispositivos automáticos montados en la bomba de infusión para facilitar el pinzado y la liberación de los tubos de infusión han mejorado. De forma específica, la fiabilidad en la sincronización de la oclusión y la liberación (ausencia de oclusión) del tubo con la separación y el contacto del tubo con respecto a los elementos de bombeo, respectivamente, ha mejorado. De forma típica, la acción de abrir la puerta se basa en iniciar la oclusión del tubo IV mediante una pinza, y la acción de cerrar la puerta se basa en iniciar la liberación o ausencia de oclusión del tubo mediante una pinza de tubo IV. No obstante, sigue existiendo la posibilidad de que se produzca un flujo no previsto de fluido a través del tubo IV debido a errores del operario en lo que respecta al uso de dichos dispositivos.

35 US 2002-0165503 describe una bomba de infusión de fluido que incluye una placa entre una puerta exterior y el mecanismo de bombeo. La placa está dispuesta de modo que, cuando la puerta exterior de la bomba se mueve a la posición cerrada, la misma mueve la placa para disponer el tubo de flujo de fluido en contacto de oclusión con el mecanismo de bombeo antes de que la placa contacte con un tope de flujo conformado integralmente con el tubo y libere el tope de flujo para permitir el flujo de fluido, evitando por lo tanto una condición de flujo libre. La puerta también incluye un mango que tiene un retén con un gancho que se une al tope de flujo cuando la puerta está en posición cerrada. Cuando la puerta se abre, el gancho mueve el tope de flujo a la posición ocluida antes de que la placa se separe del tubo, evitando por lo tanto una condición de flujo libre. La placa incluye una parte de liberación de tope de flujo que está desplazada con respecto al resto de la placa, que se une funcionalmente a una lengüeta de liberación en el tope de flujo para permitir el movimiento del tope de flujo a la configuración de flujo de fluido. La placa está montada en el alojamiento con una bisagra flotante y unos ejes Datum dispuestos en la cara del mecanismo de bombeo disponen de forma precisa la placa en su posición con el mecanismo de bombeo y, de este modo, se obtiene una disposición precisa del tubo de fluido.

45 US 6.364.279 describe un dispositivo de cierre para cerrar un conducto mediante pinzado y, de forma específica, para cerrar un tubo o conducto flexible usado en el campo médico. Esencialmente, el dispositivo comprende una

pieza (62) de cierre dotada de una ranura (70) en forma de arco circular que se extiende mediante un orificio circular (76). La pieza (62) de cierre puede girar alrededor de un punto O en un círculo con un radio (R) igual al radio de la ranura (70).

5 De este modo, los expertos en la técnica han identificado una necesidad continua de obtener un aparato mejorado que, automáticamente y de forma positiva, ocluirá un tubo IV antes de que el mecanismo de bombeo de oclusión se separe del tubo. Se ha reconocido otra necesidad de un aparato que, automáticamente y de forma positiva, mantendrá el tubo IV en un estado ocluido hasta después de conectar el mecanismo de bombeo de oclusión al tubo. Se ha reconocido otra necesidad adicional de un aparato que, de forma fiable, ocluirá el tubo IV, que es barato de fabricar y fácil de usar. Se ha reconocido otra necesidad adicional de un aparato que puede ser accionado
10 manualmente entre unas configuraciones de oclusión y de ausencia de oclusión. La presente invención satisface estas y otras necesidades.

Compendio de la invención

15 Brevemente y en términos generales, la presente invención se refiere a un aparato de pinza para evitar selectivamente el flujo de fluido a través de un tubo elástico y que comprende una base que tiene un orificio de tubo en el que es posible disponer el tubo elástico, teniendo la base una línea central longitudinal, una pinza de deslizamiento que puede montarse de forma deslizable en la base para moverse entre una posición de oclusión y una posición abierta, teniendo la pinza de deslizamiento una línea central longitudinal, un orificio de pinza conformado en la pinza de deslizamiento para recibir el tubo a través del mismo, una región estrecha conformada en el orificio de pinza, ocluyendo la región estrecha el tubo para evitar el flujo de fluido a través del tubo cuando la pinza
20 de deslizamiento está en la posición de oclusión, una región abierta conformada en el orificio de pinza, permitiendo la región abierta el flujo de fluido a través del tubo cuando la pinza de deslizamiento está en la posición abierta, un componente de bloqueo conformado en la pinza de deslizamiento, y un brazo de bloqueo en voladizo flexible montado en la base, teniendo el brazo de bloqueo una lengüeta de liberación conformada en el mismo aunque dispuesta en una posición desplazada con respecto a la línea central longitudinal de la base, siendo desviado el
25 brazo de bloqueo hacia una posición de bloqueo en la que el brazo de bloqueo está unido al componente de bloqueo de la pinza de deslizamiento para evitar el movimiento de la pinza de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta, y siendo móvil la lengüeta de liberación para desviar el brazo de bloqueo, separándose el brazo de bloqueo del componente de bloqueo para permitir el movimiento posterior de la pinza de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta según la reivindicación 1.

30 Según otro aspecto de la invención, el orificio de tubo de la base recibe de forma deslizable el tubo elástico de modo que la base puede deslizar a lo largo del tubo hasta una posición seleccionada cuando la pinza de deslizamiento está en la posición abierta.

En otros aspectos de la invención, el brazo de bloqueo comprende además una lengüeta de liberación para liberar el
35 brazo flexible con respecto a la pinza de deslizamiento, para permitir el movimiento posterior de la pinza de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta. Además, la base comprende una superficie de tope dispuesta en una posición adyacente a la lengüeta de liberación para interferir con el movimiento de la lengüeta de liberación más allá de un intervalo de movimiento preseleccionado. La pinza de deslizamiento comprende un tope a cuyo interior es desviado el brazo de bloqueo y en cuyo interior queda dispuesto cuando la pinza de deslizamiento
40 está en la posición de oclusión, siendo el tope suficientemente grande para recibir el brazo de bloqueo sin contacto cuando la pinza de deslizamiento está en la posición de oclusión, de modo que el brazo de bloqueo no está bajo tensión. La pinza de deslizamiento comprende además una rampa para recibir el brazo de bloqueo cuando la pinza de deslizamiento está en la posición abierta, estando conformada la rampa para ser más profunda que el brazo, de modo que el brazo no está bajo tensión cuando la pinza de deslizamiento está en la posición de flujo. La rampa está conformada para guiar el brazo de bloqueo al interior de un tope conformado en la pinza de deslizamiento cuando la
45 pinza de deslizamiento se está moviendo de la posición abierta a la posición de oclusión para bloquear de este modo la pinza de deslizamiento en la posición de oclusión.

En otros aspectos adicionales, el orificio de la pinza de deslizamiento tiene forma aproximadamente de lágrima, la región estrecha comprende una parte de ranura alargada, la región de flujo comprende una parte redondeada, el tubo está dispuesto en la parte de ranura cuando la pinza de deslizamiento está en la posición de oclusión y el tubo
50 está dispuesto en la parte redonda cuando la pinza de deslizamiento está en la posición abierta.

En características detalladas adicionales, el orificio de tubo comprende un manguito de tubo en cuyo interior puede estar montado permanentemente un extremo del tubo. El orificio de tubo comprende un paso de fluido a través de la base, de modo que el tubo elástico está conectado en comunicación de fluidos con el paso. Además, el aparato de pinza comprende un dispositivo de interfaz de presión dispuesto en línea con el tubo elástico, teniendo el dispositivo
55 de interfaz de presión una membrana de presión montada en un alojamiento, estando conformada la membrana de presión para conducir aumentos y disminuciones de presión del tubo elástico a un detector de presión dispuesto en un instrumento médico.

En otros aspectos según la invención, la pinza de deslizamiento comprende además un ala de empuje frontal suficientemente grande para recibir el dedo de un operario para empujar el aparato de pinza a una posición en una

bomba de infusión médica, siendo la superficie de empuje cóncava. La lengüeta de liberación del brazo de bloqueo está dispuesta en una posición diferente a detrás del ala de empuje. En un aspecto mucho más detallado, la lengüeta de liberación está dispuesta en una posición lateral con respecto al ala de empuje. De forma adicional, la base comprende un extremo de montaje redondo, de modo que se facilita la presión de la pinza a una posición de funcionamiento en una bomba de infusión.

Las nuevas características de la invención, así como la propia invención, en lo que respecta a su estructura y a su funcionamiento, resultarán más comprensibles a partir de los dibujos que se acompañan, en combinación con la descripción adjunta.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en perspectiva del aparato de pinza automático según aspectos de la presente invención, que muestra la pinza de deslizamiento en la posición de oclusión, en la que está retirada parcialmente de la base;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva frontal, desde el lado izquierdo, de la pinza de deslizamiento mostrada en la FIG. 1, que muestra el orificio, el tope, la rampa y el ala de empuje;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva, desde el lado derecho, inferior, de la pinza de deslizamiento mostrada en la FIG. 1, que muestra el orificio, el ala de empuje y los salientes de tracción;

La FIG. 4 es una vista en planta superior de la pinza de deslizamiento de las FIGS. 1 a 3;

La FIG. 5 es una vista desde el lado izquierdo, con un corte parcial, de la pinza de deslizamiento de las FIGS. 1 a 4, que muestra un saliente de tracción, el tope y la rampa;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva, desde el lado izquierdo, superior, de la base, que muestra un brazo de bloqueo, una lengüeta de liberación y un orificio de tubo;

La FIG. 7 es una vista en perspectiva, desde el lado derecho, inferior, de la base, que muestra el brazo de bloqueo y la lengüeta de liberación;

La FIG. 8 es una vista en planta, desde el lado derecho, de la base, que muestra la lengüeta de liberación;

La FIG. 9 es una vista lateral desde el lado izquierdo, en sección, de la base, que muestra el brazo de bloqueo y la lengüeta de liberación;

La FIG. 10 es una vista lateral desde el lado izquierdo de la base, que muestra el orificio de tubo, la lengüeta de liberación y una parte del brazo de bloqueo, mostrándose también el ángulo que forma el brazo de bloqueo con respecto a la superficie de base superior;

La FIG. 11 es una vista inferior de la base;

La FIG. 12 es una vista en perspectiva, desde el lado izquierdo, superior, del aparato de pinza automático de la FIG. 1, en la que la pinza de desplazamiento se ha introducido totalmente en la base, dando como resultado la configuración de flujo;

La FIG. 13 es una vista de funcionamiento en la que el tubo está ocluido por el orificio de la pinza de deslizamiento, aunque un tetón de liberación y un tetón de empuje están a punto de desplazar la pinza de deslizamiento hacia la posición abierta o de flujo;

La FIG. 14 es una vista de funcionamiento en la que el tubo no ocluye el flujo y un gancho de tracción está a punto de tirar de la pinza de deslizamiento hacia la posición de oclusión; y

La FIG. 15 es una vista del aparato de pinza que tiene un dispositivo de interfaz de presión dispuesto como parte del tubo corriente arriba con respecto a la pinza para comunicar la presión de línea a un detector de presión.

Descripción de realizaciones preferidas

Haciendo referencia en este caso de forma más específica a los dibujos, en los que los números de referencia similares se refieren a elementos similares o correspondientes en las diversas vistas, la FIG. 1 muestra un aparato 20 de pinza automático para kits de infusión intravenosa (en la presente memoria, denominada "IV") usados en dispositivos de bomba. El aparato 20 de pinza comprende de forma general una base o bastidor 22 en forma de caja, relativamente abierto, y una pinza 24 de deslizamiento correspondiente. Ambas piezas pueden estar conformadas mediante moldeo por inyección a partir de diversos materiales plásticos. El cuerpo macizo de la pinza 24 de deslizamiento está conformado y dimensionado para deslizar en el interior de la base 22. En la realización mostrada, la base 22 tiene una torre 26 conformada en la superficie superior 28 de la base, extendiéndose la torre hacia arriba desde la base y de forma sustancialmente perpendicular con respecto a la base. El extremo superior 30 de la torre 26 está conformado como un conector de tubo hembra en cuyo interior es posible fijar un tubo IV elástico.

Un tubo de bombeo u otro tipo de conducto de fluido puede unirse a la base mediante otros medios si así se desea. El extremo 32 inferior abierto de la torre está unido a la base y también está conformado como un conector de tubo hembra en cuyo interior es posible fijar un tubo u otro conducto IV. El tubo IV y el tubo de bombeo pueden ser el mismo tubo si así se desea, simplemente enroscando el tubo IV a través de la torre, a través de la base y a través de la pinza de deslizamiento, de modo que el aparato 20 de pinza automático puede deslizar a lo largo del tubo IV hasta una posición deseada.

Haciendo referencia en este caso también a la FIG. 2, la pinza 24 de deslizamiento está atravesada desde su superficie superior 34 hasta su superficie inferior 36 por un orificio alargado 38. La dimensión ampliada del orificio 38 está dispuesta en la pinza de deslizamiento para ser paralela con respecto a la dirección del movimiento de deslizamiento relativo entre la base 22 y la pinza 24 de deslizamiento. El orificio 38 de la pinza de deslizamiento comprende una parte abierta 40 y una parte 42 de oclusión. La parte abierta es suficientemente grande para que un tubo alojado en la parte abierta no quede ocluido, mientras que la parte de oclusión es suficientemente pequeña para que un tubo IV seleccionado que pasa a través de la ranura quede totalmente ocluido y permanezca ocluido contra un intervalo previsible de presiones de fluido en el tubo IV. El intervalo de presiones contra el que el tubo permanecería ocluido incluiría al menos la altura estática prevista durante el uso normal del aparato de infusión.

La pinza 24 de deslizamiento también incluye un ala 44 de empuje en su borde frontal 46. El ala de empuje es en cierta medida cóncava, aunque es posible que la superficie "cóncava" no esté necesariamente curvada; de hecho, la misma puede tener una superficie o superficies rectas convergentes u otras formas. El objetivo del ala de empuje consiste en guiar el dedo de un operario al centro aproximado de la pinza de deslizamiento a efectos de montar la totalidad del aparato 20 de pinza automático (FIG. 1) en una bomba de infusión. Esta operación puede observarse haciendo referencia a la patente US 6.629.955, de Morris, especialmente a la FIG. 10. La patente US 6.629.955 de Morris se incorpora en la presente memoria a título de referencia. El guiado del dedo de un operario al centro del ala de empuje provocará más probablemente la aplicación de una fuerza de línea central en el aparato de pinza automático y, de este modo, permitirá el montaje correcto del aparato de pinza en la bomba. A efectos de conveniencia, se hace referencia a la forma de la superficie de empuje del ala 44 de empuje como "cóncava", aunque las superficies pueden ser diferentes a una forma curvada, tal como se ha descrito anteriormente. Debe observarse que, en esta realización, el orificio 38 también está dispuesto en la línea 47 central longitudinal de la pinza de deslizamiento.

En la FIG. 2 también se muestra un tope 48 de bloqueo que tiene un borde 50 de tope de bloqueo. El funcionamiento específico del tope se mostrará más adelante, aunque su función es evitar el movimiento de la pinza de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta en la base sin una acción prevista. También se muestra una rampa 52 en la parte frontal de la pinza de deslizamiento para recibir un brazo de bloqueo de la base cuando la pinza de deslizamiento está en la posición abierta.

Haciendo referencia en este caso a la vista en perspectiva de la FIG. 3 y a las vistas de las FIGS. 4 y 5, la superficie inferior 36 de la pinza 24 de deslizamiento incluye unos salientes 30 de tracción que se extienden hacia abajo desde la superficie inferior, presentando una cara 56 de tracción sustancialmente vertical para su unión al pestillo de la puerta del alojamiento de la bomba (no mostrado) para retirar la pinza 24 de deslizamiento separándola parcialmente de la base 22 antes de abrir la puerta. Tirar de la pinza de deslizamiento o retirarla parcialmente de la base desplaza la pinza de deslizamiento de su posición abierta a su posición de oclusión (FIG. 1). El ala 44 de empuje de la pinza de deslizamiento también presenta una cara de empuje sustancialmente vertical contra la que empuja la puerta de la bomba o algún otro dispositivo para introducir totalmente la pinza de deslizamiento en la base cuando la puerta de la bomba se cierra o después de que se ha cerrado. Empujar la pinza de deslizamiento para su total introducción en la base desplaza la pinza de deslizamiento de su posición de oclusión a su posición abierta. En las FIGS. 4 y 5 también se muestran el tope 48 y la rampa 52. Ambos están conformados en el material de la pinza de deslizamiento y la profundidad de ambos puede observarse mejor en la FIG. 5.

Haciendo referencia en este caso a la base, en la FIG. 6 se muestra la base 22 con un brazo 60 de bloqueo en voladizo flexible que está moldeado en la superficie superior 28 de la base, con su extremo 62 libre distal desviado hacia abajo debajo de la superficie superior 28 de la base. La desviación del extremo libre hacia abajo se lleva a cabo moldeando el brazo de bloqueo en una configuración inclinada hacia abajo, aunque la desviación también podría llevarse a cabo mediante el uso de muelles u otros medios. Una lengüeta 64 de liberación está conformada en el brazo 60 de bloqueo, extendiéndose hacia arriba desde el brazo de bloqueo en la dirección general de la torre 26. Debe observarse que la lengüeta 64 de liberación está dispuesta en una posición lateral con respecto a la torre 26. La lengüeta de liberación también está desplazada con respecto a la línea 66 central longitudinal de la base. El extremo libre 62 del brazo 60 de bloqueo puede doblarse hacia arriba presionando la lengüeta 64 de liberación en una dirección paralela con respecto a la línea central 66. Sin apartarse del espíritu de la invención, es posible usar múltiples brazos y lengüetas de bloqueo desplazados con respecto a la línea central de la base en lugar de los mostrados.

También debe observarse que la profundidad del tope 48 y el tamaño y ángulo del brazo 60 de bloqueo se seleccionan cuidadosamente para que, cuando el brazo de bloqueo está dispuesto en el tope, el mismo no esté bajo tensión. Es decir, el mismo no contacta con el fondo del tope con una fuerza significativa. Esto resulta importante por

el hecho de que si el brazo de bloqueo está hecho de material plástico u otro material que presenta “deformación permanente”, el mismo puede cambiar su forma si está expuesto a tensiones constantes durante un periodo prolongado. Por ejemplo, si el aparato de pinza se almacena en la posición de oclusión (FIG. 1) durante un periodo prolongado, con el brazo de bloqueo en contacto con el fondo de un tope menos profundo y bajo tensión continua debido a su contacto constante con el tope, el brazo de bloqueo puede deformarse permanentemente hacia una posición en la que la posición de almacenamiento es la nueva posición de reposo del brazo de bloqueo. De este modo, el brazo de bloqueo resultaría menos eficaz. Por lo tanto, conformar el tope y el brazo de bloqueo descritos anteriormente para que el brazo no esté bajo tensión permitirá obtener un aparato de pinza que no se ve afectado por su almacenamiento. De forma similar, la rampa también tiene una profundidad que no dispone el brazo de bloqueo bajo tensión en el punto más bajo de la rampa, tal como sucede en la posición abierta mostrada en la FIG. 12.

La base también incluye sus bordes laterales 68 conformados como guías 70 dispuestas en paralelo con respecto a la dirección del movimiento de deslizamiento relativo de la pinza de deslizamiento en la base (FIG. 1). Cuando la pinza 24 de deslizamiento se une por deslizamiento a la base 22, la pinza de deslizamiento encaja de manera deslizante a través de los dos canales 72 de guía en la base. La alineación de la pinza de deslizamiento con la base se lleva a cabo mediante el encaje de la pinza de deslizamiento en los canales de guía. Haciendo referencia en este caso a la FIG. 7, pueden observarse más claramente las guías 70 y los canales 72. De forma adicional, debe observarse que la totalidad del extremo proximal 74 de la base está cerrado. La sección central 76 se ha dejado abierta para alojar los salientes de tracción de la pinza de deslizamiento, tal como se ha mostrado previamente. También se muestran más claramente el extremo 62 libre distal del brazo de bloqueo, así como la lengüeta 64 de liberación.

La FIG. 8 muestra un tope 78 conformado en la superficie superior 28 de la base 22 que limita el intervalo de movimiento de la lengüeta 64 de liberación. De forma específica, una superficie 80 de tope está separada de la parte posterior de la lengüeta de liberación una distancia preseleccionada, de modo que la lengüeta no puede quedar sujeta a tensiones excesivas doblándola demasiado. Haciendo referencia también a la FIG. 9, se muestra una sección del brazo 60 de bloqueo con la lengüeta 64 de liberación conformada en su extremo. Debe observarse que el brazo de bloqueo está moldeado como parte de la base y tiene forma de voladizo. La lengüeta 64 de liberación está dispuesta formando un ángulo de aproximadamente noventa grados con respecto al brazo de bloqueo, aunque, debido a que el brazo de bloqueo está conformado formando un ángulo con respecto a las superficies superior 28 e inferior 82 de la base 22 para su unión a la pinza de deslizamiento, el ángulo de noventa grados de la lengüeta de liberación con respecto al brazo de bloqueo es diferente a noventa grados con respecto a la superficie superior de la base. La FIG. 9 muestra más claramente la inclinación hacia abajo del brazo 60 de bloqueo para crear la desviación hacia abajo necesaria para unir el tope 48 y el borde 50 de bloqueo de la pinza de deslizamiento a efectos de evitar que la pinza de deslizamiento se desplace a su posición abierta hasta que el brazo 60 de bloqueo se separa del tope mediante la acción intencionada del operario.

Haciendo referencia en este caso a la FIG. 10, se muestra una vista lateral, desde el lado derecho, de la base. Debe observarse que el ángulo de la superficie superior del brazo de bloqueo es de aproximadamente 172,86 grados con respecto a la superficie superior 28 de la base. Esto también puede observarse en la FIG. 9. Se ha descubierto que el aumento del espesor del brazo de bloqueo y el uso de los ángulos mostrados da como resultado un rendimiento que puede repetirse. Es decir, cuando un tetón 90 de liberación (mostrado en la FIG. 13) ejerce presión contra la lengüeta 64 de liberación, la lengüeta y el brazo de bloqueo se elevarán alejándose de la base y, por lo tanto, alejándose de la pinza de deslizamiento montada, liberando por lo tanto la pinza de deslizamiento para desplazarse a la posición abierta. Esto se describe a continuación de forma más detallada. La FIG. 11 muestra una vista inferior de la base 22 que muestra más claramente el extremo distal 62 del brazo de bloqueo alojado en el tope 48 de la pinza 24 de deslizamiento. Además, la FIG. 11 muestra el orificio 49 a través de la base para el tubo.

La FIG. 12 muestra la pinza 24 de deslizamiento y la base 22 montadas formando un aparato 20 de pinza automático operativo según aspectos de la invención. Además, el aparato 20 de pinza está en la posición abierta, en la que el fluido puede fluir a través del aparato de pinza. Podrá observarse que el extremo 62 libre distal del brazo 60 de bloqueo está dispuesto en el área 52 de rampa, pero la rampa está conformada para ser suficientemente profunda, de modo que el extremo 62 libre distal del brazo de bloqueo no contacta con el material de la base y, por lo tanto, el brazo de bloqueo no está bajo tensión. En esta configuración, el aparato 20 de pinza está en su formato más pequeño, encajando de este modo en una bomba con una puerta cerrada.

Las FIGS. 13 y 14 muestran de forma general la manera en la que el aparato 20 de pinza automático según aspectos de la invención interactúa con la puerta de un alojamiento de bomba. La FIG. 13 muestra la pinza 24 de deslizamiento en su posición de oclusión con respecto a la base 22, con la pinza de deslizamiento parcialmente retirada de la base y el extremo 62 libre distal del brazo 60 de bloqueo unido al tope 48 de bloqueo (no mostrado) para mantener la pinza de deslizamiento en su posición de oclusión. La FIG. 14 muestra la pinza de deslizamiento en su posición abierta, con la pinza de deslizamiento totalmente introducida en la base y el extremo 62 libre distal del brazo de bloqueo doblado hacia arriba una cantidad suficiente para pasar de largo el tope 48.

Los elementos funcionales de la puerta y del mecanismo de pestillo se muestran esquemáticamente y se indican como los elementos 90, 92 y 94 para ilustrar su interacción con el aparato de pinza automático de la presente

invención. Un tetón 90 de liberación puede estar conformado en la puerta y estar dispuesto para contactar con la lengüeta 64 de liberación cuando la puerta se desplaza a la posición cerrada, y para presionar la lengüeta de liberación hacia arriba y hacia atrás. Un tetón 92 de empuje puede estar conformado en el mecanismo de pestillo y dispuesto para contactar con el ala 44 de empuje en la pinza 24 de deslizamiento cuando el pestillo está activo a efectos de empujar la pinza de deslizamiento de su posición de oclusión (FIG. 13) a su posición abierta (FIG. 14). Finalmente, es posible conformar uno o más ganchos 94 de tracción en el mecanismo de pestillo y disponerlos para contactar con los salientes 54 de tracción cuando el pestillo está inactivo a efectos de tirar de la pinza 24 de deslizamiento de su posición abierta a su posición de oclusión.

El tetón 90 de liberación y el tetón 92 de empuje de la puerta se desplazan generalmente hacia la derecha, tal como se muestra en la FIG. 13, cuando la puerta de la bomba se desplaza a la posición cerrada. El gancho 94 de tracción del mecanismo de pestillo puede desplazarse generalmente hacia la izquierda, tal como se muestra en la FIG. 14, cuando el pestillo está pasando a una posición inactiva, y hacia la derecha cuando el pestillo está pasando a una posición activa, entendiéndose que otros elementos (no mostrados) del mecanismo de pestillo llevan a cabo el cierre práctico de la puerta en la posición cerrada. Además, el gancho 94 de tracción puede girar en la dirección de las agujas del reloj desde la posición mostrada, con respecto al resto del mecanismo de pestillo, contra una desviación elástica. A efectos de conveniencia, el conducto a través del aparato 20 de pinza automático se muestra como un tubo 96 en las FIGS. 13 y 14. En la FIG. 13, el tubo 96 está ocluido por el orificio de la pinza de deslizamiento y se extiende en la ranura de oclusión de dicho orificio. En la FIG. 14 el tubo está en la configuración de flujo. Tal como se ha mencionado anteriormente, es posible usar o no usar un tubo como el conducto a través del aparato 20 de pinza. Es posible usar una torre con partes de tubo adaptadas a la torre.

Haciendo referencia brevemente a la FIG. 15, se muestra la inclusión de un dispositivo 100 de interfaz de presión corriente arriba con respecto al aparato 20 de pinza automático. Este dispositivo de interfaz de presión puede tener forma de diafragma de presión que tiene un tamaño y configuración para su montaje en un detector de presión que forma parte de la bomba de infusión en la que se montará el aparato de pinza. Un dispositivo de diafragma de presión de este tipo se muestra en la patente US 4.398.542, de Cunningham, y se incorpora en la presente memoria a título de referencia. Un detector que puede usarse con un diafragma de presión de este tipo se muestra en la patente US 4.404.440, de Busche, que también se incorpora en la presente memoria a título de referencia. El montaje de un diafragma de presión de este tipo en línea con el aparato de pinza automático de la invención limitaría el movimiento del aparato de pinza a lo largo de la línea, ya que deberá ser adyacente al diafragma de presión para encajar en la bomba. En tal caso, la torre 26 puede usarse como un soporte para el dispositivo de diafragma de presión.

Funcionamiento

Para usar el aparato 20 de pinza automático de la presente invención, se asegura que la pinza 24 de deslizamiento esté en la posición ocluida, tal como se muestra en la FIG. 1. Debido a que el brazo 60 de bloqueo está dispuesto en el tope 48, la pinza de deslizamiento no puede desplazarse de la posición de oclusión a la posición abierta, a no ser que se accione la lengüeta 64 de liberación. Mientras está en el tope, el brazo de bloqueo no está bajo tensión. El extremo del tubo IV 96 dispuesto corriente arriba está conectado a un suministro de fluido (no mostrado) del fluido seleccionado a bombear. El kit de administración que contiene el aparato de pinza automático de la invención puede prepararse previamente en caso necesario si el operario aprieta con un dedo la lengüeta de liberación para mover la misma y el brazo de bloqueo hacia arriba, fuera del tope, y aprieta otro dedo contra el ala de empuje para mover la pinza de deslizamiento a la posición abierta. Cuando la pinza de deslizamiento se introduce en la base, el brazo de bloqueo se mueve hacia abajo en la rampa 52, hacia el fondo de la rampa (FIG. 12), donde no está bajo tensión. En este momento, puede llevarse a cabo la preparación previa. Una vez realizada la preparación previa, el operario sujeta el ala de empuje y la retira de la base para devolver la pinza de deslizamiento a la posición de oclusión, tal como se muestra en la FIG. 1, de modo que no es posible el flujo libre de fluido a través del tubo IV.

La puerta del alojamiento de la bomba se abre y el aparato 20 de pinza automático y los tubos encima y debajo del aparato 20 de pinza se instalan en la bomba de forma adecuada. El operario usa el ala de empuje para recibir un dedo del operario a efectos de empujar el aparato de pinza al interior de la cavidad adecuada de la bomba. El aparato de pinza debería permanecer en la configuración de oclusión durante esta instalación en la bomba. Debido a que la lengüeta de liberación está descentrada con respecto al ala de empuje, las posibilidades de que el operario la presione en lugar del ala de empuje o con la misma se reducen en gran medida.

Los tubos corriente arriba y corriente abajo quedan unidos en ese momento a cualquier otro dispositivo utilizado, tal como un detector de aire en línea, detectores de presión, etc. Especialmente, el tubo 96 de bombeo queda dispuesto en contacto con el mecanismo de bombeo y, de este modo, la puerta de la bomba se cierra. La FIG. 13 muestra la pinza 24 de deslizamiento en su posición de oclusión, con el tetón 90 de liberación a punto de contactar con la lengüeta 64 de liberación cuando la puerta de la bomba se cierra. Cuando la puerta se cierra totalmente, el tetón 90 de liberación presiona la lengüeta 64 de liberación hacia arriba, doblando de este modo el brazo 60 de bloqueo hacia arriba y fuera del tope 48, permitiendo de este modo el movimiento de la pinza de deslizamiento para poder introducirse en la base. Una vez la puerta está totalmente cerrada, el mecanismo de pestillo queda bloqueado, haciendo que el tetón 92 de empuje empuje la pinza 24 de deslizamiento y la introduzca en la base hasta su posición abierta, tal como se muestra en la FIG. 12. La FIG. 14 muestra la pinza 24 de deslizamiento en su posición

abierta, habiendo pivotado el gancho 94 de tracción detrás del saliente 54 de tracción. De este modo, la bomba puede funcionar de manera convencional para purgar el tubo IV 96 de aire, y el tubo IV 96 puede conectarse a una ubicación de acceso a una vena.

5 Cuando la puerta de la bomba debe abrirse, el tetón 92 y el gancho 94 se moverán hacia la izquierda, haciendo que los ganchos 94 de tracción contacten con el saliente 54 de tracción de la pinza 24 de deslizamiento y retiren la pinza 24 de deslizamiento de la base hasta su posición de oclusión. El mecanismo de pestillo puede estar configurado mediante medios conocidos, de modo que solamente después de que esta oclusión se produce estará la puerta con el pestillo desbloqueado. En este momento, es posible abrir la puerta. El brazo 60 de bloqueo conectado al tope 48 de bloqueo mantiene la pinza 24 de deslizamiento en su posición de oclusión, incluso si la pinza 24 es empujada hacia la base 22 con una fuerza considerable.

10 El mecanismo de pestillo también puede estar configurado mediante medios conocidos, de modo que, cuando la puerta está con el pestillo desbloqueado, el mecanismo de pestillo no puede volver a su posición bloqueada hasta que la puerta se ha cerrado. Por lo tanto, si la puerta debe cerrarse, el tetón 90 de liberación presionará la lengüeta 64 de liberación hacia arriba para liberar el brazo 60 de bloqueo de su conexión con el tope 48, y la pinza 24 de deslizamiento puede desplazarse a continuación a la posición abierta, tal como se ha explicado anteriormente.

15 Aunque el aparato de pinza automático específico mostrado y descrito de forma detallada en la presente memoria permite obtener los objetivos y las ventajas descritas anteriormente en la presente memoria, se entenderá que el mismo es simplemente ilustrativo de las realizaciones preferidas de la invención en la actualidad y que no se pretenden limitaciones a los detalles estructurales o de diseño mostrados en la presente memoria distintas a las descritas en las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Aparato (20) de pinza para evitar selectivamente el flujo de fluido a través de un tubo elástico, que comprende:
una base (22) que tiene un orificio (26) de tubo en el que es posible disponer el tubo elástico, teniendo la base una línea (66) central longitudinal;
- 5 una pinza (24) de deslizamiento que puede montarse de forma deslizante en la base (22) para moverse entre una posición de oclusión y una posición abierta, teniendo la pinza de deslizamiento una línea (47) central longitudinal;
un orificio (38) de pinza conformado en la pinza de deslizamiento para recibir el tubo a través del mismo;
una región estrecha (42) conformada en el orificio (38) de pinza, ocluyendo la región estrecha (42) el tubo para evitar el flujo de fluido a través del tubo cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición de oclusión;
- 10 una región abierta (40) conformada en el orificio (38) de pinza, permitiendo la región abierta (40) el flujo de fluido a través del tubo cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición abierta;
- 15 un brazo (60) de bloqueo en voladizo flexible montado en la base (22), siendo desviado el brazo de bloqueo hacia una posición de bloqueo para evitar el movimiento de la pinza (24) de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta, pudiendo ser desviado el brazo (60) de bloqueo para permitir el movimiento posterior de la pinza (24) de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta; y
un tope (48) en la pinza (24) de deslizamiento a cuyo interior es desviado el brazo (60) de bloqueo a la posición de bloqueo y en cuyo interior está dispuesto el brazo (60) de bloqueo cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición de oclusión para evitar el movimiento de la pinza de deslizamiento desde la posición de oclusión;
caracterizándose el aparato por que:
- 20 el tope (48) es suficientemente grande para recibir el brazo (60) de bloqueo, de modo que el brazo de bloqueo no está bajo tensión cuando está en el tope; y
la pinza (24) de deslizamiento comprende además una rampa (52) para recibir el brazo (60) de bloqueo cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición abierta, estando conformada la rampa (52) para ser más profunda que el brazo, de modo que el brazo (60) no está bajo tensión cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición de flujo.
- 25
2. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que el orificio (26) de tubo de la base (22) recibe de forma deslizante el tubo elástico de modo que la base puede deslizarse a lo largo del tubo hasta una posición seleccionada cuando la pinza de deslizamiento está en la posición abierta.
- 30
3. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que el brazo (60) de bloqueo comprende además una lengüeta (64) de liberación para liberar el brazo flexible (60) con respecto a la pinza (24) de deslizamiento, para permitir el movimiento posterior de la pinza (24) de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta.
4. Aparato de pinza según la reivindicación 3, en el que la base (22) comprende además una superficie (80) de tope dispuesta en una posición adyacente a la lengüeta (64) de liberación para interferir con el movimiento de la lengüeta de liberación más allá de un intervalo de movimiento preseleccionado.
- 35
5. Aparato de pinza según la reivindicación 3, en el que la lengüeta (64) de liberación está dispuesta en una posición desplazada con respecto a la línea (66) central longitudinal de la base (22).
6. Aparato de pinza según la reivindicación 5, en el que la lengüeta (64) de liberación está dispuesta para desviar el brazo flexible (60) fuera del tope (48) para permitir el movimiento posterior de la pinza (24) de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta.
- 40
7. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que la rampa (52) está conformada para guiar el brazo (60) de bloqueo al interior de un tope conformado en la pinza (24) de deslizamiento cuando la pinza de deslizamiento se está moviendo de la posición abierta a la posición de oclusión para bloquear de este modo la pinza de deslizamiento en la posición de oclusión.
8. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que:
- 45 el orificio (38) tiene forma aproximadamente de lágrima; la región estrecha (42) comprende una parte de ranura alargada;
la región (40) de flujo comprende una parte redonda; el tubo está dispuesto en la parte (42) de ranura cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición de oclusión; y
el tubo está dispuesto en la parte redonda (40) cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición abierta.

9. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que el orificio (26) de tubo comprende un manguito de tubo en cuyo interior puede estar montado permanentemente un extremo del tubo.
10. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que el orificio (26) de tubo comprende un paso de fluido a través de la base, de modo que el tubo elástico está conectado en comunicación de fluidos con el paso.
- 5 11. Aparato de pinza según la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo (100) de interfaz de presión dispuesto entre el tubo elástico y la base (22), teniendo el dispositivo (100) de interfaz de presión una membrana de presión montada en un alojamiento, estando conformada la membrana de presión para conducir aumentos y disminuciones de presión del tubo elástico a un detector de presión.
- 10 12. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que la pinza (24) de deslizamiento comprende además un ala (44) de empuje frontal suficientemente grande para recibir el dedo de un operario para empujar el aparato de pinza a una posición en una bomba de infusión médica, siendo la superficie de empuje cóncava.
13. Aparato de pinza según la reivindicación 12, en el que la lengüeta (64) de liberación está dispuesta en una posición diferente a detrás del ala (44) de empuje.
- 15 14. Aparato de pinza según la reivindicación 13, en el que la lengüeta (64) de liberación está dispuesta en una posición lateral con respecto al ala (44) de empuje.
15. Aparato de pinza según la reivindicación 1, en el que:
el brazo (60) de bloqueo comprende además una lengüeta (64) de liberación para liberar el brazo flexible (60) con respecto a la pinza (24) de deslizamiento, para permitir el movimiento posterior de la pinza (24) de deslizamiento de la posición de oclusión a la posición abierta;
- 20 la base (22) comprende además una superficie (80) de tope dispuesta en una posición adyacente a la lengüeta (64) de liberación para interferir con el movimiento de la lengüeta de liberación más allá de un intervalo de movimiento preseleccionado;
- 25 la pinza (24) de deslizamiento comprende una rampa (52) para recibir el brazo (60) de bloqueo cuando la pinza de deslizamiento está en la posición abierta, estando conformada la rampa (52) para ser más profunda que el brazo (60) de bloqueo, de modo que el brazo de bloqueo no está bajo tensión cuando la pinza (24) de deslizamiento está en la posición de flujo, estando conformada además la rampa (52) para guiar el brazo (60) de bloqueo al interior del tope cuando la pinza de deslizamiento se está moviendo de la posición abierta a la posición de oclusión para bloquear de este modo la pinza (24) de deslizamiento en la posición de oclusión;
- 30 la pinza (24) de deslizamiento comprende además un ala (44) de empuje frontal suficientemente grande para recibir el dedo de un operario para empujar el aparato de pinza a una posición en un dispositivo médico, siendo la superficie de empuje cóncava; y la lengüeta (64) de liberación está dispuesta en una posición diferente a detrás del ala de empuje.
16. Aparato de pinza según la reivindicación 15, en el que la lengüeta (64) de liberación está dispuesta en una posición lateral con respecto al ala (44) de empuje.

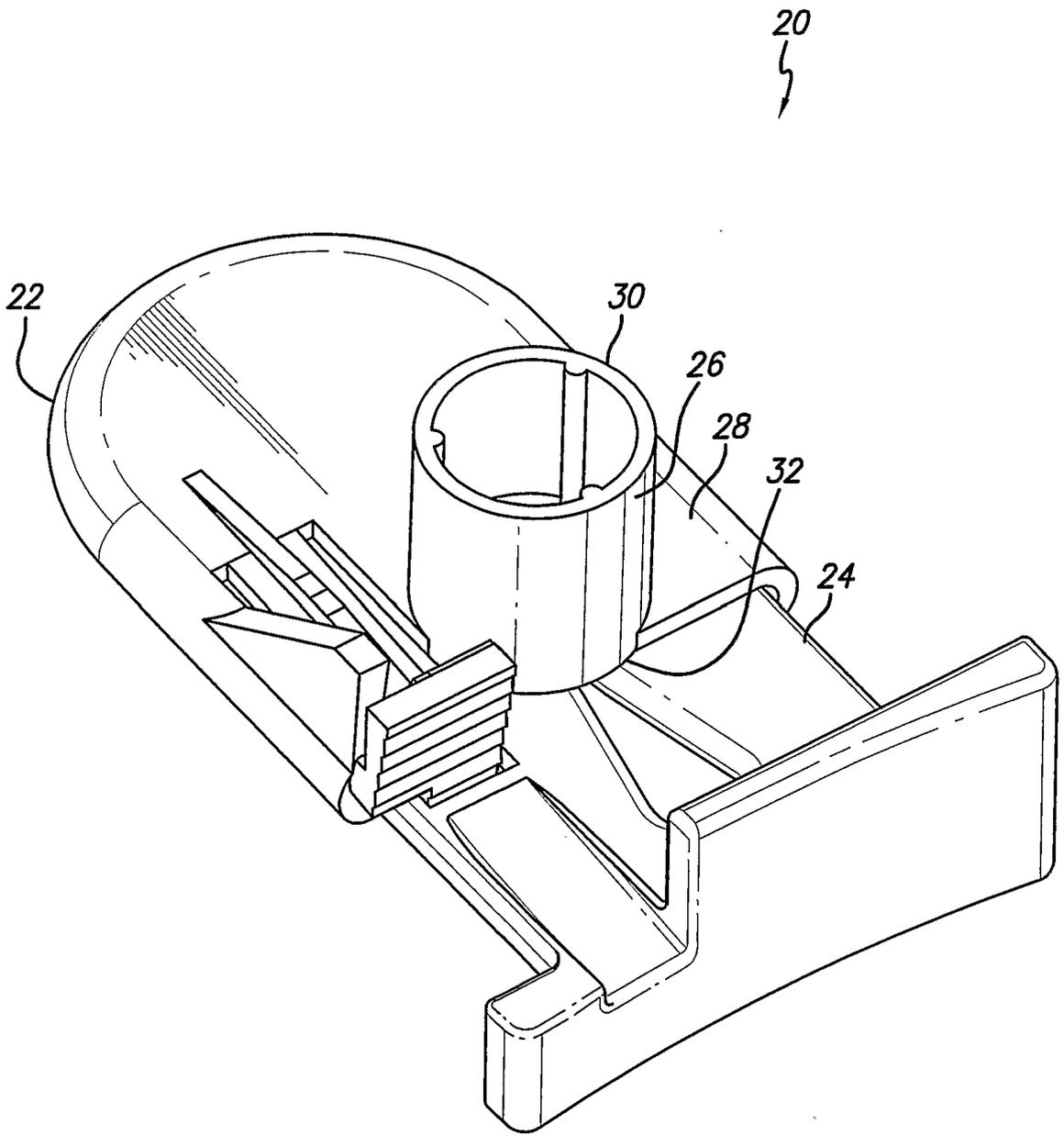


FIG. 1

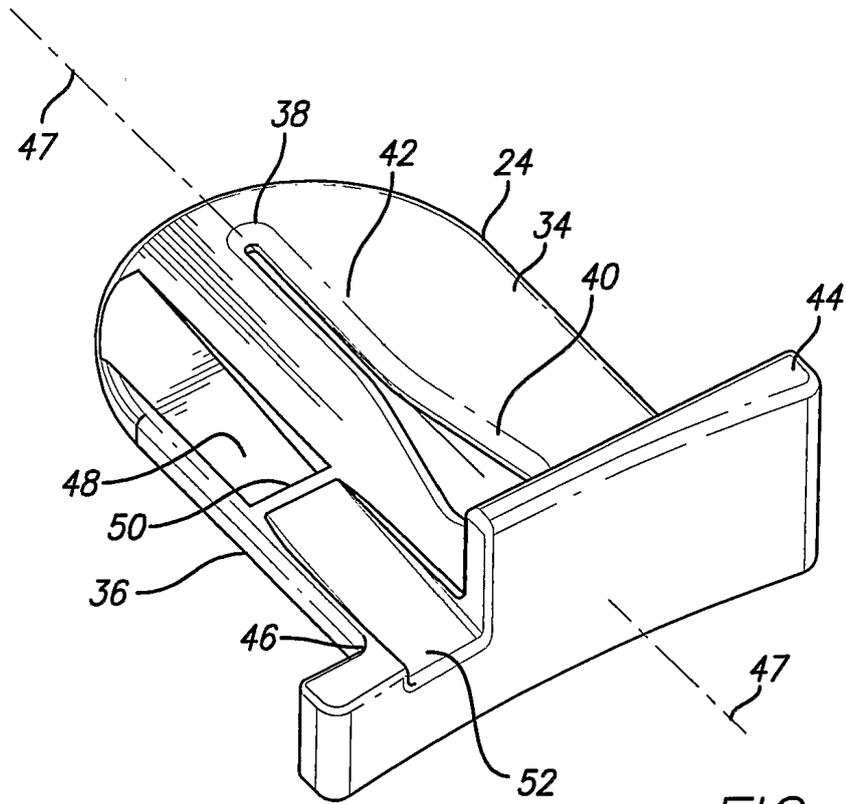


FIG. 2

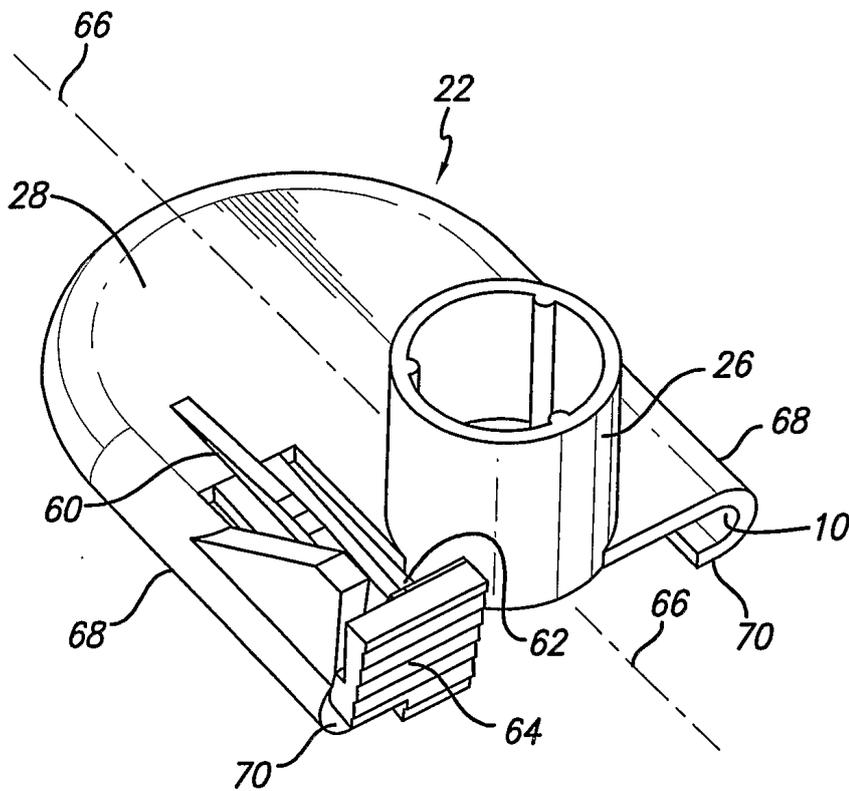


FIG. 6

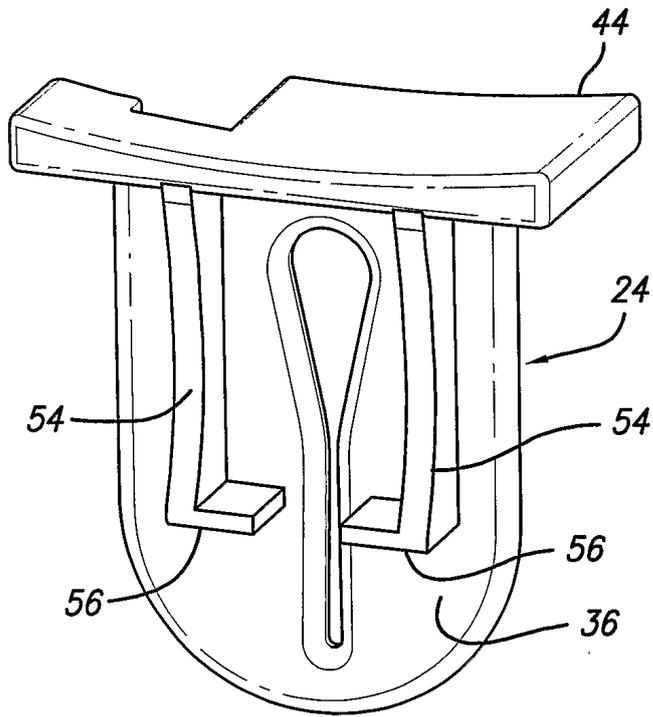


FIG. 3

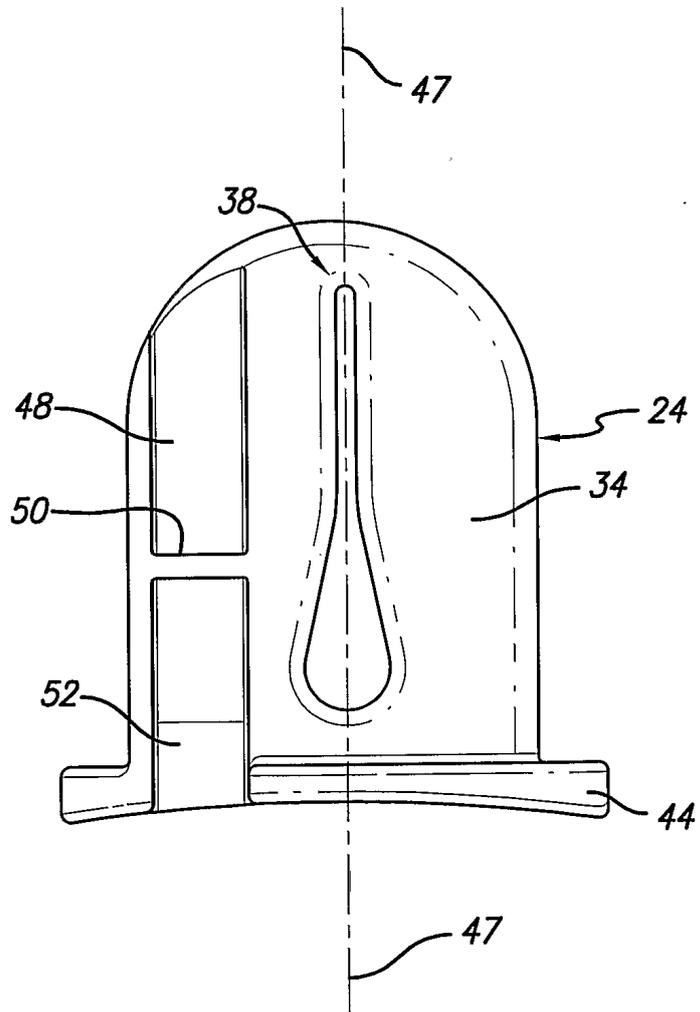
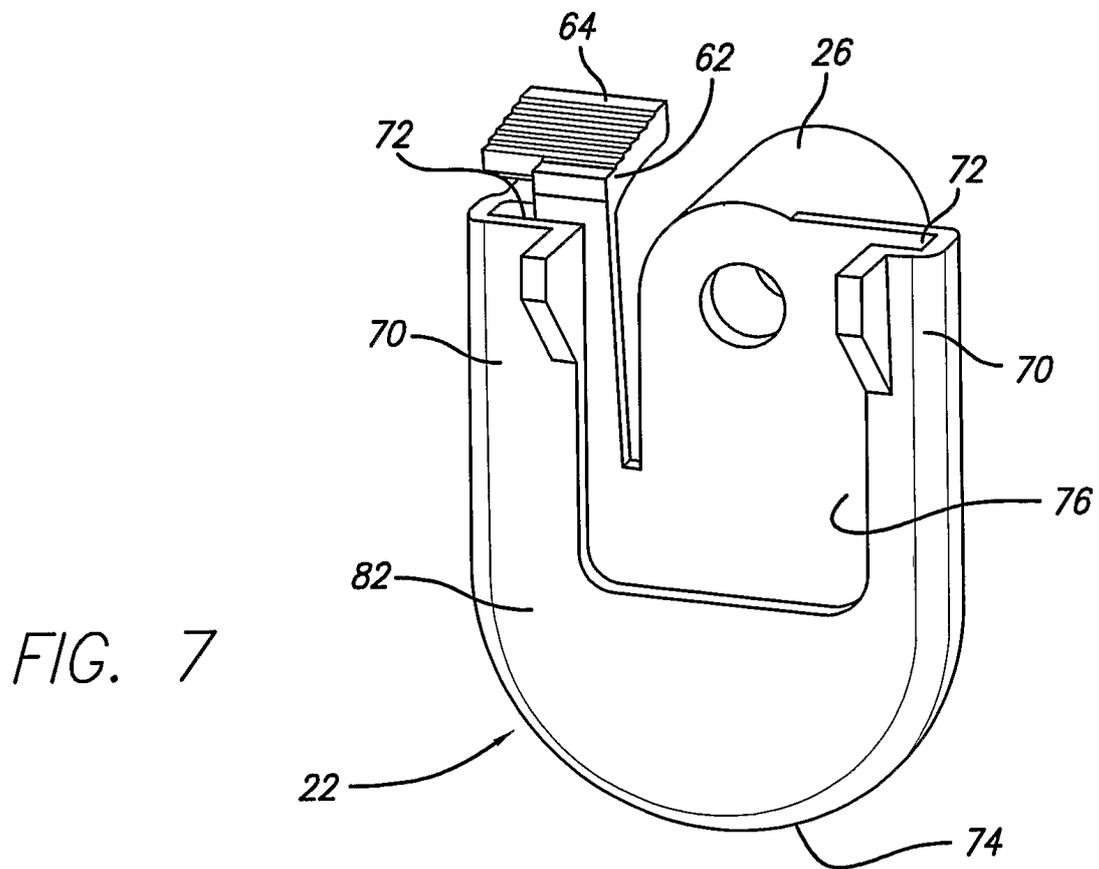
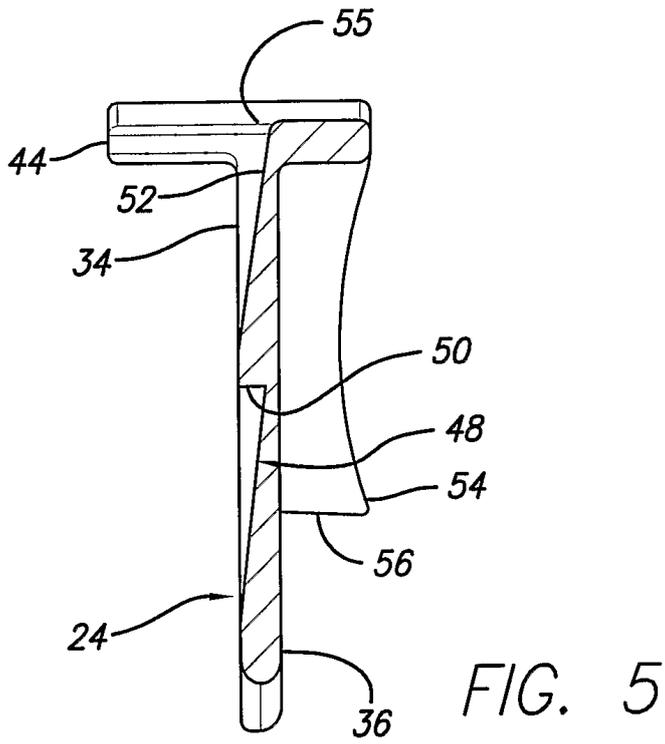


FIG. 4



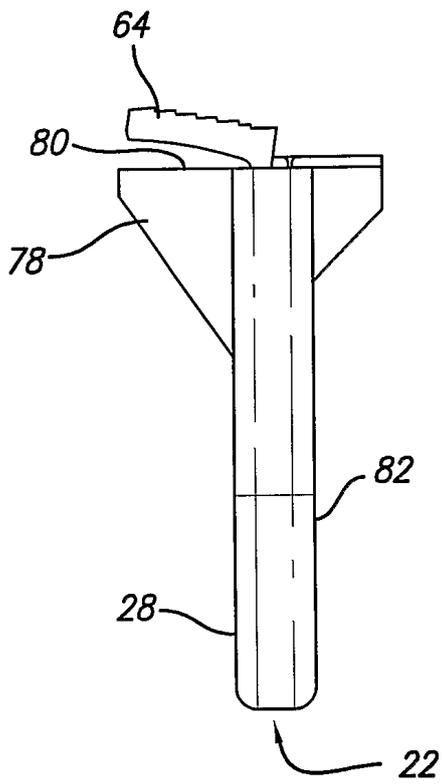


FIG. 8

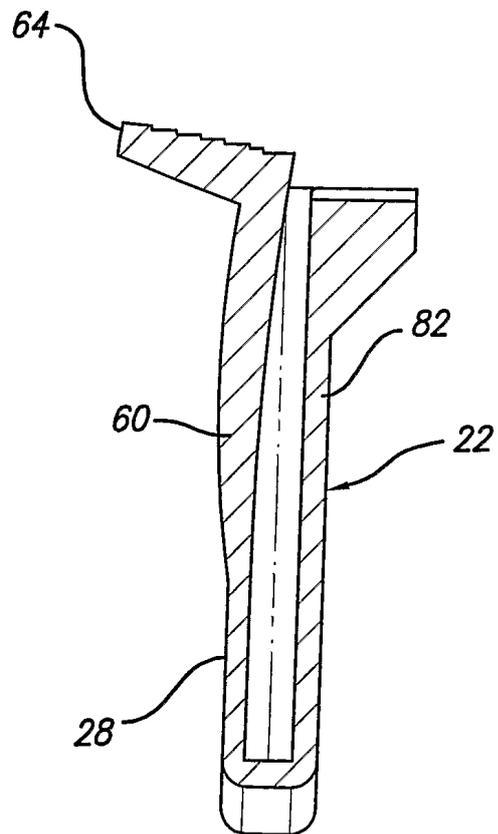
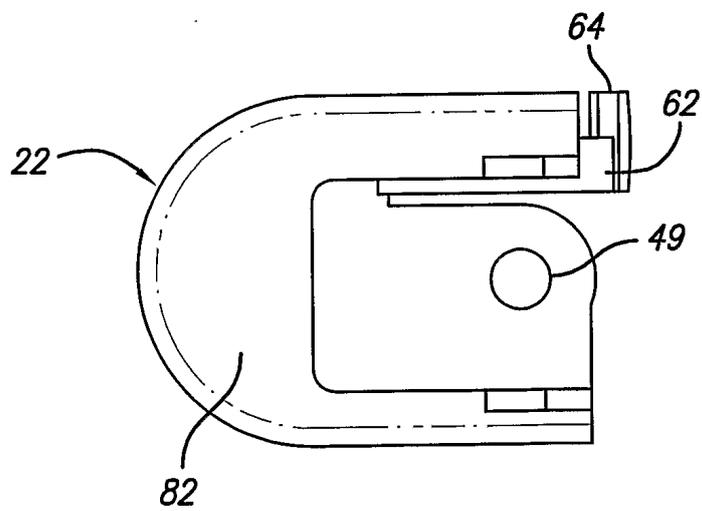
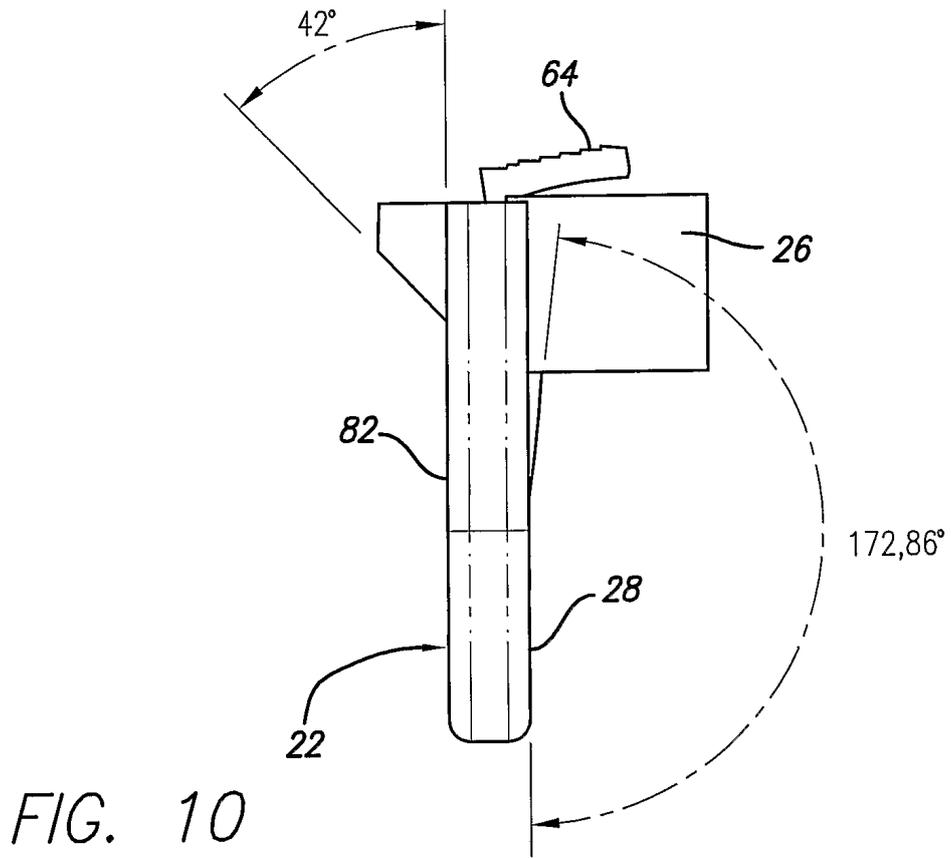


FIG. 9



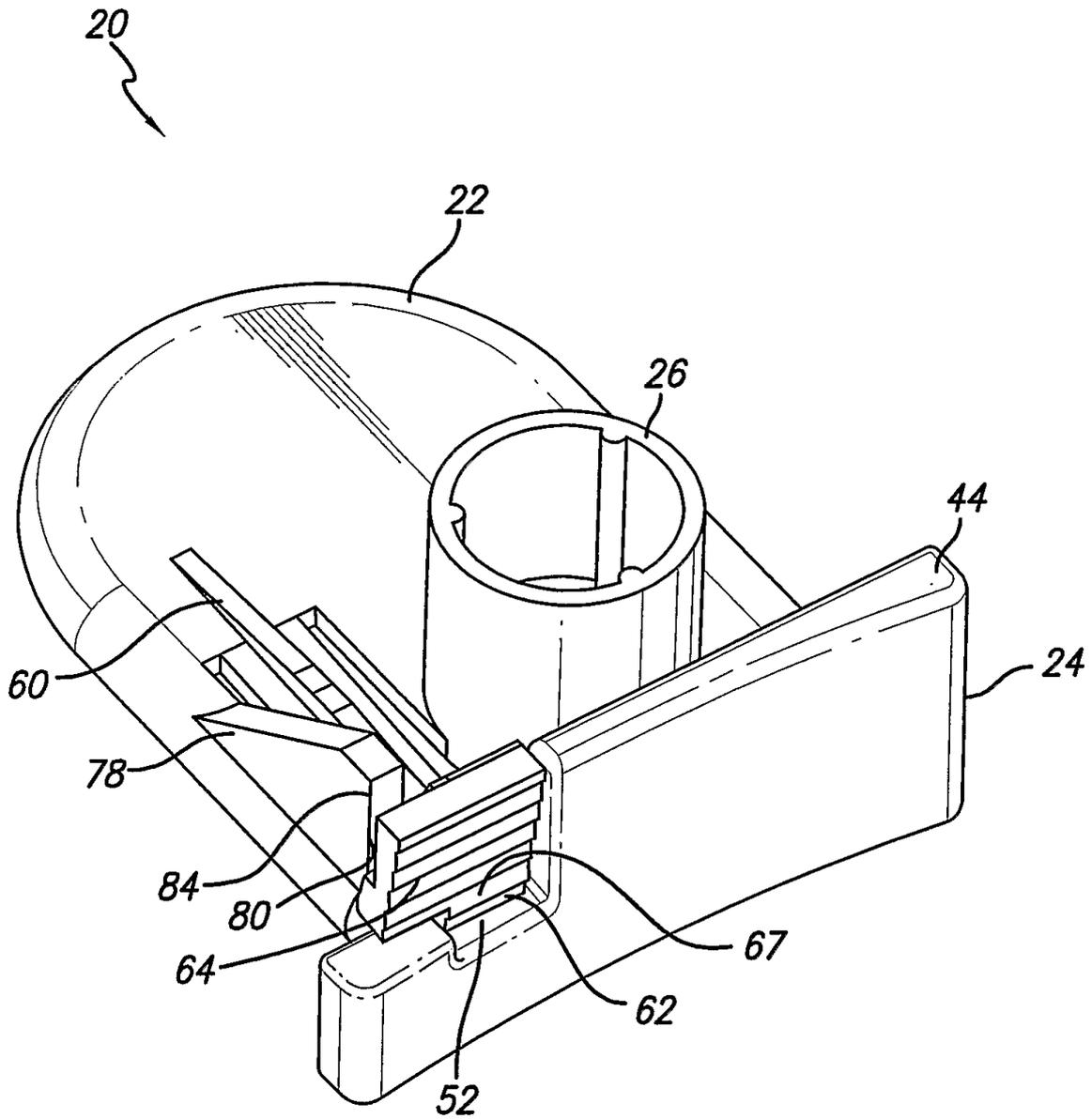


FIG. 12

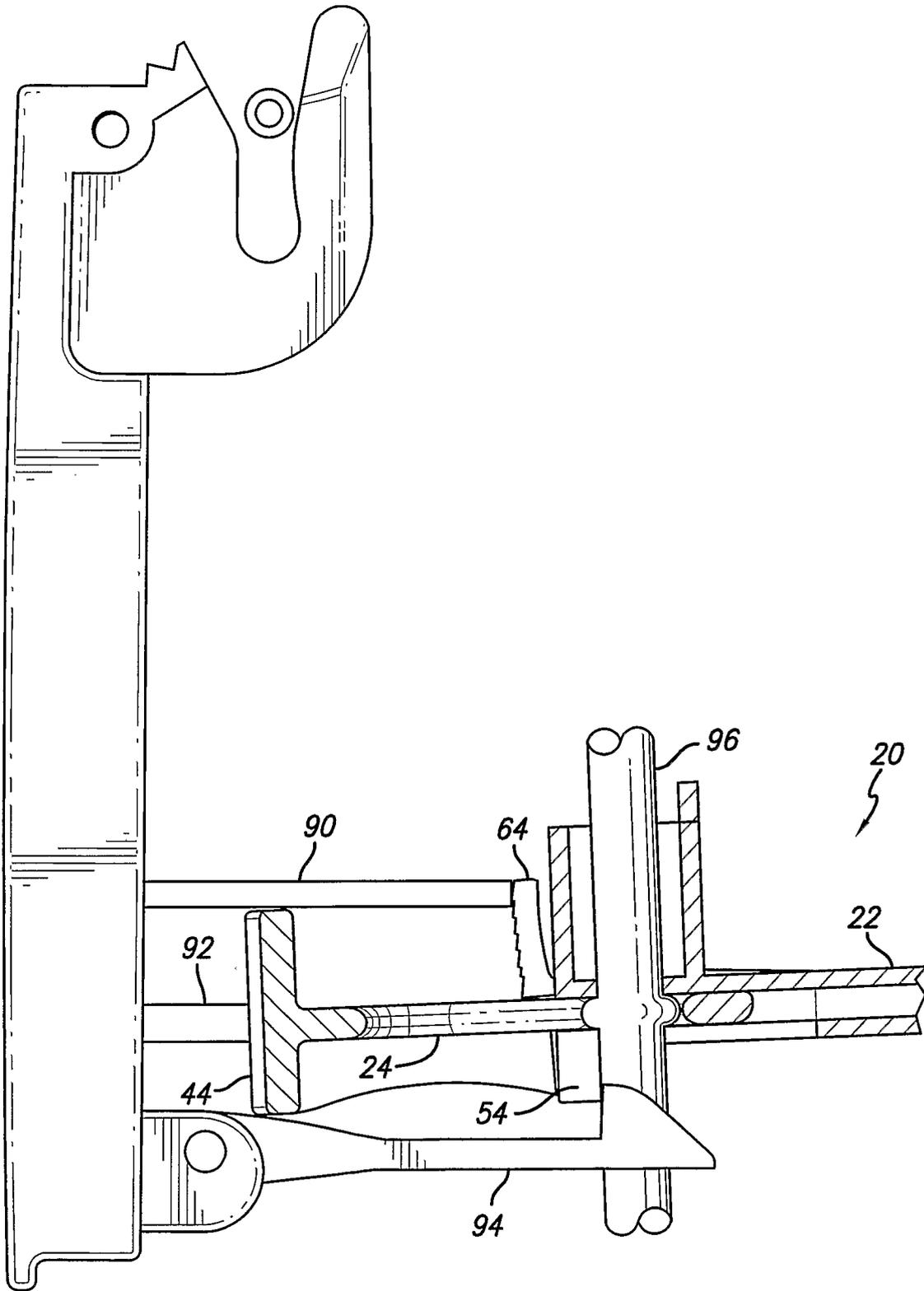


FIG. 13

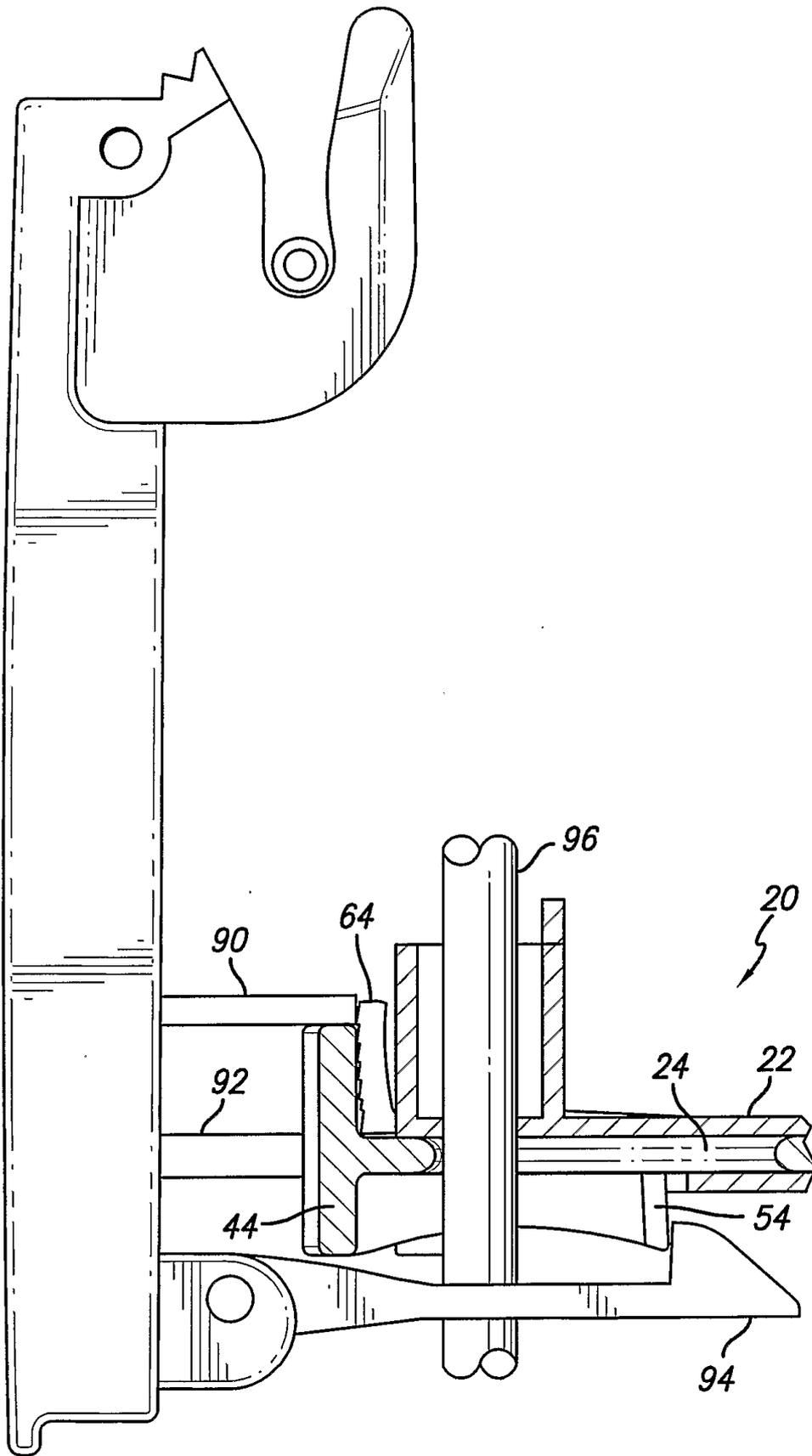


FIG. 14

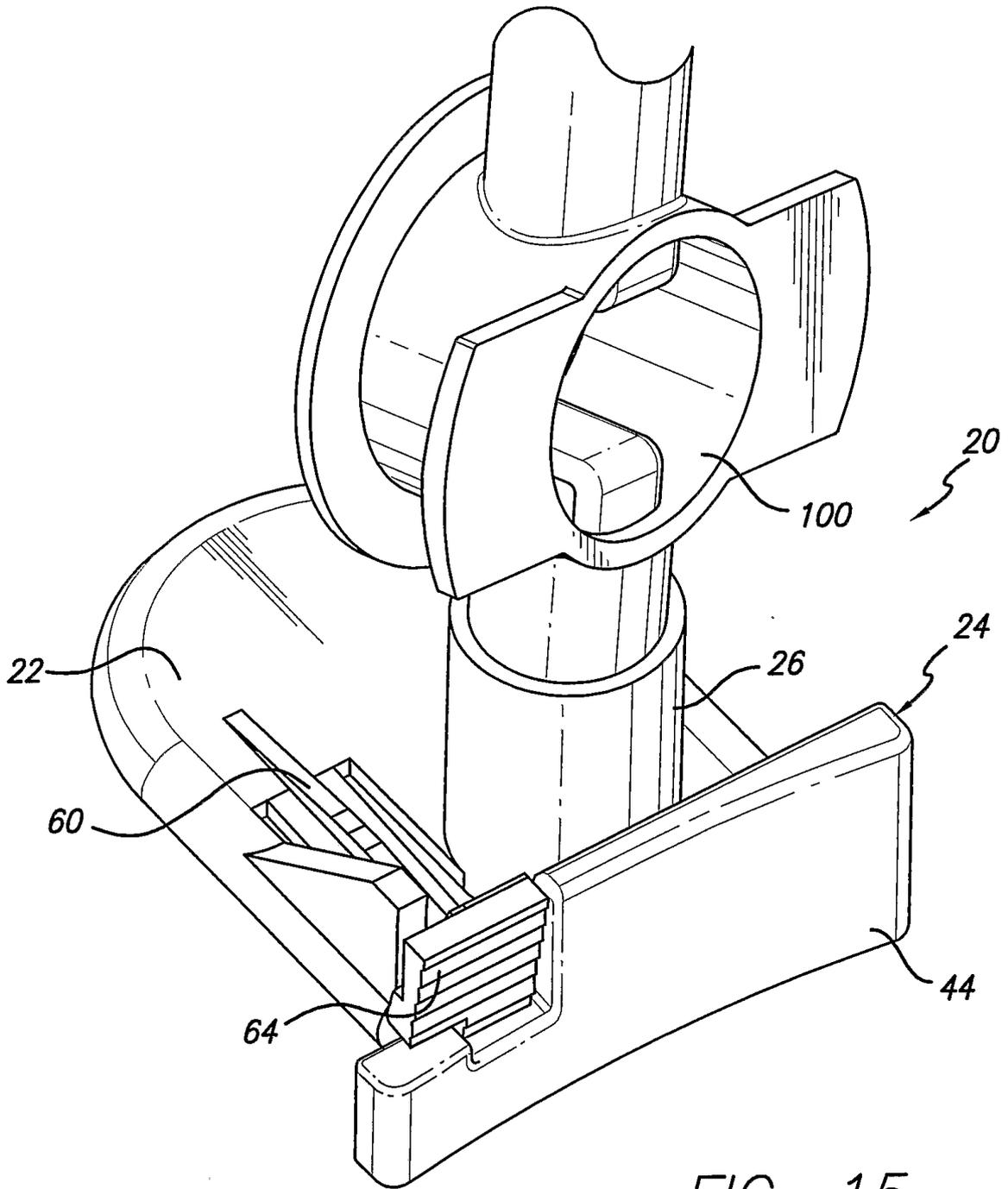


FIG. 15